

Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung

Empfehlungen zur Struktur, Organisation und
Ausstattung der Schwerverletzten-Versorgung
in der Bundesrepublik Deutschland



Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.
Berlin, September 2006

Weißbuch Schwerverletzten-Versorgung

Empfehlungen zur Struktur, Organisation und
Ausstattung der Schwerverletzten-Versorgung
in der Bundesrepublik Deutschland



Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.
Berlin, September 2006

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	6
II. Bestandsaufnahme	9
A) <i>Derzeitige Versorgungsstrukturen der Behandlung von Schwerverletzten in der Bundesrepublik Deutschland</i>	9
B) <i>Daten zur Entstehung, Häufigkeit, Auswirkung von Unfällen und die Versorgungsqualität beeinflussenden Faktoren</i>	10
C) <i>Veränderte Rahmenbedingungen</i>	12
1. Rahmengesetzgebung	12
2. Neustrukturierung der Fächer Unfallchirurgie und Orthopädie	13
III. Strukturelle Anforderungen einer flächendeckenden kompetenten Versorgung von Schwerverletzten in der Bundesrepublik Deutschland	15
IV. Aufgabenstellung der Versorgungsstufen	17
A) <i>Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes</i>	17
B) <i>Regionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximal- oder Schwerpunktversorgung</i>	17
C) <i>Überregionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximalversorgung</i>	17
D) <i>Spezialisierte Behandlungszentren / Einrichtungen zur Versorgung spezieller Verletzungsfolgen</i>	18
V. Traumanetzwerk [®]	19
A) <i>Organisatorische Voraussetzungen der Schockraumversorgung</i>	19
B) <i>Kommunikation im lokalen Traumanetzwerk[®]</i>	19
C) <i>Kriterien zur Aufnahme eines Schwerverletzten über den Schockraum eines über- oder regionalen Traumazentrums</i>	20
D) <i>Weiterverlegungskriterien</i>	21
E) <i>Qualitätsmanagement im lokalen Traumanetzwerk[®]</i>	21
F) <i>Interaktion vernetzter Kliniken im regionalen Traumanetzwerk[®]</i>	21
VI. Strukturelle Anforderungen der am Traumanetzwerk teilnehmenden Versorgungsstufen	21
A) <i>Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten</i>	21
B) <i>Regionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximal- oder Schwerpunktversorgung</i>	22
C) <i>Überregionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximalversorgung</i>	22
VII. Spezielle Ausstattungsmerkmale	23
A) <i>Räumliche Ausstattung</i>	23
1. <i>Notaufnahme</i>	23
a) <i>Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes[®]</i>	23
b) <i>Regionales Traumazentrum</i>	23
c) <i>Überregionales Traumazentrum</i>	23
2. <i>Intensivstation</i>	24

3. Operationsabteilung	24
a) Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes®	24
b) Regionales Traumazentrum	24
c) Überregionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximalversorgung	24
4. Rehabilitation	25
B) Personelle Ausstattung	25
1. Notaufnahme	25
a) Einrichtung der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes®	25
b) Regionales Traumazentrum Versorgungskapazität für einen Schwerverletzten	25
c) Überregionales Traumazentrum Gleichzeitige Versorgungskapazität für zwei Schwerverletzte mit Aufnahmeverpflichtung	27
2. Intensivstation	28
3. Operationsabteilung	29
a) Einrichtungen der Basisversorgung für Schwerverletzte innerhalb des Traumanetzwerkes®	29
b) Regionales Traumazentrum	29
c) Überregionales Traumazentrum	29
C) Apparative Ausstattung	29
1. Notaufnahme	29
2. Intensivstation	29
3. OP	29
4. Rehabilitation	29
VIII. Fachliche Qualifikation der ärztlichen Leitungsebene	30
A) <i>Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes®</i>	30
B) <i>Regionales Traumazentrum</i>	30
C) <i>Überregionales Traumazentrum</i>	30
IX. Qualitätssicherung	31
Anhang	32
Literaturverzeichnis	33

Anmerkungen:

Alle Amts-, Status- und Funktionsbezeichnungen in diesen Empfehlungen, die sich geschlechtsspezifisch verstehen lassen, gelten sowohl in der männlichen als auch in der weiblichen Form.

I. Einleitung

Unfälle ereignen sich an jedem Ort und zu jeder Zeit. Sie treffen – plötzlich, ungeplant und unvorhersehbar – Menschen jeden Alters und in unterschiedlichen Gesundheitszuständen. Sie ereignen sich infolge direkter oder indirekter Gewalteinwirkung aus mechanischen, chemischen oder thermischen Energiequellen oder aus Kombinationen der genannten. Entsprechend der Art und Dauer der einwirkenden Gewalt sowie abzüglich einer möglichen Protektion entstehen Verletzungen unterschiedlicher Art und Schwere an einzelnen oder mehreren Körperregionen. Zusätzlich zu den physischen können unterschiedlich ausgeprägte psychische Unfallfolgen auftreten. Unfälle betreffen einzelne, gleichzeitig einige wenige oder mehrere Personen bis hin zum Massenanfall von Verletzten (so genannte Großschadensereignisse). Die Prävention von Unfällen und ihren Folgen, die Akutbehandlung der Verletzten aller Altersstufen – auch unter Katastrophenbedingungen – wiederherstellende, korrigierende, körperteilersetzende (plastische) Eingriffe und die Rehabilitation mit beruflicher und sozialer Wiedereingliederung des Einzelnen sind eine humanitäre und volkswirtschaftliche Aufgabe höchsten Ranges.

Die Bewältigung dieser Aufgabe erfordert die flächendeckende Vorhaltung von leistungsstarken Versorgungseinrichtungen, die entsprechend den sehr unterschiedlichen Möglichkeiten von Verletzungsmustern, der Unvorhersehbarkeit der Anzahl von Schwerverletzten mit unterschiedlichen, teilweise schwerwiegenden zusätzlichen Gesundheitszuständen eine äußerst differenzierte medizinische leistungsstarke Versorgung gewährleisten müssen. Dazu gehören neben einer gesicherten unfallchirurgischen Kompetenz weitere wie neurochirurgische, intensivmedizinische, anästhesiologische, vizeralchirurgische, orthopädische, plastisch-chirurgische, kinderchirurgische, gefäß-, herz-, thorax- und kieferchirurgische Versorgungsqualitäten, die entsprechend dem regional festgestellten Bedarf in den geeigneten Behandlungszentren vorgehalten werden. Nur in einem organisierten regionalen Netzwerk können zukünftig diese notwendigen Reserven in effizienter Weise zur Verfügung gehalten werden.

Zur Erfüllung dieses breiten Aufgabenspektrums bestehen aufgrund gesetzlicher Regelungen des Bundes und der Länder spezielle Einrichtungen und Organisationsstrukturen.

Diese dienen

- der Prävention,
- der Katastrophenbewältigung,
- der Akut- und gebietsbezogenen Intensivbehandlung,
- der Rehabilitation und
- der Qualitätssicherung.

Deutschland verfügt heute schon über eine Schwerverletztenversorgung von hoher Qualität. Pioniere der deutschen Unfallchirurgie haben starke Fundamente geschaffen. Unfallchirurgen setzten in den vergangenen Jahrzehnten, meist auch mit globalen Auswirkungen, wichtige Impulse. Deutschland nimmt heute in der Welt eine führende Stellung in der Polytraumaversorgung und -forschung ein.

Diese hohe Qualität lässt sich mithilfe eines weltweit einzigartigen *Traumaregisters* belegen. Analog zum Krebsregister wurde durch die *Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie* eine prospektive Datenbank zur systematischen Erfassung der Versorgung von Schwerverletzten – vom Unfallort bis zur Rehabilitation – entwickelt (<http://www.traumaregister.de>). Alle beteiligten Kliniken erhalten jährlich einen Bericht, in dem die eigenen Daten mit den Daten der anderen

Kliniken anonymisiert verglichen werden. Mittels dieser Analyse können Schwachstellen identifiziert und verbesserte Konzepte erarbeitet, umgesetzt und überprüft werden. In diesem einzigartigen Register wurden bisher 20815 (Stand 12/2005) schwerverletzte Patienten dokumentiert.

Schon 1997 hat die *Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie erstmalig Empfehlungen zur Struktur, Organisation und Ausstattung der präklinischen und klinischen Verletztenversorgung in der Bundesrepublik Deutschland publiziert*¹. Aufgrund der Veränderungen der Verletzungsarten und -schwere, der Morbidität, der demographischen Strukturen, der veränderten Arbeits- und Lebensbedingungen, der Weiterentwicklung des medizinischen und technologischen Wissensstandes und der damit verbundenen Auswirkungen auf die Prävention und die Versorgung von Verletzten und der einschneidenden Veränderungen der gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist eine Überarbeitung dieser Empfehlungen notwendig geworden.

Konkret führen die oben beschriebenen Änderungen zu einer Reduzierung der Bettenzahlen in den Bereichen der operativen Medizin, zur Konzentrierung von Leistungsangeboten in bestimmten (kompetenz- und krankheitsbezogenen) Zentren, mit Aufgabe kleinerer Krankenhaus-Standorte zu überwiegend ambulanten Gesundheitszentren oder nur tagsüber agierenden Portalen, zum Abbau von Doppelvorhaltungen medizinischer Leistungsangebote benachbarter Standorte und zur Einschränkung der Vorhaltung von Notfalldiagnostik und -behandlung rund um die Uhr und jeden Tag im Jahr. Diesem Kosten- und Qualitätsdruck können die Krankenhäuser überzeugend nur durch Konzentration in leistungsfähigen Einheiten begegnen. Entscheidungen müssen getroffen werden, auf welche Krankenhäuser die Versorgung von Schwerverletzten konzentriert wird beziehungsweise werden soll.

Aus Sorge um den Erhalt einer leistungsstarken flächendeckenden qualitätsgesicherten Versorgung von Schwerverletzten rund um die Uhr beschreibt die vorliegende Empfehlung die Struktur, Ausstattung, Organisation und Qualitätssicherung der Versorgung von Schwerverletzten jeden Alters auch unter Berücksichtigung des Massenankomms von Verletzten bei Katastrophen und Großschadensereignissen.

Diese Empfehlung dient

- den regionalen und Landesgrenzen überschreitenden Krankenhausbedarfsplanungen,
- der Schaffung eines Schwerverletzten-Versorgungsnetzwerkes (Traumanetzwerk[®]),
- der Fortschreibung und der Weiterentwicklung des Katastrophenschutzes,
- der internen und externen Qualitätssicherung und
- dem auf medizinischen und ökonomischen Notwendigkeiten und Entwicklungen begründeten Ressourceneinsatz.

Dabei werden Daten relevanter internationaler und nationaler Versorgungsstudien (Statistische Bundes- und Landesämter, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Bundesanstalt für Straßenwesen, Gesundheitsberichterstattung des Bundes), Daten und Rahmenverordnungen des Bundesverbandes der Unfallkassen (BUK), des Bundesverbandes der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften, prospektive Datenanalysen des Traumaregisters der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU), Daten- und Literaturanalysen der interdisziplinären Arbeitsgruppe Leitlinie Polytrauma S3 (voraussichtliche Fertigstellung Anfang 2007), Mitteilungen und Erhebungen der Spitzenverbände der GKV, PKV, DKG und ihrer Institute, Bedarfsanalysen des Landes NRW 2003 und Gutachten des Sachverständigenrates 2002 berücksichtigt.

Die Autoren dieser Empfehlungen regen an, dass für die definitive und spezielle Versorgung von schwerverletzten Kindern in absehbarer Zeit auf der Grundlage der Analyse bestehender Versorgungseinrichtungen dieses Weißbuch durch eine entsprechende Empfehlung zur Struktur und Organisation der Versorgung schwerverletzter Kinder innerhalb des bestehenden Traumanetzwerkes[®] ergänzt wird. Die interdisziplinäre Sektion Kindertraumatologie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie und der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie wird sich dieser Aufgabe annehmen.

Bei derzeit noch fehlenden flächendeckenden speziellen Versorgungseinrichtungen im Bereich schwerer Weichteilverletzungen und komplexer Handverletzungen ist die Vorhaltung dieser speziellen Versorgungskompetenz zukünftig an Zentren der überregionalen Schwerverletztenversorgung zu konzipieren.

II. Bestandsaufnahme

A) *Derzeitige Versorgungsstrukturen der Behandlung von Schwerverletzten in der Bundesrepublik Deutschland*

Die derzeitigen Strukturen der Versorgung von Schwerverletzten in Deutschland wurden im Wesentlichen durch die Maßnahmen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger, die Entwicklung des Faches Unfallchirurgie an den Universitäten und historisch gewachsene sowie regionale und kommunale Gegebenheiten beeinflusst.

Darüber hinaus wurden in den einzelnen Bundesländern über die Landeskrankenhausbedarfspläne in unterschiedlichem Ausmaß besondere Versorgungseinrichtungen zur Behandlung von Schädel-Hirn-Verletzten, Schwerbrandverletzten und Querschnittsgelähmten definiert.

Nach einer Erhebung der Initiative Traumanetzwerk[®] der DGU beteiligen sich derzeit bundesweit 115 Krankenhäuser der Maximal-, 214 Krankenhäuser der Schwerpunkt- und 429 Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung an der stationären Behandlung schwer- und schwerstverletzter Patienten (Stand 11/2005). Die Verteilung der Kliniken und der Notarztstandorte (luft- und bodengebunden) sind gegenwärtig unter dem Gesichtspunkt eines gleichmäßigen Ressourceneinsatzes über die ganze Bundesrepublik Deutschland noch nicht ausreichend homogen verteilt. Der Anteil tödlicher Verletzungen bei Verkehrsunfällen ist in den einzelnen Bundesländern und Regionen unterschiedlich hoch. Auswertungen der Daten des Traumaregisters der DGU weisen auf einen Zusammenhang mit der jeweiligen örtlichen Dichte und Struktur geeigneter Versorgungseinrichtungen hin².

Die Vielzahl der in den einzelnen Bundesländern anzutreffenden Versorgungsstrukturen weist Mängel hinsichtlich einer regionalen Abstimmung auf. Vielmehr ist sie bestimmt durch ein überwiegend „lokalpolitisches“ Nebeneinander ähnlicher aber nicht miteinander abgestufter Versorgungseinrichtungen und durch eine häufig fehlende Koordination des Ressourceneinsatzes. Durch die Landeskrankenhausausschüsse wird der jeweiligen Einrichtung ein Versorgungsauftrag entsprechend ihren strukturellen Besonderheiten zugewiesen. Eine darüber hinausgehende sinnvolle Abstimmung der materiellen und prozessualen Gegebenheiten in einer Region findet derzeit nur bedingt statt. Dieses kann insbesondere an Übergängen von Stadt zu Land oder an den Grenzen zweier Bundesländer beobachtet werden. Darüber hinaus fehlen auch Abstimmungen mit angrenzenden EU-Staaten; hier existieren nur vereinzelt Modellversuche einer grenzüberschreitenden Notfallversorgung. Die in den letzten Jahren geförderte Harmonisierung einer bundeseinheitlichen Einsatzplanung zur Katastrophenbewältigung ist ein erster Ansatz zur Überwindung der aufgezeigten Schwachstellen.

B) Daten zur Entstehung, Häufigkeit, Auswirkung von Unfällen und die Versorgungsqualität beeinflussenden Faktoren

Aus epidemiologischer und sozioökonomischer Sicht werden vier Unfallkategorien unterschieden:

- häusliche Unfälle,
- Freizeit- und Sportunfälle,
- Unfälle im Beruf und in der Schule einschließlich Wegeunfälle und
- Verkehrsunfälle.

32 % aller Unfälle ereignen sich im häuslichen Bereich. Fast ebenso viele Unfälle geschehen in der Freizeit (31%). Bei der Berufsausübung ereignen sich 15% und im Schulbereich 17% der Unfälle. Verkehrsunfälle sind in etwa 5% Ursache von Verletzungen. Im Gegensatz hierzu weisen die Verkehrsunfälle die höchste Sterblichkeit auf³.

Außerhalb von nationalen und internationalen Versorgungsstudien mit definierter Fragestellung werden derzeit Daten zur Unfallhäufigkeit, Schwere und Art der Unfälle nur lückenhaft erfasst und können für eine Bedarfsplanung und Strukturierung nur bedingt verwendet werden.

Im Jahre 2004 erlitten in der Bundesrepublik Deutschland 8,48 Millionen Menschen – somit jeder 10. – einen Unfall³, diese Zahl Unfallverletzter ist in den letzten Jahren nahezu konstant (9 Millionen im Jahre 2000). Im Jahre 2000 wurden 17% der Unfallverletzten (1,6 Millionen, davon 834000 männlichen Geschlechts) mit insgesamt 16,5 Millionen Pflegetagen vollstationär behandelt. Die mittlere Verweildauer betrug 10 Tage³.

19715 Patienten (1,2%) verstarben infolge ihrer Verletzungen (2004 waren es insgesamt 19459 Patienten), dies entspricht 2,35% aller im Jahre 2000 verstorbenen Bundesbürger³.

Jährlich muss in Deutschland mit 32500 – 38000 Schwerstverletzten (Polytrauma mit einem Verletzungsschweregrad nach dem Injury Severity Score von = 16) gerechnet werden^{2,4,5}. Die mittlere stationäre Verweildauer dieser Patienten betrug durchschnittlich 22,1 Tage – darin enthalten ist eine mittlere Verweildauer auf der Intensivstation von 10,3 Tagen⁶. Daneben ist eine mindestens gleich hohe Anzahl von leichter Unfallverletzten (ISS < 16) anzunehmen, die jedoch initial aufgrund der angenommenen Gewalteinwirkung oder einer vorübergehenden Störung der Vitalparameter mit einem anfänglich deutlich erhöhten Personal- und Ressourcenverbrauch (Schockraumbehandlung und -diagnostik, Intensivüberwachung) in einer Klinik aufgenommen und behandelt werden⁷.

Aus sozioökonomischer Sicht haben unfallbedingte Todesfälle eine höhere Relevanz als bösartige Neubildungen oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Untersuchungen in den USA ergaben einen mittleren Verlust von 35 Lebensjahren nach Trauma, während für bösartige Neubildungen zirka 16 Jahre und bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen ein Verlust von zirka 12–13 Lebensjahren berechnet wurde⁸.

In den letzten Jahrzehnten haben neben den Verbesserungen der Fahrzeugsicherheit und der Rettungssysteme insbesondere die medizinischen Entwicklungen einerseits eine Erhöhung der Überlebensraten und andererseits eine deutliche Reduktion von Komplikationen und Folgeschäden erbracht^{9,10,11}. Viele, die früher schon am Unfallort verstarben, kommen heute als Schwerstverletzte in die Kliniken.

Die Verringerung der am Unfallort Verstorbenen als auch die Verminderung der absoluten Anzahl Schwerstverletzter als Folge von Verkehrsunfällen hat in den letzten 10 Jahren durchschnittlich um 4% abgenommen. Gleichmaßen abgenommen hat auch die Anzahl schwerverletzter Patienten als Folge von Arbeitsunfällen. Gleichzeitig stieg die Anzahl Schwerverletzter durch Freizeitunfälle im vergleichbaren Zeitraum um 3%³. Analysen des Robert-Koch-Instituts zur Gesundheit von alten Menschen und Menschen im mittleren Lebensalter zeigen für die kommenden Jahre einen zu erwartenden Anstieg von Patienten, die Suizid begehen werden und schwerverletzt in entsprechenden Kliniken behandelt werden müssen^{12,13,14}.

Die Fortschritte und Verbesserungen in der Behandlung Unfallverletzter führen zu erheblichen finanziellen Belastungen^{21,22}. Langzeitbetrachtungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger zeigen, dass noch Jahrzehnte nach dem Schadensereignis erhebliche finanzielle Aufwendungen für die Rentenzahlungen wie auch für die spätere Behandlung von Unfallfolgen notwendig werden. Daten von Versicherungsgesellschaften belegen, dass durch die gestiegene Überlebensrate von Schwerverletzten in den letzten 10 Jahren eine Versechsfachung dieser Patientengruppe eingetreten ist und häufig für diese Fälle Aufwendungen von jeweils mehr als 1 Million Euro erforderlich wurden.

Die sozioökonomischen Auswirkungen von Unfällen auf das Bruttosozialprodukt lassen sich am Anteil der durch Unfall verursachten Arbeitsausfalltage darstellen. Im Jahr 2004 verursachten Unfälle 56,97 Millionen Arbeitsunfähigkeitstage; dieses entspricht einem Anteil von 12,94% aller Arbeitsausfalltage. Damit entstand ein Produktionsausfall im Wert von 5,2 Milliarden Euro, entsprechend einem Anteil von 0,2% des Bruttonationaleinkommens. Der Ausfall an Bruttowertschöpfung betrug 9,1 Milliarden Euro (entsprechend 0,49% des Bruttonationaleinkommens). Bei diesen Berechnungen sind die Aufwendungen für Rehabilitationsmaßnahmen und für Rentenansprüche nicht berücksichtigt. Somit stellen Unfallfolgen gemeinsam mit den Erkrankungen der Bewegungsorgane noch vor den Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems die wichtigste Diagnosegruppe für das Bruttosozialprodukt dar³.

Während erfreulicherweise auch in den kommenden Jahren noch mit einem leichten Rückgang an Schwerverletzten, insbesondere Verkehrsverunfallten, zu rechnen ist, steigt unter anderem aufgrund demographischer Entwicklung die Zahl behandlungsbedürftiger hüftgelenknaher Oberschenkelbrüche in den nächsten 15 Jahren um 200 bis 250%^{15,16,17,18,19,20}.

Die Überlebensrate schwerstverletzter Unfallopfer hat in den letzten 10 Jahren von 63% auf 78% zugenommen, wobei derzeit nur etwa die Hälfte dieser Patienten primär in einer Klinik der unfallchirurgischen Schwerpunkt- und/oder Maximalversorgung behandelt werden. Analysen aus den Vereinigten Staaten, Kanada und Italien zur Qualität der klinischen Versorgung schwerstverletzter Patienten zeigen, dass durch die Einführung regionalisierter Traumasysteme die Zahl der Todesfälle bei der Behandlung schwerverletzter Patienten um 50% und bei Schwerstverletzten immerhin um 20% verringert wurde^{23,24,25}.

Aus Deutschland gibt es diesbezüglich nur eine vergleichbare Analyse. Diese Studie untersucht die Qualität der Schwerverletzten-Versorgung in Abhängigkeit von der Versorgungsstufe des definitiven Zielkrankenhauses in einer Region. Ein signifikanter Anstieg der Letalität nach schwerem Trauma wurde bei den Patienten festgestellt, die ausschließlich in einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung behandelt wurden²⁶. Analysen der Daten des Traumaregisters der DGU aus den letzten 10 Jahren beschreiben allerdings auch eine deutliche Varianz der Behandlungsqualität mit Einfluss auf die Letalität nach schwerem Trauma selbst innerhalb der höchsten Versorgungsstufen (z. B. universitäre Traumazentren)^{27,28}.

Vorliegende nationale und internationale Studien zeigen ^{7,24,29,30,31,32}, dass das Behandlungsergebnis von Schwerverletzten maßgeblich und nachhaltig beeinflusst wird von

- dem therapiefreien Intervall und der Dauer der präklinischen Versorgung,
- einer umfassenden, rund um die Uhr zur Verfügung stehenden Akut-Diagnostik (z.B. CT) und Akutbehandlung (interdisziplinäres Schockraum- und OP-Management, spezielle OP-Teams),
- einer ausreichenden und kompetenten Intensivbehandlung und -überwachung und
- der unmittelbaren Verfügbarkeit komplementärer chirurgischer Disziplinen (z. B. Neurochirurgie, Viszeralchirurgie, Gefäß- und Herzchirurgie).

Speziell zur Behandlung von Verletzungsfolgen eingerichtete Einheiten, die überwiegend oder alleine für die Versorgung von Schwerverletzten spezielle strukturelle, prozessuale und personelle Merkmale ausweisen, sind nach den vorliegenden Studienergebnissen nicht spezialisierten und in der Versorgung von Verletzten wenig geübten stationären Einrichtungen betreffend der Behandlungsqualität überlegen ^{33,34,35}. Die vorliegenden Studienergebnisse lassen keinen Punkt der jährlichen Behandlungszahl (Cut-Off-Point) definieren, ab welchem die Behandlungsqualität sich deutlich verbessert ⁷. Die in Abschnitt III bis V dargestellten Versorgungsstrukturen werden deshalb vor allem durch strukturelle und prozessuale Merkmale gekennzeichnet, entsprechend externer und interner Evidenz.

C) *Veränderte Rahmenbedingungen*

1. Rahmengesetzgebung

Die ökonomischen und sektoralen Rahmenbedingungen der Verletztenversorgung werden durch das Gesundheitsmodernisierungsgesetz (GMG), durch das diagnosebezogene Fallpauschalen-Entgelt-Gesetz (G-DRG-System), durch die § 115b stationsersetzende Leistungen (ambulantes Operieren) und durch das Arbeitszeitregelungsgesetz maßgebend beeinflusst. Diese und weitere Rahmenbedingungen (fehlende staatliche Mittel zur Umsetzung notwendiger Investitionen für medizinische Großgeräte, bauliche Maßnahmen und sinnvolle Innovationen) führen zu einer zunehmenden Konzentration auf bestimmte, in der Regel planbare Leistungen im stationären Sektor mit dem Ziel der Minimierung von Vorhaltekosten ¹.

Das derzeit jährlich sich verändernde diagnosebezogene Fallpauschalen-Entgelt-System (G-DRG) bildet trotz teilweise erheblicher Verbesserungen die Aufwendungen der Akutbehandlung von Schwerverletzten und Patienten mit isolierten komplexen Verletzungen und mit der Notwendigkeit von einzeitigen und insbesondere Mehrfachbehandlungen finanziell lückenhaft ab ^{2,4,5,6}. Beispielhaft wurde für das Jahr 2004 anhand der umfangreichen Daten des *Traumaregisters* in verschiedenen Analysen festgestellt, dass die Behandlung eines Schwerverletzten pro Patient eine finanzielle Aufwändungslücke zwischen 2000 und 6000 Euro verursacht ^{4,5,6}. Für ein Traumazentrum, das jährlich 120 Schwerverletzte versorgt, bedeutet dies derzeit ein Aufwandsdefizit von bis zu 700 000 Euro.

Weitere Veränderungen dieses Entgeltsystems sind notwendig, um negative Auswirkungen auf die Qualität der flächendeckenden Akutbehandlung zu vermeiden. Nicht publizierte Daten aus einzelnen Regionen der Bundesrepublik Deutschland lassen erkennen, dass es durch Um- und Neustrukturierung von Krankenhauseinrichtungen mit Kürzung der Personalvorhaltekosten, insbesondere an Sonn- und Feiertagen, zu einer spürbaren Häufung von Notfallbehandlungen in speziellen unfallchirurgischen Einrichtungen kommt, deren Kapazität dadurch überlastet wird.

Die vorliegende Empfehlung zur Neustrukturierung der Versorgung von Schwerverletzten mit einem – auch aus ökonomischen Gründen – strukturierten Einsatz von Versorgungseinrichtungen soll diesen absehbaren Folgen Rechnung tragen.

2. Neustrukturierung der Fächer Unfallchirurgie und Orthopädie

Im Rahmen der Neuordnung der Weiterbildungsordnung bestehen für das Gebiet Chirurgie acht Weiterbildungsbereiche, die auf einer gemeinsamen chirurgischen Basisweiterbildung fußen. Der *Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie* beinhaltet eine 4-jährige Weiterbildung, dem eine 2-jährige basischirurgische Weiterbildung vorausgeht. Dieser neue Facharzt wurde von den beiden Fachgesellschaften für Unfallchirurgie (DGU) und für Orthopädie (DGOOC) gemeinsam strukturiert. Ziel war insbesondere, die überlappenden Aufgabenbereiche der beiden Fächer zusammenzufassen, um Synergieeffekte und Effizienz zu fördern und die Versorgungsqualität auch bei steigendem Bedarf zu optimieren. Damit wird zukünftig die Versorgung von Unfallverletzten im ambulanten wie stationären Bereich zu einer gemeinsamen Aufgabe der bisher noch getrennten Bereiche Orthopädie und Unfallchirurgie.

Die verschiedenen Spezialisierungen beider Fächer können in der 6-jährigen gemeinsamen Facharztweiterbildung nicht in der erforderlichen Tiefe vermittelt werden. Hierfür gibt es weitere 3-jährige Zusatzweiterbildungen. So werden beispielhaft in der Zusatzweiterbildung „Spezielle Unfallchirurgie“ besondere Kenntnisse und Erfahrungen in der Behandlung schwieriger Einzelverletzungen, der Versorgung von Mehrfach- und Schwerverletzten einschließlich des Gesamtmanagements des schwerverletzten Patienten – bis hin zur Rehabilitation und Begutachtung – erworben.

In der Zusatzweiterbildung „*Spezielle orthopädische Chirurgie*“ werden beispielsweise besondere Kenntnisse und spezielle Erfahrungen in der Behandlung von kinderorthopädischen Problemen, Fehlbildungen, Erkrankungen der Knochen und Gelenke, Knochentumoren, spezielle Wirbelsäulenerkrankungen und schwierige orthopädische Eingriffe vermittelt. In der Versorgungsstruktur wird der neue Basisfacharzt seinen Platz in den Einrichtungen der Basisversorgung von Verletzungen und orthopädischen Erkrankungen finden. Dieses gilt heute und besonders in der Zukunft für die ambulante Versorgung in Einzelpraxen und Versorgungszentren – auch in integrierten Modellen – die sektorenübergreifend tätig sind. Im stationären Bereich wird die medizinische Leitung von orthopädisch/unfallchirurgischen Abteilungen in der Regel eine oder mehrere Zusatzweiterbildungen erfordern. Dies gilt besonders für die Einrichtungen der Basisversorgung, die sich regelhaft an der Behandlung Schwerverletzter beteiligen, sowie für die regionalen und überregionalen Traumazentren.

Die zu vermittelnden Weiterbildungsinhalte aus Orthopädie und Unfallchirurgie setzen entsprechend strukturierte Weiterbildungsstätten voraus, die sowohl eine chirurgisch-unfallchirurgische wie orthopädisch-unfallchirurgische Patientenversorgung in einem breiten Umfang durchführen. Entsprechend dem Versorgungsauftrag (Grund-/Regel-, Schwerpunkt- und Maximalversorgung) und der Struktur der jeweiligen Einrichtung sind verschiedene Strukturmodelle zur praktischen Umsetzung der Weiterbildungsordnung für *Orthopädie und Unfallchirurgie* sinnvoll. Der Weiterbildungsgang kann in einer Einrichtung mit je einer unfallchirurgischen und orthopädischen Klinik, einer gemeinsamen Klinik mit je einer orthopädischen und unfallchirurgischen Sektion/Bereich (Tandem-Leitung) oder einer unfallchirurgischen oder orthopädischen Klinik, die einen zusätzlichen unfallchirurgischen oder orthopädischen Schwerpunkt aufweist, die jeweilig am besten angemessene Strukturform darstellen. Ebenso kann eine regionale Ver-

netzung mit örtlich verschiedenen Versorgungsschwerpunkten die notwendige Voraussetzung für eine umfassende Weiterbildung für den *Facharzt Orthopädie und Unfallchirurgie* bieten.

Die zunehmende Spezialisierung organ-, region- und/oder methodenbezogen wird vor allem in Einrichtungen der Maximalversorgung im orthopädisch-unfallchirurgischen Bereich eine Vielzahl miteinander vernetzter Bereiche aufweisen, die zusammen neben der akuten Notfallversorgung auch die definitive Versorgung des Schwer- und Schwerstverletzten gewährleisten. Somit wird in diesen Einrichtungen u. a. auch eine dem Bedarf entsprechende Zahl an Fachärzten Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzqualifikationen zur Versorgung dieser komplex Verletzten vorzuhalten sein.

Für Einrichtungen, die Ärzte in der Zusatzweiterbildungs-Qualifikation Spezielle Unfallchirurgie weiterbilden, sind als unabdingbare Voraussetzungen anzusehen:

- eine Mindestzahl von Versorgungen von Schwerverletzten aller Verletzungsmuster
- eine entsprechend differenzierte personelle und strukturelle Ausstattung
- die Beteiligung am speziellen Verletzungsarten-Verfahren der gesetzlichen Unfallversicherungsträger

Für die Universitätskliniken, die als zusätzliche Schwerpunktaufgabe Ausbildung und Weiterbildung leisten, müssen entsprechende Strukturen vorliegen, um die erforderliche Breite und Tiefe sowohl für die Facharztweiterbildung als auch für die sich anschließenden Zusatzweiterbildungsgänge gewährleisten zu können.

Die neue Weiterbildungsordnung – insbesondere die sehr enge Verzahnung der Bereiche Unfallchirurgie und Orthopädie – wird im Bereich der patientenorientierten Grundlagen- und klinischen Forschung zur Entwicklung neuer Untersuchungs- und Behandlungsmethoden die bereits jetzt bestehenden strukturierten Forschungsnetzwerke sowohl innerhalb einer medizinischen Hochschule als auch standortübergreifend nachhaltig erheblich fördern.

Eine Bedarfsplanung der derzeitigen und der zukünftig notwendigen Zahl von Fachärzten dieser Weiterbildungsgänge liegt für die stationäre unfallchirurgische Versorgung nicht vor.

III. Strukturelle Anforderungen einer flächendeckenden kompetenten Versorgung Schwerverletzter in der Bundesrepublik Deutschland

Die Reduzierung der Anzahl chirurgischer Betten, die Zusammenlegung benachbarter Standorte, die Schließung von Krankenhäusern, durch Kosten- und Qualitätsdruck unter anderem ausgelöst, führt zu einer Verringerung der Versorgungsdichte und -qualität in der notfallmäßigen Behandlung von Schwerverletzten. Nicht nur die anfallende Zahl von Schwerverletzten pro Zeiteinheit, sondern auch die Erreichbarkeit leistungsstarker Behandlungseinrichtungen zur notfallmäßigen Versorgung von Schwerverletzten beeinflusst den Bedarf und die Organisation. Die nachgewiesene lineare Beziehung zwischen Ergebnisqualität einerseits und Ablauf der präklinischen Versorgung, Behandlungsabläufen spezieller Einrichtungen und ihrer Strukturen sowie betriebswirtschaftliche Fakten andererseits machen eine abgestufte, miteinander verzahnte Strukturierung der stationären Behandlung von Schwerverletzten medizinisch und ökonomisch notwendig. Entscheidungsgrundlage für die 3-Gliederung dieser Versorgung folgt aus den Ergebnissen internationaler Studien und Erfahrungen^{1,2,3,4}. Die zusätzliche Verzahnung der für die Behandlung von Schwerverletzten bestimmten Einrichtungen in einem Traumanetzwerk® – analog der kürzlich eingerichteten Netzwerke im Bereich der Neonatologie und Onkologie – stellt einen weiteren die Effizienz steigernden Faktor dar.

Die am Traumanetzwerk® teilnehmenden stationären Versorgungseinrichtungen zur Behandlung von Schwerverletzten gliedern sich in

- Einrichtungen der Basisversorgung,
- regionale und
- überregionale Traumazentren.

Neben den Einrichtungen der Basisversorgung, die regelhaft an der Behandlung Schwerverletzter teilnehmen, gibt es andere, die nur leichtere Verletzungen behandeln. Hier kann der neue Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie Verantwortung tragen, ohne dass unbedingt auch die Zusatzbezeichnung „Spezielle Unfallchirurgie“ erforderlich ist.

Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten haben eine wichtige und wesentliche Funktion in der regelhaften flächendeckenden Versorgung von Schwerverletzten. Sie sind in das Traumanetzwerk® eingebunden. Entsprechend ihrem jeweiligen Versorgungsauftrag stellen sie die Behandlung von Schwerverletzten im Rahmen der chirurgischen Notfallversorgung sicher und übernehmen im Verbund mit regionalen und überregionalen Traumazentren die Mit- und Weiterbehandlung bei geeigneten Verletzungsformen und Behandlungsphasen entsprechend regionalen Gegebenheiten und ihrem Leistungsspektrum.

Die **regionalen Traumazentren**, die Bestandteil von Einrichtungen der Maximal- oder Schwerpunktversorgung sind, übernehmen regelhaft die umfassende Notfallversorgung mit Vorhaltung einer entsprechend den regionalen Gegebenheiten und ihrem speziellen Leistungsspektrum vorgehaltenen Anzahl spezieller Fachdisziplinen zur definitiven Versorgung von Schwerverletzten und entsprechenden Intensivbehandlungs- und Operationskapazitäten. Ein derartiges Zentrum kann durch die gemeinsame Nutzung personeller und sachlicher Ressourcen zweier örtlich nahe beieinander liegenden Einrichtungen gebildet werden.

Die **überregionalen Traumazentren** sind Bestandteil von Kliniken der Maximalversorgung. Sie haben die besondere Aufgabe und Verpflichtung der interdisziplinären Behandlung aller Schwerverletzten, insbesondere solcher mit speziellen Verletzungsmustern und -folgen. Neben einer zeitlich unbegrenzten Vorhaltung von Intensiv- und Operationskapazitäten muss die zeitgerechte Verfügbarkeit aller für die Versorgung von Schwerverletzten notwendigen Fachdisziplinen inkl. komplexer Wiederherstellungsverfahren gewährleistet sein. Sie sind daneben eingebunden in die Fort- und Weiterentwicklung des Katastrophenschutzes zur Bewältigung von Großschadensereignissen und des Massenansturms von Verletzten.

Als Standorte für überregionale Traumazentren eignen sich besonders Universitätskliniken, Kliniken der Berufgenossenschaften und große städtische Kliniken der Maximalversorgung. Universitätskliniken haben neben der Krankenversorgung auch noch Sonderaufgaben wie Lehre und Forschung, Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie die Bereitstellung von Kapazitäten im Rahmen des Katastrophenschutzes. Hierdurch bedingt haben sie – im Vergleich zu Kliniken einer niedrigeren Versorgungsstufe – besondere Sach-, Ausstattungs- und Personalressourcen, die für die klinischen Aufgaben dieser höchsten Versorgungsstufe effizient und synergistisch genutzt werden können. Aufgrund der räumlichen Nähe von Kliniken der Maximal- und Schwerpunktversorgung in Ballungsgebieten ist prinzipiell auch eine Verbundstruktur denkbar und sinnvoll, bei der sich zwei nahe beieinander liegende Kliniken dieser Versorgungsstufen zu einem überregionalen Traumazentrum zusammenschließen und unter Berücksichtigung der jeweiligen Sach-, Ausstattungs- und Personalressourcen die Aufgaben des überregionalen Traumazentrums im Verbund erfüllen.

Voraussetzungen für die 3-stufige Gliederung sind die strukturierte Verzahnung, der Informationsaustausch und die enge Kooperation der Versorgungseinrichtungen aller Stufen im Traumanetzwerk^{® 5}. Die Einhaltung der Vorgaben und die Beteiligung an diesem Netzwerk erlauben den aufgabengerechten Ressourceneinsatz und garantieren eine kompetente und leistungsstarke Versorgung von Schwerverletzten.

Die föderalistische Struktur der Bundesrepublik Deutschland hat zu einer unterschiedlichen Organisationsdichte und Verteilung von Versorgungsverpflichtungen der jeweiligen Krankenhäuser in einer Region geführt. Die hier beschriebenen strukturellen Anforderungen einer abgestuften, in einem Netzwerk verbundenen Einrichtung zur Behandlung von Schwerverletzten müssen neben den regionalen Besonderheiten vor allem die jederzeitige Vorhaltung und Versorgungsqualität innerhalb der vorgeschriebenen Rettungs- und Hilfszeiten berücksichtigen. In Ballungszentren werden somit nicht alle derzeit und zukünftig bestehenden Einrichtungen der jeweiligen Versorgungsstufen im Traumanetz zur Versorgung von Schwerverletzten teilnehmen, andererseits müssen in weniger besiedelten Regionen einzelne Einrichtungen so ausgestattet werden, dass sie den Ansprüchen des Traumanetzwerkes[®] entsprechen, um die Maxime der zeitgerechten Notfallversorgung erfüllen zu können.

IV. Aufgabenstellung der Versorgungsstufen

A) Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes

- Sicherstellung der Behandlung Schwerverletzter im Rahmen der chirurgischen Notfallversorgung, insbesondere der Erkennung und Behandlung von Körperhöhlenverletzungen und schweren Stamm- und Extremitätenverletzungen.
- Im Verbund mit überregionalen und regionalen Traumazentren und speziellen unfallchirurgischen Zentren besteht für Häuser der Basisversorgung von Schwerverletzten die Verpflichtung zur Mit- und Weiterbehandlung entsprechend ihrem Leistungsspektrum bei geeigneten Verletzungsformen und Behandlungsphasen.
- Optionale Teilnahme an klinischen Studien.
- Beteiligung an der fachspezifischen Aus-, Fort- und Weiterbildung.
- Fortlaufende Sicherung und Verbesserung der Versorgungsqualität im Rahmen externer unfallchirurgischer Qualitätssicherungsverfahren.

B) Regionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximal- oder Schwerpunktversorgung

- 24-stündige Aufnahme und Versorgung von Schwerverletzten jeden Lebensalters, auch höherer Schweregrade, insbesondere mit wesentlichen Verletzungen entsprechend dem Verletzungsartenverfahren (VAV) der gewerblichen Berufsgenossenschaften.
- Vorhaltung bestimmter weiterer Fachdisziplinen.
- Im Verbund mit den überregionalen Traumazentren und Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten besteht für die regionalen Traumazentren die Verpflichtung zur Mit- und Weiterbehandlung gemäß ihrem Leistungsspektrum.
- Teilnahme am Verletzungsartenverfahren der gesetzlichen Unfallversicherungsträger.
- Beteiligung an der fachspezifischen Aus-, Fort- und Weiterbildung.
- Teilnahme an klinischen Studien.
- Fortlaufende Sicherung und Verbesserung der Versorgungsqualität im Rahmen externer unfallchirurgischer Qualitätssicherungsverfahren.

C) Überregionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximalversorgung

- Sicherstellung und Verpflichtung der jederzeitigen Aufnahme und umfassenden Versorgung von Schwerverletzten jeden Lebensalters und jeder Verletzungsart. Hierbei handelt es sich um besondere Einrichtungen zur interdisziplinären Behandlung aller Schwerverletzten *.
- Patienten mit speziellen Verletzungen – Verbrennungsverletzungen, Para-/Tetraplegien (Rückenmarkverletzungen), druckkammerpflichtige Krankheitsbilder, Replantationen – müssen primär oder sekundär einer besonderen Behandlung zugeführt werden. Die eigenständige Versorgung oder die Weiterleitung in spezielle Einrichtungen erfolgt durch überregionale Traumazentren.
- Im Verbund mit den regionalen Traumazentren und Einrichtungen der Basisversorgung besteht für das Traumazentrum die Verpflichtung der Mit- und Weiterbehandlung (Sekundärverlegungen) von Schwerverletzten.
- Teilnahme am Verletzungsartenverfahren der gesetzlichen Unfallversicherungsträger.
- Vorbereitung auf die Bewältigung des Massenankfalls von Verletzten im Rahmen von Großschadensereignissen und Katastrophen
- Gewährleistung der gesamten fachspezifischen Aus-, Fort- und Weiterbildung.
- In besonderem Maße verpflichtende Beteiligung an wissenschaftlichen und klinischen Studien.
- Fortlaufende Sicherung und Verbesserung der Versorgungsqualität im Rahmen externer unfallchirurgischer Qualitätssicherungsverfahren.

D) Spezialisierte Behandlungszentren/ Einrichtungen zur Versorgung spezieller Verletzungsfolgen

- Schwerbrandverletzte
- Rückenmarkverletzte
- Replantation (Replantationszentrum)
- Rehabilitation Schädel-Hirn-Verletzter

Für diese Behandlungszentren ist eine regionale und überregionale, Landesgrenzen überschreitende Vernetzung notwendig, die sich auf Kapazitäts- und Häufigkeitsberechnungen stützt und fester Bestandteil des *Traumanetzwerkes*[®] ist.

* Polytraumen
Mehrfachverletzungen
Hirnverletzungen
Abdominelle Verletzungen
Thorakale Verletzungen
Gefäßverletzungen
Wirbelsäulenverletzungen
Komplexe Frakturen (Becken, Gelenke)
Schwere Handverletzungen

Traumatische Amputation (Replantationen)
Schwere Weichteilschäden (offene und geschlossene Frakturen mit ...)
Maxillofaziale Verletzungen
Schwere Verbrennungen
Para- und Tetraplegien
Barotraumen
Septische Zustände
Aufwändige und schwierige Rekonstruktionen

V) Traumanetzwerk[®]

Die Aufgaben des *Traumanetzwerkes*[®] bestehen in der Erhaltung und Verbesserung der Versorgungsqualität von Schwerverletzten durch Einrichtung lokaler Traumanetzwerke, die flächendeckend aufgestellt sind. Klare Entscheidungskriterien definieren dabei die Zuweisung des Verletzten entsprechend seiner Verletzungsart und -schwere.

Die Notwendigkeit der Behandlung in einem überregionalen bzw. regionalen Traumazentrum muss durch den vor Ort tätigen Notarzt festgestellt werden.

Bei lebensbedrohlichen Zuständen oder einer zu erwartenden Transportzeit von mehr als 30 Minuten zwischen Unfallort und regionalem/überregionalem Traumazentrum muss die nächstgelegene Einrichtung zur Basisversorgung von Schwerverletzten angefahren werden, um sofort notwendige lebenserhaltende Maßnahmen durchzuführen und entsprechend den regional verfügbaren Netzwerkstrukturen die frühestmögliche Verlegung in das entsprechende Traumazentrum zu ermöglichen.

Bei Verdacht auf eine schwere Verletzung mit den Kriterien für einen hohen Gefährdungsgrad, aber ohne unmittelbare Lebensgefahr, soll der Transport direkt in das regionale oder überregionale Traumazentrum erfolgen.

A) Organisatorische Voraussetzungen der Schockraumversorgung

Die Behandlung von Patienten im Schockraum muss auf klinikinternen, interdisziplinären Behandlungsrichtlinien basieren. Die Grundlage der frühen klinischen Polytraumaversorgung stellt die S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie dar (Fertigstellung Anfang 2007).

Zur Ausbildung der initial im Schockraum anwesenden Chirurgen und Anästhesiologen empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie die erfolgreiche Absolvierung eines *Advanced Trauma Life Support* (ATLS[®]) Kurses. ATLS[®] vermittelt einen übergeordneten Behandlungslaufplan, der sich an den physiologischen Bedürfnissen des Patienten orientiert^{1,2,3}.

Neben einem übergeordneten Behandlungskonzept müssen klare – der jeweiligen Struktur des Hauses angepasste – Absprachen in Form von schriftlichen Behandlungsanweisungen bestehen, die die interdisziplinäre Kooperation regeln. Die Behandlungseffektivität der Schwerverletztenversorgung ist kontinuierlich durch den Einsatz eines interdisziplinären Qualitätsmanagements zu verbessern⁴.

B) Kommunikation im Traumanetzwerk[®]

Um in der akuten Behandlungssituation keine Zeit durch verzögerte telefonische Verbindungen zu verlieren, müssen die Kommunikationswege zwischen den Entscheidungsträgern (Chefärzten, Oberärzten, Dienstärzten) der Kliniken eines lokalen Netzwerkes durch vorhergehende Absprachen (z.B. Notfalltelefon) definiert sein.

Insbesondere zur Übermittlung von Bildern aus der radiologischen Diagnostik sind die Möglichkeiten der telemedizinischen Befundübermittlung verstärkt zu nutzen.

Bei der telemedizinischen Vernetzung müssen vor allem zwei Konstellationen berücksichtigt werden: Bei Verlegungen in der Akutphase (Schockraum zu Schockraum) müssen die Darstellungen aller bildgebenden Verfahren lückenlos und zeitgleich übermittelt werden. Dadurch soll zum einen eine unnötige radiologische Belastung des Patienten durch wiederholte Röntgen- und CT-Aufnahmen verhindert werden. Zum anderen wird der Verlust bzw. die verzögerte Übermittlung wichtiger Ausgangsbilder, die zur Verlaufskontrolle von Bedeutung sind, vermieden.

Falls keine Indikation zur akuten Weiterverlegung besteht (siehe D, *Weiterverlegungskriterien*, Seite 21), ermöglicht die Bildübermittlung die Konsultation von Ärzten des überregionalen Traumazentrums bei Fragen der Therapieplanung, des Komplikationsmanagements und der sekundären Weiterverlegung.

C) Kriterien zur Aufnahme eines Schwerverletzten über den Schockraum eines über- oder regionalen Traumazentrums

Um möglichst keine Zeit bis zur definitiven klinischen Versorgung zu verlieren, sollte bereits durch den Notarzt die Notwendigkeit der Behandlung in einem überregionalen bzw. regionalen Traumazentrum eingeschätzt werden können. Neben der klinischen Beurteilung durch den Notarzt sollen schon am Unfallort erhebliche Kriterien bei der Beurteilung herangezogen werden.

Bei Verdacht auf eine schwere Verletzung – Vorliegen eines Kriteriums für einen hohen Gefährdungsgrad (Tabelle 1)^{5,6,7,8,9,10} – ist der Transport in den Schockraum eines regionalen oder überregionalen Traumazentrums angezeigt.

Bei lebensbedrohlichen Zuständen oder einer zu erwartenden Transportzeit von mehr als 30 Minuten zwischen Unfallort und regionalem/überregionalem Traumazentrum soll die nächstgelegene Versorgungseinheit des regionalen Traumanetzwerkes® angefahren werden. Dies kann und muss auch eine Einrichtung der Basisversorgung zur Behandlung von Schwerverletzten sein.

1. Vitalwerte	Glasgow-Coma-Score < 14 (bei Traumaanamnese) Systolischer Blutdruck unter 90 mmHg Atemfrequenz unter 10 oder über 29 / min Sauerstoff-Sättigung unter 90%
2. Verletzungsmuster	Schweres Schädel-Hirn-Trauma Erkennbar schwere Abdominalverletzung Instabiler Thorax Offene Thoraxverletzung Instabile Beckenfraktur mehr als 1 Fraktur großer Röhrenknochen der unteren Extremitäten Stammahe Gefäßverletzungen Proximale Amputation
3. Unfallmechanismus	Fußgänger oder Fahrradfahrer angefahren (>30 km/h) Motorrad- oder Autounfall mit hoher Geschwindigkeit Herausschleudern aus dem Fahrzeug Karosserieverformung über 50 cm Tod eines Beifahrers Sturz aus mehr als 3 Meter Höhe Explosionsverletzung Einklemmung/Verschüttung

Tabelle 1: Kriterien für einen hohen Gefährdungsgrad

D) Weiterverlegungskriterien

Bei besonders schweren oder speziellen Verletzungen soll nach Primärversorgung die zeitgerechte Weiterverlegung in ein dem lokalen Netzwerk zugeordnetes regionales/überregionales Traumazentrum nach festgelegten Kriterien erfolgen.

Die Verlegungskriterien sind jeweils in Kooperation beteiligter Einrichtungen des jeweiligen Netzwerkes festzulegen.

Vor der Verlegung ist die Transportfähigkeit des Patienten entsprechend den ATLS®-Kriterien sicherzustellen.

E) Qualitätsmanagement im Traumanetzwerk®

Die Qualität der Schwerverletztenversorgung in einem regionalen Netzwerk ist durch regelmäßige Treffen im Rahmen eines Qualitätszirkels zu überprüfen⁴ (siehe Seite 31). Grundlage der Beurteilung der Schwerverletztenversorgung stellen die im *Traumaregister* erfassten Daten (Versorgungszahlen, Behandlungszeiten und -maßnahmen, Mortalität) dar.

F) Interaktion vernetzter Kliniken im Traumanetzwerk®

Jede Einrichtung der Basisversorgung und jedes regionale Traumazentrum muss mit einem überregionalen Traumazentrum in einer Netzwerkstruktur verbunden sein. In Abhängigkeit von regionalen Gegebenheiten (z. B. Krankenhausdichte) sind Kooperationen mit mehreren überregionalen Traumazentren möglich.

VI. Strukturelle Anforderungen der am Traumanetzwerk teilnehmenden Versorgungsstufen

A) Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes®

Die regelhaft an der Basisversorgung von Schwerverletzten teilnehmenden Einrichtungen müssen die erforderliche Kompetenz in der Versorgung von Akut-Körperhöhlen-Verletzungen inkl. Extremitäten- und Stammverletzungen zwingend zeitgerecht vorhalten.

- Abteilung für Unfallchirurgie oder Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie oder Abteilung für Chirurgie
- 24-stündige Verfügbarkeit: Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung *Spezielle Unfallchirurgie*
- 24-stündige Verfügbarkeit Facharzt für Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie
- 24-stündige Verfügbarkeit Facharzt für Anästhesiologie
- 24-stündige Bereitschaft der Notaufnahme für die Akutversorgung Schwerverletzter
- 24-stündige Operationsbereitschaft für Notfälle
- Räumliche, apparative und personelle Ausstattung zur notfallmäßigen Triage und Versorgung von Schwerverletzten

B) Regionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximal- oder Schwerpunktversorgung

- Klinik für Unfallchirurgie oder Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
- 24-stündige Verfügbarkeit: Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung *Spezielle Unfallchirurgie*
- 24-stündige Verfügbarkeit Facharzt für Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie
- 24-stündige Verfügbarkeit Facharzt für Anästhesiologie
- 24-stündige Verfügbarkeit Facharzt für Radiologie
- Ständige Verfügbarkeit wesentlicher verletzungsrelevanter weiterer Fachabteilungen (siehe Abschnitt VII B, Seite 25ff.)
- 24-stündige Bereitschaft der Notaufnahme für die Versorgung Schwerverletzter
- 24-stündige Operationsbereitschaft zur definitiven Versorgung mindestens eines Schwerverletzten
- 24-stündige Vorhaltung entsprechender Intensivbehandlungskapazität
- Beteiligung an der präklinischen Notfallrettung (Rettungshubschrauber/Notarztwagen)
- Räumliche, apparative und personelle Ausstattung entsprechend dem Verletzungsartenverfahren (VAV) der gesetzlichen Unfallversicherungsträger

C) Überregionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximalversorgung

- Klinik für Unfallchirurgie oder Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
- 24-stündige Präsenz: Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung *Spezielle Unfallchirurgie*
- 24-stündige Präsenz Facharzt für Viszeralchirurgie
- 24-stündige Präsenz Facharzt für Anästhesiologie
- 24-stündige Präsenz Facharzt für Radiologie
- 24-stündige Präsenz Facharzt für Neurochirurgie
- Ständige Verfügbarkeit aller verletzungsrelevanten Fachabteilungen (siehe VII B Seite 25ff.)
- 24-stündige Bereitschaft der Notaufnahme für die Versorgung von Schwerverletzten
- 24-stündige Bereitschaft einer personellen und räumlichen Notfalloperationskapazität für mind. 2 Schwerverletzte
- 24-stündige Vorhaltung entsprechender Intensivkapazität für mehrere gleichzeitig zu behandelnde Schwerverletzte
- Leitung oder maßgebliche Beteiligung an der präklinischen Notfallrettung (Rettungshubschrauber/Notarztwagen)
- räumliche, apparative und personelle Ausstattung entsprechend Verletzungsartenverfahren (VAV) der gesetzlichen Unfallversicherungsträger
- Klinische Forschung

VII. Spezielle Ausstattungsmerkmale

Die Versorgung des Schwerverletzten ist typischerweise eine interdisziplinäre Aufgabe. Die Verantwortung für alle Unfallverletzten – insbesondere bei schweren Verletzungsformen inklusive des Weisungsrechts in der Notaufnahme und im Schockraum bei der Diagnostik und bei der Erstversorgung – liegt beim Unfallchirurgen (Traumaleader). Dies gilt auch bei einer interdisziplinär geleiteten Notaufnahme, zusammen mit anderen chirurgischen Disziplinen und der Inneren Medizin. Mit allen beteiligten Disziplinen werden verbindliche Behandlungsprotokolle erstellt (Behandlungspfade).

A) *Räumliche Ausstattung*

1. Notaufnahme

a) *Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes[®]*

Die Notaufnahme wird gemeinsam mit der chirurgischen Abteilung oder auch interdisziplinär zusammen mit der Inneren Medizin betrieben. Anzahl und Größe des Schockraumes und der Behandlungs- und Eingriffsräume ergeben sich aus der Versorgungsbreite.

b) *Regionales Traumazentrum*

Die Notaufnahme wird gemeinsam mit den anderen chirurgischen Disziplinen oder auch interdisziplinär zusammen mit der Inneren Medizin betrieben.

In diesen Einrichtungen wird ein Schockraum für einen Schwerverletzten mit einem Raumbedarf von 25–50 m² benötigt. Hier sind ebenfalls ein Gipsraum, zwei Eingriffsräume und drei Behandlungsräume für Notfallpatienten erforderlich. Bei Neuplanungen ist in unmittelbarer Nähe des Schockraums eine Computertomographieeinrichtung vorzusehen.

Die Anfahrtswege zum Schockraum müssen klar gekennzeichnet sein und ständig freigehalten werden. Der Schockraum soll sich in räumlicher Nähe zur Krankenanhfahrt, dem Hubschrauberlandeplatz, der radiologischen Abteilung und der Operationsabteilung befinden.

Der Schockraum muss über eine zentrale Gasver- und -entsorgung (Gefahrstoffverordnung), eine Notstromversorgung, mindestens ein fernamtsberechtigtes Telefon sowie über eine krankenhausinterne Gegensprechanlage verfügen. In unmittelbarer Nachbarschaft soll sich ein Raum mit der Möglichkeit zur Durchführung von Notfalleingriffen (separates Narkosegerät, OP-Siebe für unfall-, allgemein-, neuro- und thoraxchirurgische Noteingriffe) befinden.

c) *Überregionales Traumazentrum*

Die Notaufnahme wird gemeinsam mit den anderen chirurgischen Disziplinen betrieben.

Diese Einrichtungen benötigen einen Schockraum zur gleichzeitigen Versorgung von mindestens 2 Schwerverletzten, dies entspricht einem Raumbedarf von mindestens 50 m². Weiterhin sind ein Gipsraum, zwei Eingriffsräume und drei Behandlungsräume für Notfallpatienten erforderlich. Bei Neuplanungen ist in unmittelbarer Nähe des Schockraums eine Computertomographieeinrichtung vorzusehen.

Die Anfahrtswege zum Schockraum müssen klar gekennzeichnet sein und ständig freigehalten werden. Der Schockraum soll sich in räumlicher Nähe zur Krankenanhfahrt, dem Hubschrauberlandeplatz, der radiologischen Abteilung und der Operationsabteilung befinden.

Pro Behandlungseinheit wird eine Mindestgröße von 25 m² empfohlen. Die Voraussetzungen zur gleichzeitigen Versorgung von zwei Schwerverletzten soll gegeben sein, daraus resultiert eine Mindestgröße von 50 m².

In unmittelbarer Nachbarschaft zum Schockraum soll sich ein Notfall-OP zur Durchführung von Notfalleingriffen (separates Narkosegerät, OP-Siebe für unfall-, viszeral-, neuro-, thorax- und kieferchirurgische Noteingriffe) befinden.

2. Intensivstation

Kapazitäten:

Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes[®]: Möglichkeit einer vorübergehenden intensivmedizinischen Behandlung eines Schwerverletzten.

Regionales Traumazentrum: Vorhaltung zur dauerhaften Behandlung **eines** Schwerverletzten.

Überregionales Traumazentrum: Vorhaltung zur Aufnahme und dauerhaften Behandlung von mindestens **2** Schwerverletzten.

Der Flächenbedarf für die optimale Intensivpflege ist von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) festgeschrieben*. Pro Bett werden 20–25 m² benötigt, entsprechend der vorzuhaltenden Kapazitäten ergibt dieses den Raumbedarf für die Intensivstation. Dabei ist zu berücksichtigen, dass lediglich 40–45% der Gesamtfläche der Station als Patientenbereich verwendet werden kann.

3. Operationsabteilung

a) Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes[®]

Für die Versorgung von Schwerverletzten muss außerhalb der Arbeitszeit (Bereitschaftsdienst) jederzeit ein Operationssaal kurzfristig zur notfallchirurgischen Versorgung vorgehalten werden.

b) Regionales Traumazentrum

Im Tagesbetrieb sind mindestens 2 Operationssäle notwendig, im Bereitschaftsdienst vermindert sich der Bedarf auf einen Operationssaal.

c) Überregionales Traumazentrum als Bestandteil einer Einrichtung der Maximalversorgung

Für die Aufgabenstellung sind als Grundausstattung mindestens 3 Operationssäle mit entsprechendem Flächenbedarf erforderlich, im Bereitschaftsdienst vermindert sich der Bedarf auf 2 Operationssäle.

* (DIVI: Zur baulichen Gestaltung und Einrichtung von Intensivbehandlungseinheiten (18.4.1989; aktualisiert 26.3.1999)

4. Rehabilitation

Die zeitnahe und umfassende Rehabilitation Schwerverletzter erfordert die unmittelbare Anwendung von Physio- und Ergotherapie und die frühe Beteiligung des Sozialdienstes. Weiterhin ist eine psychosoziale kompetente Unterstützung sicherzustellen. Der jeweilige Flächenbedarf dieser praktisch alle klinischen Fächer bedienenden Einrichtungen ist von der Größe der jeweiligen Einheit abhängig. Der Leistungsumfang ist entsprechend den hausinternen Behandlungspfaden festzulegen.

B) Personelle Ausstattung

1. Notaufnahme

a) Einrichtung der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes®

Erforderliches Basisteam für einen Schwerverletzten:

- 1 x Weiterbildungsassistent in Orthopädie/Unfallchirurgie oder Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie
- 2 x Pflegekräfte Chirurgie
- 1 x Pflegekraft Anästhesiologie
- 1x medizinisch-technisches Radiologiepersonal (MTRA)

Hintergrunddienst:

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie (Oberarzt)
- Facharzt für Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie (Oberarzt)
- Facharzt für Anästhesiologie (Oberarzt)
- Facharzt für Radiologie (Oberarzt)
- 2 x OP-Pflegekräfte

Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Erstversorgung Schwerverletzter – in 24-Stunden-Bereitschaft – ist die notfallmäßige Erkennung und Behandlung lebensbedrohlicher Blutungen im Thorax (Notthorakotomie), im Abdomen (Notlaparotomie) und des Beckens (externe Stabilisierung durch Fixateur oder Beckenzwinge) sowie lebensbedrohlicher Extremitätenverletzungen (Damage-Control-Strategie). Die prinzipielle Aufgabe besteht in der Akutbehandlung lebensbedrohender Verletzungszuständen und der Herstellung der gesicherten Transportfähigkeit des Schwerverletzten zur Verlegung in das nächste Traumazentrum.

b) Regionales Traumazentrum

Versorgungskapazität für einen Schwerverletzten

Erforderliches Basisteam:

- 1 x Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie
- 1 x Weiterbildungsassistent in Orthopädie/Unfallchirurgie oder in Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie oder Weiterbildungsassistent in Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie
- 1 x Facharzt oder Weiterbildungsassistenten für Anästhesiologie
- 1 x Facharzt oder Weiterbildungsassistent für Radiologie

- 2 x Pflegekräfte Chirurgie
- 1 x Pflegekraft Anästhesiologie
- 1 x medizinisch-technisches Radiologiepersonal (MTRA)
- 1 x Transportpersonal

Hintergrund:

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie (Oberarzt)
- Facharzt für Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie (Oberarzt)
- Facharzt für Anästhesiologie (Oberarzt)
- Facharzt für Radiologie (Oberarzt)
- 2 x OP-Pflegekräfte

Erweitertes Schockraumteam (* fakultativ):

- Facharzt für Neurochirurgie
- Facharzt für Gefäßchirurgie
- Facharzt für Thoraxchirurgie *
- Facharzt für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie *
- Facharzt für HNO *
- Facharzt für Augenheilkunde *
- Facharzt für Urologie *
- Facharzt für Gynäkologie *
- Facharzt für Plastische Chirurgie *
- Facharzt für Kinderchirurgie *
- Facharzt für Pädiatrie *

Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Erstversorgung Schwer- und Schwerverletzter – in 24-Stunden-Bereitschaft – ist die notfallmäßige Erkennung und Behandlung lebensbedrohlicher Blutungen im Thorax (Notthorakotomie), im Abdomen (Notlaparotomie) und des Beckens (externe Stabilisierung durch Fixateur oder Beckenzwinge) sowie lebensbedrohlicher Extremitätenverletzungen (Damage-Control-Strategie). Diese müssen in einem regionalen Traumazentrum in der Regel definitiv versorgt werden können, falls nicht eine Verlegung in ein überregionales Traumazentrum erforderlich ist.

Die neurotraumatologische Notfallversorgung muss regelhaft gewährleistet sein, wobei in Ausnahmefällen dies auch durch einen in der neurotraumatologischen Versorgung erfahrenen Unfallchirurgen erfolgen kann. Dabei sollte eine enge, festgeschriebene und organisierte Kooperation mit einer neurochirurgischen Klinik bestehen. In Abhängigkeit von der Verfügbarkeit eines Neuromonitorings auf der Intensivstation erfolgt die Weiterbehandlung im überregionalen Traumazentrum.

Je nach vorliegendem Verletzungsmuster muss dieses Team durch Vertreter weiterer Fachdisziplinen erweiterbar sein (erweitertes Schockraumteam). Falls eine der genannten Disziplinen nicht im Traumazentrum angesiedelt ist, ist die zeitgerechte und 24 h durchgehende Verfügbarkeit eines Facharztes durch Kooperationen mit nahe gelegenen Kliniken sicherzustellen.

c) *Überregionales Traumazentrum*

Gleichzeitige Versorgungskapazität für zwei Schwerverletzte mit Aufnahmeverpflichtung

Erforderliches Basisteam:

- 1 x Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie
- 1 x Weiterbildungsassistent in Orthopädie/Unfallchirurgie oder in Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie oder Weiterbildungsassistent in Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie
- 1 x Facharzt für Anästhesiologie
- 1 x Facharzt für Neurochirurgie
- 1 x Facharzt für Radiologie
- 2 x Pflegekräfte Chirurgie
- 1 x Pflegekraft Anästhesiologie
- 1 x medizinisch-technisches Radiologiepersonal (MTRA)
- 1 x Transportpersonal

Hintergrund:

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzweiterbildung Spezielle Unfallchirurgie (Oberarzt)
- Facharzt für Viszeralchirurgie oder Allgemeine Chirurgie (Oberarzt)
- Facharzt für Anästhesiologie (Oberarzt)
- Facharzt für Radiologie (Oberarzt)
- 2 x OP-Pflegekräfte
- Weitere Rufdienste zur gleichzeitigen Versorgung mehrerer Schwerverletzter

Erweitertes Schockraumteam (* fakultativ):

- Facharzt für Gefäßchirurgie
- Facharzt für Herz- und/oder Thoraxchirurgie
- Facharzt für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie
- Facharzt für HNO
- Facharzt für Augenheilkunde
- Facharzt für Urologie
- Facharzt für Gynäkologie *
- Facharzt für Plastische Chirurgie
- Facharzt für Kinderchirurgie oder Pädiatrie

Im überregionalen Traumazentrum muss rund um die Uhr eine personelle Ausstattung vorgehalten werden, die geeignet ist, alle Arten von Verletzungen auf höchstem Niveau sowohl als Notfall als auch im weiteren Verlauf definitiv versorgen zu können. Ausnahmen bilden Verletzungen, die in speziellen Behandlungszentren behandelt werden (Rückenmark-, Schwerbrandverletzte – siehe Abschnitt IV. D, Seite 18). Es sollen mindestens 2 Schwerverletzte parallel oder unmittelbar versetzt hintereinander definitiv versorgt werden können. Dafür soll eine Aufnahmeverpflichtung eingeführt werden.

Der Personalbedarf (Vorhaltekosten) ist bei der gegebenen Aufgabenstellung unvermeidlich hoch. Das Schockraum-Team erfordert initial (für einen Schwerverletzten) mindestens 5 Ärzte (Unfallchirurg, Assistenzarzt in Weiterbildung, Anästhesist, Neurochirurg, Radiologe) und 5 nichtärztliche Mitarbeiter (unfallchirurgisches und anästhesiologisches Pflegepersonal, MTRA, Transport).

Je nach vorliegendem Verletzungsmuster muss dieses Team durch Vertreter anderer Fachdisziplinen kurzfristig erweiterbar sein (erweitertes Schockraumteam). Falls eine der genannten Disziplinen nicht im Traumazentrum angesiedelt ist, ist die zeitgerechte und 24h durchgehende Verfügbarkeit eines Facharztes durch Kooperationen mit nahe gelegenen Kliniken sicherzustellen.

2. Intensivstation

Aus Sicht der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) hat die intensivmedizinische Versorgung personelle Mindestvoraussetzungen, die nicht unterschritten werden dürfen. In einer Stellungnahme der DIVI* werden diese durch Richtzahlen definiert, welche die geltenden Anhaltszahlen berücksichtigen und sich aus den umfassenden interdisziplinären Erfahrungen der in der DIVI zusammengeschlossenen, für die Intensivmedizin kompetenten wissenschaftlichen Gesellschaften und Berufsverbände ergeben.

Bei Einrichtungen der *Basisversorgung für Schwerverletzte innerhalb des Traumanetzwerkes*[®] muss eine jederzeitige Aufnahmemöglichkeit auf der interdisziplinären Intensivstation bis zur Stabilisierung und Verlegung des Schwerverletzten bereitgehalten werden.

In *regionalen Traumazentren* ist die jederzeitige Möglichkeit zur Aufnahme/Behandlung eines Schwerverletzten zu gewährleisten.

In *überregionalen Traumazentren* ist die jederzeitige Möglichkeit zur Aufnahme/Behandlung für mindestens 2 gleichzeitig zu behandelnde Schwerverletzte zu gewährleisten.

Die nachstehend aufgeführten Richtzahlen der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) sind auf die Anzahl der vorgehaltenen Intensivbetten zu beziehen. Die auf das Jahr bezogene durchschnittliche Belegungsquote – insbesondere wenn sie anhand der Mitternachtsstatistik errechnet wird – stellt keine geeignete Berechnungsgrundlage dar, da in der Intensivmedizin stets nicht nur die verfügbaren Betten, sondern auch das hierfür erforderliche Personal vorgehalten werden müssen.

1. *Richtzahlen für Ärzte*: Der Bedarf an Ärzten errechnet sich nach der folgenden Arzt/Betten-Relation: – bei überwiegender Intensivüberwachung 1:3 – bei überwiegender Intensivbehandlung 1:2.
2. *Richtzahlen für Krankenpflegekräfte*: Der Bedarf an Krankenpflegekräften errechnet sich nach folgender Pflegekraft/Betten-Relation: – Intensivüberwachung 1:0,88 – Intensivbehandlung 1:0,44.

* (DIVI: Zu den Richtzahlen für den Bettenbedarf und die Personalbesetzung von Intensiveinheiten in Akut-Krankenhäusern (20.11.1984; eine Aktualisierung ist in Vorbereitung)

3. Operationsabteilung

Für die Mitarbeiter/-innen der OP-Pflege ist eine fachspezifische unfallchirurgische Fortbildung erforderlich. Für spezielle Lagerungen, BV-Techniken, Einsatz von Navigationsgeräten, Arthroskopieeinheiten, minimalinvasive Operationsinstrumente und andere spezielle Geräte sowie für die umfangreiche Implantat- und Instrumentenkunde ist diese spezialisierte Fachkenntnis unerlässlich.

a) Einrichtungen der Basisversorgung für Schwerverletzte innerhalb des Traumanetzwerkes®

Für mindestens 1 Operationssaal ist der Personalbedarf während des Normalbetriebs und im Bereitschaftsdienst für einen interdisziplinären Operationssaal zu gewährleisten.

b) Regionales Traumazentrum

Für ein regionales Traumazentrum ist ein entsprechender Personalbedarf für mindestens 2 Operationssäle im Tagesbetrieb und 1 Operationssaal im Bereitschaftsdienst zur Schwerverletztenversorgung vorzuhalten.

c) Überregionales Traumazentrum

Für ein überregionales Traumazentrum ist ein entsprechender Personalbedarf für mindestens 3 Operationssäle im Tagesbetrieb und 2 Operationssäle im Bereitschaftsdienst zur gleichzeitigen Behandlung von Schwerverletzten vorzuhalten.

C) Apparative Ausstattung

1. Notaufnahme

Die apparative Ausstattung der Notaufnahme ist im Anhang A aufgeführt.

In allen Einrichtungen, die am Traumanetzwerk® teilnehmen, muss für die zeitnahe Erkennung und Behandlung von lebensbedrohenden Körperhöhlen-Verletzungen die Vorhaltung von Geräten (Computertomographie, Angiographie, Sonographie) und entsprechendem Personal gewährleistet sein.

2. Intensivstation

Neben der von der DIVI festgelegten apparativen Ausstattung von Intensivstationen sind für die Behandlung von Schwerverletzten spezielle Lagerungsbetten, intrakranielle Druckmess-einrichtungen unter anderem erforderlich.

3. Operationsabteilung

Neben den unfallchirurgischen Instrumentarien und Implantaten, jeweils auf dem neuesten Stand der Technik, können 3D-Bildwandler, Navigation und andere spezielle Geräte sinnvoll und notwendig sein.

4. Rehabilitation

Für die unmittelbare stationäre Frührehabilitation sind neben Kryogeräten, AV-Pumpen, Motorbewegungsschienen für alle großen Gelenke, ergotherapeutische Geräte etc. erforderlich.

VIII. Fachliche Qualifikation der ärztlichen Leitungsebene

A) *Einrichtungen der Basisversorgung von Schwerverletzten innerhalb des Traumanetzwerkes[®]*

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzqualifikation Spezielle Unfallchirurgie, Facharzt für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie

Entsprechend örtlichen Gegebenheiten kann die spezielle unfallchirurgische Kompetenz durch einen anderen verantwortlichen Arzt gewährleistet werden.

B) *Regionales Traumazentrum*

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzqualifikation Spezielle Unfallchirurgie oder Facharzt für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie
- Weiterbildungsbefugnis Spezielle Unfallchirurgie
- Persönliche Zulassung zum Verletzungsartenverfahren der gesetzlichen Unfallversicherungsträger

Stellvertreter:

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzqualifikation Spezielle Unfallchirurgie oder Facharzt für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie

C) *Überregionales Traumazentrum*

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzqualifikation Spezielle Unfallchirurgie oder Facharzt für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie
- Habilitation oder gleichwertige Qualifikation,
- Volle Weiterbildungsbefugnis Spezielle Unfallchirurgie
- Persönliche Zulassung zum Verletzungsartenverfahren der gesetzlichen Unfallversicherungsträger

Stellvertreter:

- Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie mit Zusatzqualifikation Spezielle Unfallchirurgie oder Facharzt für Chirurgie mit Schwerpunkt Unfallchirurgie

Da zukünftig im Rahmen der Weiterbildungsordnung für das Gebiet Chirurgie die Kompetenz und praktische Erfahrung in der Erkennung und Behandlung von Körperhöhlenverletzungen, insbesondere des Abdomens und des Thorax in unterschiedlicher Breite und Dichte in der Weiterbildung zum Facharzt für Orthopädie/Unfallchirurgie, zur Zusatzqualifikation Spezielle Unfallchirurgie und der Facharztweiterbildung Allgemeine Chirurgie angeboten wird, muss für alle am Traumanetzwerk[®] teilnehmenden Einrichtungen die fachärztliche Kompetenz für die Erkennung und Behandlung dieser lebensbedrohlichen Verletzungszustände jederzeit und unmittelbar verfügbar sein.

IX. Qualitätssicherung

Die hier vorgegebenen Versorgungsstrukturen und Prozessabläufe im Rahmen eines bundesweit organisierten Traumanetzwerkes[®] sind nach Zertifizierung regelmäßig durch Audits zu überprüfen. Insbesondere sind klinische Behandlungspfade für die Behandlung von Schwerverletzten zu erstellen und regelmäßig entsprechend den Behandlungsergebnissen anzupassen.

Gesetzlich vorgeschriebene qualitätssichernde Maßnahmen sind Bestandteil dieser speziellen Qualitätssicherung für die abgestufte Versorgung von Schwerverletzten in Deutschland. Ebenso sind ein externes, strukturiertes Mitarbeitertraining und die Teilnahme an den Registern der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie verpflichtend.

Anhang: Anforderungen an Krankenhäuser zur Behandlung von Schwerverletzten im Rahmen des Traumanetzwerkes

Ausstattung/ apparative Ausstattung <small>(W: Wünschenswert; U: Unbedingt erforderlich)</small>	Überregionales Traumazentrum	Überregionales Traumazentrum	Krankenhaus der Basisversorgung von Schwerverletzten
Notfallaufnahme			
Blutbank	U	U	Depot
Labor	U	U	U
Mikrobiologie	U	U	W
Hubschrauberlandeplatz			
24-Stunden-Betrieb	U	W	W
Tagesbetrieb	U	U	W
Atemwegssicherung und Beatmung	U	U	U
Pulsoxymetrie, Absauganlage	U	U	U
EKG-Monitor	U	U	U
Defibrillator	U	U	U
Invasive Druckmessung	U	U	U
Not-OP-Sets			
Laparotomie	U	U	U
Ext. Stabilisierung Becken	U	U	U
Kraniotomie	U	U	W
Tracheotomie	U	U	U
Thorakotomie	U	U	U
Bülau-Drainage	U	U	U
Endoskopie	U	U	U
Notfallmedikamente	U	U	U
Bildgebende Diagnostik			
Ultraschallgerät, Gefäßdoppler	U	U	U
konventionelle Rö-Diagnostik	U	U	U
CT	U	U	U
Angiographiearbeitsplatz	U	U	W
Bildverstärker	U	U	U
MRT	U	U	W
Schienen- und Extensionssysteme	U	U	U
Temperiersysteme			
Für Patienten	U	U	U
Für Infusionen und Blut	U	U	U
OP-Bereich			
OP-Ausstattung			
Vergößerungshilfen			
OP-Mikroskop	U	U	W
Digitalisierte D2 oder D3 Bildvergrößerung	U	W	W
Temperiersysteme			
Für Patienten	U	U	U
Für Infusionen und Blut	U	U	U
Cell-Saver	U	U	U
Röntgen-Bildverstärker	U	U	U
Unfallchir. Instrumentarien	U	U	U
Notfallversorgung Fixateur externe	U	U	U
Systeme inkl. Becken			
spezielle unfallchir. Implantate inkl. Wirbelsäule	U	U	-
Rehabilitation			
Physiotherapie und Frührehabilitation	U	U	U
Sozialdienst – Anschlussheilbehandlung	U	U	U

Literaturverzeichnis

Einleitung und Bestandsaufnahme

Daten zur Entstehung, Häufigkeit und Auswirkung von Unfällen

1. Haas NP (1997). Empfehlungen zur Struktur, Organisation und Ausstattung der präklinischen und klinischen Patientenversorgung an Unfallchirurgischen Abteilungen in Krankenhäusern der Bundesrepublik Deutschland Unfallchirurg. 1997 Jan;100(1):2-7
2. Kuhne CA, Ruchholtz S, Buschmann C, Sturm J, Lackner C K, Bouillon B, Wentzensen A, Weber C, Initiative Traumanetzwerk DGU (2006) Polytraumaversorgung in Deutschland – eine Standortbestimmung. (Unfallchirurg, im Druck)
3. Bericht des Bundesministeriums für Arbeit, 2004 Jahresbericht, Seite 28
4. Haas NP, von Fournier C, Tempka A, Sudkamp NP (1997) Traumazentrum 2000. Wie viele und welche Traumazentren braucht Europa um das Jahr 2000. Unfallchirurg 100: 852-858
5. Liener UC, Rapp U, Lampl L, Helm M, Richter G, Gaus M, Wildner M, Kinzl L, Gebhard F. (2004). Inzidenz schwerer Verletzungen. Ergebnisse einer populationsbezogenen Untersuchung Unfallchirurg Jun;107(6):483-90
6. Jahresbericht 2005 DGU Traumaregister
7. Kuhne CA, Ruchholtz S, Sauerland S, Waydhas C, Nast-Kolb D (2004). Personelle und strukturelle Voraussetzungen der Schockraumbehandlung Polytraumatisierter. Eine systematische Literaturübersicht. Unfallchirurg 107:851-61
8. Centers for Disease Control and Prevention (2000). Measuring Healthy Days. Atlanta, Georgia: CDC.
9. Loo GT, Siegel HJ, Dischinger PC, Rixen D, Burgess AR, Addis MD, O'Quinn T, McCammon L, Schmidhauser CB, Marsh P, Hodge PA, Bents F (1996). Airbag protection versus compartment intrusion effect determines the pattern of injuries in multiple trauma motor vehicle crashes. J Trauma 41: 935-951
10. Hayakawa H, Fischbeck PS, Fischhoff B (2000). Traffic accident statistics and risk perceptions in Japan and the United States Accid Anal Prev. 32:827-35
11. Peek-Asa C, Zwerling C. Role of environmental interventions in injury control and prevention (2003). Epidemiologic Reviews 25: 77-89.
12. www.rki.de
13. Perdue P.W., Watts D.D., Kaufmann C.R.: Differences in mortality between elderly and younger adult trauma patients: geriatric status increases risk of delayed death. J. Trauma 45:805-810, 1998
14. Tornetta P., Mostafavi H., Riina J.: Morbidity and mortality in elderly trauma patients, J. Trauma 46:702-706, 1999
15. Minne W, Pfeifer M, Wittenberg R, Würtz R (2001). Schenkelhalsfrakturen in Deutschland: Prävention, Therapie, Inzidenz und sozioökonomische Bedeutung Dt Ärztebl 98(26): 1751-1757
16. Seibel M (2001). Evaluation des osteoporotischen Frakturrisikos. Dt Ärztebl 98(25): 1443-1448
17. Vogel T, Dobler T, Bitterling H, Biberthaler P, Kanz KG, Pfeifer KJ, Bartl R, Mutschler W (2005). Osteoporose in der Unfallchirurgie Prävalenz und Management Unfallchirurg 108:356-64
18. Götte S, Dittmar K (2001). Epidemiologie und Folgekosten der Osteoporose. Orthopäde 30:402-404
19. Bericht über Osteoporose in der Europäischen Gemeinschaft
20. Scheuringer, M., Wildner M., Gotte S., Dreinhöfer KE- (2005). Stationäre Inanspruchnahme bei muskuloskelettalen Erkrankungen und Verletzungen: Vorausberechnungen für Deutschland bis 2010. Z. Orthop ihre Grenzgeb 142:509-519
21. Pape HC, Mahlke L, Schaefer O, Krettek C (2003). Gedanken zu ökonomischen Aspekten der Behandlung Schwerverletzter unter den Bedingungen der „Diagnosis Related Groups“ (DRG) Unfallchirurg 106:869-873
22. Grotz M, Schwermann T, Lefering R, Ruchholtz S, Graf v d Schulenburg JM, Krettek C, Pape HC. (2004). DRG Entlohnung beim Polytrauma. Unfallchirurg 107: 68-76
23. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS (1992). Improvement in outcome from trauma center care. Arch Surg 127: 333-338
24. Mullins RJ, Mann NC (1999). Population-based research assessing the effectiveness of trauma systems. J Trauma 47:59-66
25. Wenker WW, Murray DH, Jr., Ledwich T (1990). Improved trauma care in a rural hospital after establishing a level II trauma center. Am J Surg 160: 655-658
26. Biewener A, Holch M, Muller U, Veitinger A, Erfurt C, Zwipp H. Einfluss von logistischem und medizinischem Rettungsaufwand auf die Letalität nach schwerem Trauma. Unfallchirurg. 2000 Feb;103(2):137-43.
27. Ruchholtz S, Zintl B, Nast-Kolb D, Waydhas C, Schwender D, Pfeifer KJ, Schweiberer L (1997). Quality management in early clinical polytrauma management. II. Optimizing therapy by treatment guidelines. Unfallchirurg 100: 859-866
28. Ruchholtz S, AG-Polytrauma (2000). Das Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie als Grundlage des interklinischen Qualitätsmanagements in der Schwerverletztenversorgung. Unfallchirurg 103: 30-37
29. Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C, Betz P, Schweiberer L (1994). Frühletalität bei Polytrauma. Eine kritische Analyse vermeidbarer Fehler. Unfallchirurg 97: 285-291.
30. Regel G, Lobenhoffer P, Grotz M, Pape HC, Lehmann U, Tscherne H (1995). Treatment results of patients with multiple trauma: an analysis of 3406 cases treated between 1972 and 1991 at a German Level I Trauma Center. J Trauma 38: 70-78
31. Shackford SR, Hollingsworth-Fridlund P, McArdle M, Eastman AB. Assuring quality in a trauma system – the Medical Audit Committee: composition, cost, and results. J Trauma 1987;27:866-75
32. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, Salkever DS, Scharfstein DO (2006). A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. N Engl J Med 354: 366-378
33. Lucas CE, Dombi GW, Crilly RJ, Ledgerwood AM, Yu P, Vlahos A (1997). Neurosurgical trauma call: use of a mathematical simulation program to define manpower needs. J Trauma 42: 818-824
34. Kreis DJ Jr, Plasencia G, Augenstein D, Davis JH, Echenique M, Vopal J, Byers P, Gomez G (1986). Preventable trauma deaths: Dade County, Florida. J Trauma 26: 649-654
35. Schülki R, Kann die unfallchirurgische Notfallversorgung von der dynamischen Änderung der Krankenhauslandschaft profitieren? (2006) Unfallchirurg 109:201-262

Veränderte Rahmenbedingungen

1. Schwermann T, Grotz M, Blanke M, Ruchholtz S, Lefering R, Graf v.d. Schulenburg JM, Krettek C, Pape HC, AG-Polytrauma der DGU (2004). Evaluation der Kosten von polytraumatisierten Patienten insbesondere aus der Perspektive des Krankenhauses. Unfallchirurg 107: 563-574
2. Pape HC, Mahlke L, Schaefer O, Krettek C (2003). Gedanken zu ökonomischen Aspekten der Behandlung Schwerverletzter unter den Bedingungen der „Diagnosis Related Groups“ (DRG). Unfallchirurg 106:869-873
3. Grotz M, Schwermann T, Lefering R, Ruchholtz S, Graf v d Schulenburg JM, Krettek C, Pape HC. (2004). DRG Entlohnung beim Polytrauma. Unfallchirurg 107: 68-76
4. Fiori W.; Brunzemeier H, Franz D , Hensen P, Irps S, Loskamp N, Siebers L, Wenke A, Roeder N (2005) G-DRG Version 2006 – Komplexer aber gerechter?. Arzt und Krankenhaus 11:322-331
5. Billing A, Thalhammer M, Hornung H, Auburger G (2005). Die Behandlung von Schwerstkranken ist ein Zuschussgeschäft, f&w, 5 472-477
6. Maier D, Bischoff M, Hanser D, Kinzl L, Hartwig E (2005). Analyse der Behandlungskosten polytraumatisierter Patienten unter DRG Gesichtspunkten. Unfallchirurg; 108:432-442

Strukturelle Anforderungen einer flächendeckenden kompetenten Versorgung Unfallverletzter in der Bundesrepublik Deutschland

1. Glance LG, Osler TM, Dick A, Mukamel D (2004). The relation between trauma center outcome and volume in the National Trauma Databank. *J Trauma* 56: 682–690
2. Cooper A, Hannan EL, Bessey PQ, Farrell LS, Cayten CG, Mottley L (2000). An examination of the volume-mortality relationship for New York State trauma centers. *J Trauma* 48: 16–24
3. Konvolinka CW, Copes WS, Sacco WJ (1995). Institution and per-surgeon volume versus survival outcome in Pennsylvania's trauma centers. *Am J Surg* 170: 333–340
4. Smith RF, Frateschi L, Sloan EP et al. (1990). The impact of volume on outcome in seriously injured trauma patients: two years' experience of the Chicago Trauma System. *J Trauma* 30: 1066–1076
5. Kuhne CA, Ruchholtz S, Buschmann C, Sturm J, Lackner C K, Bouillon B, Wentzensen A, Weber C, Initiative Traumanetzwerk DGU (2006) Polytraumaversorgung in Deutschland – eine Standortbestimmung. (Unfallchirurg, 109)

Traumanetzwerk®

1. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK, Mutschler W, Sturm J. Die Bedeutung des Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) im Schockraum. *Unfallchirurg*. 2004;107:844–50
2. Palmer SH, Maheson M. A radiological review of cervical spine injuries from an accident and emergency department: has the ATLS made a difference? *J Accid Emerg Med* 1995;12: 189–190
3. Sturm JA, Lackner CK, Bouillon B, Seekamp A, Mutschler WE. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Unfallchirurg. 2002;105:1027–32.
4. Ruchholtz S, Waydhas C, Lewan U et al. A multidisciplinary quality management system for the early treatment of severely injured patients: implementation and results in two trauma centers. *Intensive Care Med* 2002;28: 1395–1404
5. Chan L, Bartfield JM, Reilly KM. The significance of out-of-hospital hypotension in blunt trauma patients. *Acad Emerg Med* 1997;4: 785–788
6. Esposito TJ, Offner PJ, Jurkovich GJ, Griffith J, Maier RV. Do prehospital trauma center triage criteria identify major trauma victims? *Arch Surg* 1995;171–176
7. Franklin GA, Boaz PW, Spain DA, Lukan JK, Carrillo EH, Richardson JD. Prehospital hypotension as a valid indicator of trauma team activation. *J Trauma* 2000;48: 1034–1039
8. Norwood S, Myers MB. Outcomes following injury in a predominantly rural-population-based trauma center. *Arch Surg*. 1994;29:800–5
9. Tinkoff GH, O'Connor RE. Validation of new trauma triage rules for trauma attending response to the emergency department. *J Trauma* 2002;52: 1153–1159
10. American College of Surgeons Committee on Trauma (1999) Resources for optimal care of the injured patient. American College of Surgeons, Chicago

Strukturelle Anforderungen der Versorgungsstufen

1. Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger für die Zulassung von Krankenhäusern zur Behandlung Schwer-Unfallverletzter (1/1994)
2. Anforderung des American College of Surgeons (Committee on Trauma) für die optimale Behandlung von verletzten Patienten (1993)
3. Arbeitsgemeinschaft Scoring der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie Das Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. *Unfallchirurg* 1994 97: 230 –237
4. Beschluss des Grundsatzsausschusses der DGU vom 27.10.94
5. Biewener A, Aschenbrenner U, Rammelt S, Grass R, Zwipp H. Impact of helicopter transport and hospital level on mortality of poly-trauma patients *J Trauma*. 2004;56: 94–8.
6. Cales RH, Ehrlich F, Sacra J, Cross R Jr, Ervin ME. Trauma care system guidelines: improving quality through the systems approach. *Ann Emerg Med*. 1987;16:464.
7. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS. Improvement in outcome from trauma center care. *Arch Surg* 1992;127: 333–338
8. Chan L, Bartfield JM, Reilly KM. The significance of out-of-hospital hypotension in blunt trauma patients. *Acad Emerg Med* 1997;4: 785–788
9. Empfehlungen zur Gliederung der Weiterbildungsbefugnis Unfallchirurgie der DGU (10/1994)
10. Esposito TJ, Offner PJ, Jurkovich GJ, Griffith J, Maier RV. Do prehospital trauma center triage criteria identify major trauma victims? *Arch Surg* 1995;171–176
11. Franklin GA, Boaz PW, Spain DA, Lukan JK, Carrillo EH, Richardson JD. Prehospital hypotension as a valid indicator of trauma team activation. *J Trauma* 2000;48: 1034–1039
12. Haas NP, von Fournier C, Tempka A, Sudkamp NP. Traumazentrum 2000. Wie viele und welche Traumazentren braucht Europa um das Jahr 2000. *Unfallchirurg* 1997; 100:852–858
13. Hulka F, Mullins RJ, Mann NC, Hedges JR, Rowland D, Worrall WH, Sandoval RD, Zechnich A, Trunkey DD. Influence of a statewide trauma system on pediatric hospitalization and outcome *J Trauma*. 1997;2:514–9.
14. Kühne CA, Ruchholtz S, Buschmann C, Sturm J, Lackner C K, Wentzensen A, Bouillon B, Waydhas C, Weber C, Initiative Traumanetzwerk DGU. Polytraumaversorgung in Deutschland – Eine Standortbestimmung. *Unfallchirurg* 2005 (zur Publikation angenommen)
15. Leitlinien-Kommission der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie, Polytrauma: Leitlinie für die unfallchirurgische Diagnostik und Therapie. *Unfallchirurg* 2001;104: 902–912
16. Liener UC, Rapp U, Lampl L, Helm M, Richter G, Gaus M, Wildner M, Kinzl L, Gebhard F. Inzidenz schwerer Verletzungen - Ergebnisse einer populationsbezogenen Untersuchung. *Unfallchirurg*. 2004;107:483–90.
17. Memoranden zur Unfallchirurgie der DGU 1989 und 1992
18. Mullins RJ, Mann NC. Population-based research assessing the effectiveness of trauma systems. *J Trauma* 1999;47:59–66
19. Norwood S, Myers MB. Outcomes following injury in a predominantly rural-population-based trauma center. *Arch Surg*. 1994;29:800–5
20. Ruchholtz S, AG-Polytrauma. Das Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie als Grundlage des interklinischen Qualitätsmanagements in der Schwerverletztenversorgung. *Unfallchirurg* 2000 103: 30–37
21. Ruchholtz S, AG Polytrauma der DGU Das externe Qualitätsmanagement in der klinischen Schwerverletztenversorgung. *Unfallchirurg* 2004 107: 835–847
22. Rutledge R, Fakhry SM, Meyer A, Sheldon GF, Baker CC. An analysis of the association of trauma centers with per capita hospitalizations and death rates from injury. *Ann Surg*. 1993;18:512–21
23. Sava J, Alo K, Velmahos GC, Demetriades D. All patients with truncal gunshot wounds deserve trauma team activation. *J Trauma* 2002;52: 276–279
24. Shackford SR, Hollingsworth-Fridlund P, Cooper GF, Eastman AB. The effect of regionalization upon the quality of trauma care as assessed by concurrent audit before and after institution of a trauma system: a preliminary report. *J Trauma*. 1986;26:812–20
25. Shackford SR, Hollingsworth-Fridlund P, McArdle M, Eastman AB. Assuring quality in a trauma system--the Medical Audit Committee: composition, cost, and results. *J Trauma*1987;27:866–75

26. Shackford SR, Mackersie RC, Hoyt DB, Baxt WG, Eastman AB, Hammill FN, Knotts FB, Virgilio RW. Impact of a trauma system on outcome of severely injured patients. *Arch Surg.* 1987;122:523-7
27. Statistisches Bundesamt, Fachserie 8, Reihe 7, 2000
28. Tinkoff GH, O'Connor RE. Validation of new trauma triage rules for trauma attending response to the emergency department. *J Trauma* 2002;52: 1153-1159
29. Velmahos GC, Fili C, Vassiliou P, Nicolaou N, Radin R, Wilcox A. Around-the-clock attending radiology coverage is essential to avoid mistakes in the care of trauma patients. *Am Surg* 2001;67: 1175-1177
30. Wenneker WW, Murray DH, Jr., Ledwich T. Improved trauma care in a rural hospital after establishing a level II trauma center. *Am J Surg* 1990;160: 655-658
31. Wissenschaftlicher Arbeitskreis Neuroanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Arbeitsgemeinschaft Intensivmedizin und Neurotraumatologie der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie, Sektion Rettungswesen und Katastrophenmedizin der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. Empfehlungen zur Erstversorgung des Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma bei Mehrfachverletzung. In: H. W. Opderbecke, W. Weißbauer (eds.); 2000.
32. Zulick LC, Dietz PA, Brooks K. Trauma experience of a rural hospital. *Arch Surg.* 1991 26:14
33. Kane G, Wheeler NC, Cook S, Engelehardt R, Pavey B, Green K, Clark ON, Cassou J. Impact of the Los Angeles County Trauma System on the survival of seriously injured patients. *J Trauma.* 1992;2:576-83.

Spezielle Ausstattungsmerkmale

1. Albrink MH, Rodriguez E, England GJ, McKeown PP, Hurst JM, Rosemurgy AS, 2nd. Importance of designated thoracic trauma surgeons in the management of traumatic aortic transection. *South Med J* 1994; 87: 497-501
2. Bauer H, Müller RT, Grusser C, Stadelmann E. Versorgungsstrategie beim schweren Schädel-Hirn-Trauma in der allgemeinchirurgischen Abteilung. *Chirurg* 1986 57: 321-326
3. Compere V, Genevois A, Le Corre A et al. Influence of medical speciality and experience on interpretation of helicoidal thoracic computed tomography in blunt chest trauma. *Intensive Care Med* 2003;29: 770-773
4. Culemann U, Seekamp A, Riedel U, Lehmann M, Pizanis A, Pohlmann T. Interdisziplinäres Polytraumamanagement. Teil 2: Klinikaufnahme vital bedrohter traumatisierter Patienten. *Notfall Rettungsmed* 2003;6: 573-579
5. Demarest GB, Scannell G, Sanchez K et al. In-house versus on-call attending trauma surgeons at comparable level I trauma centers: a prospective study. *J Trauma* 1999 ;46: 535-542
6. Deo SD, Knottenbelt JD, Peden MM (1997) Evaluation of a small trauma team for major resuscitation. *Injury* 1997;28: 633-637
7. Friedl W, Karches C. Das Schädel-Hirn-Trauma in der chirurgischen Akutversorgung. Primärversorgung in einem Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung. *Chirurg* 1996; 67: 1107-1113
8. Fulda GJ, Tinkoff GH, Giberson F, Rhodes M. In-house trauma surgeons do not decrease mortality in a level I trauma center. *J Trauma* 2002;53: 494-502
9. Hartmann J, Gabram S, Jacobs L, Libby M. A model for an integrated emergency medicine/trauma service. *Acad Emerg Med* 1996;3: 1136-1139
10. Havill JH, Sleight J. Management and outcomes of patients with brain trauma in a tertiary referral trauma hospital without neurosurgeons on site. *Anaesth Intensive Care* 1998; 26: 642-647
11. Helling TS, Nelson PW, Shook JW, Lainhart K, Kintigh D. The presence of in-house attending trauma surgeons does not improve management or outcome of critically injured patients. *J Trauma* 2003;55: 20-25
12. Krötz M, Bode PJ, Häuser H, Linsenmaier U, Pfeifer KJ, Reiser M. Interdisziplinäre Schockraumversorgung: Personelle, apparative und räumlich-logistische Konzepte in 3 Traumakrankenhäusern in Europa. *Radiologe* 2002;42: 522-532
13. Kühne CA, Ruchholtz S, Sauerland S, Waydhas C, Nast-Kolb D. Personelle und strukturelle Voraussetzungen der Schockraumbehandlung Polytraumatisierter - Eine systematische Literaturübersicht. *Unfallchirurg.* 2004;107:851-61.
14. Le Corre A, Genevois A, Benichou J, Petit J, Veber B, Dureuil B. Interprétation des clichés thoraciques standard chez les traumatisés thoraciques: influence de l'expérience du lecteur. *Ann Fr Anesth Reanim* 1999 ;18: 503-508
15. Le Corre A, Genevois A, Hellot MF, Veber B, Dureuil B. L'analyse du cliché thoracique chez le traumatisé n'est améliorée ni par une grille de lecture ni par l'expérience du lecteur. *Ann Fr Anesth Reanim* 2001;20: 23-27
16. Lossius HM, Langhelle A, Pillgram-Larsen J et al. Efficiency of activation of the trauma team in a Norwegian trauma referral centre. *Eur J Surg* 2000 ;166: 760-764
17. Lucas CE, Dombi GW, Crilly RJ, Ledgerwood AM, Yu P, Vlahos A. Neurosurgical trauma call: use of a mathematical simulation program to define manpower needs. *J Trauma* 1997;42: 818-824
18. Mathiasen RA, Eby JB, Jarrahy R, Shahinian HK, Margulies DR. A dedicated craniofacial trauma team improves efficiency and reduces cost. *J Surg Res.* 2001;97:138-43.
19. Parzhuber A, Wiedemann E, Richter-Turtur M, Waldner H, Schweiberer L (1994) Die Stellung des Allgemein- und Unfallchirurgen in der Neurotraumatologie: Erfahrungen und Ergebnisse aus 10 Jahren. *Unfallchirurg* 97: 615-618
20. Pohlentz O, Bode PJ. The trauma emergency room: a concept for handling and imaging the polytrauma patient. *Eur J Radiol.* 1996 Mar;22(1):2-6.
21. Poon A, McCluskey PJ, Hill DA. Eye injuries in patients with major trauma. *J Trauma.* 1999;46:494-9.
22. Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C, Betz P, Schweiberer L. Frühletalität bei Polytrauma polytrauma. Eine kritische Analyse vermeidbarer Fehler. *Unfallchirurg.* 1994;7:285-91.
23. Vorhies RW, Harrison PB, Smith RS, Helmer SD. Senior surgical residents can accurately interpret trauma radiographs. *Am Surg* 2002;68: 221-226
24. Wachtel TL, Coniglio R, Bourg P et al. The synergistic relationship between a level I trauma center and a regional pediatric trauma center. *Semin Pediatr Surg* 2001;10: 38-43

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.
Geschäftsstelle
Prof. Dr. med. Hartmut Siebert, Generalsekretär
Luisenstr. 58 / 59
10117 Berlin

In Abstimmung mit der

Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie e.V.
Geschäftsstelle
Kronprinzendamm 15
10711 Berlin

Den wissenschaftlichen Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Chirurgie
Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie
Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie
Deutsche Gesellschaft der Plastischen,
Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen
Deutsche Gesellschaft für Thoraxchirurgie
Deutsche Gesellschaft für Viszeralchirurgie

danken wir für ihre freundliche Unterstützung bei der
Ausarbeitung dieses Weißbuches.

Erarbeitet vom

Grundsatzausschuss „Arbeitskreis Weißbuch“
der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

Unter Mitarbeit von (in alphabetischer Reihenfolge):

Bertil Bouillon, Köln
Volker Bühren, Murnau
Peter Hinz, Greifswald
Reinhard Hoffmann, Frankfurt/Offenbach
David Kubosch, Freiburg
Christian Kühne, Essen
Christian Lackner, München
Ingo Marzi, Frankfurt
Philipp Niemeyer, Freiburg
Hans-Jörg Oestern, Celle
Christoph Pape, Hannover
Jürgen Probst, Murnau
Steffen Ruchholtz, Essen
Julia Seifert, Berlin
Hartmut Siebert, Schwäbisch Hall
Klaus Michael Stürmer, Göttingen
Johannes Sturm, Detmold
Norbert Südkamp, Freiburg
Christoph Ulrich, Göppingen
Andreas Wentzensen, Ludwigshafen

Satz: Fotosatz Killinger, Waiblingen

Druck: Druckerei Gottlob Hartmann GmbH, Stuttgart

© Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

