

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Dr. W. Mutschler

und dem

Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM)
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Dr. med L. Schweiberer

Oktoberfest-Triage-Evaluationsstudie 1998 (OTES '98)

Prospektive Beobachtungsstudie zur Sichtungsgüte von Notfallpatienten
unter katastrophenmedizinischen Gesichtspunkten

Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin an der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Ursula Friederike Lang
aus Passau
2002

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. med L. Schweiberer
Mitberichterstatter:	Priv. Doz. Dr. H.-J. Andreß Priv. Doz. Dr. O. Haberl
Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter:	Dr. med. Chr. K. Lackner
Dekan:	Prof. Dr. med. Dr. h.c. K. Peter
Tag der mündlichen Prüfung:	13.06.2002

*Meiner Familie
für ihre liebevolle
und unermüdliche
Unterstützung*

*Omnia mea mecum porto
Bias*

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	7
1.1 Definitionen zentraler Begriffe	8
1.1.1 Katastrophe	8
1.1.2 Massenanfall Verletzter und Erkrankter (MANV) bzw. Großschadensereignis	9
1.1.3 Triage	9
1.2 Bewertungssysteme zur präklinischen Triage im Katastrophenfall	11
1.3 Präklinische Triage im Falle eines Massenfalls Verletzter und Erkrankter	12
1.4 Beschreibung des Studienortes	13
1.5 OTES '97 / OTES '98 – Unterschiede	14
2 Fragestellung der Studie	17
3 Methodik	19
3.1 Rahmenbedingungen	19
3.1.1 Untersuchungszeitraum, Studienort und -team	19
3.1.2 Patientenkollektiv	19
3.2 Datenerhebung/-bewertung und -verarbeitung	20
3.2.1 Studienkonzept und -ablauf	20
3.2.2 Voraussetzungen der Studiendurchführung	21
3.2.3 Studienprotokolle	21
3.2.3.1 „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“	21
3.2.3.2 „Triagebogen“	22
3.2.3.3 „Nachtrriagebogen“	25
3.2.3.4 „Verlaufsbogen“	25
3.2.4 Definitionen, Beurteilungskriterien, Verarbeitung, Bewertungen und Korrelation der ermittelten Daten	26
3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität	26
3.2.4.2 Definition der Transportpriorität	28
3.2.4.3 Zeiten	28
3.2.4.4 Triagequalitäts-Kontrolle	28
3.2.5 Elektronische Datenerfassung und -verarbeitung	28
4 Ergebnisse	29
4.1 Allgemein	29
4.2 Patientenkollektiv	31
4.2.1 Gesamtkollektiv	31
4.2.1.1 Patienten ohne Triagebogen	31
4.2.1.2 Patienten mit Triagebogen	33
4.3 Vorversorgungen	33
4.4 Weitertransporte allgemein	33
4.5 Klassifizierung des Patientenkollektivs nach erhobenen Befunden/Verletzungsmustern anhand etablierter Bewertungssysteme aus der Katastrophenmedizin	35
4.5.1 Klassifizierung des Patientenkollektivs nach den Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin	35
4.5.1.1 Kategorie I	35
4.5.1.2 Kategorie II	35

4.5.1.3 Kategorie III	36
4.5.2 Klassifizierung des Patientenkollektivs nach dem NACA-Score	36
4.5.2.1 NACA-1, -2	37
4.5.2.2 NACA-3	37
4.5.2.3 NACA-4	37
4.5.3 Zusammenfassung–Klassifizierung nach Bewertungssystemen	38
4.5.4 „Übertriagierte“ (falsch hoch eingestufte Patienten)	38
4.5.5 „Untertriagierte“ (falsch niedrig eingestufte Patienten)	38
4.6 Klassifizierung der Erkrankungen nach Organsystemen	38
4.7 Klassifizierung der Verletzungen nach Körperregionen und Verletzungsarten	43
4.8 Bewertung der Diagnosesicherheit der Studienärzte anhand des Kollektivs der „NACA-4-Klinikdiagnose“-Patienten	47
4.9 Vitalparameter	48
4.9.1 Atmung und Herzfrequenz	48
4.9.2 Glasgow Coma Scale (GCS)	48
4.9.3 Kombinierte Störungen der Vitalparameter Glasgow Coma Scale, Atmung und Herzfrequenz	49
4.9.4 Pupillenstatus	50
4.10 Transport	50
4.11 Transportmittel	52
4.12 Patientenalter	54
4.13 Zeiten	54
4.13.1 Triagezeitintervall	54
4.13.2 Dokumentationszeitintervall	55
4.14 Aufenthaltsdauer auf der Notfall- und Sanitätsstation	56
5 Diskussion	59
5.1 Kritikpunkte/Studienbedingungen	59
5.1.1 Studienort	59
5.1.2 Patientenkollektiv	61
5.1.2.1 Allgemein	61
5.1.2.2 Vorversorgte	61
5.1.2.3 Alkoholisierungsgrad	61
5.1.2.4 „NACA-5 bis -7 und Kategorie-IV-Fälle“	63
5.1.2.5 „Selbst-Entlassungen“	63
5.1.2.6 „Untertriagierte“ (falsch niedrig eingestufte Patienten)	64
5.1.3 Beurteilungskriterien	65
5.1.3.1 Behandlungspriorität	65
5.1.3.2 Anwendung und Aussagekraft der Beurteilungskriterien	66
5.1.3.3 Transportpriorität	66
5.2 Bewertung von Studienergebnissen	67
5.2.1 Einstufung nach Kategorien/NACA-Score	67
5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde	69
5.2.3 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Verletzungsbefunde	71
5.2.4 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triagebefunde bei „NACA-4-Patienten“	74
5.2.5 Vitalparameter	75
5.2.6 Transport und Transportmittelart	77
5.2.7 Patientenalter	79
5.2.8 Zeiten	80
5.2.8.1 Dauer der Triage	80
5.2.8.2 Dauer der Dokumentation	82

5.2.8.3 Aufenthaltszeiten auf der Notfall- und Sanitätsstation	83
5.2.9 Bewertung der beiden Triage-Scores („NACA-Score“ und „Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin“)	83
6 Zusammenfassung	87
7 Anhang	89
8 Literaturverzeichnis	93
9 Danksagung	99
10 Lebenslauf	101

1 Einleitung

Die ICE-Katastrophe von Eschede am 03.06.1998 verlieh der Problematik der notfallmedizinischen Bewältigung einer Katastrophe bzw. eines Massenanstalles von Verletzten oder Erkrankten (MANV) tragische Aktualität. Der Unfall des ICE 884 „Wilhelm Conrad Roentgen“ konfrontierte alle am Rettungseinsatz beteiligten Organisationen mit einem Schadensausmaß von in Deutschland bislang unbekannter Dimension. Darüber hinaus erwies er sich aufgrund des massiven öffentlichen Interesses als Symbol und Wendepunkt in der Betrachtung und Aufarbeitung von Großschadensfällen. Beim größten Zugunglück in der deutschen Eisenbahngeschichte konnten bei insgesamt 209 beteiligten Personen nur fünf Personen ermittelt werden, die unverletzt geblieben sind – 108 Personen wurden verletzt, davon 70 schwer. 96 Patienten verstarben direkt am Unfallort, weitere fünf Patienten verstarben im Verlauf an ihren Verletzungsfolgen in den Kliniken. Insgesamt wurden die 108 Unfallverletzten an 23 Kliniken (z.T. Spezialkliniken) über einen Radius von 250 km verteilt [Hüls and Oestern 1999; Pohlemann, Gänsslen et al. 1999].

Unfallereignisse wie das Eisenbahnunglück in Eschede (1998), die Brandkatastrophe im Tauerntunnel (1999), der Flugschau-Unfall von Ramstein (1988) oder das Explosionsunglück von Enschede (2000) sind jedoch nur Höhepunkte in einer langen Reihe von Großschadensfällen [Oestern and Hüls 1999]. Durch die komplexen Erregungseigenschaften der letzten Jahre setzen sich Teile unserer Gesellschaft häufig Massenschädigungspotentialen aus, die Häufigkeit von Unfallereignissen katastrophalen Ausmaßes nimmt immer mehr zu [Ahnefeld and Moecke 1998; Hersche and Wenker 1998; Schweizer Rückversicherung 1998; Sefrin 1998; Sefrin 1999].

Obwohl der Rettungsdienst und insbesondere die Katastrophenabwehr auch langfristiger Gegenstand von Kosteneinsparungen geworden ist, hat die notfallmedizinische Versorgung in den letzten Jahren eine stetige Qualitätssteigerung erfahren. Für die Bewältigung der prähospitalen Phase von Großschadensereignissen haben sich inzwischen, nicht zuletzt aufgrund der mannigfaltigen Erfahrungen der jüngsten Vergangenheit, klare Strukturen manifestiert und überwiegend auch bewährt. Insbesondere durch die Etablierung des Leitenden Notarztes (LNA) und des Organisatorischen Leiters Rettungsdienst (OrgL) hat sich das Zusammenwirken der verschiedenen medizinischen, technischen und polizeilichen Hilfskräfte bei einem Massenanstall von Notfallpatienten (MANV) deutlich verbessert. Ebenso wurde durch die Aufstellung von Schnell-Einsatz-Gruppen (SEG) die Heranführung von zusätzlichem Rettungsdienstpersonal an den Notfallort im Bedarfsfall vielerorts erleichtert [Rebentisch 1986; Wischhöfer and Ging 1991; Hossfeld, Helm et al. 1999].

Die Patientenversorgung in der Initialphase eines Großschadensereignisses stellt jedoch, nach wie vor, eine große Herausforderung an das vor Ort tätige Rettungspersonal dar [Stratmann and Knuth 1991; Pohlemann and Oestern 1999]. Bis zum Eintreffen der oben beschriebenen Einsatzkräfte ist das sich schon am Unfallort befindliche notfallmedizinische Personal beim Massenanstall Verletzter bzw. Erkrankter

(MANV) mit einer meist unklaren Schadenslage konfrontiert. In dieser Situation übersteigt das Patientenaufkommen in der Regel temporär klar die Behandlungskapazitäten, so daß noch keine individualmedizinische Patientenversorgung möglich ist [Rebentisch 1986; Hansak 1998; Sefrin 1998; Veronesi and Kompare 1998].

So standen beim ICE-Unglück von Eschede in den ersten vier Stunden nach dem Schadensereignis zwar im Maximum 1889 Einsatzkräfte, davon ca. 80 Ärzte und 423 Rettungsdienst- bzw. Sanitätsdienst-Mitarbeiter, zur Patientenversorgung vor Ort bereit. Der Großteil der regional oder auch überregional alarmierten Gruppierungen rückte de facto jedoch erst ein bis zwei Stunden nach dem Unfallgeschehen an. In diesem Zeitraum war den Berichten zufolge real allerdings nur noch eine einzelne Person am Unfallort zu versorgen. Bei der Dynamik der vorliegenden Schadenslage muß demnach davon ausgegangen werden, daß der Großteil der Hilfskräfte erst am Unfallort eintraf, als der gewünschte Übergang von der „Katastrophenmedizin“ zur „Individualmedizin“ (etwa 60 Minuten nach dem Schadenszeitpunkt) schon klar erreicht war [Hüls and Oestern 1999; Pohlemann, Gänsslen et al. 1999]. Gerade die in dieser Initialphase getroffenen Entscheidungen sind jedoch meist maßgeblich für das Überleben bzw. das spätere Outcome der zu versorgenden Unfallopfer.

Um das in dieser Situation vorhandene Mißverhältnis zwischen medizinischem Bedarf und momentanen Behandlungs- und Transportmöglichkeiten auszugleichen, gilt es die medizinischen und organisatorischen Abläufe vor Ort entsprechend zu modifizieren. Nach bestem ärztlichen Wissen muß daher unter Zeitdruck pragmatisch Vordringliches von Aufschiebbarem getrennt werden [Röding 1985; v. Hintzenstern, Schipplack et al. 1996; Sefrin 1998].

Eines der entscheidenden Elemente dieser Bemühungen ist die sogenannte „Triage“; sie stellt den zentralen Bestandteil der Erstversorgung von Notfallpatienten in einer „MANV-Situation“ dar.

Im Folgenden soll kurz auf die in dieser Studie zentralen Begriffe „Katastrophe“, „Massenanfall Verletzter und Erkrankter“ sowie „Triage“ eingegangen werden.

1.1 Definitionen zentraler Begriffe

1.1.1 Katastrophe

Das Bayerische Katastrophenschutzgesetz definiert in Art. 1 die Katastrophe als eine so erhebliche gemeine Gefahr oder Not oder einen so erheblichen Unglücksfall, daß Hilfe und Schutz wirksam nur gewährt werden kann, wenn die dazu berufenen Behörden, Dienststellen und Hilfsorganisationen unter einheitlicher Leitung der Katastrophenschutzbehörden zusammenwirken. Da in dieser Situation typischerweise über einen längeren Zeitraum ein Mißverhältnis von Schäden und Hilfeleistungspotential besteht und die Infrastruktur teilweise oder total zerstört ist, muß ein Übergang von der Individualmedizin zur Katastrophenmedizin erfolgen [Henry 1992; Linde, Pleßke et al. 1992; Peter 1999; Sundnes 1999]. Das Ziel der medizinischen Versor-

gung ist daher nicht, eine optimale notfallmedizinische Versorgung einzelner Patienten zu gewährleisten, sondern, einer möglichst großen Anzahl von Personen das Überleben zu sichern und möglichst günstige Wiederherstellungschancen zu wahren [Henry 1992; BAND 1997]. In einer Katastrophensituation besteht die ärztliche Aufgabe demnach einzig darin, das Bestmögliche für die größte Zahl zur rechten Zeit am richtigen Ort zu bewirken [Röding 1985; Bundesamt für Zivilschutz 1997; Hansak 1998; Fernandes, Wuerz et al. 1999].

1.1.2 Massenanfall Verletzter und Erkrankter (MANV) bzw. Großschadensereignis

Ein Massenanfall Verletzter und Erkrankter (MANV) ist ein zeitlich und räumlich eng begrenztes Ereignis, dessen Auftreten, wie die Vergangenheit gezeigt hat, häufiger und wahrscheinlicher ist als die dagegen abgrenzbare gesetzlich definierte Katastrophe [Sefrin 1991]. Der MANV unterscheidet sich von der Katastrophe grundlegend sowohl in zeitlicher als in struktureller Hinsicht. Im Gegensatz zur Katastrophe kann der Rettungsdienst den MANV in der Regel bei eingeschränkter oder erhaltener Infrastruktur bewältigen, gegebenenfalls auch durch Mobilisierung von Einheiten des Sanitätsdienstes und des Katastrophenschutzes, wie etwa den Schnell-Einsatz-Gruppen (SEG) [Linde, Pleßke et al. 1992; BAND 1997; Peter 1999]. In der Praxis wird der Begriff des Großschadensereignisses oft analog dazu verwendet [Domres, Manger et al. 1997].

Gemeinsames Kennzeichen der Katastrophensituation und des Massenanfalls Verletzter und Erkrankter ist die Tatsache, daß in unterschiedlicher Ausprägung eine große Anzahl Verletzter oder Erkrankter durch eine ungenügende Anzahl qualifizierter Helfer mit unzureichender Ausrüstung versorgt werden muß. Nicht die Zahl der Verletzten, sondern die Kapazität des vor Ort tätigen notfallmedizinischen Personals bestimmen hierbei den Übergang von der Individualmedizin zur Versorgung nach den Regeln des Massenanfalls [Wischhöfer and Ging 1991; BAND 1997; Veronesi and Kompare 1998]. Trotz dieses quantitativen und qualitativen Mißverhältnisses in der Initialphase eines Schadensereignisses ist es Ziel der notfallmedizinischen Versorgung, eine höchstmögliche Überlebensquote zu erreichen und Folgeschäden zu vermeiden oder zu minimieren [Eastman and West 1991; Rebentisch 1991; Peter and Weidringer 1997; Hansak 1998].

Der Behandlungsablauf muß am Schadensort unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Ressourcen an Mensch und Material im Sinne aller Verletzten optimiert werden. Demzufolge ist die Festlegung von medizinischen Behandlungs- und Transportprioritäten durch eine Triage bzw. Sichtung unabdingbar [Sefrin 1991; BAND 1997; Domres, Manger et al. 1997; Lindner and Ahnefeld 1997; Fernandes, Wuerz et al. 1999].

1.1.3 Triage

Der Begriff „Triage“ wurde vom französischen Verb „trier“ („auswählen“, „ausle-

sen“) hergeleitet und beschrieb ursprünglich die Aufgabe der französischen Baumwollhändler, die gelieferte Wolle in verschiedene Qualitätskategorien einzuordnen [Eastman and West 1991]. Mit Beginn der napoleonischen Herrschaft erhielt das Wort durch Larrey, Napoleons Truppenarzt, eine neue Bedeutung: Auf den Schlachtfeldern und in den Lazaretten wurden nun regelmäßig „Triage“ durchgeführt, um die Verwundeten nach dem Grad der Schädigung und der Überlebenschancen zu ordnen und so sicherzustellen, daß diejenigen, die bald wieder ins Schlachtfeld geschickt werden konnten, vorrangig medizinisch versorgt wurden [Eastman and West 1991; Llewellyn 1992; Barnes 1998; Waldrop, Harper et al. 1999].

In der heutigen Zeit wird mit dem Begriff Triage in der Notfallmedizin eine Einteilung von Verletzten nach zunehmender Verletzungsschwere bei nicht hinreichend gewährleisteter medizinischer Versorgung, wie z.B. unter Kriegs- und Katastrophenbedingungen oder beim MANV, bezeichnet [Tintinalli 1996].

Durch die Triage wird über die Art und Reihenfolge der medizinischen Versorgung entschieden. Dabei handelt es sich um einen kontinuierlichen Sichtungsprozeß, der in Abhängigkeit des sich möglicherweise ändernden Zustandes der Patienten und den aktuell zur Verfügung stehenden Ressourcen ständig wiederholt und aktualisiert werden muß [Kirchhoff 1984; Rebentisch 1991; Sefrin 1991; Tintinalli 1996; Domres, Manger et al. 1997; Koslowski 1997; Langhorst 1999]. Der Begriff der „Triage“, im englischsprachigen Raum als „sorting“ bezeichnet [Hansak 1998], wird in dieser Studie synonym für „Sichtung“ verwendet.

Eine Triage muß als vordringliche Initialmaßnahme nicht nur beim seltenen Massenanfall Verletzter und Erkrankter oder in der Katastrophensituation vorgenommen werden, sondern immer dann, wenn für einzelne Patienten ein Intervall ohne oder mit eingeschränkter Behandlung entsteht oder entstehen könnte [Kirchhoff 1984; Hansak 1998]. Ziel der Triage ist es, so schnell wie möglich einen Überblick zu erhalten und besondere Verletzungen und Erkrankungen zu registrieren [Rebentisch 1986; Sefrin 1991; Stratmann 1996]. Da zur Durchführung dieser Dringlichkeitsdiagnostik nur sehr begrenzt Zeit zur Verfügung steht, ist sowohl die Triageuntersuchung als auch deren Dokumentation unter ständigem Zeitdruck durchzuführen [Kirchhoff 1984; Lanz, Hettich et al. 1986; Engelhardt 1992].

Bei der Triage handelt es sich um eine rein notärztliche Maßnahme, die nicht an Assistenzpersonal delegiert werden kann [Kirchhoff 1984; Stehle 1992; Freudig and Martin 1995; Hansak 1998]. Die Durchführung der Triage ist Aufgabe des ersteintreffenden Notarztes, bis der „Leitende Notarzt“ vor Ort ist und die Sichtung übernimmt oder an einen oder mehrere Notarzt-Kollegen delegiert. Das Unterlassen einer durch die Zahl der Hilfebedürftigen notwendigen Triage kann gemäß § 323c StGB strafrechtliche Folgen im Sinne einer unterlassenen Hilfeleistung auf sich ziehen, da durch die individuelle Zuwendung zu einem Patienten andere, eventuell dringendere Fälle nicht untersucht und versorgt werden können [Rebentisch 1986; Ziegenfuß 1997]. Der leitende Notarzt ist für die Organisation aller medizinischen Belange am

Schadensort verantwortlich. Neben der Beurteilung der Schadenslage und einer möglichst raschen Einleitung der Erstversorgung gehört die Triage zu seinen originären Aufgaben [Sefrin 1991; Stratmann and Knuth 1991; Peter and Weidringer 1997].

1.2 Bewertungssysteme zur präklinischen Triage im Katastrophenfall

Die Art und Reihenfolge der medizinischen Versorgung wird bei der Triage nach verschiedenen Kategorien und Scores festgelegt. Sinn und Ziel dieses Vorgehens sollte dabei sein, individuelle Schädigungsmuster in möglichst einfache, gut reproduzierbare und schnell handhabbare Bewertungssysteme einzuordnen [Hennes, Reinhardt et al. 1992; v. Hintzenstern, Schipplick et al. 1996; Bundesanstalt für Straßenwesen 1999]. Die derzeit gebräuchlichsten Bewertungssysteme sind die modifizierte Einteilung der Sichtungskategorien der Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaft Notärzte Deutschlands (BAND) [BAND 1997] (siehe Tabelle 1-1 auf Seite 11), der NACA-Score, der Mitte der 60er Jahre vom National Advisory Committee for Aeronautics formuliert wurde [Tryba, Brüggemann et al. 1980; Dick and Klingebiel 1986] (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) sowie die Triagekategorien und Farbkodierung aus der Katastrophenmedizin [Sefrin 1991; Koslowski 1997; Langhorst 1999] (siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12).

Tabelle 1-1. Modifizierte Einteilung der Sichtungskategorien der Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaft Notärzte Deutschlands (BAND, 1997).

Triagekategorie der Katastrophenmedizin	Bedeutung
I. Vitale Bedrohung	dringliche Sofortbehandlung
II. Schwerverletzte / -erkrankte	zunächst nicht vital gefährdet
III. Leichtverletzte / -erkrankte	Sammelüberwachung
IV. Tote	-

Tabelle 1-2. NACA-Score (National Advisory Committee for Aeronautics Score) (gemäß bundseinheitlichem Notarzteinsatzprotokoll nach den Empfehlungen der DIVI VI/91).

NACA	Bedeutung	Verletzungsbeispiele
0	keine Verletzung / Erkrankung	-
1	geringfügige Störung	Schürfwunde, Prellung
2	ambulante Abklärung	periphere geschlossene Fraktur
3	stationäre Abklärung	stammnahe geschlossene Fraktur, SHT 1°

Tabelle 1-2. NACA-Score (National Advisory Committee for Aeronautics Score) (gemäß bundseinheitlichem Notarzteinsetzprotokoll nach den Empfehlungen der DIVI VI/91).

4	akute Lebensgefahr nicht aus-zuschließen	offene Fraktur, SHT 2°
5	akute Lebensgefahr	Beckenfraktur, großflächige Ver-brennungen
6	Reanimation	Polytrauma
7	Tod	-

Tabelle 1-3. Triagekategorien und Farbkodierung aus der Katastrophenmedizin (Bundesamt für Zivil-schutz, Koslowski, 1997).

Triagekategorie der Katastrophenmedizin	Priorität der Behandlung	Priorität des Transports	Beispiele
I. Behandlungspriorität	sofortige Behandlung wegen akuter Lebens-gefahr	zunächst keine Trans-portfähigkeit, sobald Transportfähigkeit bestehe 1.Transport-priorität	Atemstörungen (Verle-gung der Atemwege, Spannungspneumo-thorax), starke äußere Blutungen, manifester Schock
II. Transportpriorität	dringliche (< 6h) oder aufgeschobene (6–24h) Behandlung	1. (= sofortige) oder 2. (= dringliche) Transportpriorität, nach erster ärztlicher Hilfe	Perforierende Verlet-zungen des Rumpfes, offene Frakturen, Augenverletzungen
III. Verzögerte Behand-lung	Leichtverletzte; ambu-lante oder verspätete Versorgung	Spättransport	Prellungen, Distorsio-nen, Schürfwunden
IV. Abwartende Behand-lung	Schwerstverletzte ohne Überlebenschance; abwartende Behand-lung, Schmerztherapie	abwartend	schwere Polytraumen

1.3 Präklinische Triage im Falle eines Massenfalls Verletzter und Erkrankter

Trotz intensiver Recherche fand sich jedoch kaum Literatur, in der konkret auf die Problematik der präklinischen Triage beim MANV eingegangen wurde. Untersuchungen zur Praktikabilität und Validität der gängigen Bewertungs- und Dokumentationssysteme für die Patientensichtung beim MANV waren nicht eruierbar. Auch die Suche nach Studienmaterial zur Praktikabilität und Validität von Sichtungskriterien und Parametern, die beim MANV dem vor Ort triagierenden Notarzt eine Einschätzung der Patienten ermöglichen sollen, blieb erfolglos. Zwar finden sich in der Lite-ratur zahlreiche Richtlinien und Empfehlungen zum Vorgehen bei der

Patientensichtung, diese beruhen jedoch ebenso wie die unterschiedlichen Aussagen zur Sichtung- und Dokumentationsdauer auf Schätzungen oder individuellen praktischen Erfahrungen [Lechleuthner, Bouillon et al. 1990; BAND 1997; Billittier, Lerner et al. 1998; Oestern and Hüls 1999; Sundnes 1999]. Eine prospektive klinische Studie unter katastrophenmedizinischen Einsatzbedingungen konnte in der Literatur zu dieser Thematik nicht gefunden werden (Stand: 01.09. 2000).

Im Gegensatz zur oben erwähnten Qualitätssteigerung im Bereich der präklinischen individualmedizinischen Notfalltherapie scheint auf dem Gebiet der katastrophenmedizinischen Versorgung beim Massenansturm Verletzter und Erkrankter demnach noch keine Validierung der Fragestellungen stattgefunden zu haben. Um einen Fortschritt auch in diesem Bereich zu erzielen, bedarf es der Evaluierung und Bewertung der gängigen Triageverfahren und Dokumentationssysteme, da die Vorgabe fester Beurteilungskriterien sowie eines effektiven Bewertungs- und Dokumentationssystems die Grundlage der Triage und somit auch eine Grundlage der Versorgung beim MANV darstellt [Byrd 1980; Kravis, Warner et al. 1993; Gerlach, Döriges et al. 1995; BAND 1997; Veronesi and Kompore 1998; Hossfeld, Helm et al. 1999].

Triagesysteme oder -kriterien zu evaluieren ist in der Praxis methodisch komplex, da es an Möglichkeiten, unter Realbedingungen derartige Studienansätze prospektiv zu verfolgen, mangelt. Der Ausgangspunkt dieser Untersuchung konnte aus methodischen und auch aus ethischen Gründen kein unvorhersehbarer realer MANV, etwa im Sinne eines Großschadensereignisses mit mehreren Toten und Schwerstverletzten, sein. Eine prospektive und zugleich personalbindende Studie konnte vielmehr nur im Rahmen eines „kontrollierbaren“ Massenansturms Verletzter und Erkrankter durchgeführt werden. Um aussagekräftige Daten erheben zu können, wurden Studienbedingungen gesucht, die einen ausreichend großen Anfall von Notfallpatienten pro Zeiteinheit boten. Am Studienort sollte die entsprechende Infrastruktur gegeben sein, um eine patientengerechte Erstversorgung vor Ort bzw. einen Weitertransport mit adäquaten Rettungsmitteln zu gewährleisten.

In der während des Oktoberfestes 1997 durchgeführten Pilotstudie „Oktoberfest-Triage-Evaluations-Studie“ (*OTES '97*) zeigte sich, daß die während des Münchner Oktoberfestes auf der Theresienwiese vom Bayrischen Roten Kreuz betriebene Notfall- und Sanitätsstation einen idealen Ort für eine Triagestudie darstellte [Ruppert, Widmann et al. 1998]. Die medizinische Versorgung der Patienten blieb dabei von der Triage Tätigkeit unbeeinträchtigt.

1.4 Beschreibung des Studienortes

Das 16 Tage dauernde Münchner Oktoberfest zieht als größtes Volksfest der Welt mit 14 Festzelten sowie einer großen Anzahl von Verkaufsständen und Fahrgeschäften jährlich bis zu sieben Millionen Besucher an; an Spitzentagen befinden sich bis zu 700.000 Besucher auf der Theresienwiese [Fremdenverkehrsamt Landeshauptstadt München 1998]. Zur Sicherstellung der medizinischen Regelversorgung während

dieser Massenveranstaltung ist die Notfall- und Sanitätsstation des Bayerischen Roten Kreuzes für dieses Zeitintervall etabliert.

Von hier aus erfolgt die Koordination der Sanitäts- und Rettungsdiensteinsätze auf dem gesamten Festgelände.

Je nach Meldebild wird eine der neun zur Verfügung stehenden Tragenbesetzungen, bestehend aus mindestens einem Rettungsassistenten (bzw. -sanitäter) und zwei Rettungsdienst Helfern mit notfallmedizinischer Ausrüstung und einer fahrbaren Trage zum Notfallort entsandt. Bei Bedarf kann zusätzlich ein Rettungstransportwagen (RTW) und/oder ein Notarzteinsetzfahrzeug (NEF) eingesetzt werden. Bis zu zehn RTWs und zwei NEFs stehen neben dem regulären Münchner Rettungsdienst zu diesem Zweck bereit.

Bei einem Einsatz auf dem Festgelände werden die Patienten, sofern sie nicht akut lebensbedrohliche Erkrankungen oder Verletzungen aufweisen, zunächst direkt in die Notfall- und Sanitätsstation transportiert. Erst von dort aus erfolgt nach weiterer Erstdiagnostik und Versorgung gegebenenfalls der Weitertransport in eine Klinik.

Die Räume der Notfall- und Sanitätsstation bieten Kapazitäten zur gleichzeitigen Versorgung von bis zu 30 Patienten. Je nach erwartetem Patientenaufkommen stehen zwischen drei und sieben (Not-)Ärzte zur medizinischen Betreuung bereit. Daneben wird täglich eine bis zu 80-köpfige Mannschaft aus Sanitäts- und Rettungsdienstpersonal gestellt. Im Bedarfsfall können die personellen und materiellen Kapazitäten auf der Notfall- und Sanitätsstation noch durch Schnell-Einsatz-Gruppen (SEG) ergänzt werden.

Zu den Spitzenzeiten, abends und am Wochenende, werden erfahrungsgemäß die Versorgungskapazitäten auf der Notfall- und Sanitätsstation durch den großen Anfall an Notfallpatienten annähernd erschöpft. Während des 16tägigen Oktoberfestes 1997 wurden nach Angaben der Oktoberfestwache des BRK-Kreisverbandes München insgesamt über 5.500 Patienten auf der Notfall- und Sanitätsstation des BRK medizinisch versorgt, in 2.370 Fällen war eine ärztliche Versorgung notwendig. Es wurden 2.968 Sanitäts- und Rettungsdiensteinsätze auf dem Oktoberfestgelände registriert und 850 Patienten zur Weiterbehandlung in eine Klinik abtransportiert.

1.5 OTES '97 / OTES '98 – Unterschiede

In der bereits erwähnten Pilotstudie *OTES '97* (siehe 1.3 Präklinische Triage im Falle eines Massenfalls Verletzter und Erkrankter auf Seite 12) wurde unter Einsatz weniger, ausgewählter und auf ihre Triagefähigkeit speziell vorbereiteter Studienärzte die Qualität der Sichtung evaluiert [Ruppert, Widmann et al. 1998]. Dabei wurde ein umfangreicher Datensatz erhoben, d. h. bei jedem gesichteten Patienten mußte eine Vielzahl von Parametern bestimmt und dokumentiert werden. Die Dokumentation der erhobenen Triagedaten erfolgte bei der *OTES '97* anders als bei der vorliegenden Studie durch spezielle „Triage-Dokumentationsassistenten“. Endpunkt der Untersuchung war die Entlassung oder der Abtransport aus der Sanitätsstation.

Der vorliegende, im Folgenden (siehe 3.2.1 Studienkonzept und -ablauf auf Seite 20) zu erläuternde Studienansatz wurde mit dem Ziel konzipiert, an einem wesentlich größeren Patientenkollektiv unter Einsatzbedingungen (d.h. nicht speziell auf diese Aufgabe vorbereitete Studienärzte) die Qualität der Sichtung zu beurteilen. Dabei wurde bei der Triage ein im Vergleich zur *OTES '97* reduzierter Datensatz erhoben, der vom Studienarzt selbst dokumentiert werden mußte. Um die entsprechenden Rückschlüsse auf die Triagequalität ziehen zu können, wurden die Patientenverläufe bei der *OTES '98* über den präklinischen Verlauf hinaus bis einschließlich der Krankenhausbehandlung nachverfolgt.

2 Fragestellung der Studie

Mit der „Oktoberfest-Triage-Evaluations-Studie 1998“ (*OTES '98*) wurden folgende Fragestellungen evaluiert:

- Wie hoch ist die Diagnosesicherheit von Verletzungen und Erkrankungen im Rahmen der Patientensichtung unter Bedingungen eines MANV einzuschätzen?
- Inwieweit kann der weitere Patientenverlaufs im Rahmen der Patientensichtung unter Bedingungen eines MANV korrekt prognostiziert werden?
- Wie hoch sind Aussagekraft und Praktikabilität notfall- bzw. katastrophenmedizinischer Einschätzungskategorien und Score-Systeme am Beispiel der Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin (siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12) und des NACA-Scores (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) unter Bedingungen eines MANV?
- Wie hoch sind Aussagekraft und Praktikabilität der im „Triagebogen“ (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22 und Abbildung 7-2 auf Seite 90) aufgeführten Triagekriterien bzw. -parameter im Rahmen der Patientensichtung unter Bedingungen eines MANV?
- Wie hoch ist der Zeitaufwand für Sichtung und Befunddokumentation unter Realbedingungen mittels der für die *OTES '98* eigens erstellten Dokumentationsprotokolle?
- Durch welche Maßnahmen läßt sich die Prozeßqualität der Triage von Notfallpatienten beim Massenanfall von Verletzten und Erkrankten verbessern?
- Welche Kriterien eines Dokumentationssystems für den MANV sind maßgeblich um die Dokumentation und Registrierung triagierter Patienten effizienter zu gestalten?

3 Methodik

3.1 Rahmenbedingungen

3.1.1 Untersuchungszeitraum, Studienort und -team

Die Studie wurde vom Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), der Chirurgischen Klinik und Poliklinik sowie der Klinik für Anästhesiologie am Klinikum der Universität München-Innenstadt durchgeführt.

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich vom 19. September 1998 bis einschließlich 04. Oktober 1998 von jeweils 18 Uhr bis 24 Uhr an den Wochentagen Montag bis einschließlich Freitag sowie von 12 Uhr bis 24 Uhr an den Wochenenden.

Als Studienort für die Triage und die Nachuntersuchung der Patienten wurde die Notfall- und Sanitätsstation des Bayerischen Roten Kreuzes auf der Theresienwiese während des Oktoberfestes 1998 in München gewählt. Weitere Studienorte der Nachuntersuchung waren die Chirurgische Klinik und Poliklinik am Klinikum der Universität München-Innenstadt, die Medizinische Klinik am Klinikum der Universität München-Innenstadt, das Dr.-von-Haunersche Kinderspital am Klinikum der Universität München-Innenstadt, die Augenklinik am Klinikum der Universität München-Innenstadt, das Klinikum der Universität München-Großhadern, das Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, das Städtische Krankenhaus München-Schwabing, das Städtische Krankenhaus München-Harlaching, das Städtische Krankenhaus München-Neuperlach, das Städtische Krankenhaus München-Bogenhausen, das Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, das Krankenhaus Dritter Orden, die Kliniken Dr. M. Schreiber und die Chirurgische Klinik Dr. Rinecker.

Das Studienteam bestand aus je einem Studienarzt, einem oder mehreren Dokumentationsassistenten und der Studienbetreuerin. Die eingesetzten Studienärzte waren im Besitz des „Fachkundenachweises Rettungsdienst“ und regelmäßig selbst notärztlich tätig. Sie nahmen an der Studie ohne spezielle Vorbereitung teil und wurden nur kurz vor Ort in den Studienablauf sowie den Dokumentationsmodus eingewiesen. Als Dokumentationsassistenten stellten sich Medizinstudenten der Universität München (klinischer Studienabschnitt) zur Verfügung.

3.1.2 Patientenkollektiv

In die Studie wurden alle Patienten aufgenommen, die während der festgelegten Untersuchungszeiten (siehe 3.1.1 Untersuchungszeitraum, Studienort und -team auf Seite 19) zum Zwecke der medizinischen Abklärung bzw. Versorgung in die Notfall- und Sanitätsstation kamen. Dies schloß sowohl solche Patienten ein, die von Trageeinheiten bzw. dem Rettungsdienst, gegebenenfalls nach einer Erstversorgung, in die Notfall- und Sanitätsstation gebracht wurden, als auch jene, die die Notfall- und Sanitätsstation selbständig bzw. in Begleitung von Laienhelfern aufsuchten. Unbeachtet blieben Patienten, deren Versorgung auf der Notfall- und Sanitätsstation sich ledig-

lich auf eine medizinische Hilfeleistung ohne ärztliche Beteiligung erstreckte. Es wurden Patienten jeden Alters mit in die Studie aufgenommen.

3.2 Datenerhebung /-bewertung und -verarbeitung

3.2.1 Studienkonzept und -ablauf

Die Datenerfassung war bei dem vorliegenden prospektiven Studienansatz in drei Abschnitte gegliedert:

In einem ersten Schritt wurden alle Patienten, die zur medizinischen Versorgung an der Notfall- und Sanitätsstation eintrafen, bei Ankunft von einem Studienarzt gesichtet. Für alle Patienten, die nach der Beurteilung des Studienarztes einen NACA-Score-Wert von 3 oder mehr aufwiesen (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) oder die nach den Sichtungskategorien der Katastrophenmedizin Behandlungs- oder Transportpriorität zeigten (Kat. I oder II, siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12), hatte der Studienarzt einen Triagebogen (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22 und Abbildung 7-2 auf Seite 90) auszufüllen. Mittels Klebeetiketten wurde diese Patientengruppe mit einer laufenden Nummer eindeutig gekennzeichnet. Die erforderlichen Zeiten sowohl für die Triage als auch für die Dokumentation der erhobenen Befunde wurden dabei vom Studienarzt selbst mittels einer Stoppuhr gemessen und auf dem Triagebogen festgehalten.

All jene Patienten, deren Verletzungen oder Erkrankungen nach Sicht des Studienarztes lediglich einem NACA-Score von 1 oder 2 (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) entsprachen bzw. in die Sichtungskategorie III (siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12) eingestuft wurden, kennzeichnete der Studienarzt mit einem neutralen Klebeetikett. Die Dokumentation des Sichtungsergebnisses erfolgte bei dieser Patientengruppe nicht mittels Triagebogen, sondern nur quantitativ (siehe 3.2.3.1 „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“ auf Seite 21 und Abbildung 7-1 auf Seite 89). Im Gegensatz zur Fülle der auf dem Triagebogen zu erhebenden Daten (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22 und Abbildung 7-2 auf Seite 90) hatte der Studienarzt auf diesem Protokoll lediglich das Geschlecht des Patienten festzuhalten sowie zu unterscheiden, ob die Patienten hauptsächlich aufgrund einer Erkrankung oder einer Verletzung auf der Notfall- und Sanitätsstation vorstellig wurden.

Im zweiten Abschnitt wurde der Verlauf der Patienten, für die vom Studienarzt ein Triagebogen angelegt worden war, innerhalb der Notfall- und Sanitätsstation durch Dokumentationsassistenten auf einem Verlaufsbogen (siehe 3.2.3.4 „Verlaufsbogen“ auf Seite 25 und Abbildung 7-4 auf Seite 92) festgehalten. Dies galt ebenso für Patienten, die initial vom Studienarzt nicht mittels Triagebogen dokumentiert worden waren, von denen sich aber im Laufe der Versorgung herausstellte, daß entweder eine differenzierte ärztliche Therapie (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) initiiert werden mußte, oder aber ein Kliniktransport erfolgte, der die Möglichkeit einer stationären

Weiterbehandlung beinhaltete. In diesen Fällen erfolgte durch die Dokumentationsassistenten auch eine nachträgliche detailliertere Dokumentation der Patientensichtung mittels eines Nachtragebogens (siehe 3.2.3.3 „Nachtragebogen“ auf Seite 25 und Abbildung 7-3 auf Seite 91).

Im dritten Abschnitt der Studie waren die Verläufe sämtlicher Patienten, die mit der Möglichkeit eines stationären Aufenthaltes aus der Notfall- und Sanitätsstation abtransportiert worden waren, in den Kliniken zu recherchieren. Anhand der Krankenhausakten wurden von der Studienbetreuerin alle Daten zur innerklinischen Diagnostik und Therapie sowie die in der Klinik erhobenen Befunde und Enddiagnosen zusammengetragen.

Die gesammelten Patientendaten aus dem präklinischen und klinischen Verlauf wurden im Anschluß mit den Befunden der Studienärzte auf den Triagebögen verglichen und unter Zuhilfenahme der EDV-Programme Microsoft Excel 98™ und Apple Claris Works™ 5.0 ausgewertet.

3.2.2 Voraussetzungen der Studiendurchführung

Die *OTES* '98 war als prospektive Beobachtungsstudie konzipiert, d.h. die etablierte Patientenversorgung auf der Notfall- und Sanitätsstation durfte durch die Studie keinerlei Beeinträchtigung erfahren.

Das gesamte Studienteam war während der Studiendurchführung durch spezielle Kleidung gekennzeichnet und griff nicht in die Regelversorgung der Patienten ein. Die Triageuntersuchung sollte den Versorgungsbeginn nicht oder allenfalls nur unwesentlich verzögern. Die Ergebnisse der Triageuntersuchung hatten keinerlei Einfluß auf die sich unmittelbar anschließende Patientenversorgung durch das medizinische Personal der Notfall- und Sanitätsstation.

3.2.3 Studienprotokolle

Die Studienprotokolle setzten sich aus dem „Triagebogen“ bzw. „Nachtragebogen“, einem Bogen zur Quantifizierung jener Patienten, deren Gesundheitszustand sich dem Studienarzt als nicht kritisch darstellte sowie dem „Verlaufsbogen“ zusammen. Diese Protokolle wurden eigens für die Studiendurchführung konzipiert und erstellt; Aufbau und Intention sollen im Folgenden erläutert werden (siehe dazu auch jeweils das im Anhang abgedruckte Beispiexemplar):

3.2.3.1 „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“. Tabelle 3-1 auf Seite 22 zeigt das „Studienprotokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“ (vgl. Abbildung 7-1 auf Seite 89):

Tabelle 3-1. Inhalte, deren Erläuterungen und Dokumentationsformen des „Protokolls zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“.

Bezeichnung	Erläuterung der anzugebenden Daten	Anzuwendende Dokumentationsform
„Primärverletzt männlich“	Ggf. Angabe, daß der Studienarzt beim gesichteten männlichen Patienten als aktuelle Hauptbeschwerden zum Triagezeitpunkt eine geringfügige Verletzung feststellte.	Ankreuzfeld Ggf. Stricheintrag
„Primärverletzt weiblich“	Ggf. Angabe, daß der Studienarzt bei der gesichteten weiblichen Patientin als aktuelle Hauptbeschwerden zum Triagezeitpunkt eine geringfügige Verletzung feststellte.	Ankreuzfeld Ggf. Stricheintrag
„Primär erkrankt männlich“	Ggf. Angabe, daß der Studienarzt beim gesichteten männlichen Patienten als aktuelle Hauptbeschwerden zum Triagezeitpunkt eine geringfügige Erkrankung feststellte.	Ankreuzfeld Ggf. Stricheintrag
„Primär erkrankt weiblich“	Ggf. Angabe, daß der Studienarzt bei der gesichteten weiblichen Patientin als aktuelle Hauptbeschwerden zum Triagezeitpunkt eine geringfügige Erkrankung feststellte.	Ankreuzfeld Ggf. Stricheintrag

Die Liste war hierbei nach vollen Stunden (z.B. 18:00–19:00 etc.) unterteilt, so daß anhand der Einträge die Anzahl der den jeweiligen Untergruppen zugehörigen Patienten innerhalb der jeweiligen Stunde ermittelt werden konnte.

3.2.3.2 „Triagebogen“. Tabelle 3-2 auf Seite 22 zeigt das Studienprotokoll „Triagebogen“ (vgl. Abbildung 7-2 auf Seite 90):

Tabelle 3-2. Inhalte, deren Erläuterungen und Dokumentationsformen des Protokolls „Triagebogen“.

Bezeichnung	Erläuterung der anzugebenden Daten	Anzuwendende Dokumentationsform
„OTES-Nummer“	Kennzeichnungsnummer der triagierten Patienten	Auf der linken oberen Seite des Bogens vorgedruckt
„Uhrzeit“	Angabe des Zeitpunktes der Ankunft der zu sichtenden Person in der Notfall- und Sanitätsstation bzw. des Beginns der Triagierung	Textfeld Zahlenangabe (Uhrzeit)
„vorversorgt/ unversorgt“	Angabe, ob schon eine medizinische Versorgung vor Ankunft des Patienten in der Notfall- und Sanitätsstation erfolgte	Ankreuzfeld Mögl.: „vorversorgt“ oder „unversorgt“
„Triagezeit“	Angabe der genauen Triage-dauer in Sekunden	Textfeld Zahlenangabe

Tabelle 3-2. Inhalte, deren Erläuterungen und Dokumentationsformen des Protokolls „Triagebogen“.

Bezeichnung	Erläuterung der anzugebenden Daten	Anzuwendende Dokumentationsform
„Dokuzeit“	Angabe der Zeit, die für das schnellstmögliche Ausfüllen des Triagebogens benötigt wurde, in Sekunden	Textfeld Zahlenangabe
„Alter“	Geschätztes oder erfragtes Alter des triagierten Patienten	Textfeld Zahlenangabe
„Geschlecht“	Angabe des Geschlechts des triagierten Patienten	Ankreuzfeld Mögl.: „m“ (= männlich) oder „w“ (= weiblich)
„Kategorie“	Einstufung der Patienten nach den Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin (siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12) im Sinne eines „echten“ MANVs, d.h. unter Annahme eines Mangels an Versorgungskapazitäten	Ankreuzfeld Mögl: Kategorie „I“, „II“, oder „III“
„NACA“	Einstufung der Patienten nach dem National Advisory Committee for Aeronautics Score (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) im Sinne eines „echten“ MANVs, d.h. unter Annahme eines Mangels an Versorgungskapazitäten	Ankreuzfeld Mögl.: NACA „2“ bis „6“
„Behandlung durch“	Angabe des (unter Fachpersonalmangel beim MANV) erforderlichen Ausbildungsgrades, um eine patientengerechte Behandlung zu gewährleisten	Ankreuzfeld Mögl.: „Arzt“, „RS/RA“ (= Rettungssanitäter/-assistent) oder „Med. Ass.-P.“ (= medizinisches Assistenzpersonal)
„Transport mit“	Festlegung des erforderlichen Rettungsmittels nach Einschätzung der Patientengefährdung	Ankreuzfeld mögl.: „NAW“ (= Notarztwagen), „RTW“ (= Rettungswagen) oder „KTW / GRTW“ (= Kranken-/ Großraumtransportwagen)
„KH-Behandlung“	Festlegung der mindest erforderlichen Art der Zielklinik, um nach Abtransport eine adäquate Patientenversorgung zu gewährleisten	Ankreuzfeld Mögl.: „KH Regelvers.“ (= Krankenhaus der Regelversorgung) oder „KH Zentrum“ (= Krankenhaus der Maximalversorgung)
„Spez. Fachabteilung“	Ggf. Angabe der speziell erforderlichen Fachabteilungen (falls der triagierte Patient auf eine nicht chirurgische oder internistische Abteilung eingeliefert werden soll)	Textfeld Angabe der Fachrichtung

Tabelle 3-2. Inhalte, deren Erläuterungen und Dokumentationsformen des Protokolls „Triagebogen“.

Bezeichnung	Erläuterung der anzugebenden Daten	Anzuwendende Dokumentationsform
„GCS“	Angabe des erreichten Punktwertes nach der Glasgow Coma Scale falls dieser unter 15 Punkten liegt	Textfeld Zahlenangabe von 3 bis 14
„Atemfrequenz“	Ggf. Angabe einer außerhalb des physiologischen Bereichs liegenden Atemfrequenz	Ankreuzfeld Mögl.: „AF ≤ 10“ oder „AF > 30“
„Herzfrequenz“	Ggf. Angabe einer außerhalb des physiologischen Bereichs liegenden Herzfrequenz	Ankreuzfeld Mögl.: „HF ≤ 60“ oder „HF > 120“
„Erkrankungen“	Ggf. Einordnung der Erkrankung unter die vorgegebenen, nach Organsystemen gegliederten Kategorien	Ankreuzfeld Mögl.: „ZNS“ (= Erkrankungen des zentralen Nervensystems), „Herz-Kreislauf“ (= Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems), „Atmung“ (= Erkrankungen des Atmungssystems), „Abdomen / GI“ (= Erkrankungen des Abdomens oder des Gastrointestinaltraktes), „Stoffwechsel“ (= Erkrankungen des Stoffwechselsystems), „Gyn / Uro“ (= Erkrankungen der Bereiche Gynäkologie oder Urologie), „Intoxikation“ (= Erkrankungen, die auf eine Intoxikation, etwa durch Drogenmißbrauch, zurückzuführen sind), „Sonstige Erkrankung“ (= alle weiteren Erkrankungen, die keinem der oben aufgeführten Bereiche zugeteilt werden können) Ggf. Mehrfachnennungen
„Pupillen“	Bei Anisokorie, extrem weiten oder engen Pupillen Angabe des Pupillenstatus	Ankreuzfeld Ggf. Kennzeichnung des symbolisch dargestellten pathologischen Pupillenstatus am entsprechenden Auge
„Verletzungen“	Ggf. Angabe von Verletzungsart und -ort	Piktogramm (siehe Abbildung 7-2 auf Seite 90); Kennzeichnung der Verletzung in der entsprechenden Körperregion durch folgende Symbole: „#“ (Fraktur, einschließlich Distorsion, Luxation), „W“ (Weichteilverletzung), „T“ (thermische Schädigung), und, als Zusatzbezeichnung, „O“ (offene Verletzung) Ggf. Mehrfachnennungen

Die Sichtungskategorie IV sowie die Stufe 7 des NACA-Scores waren auf dem Triagebogen unter den entsprechenden Rubriken „Kategorie“ und „NACA“ nicht aufgeführt, da nicht damit zu rechnen war, daß schwerstverletzte Patienten ohne Überlebenschance (entsprechend Kat. IV, siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12) bzw. Tote (entsprechend NACA-7, siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) vom Studienarzt im Rahmen der Studie zu sichten waren. Schwerstverletzte (z.B. schweres Polytrauma) wurden aufgrund der rettungsdienstlichen Versorgungsstruktur auf dem Oktoberfest nicht

primär zur Notfall- und Sanitätsstation transportiert, sondern gelangten vom Einsatzort auf der Theresienwiese nach notärztlicher Erstversorgung direkt in eine Zielklinik.

3.2.3.3 „Nachtrriagebogen“. Der sogenannte Nachtrriagebogen (siehe Abbildung 7-3 auf Seite 91) war bis auf folgende Punkte genauso wie der Triagebogen aufgebaut:

Es hatte keine Einstufung in Sichtungskategorien der Katastrophenmedizin (siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12) und den NACA-Score (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) zu erfolgen.

Auf dem Nachtrriagebogen fehlten die Textfelder „Triage-Zeit“ und „Doku.-Zeit“

Auch die Punkte „Behandlung durch“, „Transport mit“, „KH-Behandlung“ und „Spezielle Fachabteilung“ waren im Gegensatz zum Triagebogen nicht aufgeführt.

3.2.3.4 „Verlaufsbogen“. Tabelle 3-3 auf Seite 25 zeigt das Studienprotokoll „Verlaufsbogen“ (vgl. Abbildung 7-4 auf Seite 92):

Tabelle 3-3. Inhalte, deren Erläuterungen und Dokumentationsformen des Protokolls „Verlaufsbogen“.

Bezeichnung	Erläuterung der anzugebenden Daten	Anzuwendende Dokumentationsform
„Versorgung in“	Räumlichkeit in der Notfall- und Sanitätsstation, in der die medizinische Versorgung der triagierten Patienten hauptsächlich stattfand	Ankreuzfeld Mögl.: „Behandlungsraum“, „Ruhe- raum“ oder „Ausnüchterungsraum“
„Zeit“	Angabe des Zeitpunktes des Verlaufsdokumentationsbeginns	Textfeld Zahlenangabe
„Hauptdiagnosen“	Angabe, ob der triagierte Patient primär aufgrund einer Verletzung oder aufgrund einer Erkrankung versorgt wurde	Ankreuzfeld Mögl.: „verletzt“ oder „erkrankt“
„Hauptdiagnosen“	Angabe des vom untersuchenden Arzt auf der Notfall- und Sanitätsstation erhobenen Hauptbefundes	Textfeld Ggf. Mehrfachnennungen
„Therapie“	Ggf. Einordnung der im Laufe der Patientenversorgung auf der Notfall- und Sanitätsstation angewandten Therapiemaßnahmen in die vorgegebenen Gruppen	Ankreuzfeld Mögl.: „Sauerstoff“, „Lagerung“, „Ver- band“, „Infusion“, „Medikation“ oder „Immobilisation“ Ggf. Mehrfachnennungen
„Therapie“	Ggf. Angabe nicht aufgeführter Therapiemaßnahmen bzw. Möglichkeit der detaillierten Beschreibung	Textfeld Ggf. Mehrfachnennungen
„Procedere“	Angabe, ob ein Weitertransport des triagierten Patienten in eine Klinik erfolgte oder ob er nach medizinischer Abklärung und Versorgung von der Notfall- und Sanitätsstation entlassen werden konnte	Ankreuzfeld Mögl.: „Transport“ oder „Entlassung“

Tabelle 3-3. Inhalte, deren Erläuterungen und Dokumentationsformen des Protokolls „Verlaufsbogen“.

Bezeichnung	Erläuterung der anzugebenden Daten	Anzuwendende Dokumentationsform
„Zeit“	Angabe des Zeitpunkts, an dem der triagierte Patient die Notfall- und Sanitätsstation wieder verließ	Textfeld Zahlenangabe (Uhrzeit)
„Transportmittel“	Ggf. Angabe des für den Weitertransport eingesetzten Rettungsmittels	Ankreuzfeld Mögl.: „KTW / GRTW“, „RTW“ oder „NAW / RTW+Arzt“ (Erklärung siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22)
„Zielklinik“	Ggf. Angabe der (laut Einsatzzentrale) angesteuerten Zielklinik und -abteilung	Textfeld

3.2.4 Definitionen, Beurteilungskriterien, Verarbeitung, Bewertungen und Korrelation der ermittelten Daten

3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität. Die eruierten Krankenhausdiagnosen wurden unter Einbeziehung einer fraglichen Vitalgefährdung und der notwendigen Therapie nach dem modifizierten „NACA-Score“ klassifiziert. Es handelt sich hier um eine Klassifizierung der Verletzungsschwere nach dem „National Advisory Committee for Aeronautics“ der Vereinigten Staaten aus den sechziger Jahren. Das System wurde 1974 in abgewandelter Form und mit zahlreichen Diagnosebeispielen von Tryba et al. für den Notarztdienst im Raum Hannover vorgestellt [Tryba, Brüggemann et al. 1980] (siehe Tabelle 3-4 auf Seite 26). Den nominal klassifizierten Schweregraden werden Ziffern von „1“ bis „7“ zugeordnet. Patienten, deren Krankenhausdiagnose dementsprechend einem NACA-Score von 4 oder mehr entsprachen, wurden als potentiell kritisch erkrankt oder verletzt definiert.

Tabelle 3-4. Klassifizierung der Verletzungsschwere nach dem NACA-Score, modifiziert nach Tryba et al.

Stufen nach NACA-Score	Definition	Verletzungsbeispiele	Erkrankungsbeispiele
Schweregrad 1	Verletzungen und Erkrankungen geringfügiger Art, die keiner akuten ärztlichen Therapie bedürfen	Prellung, Schürfung, Stauchung, Verbrennung bis 10%, Schädelprellung, Distorsion von Finger und Zehen	Orthostase, flüchtige Hypotonie
Schweregrad 2	Verletzungen und Erkrankungen, die zwar einer weiteren Abklärung bzw. Therapie bedürfen, aber in der Regel keines stationären Krankenhausaufenthaltes	Größere Schürfungen und Kontusionen, Verbrennungen bis 20%, Nasenbein-, Zehen-oder Fingerfraktur, Zahnabbruch, einfache Rippenfraktur	Tetanie, komplikationsloser Asthmaanfall, Koliken ohne Komplikationen

Tabelle 3-4. Klassifizierung der Verletzungsschwere nach dem NACA-Score, modifiziert nach Tryba et al.

Schweregrad 3	Verletzungen und Erkrankungen, die in der Regel einer stationären Abklärung bzw. Therapie bedürfen, bei denen jedoch akut keine Vitalgefährdung zu erwarten ist	SHT 1°, Schädelfraktur geschlossen, penetrierende Augenverletzung, offene Wunden mit Nerven- oder Gefäßverletzung, Verbrennungen bis 30%	Akute Psychosen, supraventrikuläre paroxysmale Rhythmusstörungen, einfacher cerebraler Anfall, Koliken und Fieber
Schweregrad 4	Verletzungen und Erkrankungen ohne akute Lebensgefahr, die aber eine kurzfristige Entwicklung einer Vitalgefährdung nicht ausschließen	Offene Schädelfraktur, SHT 2°, Thoraxverletzung mit Hämo-/Pneumothorax einseitig, Lungenkontusion, Rippenserienfraktur, Myokardkontusion, stumpfes Bauchtrauma, einfache geschlossene Femurfraktur, Schockindex 1,0–1,5	Verdacht auf Herzinfarkt, Rhythmusstörungen mit Puls <40 oder >180, apoplektischer Insult ohne Hirndruckzeichen, Alkohol-Delir, Intoxikation mit Bewußtlosigkeit, periphere Embolie, akutes Vorhofflimmern, Verdacht auf Extrauterin gravidität, Insektenstich im Rachenbereich
Schweregrad 5	Erkrankungen und Verletzungen mit akuter Vitalgefährdung, die ohne baldige Therapie wahrscheinlich letal enden, Transport in Reanimationsbereitschaft	Verdacht auf Halswirbelfraktur mit neurologischen Symptomen, stumpfes Bauchtrauma, Rippenserienfrakturen mit Atembehinderung, offene Thoraxverletzung, Verbrennung über 30 %, multiple Frakturen der großen Röhrenknochen bzw. eventuelle einfache Femurfraktur, Extremitätenamputation, Aortenruptur, offene Beckenfrakturen, Myokardruptur, Schockindex >1,5	Akute Gastrointestinalblutung, Infarkt mit Rhythmusstörungen, Status epilepticus, apoplektischer Insult, Rhythmusstörungen mit Puls <30 oder >200, akute Stoffwechsellentgleisung mit Koma, Atemwegsfremdkörper, akute Ateminsuffizienz, schwerer Asthmaanfall, Eklampsie, Elektrounfall mit Herzrhythmusstörungen, akutes Lungenödem, anaphylaktischer oder kardiogener Schock
Schweregrad 6	Erkrankungen und Verletzungen, wo nach Wiederherstellung der Vitalfunktionen oder erfolgreicher Reanimation die Patienten im Krankenhaus eingeliefert werden	Thoraxverletzungen mit Ateminsuffizienz, Aortenruptur mit Thoraxeröffnung, Luftwegseinengung, die Intubation oder Tracheotomie erfordert	Komplette Atemwegsverlegung, Herzstillstand, Kammerflimmern, Lähmungen des Atemzentrums
Schweregrad 7	Tödliche Verletzungen und Erkrankungen	Tödliche Verletzungen	Tödliche Notfälle

Als Kriterien für eine notärztliche Therapie wurden festgelegt: Applikation einer i.v.-Medikation, ärztlich angeordnete Sauerstoffapplikation oder eine permanente ärztliche Überwachung, gekennzeichnet durch notärztliche Transportbegleitung.

Bei der Auswertung der Daten hinsichtlich möglicherweise vorliegender Vitalfunktionsstörungen wurden die vom Studienarzt selbst auf dem Triagebogen dokumen-

tierten Werte herangezogen. Als Normalbefund galt dabei ein Glasgow Coma Scale-Wert von 15 Punkten, eine Atemfrequenz zwischen 10 und 30 Atemzügen pro Minute und eine Herzfrequenz zwischen 60 und 120 Schlägen pro Minute.

3.2.4.2 Definition der Transportpriorität. Zur Beurteilung einer Transportpriorität wurde das Intervall vom Zeitpunkt des Versorgungsbeginns auf der Notfall- und Sanitätsstation bis zum Zeitpunkt des Abtransportes bzw. der Entlassung herangezogen.

Als Transporte mit möglicherweise hoher Priorität wurden nur Fälle gewertet, bei denen das Zeitintervall zwischen Versorgungsbeginn und Abtransport weniger als 30 Minuten betrug.

3.2.4.3 Zeiten. Das Beurteilungskriterium „Zeit“ wurde anhand der Dauer der Untersuchung der Patienten (Triagezeit) sowie anhand der Dauer der Befunddokumentation auf dem Triagebogen (Dokumentationszeit) evaluiert. Aus den beiden gemessenen Zeitintervallen setzte sich die Gesamtdauer der Triage (Sichtungszeit) des entsprechenden Patienten zusammen. Zur Angabe des mittleren pro Patient aufgewandten Sichtsungszeitintervalles wurde der Median aller gesammelten Sichtsungszeiten ermittelt. Die Aufenthaltsdauer der Patienten auf der Notfall- und Sanitätsstation bemaß sich aus der Summe der Dauer der Patientensichtung sowie der Dauer der regulären Patientenuntersuchung bzw. -versorgung.

3.2.4.4 Triagequalitäts-Kontrolle. Als „Kontroll-Parameter“ zur Ermittlung der Triagequalität dienten in erster Linie die definitiven klinischen Diagnosen sowie die eingesetzten diagnostischen und therapeutischen Mittel der aufnehmenden Kliniken. In Fällen, in denen kein Weitertransport des entsprechenden Patienten erfolgte oder die Klinikrecherche nicht ausreichend Aufschluß gab, wurden zur Bewertung die auf den Verlaufsbögen dokumentierten präklinischen Diagnosen des behandelnden ärztlichen Personals auf der Notfall- und Sanitätsstation herangezogen.

3.2.5 Elektronische Datenerfassung und -verarbeitung

Die elektronische Datenverarbeitung erfolgte unter Zuhilfenahme der Programme Microsoft Excel 98TM und Apple ClarisWorks 5.0TM.

Zur Bewertung der gesammelten und errechneten Daten wurden (soweit statistisch zulässig) die Mittelwerte, Mediane, Maxima und Minima ermittelt. Zur besseren Übersichtlichkeit wurden die eruierten Werte zum Teil in geeigneten Diagrammen dargestellt. Zur Ermöglichung einer Korrelation der einzelnen Parameter sowie zur übersichtlicheren Darstellung wurden Parameterklassen (z.B. NACA-1, -2) gebildet; bei einzelnen Klassen geschah dies unter Einbeziehung geeigneter Intervallgrößen (z.B. Kategorie II falls $t < 30\text{min}$).

Die statistische Datenverarbeitung erfolgte in Absprache und Zusammenarbeit mit dem Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie (IBE) der Universität München.

4 Ergebnisse

4.1 Allgemein

Während des Oktoberfestes 1998 (19. September bis 04. Oktober 1998) wurden nach Angaben der Oktoberfestwache des BRK-Kreisverbandes München 2.635 Patienten auf der Notfall- und Sanitätsstation des BRK versorgt. Es wurden 1.157 Einsätze auf dem Oktoberfestgelände registriert und 785 Patienten zur Weiterbehandlung in eine Klinik abtransportiert. Außerdem wurden auf der Notfall- und Sanitätsstation während dieses Zeitraumes etwa 2.500 kleinere Hilfeleistungen erbracht.

Zur Groborientierung hinsichtlich der zahlreichen in dieser Studie erörterten Populationen gibt Abbildung 4-1 auf Seite 30 einen Gesamtüberblick über die verschiedenen Kollektive

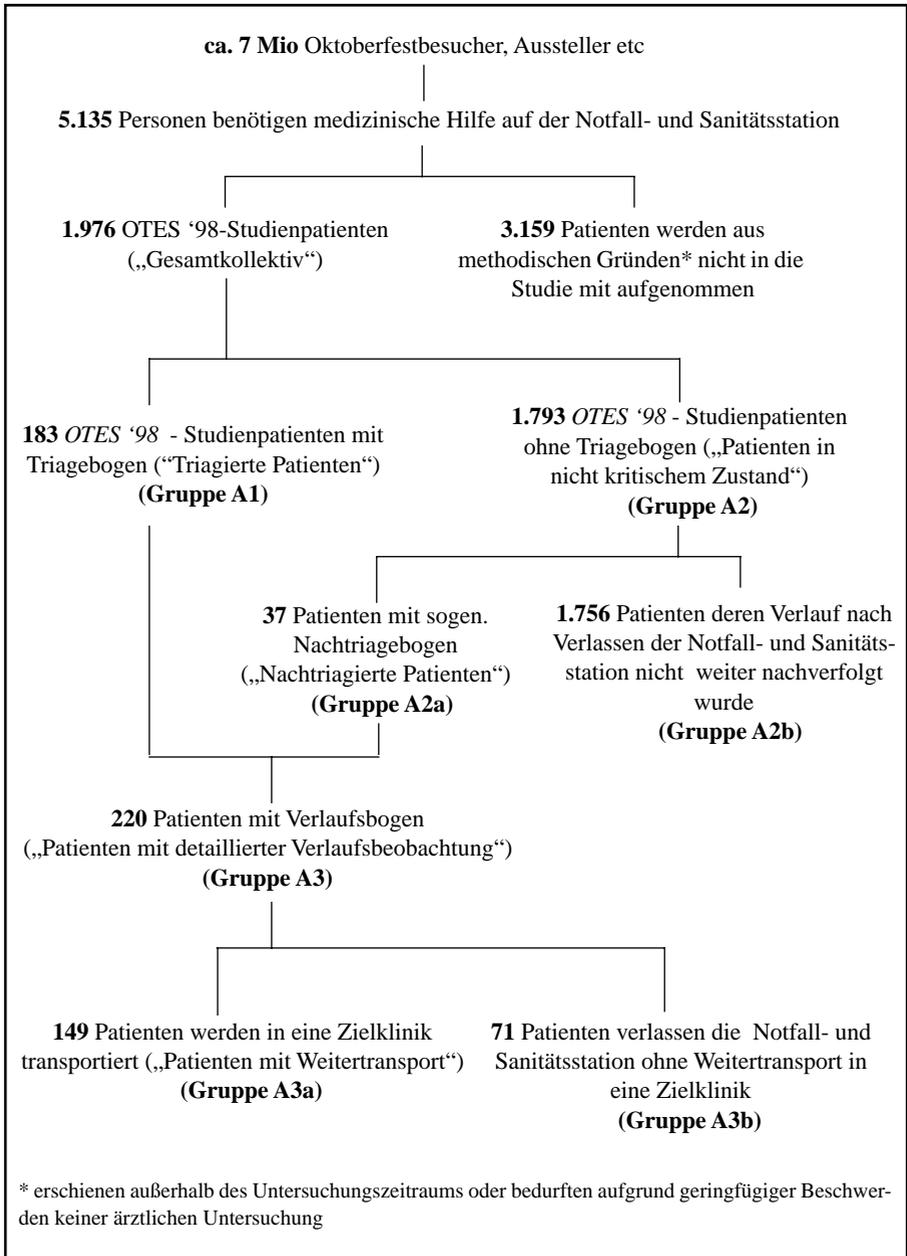


Abbildung 4-1: Gesamtüberblick über die verschiedenen in der OTES '98 erörterten Kollektive.

4.2 Patientenkollektiv

4.2.1 Gesamtkollektiv

In die vorliegende Studie wurden während des Untersuchungszeitraumes (16 Tage) insgesamt 1.976 Patienten aufgenommen. Davon waren 1.360 Personen (69 %) männlich und 616 Personen (31 %) weiblich.

Bei 1.184 Patienten (60%) aus dem Gesamtkollektiv der 1.976 Patienten stellte der Studienarzt primär eine Verletzung fest und bei 792 Patienten (40%) primär eine Erkrankung.

Abbildung 4-2 auf Seite 31 gibt einen Überblick über die Aufteilung des Gesamtkollektivs nach Geschlecht und Art der Beschwerden.

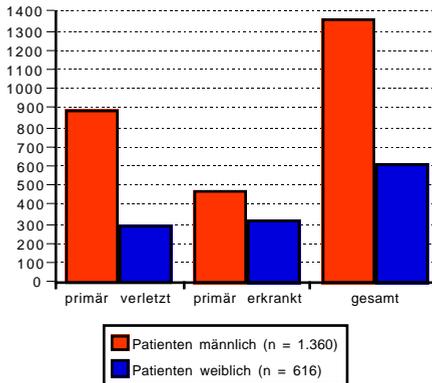


Abbildung 4-2: Aufteilung des Gesamtkollektivs nach Geschlecht und Art der Beschwerden.

4.2.1.1 Patienten ohne Triagebogen. Aus dem Gesamtkollektiv der 1.976 gesichteten Patienten stellte der Studienarzt bei insgesamt 1.793 Patienten (91 %) eine geringfügige Verletzung oder Erkrankung fest und stufte sie anfänglich mit der Sichtungskategorie III bzw. dem NACA-Score 1 oder 2 ein (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A2). Diese Patientengruppe wurde keiner detaillierten Triagedokumentation unterzogen, sondern nur quantitativ dokumentiert (siehe 3.2.3.1 „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“ auf Seite 21 und Abbildung 7-1 auf Seite 89).

Tabelle 4-1 auf Seite 32 zeigt die Aufteilung dieser Patientengruppe nach Geschlecht

und Art der Beschwerden.

Tabelle 4-1. Aufteilung der Untergruppe „Patienten ohne Triagebogen“ nach Geschlecht und Art der Beschwerden.

Geschlecht	Primär verletzt		Primär erkrankt		Gesamt	
	Anzahl	% von 1.793	Anzahl	% von 1.793	Anzahl	% von 1.793
Männlich	820	46	414	23	1.234	69
Weiblich	279	16	280	16	559	31
Gesamt	1.099	61	694	39	1.793	100

Innerhalb dieser Gruppe suchten 61 % der Patienten (n=1.099) primär aufgrund einer Verletzung und 39 % (n=694) aufgrund einer Erkrankung die Notfall- und Sanitätsstation auf; auch in diesem Kollektiv war der überwiegende Anteil der Patienten männlichen Geschlechts (69%).

Aus dem Kollektiv der 1.793 Patienten rekrutieren sich wiederum 37 Patienten (2,1 %), deren Verlauf detailliert nachverfolgt wurde (mittels Verlaufsbogen, siehe 3.2.3.4 „Verlaufsbogen“ auf Seite 25 und Abbildung 7-4 auf Seite 92), obwohl sie vom Triagearzt initial der Kategorie III und einem NACA-Score von 1 oder 2 zugeordnet worden waren (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A2a). Da der Studienarzt die Sichtungsergebnisse nicht mittels Triagebogen (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22 und Abbildung 7-2 auf Seite 90), sondern lediglich quantitativ (siehe 3.2.3.1 „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“ auf Seite 21 und Abbildung 7-1 auf Seite 89) dokumentiert hatte, wurde für diese 37 Fälle nachträglich ein sogenannter Nachtrriagebogen (siehe 3.2.3.3 „Nachtrriagebogen“ auf Seite 25 und Abbildung 7-3 auf Seite 91) ausgefüllt.

Tabelle 4-2 auf Seite 32 zeigt die Aufteilung dieser Patientengruppe nach Geschlecht und Art der Beschwerden.

Tabelle 4-2. Aufteilung der Untergruppe „Patienten mit Nachtrriagebogen“ nach Geschlecht und Art der Beschwerden.

Geschlecht	Primär verletzt		Primär erkrankt		Gesamt	
	Anzahl	% von 37	Anzahl	% von 37	Anzahl	% von 37
Männlich	15	41	10	27	25	68
Weiblich	7	19	5	14	12	32
Gesamt	22	59	15	41	37	100

4.2.1.2 Patienten mit Triagebogen. Bei 183 der 1.976 Patienten (9,3%, siehe auch Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A1) stellte der Studienarzt im Rahmen der initialen Sichtung eine ernstere Erkrankung oder Verletzung fest, d. h. er stufte den Zustand der Patienten mit einem NACA-Score von mindestens 3 bzw. der Kategorie I oder II ein. Bei diesen Patienten wurden die bei der Patientensichtung erhobenen Werte und Befunde auf einem Triagebogen (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22 und Abbildung 7-2 auf Seite 90) dokumentiert.

Von den 183 Patienten zeigten 46% (n=84) eine im Vordergrund stehende Verletzung und 54% (n=99) eine primäre Erkrankung; rund 2/3 der Patienten (68%) waren männlich.

Tabelle 4-3 auf Seite 33 zeigt die Aufteilung dieser Untergruppe nach Geschlecht und Art der Beschwerden

Tabelle 4-3. Aufteilung der Patientengruppe mit Triagebogen nach Geschlecht und Art der Beschwerden.

Geschlecht	Primär verletzt		Primär erkrankt		Gesamt	
	Anzahl	% von 183	Anzahl	% von 183	Anzahl	% von 183
Männlich	64	35	62	34	126	69
Weiblich	21	11	36	20	57	31
Gesamt	85	46	98	54	183	100

4.3 Vorversorgungen

Von den insgesamt 220 (entsprechend der 183 „initial triagierten“ und der zusätzlichen 37 „nachtriagierten“) Patienten mit detaillierter Verlaufsbeobachtung (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A3) trafen 152 Patienten (69%) ohne medizinische Vorversorgung auf der Notfall- und Sanitätsstation ein. Bei 67 Patienten (30%) hatte demgegenüber schon vor Ankunft auf der Notfall- und Sanitätsstation eine medizinische Erstversorgung stattgefunden, etwa durch Rettungsdienstpersonal oder eine Tragenbesatzung. In einem Fall (0,5%) fehlt die entsprechende Angabe auf dem Triagebogen.

4.4 Weitertransporte allgemein

Aus dem Kollektiv der 220 Patienten mit detaillierter Verlaufsbeobachtung wurden 68% (n=149, siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30 A3a) in ein Krankenhaus transportiert, davon 100 Patienten binnen der ersten 30 Minuten nach Versorgungsbeginn.

25% (n=54) wurden nach medizinischer Abklärung bzw. Versorgung ohne einen Weitertransport wieder von der Notfall- und Sanitätsstation entlassen und 7,7% (n=17) verließen die Notfall- und Sanitätsstation ohne Wissen und Einwilligung der

behandelnden Ärzte (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A3b).

Aus dem Kollektiv der 149 Patienten mit Weitertransport konnten für 129 Patienten (87%) anhand der Krankenhausakten die eingesetzten diagnostischen Mittel, die Therapie sowie die Klinikdiagnose ermittelt werden. Abbildung 4-3 auf Seite 34 gibt einen Überblick über die weitere Aufgliederung dieses Kollektivs.

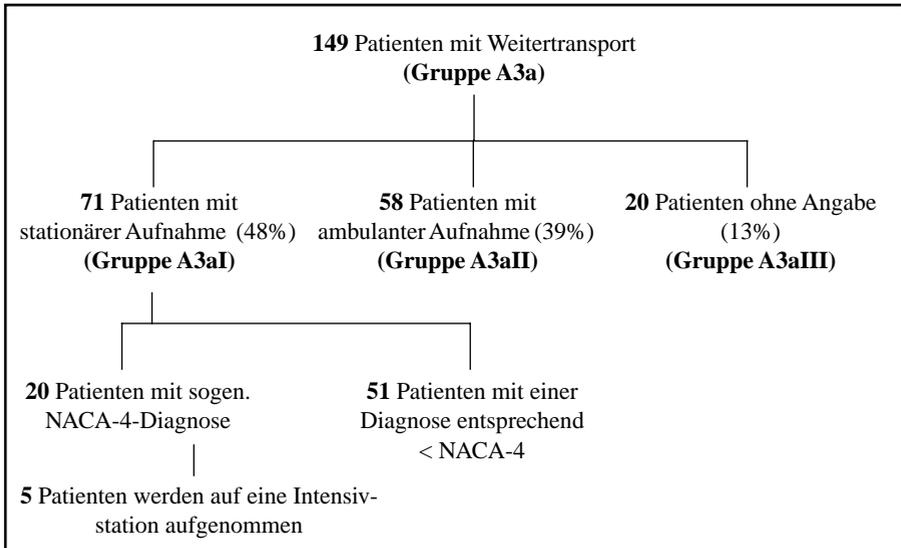


Abbildung 4-3: Überblick über die Patientengruppe A3 (Patienten mit Weitertransport).

Bei 71 Patienten (entsprechend 48% von n=149) folgte eine stationäre Krankenhausaufnahme (siehe Abbildung 4-3 auf Seite 34 Gruppe A3aI), davon in 20 Fällen mit einer Diagnose, die einem NACA-Score von 4 oder mehr entsprach; fünf Patienten (3,4% von n=149) wurden auf eine Intensivstation aufgenommen. Bei insgesamt 9,1% (n=20) der 220 detailliert dokumentierten Patienten konnte anhand der Krankenhausakten eine „NACA-4-Klinikdiagnose“ (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) nachgewiesen werden.

In 58 Fällen erfolgte eine ambulante Krankenhausbehandlung (siehe Abbildung 4-3 auf Seite 34, Gruppe A3aII); dies entspricht 26% der insgesamt 220 Patienten mit detaillierter Verlaufsbeobachtung bzw. 39% der 149 Patienten, die in eine Klinik weitertransportiert wurden.

In 20 Fällen (entsprechend 9,1% von n=220 bzw. 13% von n=149, siehe Abbildung 4-3 auf Seite 34, Gruppe A3aIII) konnte nur festgestellt werden, daß ein Weitertransport von der Notfall- und Sanitätsstation in eine Klinik erfolgt war, nähere Daten aus der klinischen Versorgung waren aber trotz intensiver Recherche nicht eruierbar.

4.5 Klassifizierung des Patientenkollektivs nach erhobenen Befunden/Verletzungsmustern anhand etablierter Bewertungssysteme aus der Katastrophenmedizin

4.5.1 Klassifizierung des Patientenkollektivs nach den Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin

Tabelle 4-4 auf Seite 35 zeigt die Aufteilung der 1976 gesichteten Patienten in Sichtungskategorien der Katastrophenmedizin (siehe Tabelle 1-3 auf Seite 12) nach Einschätzung des Studienarztes:

Tabelle 4-4. Aufteilung des gesamten Patientenkollektivs in Sichtungskategorien der Katastrophenmedizin nach Einschätzung des Studienarztes.

Score	Scorewert	Patientenzahl (n)	Anteil (%)
Sichtungskategorien der Katastrophenmedizin	I	58	2,9
	II	56	2,8
	III	1.862	94
	IV	0	0

Insgesamt wurden demnach 2,9% (n=58) der Patienten in die Kategorie I, 2,8% (n=56) in die Kategorie II und 94% (n=1.862) in die Kategorie III eingeteilt. Der Kategorie IV brauchte keiner der gesichteten Patienten zugeordnet werden.

4.5.1.1 Kategorie I. Von den 58 Patienten der Kategorie I, bei denen nach Einschätzung der Studienärzte eine dringende Behandlungspriorität vorlag, erhielten 36% (n=21) präklinisch eine notärztliche Therapie oder Überwachung. 57% dieser Patienten (n=33) wiesen pathologische Vitalparameter auf und bei 8,6% (n=5) ließ die Krankenhausdiagnose auf einen potentiell kritischen Zustand schließen. In einem Fall (1,7%) erfolgte die Einlieferung auf eine Intensivstation.

Bei 12 Patienten (21%) lag dagegen weder eine „NACA-4-Klinikdiagnose“ (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) vor, noch war präklinisch eine notärztliche Therapie oder Überwachung erfolgt. Da der Studienarzt zudem auch keine ihm erkennbare Störung der Vitalparameter dokumentiert hatte, ist nach den gewählten Analysekrterien zumindest bei 21% der 58 in die Sichtungskategorie I eingestuften Patienten eine dringende Behandlungspriorität rückblickend nicht nachvollziehbar.

4.5.1.2 Kategorie II. Der Kategorie II wurden 56 Patienten zugeordnet, von denen 77% (n=43) auch tatsächlich in ein Krankenhaus transportiert wurden. Dies erfolgte in 31 Fällen (55%) in weniger als 30 Minuten nach Versorgungsbeginn und führte in 11 Fällen (20%) zu einem stationären Aufenthalt, davon bei zwei Patienten (3,6%) zur Aufnahme auf eine Intensivstation.

Bei den acht Patienten, die aus der Sanitätsstation entlassen wurden, sowie bei den 12 Patienten, bei denen der Abtransport später als 30 Minuten nach Versorgungsbeginn auf der Notfall- und Sanitätsstation durchgeführt wurde (insgesamt n=20; dies entspricht 36% von 56 Patienten, die der Studienarzt initial der Sichtungskategorie II zuordnete), kann nach obiger Definition (siehe 3.2.4.2 Definition der Transportpriorität auf Seite 28) nicht von einer dringenden Transportpriorität ausgegangen werden. Fünf Patienten konnten in diese Auswertung nicht mit aufgenommen werden, da sie die Sanitätsstation ohne ärztliches Einverständnis vor Abschluß der Versorgung verließen und deshalb über den weiteren Verlauf keine Angaben gemacht werden können.

4.5.1.3 Kategorie III. Aus dem Gesamtkollektiv der 1.976 gesichteten Patienten stufte der Studienarzt 94% (n=1.862 Patienten) in die Kategorie III ein und kennzeichnete sie folglich als Leichtverletzte oder Patienten, die lediglich ambulanter oder verspäteter Versorgung bedurften.

Bei 43 dieser 1.862 Patienten (2,3%) konnte ein stationärer Klinikaufenthalt recherchiert werden. In einem Fall (0,05%) erfolgte sogar die direkte Einlieferung auf eine pädiatrische Intensivstation. Bei 13 dieser Patienten mit stationärer Aufnahme stellte sich anhand der Krankenhausdiagnose zusätzlich eine potentiell kritische Erkrankung bzw. Verletzung heraus. Nach den gewählten Analysekriterien (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) wurden demnach zumindest 0,7% (n=13) der insgesamt 1.862 der Kategorie III zugeordneten Patienten vom Studienarzt untertriagiert, d.h. falsch niedrig eingestuft.

4.5.2 Klassifizierung des Patientenkollektivs nach dem NACA-Score

Tabelle 4-5 auf Seite 36 gibt einen Überblick über die Verteilung der 1.976 gesichteten Patienten nach Stufen des NACA-Scores (siehe Tabelle 1-2 auf Seite 11) durch den Studienarzt:

Tabelle 4-5. Aufteilung des gesamten Patientenkollektivs nach Stufen des NACA-Scores nach Einschätzung des Studienarztes.

Score	Scorewert	Patientenzahl (n)	Anteil (%)
NACA-Score	1+2	1.832	92
	3	129	6,5
	4	15	0,8
	5	0	0
	6	0	0
	7	0	0

92% (n=1.832) wurden den Stufen 1 oder 2 des NACA-Scores zugeordnet, 6,5% (n=129) der Stufe 3 und 0,8% (n=15) der Stufe 4. In die Stufen 5, 6 und 7 brauchte keiner der gesichteten Patienten eingeteilt werden.

4.5.2.1 NACA-1, -2. Von den 1.976 initial gesichteten Patienten ordnete der Studienarzt 1.832 Patienten (93%) den Stufen 1 oder 2 des NACA-Scores zu. Definitionsgemäß sah er für sie demnach maximal eine ambulante Abklärung ihrer Verletzung bzw. Erkrankung oder überhaupt keine Transportnotwendigkeit vor.

In 18 Fällen aus dem Kollektiv dieser 1.832 Patienten (1,0%) konnte jedoch nachgewiesen werden, daß aufgrund ihres Krankheitsbildes ein stationärer Krankenhausaufenthalt erforderlich war, in einem Fall (0,05%) sogar auf einer Intensivstation. Damit sind zumindest 1,0% der Patienten fälschlicherweise nicht einem NACA-Score von 3 oder mehr zugeordnet worden.

4.5.2.2 NACA-3. 129 Patienten stufte der Studienarzt mit einem NACA-Score von 3 ein und kennzeichnete sie damit als Gruppe derer, die vom Notfallort zur stationären Abklärung in eine Klinik abzutransportieren sind.

36% davon (n=47) wurden tatsächlich stationär in eine Klinik aufgenommen, drei Patienten (2,3% von n=129) bedurften der Therapie und Überwachung auf einer Intensivstation.

In 46% (n=59) der insgesamt 129 Fälle wurden die Patienten entweder nach medizinischer Versorgung in der Notfall- und Sanitätsstation entlassen oder nur einer ambulanten Krankenhausversorgung zugeführt. Nachdem keine stationäre Aufnahme erfolgte, wurde der Zustand dieser Patienten vom Studienarzt primär zu ernst eingeschätzt. 23 Patienten konnten nicht in die Auswertung mit aufgenommen werden, da sie entweder vor Abschluß der medizinischen Versorgung die Sanitätsstation ohne ärztliches Einverständnis verließen (n=12) oder die entsprechenden Klinikdaten nicht vollständig zur Verfügung standen (n=11).

Insgesamt ordnete der Studienarzt demnach 62 Patienten fälschlicherweise der Stufe 3 des NACA-Scores zu, wobei drei Patienten zu niedrig eingestuft wurden.

4.5.2.3 NACA-4. Von 15 Patienten, bei denen der Studienarzt eine akute Lebensgefahr initial nicht ausschließen konnte und sie daher mit dem NACA-Score von 4 triagierte, war bei sechs Patienten (40%) ein stationärer Krankenhausaufenthalt erforderlich, bei einem davon (6,7% von n=15) auf einer Intensivstation. Zwei weitere Patienten (13%) wiesen nach Angaben des Studienarztes während der Triageuntersuchung einen reduzierten Wert nach der Glasgow Coma Scale auf. Daraus folgt, daß bei insgesamt acht der 15 Patienten (53%) zumindest während des Zeitraums der Triageuntersuchung eine akute Lebensgefahr nicht ausgeschlossen werden konnte.

Bei sieben Patienten (entsprechend 47% von n=15) konnte hingegen weder eine Klinikdiagnose, die Anhalt für eine mögliche Vitalbedrohung gab (entsprechend der Stufe 4 des NACA-Scores), noch eine notärztliche Therapie (siehe 3.2.4.1 Klassifi-

zierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) eruiert werden. Auch der triagierende Notarzt hatte keine für ihn selbst erkennbare Störung der Vitalparameter festgestellt, so daß zumindest 47% der Patienten aus der „NACA-4-Gruppe“ falsch hoch triagiert worden waren.

4.5.3 Zusammenfassung–Klassifizierung nach Bewertungssystemen

Zusammenfassend ergab die Klassifizierung des Patientenkollektives (n=1.976) nach Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin 114 Fälle (5,8%) mit dringlicher Behandlungs- oder Transportpriorität (Kategorie I oder II). Nach dem NACA-Score sah der Studienarzt für 144 Fälle (7,3%) eine stationäre Krankenhausbehandlung vor.

4.5.4 „Übertriagierte“ (falsch hoch eingestufte Patienten)

Nach den gewählten Analysekriterien (siehe Abbildung 3.2.4.1 auf Seite 26) lag bei mindestens 21% (n=12) der 58 in die Sichtungskategorie I eingestuften Patienten keine Behandlungspriorität vor. Ebenso konnte bei 36% (n=20) der 56 der Kategorie II zugeordneten Patienten keine Transportpriorität nachgewiesen werden.

Die entsprechende Analyse der Patienteneinteilung nach dem NACA-Score ergab, daß mindestens 46% (n=59) der 129 der Stufe 3 des NACA-Scores zugeordneten Patienten falsch hoch triagiert wurden, d.h. ihr Zustand wurde von den Studienärzten initial zu ernst eingeschätzt. Dasselbe gilt für 47% (n=7) der 15 Patienten, die initial der Stufe 4 des NACA-Scores zugewiesen wurden.

4.5.5 „Untertriagierte“ (falsch niedrig eingestufte Patienten)

Eine nach den gewählten Analysekriterien (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) zu harmlose Einschätzung des Krankheitsbildes lag in mindestens 0,7% (n=13) der 1.862 in die Sichtungskategorie III eingestuften Patienten vor. Ebenso wurde zumindest ein Prozent (n=18) der 1.832 den NACA-Schweregraden 1 oder 2 zugewiesenen Patienten zu niedrig eingestuft. Bei 2,3 Prozent (n=3) der 129 Patienten des Schweregrades 3 wurde fälschlicherweise in der Triage eine akute Lebensbedrohung ausgeschlossen.

4.6 Klassifizierung der Erkrankungen nach Organsystemen

Zur Evaluierung der Diagnosesicherheit der Studienärzte im Rahmen der Patientensichtung unter katastrophenmedizinischen Bedingungen wurden die Angaben der Studienärzte zu Erkrankungen den entsprechenden Daten aus den Verlaufsbögen und den Klinikakten der betreffenden Patienten gegenübergestellt.

Die Analyse der gesammelten Daten innerhalb des untersuchten Kollektives der 183 mittels Triagebogen dokumentierten Patienten (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A1) brachte dabei folgende Ergebnisse:

Insgesamt wiesen 123 Patienten (67%) nach Einschätzung der Studienärzte Erkran-

kungsbefunde auf. Davon wurde bei 95 Patienten (77% von 123 Patienten) die Erkrankung eines einzelnen Organsystemes dokumentiert, bei 28 Patienten (23% von 123 Patienten) waren laut Triagebogen mehrere Organsysteme betroffen; bei 32 Patienten (26% von 123 Patienten) aus beiden Teilgruppen wurden neben dem Erkrankungsbefund außerdem noch eine oder mehrere Verletzungen festgestellt.

In einem ersten Ansatz zur Ermittlung der Diagnose-Richtigkeit wurde untersucht, wie viele der Triagebefunde bei den entsprechenden Nachuntersuchungen Bestätigung fanden. Aus dem Kollektiv der 123 Patienten konnten bei 89 Patienten (72%) sämtliche von den Studienärzten erhobenen Erkrankungsbefunde verifiziert werden, davon in 51 Fällen anhand der in den Verlaufsbögen dokumentierten Untersuchungsergebnisse der BRK-Ärzte auf der Notfall- und Sanitätsstation und in 38 Fällen anhand der Untersuchungsergebnisse in den entsprechenden Klinikakten. Bei weiteren 12 Patienten (10%) konnte bei den Erkrankungsbefunden, die sich auf mehrere Organsysteme bezogen, jeweils nur einer dieser Befunde verifiziert werden. Bei den restlichen 22 Patienten (18%) konnten weder in den Verlaufsbögen, noch in den Klinikakten die Angaben der Studienärzte zu Erkrankungen bestätigt werden.

Bei den insgesamt 101 (entsprechend 89 und 12) nachgewiesenermaßen erkrankten Patienten konnten insgesamt 80% (n=138) der 172 nach Organsystemen geordneten Einzeldiagnosen verifiziert werden. Bei der Einzelrecherche der 101 Patienten erfolgte die Bestätigung von insgesamt 68 Einzelbefunden anhand gleichlautender Klinikdiagnosen. In den restlichen 70 Fällen, in denen mangels Weitertransportes keine Klinikdiagnosen zur Überprüfung der Angaben der Studienärzte herangezogen werden konnten, entsprachen diese Angaben den Befunden des ärztlichen Personals auf der Notfall- und Sanitätsstation.

Bei insgesamt 34 (22 und 12) Patienten konnten 34 vom Studienarzt auf den betreffenden Triagebögen notierte Einzeldiagnosen (entsprechend 20% von n=172) jedoch nicht verifiziert werden. Die Verteilung dieser wahrscheinlichen „Fehldiagnosen“ auf die verschiedenen Organsysteme läßt sich auch aus Tabelle 4-6 auf Seite 40 ableiten.

Tabelle 4-6 auf Seite 40 und Abbildung 4-4 auf Seite 40 zeigen die Anzahl der Erkrankungsbefunde nach Organsystemen geordnet, die von den Studienärzten nach der kurzen Triageuntersuchung an 123 Patienten dokumentiert wurden (n=172). Zum direkten Vergleich gegenübergestellt ist die in Einzelfallanalyse ermittelte Anzahl der Befunde, die bei den entsprechenden Nachuntersuchungen auf der Notfall- und Sanitätsstation oder in der Klinik an 101 Patienten verifiziert werden konnten (n=138).

Tabelle 4-6. Anzahl der Erkrankungsbefunde nach Organsystemen geordnet nach Einschätzung des Studienarztes sowie nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals mit Angabe des jeweiligen ppv-Wertes.

Organsystem	Triagediagnosen (n)	Verifizierte Triagediagnosen (n)	Positive predictive value (%)
ZNS	32	23	72
Herz-Kreislauf	31	23	74
Atmung	14	14	100
Abdomen/GI	15	12	80
Stoffwechsel	5	4	80
Gyn/Uro	4	4	100
Intoxikation	65	55	85
Sonstiges	6	3	50
Gesamt	172	138	80

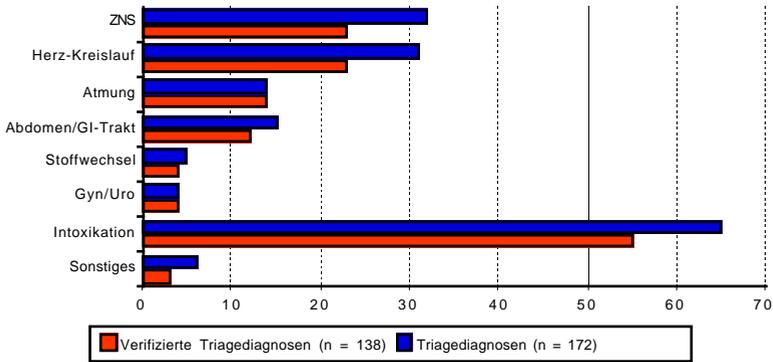


Abbildung 4-4: Anzahl der Erkrankungsbefunde nach Organsystemen geordnet nach Einschätzung des Studienarztes sowie nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals.

Wie sowohl aus Tabelle 4-6 auf Seite 40, als auch aus Abbildung 4-4 auf Seite 40 zu ersehen ist, umfaßt das Spektrum der diagnostizierten Erkrankungsbefunde alle im Triagebogen aufgeführten Organsysteme. Besonders häufig wurden sowohl bei den Erstsichtungen, als auch bei den Nachuntersuchungen Intoxikationen befundet (40% von n = 138). Erkrankungen der Organsysteme ZNS und Herz-Kreislauf (jeweils 17%

von n=138) wurden am zweithäufigsten diagnostiziert.

Der positive predictive value (positiver Vorhersagewert) drückt den Anteil derer aus, bei denen der Studienarzt eine Erkrankung eines Organsystemes befundete und bei denen zugleich auch bei der Nachuntersuchung eine Erkrankung dieses Organsystemes festgestellt wurde. Aus Tabelle 4-6 auf Seite 40 ist zu ersehen, daß die Triagediagnosen der Organsysteme Atmung und Gyn/Uro die höchsten positiven Vorhersagewerte besitzen (ppv von jeweils 1,0), gefolgt von den Organsystemen Intoxikation (ppv von 0,85), Abdomen/GI und Stoffwechsel (ppv von jeweils 0,8).

Von den insgesamt 123 Patienten, die nach Einschätzung der Studienärzte einen oder mehrere Erkrankungsbefunde aufwiesen, sind nach diesem Bewertungsansatz somit 34 Patienten (28%) als bei der Triage fehldiagnostiziert oder falsch dokumentiert zu betrachten.

In einem zweiten Ansatz wurde zur Ermittlung der Diagnose-Richtigkeit überprüft, wie viele der Nachuntersuchungsbefunde von den Studienärzten im Rahmen der kurzen Triageuntersuchung bei den entsprechenden 113 Patienten auch erkannt worden waren. Dies war bei 88% (n=138) der 156 von den nachuntersuchenden Ärzte erhobenen Erkrankungsbefunden der Fall. 12% (n=18) der auf der Notfall- und Sanitätsstation oder in den Kliniken diagnostizierten Erkrankungsbefunde wurden vom Studienarzt in den Triagebögen der betreffenden 16 Patienten jedoch nicht dokumentiert.

Tabelle 4-7 auf Seite 41 und Abbildung 4-5 auf Seite 42 geben einen Überblick über die Anzahl der Erkrankungen nach Organsystemen geordnet, die bei späterer Nachuntersuchung festgestellt wurden sowie über jene, die davon auch vom Studienarzt dokumentiert wurden.

Tabelle 4-7. Anzahl der Erkrankungsbefunde nach Organsystemen geordnet nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals sowie nach Einschätzung des Studienarztes mit Angabe der Sensitivität und Spezifität.

Organsystem	Nachuntersuchungsdiagnosen (n)	Triagediagnosen (n)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
ZNS	24	23	96	94
Herz-Kreislauf	24	23	96	95
Atmung	15	14	93	100
Abdomen/GI	12	12	100	98
Stoffwechsel	5	4	80	99
Gyn/Uro	6	4	67	100
Intoxikation	66	55	83	91
Sonstiges	4	3	75	98

Tabelle 4-7. Anzahl der Erkrankungsbefunde nach Organsystemen geordnet nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals sowie nach Einschätzung des Studienarztes mit Angabe der Sensitivität und Spezifität.

Organsystem	Nachuntersuchungsdiagnosen (n)	Triagediagnosen (n)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Gesamt	156	138	88	

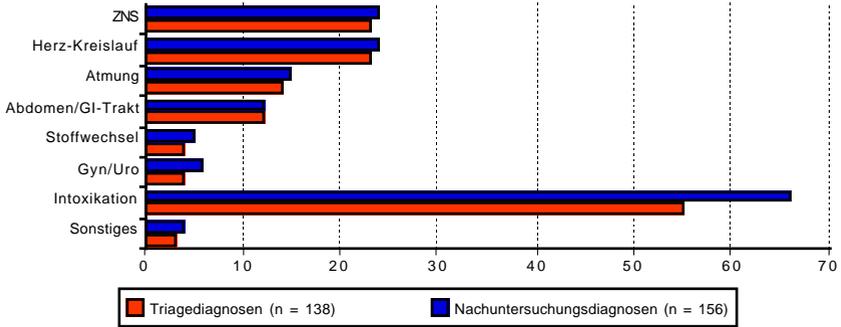


Abbildung 4-5: Anzahl der Erkrankungsbefunde nach Organsystemen geordnet nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals sowie nach Einschätzung des Studienarztes.

Wie Tabelle 4-7 auf Seite 41 und Abbildung 4-5 auf Seite 42 zeigen, wurden sämtliche Erkrankungen im Bereich Abdomen/GI bei der Triageuntersuchung auch erkannt. Auch Erkrankungen der Organsysteme ZNS, Herz-Kreislauf und Atmung wurden nur zu einem relativ geringen Prozentsatz nicht dokumentiert. Am häufigsten wurden hingegen Erkrankungen des Organsystems Gyn/Uro bei der Triage nicht korrekt erkannt; Intoxikationen stellten auch bei den Nachuntersuchungen der Patienten die am häufigsten diagnostizierten Erkrankungen dar.

Unter Sensitivität ist allgemein das Ansprechen eines Tests auf eine Krankheit, die katamnestisch als solche diagnostiziert wird, zu verstehen. In diesem Kontext gibt die Sensitivität den Anteil der verifizierten Triagebefunde an der Gesamtheit der im entsprechenden Organsystem diagnostizierten Erkrankungen wieder. Die höchsten Werte konnten für die Organsysteme Abdomen/GI ermittelt werden (Sensitivität von 1,0), an zweiter Stelle folgen die Organsysteme ZNS und Herz-Kreislauf mit Werten von jeweils 0,96. Die niedrigsten Sensitivitätswerte erreichten Triagebefunde des Organsystems Gyn/Uro.

Die Qualität eines Tests, bei Nichtansprechen auf eine Krankheit auch katamnestisch eine negative Diagnose vorauszusagen, heißt Spezifität. Sie drückt in dieser Studie den Anteil jener Patienten aus, bei denen sowohl das nachuntersuchende medizinische Personal als auch der Studienarzt im entsprechenden Organsystem keinen Er-

krankungsbefund dokumentiert hatte. Hier wurden die höchsten Werte für die Organsysteme Atmung und Gyn/Uro errechnet. Den niedrigsten Wert erreichte das Organsystem ZNS mit einer Spezifität von 0,94.

Nach diesem zweiten Bewertungsansatz sind 14% (n=16) der 113 Patienten hinsichtlich eines oder mehrerer Erkrankungsbefunde als falsch dokumentiert oder unter klinischen Bedingungen nicht verifizierbar diagnostiziert zu betrachten.

Aus den Daten beider Ansätze konnten die Sensitivität und Spezifität sämtlicher Erkrankungseinschätzungen in Bezug auf alle Patienten mit Erkrankungsbefunden ermittelt werden. Hinsichtlich der verschiedenen Erkrankungsbefunde ließ sich lediglich die Sensitivität bestimmen; die Spezifität ließ sich hier aufgrund der Vielzahl der verschiedenen negativen Diagnosemöglichkeiten aus methodischen Gründen nicht ermitteln. Tabelle 4-8 auf Seite 43 gibt einen Überblick über die Ergebnisse:

Tabelle 4-8. Sensitivität und Spezifität sämtlicher Einschätzungen der Studienärzte in Bezug auf alle Patienten mit Erkrankungsbefunden.

Schweregradeinschätzung	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Erkrankte Person	89	69
Erkrankungsbefund	88	nicht ermittelbar

Aus Tabelle 4-8 auf Seite 43 ist zu ersehen, daß der Studienarzt mit 89 Prozent Wahrscheinlichkeit bei einem Patienten aus dem Kollektiv der 183 Patienten mit katamnestisch erhobenem Erkrankungsbefund tatsächlich auch einen entsprechenden Triagebefund dokumentiert hatte. Die Wahrscheinlichkeit, daß bei einem Patienten aus dem Kollektiv der 183 Patienten, der sich katamnestisch als nicht erkrankt herausstellte, auch im Rahmen der Triageuntersuchung keinerlei Erkrankungen festgestellt wurden, betrug hingegen 69%.

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 88% hatte der Studienarzt bei einem Patienten, für den laut Nachuntersuchung ein bestimmter Erkrankungsbefund vorlag, einen solchen auch tatsächlich dokumentiert.

4.7 Klassifizierung der Verletzungen nach Körperregionen und Verletzungsarten

Bei der Auswertung der Angaben der Studienärzte zu Verletzungen nach dem oben erläuterten Schema (siehe 4.6 Klassifizierung der Erkrankungen nach Organsystemen auf Seite 38) konnten folgende Ergebnisse gewonnen werden:

Innerhalb des untersuchten Kollektivs von 183 Patienten (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A1) wiesen nach Angaben des Studienarztes insgesamt 91 Personen

(50%) eine oder mehrere Verletzungen auf. Bei 50 Patienten (55 % von 91 Verletzten) dokumentierte der Studienarzt lediglich eine Verletzungsart an einem bestimmten Verletzungsort; bei den restlichen 41 Patienten (45 % von 91 Verletzten) stellte er mehrere Verletzungen an verschiedenen Orten oder verschiedene gemeinsam lokalisierte Arten von Verletzungen fest. Bei 32 Patienten (35 % von 91 Verletzten) aus beiden Teilgruppen dokumentierte der Triagearzt daneben noch einen oder mehrere Erkrankungsbefunde.

Nach dem ersten Ansatz zur Ermittlung der Diagnoserichtigkeit wurde wieder untersucht, wie viele der Triagediagnosen bei den Nachuntersuchungen der entsprechenden Patienten Bestätigung fanden. Bei 52 Patienten (57 % von 91 Verletzten) konnten sämtliche Angaben zu Verletzungen verifiziert werden. Bei weiteren 23 Patienten (25 % von 91 Verletzten) hatte der Studienarzt mehrere Einzelverletzungen dokumentiert, jedoch entsprach nur jeweils eine einzelne den laut Klinikakten oder Verlaufsbögen diagnostizierten Verletzungen. Hinsichtlich der restlichen 22 Personen (18%) konnte keine der in den Triagebögen dokumentierten Verletzungen bestätigt werden.

Insgesamt dokumentierte der Studienarzt innerhalb der Gruppe der 91 Patienten 130 Verletzungsbefunde. 74% davon (n=96) konnten verifiziert werden, 68 anhand der Klinikdiagnosen und 28 anhand der Diagnosen der Sanitätsstationsärzte.

Tabelle 4-9 auf Seite 44 und Abbildung 4-6 auf Seite 45 geben einen Überblick über die Anzahl der durch den Studienarzt diagnostizierten sowie die bei den Nachuntersuchungen auf der Notfall- und Sanitätsstation bzw. in den aufnehmenden Kliniken verifizierten Verletzungen innerhalb des untersuchten Patientenkollektives (n=183).

Tabelle 4-9. Anzahl der Verletzungsbefunde nach Körperregionen geordnet nach Einschätzung des Studienarztes sowie nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals (jeweils bezüglich der Art und Lokalisation der Verletzungen) mit Angabe des jeweiligen ppv-Wertes.

Körperregion	Triagediagnosen (n)	Verifizierte Triagediagnosen (n)	Positive predictive value (%)
Schädel/Gesicht	72	58	81
Rumpf/WS	17	12	71
Extremitäten	41	26	63
Gesamt	130	96	74

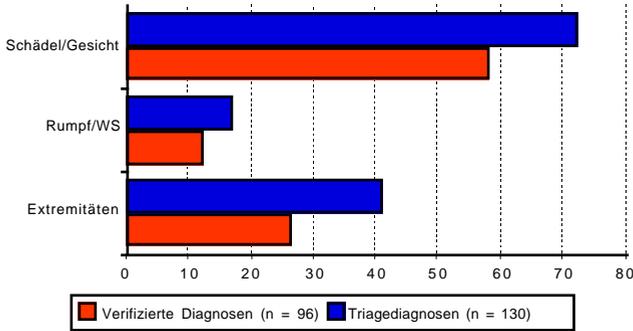


Abbildung 4-6: Anzahl der Verletzungsbefunde nach Körperregionen geordnet nach Einschätzung des Studienarztes sowie nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals (jeweils bezüglich der Art und Lokalisation der Verletzungen).

Wie Tabelle 4-9 auf Seite 44 zeigt, wiesen die Triagediagnosen der Körperregion Schädel/Gesicht den höchsten positiven Vorhersagewert auf (ppv von 0,81). Der niedrigste positive predictive value ließ sich für Triagediagnosen, die sich auf Verletzungen der Extremitäten bezogen, ermitteln (ppv von 0,63).

Zudem ist sowohl der Tabelle 4-9 auf Seite 44, als auch der Abbildung 4-6 auf Seite 45 zu entnehmen, daß sowohl bei der Triageuntersuchung als auch bei den Nachuntersuchungen die meisten Verletzungsbefunde die Körperregion „Schädel“ bzw. „Gesicht“ betrafen (55% von n=130 bzw. 60% von n=96), gefolgt von der Region „Extremitäten“ (32% von n=130 bzw. 27% von n=96); die wenigsten Verletzungsbefunde bezogen sich auf die Region „Rumpf“ bzw. „Wirbelsäule“ (13% von n=130 bzw. 13% von n=96).

34 Verletzungsbefunde, die der Studienarzt bei 28 verschiedenen Patienten erhoben hatte, ließen sich nicht verifizieren. Ihre Verteilung auf die drei zur Auswahl stehenden Körperregionen „Schädel/Gesicht“, „Rumpf/Wirbelsäule“ oder „Extremitäten“ läßt sich auch aus Tabelle 4-9 auf Seite 44 ersehen.

Nach dem zweiten Ansatz zur Bewertung der Diagnoserichtigkeit wurde überprüft, wie viele der im Rahmen der Nachuntersuchungen erhobenen Verletzungsbefunde von den Studienärzten auch in den Triagebögen der entsprechenden Patienten dokumentiert waren. Von den insgesamt 118 durch die nachuntersuchenden Ärzte an 96 Patienten festgestellten Verletzungen wurden demnach 81% (n=96) von den Studienärzten an 75 Patienten auch gesehen und dokumentiert.

Tabelle 4-10 auf Seite 46 und Abbildung 4-7 auf Seite 46 zeigen die Anzahl der Verletzungen nach Körperregionen geordnet, die bei späterer Nachuntersuchung festgestellt wurden sowie den Anteil derer, die vom Studienarzt ebenfalls diagnostiziert wurden. Hinsichtlich der verschiedenen Verletzungsbefunde ließ sich lediglich die

Sensitivität bestimmen; die Spezifität konnte aufgrund der Vielzahl der verschiedenen negativen Diagnosemöglichkeiten aus methodischen Gründen nicht ermittelt werden.

Tabelle 4-10. Anzahl der Verletzungsbefunde nach Körperregionen geordnet nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals sowie nach Einschätzung des Studienarztes (jeweils bezüglich der Art und Lokalisation der Verletzungen) mit Angabe der jeweiligen Sensitivität.

Körperregion	Nachuntersuchungsdiagnosen (n)	Triagediagnosen (n)	Sensitivität (%)
Schädel/Gesicht	66	58	88
Rumpf/WS	13	13	92
Extremitäten	39	26	67
Gesamt	118	96	81

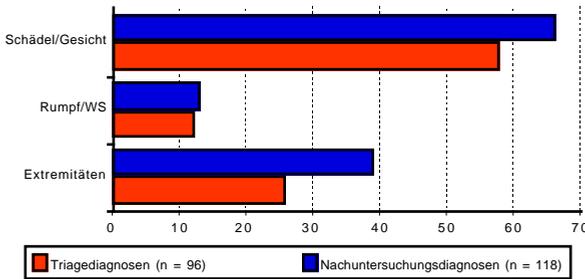


Abbildung 4-7: Anzahl der Verletzungsbefunde nach Körperregionen geordnet nach Einschätzung des nachuntersuchenden medizinischen Personals sowie nach Einschätzung des Studienarztes (jeweils bezüglich der Art und Lokalisation der Verletzungen).

22 weitere in den Klinikakten bzw. den Verlaufsbögen von 21 Patienten dokumentierte Verletzungsbefunde finden in den entsprechenden Triagebögen keine Erwähnung. Nach diesem zweiten Bewertungsansatz wurden somit insgesamt 19% (n=22) der 118 diagnostizierten Verletzungen von den Studienärzten übersehen oder falsch dokumentiert; bei 23% (n=21) der verletzten Patienten (n=91) wurden entweder alle oder aber ein Teil der Schädigungen initial nicht dokumentiert.

Die höchste Sensitivität ließ sich für die Körperregionen Rumpf/WS (S=0,92) und Schädel/Gesicht (S=0,88) ermitteln. Die geringste Sensitivität wiesen Verletzungsbefunde der Extremitäten auf. Hier lag in 67% der im Rahmen der Nachuntersuchungen diagnostizierten Verletzungsbefunde auch tatsächlich ein entsprechender Triagebefund vor.

Aus den Daten beider Ansätze ließen sich die Sensitivität und Spezifität sämtlicher

Einschätzungen der Studienärzte in Bezug auf alle Patienten mit Verletzungsbefunden ermitteln. Hinsichtlich der verschiedenen Verletzungsbefunde ließ sich aufgrund der Vielzahl der verschiedenen negativen Diagnosemöglichkeiten lediglich die Sensitivität bestimmen.

Tabelle 4-11 auf Seite 47 stellt die Ergebnisse der Analyse innerhalb des Kollektivs der 183 Patienten dar:

Tabelle 4-11. Sensitivität und Spezifität sämtlicher Einschätzungen der Studienärzte in Bezug auf alle Patienten mit Verletzungsbefunden.

Schweregradeinschätzung	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Verletzte Person	78	82
Verletzungsbefund	81	nicht ermittelbar

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Studienarzt bei einer Person, die bei der Nachuntersuchung einen Verletzungsbefund aufwies, einen solchen auch dokumentiert hatte, betrug 78 %; mit einer Wahrscheinlichkeit von 82 % hatte der Studienarzt auch keinen Verletzungsbefund festgestellt, wenn die entsprechende Person katamnestisch tatsächlich keinen aufwies. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein bestimmter im Rahmen der Nachuntersuchung erhobener Verletzungsbefund bei der Triageuntersuchung an dem entsprechenden Patienten auch dokumentiert worden war, betrug 81 %.

4.8 Bewertung der Diagnosesicherheit der Studienärzte anhand des Kollektivs der „NACA-4-Klinikdiagnose“-Patienten

Abbildung 4-8 auf Seite 47 gibt einen Überblick über die Aufgliederung des Kollektivs der 220 mittels Verlaufsbogen dokumentierten Patienten.

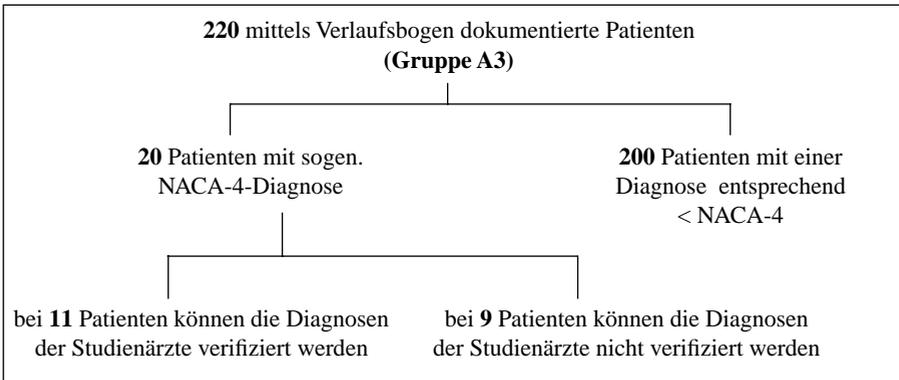


Abbildung 4-8: Überblick über das Kollektiv der 220 mittels Verlaufsbogen dokumentierten Patienten (Gruppe A3, siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30).

Bei insgesamt 20 Patienten (9,1 %) aus dem Kollektiv der 220 detailliert dokumentierten Patienten konnte anhand der Krankenhausakten eine „NACA-4-Klinikdiagnose“ (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) erhoben werden. In 55 % der 20 Fälle (n=11) stimmten sämtliche Angaben der Studienärzte bezüglich der erkrankten Organsysteme bzw. der gekennzeichneten Verletzungen mit den Klinikdiagnosen überein.

In 45 % der Fälle (n=9) konnten die Angaben nicht bestätigt werden.

4.9 Vitalparameter

4.9.1 Atmung und Herzfrequenz

Bei 6,6% (n=12) der insgesamt 183 triagierten Patienten (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 30, Gruppe A1) befundete der Studienarzt bei seiner Triageuntersuchung hinsichtlich der Vitalparameter Atem- bzw. Herzfrequenz Werte, die definitionsgemäß nicht mehr innerhalb des im Rahmen des Studiendesigns gewählten physiologischen Bereichs lagen (d.h. Atemfrequenz: weniger als 11 oder mehr als 30 Atemzüge pro Minute, Herzfrequenz: weniger als 61 bzw. mehr als 120 Schläge pro Minute, siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22). Von diesen insgesamt 12 Patienten wurden sieben (58%) in eine Klinik weitertransportiert. Drei Patienten (25%) bedurften in der Folge stationärer Versorgung, weitere drei wurden ambulant versorgt und bei einem Patienten war der weitere Klinikverlauf nicht zu ermitteln. In keinem der recherchierten Fälle lag laut Klinikdiagnose eine „NACA-4-wertige“ Verletzung oder Erkrankung (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) vor.

4.9.2 Glasgow Coma Scale (GCS)

Abbildung 4-9 auf Seite 49 gibt einen Überblick über das Kollektiv der Patienten, die bei der Triageuntersuchung einen Punktwert unter 15 nach Glasgow Coma Scale aufwiesen.

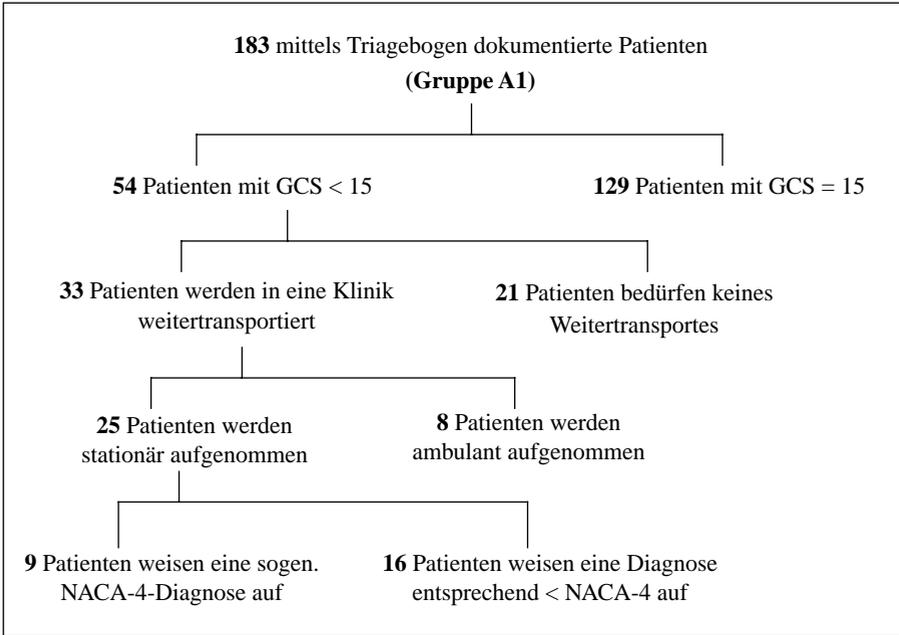


Abbildung 4-9: Überblick über das Kollektiv der Patienten mit einem Punktwert < 15 nach Glasgow Coma Scale.

Bei 54 der 183 mittels Triagebogen dokumentierten Patienten (30%) gab der Studienarzt einen Punktwert unter 15 nach Glasgow Coma Scale an. Von den 54 Fällen fand in 61% (n=33) ein Weitertransport in die Klinik statt, für 46% (n=25) konnte ein stationärer Klinikaufenthalt eruiert werden. Davon lagen für neun Patienten (d. h. für 4,9% der 183 mittels Triagebogen dokumentierten Patienten) „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnosen vor.

Einen GCS-Wert von weniger als neun Punkten wiesen 2,2% (n=4) der 183 Patienten auf. Genau die Hälfte davon (n=2, entsprechend 1,1% von n=183) wies zugleich auch eine „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnose auf.

4.9.3 Kombinierte Störungen der Vitalparameter Glasgow Coma Scale, Atmung und Herzfrequenz

Bei sechs Patienten (entsprechend 3,3% von n=183) stellte der Studienarzt sowohl einen reduzierten Wert nach Glasgow Coma Scale als auch Störungen der Vitalparameter Atmung bzw. Herzfrequenz fest. Die zwei Patienten aus dieser Gruppe, die im Versorgungsverlauf dann tatsächlich eines stationären Krankenhausaufenthaltes bedurften, wiesen jedoch keine „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnose auf.

4.9.4 Pupillenstatus

Abbildung 4-10 auf Seite 50 gibt einen Überblick über das Kollektiv der Patienten, bei denen der Triagearzt einen auffälligen Pupillenstatus dokumentiert hatte.

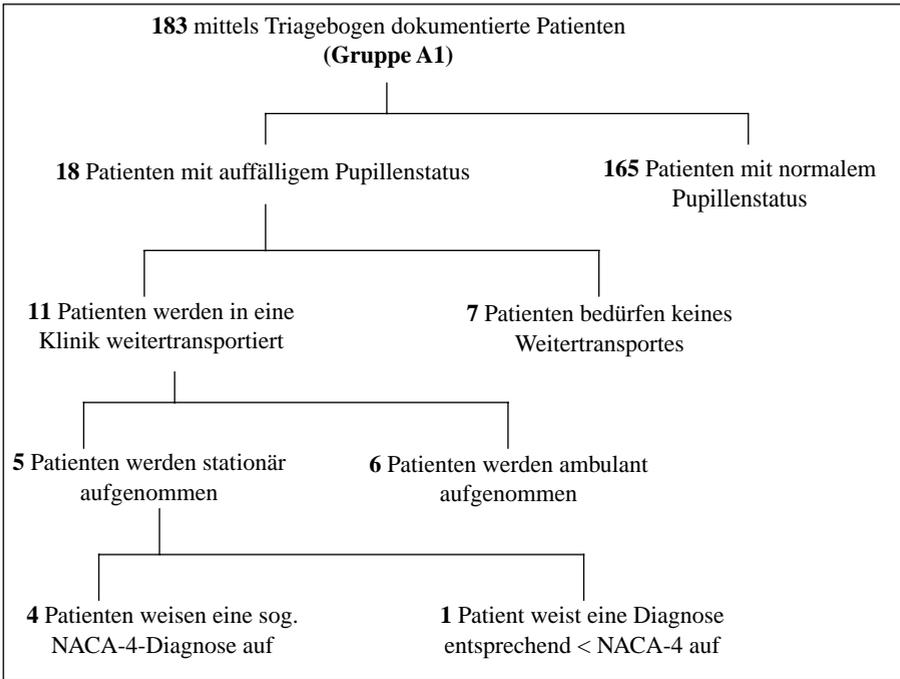


Abbildung 4-10: Überblick über das Kollektiv der Patienten mit auffälligem Pupillenstatus.

Bei 18 der 183 mittels Triagebogen dokumentierten Patienten (9,8%) stellte der Studienarzt einen auffälligen Pupillenstatus fest, d.h. verengte, erweiterte oder anisokore Pupillen. In 11 Fällen (6,0% von n=183) erfolgte ein Weitertransport in eine Klinik, davon in fünf Fällen (2,7% von n=183) mit stationärer und in den restlichen sechs Fällen (3,3% von n=183) mit ambulanter Aufnahme. Innerhalb der Gruppe dieser fünf stationär behandelten Patienten lag wiederum in vier Fällen (2,2% von n=183) eine „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnose vor.

4.10 Transport

Abbildung 4-11 auf Seite 51 gibt einen Überblick über das Kollektiv jener Patienten, für die der Studienarzt seine Einschätzung hinsichtlich der Notwendigkeit eines Weitertransportes dokumentierte.

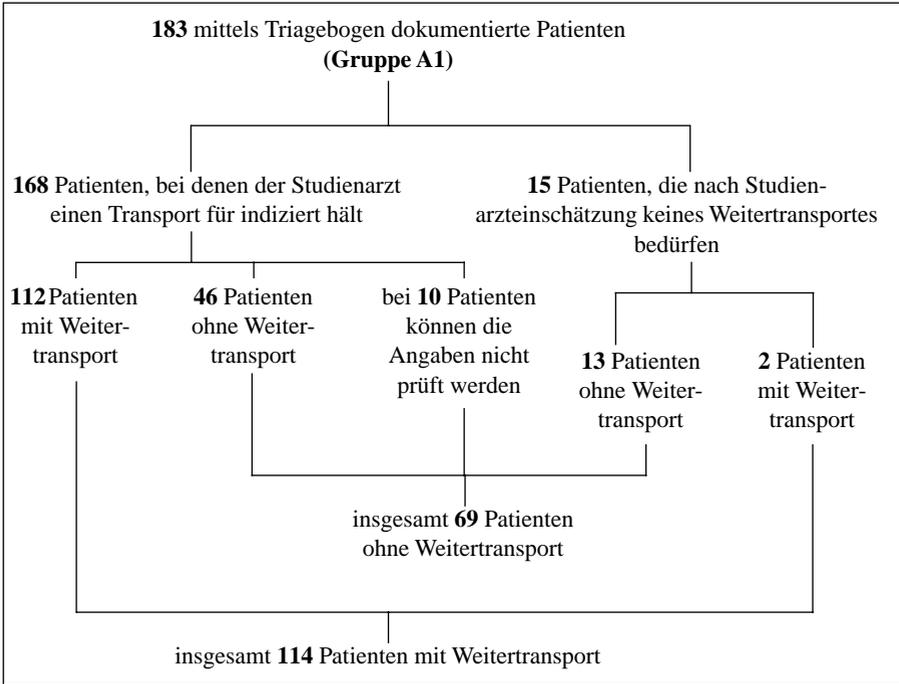


Abbildung 4-11: Überblick über das Kollektiv der Patienten, für die der Studienarzt Angaben hinsichtlich eines Weitertransportes machte.

Unabhängig von der Einschätzung in Sichtungskategorien bzw. NACA-Score hatte der Studienarzt zu dokumentieren, ob gemäß seines Triagebefundes die Indikation zum Weitertransport in ein Krankenhaus bestand. In 92 % (n=168) der 183 Fälle wurde eine solche bejaht; bei den restlichen 15 Patienten (8,2% von n=183) sollte nach Einschätzung des Studienarztes die weitere Versorgung auf der Notfall- und Sanitätsstation stattfinden.

Beim Vergleich dieser Angaben mit den entsprechenden Patientenverläufen stellte sich heraus, daß in 112 der 168 prognostizierten Fälle (67%) tatsächlich ein Weitertransport stattgefunden hatte. Ebenso konnten in 13 der 15 Fälle (87%) die Aussagen des Studienarztes, wonach keine Transportindikation bestehen solle, verifiziert werden.

In 46 der 168 Fälle, in denen der Studienarzt eine Transportindikation bejaht hatte (27%), fand jedoch kein Weitertransport von der Notfall- und Sanitätsstation in die Klinik statt. Somit erwiesen sich insgesamt 48 der 183 Prognosen (26%) als nicht zutreffend. In zehn Fällen konnte die Angabe des Studienarztes nicht überprüft werden, da die entsprechenden Patienten vorzeitig die medizinische Versorgung abbrachen und gegen ärztliches Einverständnis die Sanitätsstation verließen. Laut Verlaufsbogen wurden tatsächlich insgesamt 114 Patienten, d.h. 62 % der 183 mittels Triage-

bogen dokumentierten Fälle von der Notfall- und Sanitätsstation in eine Klinik weitertransportiert. In den restlichen 69 Fällen fand kein Weitertransport statt. Diese 69 Patienten (38 % von n=183) konnten entweder nach medizinischer Versorgung bzw. Abklärung wieder entlassen werden (n=59) oder verließen die Sanitätsstation ohne Einverständnis des medizinischen Personals und bevor ein eventuell geplanter Transport hätte durchgeführt werden können (n=10).

In 112 der insgesamt 114 Fälle, in denen Patienten mit Triagebogen von der Notfall- und Sanitätsstation zur Weiterversorgung in eine Klinik transportiert werden mußten, dokumentierte auch der Studienarzt eine Transportindikation. Somit lag mit einer Wahrscheinlichkeit von 98% auch eine entsprechende Triageprognose vor, wenn im Rahmen der weiteren Versorgung ein Patiententransport stattfand (Sensitivität). Die Wahrscheinlichkeit, daß bei fehlendem Patiententransport auch seitens des Studienarztes keine Transportindikation gesehen worden war (Spezifität), betrug hingegen 34%.

4.11 Transportmittel

Tabelle 4-12 auf Seite 52 und Abbildung 4-12 auf Seite 52 geben einen Überblick über die Anzahl der, nach Ansicht des Studienarztes, einzusetzenden Rettungsmittel. Zum Vergleich wurde die Anzahl der verifizierten Einschätzungen gegenübergestellt.

Tabelle 4-12. Anzahl der nach Ansicht des Studienarztes einzusetzenden Rettungsmittel sowie Anzahl der verifizierten Einschätzungen mit Angabe des jeweiligen ppv-Wertes.

Rettungsmittel	Transportmittel-einschätzung (n)	Verifizierte Transportmittel-einschätzung (n)	Positive predictive value (%)
NAW	5	5	100
RTW	84	28	33
KTW	79	33	42
Gesamtzahl	168	66	39

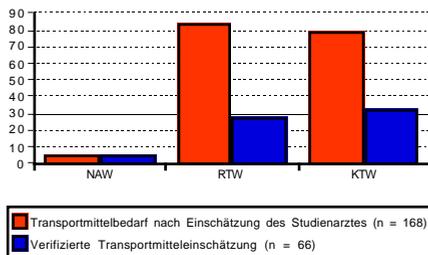


Abbildung 4-12: Anzahl der nach Ansicht des Studienarztes einzusetzenden Rettungsmittel sowie Anzahl der verifizierten Einschätzungen.

Das adäquate Rettungsmittel, um einen patientengerechten Transport in die Klinik zu gewährleisten, sollte laut Triagebogen in 2,9% (n=5) der 168 mittels Triagebogen dokumentierten Fälle ein Notarztwagen (NAW), in 50% der Fälle (n=84) ein Rettungstransportwagen (RTW) und in 47% der Fälle (n=79) ein Krankentransportwagen (KTW) sein. Für das Transportmittel NAW trafen alle Vorhersagen des Studienarztes zu; die Vorhersagen für die weiteren zur Verfügung stehenden Transportmittel wurden zu jeweils 33% (RTW) und 42% (KTW) realisiert. Insgesamt erwiesen sich 39% (n=66) der 168 Prognosen zu den Transportmitteln als zutreffend.

In 66 der 112 Fälle, in denen der Studienarzt korrekterweise eine Transportindikation vorausgesagt hatte (59%), konnte auch seine Prognose bezüglich des adäquaten Transportmittels verifiziert werden. In 46 Fällen (41%) ergab der entsprechende Vergleich jedoch eine Diskrepanz zwischen prognostiziertem und tatsächlich eingesetztem Rettungsmittel.

Tabelle 4-13 auf Seite 53 und Abbildung 4-13 auf Seite 53 zeigen die genaue Verteilung der 113 tatsächlich eingesetzten Rettungsmittel im Vergleich mit den davon auch korrekt prognostizierten in der Einzelfallanalyse.

Tabelle 4-13. Anzahl der tatsächlich eingesetzten Rettungsmittel sowie Anzahl der entsprechenden korrekten Einschätzungen mit Angabe der Sensitivität und Spezifität.

Rettungsmittel	Eingesetzte Transportmittel (n)	Davon korrekt eingeschätzte Transportmittel (n)	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
NAW	9	5	56	100
RTW	38	28	74	61
KTW	66	33	50	62
Gesamtzahl	113	66	58	34

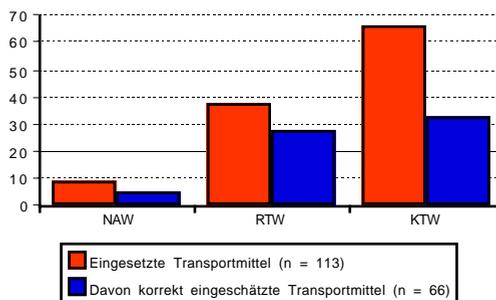


Abbildung 4-13: Anzahl der tatsächlich eingesetzten Rettungsmittel sowie Anzahl der entsprechenden korrekten Einschätzungen.

Die 113 zur Weiterversorgung in eine Klinik transportierten Patienten verteilten sich folgendermaßen auf die verschiedenen Rettungsmittel: 7,9% (n=9) fuhren im NAW, 34% (n=38) im RTW und 58% (n=66) im KTW.

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Studienarzt im Falle eines Patiententransportes die Art des eingesetzten Rettungsmittels richtig prognostizierte (Sensitivität), betrug für alle drei Möglichkeiten zwischen 50% und 74%. Die Wahrscheinlichkeit, daß auch der Studienarzt den Einsatz eines bestimmten Rettungsmittel nicht als indiziert betrachtete, wenn es reell nicht zum Einsatz kam (Spezifität), betrug für das Rettungsmittel NAW 100%, für den RTW 61% und den KTW 62%.

4.12 Patientenalter

Das Alter der in ihrem Verlauf beobachteten 183 Patienten bewegte sich zwischen acht Jahren und 86 Jahren, im Median betrug es 29 Jahre. Auch das vom Studienarzt im Zuge der Triage ermittelte Alter betrug im Median 29 Jahre bei einer Spannweite von acht Jahren bis 87 Jahren. In 36% der Fälle (n=65) bestand allerdings eine Diskrepanz zwischen dem geschätzten und dem tatsächlichen Alter. In 10% der Fälle (n=19) betrug diese mehr als fünf Jahre und in 3,8% (n=7) mehr als 10 Jahre. Die größte Abweichung zwischen geschätztem und tatsächlichem Alter betrug 22 Jahre und betraf einen 28jährigen männlichen Patienten, dessen Alter laut Triagebogen 50 Jahren betragen sollte.

4.13 Zeiten

4.13.1 Triagezeitintervall

Die Triage eines Notfallpatienten (n=183) bemaß sich vom Beginn bis zum Abschluß der Patientenuntersuchung und dauerte unter Studienbedingungen im Median 30 Sekunden (Minimum: 5 s; Maximum: 150 s). Abbildung 4-14 auf Seite 55 gibt einen Überblick über die benötigten Zeitintervalle als Summenhäufigkeitsdiagramm.

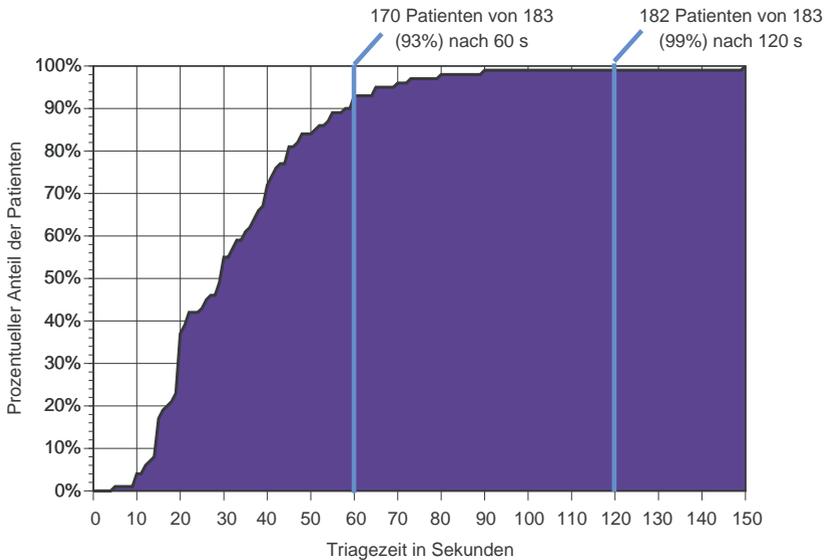


Abbildung 4-14: Zeitintervalle zur Durchführung der Triageuntersuchung als Summenhäufigkeitsdiagramm.

Abbildung 4-14 auf Seite 55 zeigt, dass die Triageuntersuchung bei 93% der Patienten nach einer Minute und bei 99% der Patienten nach zwei Minuten abgeschlossen war. Für die Triageuntersuchungen der Notfallpatienten, die mit Kategorie I–II oder NACA-4 eingestuft wurden ($n=130$), waren im Median ebenfalls 30 Sekunden (Minimum: 8 s; Maximum: 72 s) erforderlich.

Die Triage primär erkrankter Patienten ($n=98$) dauerte im Median 33 Sekunden (Minimum: 14 s; Maximum: 150 s), während die Triagedauer primär verletzter Patienten ($n=85$) im Median 26 Sekunden (Minimum: 5 s; Maximum: 98 s) in Anspruch nahm.

Unterschiede zeigten sich auch zwischen Patienten, die im Laufe der Versorgung in eine Klinik weitertransportiert werden mußten ($n=112$) und jenen, die nach der medizinischen Versorgung auf der Notfall- und Sanitätsstation wieder entlassen werden konnten ($n=54$). Für die Erstsichtung von Patienten mit Transport waren im Median 26 Sekunden erforderlich (Minimum: 8 s; Maximum: 150 s); bei Patienten ohne spätere Klinikversorgung dauerte die Triage im Median 34 Sekunden (Minimum: 12 s; Maximum: 85 s).

4.13.2 Dokumentationszeitintervall

Zur unmittelbar nachfolgenden Dokumentation der Triagedaten waren im Median weitere 31 Sekunden bei einem Minimum von 8 Sekunden und einem Maximum von 90 Sekunden ($n=183$) erforderlich. Abbildung 4-15 auf Seite 56 zeigt die jeweils benötigten Zeitintervalle als Summenhäufigkeitsdiagramm.

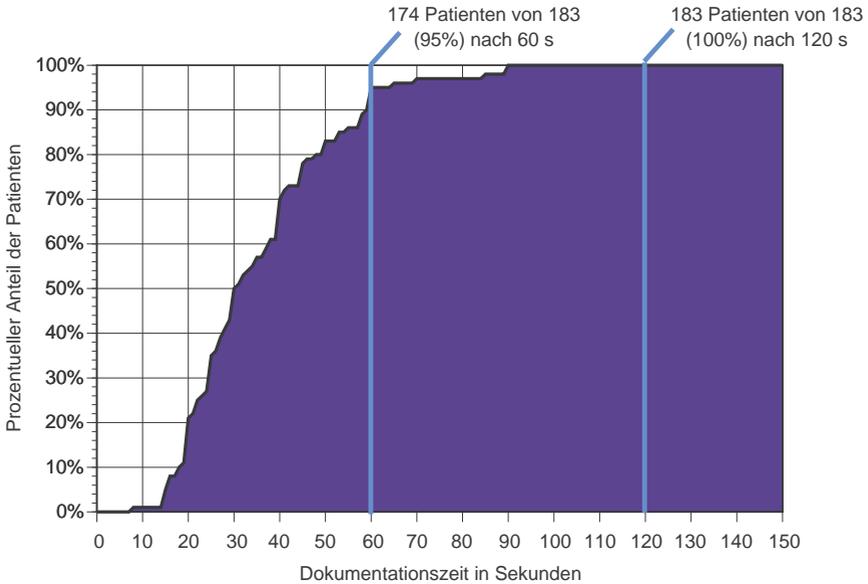


Abbildung 4-15: Zeitintervalle zur Durchführung der Dokumentation als Summenhäufigkeitsdiagramm (n = 183).

Wie aus Abbildung 4-15 auf Seite 56 zu ersehen ist, hatten die Studienärzte bei 95% der 183 Patienten nach einer Minute und bei 100% nach zwei Minuten sämtliche Triagedaten auf dem Triagebogen dokumentiert.

Die Dokumentation der Sichtungsbefunde primär erkrankter Patienten dauerte dabei im Median 32 Sekunden (Minimum: 8 s; Maximum: 90 s), die der primär verletzten Patienten 30 Sekunden (Minimum: 15 s; Maximum: 90 s).

Hinsichtlich der Dauer der Befunddokumentation von Patienten mit oder ohne Klinik-Transport ergaben sich im Median keine Unterschiede; bei beiden Patientengruppen erforderte die Aufzeichnung der Sichtungsergebnisse im Median 30 Sekunden.

4.14 Aufenthaltsdauer auf der Notfall- und Sanitätsstation

Die Gesamtaufenthaltsdauer der 183 mittels Triage- und Verlaufsbogen dokumentierten Patienten bemaß sich vom Zeitpunkt der Ankunft in der Notfall- und Sanitätsstation bis zum Zeitpunkt der Entlassung oder des Transportes in ein weiterversorgendes Krankenhaus. Sie betrug im Median 25 Minuten, wobei der längste gemessene Aufenthalt 5:30 h dauerte.

Neben der Gesamtaufenthaltsdauer wurde die Zeitspanne vom Ende der Triageuntersuchung durch den Studienarzt bis zum Beginn der Patientenversorgung, d. h. bis zum Zeitpunkt, an dem sich das medizinischem Personal auf der Notfall- und Sanitätssta-

tion zum ersten Mal dem triagierten Patienten zuwenden konnte, gemessen. Sie betrug im Median vier Minuten, die längste gemessene Verzögerung zwischen der Triageuntersuchung und dokumentierter Patientenversorgung betrug 2:05 h.

Die medizinische Versorgung und Überwachung der 183 Patienten auf der Notfall- und Sanitätsstation dauerte im Median 20 Minuten, im Maximum 5:20 h.

5 Diskussion

5.1 Kritikpunkte/Studienbedingungen

5.1.1 Studienort

Die vorliegende Studie *OTES '98* hatte zum Ziel, detailliertere Erkenntnisse bezüglich der Triageverhältnisse beim MANV zu gewinnen. Grundvoraussetzung dafür war die Ermittlung eines Studienortes, an dem eine prospektive Untersuchung unter realen Einsatzbedingungen eines MANV möglich war. Der gewählte Studienort, die Notfall- und Sanitätsstation auf dem Münchner Oktoberfest, bot diesbezüglich annähernd ideale Studienbedingungen:

Das Oktoberfest als in diesem Rahmen einzigartiges Großereignis führte vor allem zu den Spitzenzeiten abends und am Wochenende zu einem sehr hohen Patientenaufkommen. Annähernd 50 Patienten pro Stunde wurden von Trageeinheiten bzw. vom Rettungsdienst antransportiert oder suchten meist in Begleitung von Laienhelfern die Sanitätsstation auf. Dieses zeitlich sehr gedrängte Patientenaufkommen erforderte zum einen eine möglichst zügige und effektive Patientensichtung, zum anderen führte es zu ungünstigen und daher im Hinblick auf den MANV realistischen Untersuchungsbedingungen. Die Triagetätigkeit der Studienärzte wurde durch den mit dem Einsatzgeschehen verbundenen hohen Lärmpegel sowie die räumliche Enge im Eingangsbereich der Notfall- und Sanitätsstation erheblich erschwert. Nach Einbruch der Dunkelheit mußten die Patientensichtungen aufgrund des hohen Patientenaufkommens zudem oft im schlecht beleuchteten Bereich vor dem Eingang der Notfall- und Sanitätsstation vorgenommen werden. Besonders in Phasen, in denen gleichzeitig mehrere Patienten eintrafen, deren weitere Versorgung aus medizinischen Gründen und aufgrund des herrschenden Platzmangels möglichst wenig Verzögerung erfahren sollte, waren die triagierenden Studienärzte den für Großschadensereignisse typischen Streßsituationen ausgesetzt.

Die sich an die Patientensichtung anschließende etablierte Patientenversorgung durch das medizinische Personal auf der Notfall- und Sanitätsstation erfuhr jedoch auch in Phasen zeitlich gedrängten Patientenaufkommens keine Defizite. Aufgrund hoher personeller und materieller Ressourcen vor Ort konnten die individuellen medizinischen Bedürfnisse der Patienten berücksichtigt werden bzw. standen, falls erforderlich, ausreichend Kapazitäten für den Weitertransport zur Verfügung.

Diese spezielle Konstellation von realen MANV-Einsatzbedingungen für das Studienteam im Vorfeld der Patientenversorgung einerseits und der aufgrund jahrelanger Erfahrung auf ein hohes Patientenaufkommen ausgelegten Versorgungsstruktur andererseits ermöglichte erst die Durchführung der Studie.

Im Falle des realen, unvorhersehbaren MANVs (etwa im Rahmen von Zugangslücken, Flugzeugabstürzen, Bränden oder Terroranschlägen) ist die praktische Umsetzung eines prospektiven Studienansatzes wie bei der *OTES '98* aus mehreren Gründen nicht

möglich: Aus ethischen Gründen könnte eine Studie zur Patientensichtung bei einem Großschadensfall nur dann durchgeführt werden, wenn die medizinische Versorgung der „Probanden“ weder erwähnenswert verzögert noch in Ausmaß und Qualität beeinträchtigt werden würde.

Angesichts der beim MANV definitionsgemäß stark eingeschränkten personellen und materiellen Möglichkeiten ist es die vordringliche Aufgabe aller sich vor Ort befindlichen Einsatzkräfte, dringend benötigte Hilfe zu leisten [Rebentisch 1991; Sefrin 1991; BAND 1997; Domres, Manger et al. 1997; Lindner and Ahnefeld 1997; Peter and Weidringer 1997; Hansak 1998]. Die Durchführung einer personalbindenden Patientensichtung samt der Dokumentation aller studienrelevanten Details im Verlauf der Patientenversorgung, lediglich zu Studienzwecken, verbietet sich somit von selbst. Zudem sind Ort und Zeit eines solchen Unfalls nicht vorhersehbar, so daß es dem Studienteam nicht möglich wäre, ausreichend schnell und organisiert vor Ort zu sein.

Großveranstaltungen anderer Art als das Oktoberfest (Rockkonzerte, Sportveranstaltungen etc.) bieten in der Regel aufgrund des fehlenden „Massenschädigungspotentials“ eine zu geringe Anzahl an schwerer erkrankten bzw. verletzten Notfallpatienten. Zudem sind in der Regel keine über Jahrzehnte eingespielten personellen sowie materiellen und räumlichen Versorgungsstrukturen vor Ort (siehe 1.4 Beschreibung des Studienortes auf Seite 13). Aus diesen Gründen sind derartige Veranstaltungen zur Durchführung prospektiver präklinischer Studien unter den realen Einsatzbedingungen eines MANVs überwiegend nicht geeignet. Ähnliches gilt für nachgespielte Unfallszenarien, sogenannte „Alarmübungen“, anhand derer die Studienärzte mit Hilfe geschminkter Patientenmimen ihrer Triage- und Dokumentationstätigkeit nachgehen könnten. Die Durchführung einer prospektiven Studie in diesem Rahmen wäre methodisch planbar, hinsichtlich der zu sichtenden Krankheitsbilder variabel und unter ethischen und moralischen Gesichtspunkten vertretbar. Allerdings ist unter derartigen Studienbedingungen der für die Situation des triagierenden Notarztes im MANV charakteristische Faktor Streß, der sowohl auf die Patientensichtung selbst als auch auf deren Befunddokumentation erheblichen Einfluß haben kann, nur schwer realistisch zu simulieren. MANV-spezifische Streßfaktoren während der Triage können die unüberschaubare Anzahl hilfsbedürftiger, real verletzter bzw. erkrankter Patienten darstellen, außerdem der Zeitdruck sowie der psychische Druck, dem angesichts der personell und materiell ungünstigen Versorgungssituation nicht nur der Triagearzt selbst, sondern auch das restliche Einsatzteam ausgesetzt ist [Stehle 1992].

Als weitere methodische Schwachstelle kann der Studienarzt im gespielten MANV nie mit echten klinischen Befunden, wie etwa einer Tachykardie oder einer Hypothermie, konfrontiert werden. Mangels jeglichen morphologischen Korrelats ihrer dem Triagearzt vorgespielten Erkrankungen oder Verletzungen entfällt auch die Möglichkeit klinischer Nachuntersuchungen oder der Beobachtung des weiteren Patientenverlaufs. Da somit weder eine Evaluation der Diagnosesicherheit möglich ist, noch

Aussagen bezüglich des weiteren Patientenmanagements überprüft werden können, eignen sich auch gestellte Unfallszenarien nicht für wissenschaftliche Studien [Kravis, Warner et al. 1993; Fernandes, Wuerz et al. 1999].

Auch die zahlreichen Erfahrungen aus dem militärischen Bereich lassen sich nicht direkt auf die Bedingungen eines MANV zu Friedenszeiten übertragen, da die Triagemodalitäten unter Kriegsbedingungen zwar denen des zivilen Katastrophenfalles nahe kommen, nicht aber dem zivilen MANV entsprechen [Mitchell 1986; Vayer, Ten Eyck et al. 1986; Kravis, Warner et al. 1993]. Außerdem verbietet sich auch in der Kriegskatastrophe die Durchführung personalbindender prospektiver Studien aus den bereits oben erwähnten ethischen Gründen von selbst.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Notfall- und Sanitätsstation auf der Münchner Theresienwiese während des Oktoberfests ausreichend gute Voraussetzungen zur Durchführung einer prospektiven präklinischen Untersuchung bietet; alle weiteren diesbezüglich diskutierten Orte und Ereignisse hätten aus ethischen oder methodischen Gründen nicht annähernd zu ähnlich realistischen Ergebnissen geführt.

5.1.2 Patientenkollektiv

5.1.2.1 Allgemein. Das Gesamtkollektiv der 1.976 initial gesichteten Patienten rekrutierte sich aus Oktoberfestbesuchern und den auf dem Oktoberfest beschäftigten Personen. Dieses Kollektiv entsprach weitgehend einem unselektionierten Bevölkerungsquerschnitt und unterschied sich somit in keiner Hinsicht von dem eines möglichen realen MANVs.

Bei der Betrachtung und Interpretation der gewonnenen Studienergebnisse sollten einige einschränkende Aspekte jedoch nicht unerwähnt bleiben:

5.1.2.2 Vorversorgte. Ein Teil der Patienten hatte vor Ankunft an der Sanitätsstation schon medizinische Vorversorgungen (z.B. Druckverbände, Stiffnecks etc.) durch Laien oder medizinisches Personal erhalten. Oft wurden dem Studienarzt auch vor seiner eigentlichen Triagetätigkeit im Rahmen der Patientenübergabe durch den Rettungsdienst Informationen zum Unfallhergang, zu Erstbefunden und zu bereits erfolgten Therapiemaßnahmen übermittelt. Diese Situation kann durchaus bei einem realen MANV auch auftreten, falls Hilfskräfte der Rettungsdienste oder zufällig anwesendes Fachpersonal bereits vor Eintreffen des triagierenden Notarztes tätig werden. Weder durch die Vorversorgungen, noch durch Vorinformationen wurden somit unrealistische Triagebedingungen geschaffen.

5.1.2.3 Alkoholisierungsgrad. Ein hoher Anteil von Patienten am gesichteten Gesamtkollektiv war in unterschiedlichem Ausmaß alkoholisiert. So rekrutierten sich aus dem Kollektiv der 220 mittels Triagebogen dokumentierten Patienten 59 Personen (27%) mit dokumentierter Alkoholintoxikation (bei 24 Patienten als Hauptdiagnose, bei den restlichen 35 Patienten als Nebendiagnose). Diese Besonderheit des Patientenkollektivs ist damit zu erklären, daß von den Besuchern des Oktoberfestes in den Fest-

zelen auf der Theresienwiese für gewöhnlich größere Mengen Alkohols konsumiert werden. Dieser Umstand wirkte sich jedoch weder hinsichtlich der Durchführung der Triage, noch hinsichtlich der Aussagekraft der vorliegenden Studienergebnisse negativ aus, da auch bei einem realen MANV potentiell mit einer hohen Anzahl alkoholintoxizierter Patienten zu rechnen ist.

So ist beispielsweise bei Großunfällen auf Rockkonzerten oder Volksfesten oder etwa im Falle eines mit Fußballfans besetzten Busses, der nach der Siegesfeier auf dem Heimweg schwer verunglückt, ein sehr hoher Anteil von alkoholisierten Patienten am zu sichtenden Patientengut möglich. Wie auch bei vielen „Oktoberfestpatienten“ kann der Alkoholisierungsgrad eine potentielle Zusatzkomplikation zu den Verletzungen und Erkrankungen, die sich die Patienten aufgrund des MANVs zuzogen, darstellen. Da durch die Intoxikation anderweitige Verletzungen oder Erkrankungen beispielsweise verschleiert werden können (z.B. Hirnblutung, Hypoglykämie, Niereninsuffizienz, zusätzlicher Abusus von Arznei- oder Rauschmitteln entsprechend einer Mischintoxikation etc.) ist gerade bei alkoholisierten Patienten eine besonders sorgfältige Sichtung vorzunehmen [Mackersie, Shackford et al. 1988; Selden, Schnitzer et al. 1990; Gilpin and Nelson 1991; Gurney, Rivara et al. 1992].

Die zerebrale und psychische Symptomatik der Alkoholintoxikation kann in einer Verschlechterung der Konzentrationsfähigkeit, einer Störung der motorischen Koordination, einer verlangsamten Reaktionszeit und Amnesie bis hin zu Bewußtlosigkeit, Areflexie und Atemdepression bestehen [Turner and Pearson 1990; Mallach 1992; Schnoll 1995].

Der Punktwert nach der Glasgow-Coma-Scale als Maßstab für die Vigilanz [Mackay, Burke et al. 2000] kann bei stark alkoholisierten Patienten innerhalb kürzester Zeit beträchtliche Änderungen erfahren. So steigt der GCS-Wert bei den initial reaktionslosen und nicht ansprechbaren Patienten oft nach einer gewissen Ausnüchterungsphase und einigen gezielten Weckreizen deutlich an. Dem Zweituntersucher kann sich in solchen Fällen bei Prüfung der Bewußtseinslage des Patienten ein völlig anderes Bild als dem Erstsichtenden bieten. Wie in einer Studie des Department of Oral and Maxillofacial Surgery der University of Wales College of Medicine über das Verhältnis zwischen Alkoholintoxikation, Verletzungsschwere und dem Punktwert nach Glasgow Coma Scale an 242 Patienten gezeigt werden konnte, besteht erwartungsgemäß auch eine hochsignifikante Korrelation zwischen der gemessenen Blutalkoholkonzentration und dem Glasgow Coma Scale-Wert [Brickley and Shepherd 1995]. Bei der Kontrolle der Vitalparameter ist zu beachten, daß Alkohol in geringen Konzentrationen einen Blutdruckanstieg induzieren kann. Nach dem Konsum größerer Alkoholmengen ist hingegen eine periphere Vasodilatation mit der Folge eines Blutdruckabfalles, einer erhöhten Wärmeabgabe (mögliche Komplikation: Unterkühlung aufgrund gehemmter Thermoregulation) und eines geröteten Gesichtes zu beobachten. Zu weiteren möglichen Auswirkungen auf die Vitalparameter zählen außerdem die Zunahme der Atemfrequenz, die Steigerung der Diurese und Erbrechen

[Turner and Pearson 1990; Mallach 1992; Pschyrembel 1994; Schnoll 1995]

Einer Studie des Department of Surgery der University of Vermont College of Medicine an 427 Traumapatienten über den Zusammenhang von Alkoholgenuß und der Schwere der Verletzung zufolge besteht auch eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Grad der Verletzungsschwere und dem jeweilig gemessenen Blutalkoholspiegel [Pories, Gamelli et al. 1992].

Den Studienärzten war es im Falle alkoholintoxikierter Patienten mit Bewußtseinsstörungen und nicht-physiologischen Vitalparametern nach kurzer Triage meist nicht möglich, ernstere Verletzungen des Schädels bzw. Erkrankungen des ZNS, des Herzkreislaufsystems, des Stoffwechselsystems oder etwa lebensbedrohliche Mischintoxikationen auszuschließen oder zuverlässig Variierendes zu diskriminieren. Auf diese Fälle soll im Weiteren noch detaillierter eingegangen werden (siehe 5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde auf Seite 69 und 5.2.3 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Verletzungsbefunde auf Seite 71).

5.1.2.4 „NACA-5 bis -7 und Kategorie-IV-Fälle“. Die Stufen 5, 6 und 7 des NACA-Scores sowie die Stufe IV der Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin kamen in dieser Studie nicht vor. Bei Vorliegen von Meldebildern, die auf einen entsprechenden Patientenzustand schließen ließen, griffen Notarzt und Rettungsdienst direkt vor Ort auf dem Festgelände ein. Da ein „Primärtransport“ in die Notfall- und Sanitätsstation aufgrund der Vitalbedrohung dieser Patienten möglicherweise eine unzumutbare Verzögerung der definitiven medizinischen Versorgung bedeutet hätte, erfolgte in solchen Fällen ein direkter Transport vom Einsatzort in eine Klinik. Dieses Patientengut konnte somit nicht von den Studienärzten auf der Notfall- und Sanitätsstation gesichtet und in die Dokumentation und Auswertung mit aufgenommen werden.

5.1.2.5 „Selbst-Entlassungen“. Ähnlich verhielt es sich bei den 17 Patienten, für die der Studienarzt nach der Triageuntersuchung einen Triagebogen angelegt hatte, die jedoch ohne Einverständnis des behandelnden medizinischen Personals noch vor Abschluß der medizinischen Versorgung, bzw. bevor ein geplanter Weitertransport in eine Klinik hätte erfolgen können, die Notfall- und Sanitätsstation verließen. Dieser Anteil von 9,3% bei 183 Patienten entspricht dem Ergebnis amerikanischer Studien, wonach bei großem Andrang im Emergency Department regelmäßig mit einer Quote von zehn bis 15% „desertierender“ Notfallpatienten zu rechnen sei [Bindman, Grumbach et al. 1991; Waldrop, Harper et al. 1999]. Im Rahmen dieser Studie war es nicht möglich, den weiteren Krankheitsverlauf dieser Patientengruppe nachzuverfolgen, da sie nicht weiter beobachtet, untersucht und dokumentiert werden konnten. Daten dieses Patientenkollektivs waren dadurch nur partiell verwertbar, eine Beurteilung der Triagequalität war nicht möglich.

Mit einem ähnlichen Problem, nämlich der Frage nach dem tatsächlichen Outcome von Patienten, die vorzeitig die Nothilfe verließen, beschäftigte sich eine Studie des Accident and Emergency Department am North Staffordshire Royal Infirmary aus

dem Jahre 1997. Im Rahmen dieser Studie konnten die 102 Personen aus dem Gesamtkollektiv von 3.097 aufgenommenen Patienten, die eigenständig die Notaufnahme verließen, bevor sie von einem Arzt untersucht wurden, anhand ihrer persönlichen Daten nachverfolgt werden. Auf Nachfrage hin gaben 73% der kontaktierten Patienten einen Beschwerderückgang innerhalb der ersten 24 Stunden an, in 58% der Fälle wurde nach Verlassen der Notaufnahme anderweitig ärztliche Hilfe aufgesucht. Da lediglich in einem der recherchierten Fälle nach Verlassen der Nothilfe ernste Komplikationen auftraten, wurde im Rahmen dieser Studie gefolgert, daß dieses Patientengut in der Regel in der Lage sei, den eigenen Zustand adäquat einzuschätzen bzw. nicht dem Kollektiv der schwerer erkrankten oder verletzten Notfallpatienten zuzurechnen sei [Khanna, Chaudhry et al. 1999].

Dieses Ergebnis darf aus unserer Sicht nicht uneingeschränkt auf die vorliegende Studie *OTES '98* übertragen werden, da es sich bei dem hier gesichteten Patientengut zu meist um Oktoberfestbesucher handelte, die in unterschiedlichem Ausmaß alkoholisiert waren und daher häufig nicht mehr in der Lage gewesen sein dürften, den eigenen Gesundheitszustand adäquat einzuschätzen. Aus diesem Grunde wurde auf Mutmaßungen hinsichtlich des Outcomes generell verzichtet; die Daten jener Patienten, die zwar vom Studienarzt, nicht aber von nachuntersuchendem medizinischen Personal dokumentiert werden konnten, flossen nicht in die Beurteilung der Triagequalität mit ein.

5.1.2.6 „Untertriagierte“ (falsch niedrig eingestufte Patienten). Es könnte ebenso aus methodischen Gründen möglicherweise nicht gelungen sein, sämtliche „untertriagierte“, d.h. falsch niedrig eingeschätzte Patienten zu erfassen und in die Studie mit einzubeziehen. Denkbar ist, daß der Zustand einzelner Patienten sowohl vom Studienarzt als auch vom versorgenden medizinischen Personal fälschlicherweise als nicht kritisch eingeschätzt wurde. Nach dem Verlassen der Sanitätsstation hätten diese Patienten weder identifiziert noch dokumentiert bzw. statistisch erfaßt werden können.

Die Wahrscheinlichkeit, daß diese zwei Umstände gemeinsam eintraten, dürfte jedoch relativ gering sein, da alle Patienten auf der Notfall- und Sanitätsstation von erfahrenen Ärzten und Rettungsdienstpersonal betreut wurden. Überwiegend wurden Patienten auch von mehreren Ärzten einschließlich eines Leitenden Notarztes diagnostiziert und behandelt. Außerdem stand in der Regel genug Zeit zur Anamneseerhebung und Untersuchung zur Verfügung, wobei auch die Möglichkeit diagnostischer Zusatzuntersuchungen (z.B. EKG, Pulsoximetrie, Blutzuckermessung etc.) bestand.

Obwohl diese Fallkonstruktion somit relativ unwahrscheinlich erscheint, muß einschränkend festgestellt werden, daß hinsichtlich des betroffenen Kollektivs von 1.756 Patienten (entsprechend 1.793 Patienten ohne Triagebogen minus 37 „nachtragierte“ Patienten) der Sichtungskategorie III bzw. der NACA-Stufen 1 und 2 im Rahmen der gewählten Methodik keine vollständige und lückenlose Triagequalitätskontrolle gewährleistet werden konnte.

5.1.3 Beurteilungskriterien

5.1.3.1 Behandlungspriorität. In der Phase der Akutversorgung gibt es drei unterschiedliche Ansätze, den Zustand kritisch erkrankter bzw. schwer verletzter Patienten zu beurteilen:

1. durch die Kategorisierung und Prognosebeurteilung der Patienten anhand ihrer Diagnosen, etwa nach dem Injury Severity Score (ISS) [Baker, O'Neill et al. 1974; Seefelder, Matzek et al. 1988; Champion, Sacco et al. 1991; Bundesanstalt für Straßenwesen 1999].
2. durch die Einschätzung des Patienten anhand des Ausmaßes der therapeutischen Interventionen, die zur Behandlung notwendig sind. Beim Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) korrelieren z.B. die festgestellten Werte mit dem Outcome des Patienten [Cullen, Civetta et al. 1974; Champion, Sacco et al. 1991].
3. durch die Einstufung des Patienten anhand der Vitalparameter, wie z.B. beim Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Score (APACHE-Score, auch als APS bezeichnet) [Knaus, Zimmermann et al. 1981; Champion, Sacco et al. 1991; Hennes, Reinhardt et al. 1992] oder beim Simplified Acute Physiology Score (SAPS) [Le Gall, Loirat et al. 1984].

Die Grundgedanken dieser drei Ansätze wurden auch in diese Studie aufgenommen. Zur Beurteilung der Triagequalität wurden folglich die Kriterien Diagnose, Therapie und Vitalparameter der Patienten herangezogen.

Für Patienten, die eine dem NACA-Schweregrad-4 entsprechende Krankenhausdiagnose (beispielsweise eine offene Schädelfraktur, eine Rippenserienfraktur, ein stumpfes Bauchtrauma, den Verdacht auf Herzinfarkt oder eine Intoxikation mit Bewußtlosigkeit) aufwiesen [Tryba, Brüggemann et al. 1980], wurde postuliert, daß sich deren Zustand auch initial dem Triagearzt als kritisch dargestellt haben könnte.

Therapeutische Interventionen, wie die i.v.-Applikation von Medikamenten oder die Sauerstoffgabe sowie die permanente notärztliche Überwachung, die durch einen Abtransport in notärztlicher Begleitung definiert war, wurden als weitere Kriterien für einen möglicherweise kritischen Zustand des Patienten bewertet.

Für die Beurteilung der Vitalparameter wurden die durch den Triagearzt selbst erhobenen Befunde herangezogen. Diese Vorgehensweise mag zunächst methodisch fragwürdig erscheinen, ist jedoch mit dem dynamischen Charakter dieser Werte zu erklären. Da sich Vitalparameter wie Atmung oder Herzfrequenz gerade bei schwerer Verletzten oder Erkrankten in kürzester Zeit erheblich verändern können, mußten die initialen Triagebeurteilungen der Studienärzte auch dann berücksichtigt werden, wenn sie nicht durch die zeitlich späteren, ausführlicheren Untersuchungen der versorgenden Ärzte bestätigt werden konnten. Die Kontrolle der Vitalfunktionen Bewußtsein, Atmung und Kreislauf zu einem späteren Zeitpunkt geht bei einem Abweichen der erhobenen Werte folglich nicht zwangsweise mit einer Fehleinschätzung durch den Triagearzt einher, sondern kann durchaus dem klinischen Verlauf des

Patienten entsprechen. Diese Überlegungen spiegeln zum einen den dynamischen Charakter des Triagevorganges wider und zeigen zum anderen, daß es methodisch nicht sinnvoll erscheint, später erhobene Vitalparameter als Beurteilungskriterium für die Triagequalität heranzuziehen.

Umgekehrt ist es durchaus wichtig, die durch den Studienarzt erhobenen Vitalparameter in die Beurteilung der Triagequalität miteinzubeziehen. So kann für einen Patienten, bei dem weder präklinisch eine therapeutische Intervention vorgenommen wurde, noch eine „NACA-4-Klinikdiagnose“ gestellt wurde (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26), nur dann sicher gesagt werden, daß er fälschlicherweise z.B. der Kategorie I zugeteilt wurde, wenn selbst für den Studienarzt während der Triageuntersuchung keine erkenntliche, momentane Vitalfunktionsstörung vorlag.

5.1.3.2 Anwendung und Aussagekraft der Beurteilungskriterien. Die Beurteilung der Triagequalität erfolgte durch Einbeziehung aller drei beschriebenen Ansätze. Die auf der Notfall- und Sanitätsstation sowie in den verschiedenen Kliniken gesammelten Patientendaten wurden dementsprechend nach den Kriterien „Verletzungsschwere“ bzw. „Enddiagnose“, „erfolgte therapeutische Maßnahmen“ sowie nach den gemessenen physiologischen Werten gefiltert. Dies ermöglichte im Ausschlußverfahren eine Aussage zum Anteil „fehl-triagerter“ Patienten. So galt beispielsweise bei einem in die Sichtungskategorie I eingestuftem Patienten ohne Klinikdiagnose entsprechend NACA-4 und ohne nach obiger Definition notärztlicher therapeutischer Intervention, für den selbst der Triagearzt keinerlei, wenn auch nur momentane, Vitalfunktionsstörung dokumentiert hatte, die geforderte Behandlungspriorität als nicht gegeben.

Die Diskussion dieser drei Beurteilungskriterien zeigt, wie schwierig die Qualität der Triage innerhalb der Versorgung von Notfallpatienten zu evaluieren ist.

Zudem zeigt die Kenntnis einiger weniger Patientenverläufe aus dieser Studie, daß es konkrete Situationen mit nachvollziehbaren Gründen gab, einen Patienten z.B. in die Kategorie I einzuordnen, ohne daß sich dies an einem der herangezogenen Parameter nachvollziehen ließe. So können beispielsweise Patienten mit pectanginösen Beschwerden zunächst unter dem Verdacht einer kritischen Myokardischämie potentiell vital bedroht erscheinen, ohne daß letztendlich eine „NACA-4-Diagnose“ bestätigt wird (z.B. im Falle einer stabilen Angina Pectoris), eine therapeutische Intervention im oben genannten Sinne (i.v.-Applikation von Medikamenten, Sauerstoffgabe, permanente notärztliche Überwachung, siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) erfolgt (stattdessen z.B. Therapie mit Nitrospray) oder initial pathologische Vitalparameter vorliegen (d.h. Vitalparameter sind noch im Normbereich, siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22).

5.1.3.3 Transportpriorität. Trotz intensiver Literaturrecherche fand sich keine genaue Definition des Begriffes „Transportpriorität“ in Kategorie II der Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin. Bei der Suche nach Angaben zum zeitlichen

Rahmen, in dem ein Patiententransport unter Transportpriorität erfolgen sollte, fand sich lediglich der Hinweis auf eine Unterscheidung zwischen „sofortiger“ (< 6 h) und „dringlicher (6–24 h) Transportpriorität“ [Sefrin 1991; Koslowski 1997; Hansak 1998].

Da demzufolge sämtliche Patienten, die im Laufe des Tages von der Sanitätsstation abtransportiert wurden, als Fälle mit Transportpriorität zu werten gewesen wären, konnte diese Auslegung nicht zur Beurteilung der Triagequalität herangezogen werden. Somit fehlte ein Kriterium zur Bewertung der Angaben zu Kategorie II auf dem Triagebogen. Um die entsprechende Datenauswertung zu ermöglichen, mußte deshalb ein engerer zeitlicher Rahmen festgelegt werden.

Wie bereits oben (siehe 5.1.1 Studienort auf Seite 59) geschildert, entsprachen die Transportmöglichkeiten (NAW, RTW, KTW) auf der Notfall- und Sanitätsstation den Bedingungen der Individualmedizin; aufgrund der guten Versorgungslage konnten ständig ausreichend Transportmittel vorgehalten werden, um bei gegebener Indikation den sofortigen Weitertransport in eine Klinik zu gewährleisten. Unter diesen Bedingungen konnte davon ausgegangen werden, daß bei sämtlichen Patienten, die nicht innerhalb von 30 Minuten (ab Versorgungsbeginn auf der Notfall- und Sanitätsstation) weitertransportiert wurden, keine Transportpriorität vorgelegen haben mag. Im Umkehrschluß galt bei der Auswertung der Ergebnisse eine Transportpriorität dann als gegeben, falls innerhalb des Zeitintervalls von 30 Minuten ein Weitertransport in eine Klinik erfolgte.

Grundsätzlich wäre eine klar nachvollziehbare und praktikable Definition des Begriffes „Transportpriorität“ wünschenswert.

5.2 Bewertung von Studienergebnissen

5.2.1 Einstufung nach Kategorien/NACA-Score

Die Beurteilung der Fehleinschätzung durch den Triagearzt nach Sichtungskategorien bzw. nach NACA-Score unterliegt der beschriebenen methodischen Unschärfe.

Jedoch läßt sich bei der Auswertung der Einzelanalysen nach „zu kritischer“ oder „zu harmloser“ Einschätzung der Patienten eine deutliche Tendenz der Studienärzte zur „Übertriagierung“, d.h. zur Einstufung in eine zu hohe Kategorie oder Stufe nach NACA-Score erkennen. So lag nach den gewählten Analysekr iterien bei mindestens einem Fünftel (21 %) der in die Sichtungskategorie I eingestuften Patienten keine Behandlungspriorität vor. Ebenso konnte bei über einem Drittel (36 %) der der Sichtungskategorie II zugeordneten Patienten keine Transportpriorität nachgewiesen werden. Klarer noch zeichnete sich eine Übertriagierungstendenz bei der Einstufung nach dem NACA-Score ab. Fast die Hälfte der in NACA-3 und NACA-4 eingestuften Patienten, nämlich 46 % aus NACA-3 und 47 % aus NACA-4 wurden gemäß der gewählten Analysekr iterien falsch hoch triagiert, d.h. ihr Zustand war weniger bedrohlich als initial von den Studienärzten beurteilt.

Ähnliche Ergebnisse lieferte die Pilotstudie *OTES*'97. Hier betrug der Anteil der vom Studienarzt fälschlich der Sichtungskategorie I und zugleich der Stufe 3 des NACA-Scores zugeordneten Patienten (n=65) 17%. Bei 23% der Patienten, die der Kategorie II zugeteilt worden waren (n=39), lag keine Transportpriorität vor; insgesamt wurden bei der *OTES*'97-Studie 19% (n=20) von 104 Patienten inkorrekt in die Sichtungskategorien I oder II eingestuft. Im Hinblick auf den NACA-Score stellte sich bei 33% der 87 den Stufen 3 und 4 zugeordneten Patienten im Zuge der Nachuntersuchung heraus, daß sie falsch hoch triagiert worden waren [Ruppert, Widmann et al. 1998].

Bei beiden *OTES*-Studien, insbesondere aber bei der vorliegenden *OTES*'98, erscheint der Anteil jener, deren Zustand vom Studienarzt zu ernst eingeschätzt wurde, relativ hoch. Allerdings ist anzunehmen, daß beim Versuch, die Zahl der „übertriagierten“ Patienten durch strengere Triage-Kriterien zu verringern, umgekehrt die Zahl der falsch niedrig eingestuften Patienten ansteigen würde bzw. eine höhere Zahl potentiell (lebens-) bedrohlicher Störungen übersehen würde.

Die Tendenz zur „Übertriagierung“ ist nicht nur spezifisch für die beiden *OTES*-Studien, sondern tritt in noch ausgeprägterer Form auch beim realen MANV auf, wie in einer am Department of Surgery, University of Florida College of Medicine durchgeführten retrospektiven Studie über Behandlung und Outcome der 3.357 Opfer von 220 Bombenanschlägen gezeigt werden konnte. So betrug die durchschnittliche „overtriage rate“, also die Zahl derer, die bei der notärztlichen Erstsichtung falsch hoch eingeschätzt worden waren, 59%, während die „undertriage rate“ bei nur 0,05% lag [Frykberg and Tepas 1988]. Auch in der Studie von Paris et al., in der mittels Patientenmimen im Rahmen einer Katastrophenschutzübung versucht wurde, die Triagequalität zu evaluieren, ließ sich eine „overtriage rate“ von 42% und eine „undertriage rate“ von 0,05% ermitteln [Paris, Stewart et al. 1985].

Etwa im selben Rahmen bewegten sich auch die bei der Pilotstudie *OTES*'97 ermittelten Werte. Hier wurden 1,7% (n=10) von 595 in die Sichtungskategorie III und 1,3% (n=8) von 612 den NACA-Stufen 1 und 2 zugeordneten Patienten falsch niedrig triagiert [Ruppert, Widmann et al. 1998].

Bessere Ergebnisse konnten bei der vorliegenden Studie *OTES*'98 erzielt werden. Lediglich für 0,7% (n=13) der 1.862 in Kategorie III, 1,0% (n=18) der 1.832 in NACA-1 oder -2 sowie für 2,3% (n=3) der 129 in NACA-3 eingestuften Patienten konnte anhand der gewählten Sichtungskriterien aufgezeigt werden, daß ihr Zustand vom Studienarzt unterschätzt worden war.

Diskussionswürdig scheint in diesem Zusammenhang allerdings die Tatsache, daß sich drei der insgesamt fünf Patienten (60%), die der Therapie und Überwachung auf einer Intensivstation bedurften, aus dem Kollektiv derer rekrutierten, die initial bei der Triage lediglich der Stufe 3 des NACA-Scores zugeordnet worden waren. Im Falle eines weiteren Intensivpatienten bewertete der Studienarzt das Krankheitsbild inkorrekterweise als eine geringfügige und lediglich ambulant abzuklärende Störung (NACA-1, -2). Ebenso konnte bei der entsprechenden Analyse der Prognosen nach Sichtungs-

kategorien ein Patient ermittelt werden, dem laut Triagebogen eine verzögerte Behandlung zumutbar sei (Kategorie III), der im Versorgungsverlauf jedoch einer Intensivtherapie bedurfte. Damit wurden im Rahmen der Bewertung nach den Sichtungskategorien 20% (n=1) und nach dem NACA-Score sogar 80% (n=4) der Patienten, bei denen eine akute Lebensgefahr zumindest nicht auszuschließen war (n=5), vom Studienarzt initial nicht als solche erkannt. Derartige verharmlosende Fehleinschätzungen können im Falle des realen MANV für den triagierten Patienten lebensbedrohliche Auswirkungen haben. Zu deren Vermeidung wird in der amerikanischen Literatur teilweise eine "overtriage rate" von bis zu 50% als Richtwert angegeben [Sahdev and Jakobs 1992]. In welchem Maße großzügige Einteilungen in eine entsprechend höhere Stufe des Bewertungssystems mit der Intention, möglichst keinen kritischen Patienten zu übersehen, toleriert werden können, hängt beim MANV charakteristischerweise von den verfügbaren personellen und materiellen Ressourcen ab.

Eine aus Vorsichtsgründen überkritische Beurteilung des Patientenzustandes birgt unter katastrophenmedizinischen Bedingungen immer die Gefahr, Kräfte und Mittel zu binden, die zur gleichen Zeit für die Versorgung akut bedrohter Patienten dringend benötigt würden [Leibovici, Gofrit et al. 1997; Fernandes, Wuerz et al. 1999]. Große Bedeutung kommt deshalb regelmäßig durchgeführten „Nachtriarierungen“ zu. Dabei können nicht nur aktuelle Veränderungen des Patientenzustandes berücksichtigt, sondern auch Fehleinschätzungen vorangegangener Sichtungen gegebenenfalls korrigiert und die weitere Patientenversorgung entsprechend modifiziert werden [Eastman and West 1991; Sefrin 1991; Koslowski 1997; Hansak 1998].

5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde

Zur Evaluierung der Diagnosesicherheit der Studienärzte wurden zwei unterschiedliche Ansätze herangezogen. Zum einen wurde untersucht, wieviele der vom Studienarzt erhobenen Befunde bei den Nachuntersuchungen auch verifiziert werden konnten. Um auch jene Verletzungsbefunde erfassen zu können, die von den Studienärzten im Rahmen der knappen Triageuntersuchung übersehen wurden, wurde die Diagnosesicherheit der Studienärzte auch aus der Perspektive der nachuntersuchenden Ärzte bewertet. Nach beiden Bewertungsansätzen gelang es dem triagierenden Notarzt schon im Rahmen der Erstsichtung unter katastrophenmedizinischen Bedingungen, über 4/5 der erkrankten Patienten korrekt zu diagnostizieren.

Die Sensitivität der Triageuntersuchung lag für alle acht analysierten Organsysteme zwischen 67% und 100% und betrug im Mittel 88%. Für die Bereiche „Gynäkologische oder urologische Erkrankungen“ und „Sonstige Erkrankungen“ ergaben sich zwar Sensitivitätswerte unter 80%, allerdings entstehen bei sehr viel kleineren Fallzahlen (sechs und vier Patienten) auch relativ schnell Abweichungen größeren Ausmaßes. Hinsichtlich der anderen Organsysteme lagen die Werte knapp unter ihrem Höchstwert von 100%, die Triageuntersuchung erwies sich hier als hoch sensitiv. Dennoch könnte sich die Triageuntersuchung in der Praxis als wenig tauglich erwei-

sen, falls die triagierenden Ärzte zu häufig trotz negativer Nachuntersuchungsdiagnosen Erkrankungsbefunde dokumentierten.

Die entsprechende Analyse der Spezifität ergab jedoch ausschließlich Werte über 0,9. Die Studienärzte trafen somit hinsichtlich der Triage-Erkrankungsbefunde überwiegend qualitativ hochwertige Entscheidungen und zeigten hohe Diagnosesicherheit.

Unterstrichen wurde dieses positive Ergebnis durch die Tatsache, daß die Triageuntersuchungen im Sinne einer Erstsichtung meist nicht länger als eine halbe Minute dauerten (siehe 4.13.1 Triagezeitintervall auf Seite 54) und ohne diagnostische Hilfsmittel unter relativ ungünstigen räumlichen und akustischen Bedingungen durchgeführt werden mußten (siehe 5.1.1 Studienort auf Seite 59). Erschwerend kam noch hinzu, daß erkrankte Patienten zusätzlich oft in erheblichem Maße alkoholisiert waren, was die internistische Symptomatik der Haupterkrankung häufig verschleierte oder noch verschlimmerte (siehe 5.1.2.3 Alkoholisierungsgrad auf Seite 61).

Die korrekte Befundung internistischer Notfälle ist unter den beschriebenen Umständen erfahrungsgemäß besonders schwierig. So wiesen auch in der Pilotstudie *OTES '97* Erkrankungen bei der Triage des untersuchten Kollektivs eine höhere Fehlerquote auf als Verletzungen. Offensichtlich bereitete die Bewertung unspezifischer internistischer Symptome den triagierenden Ärzten wesentlich mehr Schwierigkeiten als die Bewertung verschiedenster Verletzungszeichen [Ruppert, Widmann et al. 1998]. Patienten mit potentiell bedrohlichen Erkrankungssymptomen sollten daher möglichst schon im Rahmen der Erstsichtung ausführlicher anamnestiziert und untersucht werden.

Das Spektrum der vorliegenden Krankheiten erstreckte sich über sämtliche Bereiche der Notfallmedizin, wobei als Besonderheit dieser Studie der hohe Anteil der Intoxikationen unter den verifizierten Erkrankungsbefunden zu erwähnen ist. Zur genaueren Analyse der ermittelten Sichtungsfehler wurden die Fehldiagnosen der Studienärzte detailliert mit den Ergebnissen der Nachuntersuchungen verglichen. Eventuelle Gemeinsamkeiten und Ursachen der Sichtungsfehler sollten dadurch aufgedeckt werden.

Die Einzelanalyse der Erkrankungsbefunde zeigte, daß anteilig vor allem Erkrankungen der Organsysteme ZNS, Herz-Kreislauf sowie alle als „Sonstige“ bezeichneten Erkrankungen initial zu häufig diagnostiziert wurden. Allein in neun von 20 Fällen (45%) wurde bei der Nachuntersuchung anstelle der vom Studienarzt dokumentierten Erkrankung der Organsysteme ZNS oder Herz-Kreislauf eine Intoxikation diagnostiziert. Gleiches galt für vier von 25 Patienten (16%), bei denen der Studienarzt nach kurzer Erstsichtung Atem-, Stoffwechsel oder „sonstige“ Störungen dokumentiert hatte. Offensichtlich hatten die Studienärzte sich durch die aufgrund übermäßigen Alkoholkonsums eingetretenen Störungen des Bewußtseins und der Vitalparameter zu diesen Diagnosen verleiten lassen.

In insgesamt 21 Fällen wurden entweder Intoxikationen diagnostiziert, deren Angabe wiederum auf den entsprechenden Triagebögen fehlten, oder die auf dem Triagebogen dokumentierten Alkoholintoxikationen fanden keine Erwähnung in den Auf-

zeichnungen der entsprechend späteren Nachuntersuchungen auf der Notfall- und Sanitätsstation bzw. in den Kliniken. Bei einer Vielzahl von Sichtungsfehlern könnte demnach die Ursache in der unterschiedlichen Auffassung zwischen Studienarzt und nachuntersuchendem Arzt über die Dokumentationswürdigkeit und Definition einer Alkoholintoxikation gelegen haben.

Sieben Diagnosevarianzen dürften durch unklare bzw. ähnliche Beschwerdebilder verursacht worden sein, d.h. durch Symptome, die nicht nur charakteristisch für die Beteiligung des auf dem Triagebogen dokumentierten Organsystemes sind, sondern auch bei einer Erkrankung des im Rahmen der Nachuntersuchung dokumentierten Organsystems auftreten. So ist es den Studienärzten bei der *OTES '98* in zahlreichen Fällen schwer gefallen, unter Zeitdruck relativ unspezifische Beschwerdebilder wie etwa Schwindel, Übelkeit, Brustschmerz oder Kollaps klar zuzuordnen. Dies dürfte beispielsweise für den Triagebefund einer Herz-Kreislauf-Störung gelten, anstelle deren im Rahmen der Nachuntersuchung eine Erkrankung der Organsysteme ZNS und Atmung festgestellt wurde. Ähnlich schwierig erwies sich eine korrekte Diagnosesstellung im Falle von Patienten, die über starke Schmerzen im Abdomen klagten. Da der Studienarzt während der kurzen Untersuchungsphase ohne diagnostische Hilfsmittel die Beteiligung der entsprechenden Organsysteme zumindest nicht ausschließen konnte, dokumentierte er in einem Beispielsfall als Triagebefund eine Erkrankung im Bereich des Abdomens bzw. Gastrointestinaltrakts, anstelle dessen später nach ausführlicher Anamnese und Untersuchung eine gynäkologische Erkrankung diagnostiziert wurde.

Bei der Bewertung der Diagnosesicherheit muß beachtet werden, daß es sich bei der bewerteten Untersuchung um eine Erstsichtung zur initialen Einstufung in Dringlichkeitsstufen handelt. Ziel der Triageuntersuchung ist daher nicht, möglichst alle Detaildiagnosen korrekt zu erkennen, sondern, den Gesamtzustand richtig einzuschätzen und akut bedrohliche Erkrankungen zu erkennen [Tryba, Brüggemann et al. 1980].

5.2.3 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Verletzungsbefunde

Das Spektrum der vorliegenden Verletzungen umfaßte alle auf dem Triagebogen aufgelisteten Verletzungsarten (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22). Hinsichtlich der Lokalisationen wurden sowohl bei der Triage als auch bei den Nachuntersuchungen am häufigsten Verletzungen der Körperregionen „Schädel“ bzw. „Gesicht“ dokumentiert, Verletzungen der Extremitäten folgten an zweiter Stelle. Als Verletzungsursache wurden von den Betroffenen überdurchschnittlich häufig Unfälle mit Maßkrügen, Stürze sowie gewalttätige Auseinandersetzungen genannt; wenige der untersuchten Patienten wiesen lebensbedrohliche Verletzungen auf.

Die Bewertung der Diagnosesicherheit der Studienärzte erfolgte mittels zweier verschiedener Ansätze, um die Sichtungsergebnisse aus unterschiedlichen Perspektiven

zu beleuchten (siehe 5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde auf Seite 69).

Die Evaluierung der Diagnosesicherheit nach dem ersten Bewertungsansatz ergab, daß 74 % (n=96) der 130 Triagebefunde anhand der Nachuntersuchungsbefunde verifiziert werden konnten. Prozentual gesehen konnten dabei Verletzungsbefunde der Körperregionen „Schädel“ bzw. „Gesicht“ am häufigsten bestätigt werden (81 %), gefolgt von Verletzungsbefunden der Körperregion „Rumpf“ bzw. „Wirbelsäule“ (71 %). Da für diese Körperregion jedoch kleinere Fallzahlen vorliegen (Rumpf/ Wirbelsäule: 17 Triagediagnosen, im Vergleich dazu Schädel/Gesicht: 72 Triagediagnosen und Extremitäten: 41 Triagediagnosen) dürfte der positive predictive value hier weniger Aussagekraft besitzen. Im Bereich der Extremitäten lokalisierte Verletzungen konnten insgesamt lediglich zu 63 % verifiziert werden. Es ist davon auszugehen, daß Verletzungen im Gesichts- bzw. Schädelbereich auch bei einer eher orientierenden Inspektion im Rahmen der kurzen Triageuntersuchung wesentlich leichter zu erkennen bzw. mit weitaus geringerem Untersuchungsaufwand zu beurteilen waren als Verletzungen an den Extremitäten der bekleideten Patienten.

Ein weiteres Resultat ergab die Überprüfung der Triagediagnosen nach dem zweiten Bewertungsansatz, wonach 81 % (n=96) der 118 Nachuntersuchungsbefunde auf den entsprechenden Triagebögen tatsächlich auch korrekt dokumentiert waren.

Verletzungen der Körperregion Rumpf/Wirbelsäule waren hier zu 92% auch von den Studienärzten erkannt worden, wobei dieser Wert wieder aufgrund niedrigerer Fallzahlen (Rumpf/Wirbelsäule: 13 Nachuntersuchungsdiagnosen, im Vergleich dazu Schädel/Gesicht: 66 Nachuntersuchungsdiagnosen und Extremitäten: 39 Nachuntersuchungsdiagnosen) weniger aussagekräftig sein dürfte als der anderer Körperregionen. Schädigungen des Schädels oder Gesichtsbereichs wurden zu 88 % auch bei der Triage erkannt und dokumentiert. Auch nach diesem Bewertungsansatz unterliefen den Studienärzten die meisten Sichtungsfelder bei der Befundung von Verletzungen der Extremitäten; lediglich 67 % dieser Verletzungen wurden korrekt im Triagebogen dokumentiert. Diese beiden sehr unterschiedlichen Ergebnisse dürften u.a. wieder durch die bereits oben erläuterten Umstände (schwierigere Erkennung und aufwendigere Untersuchung der Extremitäten im Vergleich zum Schädel- bzw. Gesichtsbereich) zu erklären sein.

Insgesamt erwies sich die Triageuntersuchung mit Werten zwischen 0,67 und 0,92 (im Mittel 0,81) als mäßig sensitiv. Für die Verletzungsbefunde der Körperregionen Schädel/Gesicht sowie Rumpf/Wirbelsäule lagen die Sensitivitäten mit 0,88 und 0,92 näher am Höchstwert, die Triageuntersuchung erwies sich hier als sehr sensitiv.

Eine Qualitätsanalyse anhand des Qualitätskriteriums „Spezifität“ (siehe 5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde auf Seite 69) ließ sich nicht durchführen, da aufgrund der Vielzahl an Mehrfachverletzungen verschiedener Körperregionen die entsprechenden Werte aus methodischen Gründen nicht zu ermitteln waren.

Nach diesem am Ergebnis der Nachuntersuchungen orientierten Ansatz konnten somit 22 Sichtungsfehler aufgedeckt werden, mittels des am Triagebefund orientierten ersten Bewertungsansatzes wurden 34 Diagnosevarianzen der Studienärzte ermittelt. Um diese auf eventuelle Gemeinsamkeiten bzw. Ursachen hin überprüfen zu können, wurden sie mit den Ergebnissen der entsprechenden Nachuntersuchungen verglichen und eingehender analysiert.

Es bezogen sich 19 Fehlbefunde auf Weichteilverletzungen, wobei die Studienärzte regelmäßig offene anstelle geschlossener oder geschlossene anstelle offener Weichteilverletzungen dokumentiert hatten. Nicht verifizierbare Weichteil-Verletzungsbefunde betrafen in vier Fällen die Körperregion Gesicht/Schädel, in einem Fall den Bereich Rumpf/Wirbelsäule und in zwei Fällen den Bereich der Extremitäten. Es wurden bei den Nachuntersuchungen in drei Fällen im Bereich Gesicht/Schädel sowie in neun Fällen im Extremitätenbereich Weichteilverletzungen diagnostiziert, die der Studienarzt nicht dokumentiert hatte. Solche Probleme dürften vor allem durch die stellenweise eingeschränkten Untersuchungsbedingungen hervorgerufen worden sein. Häufig kommt als Ursache der Triagefehler auch die unterschiedliche Auffassung zwischen Studienarzt und nachuntersuchendem Arzt über die Dokumentationsweise und Definition einer bestimmten Verletzungsart in Betracht.

22 Fehlbefunde bezogen sich desweiteren auf Verletzungen wie Frakturen, Dislokationen oder Distorsionen. In 13 Fällen wollte der Studienarzt aufgrund des Beschwerdebildes nach der kurzen Erstsichtung offensichtlich eine knöcherne Beteiligung nicht ausschließen. Nach gründlicher Nachuntersuchung konnten diese Verdachtsdiagnosen, darunter acht Fälle mit initialem Verdacht auf Schädel-Hirn-Trauma, ausgeschlossen werden. Hingegen wurden in neun weiteren Fällen vom Studienarzt Verletzungen mit knöcherner Beteiligung übersehen. In drei Fällen mit Schädel-Hirn-Trauma wurden stattdessen Weichteilverletzungen des Schädels, Intoxikationen oder Erkrankungen des ZNS dokumentiert. In der Kürze der Zeit, unter den ungünstigen Untersuchungsbedingungen und ohne diagnostische Hilfsmittel war es dem Studienarzt offenbar nicht möglich, diese unter Umständen ähnlich erscheinenden Beschwerdebilder eindeutig voneinander abzugrenzen.

Beim Vergleich der Nachuntersuchungsbefunde mit den entsprechenden Triagebefunden stellte sich in sieben Fällen außerdem heraus, daß die Verletzungsbefunde hinsichtlich der Verletzungsart zwar völlig korrekt, hinsichtlich der Lokalisation in den Triagebögen jedoch seitenverkehrt dokumentiert waren. Da die entsprechenden Verletzungsbefunde an einem Piktogramm (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22 und Abbildung 7-2 auf Seite 90) aus der Sicht des Patienten, d.h. aus Sicht des Dokumentierenden seitenverkehrt, aufgezeichnet werden sollten, ist es durchaus denkbar, daß hier vom Studienarzt zwar richtig befundet, aber falsch dokumentiert wurde. Fehler bei der Befunddokumentation, gleichgültig ob hinsichtlich der Lokalisation oder hinsichtlich eines zu verwendenden Symbols, können aber – gerade bei bewußtlosen Patienten – weitreichende Konsequenzen auf das Outcome dieser Patienten ha-

ben, falls sie zu falschen therapeutischen Maßnahmen führen oder therapeutische Maßnahmen am falschen Körperteil eingeleitet werden.

Ausschlaggebend bei der Evaluierung der Diagnosesicherheit ist, wie bereits oben (siehe 5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde auf Seite 69) erläutert, der Aspekt, daß es sich bei der bewerteten Untersuchung um eine Erstsichtung zur initialen Einstufung in Dringlichkeitsstufen handelt. Diagnostische Details wie fehlerhafte Befunddokumentationen können im Rahmen der genaueren „Nachtragiierungen“ korrigiert werden. Diese Befundkorrekturen bedeuten solange keinen Nachteil für das triagierte Kollektiv, solange der Gesamtzustand der Patienten korrekt eingeschätzt wurde und sie trotz vereinzelter Fehldiagnosen den adäquaten Dringlichkeitsstufen zugeteilt wurden [Tryba, Brüggemann et al. 1980].

Zusammenfassend war der Anteil der Nachuntersuchungsdiagnosen, die von den Studienärzten auch erkannt und dokumentiert worden waren (vgl. zweiter Bewertungsansatz) größer als jener der Triagediagnosen, die bei der Nachuntersuchung bestätigt werden konnten (vgl. erster Bewertungsansatz). Bei der *OTES '98* scheint demnach bei der Triage die Verletzungsschwere oft überschätzt worden zu sein, dafür wurden jedoch relativ wenige Verletzungen übersehen.

5.2.4 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triagebefunde bei „NACA-4-Patienten“

Nach dem bereits unter 5.2.2 Bewertung der Diagnosesicherheit anhand der Triage-Erkrankungsbefunde auf Seite 69 erläuterten Verfahren wurden Triageaussage und Nachuntersuchungsdiagnose aller Fälle mit „NACA-4-Klinikdiagnose“ (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) aus dem Kollektiv der 220 triagierten bzw. nachtragierten Patienten verglichen. Dadurch sollten bei der Analyse der Diagnosesicherheit auch jene 37 Patienten miteinbezogen werden, die fälschlicherweise den NACA-Stufen 1 oder 2 bzw. der Kategorie III zugeteilt worden waren.

Aus diesem Kollektiv von 220 Patienten ließen sich insgesamt 20 Fälle ermitteln, die bei der Nachuntersuchung eine „NACA-4-Klinikdiagnose“ aufwiesen. Davon konnten in lediglich 11 Fällen (55% von n=20) sämtliche Diagnosen des Studienärzte verifiziert werden. In neun Fällen (45%) traten bei der Triageuntersuchung hingegen Varianzen seitens der Studienärzte auf. Diese wurden im Folgenden wieder genauer analysiert.

In einem Fall fand sich in den Klinikakten kein Hinweis auf den vom Studienarzt dokumentierten Verletzungsbefund, jedoch war die auf dem Triagebogen beschriebene Verletzungsart in den Klinikakten des Patienten auf der anderen Körperseite dokumentiert. In fünf Fällen (entsprechend 25% der Fälle aus der Gruppe der 20 Patienten mit „NACA-4-Klinikdiagnose“) wurde der Zustand der Patienten hingegen initial nicht ernst genug eingeschätzt; die Erkrankungen bzw. Verletzungen der Patienten wurden als lediglich geringfügig beurteilt und deshalb nicht mittels Triagebogen,

sondern nur mittels der „Strichliste“ dokumentiert (siehe 3.2.3.1 „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“ auf Seite 21). Bei zwei Patienten (10%) mit innerklinisch diagnostiziertem Schädel-Hirn-Trauma hatte der Studienarzt auf dem Triagebogen lediglich eine Schädel-Weichteilverletzung vermerkt. Bei einem weiteren Patienten mit NACA-4-Klinikdiagnose (5%) wurde zwar korrekt auf dem Triagebogen unter „Erkrankungen“ eine Intoxikation dokumentiert, jedoch konnte anhand der Klinikdiagnose ermittelt werden, daß der Patient zusätzlich auch noch schwerwiegende Erkrankungen der Organsysteme „ZNS“ bzw. „Stoffwechsel“ aufwies. In 40% dieser 20 Fälle mit „NACA-4-Klinikdiagnose“ (n=8) übersah der Studienarzt demnach möglicherweise akut bedrohliche Verletzungen bzw. Erkrankungen. Dieses Ergebnis ist umso gewichtiger, als im MANV gehäuft mit schwerer verletzten bzw. erkrankten Patienten zu rechnen ist.

Die Erkrankungsschwere des gesichteten und nachuntersuchten Kollektivs erscheint im Vergleich zum realen MANV geringer zu sein. Als Vergleichswerte konnten mangels prospektiver wissenschaftlicher Untersuchungen jedoch nur die in der Literatur angegebenen Schätzungen und sogenannte „Erfahrungswerte“ herangezogen werden. Deutschsprachigen Quellen zufolge soll sich das Patientenkollektiv im Katastrophenfall zu je 20% auf die Sichtungskategorien I, II und IV sowie zu 40% auf die Kategorie III verteilen [Peter and J.W. 1995; Bundesamt für Zivilschutz 1997; Domes, Manger et al. 1997; Koslowski 1997]. In der amerikanischen Literatur wird der Anteil derer, die aufgrund ihrer Schädigung nur in einem Traumazentrum ausreichend versorgt werden können, auf lediglich 5–10% geschätzt. Dieser Meinung zufolge soll im Falle des „mass casualty“ vielmehr damit zu rechnen sein, daß der Großteil der Patienten mittelschwere Verletzungen aufweist [National Safety Council 1984; Eastman and West 1991; Maslanka 1993; Leibovici, Gofrit et al. 1997].

Bei der *OTES* '98 ließen sich aus dem Gesamtkollektiv der 1.976 gesichteten Patienten insgesamt 20 Fälle ermitteln, bei denen auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine akute Lebensbedrohung zumindest nicht ausgeschlossen werden konnte. Dieses Ergebnis entspricht einem Anteil von 1,0% und liegt damit weit unter den Vergleichswerten sowohl der deutschsprachigen, als auch der amerikanischen Literatur. Bezogen auf das Kollektiv der 220 schwerer erkrankten und verletzten Patienten beträgt der Anteil dieser 20 Patienten mit „NACA-4-Klinikdiagnose“ (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) jedoch 9,1% und entspricht genau den oben genannten amerikanischen Richtwerten, wonach beim MANV mit einem Anteil von 5–10% Schwerstverletzter zu rechnen sei. Somit dürfte die Verletzungs- bzw. Erkrankungsschwere dieses nachuntersuchten Patientenkollektivs (n=220) der eines realen MANVs vergleichbar sein, wengleich sie auf das gesichtete Gesamtkollektiv (n=1.976) bezogen sicherlich als wesentlich geringer einzustufen ist.

5.2.5 Vitalparameter

Um den zu dokumentierenden Datensatz möglichst praktikabel zu halten, hatten An-

gaben zu GCS, Atmung und Herzfrequenz sowie zum Pupillenstatus nur zu erfolgen, falls die Patienten Werte aufwiesen, die nicht mehr innerhalb der noch als physiologisch zu bezeichnenden Grenzwerte [Hennes, Reinhardt et al. 1992; Sahdev and Jakobs 1992; Simmons, Hedges et al. 1995; Henry, Hollander et al. 1996] lagen (siehe 3.2.3.2 „Triagebogen“ auf Seite 22). Andernfalls wurde bei der Datenverarbeitung von unauffälligen Vitalparametern ausgegangen.

Zur Evaluierung der Aussagekraft dieser Werte wurden sämtliche Fälle mit initial dokumentierten Vitalparameterstörungen herausgefiltert. Im Anschluß wurde untersucht, ob der weitere Versorgungsverlauf sowie die Klinikdiagnose dieser Patienten mit entsprechenden Vitalparameterstörungen in Zusammenhang zu bringen ist.

Von den 12 Patienten, bei denen laut Triagebogen eine Störung der Atem- oder Herzfrequenz vorlag, dokumentierte der Studienarzt in zwei Fällen eine Bradypnoe und in drei Fällen eine Tachypnoe, in einem weiteren Fall eine Bradykardie sowie in drei Fällen eine Tachykardie; in drei Fällen lag seinen Angaben gemäß eine kombinierte Bradykardie und Bradypnoe vor. Mehr als die Hälfte dieser Patienten (58%) bedurften im Verlauf einer Klinikbehandlung, diese war jedoch lediglich für ein Viertel der 12 Personen gesichert stationärer Art; auch konnten keine „NACA-4-wertigen“ Klinikdiagnosen (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) für dieses Patientenkollektiv ermittelt werden.

Anders als bei der *OTES '98* waren bei der Pilotstudie *OTES '97* die Vitalparameter Atmung, Herzfrequenz und Punktwert nach Glasgow-Coma-Scale auch bei der Nachuntersuchung auf der Notfall- und Sanitätsstation zu dokumentieren. Dabei wurde in einem Gesamtkollektiv von $n=699$ untersuchten Patienten bei 23 Patienten (3,3%) im Rahmen der Triageuntersuchung eine Störung der Atemfrequenz dokumentiert. In 30% der Fälle ($n=7$) konnte dieser Befund bei der Nachuntersuchung verifiziert werden, während in 70% der Fälle ($n=16$) bei der Nachuntersuchung keine Störung dieses Vitalparameters dokumentiert wurde. Dagegen ließen sich im Rahmen dieser Nachuntersuchungen $n=55$ Patienten mit gestörter Herzfrequenz ermitteln, während bei der Triageuntersuchung lediglich $n=36$ entsprechende Fälle (65%) dokumentiert worden waren [Ruppert, Widmann et al. 1998].

Diese Ergebnisse der beiden *OTES*-Studien dürfen und können nicht als Zeichen mangelnder Aussagekraft der untersuchten Vitalparameter interpretiert werden. Da es sich, wie bereits oben erläutert (siehe 5.1.3.1 Behandlungspriorität auf Seite 65), um dynamische Werte handelt, die sehr sensibel sowohl auf Störungen bestimmter Körperfunktionen, als auch auf Gegenregulationsversuche körpereigener oder therapeutischer Art reagieren, dürften sie besonders geeignet sein, akute Erkrankungszustände mit hoher Therapiedringlichkeit anzuzeigen.

Bei der *OTES '98* dokumentierte der Triagearzt bei einem Drittel der 183 Patienten ($n=54$) einen reduzierten Punktwert nach der Glasgow-Coma-Scale. Davon mußten wiederum knapp zwei Drittel ($n=33$) in eine Klinik weitertransportiert werden und

bei knapp der Hälfte dieser Patienten mit erniedrigtem GCS-Wert war ein stationärer Klinikaufenthalt erforderlich. Für 17 % (n=9) dieser 54 Patienten konnte zudem eine „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnose (siehe 3.2.4.1 Klassifizierung der Verletzungsschwere zur Ermittlung einer Behandlungspriorität auf Seite 26) ermittelt werden. Erwartungsgemäß erhöhte sich dabei die Aussagekraft mit sinkenden Werten des Parameters. So wiesen in dieser Studie die Hälfte der Patienten mit einem GCS-Wert von weniger als neun Punkten zugleich eine „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnose auf. Auch die Glasgow Coma Scale scheint somit aussagekräftige und valide Informationen über den aktuellen Zustand des Patienten zu liefern und dürfte als Triageinstrument zur kurzen Erstsichtung im MANV zu empfehlen sein.

Allgemein unterlag die Evaluierung der Triagequalität immer dann einer methodischen Unschärfe, wenn der Zustand des Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchungen auf der Notfall- und Sanitätsstation oder in einer Klinik vom Studienarzt anders eingeschätzt worden wäre als zum Zeitpunkt der initialen Sichtung. Im gewählten methodischen Ansatz konnte die Nachuntersuchung zum Teil erst einige Zeit später als die Triageuntersuchung stattfinden. Auch differierten die Zeiträume zwischen Triage- und Nachuntersuchung zum Teil erheblich, da kein methodisch standardisierter Nachuntersuchungszeitpunkt vorgegeben werden konnte. Die zum Teil erheblichen Diskrepanzen zwischen Triagebefund und Nachuntersuchungsbefund der Parameter Atmungsfrequenz, Herzfrequenz und Punktwert nach der Glasgow-Coma-Scale erklären sich auch dadurch, daß die untersuchten Vitalparameter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchungen bereits erhebliche Änderungen erfahren hatten oder wie oben beschrieben gegenreguliert worden waren.

Knapp 10% der 183 Patienten mit Triagebogen (n=18) wiesen nach Angaben des Studienarztes einen auffälligem Pupillenstatus auf. Fast zwei Drittel (61 %) dieser Patienten mußten einer Klinikbehandlung zugeführt werden, die in fünf der 18 Fälle (28 %) stationärer Art war. Da vier dieser fünf Fälle, d.h. 22 % der insgesamt 18 Patienten mit auffälligem Pupillenstatus, zugleich auch eine „NACA-4-wertige“ Klinikdiagnose aufwiesen, scheint dieser Vitalparameter eine relativ hohe Aussagekraft zu besitzen. Zugleich ist die Prüfung des Pupillenstatus mit wenig Aufwand für den triagierenden Notarzt verbunden, so daß die Dokumentation eines auffälligen Pupillenstatus auch im Falle eines MANV sinnvoll erscheint.

5.2.6 Transport und Transportmittelart

Bei einem Großschadensereignis ist eine möglichst präzise Abschätzung der Anzahl notwendiger Krankenhaustransporte essentielle Planungsgrundlage [Sefrin 1991; BAND 1997; DIVI 1997]. Der Vergleich der Triageeinschätzungen des Studienarztes zu Transportindikation und gegebenenfalls Transportmittelart mit dem tatsächlichen Procedere der entsprechenden Patienten deckte einen unterschiedlich hohen Anteil von Varianzen auf. So erfolgte nur in 67 % (n=112) der 168 Fälle, in denen laut Studienarzt eine Transportindikation bestand, im weiteren Versorgungsverlauf tatsäch-

lich ein Transport zur weiteren Versorgung in der Klinik. Die übrigen 56 Patienten (33 %) konnten entweder nach medizinischer Versorgung bzw. Abklärung wieder entlassen werden oder verließen die Sanitätsstation ohne Einverständnis des medizinischen Personals und bevor ein eventuell indizierter Transport hätte durchgeführt werden können. In zwei Fällen fand ein Transport gegen die Einschätzung des Studienarztes statt. Insgesamt erwies sich 26 % (n=48) der 183 Prognosen sicher als nicht zutreffend (ppv=0.74).

Die Triageuntersuchung erwies sich damit als hoch sensitiv ($S=0,98$). Angesichts des niedrigen Spezifitätswertes von 0,34 relativiert sich jedoch die Qualität der Triageprognosen. Der Studienarzt traf mit einer Wahrscheinlichkeit von 66% falsch positive Entscheidungen. Ein solches Verhalten könnte sich im Falle eines MANVs angesichts eingeschränkter Transportressourcen zuungunsten derer auswirken, bei denen ein Weitertransport in die Klinik tatsächlich dringend indiziert ist. Unter diesem Aspekt erscheint es fragwürdig, in dieser frühen Phase der Patientenversorgung die Frage der Transportindikation bereits endgültig zu entscheiden [Stratmann 1994; Grell 1995; BAND 1997].

Ähnliche Ergebnisse lieferte die Analyse der Daten bezüglich des adäquaten Rettungsmittels, um einen patientengerechten Transport in die Klinik zu gewährleisten. Für die Transportmittelprognosen des Studienarztes ließ sich ein positive predictive value von 0,39 ermitteln. In nur 66 von insgesamt 168 Fällen mit positiver Transportmittelprognose stimmte die Vorhersage des Studienarztes mit dem tatsächlichen Prozedere überein.

Bezogen auf die 112 Fälle, in denen ein laut Triagebogen indizierter Patiententransport tatsächlich erfolgte, fanden die Einschätzungen des Studienarztes jedoch zu 59% (n=66) auch hinsichtlich des einzusetzenden Rettungsmittels Bestätigung. Die Analyse der verbleibenden 46 Einschätzungsvarianzen ergab folgendes Verhältnis: In 32 Fällen (70% von n=46) wurde laut Verlaufsbogen tatsächlich ein KTW anstelle des vorausgesagten RTWs zum Patiententransport eingesetzt; in zehn Fällen (22% von n=46) wiederum wurden die Patienten tatsächlich mittels RTW anstelle eines KTWs in die Klinik gebracht und in den restlichen vier Fällen (8,7% von n=46) fand der Transport im NAW und nicht, wie prognostiziert, im RTW statt.

Für die Triageaussagen über alle drei Transportmittelarten ließen sich Sensitivitätswerte zwischen lediglich 0,5 und 0,74 ermitteln. Hinsichtlich der Transportmittelarten KTW ($S=0,5$) und NAW ($S=0,56$) zeigte sich die Triageuntersuchung dabei wenig sensitiv. Weitaus höhere Werte ließen sich in diesem Zusammenhang für das Testkriterium Spezifität ermitteln. Hinsichtlich des Transportmittels NAW betrug die Spezifität 100%, wobei dieser hohe Wert jedoch durch die niedrige Gesamtzahl von nur fünf „NAW-Prognosen“ mitbedingt sein könnte. Für die beiden anderen Transportmittel RTW und KTW ergaben sich Spezifitätswerte von lediglich 61% und 62%.

In Bezug auf die Testkriterien Sensitivität und Spezifität wies dieser Teil der Triageuntersuchung somit eine vergleichsweise geringe Qualität auf. Die relativ hohe Dis-

krepanz zwischen Triageangaben zu Transportindikation bzw. Transportmittelart und tatsächlichem Procedere könnte eventuell wieder durch die hohe Zahl alkoholisierter Patienten im untersuchten Kollektiv mitbedingt sein. Wie bereits erläutert (siehe 5.1.2.3 Alkoholisierungsgrad auf Seite 61) stellte sich deren Zustand dem Studienarzt zum Zeitpunkt der Erstsichtung oft sehr viel dramatischer dar als dem medizinischen Personal auf der Notfall- und Sanitätsstation; dort konnten im Rahmen der detaillierteren Nachuntersuchungen ernstere, akut behandlungs- und transportpflichtige Erkrankungen oder Verletzungen häufig ausgeschlossen werden.

Daneben fallen beim Vergleich der prognostizierten (n=168) und der tatsächlich erfolgten Transporte (n=114) gegensätzliche Tendenzen auf:

Die Studienärzte könnten im Sinne einer personellen und materiellen Ressourcenknappheit im MANV eher bemüht gewesen sein, das qualitativ höherwertige Transportmittel NAW für Schwerstverletzte vorzuhalten und Patienten mit Transportindikation statt dessen auf die Rettungsmittel RTW und KTW zu verteilen.

Dagegen entschied sich die Einsatzleitung der Notfall- und Sanitätsstation im Bewußtsein der real gesicherten Versorgungslage während des Oktoberfestes im Zweifelsfalle natürlich immer zugunsten des Patienten für die höherwertige Transportform NAW. In der Praxis hieß dies, daß in Fällen, in denen nach katastrophenmedizinischen Gesichtspunkten der Einsatz eines RTWs ebenso noch zu rechtfertigen gewesen wäre, die Wahl der Einsatzleitung auf einen NAW fiel. Da die Entscheidung seitens der Studienärzte nach katastrophenmedizinischen Prinzipien getroffen werden sollte, der Patiententransport in Wirklichkeit aber nach dem Grundsatz der individualmedizinischen Optimalversorgung geregelt wurde, erscheint das Ergebnis der Qualitätskontrolle bezüglich der Angaben der Studienärzte zum Punkt „adäquates Transportmittel“ nur bedingt aussagekräftig.

In Anbetracht des Ergebnisses muß jedoch generell in Frage gestellt werden, ob es sinnvoll erscheint, sich mit der Frage der Transportindikationen und -modalitäten schon bei der Erstsichtung zu befassen. Ziel der Triage sollte definitionsgemäß sein, die gesichteten Patienten entsprechend ihrer Erkrankungs- und Verletzungsschwere einzustufen und so über die Art und Reihenfolge der medizinischen Versorgung zu entscheiden. Nach Empfehlungen der BAND sollte selbst über die Transportpriorität noch nicht im Rahmen der initialen Triage, sondern erst später nach einer genaueren Abklärung des Patientenzustandes entschieden werden [BAND 1997]. Es erscheint daher für das Patientenmanagement beim MANV günstiger, Versorgungsmodalitäten wie Transportfragen erst bei einer der „Nachtriarierungen“ festzulegen [Stratmann 1994; Grell 1995].

5.2.7 Patientenalter

Das durch Schätzung oder durch Befragung im Rahmen einer Kurzanamnese bei der Triage ermittelte Alter der Patienten (n=183) stimmte in 64% der Fälle (n=118) exakt mit dem tatsächlichen Alter überein; in den restlichen Fällen wich es zum großen

Teil nur unwesentlich davon ab. In 90% (n=164) der Fälle betrug diese Abweichung maximal fünf Jahre. Fehlschätzungen der Größenordnung von mehr als 10 Jahren traten in der vorliegenden Studie zwar nur bei einem sehr geringen Teil der Fälle (3,8% entsprechend n=7) auf, betrug dafür dann aber bis zu 22 Jahre. Auch bei der *OTES '97* wurden mitunter erhebliche Abweichungen bis zu einer Maximaldifferenz von bis zu 24 Jahren dokumentiert [Ruppert, Widmann et al. 1998].

Obwohl solche gravierenden Fehlschätzungen in einigen Fällen auch auf Dokumentationsfehlern beruhen könnten und eher die Ausnahme bildeten, können sie im Realfall für die betroffenen Patienten auch therapeutische Konsequenzen nach sich ziehen. So sollte nach amerikanischem Modell nur bei Patienten, die entweder jünger als fünf oder älter als 55 Jahre sind bzw. geschätzt werden, bei kardialen und respiratorischen Problemen aufgrund der Alterskomponente auch dann ein Transport in ein „trauma center“ erfolgen, wenn dieser anhand der Triageuntersuchung noch nicht indiziert gewesen wäre [Sahdev and Jakobs 1992].

Außerdem sollten im MANV mit brandverletzten Patienten Schwerstgeschädigte mit realen Überlebenschancen beim Transport in die wenigen speziellen Verbrennungszentren bevorzugt werden. Die Überlebenschancen der Patienten können vom Notarzt hierbei nach dem Verbrennungsindex (Summe aus Alter und zweit- oder drittgradig verbrannter Hautoberfläche) eingeschätzt werden [Hettich and Kistler 1986; Kecskes 1998]. Dieser stark altersabhängigen Prognoseeinschätzung gemäß sollen im MANV bei einem $\text{Index} > 80$ reelle Chancen nur noch bei sofortiger Versorgung im Verbrennungszentrum bestehen, während bei einem $\text{Index} > 100$ keine Überlebenschancen mehr eingeräumt werden [Hansak 1998].

5.2.8 Zeiten

5.2.8.1 Dauer der Triage. Zum Zeitbedarf der Triage beim MANV fanden sich trotz intensiver Literaturrecherche keine durch entsprechende Untersuchungen verifizierten Angaben (Stand: 01.09.2000). Vereinzelt wurden in Veröffentlichungen lediglich Empfehlungen gegeben, wonach für die Sichtung des einzelnen Patienten mindestens zwei Minuten zu veranschlagen seien [Kirchhoff 1984; Voeltz 1985; Lanz, Hettich et al. 1986; Sefrin 1991; Engelhardt 1992; v. Hintzenstern, Schipplick et al. 1996; Hansak 1998]. Im Falle eines Busunfalls mit 50 Unfallopfern würde bei einem Triageierenden die erste Triageuntersuchung folglich allein mindestens 100 Minuten in Anspruch nehmen. Anderen Autoren zufolge sollte eine erste orientierende Untersuchung im Minimum drei, eher aber fünf Minuten dauern, so daß im günstigsten Fall von der Sichtung von 12 bis 15 Patienten pro Stunde und Untersucher auszugehen sei [Pohle- mann, Gänsslen et al. 1999]. Derartige unpräzise Empfehlungen, zumal ohne Angabe des verwendeten Dokumentationssystemes, dürften daher in Bezug auf einen MANV als eher praxisfern zu werten sein. Die Kenntnis der zeitlichen Verhältnisse gehört jedoch zu den Grundlagen von Triageempfehlungen und der Entwicklung eines einheitlichen, effizienten und situationsgerechten Dokumentationssystemes für den MANV. Ein Ziel der vorliegenden Studie war deshalb auch, den Zeitbedarf für Sichtung und

Befunddokumentation unter Realbedingungen zu erfassen und mit Hilfe der gesammelten Werte präzisere Empfehlungen für die Praxis geben zu können. Die Ermittlung genauer zeitlicher Daten war zudem auch für die Bewertung des in der *OTES* '98 verwendeten Dokumentationssystemes von Bedeutung.

Bei der *OTES* '98 waren für den reinen Triagevorgang, d.h. die Untersuchung und Befundung der 183 Patienten, im Median lediglich 30 Sekunden erforderlich; nach einer Minute waren bereits 93% der Patienten triagiert. Die kürzeste Triage dauerte im untersuchten Patientenkollektiv (n=183) fünf Sekunden, die längste 150 Sekunden. Aufgrund der Vermutung, daß die vergleichsweise kurzen Triagezeiten eventuell ein Resultat des eher geringen Schweregrades der Erkrankungen und Verletzungen eines großen Teils des untersuchten Patientenkollektivs darstellen, wurde zusätzlich der Zeitbedarf für die Sichtung der den Sichtungskategorien I oder II bzw. der Stufe 4 des NACA-Scores zugeordneten Notfallpatienten ermittelt. Interessanterweise betrug die Sichtszeit auch für dieses Kollektiv im Median nur 30 Sekunden mit einer Spannweite von acht bis 72 Sekunden. Es ist somit anzunehmen, daß im realen MANV für die Sichtung dieser Patientengruppe auch nicht wesentlich mehr Zeit zu veranschlagen ist.

Zu unterschiedlichen Ergebnissen führte eine nach primär festgestellter Erkrankung oder aber Verletzung getrennte Untersuchung des Patientenkollektivs. So dauerte die Triage primär erkrankter Patienten im Median sieben Sekunden länger (33 Sekunden bei einem Minimum von 14 und einem Maximum von 150 Sekunden), als die der primär verletzten Patienten (26 Sekunden; Minimum: fünf Sekunden, Maximum: 98 Sekunden). Dies könnte zum einen daran liegen, daß die in ihrer Symptomatik meist eher komplexeren Erkrankungen unter katastrophen- wie auch unter individualmedizinischen Maßstäben erfahrungsgemäß eine ausführlichere Befunderhebung als die zumindest lokal eher eingrenzbareren Verletzungen erfordern [Ruppert, Widmann et al. 1998]. Zum anderen könnte die längere Triagezeit auch durch die Vielzahl alkoholisierter Patienten mitbedingt sein, bei deren Sichtung der Studienarzt aufgrund der sich ihm darstellenden Symptomatik vor Diagnosestellung erst Erkrankungen des ZNS, des Stoffwechsels, des Herz-Kreislauf-Systems etc. auszuschließen hatte (siehe 5.1.2.3 Alkoholisierungsgrad auf Seite 61).

Unterschiede hinsichtlich der Triagedauer zeigte auch ein Vergleich des Patientenkollektivs mit Transport zur weiteren Versorgung in einer Klinik und des entsprechenden „Vergleichskollektivs“ ohne Weitertransport. Entgegen entsprechender Erwartungen waren für die Erstsichtung der Patienten mit Transport im Median acht Sekunden weniger (26 Sekunden; Maximum: 150 Sekunden und Minimum: 8 Sekunden) erforderlich als für die Sichtung der Patienten, die nach erfolgter Versorgung und Abklärung auf der Notfall- und Sanitätsstation wieder entlassen werden konnten. (Median: 34 Sekunden; Maximum: 85 Sekunden; Minimum: 12 Sekunden).

Aus dieser Beobachtung könnte gefolgert werden, daß sich die schwereren Erkrankungen und Verletzungen den Studienärzten initial eindeutiger darstellten und da-

durch der zeitliche Aufwand geringer war als bei Patienten, die im Verlauf der Versorgung keiner weiteren Krankenhausbehandlung bedurften.

Eine weitere Erklärungsmöglichkeit für dieses Ergebnis ist der hohe Anteil alkoholierter Patienten am untersuchten Kollektiv. Wie eingangs bereits erläutert (siehe 5.1.2.3 Alkoholisierungsgrad auf Seite 61) zeigte die Intoxikation dieser Patienten zum Zeitpunkt der Triage eine oft komplexe, schwer einschätzbare Symptomatik mit vorübergehenden Störungen des Bewußtseins, der Vitalparameter sowie verschiedenster anderer Organsysteme. Nach medizinischer Erstversorgung bzw. einer Ausnüchterungsphase auf der Notfall- und Sanitätsstation stellte sich der Zustand dieser Patienten jedoch im Regelfall bereits wieder stabilisiert dar, so daß ein Transport zur weiteren Versorgung in einer Klinik nicht indiziert schien und sie statt dessen von der Notfall- und Sanitätsstation entlassen werden konnten.

Bei der Pilotstudie *OTES '97* waren für den reinen Triagevorgang der 804 gesichteten Patienten im Median 20 Sekunden erforderlich, wobei die Spannweite vier bis 120 Sekunden betrug. Bei dieser Pilotstudie erfolgte die initiale Patientensichtung im Gegensatz zur vorliegenden Studie jedoch durch auf ihre Triagefähigkeit vorbereitete Studienärzte und mittels eines anders konzipierten Triagebogens, womit der im Median um zehn Sekunden kürzere Triagezeitbedarf zu erklären sein dürfte [Ruppert, Widmann et al. 1998]. In Anbetracht dieser veränderten Studienbedingungen sind die Ergebnisse der beiden *OTES*-Studien (*OTES '97*: 20 Sekunden; *OTES '98*: 30 Sekunden, jeweils Medianwerte) vergleichbar, wiesen jedoch eine erhebliche Diskrepanz zu den entsprechenden geschätzten Literaturangaben [Kirchhoff 1984; Voeltz 1985; Lanz, Hettich et al. 1986; Sefrin 1991; Engelhardt 1992; v. Hintzenstern, Schipplick et al. 1996; Hansak 1998; Pohlemann, Gänsslen et al. 1999] auf.

5.2.8.2 Dauer der Dokumentation. Hinsichtlich des für die Dokumentation der Triagebefunde zu veranschlagenden Zeitbedarfes waren in der Literatur keine auf entsprechenden Untersuchungen oder zumindest Erfahrungswerten beruhende Angaben zu finden (Stand: 01.09.2000). Es ist nicht bekannt, ob jemals Daten zur Dokumentationsdauer beim MANV im Rahmen einer prospektiven Studie erhoben worden sind.

In der vorliegende Studie *OTES '98* waren für die Dokumentationstätigkeit im Median 31 Sekunden (Spannweite acht bis 90 Sekunden) zu veranschlagen; die Aufzeichnung der erhobenen Befunde erforderte somit in der Regel kaum mehr Zeit als der reine Triagevorgang (30 Sekunden im Median).

Deutlich mehr Zeit wurde im Vergleich dazu bei der *OTES '97* verwendet, wo der zur Datendokumentation benötigte Zeitaufwand im Median 60 Sekunden betrug [Ruppert, Widmann et al. 1998]. Offensichtlich hatte die Verwendung eines vergleichsweise kleineren Datensatzes bei der *OTES '98* maßgeblich positiven Einfluß auf die Dauer der Befunddokumentation.

Im Hinblick auf die oben schon erwähnte Bedeutung des Faktors Zeit beim MANV erscheint dieses Ergebnis erfreulich und sollte als ein wichtiger Schritt zur Entwicklung eines effizienten und ausgereiften Dokumentationssystems für den MANV ge-

wertet werden.

Als weitere Maßnahme zur effektiveren Patientenversorgung in präklinischen Extremsituationen dieser Art wäre auch die Einführung eines Dokumentationsassistenten zu diskutieren. Generell nimmt selbst die kürzeste Triagedokumentation zusätzlich wertvolle Zeit des sichtenden Notarztes in Anspruch. Da es sich bei der Aufzeichnung der erhobenen Befunde jedoch um keine spezifisch notärztliche Tätigkeit handelt, erscheint es zweckmäßig, diese Aufgabe im MANV an Assistenzpersonal zu delegieren, wenn dadurch auch tatsächlich Zeit eingespart werden könnte [Voeltz 1985; Stratmann 1994; Obladen and Milz 1999].

5.2.8.3 Aufenthaltszeiten auf der Notfall- und Sanitätsstation. Die Gesamtaufenthaltszeit der 183 untersuchten Patienten betrug im Median lediglich 25 Minuten. In den wenigen Fällen (n=18), in denen sich der Aufenthalt auf der Notfall- und Sanitätsstation länger als zwei Stunden hinzog, handelte es sich überwiegend um primär alkoholintoxikierte Patienten (83%) oder um Patienten mit asthmatischen Beschwerden (11%). Da aufgrund der suffizienten Versorgungsmöglichkeiten keine Indikation zum Transport in eine Klinik bestand, wurden diese Patienten in den Räumen der Notfall- und Sanitätsstation medizinisch überwacht, bis sie nach ausreichender Stabilisierung der Vitalparameter bzw. nach Abklingen der Beschwerden wieder entlassen werden konnten.

Durchschnittlich fünf Minuten nach der Triageuntersuchung begann die reguläre medizinische Versorgung und Abklärung der 183 Patienten. In Anbetracht des phasenweise hohen, zeitlich sehr gedrängten Patientenaufkommens erscheint diese Zeitspanne relativ gering. Wie eingangs bereits beschrieben (siehe 5.1.3.1 Behandlungspriorität auf Seite 65) stellt jedoch jede Verzögerung zwischen Triage- und Nachuntersuchung ein Intervall dar, in dem sich beispielsweise gestörte Vitalparameter stabilisieren oder Bewußtseinsstörungen bessern können. In der Praxis, d.h. im Realfall eines MANV, kann dieser Problematik mit Befundkorrekturen im Rahmen regelmäßiger Nachtriarierungen begegnet werden, d.h. die Triage muß als dynamischer Prozeß angesehen werden.

5.2.9 Bewertung der beiden Triage-Scores („NACA-Score“ und „Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin“)

Die zwei vorliegenden Triage-Untersuchungen (*OTES '97* und *OTES '98*) zeigen für das jeweils untersuchte Kollektiv Mängel der bestehenden Sichtung- und Einschätzungssysteme.

Grundsätzlich beschreibt der NACA-Score zwar die Schwere der Erkrankung oder Verletzung, nicht aber die momentane Bedrohung des Patienten. Da die Triage im MANV keine einmalige, definitive Einteilung von Verletzten ist, sondern auf jeder neuen Behandlungsebene erneut durchgeführt und reevaluiert werden muß, ist jedoch gerade die Einschätzung der momentanen Bedrohung des Patienten ausschlaggebend [Kirchhoff 1984]. Auch bei der *OTES '98* beklagten die Studienärzte in vielen

Fällen, in denen der Zustand des Patienten zwar dringend behandlungsbedürftig, jedoch nicht lebensbedrohlich erschien, bereits bei der Erstsichtung entscheiden zu müssen, ob die spätere klinische Versorgung ambulanter oder stationärer Art sein sollte. Dieser Umstand schlug sich entsprechend in den Triageergebnissen wieder. In knapp der Hälfte aller Fälle, in denen der Studienarzt nicht ausschließen wollte, daß eine stationäre Abklärung des Patientenzustandes indiziert ist (46% der insgesamt 129 Fälle), erfolgte im Rahmen der weiteren klinischen Patientenversorgung keine stationäre Aufnahme. Diesen 59 nach dem NACA-Score übertriiagierten Patienten stehen 18 Patienten gegenüber, die falsch niedrig triagiert wurden und anstelle der vom Studienarzt prognostizierten ambulanten Abklärung einer stationären Versorgung bedurften.

Ein weiteres Problem schien die Bedeutung der Stufe 4 des NACA-Scores darzustellen, hier betrug die Übertriiagierungsquote sogar 47%. Per definitionem waren dieser NACA-Stufe all jene Patienten, die zwar im Moment der Erhebung nicht vital gefährdet waren, bei denen im weiteren Verlauf eine akute Lebensgefahr jedoch nicht auszuschließen war, zuzuweisen. Im Rahmen der kurzen Erstsichtung vermochten die Studienärzte wohl in vielen Fällen nur eine momentane Vitalgefährdung der Patienten auszuschließen bzw. sahen sich außerstande, den weiteren Verlauf des Patienten dahingehend zu beurteilen. Dies ist jedoch auch nicht Aufgabe des Triagierenden bei der Erstsichtung, die lediglich dazu dienen soll, einen Überblick über die Gesamtsituation zu erlangen und sämtliche Patienten vor Ort nach der momentanen Verletzungsschwere einzustufen. Etwaige Korrekturen der initialen Einschätzung etwa bei Patienten, deren Zustand sich im weiteren Verlauf akut lebensbedrohlich verschlechtert, haben beim MANV im Rahmen regelmäßiger, möglichst engmaschiger Nachtriiagierungen zu erfolgen [Eastman and West 1991; Sefrin 1991; Koslowski 1997; Hansak 1998].

Sowohl bei der Einteilung nach den Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin als auch nach dem NACA-Score beruht die Einstufung der triagierten Patienten nicht auf objektiven, festgelegten und meßbaren Kriterien, sondern auf der subjektiven Einschätzung des einzelnen Untersuchers. Es existieren zwar mittlerweile zahlreiche Kommentare mit exemplarischen Angaben einiger Erkrankungen bzw. Verletzungen, die den einzelnen Kategorien bzw. Scorestufen zuzuordnen sind. Gerade für den jüngeren unerfahreneren Notarzt wäre es jedoch sicherlich hilfreich, die Triage anhand weniger abstrakter und dafür eher den Bedingungen des MANV gerecht werdender Scores durchführen zu können [Stratmann 1994].

Beim Vergleich der beiden im Rahmen der *OTES '98* angewandten Triagescores zeigte sich, daß die Triageeinstufungen, die die Studienärzte mit Hilfe der Sichtungskategorien vornahmen, häufiger zutrafen als die Einstufungen nach dem NACA-Score. So betrug die Übertriiagierungsquote für die Kategorie I (Behandlungspriorität) lediglich 21% und für die Kategorie II (Transportpriorität) 36%. Da auch die Anzahl jener Patienten, die falsch niedrig triagiert wurde, weitaus geringer ist als die, die unter Verwendung des NACA-Scores untertriiagiert wurden (Sichtungskategorien: 13

falsch niedrig triagierte Patienten; NACA-Score: 21 falsch niedrig triagierte Patienten) dürften die Kategorien aus der Katastrophenmedizin eher für den Einsatz im MANV zu empfehlen sein als der NACA-Score. Diese Bewertung entspricht auch den Eindrücken der Studienärzte, die im Rahmen der *OTES '98* bei der parallelen Anwendung beider Einschätzungssysteme weitaus häufiger über die oben erläuterten Mängel des NACA-Scores bei der Anwendung im MANV klagten.

Davon abgesehen zeigte die vorliegende Studie, daß auch die Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin für den Einsatz im Massenansturm Verletzter und Erkrankter nur bedingt geeignet sind. Die Einteilung nach Kategorien wurde für den Katastrophenfall im engeren Sinne geschaffen, d.h. für ein Ereignis, bei dem davon auszugehen ist, daß die regionalen und überregionalen Hilfskapazitäten zur Schadensbewältigung nicht ausreichen und daß die Infrastruktur über längere Zeit ganz oder teilweise zerstört ist. Unter diesem Aspekt erscheint auch die Unterteilung der Kategorie II in eine sofortige Transportpriorität (Transport innerhalb der nächsten sechs Stunden) und eine dringende Transportpriorität (Transport in den nächsten sechs bis 24 Stunden) [Sefrin 1991; Koslowski 1997; Hansak 1998] verständlich. Da sich der MANV jedoch gerade in dieser Hinsicht vom Katastrophenfall unterscheidet (siehe 1.1.2 Massenansturm Verletzter und Erkrankter (MANV) bzw. Großschadensereignis auf Seite 9), bedarf es der Festlegung eines neuen, sinnvollen zeitlichen Rahmens bzw. einer aussagekräftigen Definition des Begriffes Transportpriorität (siehe 3.2.4.2 Definition der Transportpriorität auf Seite 28). Für die Anwendung der Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin beim Massenansturm Verletzter und Erkrankter wären demnach entsprechende Modifikationen erforderlich [BAND 1997].

Die Kategorien der Katastrophenmedizin versuchen sowohl die Behandlungspriorität, als auch die Transportpriorität getrennt voneinander in einer Skalierung zu erfassen. Dieser Umstand erschwerte die Triageentscheidung der Studienärzte wesentlich in Fällen, bei denen das Krankheitsbild bzw. die Verletzungen die Kombinationen der Prioritäten erforderlich machten. Nach individualmedizinischen Gesichtspunkten ergibt sich zum Beispiel für ein penetrierendes Trauma des Rumpfes eine sofortige Transportpriorität, ohne daß irgendeine ärztliche Intervention sinnvoll erscheinen muß. Für einen Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma und Pupillendifferenz ergibt sich hingegen bereits bei der initialen Sichtung die Notwendigkeit der sofortigen notärztlichen Intervention, aber auch die Indikation zum schnellstmöglichen Transport. Andere Patienten wiederum bedürfen einer sofortigen Therapie ohne daß sich dabei die Konsequenz einer möglichst schnellen Krankenhausbehandlung ergibt. Ein Beispiel hierfür könnte ein Patient mit einer oberen Atemwegsverletzung darstellen; sofern das zugrunde liegende Problem, z.B. durch eine Intubation, behoben werden kann, besteht danach nicht zwangsweise eine Indikation für einen sofortigen Abtransport. Dies legt nahe, daß die Transportpriorität unabhängig von der Dringlichkeit und dem Ausmaß notfallmedizinischer Therapie festgelegt werden sollte. Ein Patient kann zu jedem Zeitpunkt der Versorgung eine Indikation zum sofortigen oder dringlichen Transport aufweisen bzw. entwickeln [Martin 1993].

Anhand dieser Beispiele wird deutlich, daß die Erkenntnisse und Standards notfallmedizinischer Individualversorgung bisher nicht ausreichend Berücksichtigung in den Triage-Grundlagen anhand der Einteilung nach den Kategorien der Katastrophenmedizin gefunden haben dürften.

Zudem hat sich in den vergangenen Jahren die Personalstruktur in der außerklinischen Notfallversorgung grundlegend geändert. Die verschiedenen Qualifikationsstufen des nicht-ärztlichen Personals machen im Rahmen der Delegation die Übertragung von ärztlichen Maßnahmen in unterschiedlichem Maße möglich [Habers 1994; Stratmann 1994]. Dieses Potential der Versorgungsleistung könnte bei der Einstufung von Notfallpatienten berücksichtigt werden, indem das „medizinische Anforderungsprofil“ als zusätzliches Triagekriterium helfen könnte, Patienten zu kategorisieren.

Es bleibt zu diskutieren, ob es sinnvoll erscheint, an einem Jahrzehnte alten System festzuhalten, das den Erfordernissen und Rahmenbedingungen moderner Notfallmedizin im MANV in weiten Teilen nicht mehr entspricht oder ob nicht ein auf den Erkenntnissen notfallmedizinischer Individualversorgung basierender und der veränderten Personalstruktur gerecht werdender Score für den MANV zu entwickeln ist.

Auf jeden Fall sollte eine bundeseinheitliche Regelung der beim Massenansturm gültigen Sichtungskategorien angestrebt werden, um der breiten Verunsicherung durch den uneinheitlichen Kategorieneinsatz, der sich auch in zahlreichen Investitionen in diverse Dokumentationsmittel [Marx 1994; Schmidt 1994; Gerlach, Döriges et al. 1995; Hellmich 1999; Hersche 1999; Obladen and Milz 1999] widerspiegelt, entgegenzuwirken [BAND 1997; Peter 1999].

6 Zusammenfassung

Bei einem Massenanfall Verletzter und Erkrankter (MANV) übersteigt das Patientenaufkommen initial die Behandlungskapazitäten, so daß in dieser Phase noch keine individualmedizinische Patientenversorgung möglich ist [Rebentisch 1986; Hansak 1998; Sefrin 1998; Veronesi and Kompare 1998]. Um einen gezielten Überblick über das Patientenaufkommen zu erhalten, besondere Verletzungen oder Erkrankungen zu registrieren und die zur Verfügung stehenden Ressourcen möglichst effizient einzusetzen, muß in dieser Situation eine Patientensichtung (Triage) durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Sichtung soll vor Ort in möglichst kurzer Zeit eine Einstufung sämtlicher Patienten nach zunehmender Verletzungsschwere erfolgen und auf deren Basis über die Art und Reihenfolge der medizinischen Behandlung entschieden werden.

Ziel der vorliegenden, prospektiven Studie war es, bestehende Richtlinien der Patientensichtung unter Realbedingungen zu evaluieren, um deren Prozeßqualität im Weiteren verbessern zu können. Außerdem wurde die Aussagekraft und Praktikabilität gängiger Triagekriterien sowie notfall- bzw. katastrophenmedizinischer Einschätzungskategorien und Score-Systeme untersucht.

Während des Zeitraums vom 19. September bis 04. Oktober 1998 wurden insgesamt 1.976 Patienten gesichtet und das Sichtungsergebnis auf speziell entworfenen Dokumentationsprotokollen festgehalten. Als Studienort wurde die Notfall- und Sanitätsstation während des Oktoberfestes in München gewählt, wo nahezu regelhaft ein großer Anfall von Notfallpatienten innerhalb kurzer Zeit besteht. Aufgrund der gut ausgebauten Versorgungsstruktur ist dort in der Regel eine Individualversorgung der Patienten sichergestellt, so daß durch zusätzliches Personal diese Beobachtungsstudie realisiert werden konnte.

Aus dem gesichteten Gesamtkollektiv von 1.976 Patienten rekrutierten sich insgesamt 220 Patienten, deren weiterer medizinischer Verlauf bis zur Entlassung von der Notfall- und Sanitätsstation bzw. aus der Klinik, in die sie zur weiteren Versorgung transportiert wurden, im Detail nachverfolgt wurde.

Die auf den verschiedenen Protokollen dokumentierten Aussagen der triagierenden Notärzte wurden mit den entsprechenden Daten der im Anschluß erfolgten regulären Patientenversorgung verglichen. Die Auswertung sämtlicher auf diese Weise zusammengetragenen Daten lieferte neben zahlreichen Einzelergebnissen folgende Hauptaussagen:

Im Rahmen der Triage unter katastrophenmedizinischen Bedingungen besteht im untersuchten Patientenkollektiv die Tendenz, Patienten als zu kritisch verletzt bzw. erkrankt einzustufen. Dies galt sowohl für die Einteilung nach den Sichtungskategorien (21% bei Kategorie I und 36% bei Kategorie II), als auch nach dem NACA-Score (46% bei NACA-3 und 47% bei NACA-4). Eine zu harmlose Einschätzung wurde hingegen nur in weniger als 3% der Fälle vorgenommen (0,7% bei Kategorie III,

1,0% bei den NACA-Stufen 1 und 2 sowie 2,3% der NACA-Stufe 3). Unter dieser Strategie werden potentiell kaum kritisch Kranke und Verletzte „übersehen“, jedoch würde dies im Realfall zu einer unnötig hohen Bindung von Personal und Material führen. Empfehlenswert für die Praxis ist, nicht zuletzt deshalb, eine zeitnahe Nachtriagierung und Neueinstufung der gesichteten Patienten durchzuführen.

Der benötigte Zeitaufwand für die Triageuntersuchung betrug im Median 30 Sekunden und lag damit deutlich unter den in der Literatur empfohlenen Richtwerten. Weitere 31 Sekunden mußten im Median jedoch noch für die anschließende Triagedokumentation aufgewandt werden. Um angesichts des im MANV herrschenden Zeitdrucks eine möglichst zeiteffektive Sichtung durchführen zu können, sollten dem triagierenden Arzt ausreichend Dokumentationskräfte zur Verfügung stehen. Außerdem sollte ein ausgereiftes und standardisiertes Dokumentationssystem für den MANV flächendeckend etabliert werden, was gegenwärtig in Deutschland so nicht etabliert ist.

Um Verbesserungen der Prozeßqualität der Triage von Notfallpatienten beim MANV zu ermöglichen, wurde auch die Prognoserichtigkeit bezüglich der Anzahl und Art notwendiger Krankenhaustransporte bestimmt. Der entsprechende Vergleich der Triageprognosen der Studienärzte zu Transportindikation und gegebenenfalls Transportmittelart ergab eine Prognoserichtigkeit von lediglich 67% hinsichtlich der Transportindikation sowie von lediglich 59% hinsichtlich der Transportmittelart. Versorgungsmodalitäten wie Transportfragen sollten daher nicht schon im Rahmen der initialen Triage, sondern erst später nach einer genaueren Abklärung des Patientenzustandes entschieden werden. Dies setzt jedoch auch voraus, daß zeitnahe Nachtriagierungen und gegebenenfalls Neueinstufungen aller gesichteten Patienten durchgeführt werden. Die Transportpriorität sollte dabei unabhängig von der Dringlichkeit und dem Ausmaß notfallmedizinischer Therapie festgelegt werden.

Die Überprüfung der Aussagekraft und Praktikabilität der beiden notfall- bzw. katastrophenmedizinischen Bewertungssysteme NACA-Score und Sichtungskategorien aus der Katastrophenmedizin unter den Bedingungen eines MANV zeigte für beide Systeme deutliche Mängel auf. Beide, auf subjektiven Kriterien beruhenden Einschätzungssysteme sind nur eingeschränkt auf die spezielle Situation des Massenanfalls Verletzter und Erkrankter übertragbar.

Nach den Ergebnissen dieser Studie wäre die Entwicklung eines auf den Erkenntnissen notfallmedizinischer Patientenversorgung beim Großschadensfall basierenden, zeiteffektiven und einheitlichen Bewertungs- und Dokumentationssystems für den MANV dringend indiziert.

7 Anhang

OTES 98

DATUM: _____

PATIENTEN - DOKUMENTATION KATEGORIE III und NACA < 3

(„nicht kritisch“ eingestufte Patienten ohne Nummer, ohne Triagedokumentation, mit „grünem Punkt“)

Zeit		primär verletzt		primär erkrankt	
		männlich	weiblich	männlich	weiblich
18-19					
19-20					
20-21					
21-22					
22-23					
23-24					

Abbildung 7-1: „Protokoll zur Dokumentation der Patienten in nicht kritischem Zustand“.

<p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">204</p> <p>Id. OTES-Nummer</p> <p>ALTER</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; border: none;">:</td> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> </tr> </table> <p> <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> W </p>			:			<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">Uhrzeit</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; border: none;">:</td> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> </tr> </table> <p>Behandlung durch</p> <p> <input type="checkbox"/> Arzt <input type="checkbox"/> RS / RA <input type="checkbox"/> Med. Ass.-P. </p> <p>Transport mit</p> <p> <input type="checkbox"/> NAW <input type="checkbox"/> RTW <input type="checkbox"/> KTW / GRTW </p> <p>KH-Behandlung</p> <p> <input type="checkbox"/> KH Regellers. <input type="checkbox"/> KH Zentrum <input type="checkbox"/> Spez. Fachabteilung </p> <p>_____</p> <p>_____</p>			:			<p> <input type="checkbox"/> vonversorgt <input type="checkbox"/> unversorgt </p> <p>VITALPARAMETER</p> <p>GCS <table style="display: inline-table; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table></p> <p>AF < 10 <input type="checkbox"/></p> <p>AF ≥ 30 <input type="checkbox"/></p> <p>HF < 60 <input type="checkbox"/></p> <p>HF ≥ 120 <input type="checkbox"/></p> <p>ERKRANKUNGEN</p> <p>ZNS <input type="checkbox"/></p> <p>Herz-Kreislauf <input type="checkbox"/></p> <p>Atmung <input type="checkbox"/></p> <p>Abdomen / GI <input type="checkbox"/></p> <p>Stoffwechsel <input type="checkbox"/></p> <p>Gyn. / Urol. <input type="checkbox"/></p> <p>Intoxikation <input type="checkbox"/></p> <p>Sonstige Erkr. <input type="checkbox"/></p>	<p> <input type="checkbox"/> Triage-Zeit (Sekunden) <input type="checkbox"/> Doku-Zeit (Sekunden) </p> <p>VERLETZUNGEN</p> <div style="text-align: center;"> <p>re. Pupille</p> <p>li. Pupille</p> </div> <p>LEGENDE:</p> <p># V.a. Fraktur etc.</p> <p>W Weichteilverletzung</p> <p>O offene Verletzung (Zusatzbez.)</p> <p>T therm. Schädigung</p>
		:											
		:											
<p>KATEGORIE</p> <p>I <input type="checkbox"/></p> <p>II <input type="checkbox"/></p> <p>III <input type="checkbox"/></p> <p style="font-size: 0.8em;">wenn NACA ≥ 3</p>		<p>NACA</p> <p>2 <input type="checkbox"/> wenn Kat. I o. II</p> <p>3 <input type="checkbox"/></p> <p>4 <input type="checkbox"/></p> <p>5 <input type="checkbox"/></p> <p>6 <input type="checkbox"/></p>											

© OTES-Team, AWR 1998

Abbildung 7-2: „Triagebogen“.

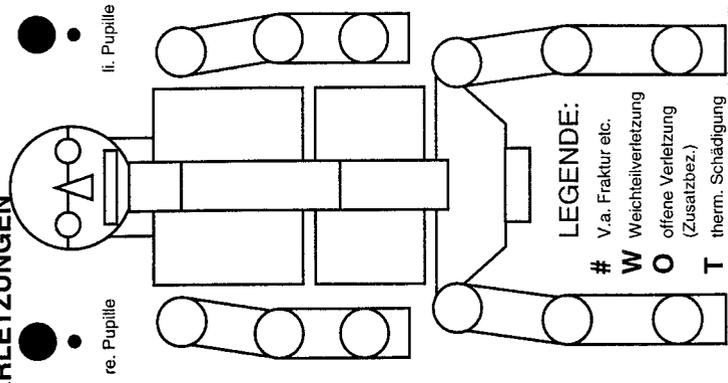
043 <small>ifd. OTES-Nummer</small>	Uhrzeit <input type="text"/> : <input type="text"/> : <input type="text"/>	vorversorgt <input type="checkbox"/> unversorgt <input type="checkbox"/>	NACH-TRIAGE
ALTER <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> W	VITALPARAMETER, ERKRANKUNGEN, VERLETZUNGEN Bei Erkennen der „Untertriagierung“	VITALPARAMETER GCS <input type="text"/> <input type="text"/> AF < 10 <input type="checkbox"/> AF ≥ 30 <input type="checkbox"/> HF < 60 <input type="checkbox"/> HF ≥ 120 <input type="checkbox"/> ERKRANKUNGEN ZNS <input type="checkbox"/> Herz-Kreislauf <input type="checkbox"/> Atmung <input type="checkbox"/> Abdomen / GI <input type="checkbox"/> Stoffwechsel <input type="checkbox"/> Gyn. / Urol. <input type="checkbox"/> Intoxikation <input type="checkbox"/> Sonstige Erkr. <input type="checkbox"/>	VERLETZUNGEN  <p>re. Pupille</p> <p>li. Pupille</p> <p>LEGENDE: # V.a. Fraktur etc. W Weichteilverletzung O offene Verletzung (Zusatzbez.) T therm. Schädigung</p>
KATEGORIE III NACA 1 oder 2 <small>© OTES-Team, ANP 1998</small>			

Abbildung 7-3: „Nachtriagebogen“.

Nachdokumentation

- Versorgung im:
- Behandlungsraum
 - Ruheraum
 - Ausnüchterungsraum

--	--	--	--

Zeit

Hauptdiagnosen:

verletzt

erkrankt

Therapie:

O₂

Inf.

Lagerung

Med.

Verband

Immob.

- Procedere:
- Transport
 - Entlassung

--	--	--	--

Zeit

- Transportmittel:
- KTW / GRTW
 - RTW
 - NAW / RTW+Arzt

Zielklinik: ▪ Name: _____

▪ Abteilung: _____

Patient:

--	--

Initialien (Name, Vorname)

1	9		
---	---	--	--

Geburtsjahr

Abbildung 7-4: „Verlaufsbogen“.

8 Literaturverzeichnis

- 1 Ahnefeld, F. and H. Moecke (1998). „Nach Eschede.“ *Notfall & Rettungsmedizin* 4(1): 197–198.
- 2 Baker, S. P., B. O'Neill, et al. (1974). „The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care.“ *J Trauma* 14: 187.
- 3 BAND (1997). *Handbuch des Rettungswesens*. Empfehlungen der BAND zu Sichtungskategorien und medizinischer Dokumentation beim Großschadensfall. Aachen, Mendel Verlag.
- 4 Barnes, T. (1998). Triage. Emergency. <http://www.catt.citri.edu.au/emergency/docs/es-triage.html>.
- 5 Billittier, A., E. Lerner, et al. (1998). „Triage, Transportation, and Destination; Decisions by Out-of-Hospital Emergency Care Providers.“ *Prehospital and Disaster Medicine* 13(2): S. 22/98-27/103.
- 6 Bindman, A. B., K. Grumbach, et al. (1991). „Consequences of queuing for care at a public hospital emergency department.“ *J Am Med Assoc* 266: 1091–1096.
- 7 Brickley, M. R. and J. P. Shepherd (1995). „The relationship between alcohol intoxication, injury severity and Glasgow Coma Score in assault patients.“ *Injury* 26(5): 311–314.
- 8 Bundesamt für Zivilschutz (1997). *Katastrophenmedizin, Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall*. Was ist eine Katastrophe? Bonn, Bundesamt für Zivilschutz.
- 9 Bundesanstalt für Straßenwesen (1999). „Effektivität des Rettungsdienstes bei der Versorgung von Traumapatienten.“ *bast – Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen* M8: 25–29.
- 10 Byrd, T. R. (1980). „Disaster medicine: toward a more rational approach.“ *Mil Med* 144: 270–273.
- 11 Champion, H., W. Sacco, et al. (1991). *Trauma*. Trauma Scoring. Norwalk, Connecticut/San Mateo, California, Appleton & Lange.
- 12 Cullen, D. J., J. M. Civetta, et al. (1974). „Therapeutic intervention scoring system: A method for quantitativ comparison of patient care.“ *Crit Care Med* 2(2): 57.
- 13 Dick, W. and H. Klingebiel (1986). *Notfallmedizin. Schriftenreihe Klin. Anästhesiologie und Intensivtherapie*. Untersuchungsgang. Berlin, Heidelberg, New York.
- 14 DIVI (1997). *Handbuch des Rettungswesens*. Empfehlungen zur Qualifikation des LNA beim MANV der Sektion „Rettungswesen“ der DIVI. Aachen, Mendel Verlag.
- 15 Domres, B., A. Manger, et al. (1997). *LPN 4 – Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin Bd. 4*. Organisation der Katastrophenmedizin. Edewecht, Stumpf & Kossendey.
- 16 Eastman, A. B. and J. G. West (1991). *Trauma*. Field Triage. Norwalk, Connecticut/San Mateo, California, Appleton&Lange.
- 17 Engelhardt, G. H. (1992). *Der Massenunfall in Verkehr und Arbeitswelt*. Die Sichtung von Verletzten durch den Leitenden Notarzt beim Massenunfall. Stuttgart, New York, Thieme.
- 18 Fernandes, C., R. Wuerz, et al. (1999). „How reliable is emergency department triage?“ *Ann Emerg Med* 34(2): 141–147.

- 19 Fremdenverkehrsamt Landeshauptstadt München (1998). Das Münchner Oktoberfest in Zahlen. http://www.muenchen-tourist.de/deutsch/oktoberfest/muenchen-oktoberfest-wiesnstatistik_m.htm.
- 20 Freudig, T. and A. Martin (1995). *Bergrettung – Lehrbuch der Bergwacht*. Triage durch den Notarzt am Unfallort. Immenstadt, Graphische Betriebe Eberl.
- 21 Frykberg, E. R. and J. J. Tepas (1988). „Terrorist bombings. Lessons learned from Belfast to Beirut.“ *Ann Surg* 208(5): 569–576.
- 22 Gerlach, K., V. Döriges, et al. (1995). „Dokumentation beim Massenanfall von Verletzten.“ *Notarzt*(11): S. 157–160.
- 23 Gilpin, D. A. and P. G. Nelson (1991). „Revised trauma score: a triage tool in the accident and emergency department.“ *Injury* 22(1): 35–37.
- 24 Grell, F. (1995). „Verletzten – Leitkonzept für Großunfälle mit MANV.“ *SEG* 3: 17–19.
- 25 Gurney, J. G., F. P. Rivara, et al. (1992). „The effects of alcohol intoxication on the initial treatment and hospital course of patients with acute brain injury.“ *J Trauma* 33(5): 709–713.
- 26 Habers, J. (1994). „Das Schweizer Patientenleitsystem – Eine Alternative für die Bundesrepublik Deutschland?“ *SEG* 1(6): S. 240–242.
- 27 Hansak, P. (1998). „Triage im Rettungsdienst.“ *SEG* 5(2): 22–24.
- 28 Hellmich, C. (1999). „Das österreichische Patientenleitsystem – Registrierung und Dokumentation.“ *SEG* 6(2): 38–41.
- 29 Hennes, H.-J., T. Reinhardt, et al. (1992). „Beurteilung des Notfallpatienten mit dem Mainz Emergency Evaluation Score (MEES).“ *Notfallmedizin*(18): 130–136.
- 30 Henry, M. C. (1992). *EMT: Prehospital Care*. Disasters and Triage. Philadelphia, W.B. Saunders Company.
- 31 Henry, M. C., J. E. Hollander, et al. (1996). „Incremental benefit of individual American College of Surgeons trauma triage criteria.“ *Acad Emerg Med* 3(11): 992–1000.
- 32 Hersche, B. (1999). „Die Entwicklung des PLS.“ *SEG* 6(2): 42–43.
- 33 Hersche, B. and O. Wenker (1998). Risk Assessment. The Internet Journal of Disaster Medicine 1998. <http://www.ispub.com/journals/IJDM/Vol1N2/risk.htm>.
- 34 Hettich, R. and D. Kistler (1986). *Katastrophenmedizin – Probleme des Massenanfalls Kranker und Verletzter*. Sofortmaßnahmen bei Brandverletzten im Krankenhaus. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag.
- 35 Hossfeld, B., M. Helm, et al. (1999). „Die Notaufnahme im Massenanfall.“ *Notarzt* 15: 111–118.
- 36 Hüls, E. and H. J. Oestern (1999). *Die ICE-Katastrophe von Eschede*. Berlin, Heidelberg, Springer.
- 37 Kecskes, S. (1998). „Triage – Definitionen – Triageklassen
- 38 Triage ist eine organisatorische Herausforderung.“ *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.v.* 8/98: 8–12.
- 39 Khanna, R., M. Chaudhry, et al. (1999). „Emergency department patients who leave the department without being seen by a doctor.“ *Eur J Emerg Med* 6(3): 233–235.

- 40 Kirchoff, R. (1984). *Triage im Katastrophenfall, Notfallmedizin Bd.9*. Katastrophenhilfe. Erlangen, perimed Fachbuch-Verlagsgesellschaft mbH.
- 41 Knaus, W. A., J. E. Zimmermann, et al. (1981). „APACHE – Acute physiology and chronic health evaluation: A physically based classification system.“ *Crit Care Med* 9(8): 591.
- 42 Koslowski, L. (1997). *Katastrophenmedizin, Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall*. Chirurgische Maßnahmen im Katastrophenfall. Bonn.
- 43 Kravis, C., C. Warner, et al. (1993). *Emergency medicine – a comprehensive review*. Disaster Management. New York.
- 44 Langhorst, M. (1999). „Verletzensammelstelle.“ *Notfall & Rettungsmedizin* 2(6): 353–358.
- 45 Lanz, R., R. Hettich, et al. (1986). *Katastrophenmedizin – Probleme des Massenankomms Kranker und Verletzter*. Richtlinien für den Behandlungszwang auf dem Schadenplatz. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag.
- 46 Le Gall, J. R., P. Loirat, et al. (1984). „A simplified acute physiology score for ICU patients.“ *Crit Care Med* 12: 975–977.
- 47 Lechleuthner, A., B. Bouillon, et al. (1990). „Die 4 Phasen eines Massenankomms von Verletzten (MANV) – ein Konzept für Management, Fehleranalyse und Qualitätssicherung.“ *Notarzt* 6: 160–165.
- 48 Leibovici, D., O. N. Gofrit, et al. (1997). „Interhospital Patient Transfer: A Quality Improvement Indicator for Prehospital Triage in Mass Casualties.“ *Am J Emerg Med* 15(4): 341–344.
- 49 Linde, H., W. Pleßke, et al. (1992). *Der Massenunfall in Verkehr und Arbeitswelt*. Massenankomm von Verletzten im Katastrophenfall. Stuttgart, New York, Thieme.
- 50 Lindner, K. H. and F. W. Ahnefeld (1997). *Katastrophenmedizin, Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall*. Herz-Lungen-Wiederbelebung. Bonn, Bundesamt für Zivilschutz.
- 51 Llewellyn, C. (1992). „Triage in austere environments and echeloned medical systems.“ *World J Surgery* 16(5): 904-909.
- 52 Mackay, C. A., D. P. Burke, et al. (2000). „Association between the assessment of conscious level using the AVPU system and the Glasgow coma scale.“ *Pre-hospital Immediate Care* 4: 17–19.
- 53 Mackersie, R. C., S. R. Shackford, et al. (1988). „Major skeletal injuries in the obtunded blunt trauma patient: a case for routine radiologic survey.“ *J Trauma* 28(10): 1450–1454.
- 54 Mallach, H. J. (1992). *Innere Medizin in Praxis und Klinik*. Alkoholintoxikation. Stuttgart, New York, Thieme.
- 55 Martin, T. E. (1993). „Resolving the casualty evacuation conflict.“ *Injury* 24(8): 514–516.
- 56 Marx, F. (1994). „Das Schweizer Patientenleitsystem – eine europäische Alternative zur Verletztenanhängekarte.“ *SEG* 1(6): 10–11.
- 57 Maslanka, A. M. (1993). „Scoring systems and triage from the field.“ *Emerg Med Clin North Am* 11: 15–27.
- 58 Mitchell, G. W. (1986). „The triage process.“ *Top Emerg Med* 7: 34–45.
- 59 National Safety Council (1984). *Accident Facts 1984*. Chicago, National Safety Council: 111.
- 60 Obladen, R. and H.-P. Milz (1999). „Dokumentationssystem für den MANV: Das Bielefelder System.“ *SEG* 6(2): 14–17.

- 61 Oestern, H.-J. and E. Hüls (1999). „Frühere Katastrophen im Vergleich zu Eschede.“ *Notfall & Rettungsmedizin* 2(6): 349–352.
- 62 Paris, P., R. Stewart, et al. (1985). „Triage success in disasters: dynamic victim-tracking cards.“ *Am J Emerg Med* 3(4): S. 323–326.
- 63 Peter, H. (1999). „Dokumentationssysteme – wohin führt der Weg?“ *SEG* 6(2): 6.
- 64 Peter, H. (1999). „Katastrophe oder Großschadensereignis.“ *SEG* 6(5): 202–204.
- 65 Peter, H. and W. J.W. (1995). „Der Verbandplatz beim MANV.“ *SEG* 2(4): 6–8.
- 66 Peter, H. and J. W. Weidringer (1997). *LPN 4 – Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin, Bd 4. Vielzahl von Verletzten und Erkrankten*. Edewecht, Stumpf & Kossendey.
- 67 Pohlemann, T., A. Gänsslen, et al. (1999). „Konzepte in der „Katastrophenmedizin“ nach Eschede.“ *Notfall&Rettungsmedizin* 2(6): 343–348.
- 68 Pohlemann, T. and H.-J. Oestern (1999). „Ein Jahr nach „Eschede“.“ *Notfall & Rettungsmedizin* 2(6): 325–326.
- 69 Pories, S. E., R. L. Gamelli, et al. (1992). „Intoxication and injury.“ *J Trauma* 32(1): 60–64.
- 70 Pschyrembel, W. (1994). *Klinisches Wörterbuch*. Berlin, New York, De Gruyter Verlag.
- 71 Rebentisch, E. (1986). „Sichtung – eine zwingende ärztliche Aufgabe beim Massenansturm.“ *Dt. Ärztebl – Ärztl Mitteilungen* 83(7): S. 387–390.
- 72 Rebentisch, E. (1991). *Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe*. Augsburg, Werk Gräffling.
- 73 Röding, H. (1985). *Der Massenunfall – Organisation, Taktik und Planung medizinischer Hilfe*. Leipzig.
- 74 Ruppert, M., J. H. Widmann, et al. (1998). „Oktoberfest-Triage-Evaluationsstudie 1997 (OTES '97).“ *Notfall & Rettungsmedizin* 1(5): 268–278.
- 75 Sahdev, P. and L. Jakobs (1992). *Emergency Medicine. Stabilization and Transport of the Critically Injured Patient*. Boston, Little, Brown and Company.
- 76 Schmidt, C. (1994). „Registrierung und Dokumentation – Schwerpunktaufgaben beim MANV.“ *SEG* 1(6): 243–246.
- 77 Schnoll, S. H. (1995). *Textbook of critical care. Drug Abuse, Overdose, and Withdrawal Syndromes*. Philadelphia, Pennsylvania, W.B. Saunders Company.
- 78 Schweizer Rückversicherung (1998). „Naturkatastrophen und Großschäden – Entwicklung seit 1970: Trend zu teureren Großschäden ist ungebrochen.“ *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.v.* 8/98: 12.
- 79 Seefelder, C., N. Matzek, et al. (1988). „Polytrauma-Bewertungsskalen.“ *Notfallmedizin* 14: 317–329.
- 80 Sefrin, P. (1991). *Handbuch für den Leitenden Notarzt. Sichtung bei Massenansturm*. Landsberg/Lech, Ecomed.
- 81 Sefrin, P. (1998). „Versorgungsstrategien müssen vorgeplant werden.“ *Dt. Ärztebl* 1998 95(37): A-2251–2255.
- 82 Sefrin, P. (1999). „Notfallmanagement bei Massenunfall – Retten gegen die Zeit.“ *Notfallmedizin* 25(11): 514–517.

- 83 Selden, B. S., P. G. Schnitzer, et al. (1990). „Medicolegal documentation of prehospital triage.“ *Ann Emerg Med* 19(5): 547–551.
- 84 Simmons, E., Hedges, J.R., et al. (1995). „Paramedic injury severity perception can aid trauma triage.“ *Ann Emerg Med* 26(4): 461–468.
- 85 Stehle, R. (1992). „Überlegungen zur Triage bei Großunfällen.“ *Notfallmedizin* 18: 384–387.
- 86 Stratmann, D. (1994). „Vernünftiges Handeln beim Massenansturm von Verletzten.“ *Notarzt*(10): 16–18.
- 87 Stratmann, D. (1996). *Logbuch der Notfallmedizin*. Großschadensereignisse im präklinischen Bereich. Berlin, Heidelberg, Springer.
- 88 Stratmann, D. and P. Knuth (1991). *Handbuch für den Leitenden Notarzt*. Aufgaben und Stellung des Leitenden Notarztes. Landsberg/Lech, Ecomed.
- 89 Sundnes, K. O. (1999). „Health Disaster Management: Guidelines for Evaluation and Research in the Utstein Style: Executive Summary.“ *Prehospital and Disaster Medicine* 14(2): 43–52.
- 90 Tintinalli, J. (1996). *Emergency medicine – A comprehensive study guide*. Prehospital Care: Disaster Medical Services. New York, McGraw-Hill.
- 91 Tryba, M., H. Brüggemann, et al. (1980). „Klassifizierung von Erkrankungen und Verletzungen in Notarztrettungssystemen.“ *Notfallmedizin*(6): 725–727.
- 92 Turner, P. and R. M. Pearson (1990). *Clinical Medicine*. Adverse drug reactions and poisoning, Baillere Tindall.
- 93 v. Hintzenstern, U., M. Schipplack, et al. (1996). *Notarzt-Leitfaden*. Großschadensfall – Patientenversorgung. Ulm, Jungjohann Verlag bei Gustav Fischer.
- 94 Vayer, J. S., R. P. Ten Eyck, et al. (1986). „New Concepts in triage.“ *Ann Emerg Med* 15: 927–930.
- 95 Veronesi, J. F. and E. J. Kompore (1998). „Mass Casualty Incidents: From the Field to Inpatient Care.“ *Top Emerg Med* 20(2): 8–14.
- 96 Voeltz, P. (1985). „Massenanfall von Verletzten: Sichtung ermöglicht bestmögliche medizinische Versorgung.“ *Notfallmedizin* 11: 1016–1027.
- 97 Waldrop, R. D., D. E. Harper, et al. (1999). „Prospective Assessment of Triage in an Urban Emergency Department.“ .
- 98 Wischhöfer, E. and E. Ging (1991). *Handbuch für den Leitenden Notarzt*. Festlegung der Rettungspriorität in der Primärphase durch Farbmarkierungen. Landsberg/Lech, Ecomed.
- 99 Ziegenfuß, T. (1997). *Notfallmedizin*. Spezielle traumatologische Notfälle. Berlin, Heidelberg, Springer.

9 Danksagung

Allen, die zur Entstehung dieser Arbeit ihren Beitrag geleistet haben, möchte ich hiermit meinen herzlichen Dank aussprechen:

Dem Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) an der LMU München. Herrn Prof. Dr. L. Schweiberer für die Überlassung dieses Themas und seine Unterstützung notfallmedizinischer Forschung.

Herrn Dr. Chr. K. Lackner (INM-Geschäftsführer) für seine Geduld, die herausragende Kompetenz bei der Betreuung dieser Arbeit, sowie für die außerordentlich guten Arbeitsbedingungen im INM.

Herrn Dr. J.H. Widmann, Herrn Dr. M. Ruppert sowie Herrn Dr. M. Reith für deren wertvolle und engagierte Unterstützung und Betreuung bei der Planung und Durchführung der Studie sowie bei der Auswertung der Studienergebnisse und beim Verfassen der vorliegenden Arbeit.

Herrn Dr. A. Rimpapa für die hervorragende technische Unterstützung sowie die Unmenge an Zeit, die er mir geopfert hat.

Herrn Dr. K. Schneider und allen Mitarbeitern des Bayerischen Roten Kreuzes auf der Notfall- und Sanitätsstation während des Oktoberfestes 1998, ohne deren Zusammenarbeit und wertvolle Unterstützung die *OTES '98* niemals hätte erfolgreich durchgeführt werden können.

Den Studienärzten und Dokumentationsassistenten für ihre engagierte und kompetente Triage- bzw. Dokumentationstätigkeit.

Allen Kliniken und Krankenhäusern für die freundliche Gewährung der Einsichtnahme in Patientenakten im Rahmen des dritten Studienabschnittes der *OTES '98*.

Allen Kolleginnen und Kollegen im INM für die Zusammenarbeit und die angenehme Arbeitsatmosphäre.

10 Lebenslauf

Ursula Friederike Lang, geb. am 22. Januar 1973 in Passau

Schulbildung

1979–1983	Grundschule Freyung
1983–1992	Gymnasium Freyung
1992	Abitur am Gymnasium Freyung

Studium

1992–1996	Studium der Rechtswissenschaft an der Universität Passau, der Université de Genève sowie der Ludwig-Maximilians-Universität München
1996–2002	Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München

Praktisches Jahr

2001–2002	<ol style="list-style-type: none">1. Tertial – Chirurgische Klinik und Poliklinik – Innenstadt, Klinikum der Universität München2. Tertial – Klinik für Anaesthesiologie, Klinikum der Universität München3. Tertial – Hôpital Cochin Port-Royal, Université René Descartés, Paris
-----------	--