

Bachelorarbeit

Anwendung und Sicherheit von Ersteinschätzungssystemen mit- und ohne IT-Unterstützung in der Notfallmedizin

Eingereicht von:

Tobias Lörch

Adresse: Hermannstraße 21

71560 Sulzbach an der Murr

Telefon: 07193/8953

E-Mail: tobias.loerch@gmx.de

Studienrichtung: Wirtschaftswissenschaften mit ökon. Wahlprofil

Matrikelnummer: 480303

Eingereicht am: 24.12.2013

Bearbeitungszeit: zwei Monate

Erster Prüfer: Prof. Dr. Stefan Kirn

Zweiter Prüfer: Prof. Dr. Christian Ernst

Universität Hohenheim
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik 2
Professor Dr. Stefan Kirn
Schwerzstraße 35
70593 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1. Einführung	1
1.1 Methodik	2
1.2 Ersteinschätzungs- und Triage-systeme	3
1.3 Sicherheit	5
2. Grundlagen der Ersteinschätzungssysteme	5
2.1 Manchester Triage System	6
2.2 Emergency Severity Index	9
2.3 Australasian Triage Scale	10
2.4 Canadian Triage and Acuity Scale	12
3. Triage und Sicherheit	15
3.1 Sicherheitsrisiken der Ersteinschätzung	17
3.2 Sicherheitsanforderungen für Ersteinschätzungssysteme	22
3.2.1 Anforderungen für die Auswahl eines geeigneten Ersteinschätzungssystems	22
3.2.2 Strukturelle Anforderungen vor der Implementierung	25
3.2.3 Anforderungen während der Durchführung	27
3.3 Sicherheit und Zeitaufwand	29
4. Triage mit IT-Unterstützung	30
4.1 Anforderungen an IT-Systeme zur Unterstützung des Triageprozesses	30
4.2 Vergleich von Papiertriage und Computertriage	35
4.2 Nutzen und Risiken der IT-Unterstützung eines Triage-systems	38
5. Schlussbetrachtung	41
5.1 Grenzen und Widersprüche	41
5.2 Ausblick und Fazit	43
Literaturverzeichnis	V

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Präsentationsdiagramm Abdomineller Schmerz	7
Abb. 2 Dringlichkeitseinstufung des MTS in Deutschland	8
Abb. 3 Dringlichkeitseinschätzung des ESI Version 4	9
Abb. 4 Dringlichkeitseinstufung des ATS	11
Abb. 5 Dringlichkeitsstufen des CTAS	13

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Vergleich von Papiertriage und Computertriage.....	37
---	----

Abkürzungsverzeichnis

ACEM:	Australasian College of Emergency Medicine
ACEP:	American College of Emergency Physicians
ATS:	Australasian Triage Scale
CPTAS:	Canadian Paediatric Triage and Acuity Scale
CTAS:	Canadian Triage and Acuity Scale
ENA:	Emergency Nurses Association
ESI:	Emergency Severity Index
KIS:	Krankenhausinformationssystem
KVP:	kontinuierlicher Verbesserungsprozess
MANV:	Massenanfall von Verletzten
MTG:	Manchester Triage Group
MTS:	Manchester Triage System
NTS:	National Triage Scale
SOP:	Standard Operating Procedures
ZNA:	zentrale Notaufnahme

Einführung

Vor dem Hintergrund zunehmender Patientenzahlen (Müller 2010, S. 1099-1101) und steigendem Kostendruck in den Notfallambulanzen in Deutschland und der Welt wurden in den letzten Jahren in vielen Notaufnahmen Ersteinschätzungssysteme zur Prozess- sowie Kostenoptimierung eingeführt und etabliert. Hierbei muss in kürzester Zeit, unter Verwendung möglichst weniger Zeit-, Personal- und Materialressourcen, die Dringlichkeit der Behandlungen von Patienten mit unterschiedlichsten medizinischen Problemen eingeschätzt werden. (Somasundaram et al. 2009, S. 250-255) Mit der Einführung der Ersteinschätzungssysteme wurde nicht nur versucht das immer größer werdende Patientenaufkommen in zentralen Notaufnahmen (ZNA) zu ordnen und die zur Verfügung stehenden Ressourcen besser zu verteilen, es soll auch die Sicherheit der Patienten in hohem Maße gesteigert und der Hochrisikobereich zentrale Notaufnahme zu einem planbareren Ort gemacht werden. Die Umsetzung der Ersteinschätzung (Triage) erfolgt zunehmend mit computergestützten Systemen, die das Krankenhauspersonal bei der Bewertung und Erfassung der Daten unterstützen sollen. Weit entwickelte IT-Lösungen sind an das Krankenhausinformationssystem (KIS) angebunden und unterstützen somit auch die Administration und geben gleichzeitig den Anwendern konkrete Handlungsvorgaben für den Triageprozess. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob die, in zentralen Notaufnahmen eingesetzten, Ersteinschätzungssysteme zur Steigerung der Patientensicherheit beitragen und welche Rolle die IT-Unterstützung dabei spielt. Hierbei gilt es zu beachten, dass nicht alle Ersteinschätzungssysteme identisch sind, sondern sich über die Jahre hinweg verschiedene Systeme, die sich in ihrer Darstellung, Anwendung und im Ergebnis unterscheiden, entwickelt haben. Zudem muss die Frage gestellt werden, wie ein Triage-System aufgebaut sein muss, damit es die größtmögliche Sicherheit für die Patienten garantieren kann. Die Prozessoptimierung durch verstärkten Technologieeinsatz in zentralen Notaufnahmen schreitet immer weiter voran und der Triageprozess, als Startprozess der Behandlung, hat hier eine besondere Aufmerksamkeit erfahren. Es müssen hierbei die Fragen geklärt werden welche Vorteile eine computergestützte Triage mit sich bringt und inwieweit die Sicherheit durch die IT-Unterstützung gesteigert werden kann.

Um einen Überblick über die einzelnen Aspekte dieser Arbeit zu liefern werden in Kapitel 1 zunächst das Vorgehen bei der Literaturrecherche erläutert um anschließend die Bedeutung verschiedener, zentraler Begriffe dieser Arbeit heraus-

zustellen. Der Begriff der Sicherheit, im Kontext der Notfallmedizin in Notaufnahmen, sowie die Begriffe Ersteinschätzungs- und Triage-Systeme sollen hierbei charakterisiert werden. Das Manchester Triage System (MTS) und der Emergency Severity Index (ESI) sind die zwei in Deutschland hauptsächlich eingesetzten Triage-Systeme, welche in Kapitel 2 hinsichtlich ihrer Durchführung und Funktionsweise näher betrachtet werden. Im Anschluss daran werden weitere Systeme, wie die Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS), sowie die Australasian Triage Scale (ATS) beschrieben. In Kapitel 3 soll die Sicherheit der Triage-Systeme untersucht werden. Hierzu werden zunächst mögliche Sicherheitsrisiken, die bei der Einführung und Durchführung der Triage auftreten können, genannt um schließlich zu beschreiben wie ein idealtypisches Triage-System aufgebaut sein muss bzw. welchen Kriterien es genügen muss, so dass möglichst alle Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Außerdem wird ein Vergleich zwischen der am häufigsten eingesetzten 5-stufigen Triage und der 3-stufigen Triage angestrengt sowie der Zeitaufwand des Triageprozesses im Hinblick auf die Patientensicherheit untersucht. Die Unterstützung der Ersteinschätzung durch IT-Systeme kann eine große Erleichterung für die Pflegekräfte sein, gleichzeitig stellt die Implementierung aber auch eine große Herausforderung dar und muss einigen Anforderungen gerecht werden. Die Betrachtung der Anforderungen eines IT-Systems zur Unterstützung des Triageprozesses sowie dessen Nutzen bei vollständiger Implementierung wird in Kapitel 4 angestellt. Zudem wird ein Vergleich zwischen der herkömmlichen Papiertriage und der computergestützten Triage, im Hinblick auf den Zeitaufwand und die Sicherheit für Patienten, gezogen. Abschließend werden in Kapitel 5 die Grenzen und Widersprüche aufgezeigt, sowie ein Fazit gezogen und ein Ausblick für die Umsetzung in der Praxis gegeben.

1.1 Methodik

Um eine umfassende Darstellung der Ersteinschätzungssysteme und ihrer Sicherheit, sowohl mit- als auch ohne IT-Unterstützung, zu ermöglichen fand eine Recherche der Literatur statt. Es wurden die Datenbanken ScienceDirect, PubMed (NLM) und die Verlagsdatenbank von Springer im Hinblick auf die Begriffe *Triage and safety*, *Triage and software*, *Ersteinschätzung*, *Manchester Triage System* und *Emergency Severity Index* durchsucht. Die Treffer wurden anhand des Volltextes nach Relevanz gewichtet und dementsprechend ausgewählt. Der Großteil der ausgewählten Studien ist in englischer Sprache verfasst, es ließen

sich jedoch auch einige deutschsprachige Journals finden, die diesen Themenkomplex gut abdecken. Zur weiteren Recherche wurden die Referenzlisten der bereits ausgewählten Studien zu Rate gezogen um ein ausreichend großes Literaturportfolio aufzubauen. Die so erfasste Literatur wurde untersucht, wichtige Inhalte markiert und anschließend zur Darstellung der einzelnen Kapitel verwendet.

1.2 Ersteinschätzungs- und Triage-systeme

Das Konzept der Triage stammt ursprünglich aus dem Militär und ist zurückzuführen auf die Zeit der napoleonischen Kriege. (Robertson 2006, S. 154-155) Der Begriff Triage ist deshalb aus dem Französischen und bedeutet übersetzt Auswahl oder Sichtung. (Somasundaram et al. 2009, S. 250-255) Die Triage wurde ursprünglich als ein Verfahren verstanden, bei welchem diejenigen unter den Verletzten identifiziert wurden, die mit einfachen, bzw. den verfügbaren Mitteln gerettet werden konnten, wohingegen Verletzte ab einem gewissen Schweregrad als nicht rettbar eingestuft wurden. (Iserson und Moskop 2007, S. 275-281) Dies diente dazu bei einer Überlastung der Versorgungskapazität diejenigen Patienten auszuwählen, die zuerst behandelt werden sollten. Dieses System wurde im Verlauf an vielen Orten praktiziert und gilt im Grundsatz auch heute noch für den tatsächlichen Katastrophenfall und dem damit einhergehenden Zusammenbruch wesentlicher Teile der notfallmedizinischen Infrastruktur. (Sefrin 2005, S. 1424-1428) Bei der präklinischen Triage, auf dem Gebiet der Notfallmedizin, hat sich der Begriff Sichtung etabliert, wenn es bei einem Massenanfall von Verletzten (MANV) in erster Linie darum geht eine schnelle Erkennung und Festlegung von Behandlungsprioritäten sicherzustellen. (Sefrin et al. 2003, S. 2057-2058) Da sich Notaufnahmen immer häufiger mit dem Problem konfrontiert sehen die aktuelle Nachfrage mit den vorhandenen Ressourcen nicht bedienen zu können, entstand die Idee, das Konzept der Triage auf die Bedingungen in Notaufnahmen zu übertragen. Der Zweck der Triage in einer ZNA ist ebenfalls die Festlegung der Behandlungspriorität, allerdings mit dem Unterschied, dass in einer ZNA alle Patienten, unabhängig von ihrer Sichtungskategorie, behandelt werden und somit kein Behandlungsausschluss erfolgt. (Mackway-Jones 2011) Um eine Unterscheidung der militärischen Triage und der katastrophenmedizinischen Sichtung zu erhalten wurde im deutschen Sprachraum der Begriff Ersteinschätzung eingeführt. Dennoch werden die Begriffe Triage und Ersteinschätzung synonym ver-

wendet, da der Begriff Triage im englischen Sprachraum üblich ist und in seiner Bedeutung auch im Deutschen verstanden wird. Ein entscheidendes Merkmal der Triage in einer ZNA ist, dass die Ersteinschätzung durch qualifiziertes Pflegepersonal stattfinden kann, wohingegen die präklinische Sichtung nur von Ärzten durchgeführt werden kann, da präklinisch, allerdings nur im Katastrophenfall, Patienten von der Behandlung ausgeschlossen werden können. (Krey 2007, S. 329-335)

Die Anfänge der Triage in Notaufnahmen fanden in den 60er Jahren in den USA statt. Zum damaligen Zeitpunkt gab es kaum ein standardisiertes System und die Einteilung erfolgte meist in 3 Stufen und ließ den Mitarbeitern viel Raum bei der Entscheidung. (Fernandes 1999) Mit der Zeit und der Erfahrung im Umgang mit dem Triage-System kristallisierte sich immer mehr heraus welche Diagnose welche Dringlichkeitsstufe erreichen sollte. Somit entstand im Laufe der Zeit Einigkeit darüber wie Dringlichkeiten einzuschätzen waren. In der weiteren Entwicklung wurde klar, dass ein fünfstufiges System, der bis dahin üblichen Einteilung in drei Stufen überlegen war. (Travers et al. 2002, S. 395-400) Ende des 20. Jahrhunderts entwickelten sich aus den klinischen Triage-Erfahrungen schließlich die validierten fünfstufigen Standardsysteme. 1993 entsteht die National Triage Scale, welche im Jahr 2000 überarbeitet und in Australasian Triage Scale umbenannt wird. (Krey 2007, S. 329-335) In den Jahren 1994/95 beginnt die Entwicklung des Manchester Triage Systems (Mackway-Jones 2011) und die Kanadier starten 1995 mit der Adaption des ATS zur Canadian Triage and Acuity Scale. Im Jahr 1999 folgte die USA mit der Entwicklung des Emergency Severity Index. (Gilboy et al. 1999, S. 468-473) Heutzutage sind Ersteinschätzungssysteme in ihren unterschiedlichen Ausprägungen auf der ganzen Welt verbreitet und dienen nicht nur zur Priorisierung der Behandlungsdringlichkeit von Patienten sondern auch zur Strukturierung und Optimierung der Prozesse einer ZNA. (Travers et al. 2002, S. 395-400) Wurde die Ersteinschätzung früher noch auf Papier durchgeführt, so verbreiten sich heute zunehmend Softwarelösungen, welche die Dokumentation des Triageprozesses vollständig übernehmen und die Entscheidung kontextsensitiv unterstützen, was ein zeitnahe und umfassendes Prozesscontrolling möglich macht.

1.3 Sicherheit

Ziel dieser Arbeit ist es die Sicherheit von Triage-Systemen zu untersuchen. Um diese Analyse durchführen zu können ist es notwendig den Begriff der Sicherheit einzugrenzen und zu definieren. Der Begriff Sicherheit kennt viele Ausprägungen. Im Kontext der medizinischen Versorgung benutzt man den Begriff Sicherheit als Synonym für Patientensicherheit. Thomeczek et al. (2004, S. 833-840) in Zusammenarbeit mit dem ärztlichen Zentrum für Qualität in der Medizin definieren Patientensicherheit als „das Vermeiden, die Verhütung und Verbesserung von unerwünschten Ergebnissen oder Schäden durch Gesundheitsversorgungsmaßnahmen“ und somit ist Patientensicherheit „das Produkt aller Maßnahmen in Klinik und Praxis, die darauf gerichtet sind, Patienten vor vermeidbaren Schäden in Zusammenhang mit der Heilbehandlung zu bewahren.“ Zudem ist die Patientensicherheit ein Bestandteil der Qualität des Gesundheitswesens. (Cooper et al. 2001) In Bezug auf die Triage wird die Patientensicherheit als die Fähigkeit beschrieben die kritisch Kranken herauszufiltern, was in einem gewogenen Verhältnis zur Übertriagierung, also der zu hohen Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit eines Patienten, zu stehen hat. (Cooke und Jinks 1999, S. 179-181) Zudem soll das Komplikationsrisiko der Patienten minimiert und die Notwendigkeit der ambulanten Versorgung festgestellt werden. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Die Verbesserung der Sicherheit hängt entscheidend davon ab, wie das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten des Ersteinschätzungsprozesses gelingt. Deshalb sind Maßnahmen, die die Sicherheit verbessern solche, die das Auftreten von vermeidbaren, unerwünschten Ereignissen verhindern. (Agency for Healthcare Research and Quality o.J.) Ein Beispiel für ein vermeidbares, unerwünschtes Ereignis wäre das Auftreten einer allergischen Reaktion auf Penicillin, das dem Patienten verabreicht wird, obwohl eine Unverträglichkeit in der Patientenakte vermerkt ist.

2. Grundlagen der Ersteinschätzungssysteme

Weltweit werden verschiedene Ersteinschätzungssysteme in zentralen Notaufnahmen angewendet. Diese unterscheiden sich grundlegend in ihrem Aufbau, dem Konzept der Anwendung und der Erfassung der Daten. Im Folgenden sollen das MTS, der ESI, die ATS sowie die CTAS veranschaulicht werden. Wenngleich es noch weitere Systeme gibt, so haben diese vier Ersteinschätzungssysteme

durch ihre Standardisierung einen erheblichen Vorteil bei der Implementierung in die Prozessstruktur einer Notaufnahme gegenüber individualisierten Ersteinschätzungssystemen. Zudem genießen diese Systeme eine hohe Aufmerksamkeit in der Forschung und werden somit ständig weiterentwickelt und optimiert. Durch die Anwendung dieser Ersteinschätzungssysteme über einen langen Zeitraum in verschiedenen Notaufnahmen weltweit, und die damit verbundene Sammlung erheblicher Datenmengen sind diese Systeme ideal für statistische Auswertungen um Schwachpunkte zu erkennen und beheben zu können.

2.1 Manchester Triage System

Das MTS hat seinen Ursprung in Großbritannien, wo sich zwischen 1994 und 1995 die Manchester Triage Group (MTG) konstituierte, mit dem Ziel einen Konsens zur Durchführung der Triage in den Krankenhäusern von Manchester zu finden. (Krey 2007, S. 329-335) 1995 wurde das MTS erstmals in Manchester eingeführt und befindet sich seit ca. 1999 im Routinebetrieb in ganz Großbritannien. (Bonk et al. 2009, S. 445-454) Im Jahr 2004 startet der erste Pilot-Lehrgang des MTS in Deutschland. Das System hat mittlerweile weltweite Verbreitung gefunden und ist nach Angaben des Deutschen Netzwerks Ersteinschätzung aktuell in 19 Ländern in Betrieb. (Netzwerk Ersteinschätzung 2013) Als landesweiter Standard gilt es neben Großbritannien auch in Portugal und den Niederlanden. Die ursprünglich britische MTG entwickelte sich im Laufe der Zeit und der zunehmenden Verbreitung des MTS in Europa und der Welt zu einer internationalen Konsensuskonferenz, der mittlerweile 6 weitere europäische Staaten und Brasilien angehören. (Krey 2007, S. 329-335) Mitentscheidend für die positive Entwicklung des Systems war der Verzicht auf Diagnosen bei der Ersteinschätzung, was die Durchführung der Triage durch Pflegekräfte erleichterte. (Greber-Platzer et al. 2012, S. 300-306) Im Unterschied zu anderen Systemen ist das MTS ein chartbasiertes, also mit Diagrammen arbeitendes, System. Die Entscheidung für eine Dringlichkeitsstufe erfolgt symptom basiert anhand von Indikatoren, die im Rahmen von 51 Präsentationsdiagrammen zusammengefasst sind. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Diese Präsentationsdiagramme beschreiben Beschwerdekompexe, die möglichst das gesamte Spektrum der Patienten in einer Notaufnahme abdecken sollen. So gibt es zum Beispiel ein Präsentationsdiagramm für abdominelle Schmerzen bei Erwachsenen, welches in Abbildung 1 dargestellt ist. Neben generellen Indikatoren wie gefährdeter Atemweg oder

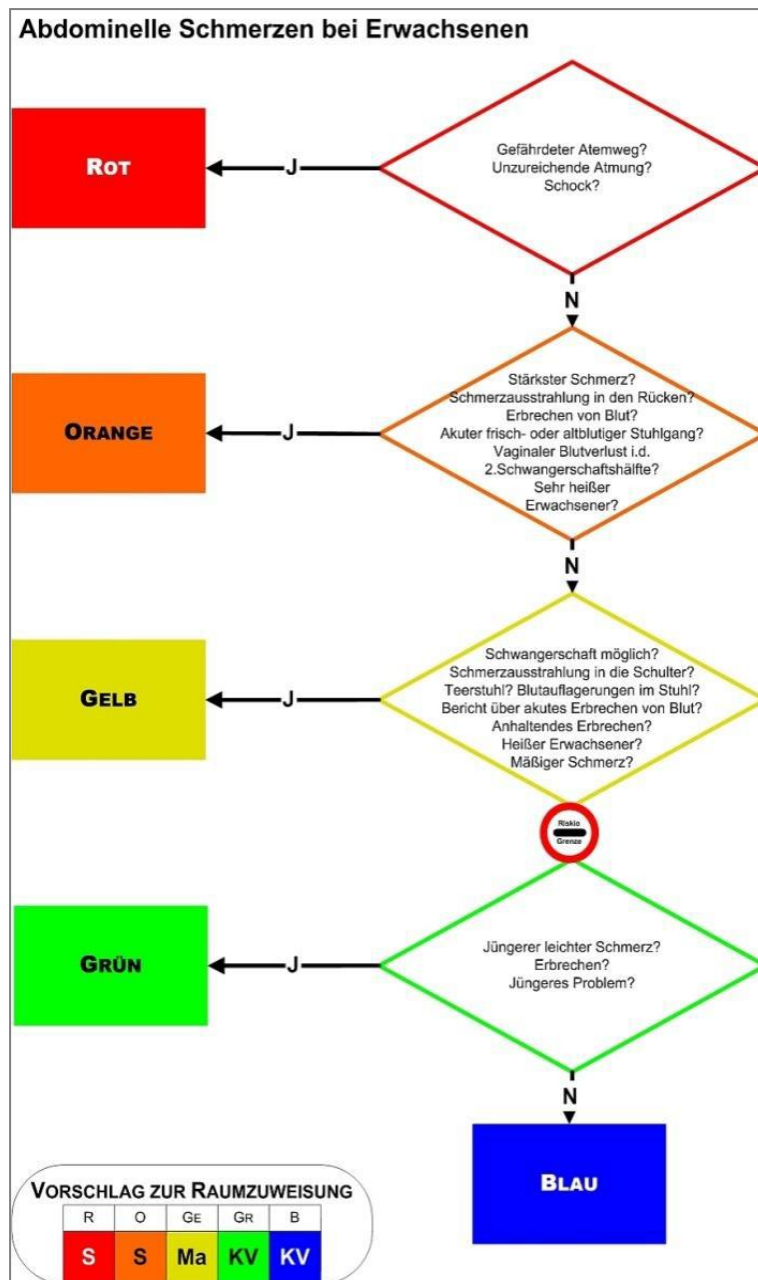


Abb. 1 Präsentationsdiagramm Abdomineller Schmerz (Mackway-Jones 2011)

Schock gibt es auch auf das vorliegende Beschwerdebild speziell ausgerichtete Indikatoren, die nur in zutreffenden Diagrammen auftreten, und dort Hinweis auf mehr oder weniger ernsthafte Erkrankungen sein können. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Indikatoren sind Fragen, klinische Beobachtungen aber auch zu erhebende objektive Parameter wie Schmerzintensität, Körpertemperatur, Blutdruck, Herzfrequenz usw., die von der Pflegeperson sukzessive abzufragen bzw. abzuarbeiten sind. (Greber-Platzer et al. 2012,

S.300-306) Die Diagramme sind so aufgebaut, dass mit der Abfrage der Indikatoren für die höchste Dringlichkeitsstufe begonnen wird. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Somit ist der Prozess der Ersteinschätzung mit der Identifizierung des ersten vorhandenen Symptoms beim Patienten beendet. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Dieses Vorgehen garantiert, dass beim hochakuten Patienten die Dringlichkeitseinschätzung innerhalb kürzester Zeit abgeschlossen ist, während beim Patienten der niedrigsten Dringlichkeitsstufe alle, diesem Beschwerdebild zugeordneten, Indikatoren Schritt für Schritt ausgeschlossen werden. Das MTS macht keine Vorgaben wie schnell die Ersteinschätzung nach Eintreffen in der

Notaufnahme durchzuführen ist, allerdings wird ein Beginn des Triageprozesses innerhalb von 5 Minuten nach Eintreffen des Patienten gefordert (vgl. Abb.2). Es existiert ebenso wenig eine Zeitvorgabe wie lange der Ersteinschätzungsprozess dauern darf. Allerdings wurde bei einer nationalen Studie in Portugal aufgezeigt, dass der durchschnittliche Zeitbedarf für die Durchführung des Triageprozesses lediglich 60s pro Patient in Anspruch nimmt. (Mackway-Jones 2011) Das MTS legt mit der Eingruppierung eines Patienten in eine der 5 Dringlichkeitsstufen die maximal zulässige Zeit, bis zu der eine ärztliche Sichtung spätestens erfolgt sein muss, fest. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Die 5 Dringlichkeitsstufen werden in Abbildung 2 veranschaulicht und sind: Sofortiger Kontakt (rot), Sehr dringend (orange, Kontakt binnen 10 Minuten), Dringend (gelb, Kontakt binnen 30 Minuten), Normal (grün, Kontakt binnen 90 Minuten) und Nicht dringend (blau, Kontakt binnen 120 Minuten).

Ziffer	Name	Farbe	Max. Zeit	Kontrolleinschätzung spätestens nach
Eintreffen bis Ersteinschätzung			5 Minuten	
1	Sofort	Rot	0 Minuten	
2	Sehr dringend	Orange	10 Minuten	10 Minuten
3	Dringend	Gelb	30 Minuten	30 Minuten
4	Normal	Grün	90 Minuten	90 Minuten
5	Nicht dringend	Blau	120 Minuten	120 Minuten

Abb 2. Dringlichkeitseinstufung des MTS in Deutschland (Mackway-Jones 2011)

Die in Abbildung 2 hinterlegten Maximalzeiten für den ärztlichen Erstkontakt wurden von der deutschen Referenzgruppe angepasst um die Verhältnisse in deutschen Kliniken besser abbilden zu können. (Mackway-Jones 2011) So wurde die ärztliche Sichtungszeit in der Kategorie „gelb“ von 60 auf 30 min, in Kategorie „grün“ von 120 auf 90 min und in Kategorie blau von 240 auf 120 min gegenüber der britischen Originalversion verkürzt. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Kann ein Patient innerhalb der vorgegebenen maximalen Wartezeit nicht einer ärztlichen Begutachtung zugeführt werden, so wird eine Zweiteinschätzung notwendig und die gesamte Wartezeit kann sich um die der neuen Dringlichkeitsstufe zugeordneten Wartezeit verlängern (vgl. Abb.2). (Gräff et al. 2013, S. 361-368)

2.2 Emergency Severity Index

Der ESI wurde 1999 von einer Gruppe von Ärzten und Pflegekräften am Brigham and Women's Hospital in Boston/Massachusetts und Chapel Hill Hospital in Chapel Hill/North Carolina entwickelt und erprobt. (Wuerz et al. 2001, S. 170-176) Eine deutsche Übersetzung steht mittlerweile zur Verfügung (Grossmann et al. 2009, S. 290-292), aber dennoch finden sich nur vereinzelt Anwender im deutschsprachigen Raum. (Grossmann et al. 2009, S. 24-26) Der ESI wird hauptsächlich in den USA eingesetzt, wo er in den Reihen des American College of Emergency Physicians (ACEP) und der Emergency Nurses Association (ENA) aus Chicago zahlreiche Fürsprecher besitzt, die den ESI als das künftige Standardsystem für die USA sehen. (Fernandes et al. 2005, S.39-50)

Der ESI stellt ein System zur Ersteinschätzung von Patienten dar, das nicht nur eine Reihenfolge für die Patienten, wann diese einer ärztlichen Sichtung zugeführt werden sollen, festlegt, sondern auch in Betracht zieht welche Ressourcen ein Patient während des Behandlungsprozesses in Anspruch nehmen wird.

(Wuerz et al. 2000, S. 236-

242) Der Ansatz zur Ersteinschätzung von Patienten unterscheidet sich grundlegend von der Herangehensweise anderer Triage-Systeme. Der ESI wählt einen zweistufigen Prozess zur Einteilung der Patienten in die 5 vorhandenen Dringlichkeitsstufen.

(Schellein et al. 2009, S. 163-170) In Abbildung 3 ist das Vorgehen bei der Triage von Patienten mithilfe des ESI abgebildet. In einem ersten Schritt findet eine 3-stufige Dringlichkeitseinschätzung statt. So

werden pulslose, intubierte,

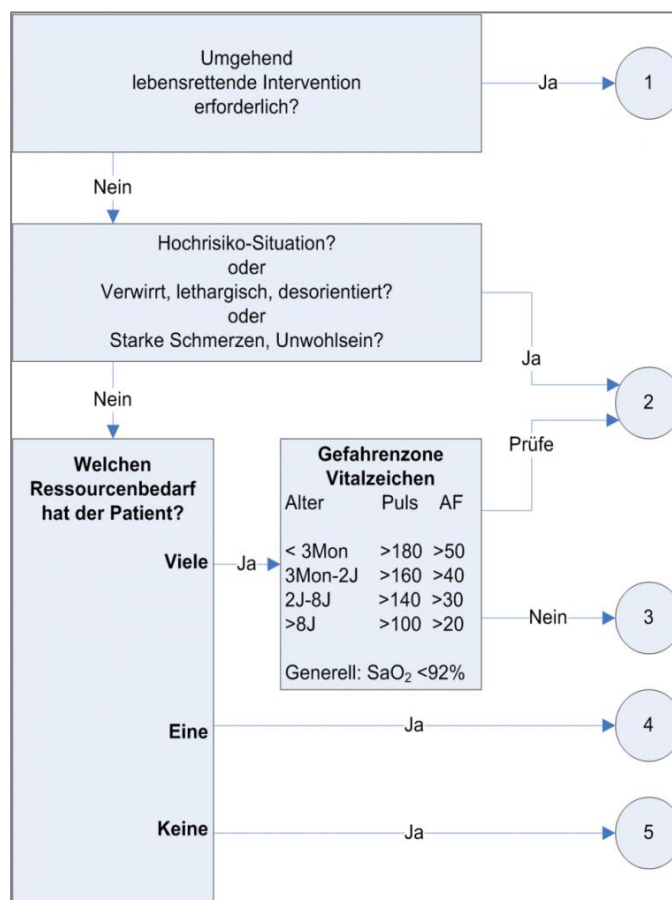


Abb. 3 Dringlichkeitseinschätzung des ESI Version 4 (nach Gilboy et al. 2005)

werden pulslose, intubierte,

nicht ansprechbare Patienten in Kategorie 1 eingeteilt. Danach werden alle Patienten, deren Zustand als hochriskant bewertet wird, der Kategorie 2 zugewiesen. Alle übrigen Patienten kommen in eine dritte Gruppe, wo sie nach ihrem zu erwartenden Ressourcenaufwand bewertet werden. (Tanabe et al. 2004, S. 59-65) Im zweiten Schritt werden Patienten, die zwei oder mehr Ressourcen in Anspruch nehmen zunächst Kategorie 3 zugeteilt. Patienten mit einem zu erwartenden Ressourcenaufwand von einer oder keiner Ressource werden in die Kategorien 4 respektive 5 eingeteilt (vgl. Abb. 3). Als eine Ressource gilt zum Beispiel eine Röntgenuntersuchung, ein EKG oder Laboruntersuchungen. Die Einteilung in Dringlichkeitsstufen anhand von Ressourcenverbräuchen stellt ein Alleinstellungsmerkmal des ESI dar und ist in dieser Form in keinem anderen Triage-System zu finden. Eine Erhebung der Vitalparameter erfolgt ausschließlich bei Patienten der Kategorie 3, also bei denjenigen die voraussichtlich zwei oder mehr Ressourcen in Anspruch nehmen werden. Sind diese von bestimmten Vorgaben abweichend, so kann dem Patienten Kategorie 2 zugewiesen werden (vgl. Abb. 3). (Tanabe et al. 2004, S.59-65) Sind die Parameter im Normbereich, so gilt die Zuweisung zu Kategorie 3. Damit kombiniert der ESI ein Dringlichkeitssystem mit einem System zur Steuerung des Patientenstroms und des Ressourcenverbrauchs. Da der ESI keine Zeitvorgaben für den Behandlungsbeginn macht, stellt er somit zwar ein Instrument zur Bestimmung der Reihenfolge zur Verfügung, erlaubt aber keine Bemessung zu welchem Zeitpunkt die Gefahrenschwelle für den Patienten mit einer niedrigen Priorität überschritten ist. (Krey 2007, S. 329-335) Der ESI wurde durch die Entwickler zahlreichen Laborstudien unterzogen, die eine hohe Zuverlässigkeit des Systems aufzeigen. (Eitel et al. 2003, S. 1070-1080) Jedoch fanden bisher kaum Evaluierungen von Realfällen statt. Kritisch zu bewerten ist, dass der ESI seit seiner Einführung 1999 mehrmals überarbeitet und angepasst werden musste, so dass im Jahr 2004 schon die 4. Version zur Verfügung gestellt wurde. (Tanabe et al. 2005, S. 497-501)

2.3 Australasian Triage Scale

Das weltweit erste standardisierte Triage-System wurde in Australien entwickelt. Das Australasian College of Emergency Medicine (ACEM) entwickelte 1993 auf der Basis des Ipswich Triage Scale die National Triage Scale (NTS). (Considine et al. 2000, S. 201-209) Entscheidender Fortschritt der NTS war, dass sie eine einheitliche Kodierung, einheitliche Kategorien sowie konkrete Zeitvorgaben für

alle australischen Notaufnahmen bereit stellte. Nach sechsjährigem Einsatz erfuhr das NTS im Jahr 2000 eine Überarbeitung durch das ACEM und ist seitdem unter dem Namen Australasian Triage Scale das Standardsystem für die Triage in den Notaufnahmen der Krankenhäuser Australiens und Neuseelands. (Considine et al. 2004, S. 516-523) Es gibt auch einzelne Anwendungen des Systems in Europa und mindestens eine in Deutschland (Albertinen-Krankenhaus in Hamburg). (Krey 2007, S. 329-335)

Australasian Triage Scale (2000 – heute)			
ATS-Kategorie	Beschreibung der Kategorie	Reaktion	Performance Indicator Threshold
1	Unmittelbar lebensbedrohlich	Unmittelbare gleichzeitige Einschätzung und Behandlung	100%
2	Kurzfristig lebensbedrohlich oder wichtige zeitkritische Behandlung oder stärkste Schmerzen	Einschätzung und Behandlung innerhalb von 10 Minuten (in aller Regel gleichzeitig)	80%
3	Potentiell lebensbedrohlich oder situationsbedingte Dringlichkeit oder humanitäre Gründe	Einschätzung und Behandlungsbeginn innerhalb von 30 Minuten	75%
4	Potentiell ernsthafte oder situationsbedingte Dringlichkeit oder signifikante Komplexität oder Schwere oder humanitäre Gründe	Einschätzung und Behandlungsbeginn innerhalb von 60 Minuten	70%
5	Geringe Dringlichkeit oder medizinisch-administratives Problem	Einschätzung und Behandlungsbeginn innerhalb von 120 Minuten	70%

Abb. 4. Dringlichkeitseinstufung des ATS (nach Australasian College for Emergency Medicine 2000)

Die ATS teilt die Patienten in 5 Dringlichkeitsgruppen ein, denen jeweils eine maximale Wartezeit zugeordnet ist (vgl. Abb. 4). Das ACEM erwartet, dass die Triage innerhalb von 5 Minuten nach Eintreffen des Patienten beginnt und nicht länger als 2-5 Minuten dauert. (Krey 2007, S. 329-335) In Abbildung 4 werden die 5 Dringlichkeitsstufen und ihre hinterlegten Wartezeiten bis zum ersten Arztkontakt veranschaulicht. So soll ein Patient der Kategorie 1 unmittelbar behandelt werden,

ein Patient der Kategorie 2 innerhalb von 10 Minuten, bei Kategorie 3 wird eine Wartezeit von 30 Minuten eingestanden, ein Kategorie 4 Patient soll innerhalb von 60 Minuten seinen ersten Arztkontakt erhalten und ein Patient der Kategorie 5 kann bis zu 90 Minuten auf die ärztliche Sichtung warten. Den Dringlichkeits-

stufen zugeordnet ist ein Kennwert zum Grad der Einhaltung der zugestandenen maximalen Wartezeiten. So existiert für jede Dringlichkeitsstufe ein zugeordneter „Performance Indicator Threshold“, der die Prozentzahl der Patienten jeder Kategorie angibt, deren Behandlung innerhalb des zugestandenen Zeitrahmens begonnen werden soll (vgl. Abb. 4). (Bonk et al. 2009, S. 445-454) Die ATS stellt keine Liste von Diagnosen, Symptomen oder Beschwerdebildern bereit, die bestimmten Dringlichkeitsstufen fest zugeordnet sind. Stattdessen arbeitet die ATS mit einer Liste von Symptomen, die Störungen in verschiedenen Organsystemen (Atmung, Kreislauf, Bewusstsein etc.) beschreibt. Diese Symptome sind im Inhalt und bezüglich der Zuordnung zu einer der 5 Dringlichkeitsstufen nicht standardisiert und müssen an das Patientengut der anwendenden Krankenhäuser angepasst werden. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Dies hat zur Folge, dass in vielen Notaufnahmen hausindividuelle Guidelines und Protokolle entwickelt wurden, was der Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit des Systems nicht zuträglich ist. (Krey 2007, S. 329-335) Zudem sollen von den Pflegekräften alle Symptome abgeklärt werden, was den Prozess der Ersteinschätzung kompliziert und zeitaufwendig macht. Das dringlichste zutreffende Symptom legt schließlich die Gesamtkategorie fest. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Auch beim ATS gibt es kaum Untersuchungen zur Verlässlichkeit in der klinischen Anwendung. Die vorhandenen Studien zeigen die Probleme der Uneinheitlichkeit in Form von schlechten Ergebnissen, wobei die ATS in Test-Retest Untersuchungen zumeist gute bis sehr gute Ergebnisse zur Verlässlichkeit aufweist. (Van Gerven et al. 2001, S. 3-7)

2.4 Canadian Triage and Acuity Scale

Auf der Basis des ATS bzw. NTS entwickelte das Saint John Regional Hospital in New Brunswick im Jahr 1995 die Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS). Es ist wie die ATS ein fünfstufiges System. Die Veränderungen zum NTS bestehen insbesondere in der Zuweisung von Leitsymptomen zu den Triagekategorien und der Integration von Verdachtsdiagnosen. (Krey 2007, S. 329-335) Im Jahr 1999 wurde die CTAS eingeführt (Beveridge et al. 1998) und ist mittlerweile als nationaler Standard in ganz Kanada etabliert. (Grafstein et al. 2003, S. 323-329) Nach fünfjähriger Anwendung des Systems erfuhr die CTAS 2004 eine erste Revision. Im Rahmen dieser Überarbeitung wurde die Liste der Beschwerdebilder vervollständigt und verschiedene Zeitvorgaben angepasst. So wurde die feste Vorgabe,

bis wann ein Patient ersteingeschätzt werden soll, zugunsten einer flexiblen Zielvorgabe aufgegeben und es wurde eine neue Zeitvorgabe, bis wann eine Zweiteinschätzung zu erfolgen hat, aufgenommen. (Murray et al. 2004, S. 421-427) Wurde in der ersten Version noch darauf bestanden, dass bei einer Überschreitung der Zeitvorgabe und der daraus resultierenden Zweiteinschätzung eine Höhergruppierung des Patienten stattfinden musste, so gilt mit der Revision bei unverändertem klinischen Zustand des Patienten die Triagestufe weiter. Es wird lediglich bei einer Veränderung des Zustands eine Neugruppierung durchgeführt. Obwohl die CTAS auch Indikatoren zur Beurteilung von Kindern beinhaltet wurde mit der Revision im Jahr 2004 auch eine für Kinder adaptierte Variante veröffentlicht, die Canadian Paediatric Triage and Acuity Scale (CPTAS). (Warren et al. 2008, 224-232) Im Jahr 2008 erfolgte erneut eine Revision des CTAS. Diesmal fanden Veränderungen bei den „First-order modifiers“ statt. (Bullard et al. 2008, S. 136-151)

Bei der Anwendung der Triage steht dem Pflegepersonal, ähnlich wie beim ATS, ein umfangreicher Katalog mit Beschwerdebildern zur Verfügung. Anhand dieses Beschwerdekatalogs stellen die einschätzenden Pflegekräfte eine Verdachts- oder Ausschlussdiagnose.

Canadian Triage and Acuity Scale				
Stufe	Name	Zeit bis Arztkontakt	Fractile Response	Kontroll- einschätzung
Stufe 1	Wiederbelebung	Umgehend	98%	Kontinuierliche Versorgung
Stufe 2	Notfall	≤ 15 Min	95%	Nach jeweils 15 Minuten
Stufe 3	Dringend	≤ 30 Min	90%	Nach jeweils 30 Minuten
Stufe 4	Weniger (Semi) dringend	≤ 1 Std	85%	Nach jeweils 60 Minuten
Stufe 5	Nicht dringend	≤ 2 Std	80%	Nach jeweils 120 Minuten

Abb. 5 Dringlichkeitsstufen des CTAS (nach Beveridge et al. 1998)

Die Einbeziehung von Diagnosen macht die Anwendung des Systems für Länder, in denen die Stellung von Diagnosen eine nicht-delegierbare ärztliche Aufgabe darstellt, zumindest problematisch. (Hoffmann und Siebert 2009, S. 1003) Bei der Art und Weise der Verwendung von Farbcodes (vgl. Abb. 5) weicht die CTAS von allen anderen Ersteinschätzungssystemen ab. In Abbildung 5 wird verdeutlicht, dass die Reihung der Farbkombination Rot-Gelb-Grün für die Darstellung der mittleren Dringlichkeitsstufen gegenüber den anderen Systemen unverändert ist. Jedoch wird der höchsten Dringlichkeitsstufe die Farbe Blau und der niedrigsten Dringlichkeitsstufe die Farbe Weiß zugewiesen, was in dieser Form in keinem anderen System auffindbar ist.

Unterschiede zum ATS bei der Klassifizierung der Zeiten bis zum ersten Arztkontakt sind nur in Stufe 2 erkennbar, wo die CTAS eine spätestmögliche Sichtszeit von 15 Minuten gewährt, wohingegen die ATS nur eine Toleranz von 10 Minuten zulässt (vgl. Abb. 4 und 5). Neben den Dringlichkeitskategorien und den Zielzeiten definiert die CTAS den Grad der Einhaltung der Zielzeiten als Kennzahl, sie wird als „fractile response“ bezeichnet (vgl. Abb. 5). Bei der Durchführung der Triage stehen den Pflegekräften die ersten 10 Minuten nach dem Eintreffen des Patienten zur Verfügung, die Triage selbst sollte nicht länger als 2 Minuten dauern. (Murray et al. 2004, S. 421-427) Die Durchführung des Ersteinschätzungsprozesses ist ein mehrstufiger Vorgang. Zunächst wird von den durchführenden Pflegekräften ein Hauptbeschwerdebild ausgewählt, welches einen Mindest-CTAS-Level zuweist. Anschließend werden sogenannte „First-order modifiers“ erhoben. Dies sind Vitalzeichen wie Blutdruck, Puls, Temperatur oder Atmung und können den CTAS-Level zu einer höheren Dringlichkeit hin ändern. Im Anschluss daran werden die Schmerzen des Patienten eingeschätzt. Neben der Stärke der Schmerzen werden auch Art, Dauer und Typ der Schmerzen in die Bewertung aufgenommen, was ebenfalls die Dringlichkeitsstufe erhöhen kann. Darauf folgt die Beurteilung des Unfallmechanismus. Hier wird nach Verletzungsort und auslösender Gewalt unterschieden. Bei Vorliegen einer bestimmten Kombination führt dies direkt zu einem CTAS-Level 2. Abschließend folgt die Anwendung der „Second-order modifiers“. Diese stellen bestimmte Modifikatoren für bestimmte Beschwerdebilder wie Blutzucker oder bestehende Schwangerschaft, dar. (Beveridge et al. 1998) Anhand dieser Beschreibung wird deutlich, dass die CTAS ein komplexes System ist und von den Pflegekräften sowohl einen souveränen Umgang mit Diagnosen, als auch die Fähigkeit inner-

halb einer kurzen Zeit eine Vielzahl von Einzelbewertungen vornehmen zu können, verlangt. (Göransson et al. 2006, S. 83-88) Deshalb muss die Vorgabe, die Ersteinschätzung innerhalb der ersten 10 Minuten nach Eintreffen des Patienten zu leisten, und dabei für die Maßnahme selbst nur 2 Minuten zu benötigen, als ambitioniert bezeichnet werden.

3. Triage und Sicherheit

Um die Verbesserung der medizinischen Betreuung und Versorgung der Patienten in Notaufnahmen, mithilfe von Triage-Systemen, beurteilen zu können muss zunächst betrachtet werden, wie die Ersteinschätzung von Patienten in Notaufnahmen ohne Benutzung eines standardisierten Triage-Systems abläuft. In der Regel findet mittlerweile der erste Kontakt eines Notfallpatienten mit einem Mitarbeiter der Pflege statt. In der Vergangenheit war dies nicht immer so. Über viele Jahre war es in Krankenhäusern üblich, dass der Pförtner die Patienten verteilt hat. Also erfolgte hier die Einteilung der Patienten sogar schon vor der administrativen Aufnahme durch Mitarbeiter, die weder administrativ noch medizinisch ausgebildet waren. Jedoch existieren auch Notaufnahmen wo die administrative Aufnahme der medizinischen Versorgung vorangestellt ist. Da die Administration durch nichtmedizinisches Personal durchgeführt wird, stellt dies ein besonderes Risiko in Bezug auf eine mögliche Fehleinschätzung der Dringlichkeit dar. (Goodacre et al. 2001, S. 441-443) Für den Fall des Erstkontaktes eines Notfallpatienten mit einer Pflegekraft besitzt jede Ambulanz eigene, nicht schriftlich fixierte Verfahrensweisen. Meistens lebt jeder Mitarbeiter einen Grundprozess nach seinen individuellen fachlichen Qualifikationen und Erfahrungen. Die Pflegekraft befragt den Patienten und entscheidet auf Grundlage der Rückantwort wie mit dem Patienten weiter zu verfahren ist. Dies deckt auch die Fragen nach möglicher Wartezeit, Raumzuweisung und behandelndem Arzt ab. Die Erkenntnisse der Befragung werden meist nur mündlich weitergegeben, sind daher selten schriftlich dokumentiert und aufgrund der Individualität der Entscheidungsfindung nur schlecht zu begründen und für den Empfänger nicht eindeutig. Der Pflegekraft wird eine große Verantwortung übertragen, da sie in wenigen Augenblicken festlegen muss welchen Weg durch die Notaufnahme ein Patient einschlägt. (Eisenberg et al. 2005, 390-413) Vereinfacht ausgedrückt ist die Ersteinschätzung ohne standardisiertes Triage-System eine Bauchentscheidung, die in hohem Maße von der individuellen Qualifikation des einzelnen Mitarbeiters ab-

hängt. Als solche ist sie nicht nachvollziehbar und darum aus der Sicht einer möglichen Haftung sehr problematisch. Dies gilt sowohl für den einzelnen Mitarbeiter (Frage der Fahrlässigkeit), als auch für die Klinik insgesamt (Organisationsverschulden). Aufgrund des Problems der stetig steigenden Anzahl an Patienten, die in ZNA's pro Jahr gesehen werden (Gimmler et al. 2008, S. 101-119) und dem dadurch wachsenden Stress auf die Pflegekräfte, ist das Risiko hoch, dass fehlerhafte Einschätzungen getätigt werden. (Kohn et al. 2000) So kann es ohne eine standardisierte Ersteinschätzung vorkommen, dass Patienten mit Bagatellverletzungen Patienten mit einer vitalen Bedrohung vorgezogen werden. Da keine einheitliche Regelung zur Behandlungsreihenfolge besteht kann es zudem passieren, dass bei einem hohen Patientenaufkommen auf das FiFo-Prinzip („first in – first out“) ausgewichen wird. Standen in der Vergangenheit noch genügend Ressourcen zur Verfügung um diese Defizite weitestgehend ausgleichen zu können, so findet heutzutage sowohl im deutschen, als auch in anderen Gesundheitssystemen eine Verknappung, vor allem der Personalressourcen, statt. (Gimmler et al. 2008, S. 101-119) Die steigende Anzahl der Patienten und der Abbau von Personalressourcen sind hauptverantwortlich dafür, dass es zu einem Anstieg kritischer Situationen, vor allem in der Initialphase der Notfallversorgung, kommen wird. Seitdem jedoch internationale Studien belegen können, dass unerwünschte Ereignisse und Fehler in der Gesundheitsversorgung aller hoch entwickelten Industrienationen ein relevantes Problem darstellen ist die öffentliche Aufmerksamkeit für das Thema Patientensicherheit deutlich gestiegen. (Lessing 2009, S. 610-612) Zudem hat in den vergangenen Jahren der Grundsatz der Qualitätssicherung in die für die Gesundheitsversorgung einschlägigen Gesetze Eingang gefunden, so dass Qualitätsmängel zu einer zivilrechtlichen Haftung des Klinikträgers wegen eines Organisationsverschuldens führen. (Wienke 2006, S. 589-592) Aus diesem Grund können sich die Klinikträger einer Erarbeitung und Einführung von Qualitätssicherungssystemen nicht mehr entziehen. Die Sicherheit der Patienten muss nun mit neuen und zeitgemäßen Mitteln, die den Anforderungen der heutigen Zeit gerecht werden, gewährleistet werden. Die Lösung ist die Etablierung von Ersteinschätzungssystemen in den Aufnahmeprozess der Notfallambulanzen. Hierdurch können die Prozesse standardisiert, sowie die Dokumentation und die Rechtssicherheit verbessert werden. (Somasundaram et al. 2009, S. 250-255) Außerdem steigt die Güte der Versorgung trotz aller wirtschaftlichen Zwänge, und für den Arbeitgeber besteht die Sicherheit, dass jederzeit mit derselben Qualität gearbeitet wird. (Krey 2007, S. 329-335)

Die Hauptaufgabe eines Triage-Systems, um dessen Sicherheit zu gewährleisten, ist die Identifizierung der kritisch kranken Patienten. Welche Sicherheitsrisiken die Erfüllung dieser Aufgabe gefährden wird im folgenden Kapitel untersucht. Anschließend wird herausgearbeitet welche Sicherheitsanforderungen an ein Ersteinschätzungssystem gestellt werden, mit dem Ziel die Risiken auf ein Minimum zu beschränken und gleichzeitig die Patientensicherheit auf ein Maximum zu erhöhen. Die Anforderungen werden zur besseren Verständlichkeit unterteilt in Auswahlanforderungen, strukturelle Anforderungen und Anforderungen während der Durchführung. Abschließend wird die Einführung eines Ersteinschätzungsinstrumentes und die Auswirkungen auf die einzelnen Prozesszeiten untersucht, um eine qualitative Aussage darüber treffen zu können, ob durch die Implementierung eines Triage-Systems die Sicherheit für die Patienten, durch sich verkürzende Prozesszeiten, erhöht wird.

3.1 Sicherheitsrisiken der Ersteinschätzung

Die Ersteinschätzung von Patienten ist zweifelsohne ein essentieller Bestandteil der Notfallversorgung von Patienten in einer zentralen Notaufnahme. Jedoch ist auch der Triageprozess mit Risiken verbunden, die die Patientensicherheit gefährden können. So stellt das in den letzten Jahren stark gestiegene Patientenaufkommen eine große Herausforderung für die Triage dar. (Somasundaram 2009, S. 250-255) Grund hierfür ist die sehr hohe Selbsteinweisungsquote, also der Anteil an Patienten, die ohne medizinische Vorfilterung durch ambulante ärztliche Versorgungsstrukturen oder den Rettungsdienst in die Notaufnahme kommen. Die Selbsteinweisungsquote liegt momentan bei ca. 70%, wovon knapp die Hälfte der Patienten sich mit Krankheitsbildern in der Notaufnahme vorstellen, die im Sinne einer dringlichen Behandlungspriorität nicht als Notfälle zu definieren sind. (Wilke und Leipold 2012, S. 36- 39) Die große Zahl der Patienten innerhalb des Bereichs der ZNA fordert von den Pflegekräften Höchstleistungen ab. So müssen diese stets konzentriert bleiben um die Beschwerden der Patienten bestmöglichst beurteilen zu können. Jedoch steigt das Stresslevel der Pflegekräfte umso mehr an, desto höher das Patientenaufkommen in der Notaufnahme ist. Dies kann dazu führen, dass die Konzentration der Pflegekräfte sinkt und somit das Risiko erhöht wird, ein für die Beurteilung wichtiges, Symptom nicht zu berücksichtigen und daraufhin dem Patienten die falsche Dringlichkeitsstufe zuzuweisen. (Eisenberg et al. 2005, S. 390-413) Zudem ist die Planbarkeit im Bezug

auf den Zeitpunkt einer Leistungsanforderung nur beschränkt möglich und das Ausmaß der notwendigen Leistung im Einzelfall nicht vorherzusagen. Es kann zwar eine statistische Aussage darüber gemacht werden wann mit einem hohen Aufkommen von Patienten zu rechnen ist, jedoch besteht weiterhin das Problem, dass die absolute Zahl der Patienten nur eine eingeschränkte Aussage über deren Dringlichkeitsstufe und den zu erwartenden Ressourcenbedarf erlaubt. (Dormann et al. 2010, S. 261-267) Um die Überlastung einer Notaufnahme nachzuweisen gibt es ein mathematisches Score System namens NEDOCS. Mit diesem Score System kann eine Aussage darüber getroffen werden, warum es auch bei einem moderaten Patientenzufluss zu Überlastungen der Notaufnahmekapazität kommen kann. (Weiss et al. 2004, S. 38-50) Da viele Krankenhaussträger dazu gezwungen sind dem ökonomischen Druck nachzugeben, kommt es in vielen Kliniken zu einer Reduktion der Belegschaft oder einer ausbleibenden Aufstockung der Belegschaft bei gleichzeitig steigender Leistungsanforderung. (Gimmler et al. 2008, S. 101-119) Diese trifft auch die Notaufnahmen und hat dadurch negative Auswirkungen auf die Triage. Steht eine zu geringe Anzahl an Pflegekräften zur Verfügung, so kann der Triageplatz nicht oder nicht in ausreichendem Umfang besetzt werden, was die Behandlungsqualität der Patienten erheblich verschlechtert. Somit treffen die begrenzten Ressourcen der Notaufnahme auf eine steigende Nachfrage nach Versorgungsleistung durch die Patienten. (Hogan und Brachmann 2009, S. 256-260) Die Pflegekräfte sehen sich zudem verschiedenen Anspruchsgruppen gegenüber. Zum einen sind dies die niedergelassenen Ärzte, die durch Einweisungen einen Transfer der Patientenversorgung in den Verantwortungsbereich des Krankenhauses veranlassen und dort eine rasche und umfassende Diagnostik verlangen. (Sobotta 2007, S. 14-18) Zum anderen ist dies der Rettungsdienst, der daran interessiert ist zügig den richtigen Ansprechpartner zu finden um den Patienten schnellstmöglich an das ärztliche und pflegerische Team der Notaufnahme übergeben zu können. Diese Ansprüche erhöhen den Druck auf die Pflegekräfte und machen sie somit anfälliger für Fehler. Darüber hinaus ist es in vielen Notaufnahmen der Fall, dass die Pflegekraft neben der Ersteinschätzung von Patienten eine Menge anderer Dinge erledigen muss, die sie von ihrer Haupttätigkeit ablenken und den Patienten schaden können. So kommt es nicht selten vor, dass Pflegekräfte Telefonanrufe entgegennehmen oder Anfragen von Patienten bzw. deren Angehörigen bezüglich der Wartezeit beantworten müssen, wodurch die Fokussierung auf den ersteinzuschätzenden Patienten verloren geht und eine falsche Einstufung zur Folge haben kann. (Dong et al. 2005, S. 502-507)

Auch die Triage selbst birgt Risiken. Die Genauigkeit der Ersteinschätzung stellt deshalb ein wichtiges Qualitätsmerkmal in der Beurteilung des Ersteinschätzungsprozesses dar. (Wuerz et al. 2000, S. 236-242) Eine falsche Einteilung in eine Dringlichkeitsstufe führt zu einer Über- oder Untertriagierung des Patienten. Wird der Patient einer niedrigeren Dringlichkeitsstufe zugeteilt als sein Zustand es zulassen würde, so spricht man von einer Untertriagierung. Dies führt zu einer verlängerten Wartezeit und einer gesteigerten Unzufriedenheit des Patienten. Darüber hinaus kann es die Gesundheit des Patienten gefährden, falls ihm die notwendige medizinische Versorgung zu spät zugeführt wird. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Von einer Übertriagierung ist die Rede, wenn ein Patient einem höheren Triagelevel zugewiesen wird, als medizinisch notwendig ist. Hierdurch werden dem Triagesystem, durch dessen geringe Spezifität, wertvolle Ressourcen entzogen und die vorhandenen Ressourcen werden suboptimal eingesetzt. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Überdies verlängert es die Wartezeiten der korrekt eingestufteten Patienten und gefährdet deren Sicherheit. Fehleinschätzungen durch Pflegekräfte entstehen einerseits durch die falsche Anwendung des Systems und andererseits durch fehlende Schulungen und Erfahrung im Umgang mit dem Ersteinschätzungssystem. Die Einschätzung desselben Patienten durch verschiedene Pflegekräfte kann je nach Ausbildungsstand, Erfahrung und Motivation zu unterschiedlichen Ergebnissen, und damit zu unterschiedlichen Konsequenzen für den weiteren Behandlungsverlauf des Patienten führen. (Krey 2007, S. 329-335) So werden die Kriterien zur Beurteilung der Dringlichkeit von einer ungeübten Pflegekraft nur unzureichend verstanden, was zu Fehleinschätzungen führen kann. Pflegekräfte, die den Umgang mit dem Ersteinschätzungssystem regelmäßig trainieren und in der Notaufnahme praktizieren sind weniger fehleranfällig und erlangen eine gewisse Routine bei der Anwendung des Triagesystems. (Cioffi 1999, S. 106-111) Zudem benötigen erfahrene Pflegekräfte weniger Zeit bis zur Beendigung des Ersteinschätzungsprozesses. (Travers 1999, S. 238-240) Eine weitere Gefahr für die Sicherheit von Patienten stellt eine zu geringe Flexibilität des Triagesystems durch zu strenge Vorgaben dar. Die Kritik die dahinter steckt ist, dass die durch das System vorgegebene Dringlichkeitseinstufung eines Patienten eine nicht revidierbare Entscheidung darstellt, und einen stärkeren Einfluss auf den weiteren Behandlungsverlauf des Patienten besitzt als die Erfahrung der Pflegekraft. (Forsman 2012, S. 100-107) Dadurch kann die Autorität der Pflegekraft untergraben werden und die Eigenverantwortlichkeit nimmt ab. Zudem stößt die Einführung von Standards in medizinischen Bereichen oft zu reflexartiger Ablehnung. So kann die Einführung eines standar-

disierten Ersteinschätzungssysteme als „Kochbuchmedizin“ verstanden werden und den Eindruck des Verlustes von Autonomie erwecken. (Swensen et al. 2010) Aber nicht nur auf Seiten der Pflegekräfte existieren Akzeptanzbarrieren. Bereits eingeschätzte, sich im Warteraum befindliche Patienten, stimmen ihrer Dringlichkeitsstufe nicht immer zu und wundern sich, warum andere Patienten ihnen vorgezogen werden. Dies kann dazu führen, dass sie bei der ersteinschätzenden Pflegekraft nach ihrem Dringlichkeitsstatus und der Restwartezeit fragen und diese von ihrer Arbeit ablenken, was negative Auswirkungen auf den im Triageprozess befindlichen Patienten haben kann. (Eisenberg et al. 2005, S. 390-413) Durch Ablenkung oder andere Störfaktoren kann es zudem vorkommen, dass der Patient einer falschen erstversorgenden Fachabteilung zugeordnet wird, was den diagnostischen Prozess in der Notaufnahme, und im ungünstigsten Fall auch die medizinisch notwendige Behandlung, verzögert. (Altemeyer et al. 2007, S. 325-328) Zudem kann es passieren, dass durch Störfaktoren und mangelnder Konzentration der Pflegekraft das Vorgehen bei der Beurteilung der Patienten, das Ergebnis und die Handlungskonsequenz nicht, oder nicht ausreichend dokumentiert werden und dementsprechend nicht nachvollziehbar sind. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Betreten mehrere Patienten mit ähnlichen Symptomen hintereinander die ZNA, und steht die ersteinschätzende Pflegekraft unter großem Stress, so kann es passieren, dass die Patienten miteinander verglichen, und dementsprechend der gleichen Dringlichkeitsstufe zugeordnet werden. Dies geschieht in Folge von vorschnellen Beurteilungen aufgrund des großen Andrangs in der Notaufnahme und kann dazu führen, dass wichtige Symptome übersehen werden. (Hamilton 2004, S. 18-21) Deshalb sollten sich Pflegekräfte immer genügend Zeit für die Patienten nehmen und jeden Patienten als einzelnen Fall betrachten. Ein weiterer Faktor, der den Triageprozess fehleranfällig werden lässt ist, dass oftmals keine Informationen über den Patienten und dessen bisherige Krankheitsgeschichte verfügbar sind. Aufgrund der fehlenden Dokumente muss die Krankheitsgeschichte erfragt werden, was viel Zeit kosten kann und dadurch ein Sicherheitsrisiko darstellt. (Eisenberg et al. 2005, S. 390-413) Durch die Unterlassung der Erhebung von Vitalparametern wie Blutdruckmessung, Bestimmung von Sauerstoffsättigung, Blutzucker, Temperatur und Schmerzintensität besteht die Gefahr, dass die Behandlungsdringlichkeit von bedrohten, aber subjektiv noch kompensiert erscheinenden Patienten unterschätzt wird. (Güldner et al. 2011, S. 351-360) Dies kann unmittelbar zu einem kritischen Ereignis führen, und sollte deshalb verbindlich vorgeschrieben sein. Kritiker werfen dem MTS vor, dass die Diagramme, die dem System zugrunde gelegt sind, nicht alle Möglich-

keiten zur Einschätzung eines Patienten abdecken. Pflegekräfte beanstanden fehlende Diagramme oder Schlagworte um ihre Triageentscheidung untermauern zu können. Sie beurteilten das MTS in manchen Fällen als mehrdeutig und fühlten sich nach Beendigung des Ersteinschätzungsprozesses nicht sicher die richtige Dringlichkeitsstufe für den Patienten gewählt zu haben. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Eine Pflegekraft sollte eine beruhigende Wirkung auf den Patienten haben und souverän in der Entscheidungsfindung agieren. Unsicherheit bewirkt jedoch genau das Gegenteil und kann auf den Patienten übertragen werden. Ein weiteres Sicherheitsrisiko stellt die geringe Anzahl an Zweiteinschätzungen dar. Kann die vom Ersteinschätzungssystem vorgegebene späteste Arztkontaktzeit nicht eingehalten werden, so muss zeitnah eine pflegerische Zweiteinschätzung des Notfallpatienten durchgeführt werden. Dies ist ein medizinisch relevanter Prozessschritt und darf nicht nur eine Vorgabe sondern muss eine Pflicht sein. Gräff et al. (2013, S. 361-368) zeigen, dass die mangelhafte Quote der Durchführung von Zweiteinschätzungen ein Problem der Zuordnung der Verantwortlichkeiten darstellt. Eine klare Zuordnung und Koordinierung der Tätigkeiten schafft Verbesserung und steigert die Quote der Zweiteinschätzungen. Um Normabweichungen aufzuzeigen und die nötige Sicherheit gewährleisten zu können sind regelmäßige Auditierungen des angewandten Ersteinschätzungssystems erforderlich. Diese sind leider nicht die Regel sondern vielmehr die Ausnahme. Es sollten deshalb regelmäßige Audits durchgeführt werden um die notwendige Nachhaltigkeit in allen Prozessschritten garantieren zu können. (Gräff et al. 2013, S. 361-368)

Folgende Sicherheitsrisiken der Ersteinschätzung konnten demnach identifiziert werden:

- Stark steigendes Patientenaufkommen
- Personalmangel
- Druck von Außen (niedergelassene Ärzte, Rettungsdienst)
- Simultan zu erledigende Tätigkeiten der Pflegekraft
- Fehleinschätzung der Dringlichkeitsstufen (Über- und Untertriagierung)
- Fehlende Erfahrung und zu wenige Schulungen der Pflegekräfte
- Zu geringe Flexibilität des Ersteinschätzungssystems

- Fehlende Akzeptanz bei Pflegekräften
- Geringes Verständnis für die Triagekategorie bei Patienten
- Falsche Zuordnung zu erstversorgenden Fachabteilungen
- Mangelnde Dokumentation der Ersteinschätzung
- Generalisierung von Krankheitsfällen
- Mangelnde Verfügbarkeit der Krankheitsgeschichte von Patienten
- Nichterhebung von Vitalparametern
- Fehlende oder mehrdeutige Diagramme
- Zu geringe Quote der Zweiteinschätzungen
- Fehlende Auditierungen von Ersteinschätzungssystemen

3.2 Sicherheitsanforderungen für Ersteinschätzungssysteme

Das Hauptziel der Triage, um dessen Sicherheit gewährleisten zu können, ist die schnelle und zuverlässige Identifizierung kritisch kranker Patienten. (Cooke und Jinks 1999, S. 179-181) Um dieses Ziel und weitere Subziele erreichen zu können müssen eine Reihe von Anforderungen erfüllt sein.

3.2.1 Anforderungen für die Auswahl eines geeigneten Ersteinschätzungssystems

Vor der Implementierung eines Ersteinschätzungssystems muss sich der Krankenhausträger darüber im Klaren sein welches System eingeführt werden soll. Hierbei sollte zunächst eine Überprüfung der Prozesse innerhalb der Notaufnahme durchgeführt werden, um ein qualifiziertes Urteil abgeben zu können welches System am besten geeignet ist. So empfiehlt die Triage Task Force des American College of Emergency Physicians (ACEP) und die Emergency Nurses Association (ENA) nach einem Vergleich der wichtigsten Systeme und der Auswertung entsprechender Literatur die Verwendung eines fünfstufigen Triagesystems. (Fernandes et al. 2005, S. 39-50) Vergleicht man dreistufige mit fünfstufigen Triagesystemen, so wird deutlich, dass bei einer Einteilung der Patienten in 5

Dringlichkeitsstufen eine zielgerichtetere Einstufung der Patienten erfolgt. Während bei einem dreistufigen System nur die Kategorien lebensbedrohlich (Kategorie 1), dringend (Kategorie 2) und stabil (Kategorie 3) existieren, können bei Anwendung eines fünfstufigen Systems die stabilen Patienten den Kategorien 4 und 5 zugewiesen werden, wohingegen die dringenden und lebensbedrohlichen Patienten in den Kategorien 1-3 präziser abgegrenzt werden können. (Travers et al. 2002, S. 395-400) Der Einsatz eines fünfstufigen Ersteinschätzungssystems garantiert eine differenziertere Verteilung der Patienten über die einzelnen Kategorien. In den USA durchgeführte Studien zeigen, dass dreistufige Triage-Systeme eine schlechte Reliabilität aufweisen. Bei einem Vergleich zwischen Experteneinschätzungen als Goldstandard und den tatsächlichen Einschätzungen der Pflegekräfte konnte eine Übereinstimmung der Ergebnisse zwischen 19% und 38% festgestellt werden, was einem gewichteten Kappa von 0,19 bis 0,38 entspricht. (Wuerz et al. 1998, S. 431-435) Im Unterschied dazu weisen fünfstufige Systeme eine deutlich höhere Reliabilität auf und sind somit den dreistufigen Systemen überlegen. Studien belegen, dass die ATS eine Interraterreliabilität mit einem gewichteten Kappa zwischen 0,61 und 0,80 vorweisen kann. (Dilley und Standen 1998, S. 12-18) Der in Kanada weit verbreiteten CTAS wird eine gute Verlässlichkeit der Einschätzung bescheinigt, so konnten Beveridge et al. (1999, S. 155-159) bei einer Studie ein Kappa von 0,84 für die Reliabilität des Systems feststellen, was als hervorragende Übereinstimmung zu werten ist. Auch die Reliabilität des ESI ist gegeben. In seiner ersten Fassung wurde vom Mitentwickler eine hervorragende Übereinstimmung mit einem gewichteten Kappa von 0,80 festgestellt. (Wuerz et al. 2000, S. 236-242) Die Reliabilität des MTS wird als mittelmäßig bis gut bezeichnet. Eine Studie in verschiedenen schwedischen Notaufnahmen erbrachte Kappa-Werte von 0,61 bis 0,81. (Olofsson et al. 2009, S. 143-148) Ein weiteres Argument für die Einführung fünfstufiger Ersteinschätzungssysteme stellt die niedrigere Rate der Untertriagierungen gegenüber Triage-Systemen mit einer dreistufigen Dringlichkeitseinteilung dar. Bei einem Vergleich der Untertriagierungsraten an der University of North Carolina School of Medicine wurde für dreistufige Ersteinschätzungssysteme eine Untertriagierungsrate von 28% festgestellt, wohingegen die Untertriagierungsrate eines fünfstufigen Systems, hier war es der ESI, bei 12% liegt. (Travers et al. 2002, S. 395-400) Bedenkt man, dass bei einem fünfstufigen Triage-System zwei Dringlichkeitsstufen mehr existieren, und somit die Möglichkeiten einer Untertriagierung vervielfacht werden, so ist eine Rate von 12% als sehr respektabel anzusehen. Aufgrund der höheren Reliabilität, der geringeren Rate an Untertriagierungen und der differenzierteren

Verteilung der Patienten über die Dringlichkeitsstufen sollte das einzuführende Ersteinschätzungssystem fünf Stufen besitzen. Die Wahl eines bereits etablierten Systems mit weiträumiger Verbreitung ermöglicht es zudem nationale und internationale Vergleiche in Form eines Benchmarkings anzustellen. Außerdem reduziert es den Entwicklungsaufwand und trägt zur Vermeidung von Anfängerfehlern bei. (Krey 2007, S. 329-335) Der Prozess der Ersteinschätzung sollte eine hohe Zuverlässigkeit (Reliabilität) und das Ergebnis eine möglichst hohe Gültigkeit (Validität) besitzen. So muss die Sensitivität des Systems hoch genug sein, um die tatsächlich akut gefährdeten Patienten zu identifizieren, gleichzeitig darf aber der Anteil an fälschlich zu hoch eingestuften Patienten nicht zu groß sein, da einer ZNA sonst zu viele Ressourcen entzogen werden. Die Validität und Reliabilität eines Triageystems sollte durch Studien belegt sein, was bei international etablierten Systemen der Fall ist. Dies verbessert die Qualität der Prozesse durch eine optimierte Ressourcenallokation und beschleunigt den Triageprozess insgesamt. (Wuerz et al. 2000, S.236-242) Durch den Prozess der Ersteinschätzung werden die Beschwerden des Patienten in den Mittelpunkt gerückt und das Organisatorische einer Notaufnahmesituation tritt eher in den Hintergrund. Mit Einführung eines standardisierten Ersteinschätzungsinstrumentes werden die Prozesse besser strukturiert. Somit arbeiten alle Pflegekräfte systematisch und das Handeln in der Notaufnahme gewinnt sowohl objektiv als auch in der subjektiven Wahrnehmung des Patienten an Professionalität. Der Patient nimmt dies als Gewinn an Sicherheit wahr und fühlt sich in der angstbelasteten Situation entlastet und beruhigt. Der Patient profitiert von einer Standardisierung der Abläufe und ist in geringerem Ausmaß den möglichen Risiken an den Schnittstellen zwischen den Bereichen ausgesetzt. Dieses Weniger an Schnittstellen wird vom Patienten als „Behandlung aus einem Guss“ wahrgenommen und trägt zu seiner Zufriedenheit bei. Eine Standardisierung in der Anamneseerhebung und körperlichen Untersuchung verbessert zudem die Qualität der Diagnosen und spart Ressourcen ein. (Sonnenberg et al. 2002, S. 317-321) Desweiteren erleichtert es die Schulung von Pflegekräften und vereinheitlicht die Dokumentation des Triageprozesses und bietet damit die Grundlage für statistische Erhebungen und Vergleiche innerhalb eines Klinikums. Zudem können die Ergebnisse des ersten Eindrucks, bedingt durch die Standardisierung, schnell und zuverlässig kommuniziert werden. Allen Systemen ist gemein, dass nur wenig Zeit zur Verfügung steht um eine Ersteinschätzung durchzuführen, weshalb der Zeitaufwand für die Anwendung des Systems so gering wie möglich gehalten werden muss. (Somasundaram 2009, S.250-255) Um die akut gefährdeten Patienten zielsicher und

schnell identifizieren zu können sehen viele Systeme bei der Gruppe mit der höchsten Dringlichkeitsstufe kaum Variablen vor. Sie begnügen sich damit, dass augenscheinlich eine akute Lebensbedrohung besteht (ESI, ATS) oder sie geben nur grobe Fragen an, die leicht ohne technische Mittel zu beantworten sind (MTS z.B. gefährdeter Atemweg).

Es existieren folgende Anforderungen für die Auswahl eines passenden Erstein-schätzungssystems:

- Auswahl eines 5-stufigen Systems
- System sollte bereits etabliert sein
- Reliabilität und Validität muss hoch sein
- Hoher Grad an Standardisierung und Strukturierung
- Geringer Zeitaufwand bei Anwendung

3.2.2 Strukturelle Anforderungen vor der Implementierung

Vor der Implementierung des Ersteinschätzungssystems muss entschieden werden, ob die Triage vor- oder nach der Anmeldung stattfinden soll. Hierzu existieren unterschiedliche Meinungen. Am Northern General Hospital in Sheffield wurde eine Studie durchgeführt, bei der die Triage der Anmeldung vorangestellt war. Es wurde festgestellt, dass sich dadurch die Zeit vom Betreten der Notaufnahme bis zum Ende des Triage- und Anmeldeprozesses um 2,9 Minuten, auf insgesamt 15,8 Minuten, verlängert hat. (Goodacre et al. 2001, S. 441-443) Zudem sind Patienten es gewohnt zuerst zur Anmeldung zu gehen, weshalb 88% der Patienten zuerst den Anmeldungsschalter ansteuerten. Dem gegenüber steht die Vorschaltung des Ersteinschätzungsprozesses am Campus Benjamin Franklin der Charité in Berlin. Dadurch, dass sich medizinisches Fachpersonal rasch und zielgerichtet und gegebenenfalls mit ersten Maßnahmen wie Blutdruckmessung oder Blutzuckerbestimmung um die Patienten kümmert, wird zu einer erheblichen Beruhigung der Abläufe und damit zu einer verbesserten Patienten- und Mitarbeiterzufriedenheit beigetragen. Zudem gelingt es hierdurch Patienten mit akuten bzw. lebensbedrohlichen Problemen noch schneller und zielsicherer zu identifizieren. (Somasundaram et al. 2009, S. 250-255) Um die Trennung von Triage und Anmeldung gewährleisten zu können muss zunächst eine hierfür geeignete

räumliche Struktur geschaffen werden. Auch wenn manche Ersteinschätzung im öffentlichen Bereich durchgeführt werden kann, so bedarf es bei vielen Krankheitsbildern einer größeren Intimität. Daher sind mindestens eine, besser zwei kleine, voneinander abgetrennte Ersteinschätzungsräume außerhalb des eigentlichen Behandlungsbereiches vorzusehen. Dort kann in ruhiger Umgebung die Triage vorgenommen werden. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Die Ausstattung dieser Räume umfasst neben einer Behandlungsliege einen Monitor mit automatischer Blutdruck- und Sauerstoffsättigungsmessung, ein Blutzuckermessgerät, Material zur Blutentnahme und zur Schaffung eines venösen Zugangs und eine Basisausrüstung an Verbandsmaterial. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Eine wesentliche Voraussetzung eines guten und sicheren Triagesystems ist, dass der Ersteinschätzungsprozess von gut geschultem Personal durchgeführt wird. Zudem muss es klinisch qualifiziert, erfahren und den Problemen der Patienten gegenüber aufgeschlossen sein. (Maconochie und Dawood 2008) Die Notaufnahme ist ein Ort, an dem sich Menschen aus allen Gesellschaftsschichten vorstellen. Deshalb ist es wichtig, dass das Pflegepersonal zwischen einem tatsächlichen Notfall, kleineren Verletzungen, Simulanten und psychisch kranken Patienten unterscheiden kann. (Eisenberg et al. 2005, S. 390-413) Gezieltes Training im Umgang mit Ersteinschätzungssystemen steigert die Fähigkeit der Pflegekräfte akut gefährdete Patienten schnell erkennen zu können und trägt somit zur Sicherheit der Patienten bei. (Göransson et al. 2005, S. 1067-1074) Der MTS-Basislehrgang in Deutschland dauert zwei Tage und umfasst neben der richtigen Anwendung des MTS auch Recht und die Abgrenzung zum Katastrophenschutz. Darüber hinaus wird eine klare Festlegung der Verantwortlichkeiten von Tätigkeiten, wie Zweiteinschätzung oder Prüfung der Vitalparameter, verlangt und in den Schulungen kommuniziert. Die Lehrgänge können in Form einer In-House-Schulung im Krankenhaus, oder an sechs bundesweit verteilten Schulungszentren absolviert werden. Nach dem Abschluss einer Schulung werden in einer 2- bis 3-stündigen Veranstaltung alle betroffenen Nichtanwender auf das neue Vorgehen in der Notaufnahme vorbereitet. (Krey 2007, S. 329-335) Nur so sind die Anpassungen in der Prozessstruktur für alle Mitarbeiter eines Krankenhauses verständlich. Die Versorgung von Notfällen muss rasch und an jedem Tag des Jahres zu jeder Uhrzeit erfolgen können. Für die Gestaltung der Prozesse hat dies zur Folge, dass zu jedem beliebigen Zeitpunkt ein Mindestmaß an Einsatzbereitschaft vor Ort existieren muss. Deshalb ist vor der Implementierung eines Ersteinschätzungssystems darauf zu achten, dass der Personalpool ausreichend groß ist, so dass zu jedem Zeitpunkt und ohne Verzögerung eine sachgerechte

Ersteinschätzung erfolgen kann und die weiteren Behandlungsabläufe koordiniert gesteuert werden können.

Vor der Implementierung eines Ersteinschätzungssystems müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Anmeldung-Triage vs. Triage-Anmeldung
- Schaffung einer geeigneten räumlichen Struktur
- Schulung der Anwender des Systems
- Festlegung der Verantwortlichkeiten
- Information der Nichtanwender
- Ausreichend großer Personalpool

3.2.3 Anforderungen während der Durchführung

Die Durchführung einer klinischen Triage ist eine Aufgabe, die in Deutschland in aller Regel dem Pflegedienst zugewiesen ist. Durch Schulungen und regelmäßige Durchführung von Ersteinschätzungen kann der Pflegedienst die Aufgabe des Erstkontaktes, durch die vorhandene Fachkompetenz und dem zugrunde liegenden breit angelegten Fachwissen, gut ausführen. Die Einführung einer strukturierten Ersteinschätzung muss daher nicht die Verantwortlichkeiten verändern, um das Risiko zu minimieren und die Rechtslage abzusichern, sondern die bisherigen Aufgabenträger mit einem Instrument ausstatten, welches diese Absicherung gibt. Daher muss ein System identifiziert werden, welches der beruflichen Qualifikation und dem Aufgabenprofil des Pflegedienstes angepasst ist. Eine Umfrage am Universitätsklinikum für Kinder- und Jugendheilkunde in Wien zeigt, dass sich 93,94% der dortigen Pflegefachkräfte durch die Einführung eines standardisierten Ersteinschätzungsinstruments sicherer in der Patientenbetreuung fühlen, sich die Betreuung der Patienten im Allgemeinen verbessert und die Nachvollziehbarkeit der Wartezeit stark zugenommen hat. (Greber-Platzer et al. 2012, S. 300-306) Die Einhaltung der durch das Triagesystem vorgegebenen Zeitvorgaben spielt hierbei eine große Rolle. Als zentrale Prozesszeit sollte bei einem Ersteinschätzungssystem der erste Arztkontakt mit dem Patienten dokumentiert werden. Sofern ein zeitgerechter Arztkontakt nicht stattfinden kann, muss es das

System ermöglichen eine Zweiteinschätzung durchzuführen, um eine Zustandsverschlechterung des Patienten während der Wartezeit frühzeitig zu erkennen. Darüber hinaus muss eine Einbindung von diagnostischen Mitteln über die Möglichkeit zur Erhebung und Dokumentierung von Vitalparametern sichergestellt sein. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Die Dokumentation des Ersteinschätzungsprozesses sollte einheitlich, und am Besten EDV-gestützt sein. Dies sorgt für eine bessere Vergleichbarkeit und dient dazu Fehler frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Nach erfolgreicher Implementierung eines Triage-Systems in den Prozessablauf einer Notaufnahme ist es umso wichtiger für eine konstant hohe Versorgungsqualität zu sorgen. Dies kann mittels Durchführung von regelmäßig stattfindenden Audits erreicht werden. Durch Prüfung fachinhaltlicher Merkmale der Dringlichkeitseinstufung kann dieser Kernprozess signifikant verbessert werden. (Gräff et al. 2013, S. 361-368) So gelingt es außerdem ein Bewusstsein zu schaffen, Abweichungen aufzuzeigen, Korrekturmaßnahmen zu etablieren und einen wesentlichen Beitrag in der Qualität der Patientenversorgung zu liefern. Durch einen regelmäßigen Austausch im Rahmen von Konferenzen wie der Netzwerkkonferenz des Deutschen Netzwerk Ersteinschätzung oder der jährlich stattfindenden internationalen Konsensuskonferenz der MTG können Erfahrungen im Umgang mit dem MTS ausgetauscht, sowie mögliche Schwachstellen angesprochen und diskutiert werden. Dadurch wird der Weg zu einer regelmäßigen Überarbeitung und Anpassung des Systems auf internationaler Ebene bereitet.

Es muss auf folgende Aspekte bei der Durchführung der Ersteinschätzung geachtet werden:

- Ausführung der Triage durch Pflegekräfte
- Einhaltung der Zeitvorgaben
- Möglichkeit zur Zweiteinschätzung und zur Eingabe von Vitalparametern
- Einheitliche und vollständige Dokumentation
- Regelmäßige Auditierungen
- Austausch von Erfahrungen

3.3 Sicherheit und Zeitaufwand

Die Sicherheit von Ersteinschätzungen hängt unter anderem entscheidend davon ab wie groß der Zeitaufwand des Ersteinschätzungsprozesses ist. Bei akut gefährdeten Patienten ist es besonders wichtig den Zeitaufwand der Triage so gering wie möglich zu halten. Es ist deshalb zu analysieren welche Faktoren die Zeit, die für den Prozess der Ersteinschätzung benötigt wird, verkürzen können. Eine Maßnahme die den Triageprozess verlängert ist die Erhebung von Vitalparametern. Es stellt sich deshalb die Frage, ob es sinnvoll ist bei jedem Patienten Vitalparameter zu erheben, oder ob stattdessen eine Vorauswahl derjenigen Patienten getroffen werden soll, bei denen Vitalparameter erhoben werden müssen. Eine Umsetzungsmöglichkeit hierzu liefert der ESI, der die Erhebung von Vitalparametern an den Ressourcenverbrauch koppelt. Travers (1999, S. 238-240) stellte bei einer Studie eine Erhöhung der Durchschnittszeiten für die Durchführung einer Ersteinschätzung von 2,4 Minuten auf 4,0 Minuten fest, wenn Vitalparameter erhoben werden müssen. Die hier aufgeführten Zeiten wurden unter Verwendung des ESI erhoben. Bei Verwendung anderer Triagesysteme können die durchschnittliche Zeitdauer zur Durchführung des Ersteinschätzungsprozesses mit- und ohne Erhebung von Vitalparametern durchaus abweichen. So wurde bei einer nationalen Studie in Portugal aufgezeigt, dass der durchschnittliche Zeitbedarf für die Durchführung des Triageprozesses mit Hilfe des MTS nur 60s beträgt. (Mackway-Jones 2011) Ein weiterer Umstand, der für eine Verlängerung der Zeitdauer des Ersteinschätzungsprozesses sorgt, ist die steigende Zahl der Vorstellungen alter Menschen in der Notaufnahme. Dies ist nicht verwunderlich, denn ältere Menschen sind anfälliger für kompliziert einzuschätzende medizinische Krankheitsbilder und nehmen in vielen Fällen mehrere Medikamente ein, was von den ersteinschätzenden Pflegekräften zusätzlich erfragt und bei der Dringlichkeitseinstufung beachtet werden muss. (Travers 1999, S. 238-240) Umgekehrt kommt es zu einer Beschleunigung des Triageprozesses je erfahrener die Pflegekraft im Umgang mit dem Ersteinschätzungssystem ist. Die Sicherheit für die Patienten erhöht sich umso mehr, wenn die Pflegekraft genug Zeit für die Durchführung der Ersteinschätzung und die Prüfung des Ergebnisses bekommt und nicht von wartenden Patienten unter Druck gesetzt wird. Arbeiten die Pflegekräfte einer Notaufnahme darüber hinaus in einem homogenen Team, das sich gegenseitig unterstützt, entlastet dies die ersteinschätzende Pflegekraft und beschleunigt den Triageprozess zusätzlich. (Forsman et al. 2012, S. 100-107) Allerdings gilt es aus wirtschaftlicher Sicht die Grenzkosten der Ersteinschätzung

zu beachten. Es gibt also ein Leistungsvolumen x , bei dem durch Steigerung keine Verbesserung der Effektivität mehr erreicht wird, sondern eine sprunghafte Kostensteigerung oder eine Verschlechterung der Sicherheit stattfindet. Eine signifikante Verkürzung des Zeitaufwandes für die Durchführung des Ersteinschätzungsprozesses kann durch die Einführung einer computergestützten Triage erreicht werden, was in Kapitel 4 eingehender analysiert wird.

4. Triage mit IT-Unterstützung

Durch das in den letzten Jahren stark angestiegene Patientenaufkommen in den Notaufnahmen muss die Sicherheit der Patienten durch den Einsatz neuer und zeitgemäßer Mittel sichergestellt werden. Die Unterstützung des Ersteinschätzungsprozesses durch geeignete Softwarelösungen stellt ein solches Mittel dar und erleichtert die Arbeit der Pflegekräfte erheblich. So kann der für die Ersteinschätzung benötigte Zeitaufwand verringert und die Patientensicherheit gesteigert werden. Für die Einführung eines IT-gestützten Triageprozesses muss ein geeignetes Umfeld geschaffen werden und eine sorgfältige Planung im Vorfeld der Implementierung stattfinden. Im folgenden Kapitel werden zunächst die Anforderungen, die an eine Software zur Unterstützung der Ersteinschätzung und deren Einbindung in die Prozessstruktur der Notaufnahme gestellt werden, erörtert, um anschließend einen Vergleich zwischen der klassischen Papiertrriage und dem modernen Einsatz softwaregestützter Ersteinschätzung zu ziehen. Abschließend werden der Nutzen und die Risiken der Einführung eines, mit IT unterstützten Triageprozesses, analysiert.

4.1 Anforderungen an IT-Systeme zur Unterstützung des Triageprozesses

Mit der Entwicklung und Eingliederung von Ersteinschätzungssystemen in die bestehende Prozessstruktur von Notaufnahmen wurde der Notfallmedizin ein geeignetes Instrument zur Steuerung des steigenden Patientenaufkommens und zur Steigerung der Patientensicherheit in die Hand gegeben. Der nächste Schritt ist die Verbesserung eben jener Ersteinschätzungssysteme. Dies kann auch durch die Implementierung von geeigneten Softwarelösungen erfolgen. Allerdings muss hierbei beachtet werden, dass ein IT-gestützter Triageprozess eini-

gen Anforderungen gerecht werden muss. Um den Entscheidungsprozess, welcher Dringlichkeitsstufe ein Patient zugeordnet wird, für die Pflegekräfte zu erleichtern, ist es unabdingbar verschiedene Indikatoren für jegliche Beschwerdekompexe eines Patienten anzuzeigen und mit einer Dringlichkeitsstufe zu verknüpfen. (Grafstein et al. 2003, S. 323-329) Dies geschieht durch die vollständige Einbindung der Algorithmen eines Ersteinschätzungssystems. So wählt der Nutzer während der Befragung des Patienten aus einem standardisierten Beschwerdeset die passende Beschwerde aus und wird automatisch zu der zugrundeliegenden Vorlage der Indikatoren weitergeleitet. Diese müssen der Reihe nach abgefragt werden und generieren bei Zustimmung automatisch die zugehörige Dringlichkeitsstufe. (Dong et al. 2005, S. 502-507) Dies vereinfacht die Entscheidungsfindung für die Pflegekräfte und gibt der Ersteinschätzung die nötige Struktur durch Standardisierung. Durch dieses Vorgehen kann die Reliabilität eines computergestützten Triageprozesses auf einem hohen Level gehalten werden. Die Genauigkeit und Treffsicherheit der Zuteilung zu einer Dringlichkeitsstufe stellt ein wichtiges Qualitätskriterium dar. Aus diesem Grund haben Grafstein et al. (2003, S. 323-329) die Reliabilität der Triage mithilfe von Software untersucht. Hierbei wurden zwei Pflegekräfte, die jeweils denselben Patienten mit der gleichen Software ersteinschätzten miteinander verglichen. Es wurde ein gewichtetes Kappa von 0,67 festgestellt, was einer guten Übereinstimmung entspricht. Exakte Übereinstimmung der Einschätzung der Dringlichkeitsstufen konnte in 73,7% der untersuchten Fälle festgestellt werden. Nimmt man die Abweichungen um eine Dringlichkeitsstufe hinzu, so konnte eine Übereinstimmung in 93,6% aller Fälle erzielt werden. In einer ähnlichen Studie von Dong et al. (2006, S. 269-275) wurden zwei Gruppen von Pflegekräften dazu aufgefordert unabhängig voneinander die gleichen Patienten mithilfe des Programms eTriage ersteinzuschätzen. Die Ergebnisse zeigen eine mäßige Übereinstimmung mit einem gewichteten Kappa von 0,52. Nicht nur die Genauigkeit der Ersteinschätzung ist eine wichtige Anforderung die erfüllt sein muss, sondern auch die Möglichkeit einer vom IT-System ausgewählten Kategorie nicht zuzustimmen und diese zu revidieren. Das Ziel ist es also ein IT-System zu entwickeln, dem die Pflegekräfte vertrauen können, das aber trotzdem die Möglichkeit bietet von den Anwendern überstimmt zu werden, falls der medizinische Eindruck dies erfordert. (Dong et al. 2005, S. 502-507) Bei Implementierung eines Systems, das durch Verwendung bestimmter Algorithmen dazu fähig ist aus Fehlern zu lernen, und bei entsprechender Dokumentierung der Überstimmungen des Ergebnisses, kann aus diesem Feedback eine Verbesserung des Systems stattfinden. Dies steigert die Zu-

verlässigkeit des Systems bei fehlenden oder unvollständigen Informationen der Patienten die richtige Dringlichkeitsstufe auszuwählen. (Abad-Grau et al. 2008, S. 432-441) Zudem muss die Möglichkeit bestehen das System leicht anpassen zu können, um fehlende oder neue Angaben schnell und zuverlässig zu integrieren und auf Änderungen zeitnah reagieren zu können. Um mehrfache Anpassungen zu vermeiden ist es von Vorteil, wenn die künftigen Anwender des Systems bei der Entwicklung mitarbeiten sodass es bestmöglichst an die spezifischen Begebenheiten der Notaufnahme angepasst werden kann. Da nur die Mitarbeiter der Notaufnahme die exakten Prozessabläufe kennen, ist es wichtig diese bei der Auswahl, der Entwicklung und dem Design der Software teilhaben zu lassen um eine individuell für die Notaufnahme gestaltete Lösung zu finden. (Farley et al. 2013, S. 399-407) Dies stellt einen Spagat, zwischen der Flexibilität des IT-Systems zur individuellen Erfüllung von Kundenwünschen und einer ausreichenden Uniformität des Systems um eine best-practice Lösung für alle Kunden zu sein, dar. Dadurch wird die Entwicklung eines softwaregestützten Triage-Systems für den Hersteller zu einem komplexen Vorgang, was den Wunsch der Kunden nach einer möglichst kostengünstigen Lösung schmälert.

Eine Zusammenlegung von mehreren Schnittstellen kann durch die Integration eines Ersteinschätzungsprotokolls in das KIS erfolgen. Dies hat zur Folge, dass die Ersteinschätzung, die Administration und die Fachgebietszuweisung an einer Stelle erfolgen können, was zu einer Vermeidung von mehreren Zugriffsmöglichkeiten in mehreren Subsystemen führt. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Insbesondere die fehlende oder fehlerhafte Fachgebietszuweisung der Patienten stellte in der Vergangenheit ein großes Problem dar. So war die Patientensicherheit dadurch gefährdet, dass bei unklarer Zuordnung keine ärztliche Zuständigkeit entstand und Ärzte eher abgewartet haben, ob ein Kollege den Fall übernimmt. Damit tritt das Problem der Zuordnung immer dann auf, wenn mehrere Fachgebiete berührt sind – etwas, das bei alten Patienten häufig vorkommt. Durch die zunehmende Spezialisierung im Gesundheitswesen ist es in der heutigen Zeit essentiell an den richtigen Arzt für das Krankheitsbild verwiesen zu werden. Eine zielsichere Zuordnung zu den korrekten Fachabteilungen kann durch eine Festlegung der primären Zuständigkeit für jeden Indikator sichergestellt werden. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Durch die Integration der Ersteinschätzungssoftware in das KIS erfolgt keine doppelte Erfassung von Daten, was für einen Abbau der Redundanz sorgt. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit der Integration von nachgeordneten Behandlungspfaden. Desweiteren werden alle notwendigen Da-

ten automatisch in das Ersteinschätzungsprotokoll übernommen und alle notwendigen Informationen stehen für jeden Mitarbeiter im KIS sofort zur Verfügung. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Ist ein Patient noch nicht im KIS erfasst, so muss die Software die Möglichkeit einer direkten Übernahme der Patientendaten durch Einlesen der Daten von der Krankenkassenkarte bieten. Um die Übernahme der Patientendaten aus dem KIS gewährleisten zu können ist klar, dass die Softwareanwendung Zugriff auf die Datenbank des KIS haben muss. Darüber hinaus kann die bestehende Datenbank um weitere Faktoren ergänzt werden. Um die Vielzahl an unterschiedlichen Daten gut verwerten zu können muss die Möglichkeit einer statistischen Analyse bestehen. So kann beispielsweise eine Aussage über den Zustrom an Patienten im Verlaufe eines Tages getroffen, und somit die Personalplanung effizienter gestaltet werden. Es besteht zudem die Möglichkeit die erhobenen Daten im Zuge eines Benchmarkings mit anderen Notaufnahmen zu vergleichen um festzustellen wo die Stärken und Schwächen der eigenen Prozesssteuerung liegen. Im Sinne eines „Learning from Data“ kann das IT-System und der gesamte Prozess der Ersteinschätzung verbessert und sicherer gestaltet werden. Um einen zuverlässigen und, selbst für unerfahrene Benutzer, leicht verständlichen Umgang mit dem IT-System gewährleisten zu können muss die Benutzerführung intuitiv gestaltet und für Anfänger leicht erlernbar sein. Hierzu sollten die einzelnen Funktionen übersichtlich dargestellt und leicht zu erreichen sein. (Leong et al. 2008, S. 409-412) Dies kann durch eine Weboberfläche, Touchscreenfunktionen und eine mobile Verwendbarkeit der Software unterstützt werden. Die Benutzerfreundlichkeit spielt für die schnelle Durchführung einer Triage eine gewichtige Rolle und erhöht überdies die Sicherheit der Patienten. Darüber hinaus sollte das IT-System eine Mehrbenutzerumgebung zur Verfügung stellen, was durch die Implementierung einer verbindlichen Eingabe von Mitarbeiterkürzeln erreicht werden kann. Dies ermöglicht es Leistungsvergleiche zwischen einzelnen Mitarbeitern anzustellen, um deren Leistungsstand bewerten zu können. Um der ersteinschätzenden Pflegekraft die Übersicht über die aktuelle Anzahl und den Aufenthaltsort der Patienten im Zuständigkeitsbereich der Notaufnahme zu erleichtern, sollte am zentralen Arbeitsplatz der Pflegekraft die Belegung der Behandlungsplätze und des Wartebereichs in einer Übersichtsdarstellung mit Patientendaten, Sichtungszeiten und jeweiligem Prozessstatus eingesehen werden können. (Schellein 2009, S. 163-170) Hilfreich wäre überdies eine Installation von Übersichtsmonitoren an Knotenpunkten der Notaufnahme zur Visualisierung der Prozesse unter Berücksichtigung der Grundsätze des Datenschutzes. Es kann der administrative Datensatz der Patienten, der Grund des

Kommens, die behandelnde Fachdisziplin, die Dringlichkeitsstufe, der späteste Arztkontakt, der Zeitpunkt des Arztkontaktes und zur Verfügung stehende Laborwerte angezeigt werden. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Dies dient einerseits der Übersicht von Ärzten und Pflegekräften, die mit der Betreuung der Patienten beschäftigt sind, und andererseits leistet es einen wichtigen Beitrag für die gegenseitige Abstimmung der Arbeitsprozesse. Nachfragen und Rückfragen zum Stand einzelner Maßnahmen können dadurch minimiert, und Informationen von Schicht zu Schicht schneller transportiert werden. Überdies bietet es den Vorteil, dass das Risiko des Verlustes relevanter Informationen (z.B. welche Laborwerte fehlen noch, gibt es Angehörige im Wartezimmer) im Zuge eines Schichtwechsels minimiert wird. Die Einhaltung der Zeitvorgaben für die ärztliche Sichtungszeit stellt ein wichtiger Indikator für die Gewährleistung der Patientensicherheit dar. Aus diesem Grund muss ein IT-System zur Unterstützung des Ersteinschätzungsprozesses eine dynamische Komponente zur Erfassung der Zweiteinschätzung des Patienten, inklusive einer möglichen Änderung der Dringlichkeitsstufe, beinhalten. (Graber und VanScoy 2003, S. 426-428) Nach der erfolgreichen Implementierung sollte mindestens ein Mitarbeiter dazu beauftragt sein die Sicherheitsüberwachung des IT-Systems zu übernehmen. Dieser Mitarbeiter fungiert gleichzeitig als Bindeglied zwischen Softwareanbieter und dem anwendenden Klinikum. Regelmäßige Rücksprachen mit den anwendenden Pflegekräften, oder die Konzeption von Fragebögen für Pflegekräfte sollten im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) unter der Leitung des Sicherheitsbeauftragten stattfinden und bereiten den Weg für eine schnelle Detektion von Schwachstellen des IT-Systems. Die identifizierten Sicherheitslücken sollten sowohl an die Klinikleitung, wie auch an den Softwareanbieter kommuniziert werden um etwaige Anpassungen am System schnellstmöglich vornehmen zu können. (Farley et al. 2013, S. 399-407) Zudem sollte die Qualitätskontrolle des elektronisch unterstützten Ersteinschätzungsprozesses in das Qualitätsmanagement der Klinik eingebunden werden um ein ganzheitliches Ergebnis liefern zu können.

Somit konnten folgende Anforderungen an IT-Systeme zur Unterstützung des Triageprozesses identifiziert werden:

- Vollständige Übernahme der Algorithmen des Ersteinschätzungssystems und Verknüpfung der Beschwerdekomplexe mit den Dringlichkeitsstufen
- IT-System muss hohe Reliabilität aufweisen

- Möglichkeit zur Überstimmung des Ergebnisses durch den Benutzer
- Dazulernende und flexible Software
- Mitsprache der künftigen Anwender bei der Entwicklung
- Integration ins KIS
- Festlegung der Zuständigkeiten
- Patientendaten von Krankenkassenkarte einlesen
- „Learning from Data“, Möglichkeit zu statistischen Auswertung
- Hohe Benutzerfreundlichkeit
- Übersichtsmonitore an Knotenpunkten der ZNA und an zentralem Arbeitsplatz der Ersteinschätzung
- Möglichkeit einer Zweiteinschätzung
- Qualitätskontrolle nach Implementierung

4.2 Vergleich von Papiertriage und Computertriage

Die Pioniere der Verwendung von moderner Informationstechnologie zur Unterstützung der Prozessabläufe in Notaufnahmen mussten noch mehrere Millionen Dollar für Großrechner ausgeben. Mit der Entwicklung des Mikroprozessors, sowie moderner Kommunikationstechnologien, und dem damit einhergehenden Preisverfall und Ubiquität der Produkte, wurden IT-Lösungen für die meisten Notaufnahmen zu einer ernst zu nehmenden Alternative. (Hanson III und Marshall 2001, S. 427-435) Ein Vergleich zwischen der klassischen Papiertriage und dem Einsatz von IT-Lösungen zur Unterstützung der Ersteinschätzung zeigt die Überlegenheit der softwaregestützten Triage gegenüber der Papiertriage. So kann nicht nur der Zeitaufwand des Ersteinschätzungsprozesses selbst, sondern auch die Zeit zwischen dem Erstkontakt der Pflege und dem Erstkontakt des Arztes signifikant verkürzt werden. Die Einführung eines EDV-gestützten Ersteinschätzungsprozesses am St. Vincenz Krankenhaus in Limburg hat gezeigt, dass die Zeit zwischen Erstkontakt Pflege und Erstkontakt Arzt bei Verwendung der Papiertriage im Median bei 15 Minuten lag und sich durch die Einführung einer Softwarelösung auf im Median 10 Minuten verkürzte. (Schellein et al. 2009, S.

163-170) Dies entspricht einer Zeitverkürzung um 33%. Am Universitätsklinikum in Bonn ließ sich Ähnliches beobachten. Dort lag die Zeit bis zum Eintreffen des Arztes im Median bei 27 Minuten und verkürzte sich nach Einführung einer EDV-gestützten Ersteinschätzung auf im Median 12 Minuten. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Dies entspricht gar einer Reduktion um 56%. Ein frühzeitiger Beginn der Therapie ist eine wichtige Determinante im Rahmen eines Notfallgeschehens und besitzt deshalb eine hervorgehobene Bedeutung für die Sicherheit der Patienten. (Gries et al. 2008, S. 562-570) Der verringerte Zeitaufwand für die Durchführung der Triage erhöht infolgedessen die Ersteinschätzungsquote. Wurden für die Papiertriage noch 3-5 Minuten pro Patient in Anspruch genommen, so benötigt die Ersteinschätzung mit Softwareunterstützung nur noch ca. 1 Minute. Bei Verwendung der Papiertriage lag die Quote der ersteingeschätzten Patienten am St- Vincenz Krankenhaus in Limburg bei 62,2%. Dies war zurückzuführen auf die lange Ersteinschätzungszeit, die hervorgerufen wurde durch das Ausfüllen eines zusätzlichen Formulars, das Nachschlagen in Ordnern und die Komplexität der Klassifizierung anhand von DIN-A4-Folien. Dies machte es unmöglich die Ersteinschätzung von Patienten in Spitzenlastzeiten durchzuführen, was mit einem erheblichen Sicherheitsverlust für die Patienten verbunden ist. Nach Einführung der IT-gestützten Triage konnte bereits im ersten Monat eine signifikante Steigerung der Ersteinschätzungsquote auf 86,4% erreicht werden. Nach viermonatiger Anwendung konnte diese Quote gar auf 95,2% gesteigert werden. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Nun war es möglich die Patienten in Spitzenlastzeiten ersteinzuschätzen, was das System auch in Phasen maximaler Belastung strapazierfähig macht. Nicht nur die Schnelligkeit der Ersteinschätzung trägt zur Sicherheit der Patienten bei, sondern auch die Genauigkeit der Zuteilung zu den Dringlichkeitsstufen. Hierzu muss die Reliabilität der Papiertriage mit der Reliabilität der Computertriage verglichen werden. Dong et al. (2005, S. 502-507) zeigten bei ihrer Studie unter Verwendung des CTAS eine mittelmäßige Übereinstimmung mit einem gewichteten Kappa von 0,53 bei der Papiertriage, verglichen mit dem Goldstandard einer Experteneinschätzung. Dagegen konnte die Reliabilität bei Verwendung eines IT-gestützten Ersteinschätzungsprozesses mit der Software eTriage auf eine mittelmäßige Übereinstimmung mit einem gewichteten Kappa von 0,65 verbessert werden. Es wurde zudem eine signifikante Untertriagierung der Patienten festgestellt, wenn diese ohne IT-Unterstützung einer Dringlichkeitsstufe zugeordnet wurden. So wurden bei Verwendung der Papiertriage 94,1% der Patienten den Dringlichkeitsstufen 3 und 4 zugewiesen, wohingegen nur 72,7% dieser Patienten bei Verwendung von eTriage in diesen Stufen wiederzu-

finden waren. Eine mögliche Ursache für die Untertriagierung von Patienten ist, dass die Pflegekräfte nur akut bedrohte Patienten den Kategorien 1 und 2 zuweisen, und die stabilen Risikopatienten der Kategorie 3 zugewiesen werden. Pflegekräfte haben ebenso einen Hang zur Untertriagierung, wenn die Kapazitäten der ZNA am Limit sind, um den behandelnden Ärzten und betreuenden Pflegekräften zeitlich etwas Luft zu verschaffen. (Grafstein et al. 2003, S. 323-329) Aber auch die Subjektivität des Ersteinschätzungsprozesses, ohne klare Standardisierung durch Zuweisung der Dringlichkeitsstufen zu den Indikatoren, kann dazu führen, dass Patienten untertriagiert werden. Durch den Rückgang der Untertriagierungen nach Einführung eines IT-gestützten Ersteinschätzungsprozesses kann einerseits die Sicherheit für die Patienten und andererseits eine differenziertere Verteilung der Patienten über die Dringlichkeitsstufen erreicht werden. Ebenfalls zur Sicherheit der Patienten trägt die Erhöhung der Quote der Erhebung von Vitalparametern bei. Durch den geringeren Zeitaufwand, der für die IT-gestützte Ersteinschätzung benötigt wird, bleibt den ersteinschätzenden Pflegekräften mehr Zeit um die Erhebung von Vitalparametern gewissenhaft durchzuführen.

Papiertriage	Computertriage
Höherer Zeitaufwand: Dauer des Ersteinschätzungsprozesses ca. 3-5 min.	Geringerer Zeitaufwand: Dauer des Ersteinschätzungsprozesses ca. 1 min.
Geringere Ersteinschätzungsrate: 62,2%	Höhere Ersteinschätzungsrate: 95,2%
Geringere Reliabilität: gewichtetes Kappa von 0,53	Höhere Reliabilität: gewichtetes Kappa von 0,65
Mehr Untertriagierungen	Weniger Untertriagierungen
Geringere Quote der Erhebung von Vitalparametern	Höhere Quote der Erhebung von Vitalparametern

Tab. 1 Vergleich von Papiertriage und Computertriage (Eigene Darstellung)

4.2 Nutzen und Risiken der IT-Unterstützung eines Triageystems

Die Implementierung einer Ersteinschätzungssoftware, um die Pflegekräfte bei der Durchführung des Triageprozesses zu unterstützen, bietet viele Chancen zur Verbesserung aber birgt auch Risiken in sich. Durch die Einführung einer Ersteinschätzung in die Prozessstruktur der Notaufnahme entsteht zunächst ein Mehraufwand, der es nötig machen kann den Personalpool zu vergrößern. Durch die Umstellung auf einen IT-gestützten Ersteinschätzungsprozess kann diese Mehrarbeit sowohl im ärztlichen als auch im pflegerischen Bereich personalneutral bewältigt werden, ohne dass die Versorgungsqualität darunter leidet. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Auch in Situationen der Maximalbelastung, bei einem großen Patientenaufkommen, arbeiten die Pflegekräfte mit dem IT-System zuverlässig. So stellten Dong et al. (2006, S. 269-275) in einer Studie fest, dass selbst zu Spitzenlastzeiten ein gewichtetes Kappa von 0,56 für die Reliabilität festgestellt werden konnte, was einer mittelmäßigen Übereinstimmung entspricht. Es konnte somit weder eine statistisch, noch medizinisch relevante Genauigkeitsabweichung für die Zuteilung der Patienten in die Dringlichkeitsstufen festgestellt werden. Die CTAS, die ATS, der ESI wie auch das MTS erfordern alle einen gewissen Grad an Erfahrung und Training. Eine weitere wichtige Eigenschaft um eine zuverlässige Ersteinschätzung ohne IT-Unterstützung durchführen zu können ist die Fähigkeit sich die verschiedenen Indikatoren zu den Beschwerdekplexen merken zu können (Dong et al. 2006, S. 269-275). Dies erfordert ein gutes Gedächtnis der Pflegekräfte und kann in Stresssituationen dazu führen, dass die Abfrage eines wichtigen Indikators vergessen wird, was in einer falschen Entscheidung resultieren kann und somit die Sicherheit der Patienten gefährdet. Zudem ist es höchst unpraktikabel und vermittelt einen unprofessionellen Eindruck, wenn während des Triageprozesses in Ordnern oder im Handbuch nachgeschaut werden muss. Zwar können Orientierungshilfen in Form von Postern oder kleinen Hinweisschildern angebracht werden, aber eine optimale Lösung stellt dies nicht dar. Durch die Einführung eines IT-gestützten Triageprozesses können die Indikatoren zu allen Beschwerdekplexen auf einem, für die Patienten nicht einsehbaren Computerbildschirm angezeigt, und somit die Pflegekräfte entlastet werden. Dies gewährleistet überdies die Durchführung einer vollständigen und sicheren Ersteinschätzung. Die einfache und intuitive Benutzerführung des IT-Systems, die schnelle Beendigung des Ersteinschätzungsprozesses, sowie die Entlastung der Pflegekräfte konnte die Akzeptanz des IT-Systems unter den Mitarbeitern steigern und die Zufriedenheit der Anwender verbessern. (Bul-

lard et al. 2003, S. 538) Ein weiterer Vorteil der Implementierung eines softwaregestützten Triageprozesses ist die Dokumentierung der Ergebnisse. Wurden bei der Papiertrriage die einzelnen Prozessschritte nicht standardmäßig dokumentiert, so erfolgt die Dokumentierung bei der Computertriage automatisch. Dies eröffnet die Möglichkeit der Analyse der einzelnen Prozesszeiten, über das Patientenaufkommen im Tagesverlauf oder über die Quote der stationären Aufnahmen der Patienten. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Darüber hinaus können die erhobenen Daten entweder hausintern, oder in Form eines validen Benchmarkings mit anderen Kliniken verglichen werden, um eine Prozessoptimierung durch Auswertung der resultierenden Kennzahlen durchzuführen. So ist zum Beispiel eine Bestimmung des im ATS verankerten „Performance Indicator Threshold“, der die Prozentzahl der Patienten jeder Kategorie angibt, deren Behandlung innerhalb des zugestandenen Zeitrahmens begonnen werden soll, ohne Softwareunterstützung kaum möglich. Durch eine lückenlose Dokumentierung und einer Möglichkeit der statistischen Auswertung einzelner Prozesszeiten wird der „Performance Indicator Threshold“ jedoch bestimmbar und somit auch überwachbar. Durch die Einführung eines elektronisch unterstützten Triageprozesses wird der Weg bereitet um weitere elektronische Assistenzsysteme innerhalb der Notaufnahme einzusetzen. Die Entwicklung von Informationstechnologie um die Prozesse in Notaufnahmen oder anderen klinischen Bereichen zu unterstützen bietet einen großen Markt. So existiert bereits Software um die Patientenpfade durch die Notaufnahme nachvollziehen und verfolgen zu können. Ebenso können die digitale Übertragung von Laborwerten, sowie die Gewährung von Schnellzugriffen auf Triagehandbücher oder andere medizinisch relevante Literatur durch eine modulare Bauweise in die Triagesoftware eingebunden werden. Auch die Durchführung von sogenannten „Standard Operating Procedures“ (SOP) kann mithilfe der Software vollzogen werden. Die Definition der SOP findet gemeinsam mit den leitenden Ärzten der verschiedenen Fachabteilungen statt. Darin werden die initialen Maßnahmen und die primäre Labordiagnostik für jeden Indikator festgelegt und diese an die einzelnen Präsentationsdiagramme des Ersteinschätzungsprotokolls angehängt. (Schellein et al. 2009, S. 163-170) Um die Zeit bis zum Erstkontakt des Arztes effizient zu nutzen, können die Pflegekräfte bereits den Urinstatus oder die Laborwerte des Patienten prüfen. Somit stehen dem Arzt bei Kontakt mit dem Patienten bereits die Laborwerte zur Verfügung und der Zwischenschritt, zwischen der Anordnung von Labordiagnostik nach einer ärztlichen Untersuchung und der Wartezeit auf die Ergebnisse, entfiel. Dies trägt zu einer zusätzlichen Strukturierung der Abläufe bei und mit der Integration der entwickelten

SOP wird die Wartezeit der Patienten auf den Arzt sinnvoll für die Vorbereitung oder Durchführung erster diagnostischer oder therapeutischer Schritte genutzt. (Gräff et al. 2010, S. 202-210) Somit können kritische Erkrankungen zeitnah diagnostiziert und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, was die Sicherheit für die Patienten erhöht.

Es wurden demnach folgende Vorteile der IT-Unterstützung eines Triage-Systems identifiziert:

- Mehraufwand der Ersteinschätzung kann personalneutral bewältigt werden
- Hohe Zuverlässigkeit auch bei großem Patientenaufkommen
- Entlastung der Pflegekräfte durch Darstellung aller Indikatoren auf einem übersichtlichen Ersteinschätzungsprotokoll
- Gesteigerte Akzeptanz und Zufriedenheit bei Pflegekräften
- Lückenlose Dokumentierung
- Überwachung des „Performance Indicator Threshold“ möglich
- Einbindung von weiteren Assistenzsystemen wird erleichtert
- Durch Hinterlegung von SOP kann Wartezeit sinnvoll genutzt werden

Eine Limitierung der Implementierung eines IT-Systems zur Unterstützung des Ersteinschätzungsprozesses stellt beim ESI die Zuteilung zur Kategorie 2 dar. Ihr werden alle Patienten, deren Zustand als hochriskant zu bewerten ist zugeteilt. Dies stellt im Grunde eine Bauchentscheidung dar und ist individuell von der ersteinschätzenden Pflegekraft abhängig. Im Bezug auf eine Automatisierung durch IT-Unterstützung ist eine subjektive Zuteilung zu einer Dringlichkeitsstufe höchst problematisch und muss durch eine Form der Standardisierung angepasst werden. Ebenso ist die Liste der Symptome des ATS im Inhalt und bezüglich der Zuordnung zu einer der 5 Dringlichkeitsstufen nicht standardisiert und muss an das Patientengut der anwendenden Krankenhäuser angepasst werden. Dieser Umstand erschwert die Einbindung in IT-Lösungen erheblich. Auch hier muss eine weiterführende Standardisierung des Systems vorgenommen werden um die Eindeutigkeit der Dringlichkeitseinstufung gewährleisten zu können. Denn nur

hochstandardisierte Systeme sind einer IT-Umsetzung zugänglich, die auch alle Vorteile für die Patientensicherheit realisieren kann. Desweiteren stellen schlecht strukturierte Systeme eine Gefahr für die Sicherheit der Patienten dar. Speziell in Hochrisikobereichen wie Notaufnahmen müssen Entscheidungen und Eingaben schnell erfolgen. Wenn Pflegekräfte aber nach dem passenden Eingabefeld suchen müssen bedeutet das einen Zeitverlust. Gerade deshalb müssen die angewendeten IT-Systeme eine gute Strukturierung aufweisen und eine intuitive Bedienung ermöglichen. (Lowry et al. 2012)

Folgende Risiken beeinflussen die Implementierung von IT-Systemen zur Unterstützung des Triageprozesses:

- Fehlende Standardisierung der Dringlichkeitsstufe 2 des ESI
- Liste der Symptome des ATS muss individuell angepasst werden
- Schlecht strukturierte IT-Systeme stellen ein Sicherheitsrisiko dar

5. Schlussbetrachtung

Die Einführung IT-gestützter Ersteinschätzungssysteme ist einigen Herausforderungen ausgesetzt. Zum Teil sind diese Herausforderungen politischer Natur, zum Teil müssen diese aber auch hausintern gelöst werden. Nichtsdestotrotz kann durch eine Überwindung dieser Herausforderungen eine signifikante Verbesserung der Prozessabläufe und der Sicherheit der Patienten erreicht werden. Im folgenden Kapitel werden zunächst die Grenzen und Widersprüche der Implementierung von IT-Lösungen zur Unterstützung des Ersteinschätzungsprozesses erörtert, um danach ein kurzes Fazit zu ziehen und einen Ausblick auf zukünftige Anwendungsbereiche der Softwareunterstützung zu geben.

5.1 Grenzen und Widersprüche

Die Möglichkeit von Leistungsvergleichen zwischen einzelnen Mitarbeitern kann durch die Implementierung einer Mehrbenutzerumgebung in das IT-gestützte Ersteinschätzungsprotokoll durchgeführt werden. Global gesehen stellt dies kein Problem dar, so erfolgt in manchen US-amerikanischen Notaufnahmen die Schichteinteilung der Ärzte nach der Auswertung der Leistungsdaten. (Joseph

Guarisco 2013) Hierdurch kann eine durchschnittlich gleiche Performance im Bezug auf die Arbeitsgeschwindigkeit der ärztlichen Mitarbeiter erreicht werden, sodass der Gesamtablauf der Notaufnahme möglichst gleich planbar bleibt. Sind in einer Schicht also die drei langsamsten Ärzte eingeteilt, so werden die Dienste getauscht. In Deutschland gestaltet sich die individuelle Leistungserfassung schwierig. Hier müssen die Interessen der Betriebsräte berücksichtigt werden, die hier im Sinne des Schutzes der Angestellten sehr enge Grenzen setzen werden. Im Vergleich zur angelsächsischen „Nurse“ besitzt der Krankenpflegeberuf im deutschen Sprachraum qualitativ eine ganz andere Bedeutung. Während der Beruf der „Nurse“ in angelsächsischen Ländern als akademische Ausbildung anerkannt und ein eigenständiger Heilberuf ist, stellt die Pflege in Deutschland einen ärztlichen Hilfsberuf dar und berechtigt nicht zur alleinigen Ausübung der Heilkunde. Aufgrund des geringeren Ausbildungsstandes der Krankenpfleger in Deutschland ist die Stellung von Diagnosen alleine den Ärzten vorbehalten. Eine Veränderung im Prozessmanagement der Notaufnahme durch die Einführung eines Ersteinschätzungssystems bedarf immer der Entscheidung und Begleitung durch die oberste Führungsebene, im Regelfall der Geschäftsführung. Zwar kann ein Ersteinschätzungssystem auch vom mittleren Management eingeführt werden, die Entfaltung seiner Potenziale ist jedoch nur durch eine Unterstützung der obersten Leitung möglich. Um die Verfügbarkeit der IT-Infrastruktur zur Unterstützung des Ersteinschätzungsprozesses 24 Stunden, an jedem Tag des Jahres, gewährleisten zu können, müssen die IT-Systeme ausfallsicher gestaltet werden. Dies stellt eine große Herausforderung für die hauseigene IT-Abteilung dar, die im Rahmen einer 24-Stunden-Bereitschaft betrieben werden sollte, um eine, dem Einsatzumfeld Notaufnahme, entsprechend kurze Reaktionszeit zu haben. Die Gewährleistung einer durchgängigen Funktionsfähigkeit der IT-Systeme erzeugt somit Zusatzkosten für die Klinik. Der Mangel an Standard-schnittstellen und die meist geschlossene Systemarchitektur des KIS können die Integration von IT-Systemen zur Unterstützung des Triageprozesses erschweren. Dies sorgt für eine heterogene IT-Struktur mit einer Vielzahl von Schnittstellen und entsprechenden Risiken für Fehler. Eine individuelle Anpassung der IT-Systeme an die anwendenden Krankenhäuser macht diese lokal zwar besser handhabbar, erschwert aber den Vergleich mit anderen Einrichtungen. Zudem führt es dazu, dass jedes Update durch den Softwarehersteller individuell entwickelt werden muss, was zu prohibitiv hohen Kosten führt. Darüber hinaus wird eine wissenschaftliche Auswertung der Daten aufgrund deren Individualisierung erschwert und verlangsamt dadurch die Entwicklung des Ersteinschätzungssys-

tems insgesamt. Die menschliche Erfahrung, in diesem Zusammenhang der vielzitierte „klinische Blick“, entzieht sich durch die Einführung eines standardisierten, durch IT unterstützten Ersteinschätzungsprozesses, zu einem gewissen Grad der objektiven Erfassung der Behandlungsdringlichkeit eines Patienten. Um diesen Effekt ausgleichen zu können müsste man mit einer gesteigerten Anzahl an zu erhebenden Parametern arbeiten. Man könnte zum Beispiel noch Hautkolorit, Flüssigkeitszustand, Beweglichkeit, Muskeltonus und Atemfrequenz bestimmen. Damit ließe sich das, was ein Mitarbeiter bewusst und unbewusst mit dem ersten Blick sieht, unter Umständen nachbilden. Jedoch macht es die Erfassung sehr langwierig und die Parameter müssten zuvor einzeln validiert werden, womit sich diese Möglichkeit begrenzt.

5.2 Ausblick und Fazit

Eine Verknüpfung der Software mit der Datenbank des KIS bietet die Möglichkeit dort gespeicherte Risikoinformationen über den Patienten zu erhalten. War ein Patient bereits in der Klinik, so sind im Regelfall alte Diagnosen oder Informationen über chronische Infektionen hinterlegt. Diese Informationen könnten perspektivisch in die Ersteinschätzung eingehen um Patienten automatisch in ihrer Dringlichkeit anzupassen oder zumindest den Mitarbeiter zu warnen. Überdies kann erwartet werden, dass in Zukunft eine automatisierte Übernahme von Messwerten, im Zuge der Erhebung von Vitalparametern, stattfinden kann. Auch sinnvoll und perspektivisch vorstellbar wäre eine Kommunikation von Patientendaten und Vitalparametern über Versorgungssektoren hinweg. Als Beispiel wäre hier die Möglichkeit zu erwähnen, bereits durch den Rettungsdienst erhobene Vitalparameter und Risikoinformationen direkt von den IT-Systemen des Rettungsdienstes zu übernehmen. Eine heute schon übliche Anwendung ist die Übertragung von 12-Kanal EKGs. Zusätzlich ist es denkbar, dass die Pflegekräfte der Notaufnahme mit peripheren Geräten ausgestattet werden, welche die Eingabe und Übertragung der Daten erheblich beschleunigen. Diese Zeitersparnis führt dazu, dass mehr Patienten mit dem bestehenden Personal betreut werden können. In Zeiten eines stark steigenden Patientenaufkommens in Notaufnahmen stellt dies einen erheblichen Sicherheitsgewinn dar. Überdies wäre es sinnvoll, dass durch die Überwachung der Vitalparameter, bzw. durch deren Abweichung von einem Zielkorridor, eine automatische Anpassung der Dringlichkeit

während der Wartezeit erfolgt. Dadurch ist das Personal entlastet und die Zeit, die der Patient auf den Arztkontakt wartet, kann sicherer gestaltet werden.

Zusammenfassend betrachtet sind die Konzepte der Ersteinschätzung und die Erhöhung der Patientensicherheit gut vereinbar. Die Ersteinschätzung von Patienten stellt den ersten Prozessschritt im Kernprozess „Behandlung“ einer jeden Notaufnahme dar. Dadurch kann eine Strukturierung der Prozesse erreicht werden und es wird möglich Prozesse, die sonst nacheinander ablaufen würden, zu parallelisieren (z.B. Laboruntersuchungen werden bereits vor dem Arztkontakt gestartet). Damit kann wertvolle Zeit eingespart und schneller eine sichere Diagnose gestellt werden. Durch die Einführung einer standardisierten Ersteinschätzung ist es also möglich die Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit mit den Anforderungen an die Patientensicherheit zu verbinden. Die erfolgreiche Umsetzung der Ersteinschätzung verlangt die Einführung eines sehr gut standardisierten, 5-stufigen und international anerkannten Ersteinschätzungssystems. Durch die Möglichkeit, das Patientenkollektiv in sinnvolle Gruppen zu segmentieren, bietet sich die Chance einer Optimierung der Abläufe innerhalb einer Notaufnahme. Ein IT-gestützter Ersteinschätzungsprozess kann die Sicherheit für die Patienten zusätzlich erhöhen. Hierbei sind die Möglichkeiten, die Ersteinschätzung mit IT zu unterstützen, umso größer, je besser ein Vorgehen standardisiert ist und je leichter die Parameter, die das Vorgehen bestimmen, operationalisiert werden können. So bietet in Deutschland vor allem das MTS eine sichere Grundlage zur Entwicklung von Software, um die Abläufe und Strukturen einer Notaufnahme zu verbessern. Durch die standardisierte Erfassung der Daten wird die Ersteinschätzung einem Qualitätsmanagement zugänglich gemacht. Beispielsweise durch Prüfung der am häufigsten verwendeten Indikatoren und einer nachfolgenden Auswertung darüber inwieweit der Indikator eine Voraussage machen kann, ob ein Patient ambulant behandelt werden konnte oder stationär betreut werden musste, kann die IT-Unterstützung auch zur inhaltlichen Entwicklung der Ersteinschätzungssysteme beitragen.

Literaturverzeichnis

- Abad-Grau MM, Lerache J, Cervino C, Sebastiani P (2008) Evolution and challenges in the design of computational systems for triage assistance. *Journal of biomedical informatics* 41(3): 432-441
- Agency for Healthcare Research and Quality (o.J.) Glossary. <http://psnet.ahrq.gov/glossary.aspx?indexLetter=P>. Abruf am 2013-12-07
- Altemeyer KH, Dirks B, Schindler KH (2007) Die Zentrale Notaufnahme als Mittelpunkt zukünftiger Notfallmedizin. *Notfall+ Rettungsmedizin* 10(5): 325-328
- Australasian College for Emergency Medicine (2000) *Guidelines on the implementation of the Australasian Triage Scale in emergency department*. Australasian College for Emergency Medicine, Melbourne
- Beveridge R, Clarke B, James L, Savage N, Thompson J, Dodd G, Murray M, Jordan CN, Warren D, Vadeboncoeur A (1998) Implementation guidelines for the Canadian emergency department triage and acuity scale (CTAS). *Clinical Journal of Emergency Medicine* 1(3)
- Beveridge R, Ducharme J, Janes L, Beaulieu S, Walter S (1999) Reliability of the Canadian emergency department triage and acuity scale: interrater agreement. *Annals of emergency medicine* 34(2): 155-159
- Bonk A, Siebert H, Seekamp A, Hoffmann R (2009) Triage-Systeme in der Zentralen Notfallaufnahme. *Der Unfallchirurg* 112(4): 445-454
- Bullard MJ, Meurer DP, Pratt S, Holroyd BR, Rowe BH (2003) Evaluation of triage nurse satisfaction with training and use of an electronic triage tool. *Academic Emergency Medicine* 10(5): 538-538
- Bullard MJ, Unger B, Spence J, Grafstein E (2008) Revisions to the Canadian emergency department triage and acuity scale (CTAS) adult guidelines. *CJEM* 10(2): 136-151
- Cioffi J (1999) Triage decision making: educational strategies. *Accident and emergency nursing* 7(2): 106-111
- Considine J, LeVasseur SA, Villanueva E (2004) The Australasian Triage Scale: examining emergency department nurses' performance using computer and paper scenarios. *Annals of emergency medicine* 44(5): 516-523
- Considine J, Ung L, Thomas S (2000) Triage nurses' decisions using the National Triage Scale for Australian emergency departments. *Accident and Emergency Nursing* 8(4): 201-209
- Cooke MW, Jinks S (1999) Does the Manchester triage system detect the critically ill?. *Journal of accident & emergency medicine* 16(3): 179-181

- Cooper JB, Sorensen AV, Anderson SM, Zipperer LA, Blum LN, Blim JF (2001) *Current research on patient safety in the United States*. National Patient Safety Foundation, Chicago
- Dilley SJ, Standen P (1998) Victorian nurses demonstrate concordance in the application of the National Triage Scale. *Emergency Medicine* 10(1): 12-18
- Dong SL, Bullard MJ, Meurer DP, Blitz S, Ohinmaa A, Holroyd B, Rowe BH (2006) Reliability of computerized emergency triage. *Academic Emergency Medicine* 13(3): 269-275
- Dong SL, Bullard MJ, Meurer DP, Colman I, Blitz S, Holroyd BR, Rowe BH (2005) Emergency triage: comparing a novel computer triage program with standard triage. *Academic Emergency Medicine* 12(6): 502-507
- Dormann H, Diesch K, Ganslandt T, Hahn EG (2010) Kennzahlen und Qualitätsindikatoren einer medizinischen Notaufnahme. *Deutsches Ärzteblatt* 107: 261-267
- Eisenberg EM, Murphy AG, Sutcliffe K, Wears R, Schenkel S, Perry S, Vanderhoef M (2005) Communication in Emergency Medicine: Implications for Patient Safety 1 This study was funded by a generous grant from the National Patient Safety Foundation. *Communication Monographs* 72(4): 390-413
- Eitel DR, Travers DA, Rosenau AM, Gilboy N, Wuerz RC (2003) The emergency severity index triage algorithm version 2 is reliable and valid. *Academic Emergency Medicine* 10(10): 1070-1080
- Farley HL, Baumlin KM, Hamedani AG, Cheung DS, Edwards MR, Fuller DC, Genes N, Griffey RT, Kelly JJ, McClay JC, Nielson J, Phelan MP, Shapiro JS, Stone-Griffith S, Pines JM (2013) Quality and Safety Implications of Emergency Department Information Systems. *Annals of Emergency Medicine* 62(4): 399-407
- Fernandes CB, Tanabe P, Gilboy N, Johnson LA, McNair RS, Rosenau AM, Sawchuk P, Thompson DA, Travers DA, Bonalumi N, Suter RE (2005) Five-level triage: a report from the ACEP/ENA Five-level Triage Task Force. *Journal of Emergency Nursing* 31(1): 39-50
- Fernandes CM (1999) *A Uniform Triage Scale in Emergency Medicine*. American College of Emergency Physicians
- Forsman B, Forsgren S, Carlström ED (2012) Nurses working with Manchester triage - The impact of experience on patient security. *Australasian Emergency Nursing Journal* 15(2): 100-107
- Gilboy N, Tanabe P, Travers DA, Rosenau AM, Eitel DR (2005) *Emergency severity index, version 4: implementation handbook*. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD

- Gilboy N, Travers DA, Wuerz R (1999) Re-evaluating triage in the new millennium: a comprehensive look at the need for standardization and quality. *Journal of Emergency Nursing* 25(6): 468-473
- Gimmler C, Somasundaram R, Wölfel C, Gries A (2008) Interdisziplinäre Notfallaufnahme-aktueller Stand und Ausblick. *Notfallmedizin up2date* 3(02): 101-119
- Goodacre S, Morris F, Tesfayohannes B, Sutton G (2001) Should ambulant patients be directed to reception or triage first?. *Emergency Medicine Journal* 18(6): 441-443
- Göransson KE, Ehrenberg A, Ehnfors M (2005) Triage in emergency departments: national survey. *Journal of Clinical Nursing* 14(9): 1067-1074
- Göransson KE, Ehrenberg A, Marklund B, Ehnfors M (2006) Emergency department triage: is there a link between nurses' personal characteristics and accuracy in triage decisions?. *Accident and emergency nursing* 14(2): 83-88
- Graber MA, VanScoy D (2003) How well does decision support software perform in the emergency department?. *Emergency medicine journal* 20(5): 426-428
- Gräff I, Schöpfer A, Goldschmidt B, Platzköster C, Glien P, Baumgarten G, Tenzer D (2013) Qualitätsmanagement einer pflegebasierten Ersteinschätzung im Interdisziplinären Notfallzentrum. *Notfall Rettungsmed.* 16(5): 361-368
- Gräff I, Wittmann M, Dahmen A, Goldschmidt B, Tenzer D, Glien P, Drehse L, Link N, Hoefft A, Baumgarten G (2010) Prozessoptimierung im interdisziplinären Notfallzentrum. Einführung einer EDV-gestützten Ersteinschätzung. *Notfall Rettungsmed.* 14: 202-210
- Grafstein E, Innes G, Westman J, Christenson J, Thorne A (2003) Inter-rater reliability of a computerized presenting-complaint-linked triage system in an urban emergency department. *Cjem* 5(5): 323-329
- Greber-Platzer S, Fischmeister G, Eibler W (2012) Ersteinschätzung in der Kindernotfallambulanz nach dem Manchester Triage System. *Kinder-und Jugendmedizin* 12: 300-306
- Gries A, Sikinger M, Hainer C, Ganion N, Petersen G, Bernhard M, Schweigkofler U, Stahl P, Braun J (2008) Versorgungszeiten bei Traumapatienten im Luftrettungsdienst. *Der Anaesthetist* 57(6): 562-570
- Grossmann FF, Delport K, Keller DI (2009) Emergency Severity Index. *Notfall Rettungsmed.* 12(4): 290-292
- Grossmann FF, Müller M, Schneider K, Martin JS (2009) Professionelle Triage erhöht Sicherheit und entlastet. *Krankenpflege. Soins infirmiers* 102(6): 24-26

- Guarisco J (2013) *Constraint Management in EDs – How to achieve better results with limited resources*. In: DGINA Konferenz 2013, Hamburg
- Güldner S, Mang H, Popp S, Heuser D, Krause M, Christ M (2011) Gedanken zur Fehler-und Sicherheitskultur in deutschen Notaufnahmen. *Notfall+ Rettungsmedizin* 14(5): 351-360
- Hamilton S (2004) Clinical decision making: thinking outside the box. *Emergency nurse: the journal of the RCN Accident and Emergency Nursing Association* 12(6): 18-21
- Hanson III CW, Marshall BE (2001) Artificial intelligence applications in the intensive care unit. *Critical care medicine* 29(2): 427-435
- Hoffmann R, Siebert H (2009) Sinn und Unsinn der Delegationsmöglichkeit ärztlicher Leistungen. *Der Unfallchirurg* 112(11): 1003-1003
- Hogan B, Brachmann M (2009) SWOT-Analyse einer zentralen Notaufnahme mit Analyse der Erfolgspotentiale. *Notfall Rettungsmed.* 12(4): 256-260
- Iserson KV, Moskop JC (2007) Triage in medicine, part I: concept, history and types. *Annals of emergency medicine* 49(3): 275-281
- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (2000) *To err is human: building a safer health system* Vol. 627 National Academies Press, Washington, D.C.
- Krey J (2007) Triage durch Pflegekräfte in der ZNA. *Notfall Rettungsmed.* 10(5): 329-335
- Leong TY, Aronsky D, Shabot MM (2008) Computer-based decision support for critical and emergency care. *Journal of biomedical informatics* 41(3): 409-412
- Lessing C (2009) Risikomanagement und Patientensicherheit. *Der Unfallchirurg* 112(6): 610-612
- Lowry SZ, Quinn MT, Ramaiah M, Patterson ES, Brick D (2012) *A Human Factors Guide to Enhance EHR Usability of Critical User Interactions when Supporting Pediatric Patient Care*. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg
- Mackway-Jones K (2011) *Ersteinschätzung in der Notaufnahme: Das Manchester Triage System* 3. überarb. und ergänzte Aufl. Huber, Bern
- Maconochie I, Dawood M (2008) Manchester triage system in paediatric emergency care. *BMJ* 337
- Müller CH (2010) Ärztemangel: Was tun, wenn der Nachwuchs ausbleibt?. *Deutsches Ärzteblatt* 107(22): 1099-1101

- Murray M, Bullard M, Grafstein E (2004) Revisions to the Canadian emergency department triage and acuity scale implementation guidelines. *CJEM* 6(6): 421-427
- Netzwerk Ersteinschätzung (2013) Verbreitung des Manchester-Triage-Systems. <http://www.ersteinschaetzung.de/content/verbreitung-des-manchester-triage-systems>. Abruf am 2013-12-08
- Olofsson P, Gellerstedt M, Carlström ED (2009) Manchester Triage in Sweden—Interrater reliability and accuracy. *International Emergency Nursing* 17(3): 143-148
- Robertson-Steel I (2006) Evolution of triage systems. *Emergency medicine journal* 23(2): 154-155
- Schellein O, Ludwig-Pistor F, Bremerich DH (2009) „Manchester Triage System“. Prozessoptimierung in der interdisziplinären Notaufnahme. *Der Anaesthetist* 58(2): 163-170
- Sefrin P (2005) Sichtung als ärztliche Aufgabe. *Deutsches Ärzteblatt* 102: 1424-1428
- Sefrin P, Weidringer JW, Weiss W (2003) Katastrophenmedizin-Sichtungskategorien und deren Dokumentation. *Deutsches Ärzteblatt* 100(31/32): 2057-2058
- Sobotta R (2007) Die interdisziplinäre Notaufnahme: Konsensus der Deutschen Gesellschaft für interdisziplinäre Notaufnahme. *Rettungsdienst* 30(8): 14-18
- Somasundaram R, Ale Abaei A, Koch M (2009) Triage in zentralen Notaufnahmen. Mode oder Notwendigkeit. *Notfall Rettungsmed.* 12: 250-255
- Sonnenberg A, Gogel HK (2002) Translating vague complaints into precise symptoms: the implications of a poor medical history. *European journal of gastroenterology & hepatology* 14(3): 317-321
- Swensen SJ, Meyer GS, Nelson EC, Hunt Jr GC, Pryor DB, Weissberg JI, Kaplan GS, Daley J, Yates GR, Chassin MR, James BC, Berwick DM (2010) Cottage industry to postindustrial care—the revolution in health care delivery. *New England Journal of Medicine* 362(5)
- Tanabe P, Gimbel R, Yarnold PR, Kyriacou DN, Adams JG (2004) Reliability and validity of scores on The Emergency Severity Index version 3. *Academic emergency medicine* 11(1): 59-65
- Tanabe P, Travers D, Gilboy N, Rosenau A, Sierzega G, Rupp V, Martinovich Z, Adams JG (2005) Refining emergency severity index triage criteria. *Academic emergency medicine* 12(6): 497-501
- Thomeczek C, Book W, Conen D, Ekkernkamp A, Everz D, Fischer G, Gerlach F, Gibis B, Gramsch E, Jonitz G, Klakow-Frank R, Oesingmann U, Schirmer

- HD, Smentkowski U, Ziegler M, Ollenschlaeger G (2004) Das Glossar Patientensicherheit. Ein Beitrag zur Definitionsbestimmung und zum Verständnis der Thematik "Patientensicherheit" und "Fehler in der Medizin." *Gesundheitswesen* 66(12): 833-840
- Travers DA (1999) Triage: How long does it take? How long should it take?. *Journal of Emergency Nursing* 25(3): 238-240
- Travers DA, Waller AE, Bowling JM, Flowers D, Tintinalli J (2002) Five-level triage system more effective than three-level in tertiary emergency department. *Journal of Emergency Nursing* 28(5): 395-400
- Van Gerven R, Delooz H, Sermeus W (2001) Systematic triage in the emergency department using the Australian National Triage Scale: a pilot project. *European Journal of Emergency Medicine* 8(1): 3-7
- Warren DW, Jarvis A, LeBlanc L, Gravel J (2008) Revisions to the Canadian Triage and Acuity Scale paediatric guidelines (PaedCTAS). *Cjem* 10(3): 224
- Weiss SJ, Derlet R, Arndahl J, Ernst AA, Richards J, Fernández-Frankelton M, Schwab R, Stair TO, Vicellio P, Levy D, Brautigan M, Johnson A, Nick TG (2004) Estimating the degree of emergency department overcrowding in academic medical centers: results of the National ED Overcrowding Study (NEDOCS). *Academic Emergency Medicine* 11(1): 38-50
- Wienke A (2006) Organisationsverschulden in Klinik und Praxis. *Laryngo-Rhino-Otologie* 85(08): 589-592
- Wilke P, Leipold T (2012) Standardisierte Ersteinschätzung mit IT. Im Klinikum Frankfurt/Oder wurde ein Notaufnahmen-Informationen-System entwickelt. *KU-Gesundheitsmanagement* 81(10): 36-39
- Wuerz R, Fernandes C, Alarcon J (1998) Inconsistency of emergency department triage. *Annals of emergency medicine* 32(4): 431-435
- Wuerz RC, Milne LW, Eitel DR, Travers DA, Gilboy N (2000) Reliability and validity of a new five-level triage instrument. *Academic Emergency Medicine* 7(3): 236-242
- Wuerz RC, Milne LW, Eitel DR, Travers DA, Gilboy N (2000) Reliability and validity of a new five-level triage instrument. *Academic Emergency Medicine* 7(3): 236-242
- Wuerz RC, Travers DA, Gilboy N, Eitel DR, Rosenau A, Yazhari R (2001) Implementation and refinement of the emergency severity index. *Academic Emergency Medicine* 8(2): 170-176

**Erklärung gemäß § 13 Abs. 7 und § 15 Abs. 2 der Rahmenprüfungs-
ordnung für Bachelor-Studiengänge der Universität Hohenheim**

Hiermit erkläre ich, dass ich die Bachelor-Arbeit selbständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinn- gemäß aus Veröffentlichungen oder aus anderweitigen fremden Äußerungen entnommen wurden, sind als solche einzeln kenntlich gemacht worden.

Die Bachelor-Arbeit habe ich noch nicht in einem anderen Studiengang als Prü- fungsleistung verwendet.

Des Weiteren erkläre ich, dass mir weder an der Universität Hohenheim oder an einer anderen wissenschaftlichen Hochschule bereits ein Thema zur Bearbeitung als Bachelor-Arbeit oder als vergleichbarer Arbeit vergeben worden ist.

Stuttgart-Hohenheim, den _____

Unterschrift: _____

(als Originalunterschrift in den beiden Exemplaren der Bachelor-Arbeit; **nicht** als Kopie)