

Aus der Zentralen Notaufnahme und Aufnahmestation
am Campus Benjamin Franklin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Strukturierte Ersteinschätzung im Rettungsdienst
in Anlehnung an das Manchester-Triage-System (MTS)

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae dentariae (Dr. med. dent.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von
Lan Huong Timm
aus Berlin

Datum der Promotion: 16.06.2018

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	1
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	5
1.1 Hintergrund	5
1.2 Struktur und Aufgaben der präklinischen Notfallrettung	6
1.3 Ersteinschätzungs-/Triage-Systeme	8
1.4 Fragestellung und Ziele der Arbeit	13
2 METHODIK.....	14
2.1 Studiendesign	14
2.2 Studienpopulation	14
2.3 Durchführung	14
2.4 Statistische Auswertung.....	20
3 ERGEBNISSE	21
3.1 Patientenkollektiv	21
3.2 Verwendete Präsentationsdiagramme im Rettungsdienst und in der Klinik	25
3.2.1 Rettungsdienst.....	25
3.2.2 Klinik.....	27
3.3 Sichtungskategorien in Rettungsdienst und Klinik.....	30
3.3.1 Verteilung der einzelnen Sichtungskategorien.....	30
3.3.2 Reliabilität der Ersteinschätzung	31
3.3.3 Analyse der nicht korrekt durchgeführten Ersteinschätzungen.....	33
4 DISKUSSION.....	38
4.1 Etablierte Triage-Systeme in der Klinik und im Rettungsdienst.....	41
4.2 Fehl-, Unter- und Übertriagierungen im eigenen Kollektiv.....	42
4.3 Analyse der Fehltriagierungen und mögliche Lösungsansätze	44
4.4 Limitationen der eigenen Untersuchung.....	46
LITERATURVERZEICHNIS	48
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	54
TABELLENVERZEICHNIS.....	55
EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG.....	56

Inhaltsverzeichnis

LEBENS LAUF	57
DANKSAGUNG	58

ZUSAMMENFASSUNG

EINLEITUNG: Die limitierten Ressourcen des Rettungsdienstes sind regelmäßig erschöpft und erfordern neue Konzepte zum effektiveren und effizienteren Einsatz. Zusätzlich stellt der Rettungsdienst durch die Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit von Notfallpatienten die Weichen für die weitere Notfallversorgung. Im Gegensatz zu Notaufnahmen existieren für eine valide Ersteinschätzung von Notfallpatienten unterschiedlichster Erkrankungs- und Verletzungsschwere in der Präklinik kaum Daten. Die wenigen publizierten Daten sind vor allem auf schwerverletzte Patienten sowie auf den Massenansturm von Verletzten beschränkt. Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, zu prüfen, ob ein an das international etablierte Manchester-Triage-System (MTS) der Notaufnahmen angelehntes und für den Rettungsdienst adaptiertes Triage-System vom Rettungsdienst für die präklinische Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit angewendet und ob die erhobene Behandlungsdringlichkeit zuverlässig bestimmt werden kann.

METHODIK: In einer prospektiven klinischen Beobachtungsstudie analysierten wir die vom Rettungsdienst in der Präklinik sowie nach Krankenseinlieferung von der Notaufnahme konsekutiv erhobenen Behandlungsdringlichkeiten erwachsener Notfallpatienten mit unterschiedlichsten Krankheits- und Verletzungsbildern. Die Ersteinschätzung in der Präklinik erfolgte nach Schulung mit einem an MTS angelehnten und für den Rettungsdienst adaptierten System. Die Ersteinschätzung in der Klinik erfolgte mittels des seit Jahren etablierten MTS durch erfahrenes und qualifiziertes Notaufnahmepersonal. Zur Überprüfung der jeweiligen Ersteinschätzungsergebnisse führten wir Audits durch. Unabhängig voneinander analysierten wir die Ergebnisse der jeweiligen Ersteinschätzungen aus Rettungsdienst und Klinik insbesondere bezüglich korrekter Anwendung sowie aufgetretener Fehler.

ERGEBNISSE: Vollständig auswertbare Ersteinschätzungen des Rettungsdienstes und der Notaufnahme lagen bei insgesamt 208 Patienten vor. Die Rate an korrekter Triagierung betrug im Rettungsdienst 85% (177/208) versus 86% (179/208) in der Notaufnahme und unterschied sich nicht signifikant voneinander (McNemar-Test,

zweiseitig, $p=0,896$). Insgesamt 60 Erstschätzungen bei 59 Patienten waren fehlerhaft, am häufigsten wurde in 82% der fehlerhaften Ersteinschätzungen (49/60) der falsche MTS-Indikator ausgewählt. Gründe für die fehlerhafte Zuordnung der Indikatoren waren in 23% der Fälle (11/49) die falsche Zuordnung der Schmerzintensitäten und in 16% (8/49) die falsche Zuordnung feststehender Definitionen. In 61% (30/49) lag kein offensichtlicher Grund für die falsche Zuordnung vor. Am zweithäufigsten wurde mit 15% falscher Ersteinschätzungen (9/60) einem bestimmten Indikator die falsche Behandlungspriorität zugeordnet. Bei den übrigen 3% (2/60) wurde ein falsches Präsentationsdiagramm ausgewählt.

SCHLUSSFOLGERUNG: Eine an MTS angelehnte und für den Rettungsdienst adaptierte Version kann in der Präklinik sicher angewendet werden. Diese Anwendung ermöglicht eine korrekte Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit unterschiedlichster Krankheits- und Verletzungsbilder bei erwachsenen Patienten durch den Rettungsdienst. Die sehr wenigen zu diesem Thema publizierten Daten bestätigen die eigenen Ergebnisse weitestgehend. Weitere prospektive, multizentrische Untersuchungen mit entsprechender Fallzahl sind für eine externe Validierung unserer Ergebnisse notwendig.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The limited resources available to the emergency medical services (EMS) are regularly exhausted. Thus, new concepts are required to promote effective and efficient usage. The out-of-hospital triage conducted by the EMS plays a crucial role in effective resource allocation as it sets the course for further patient care. In contrast to triage conducted within the emergency department (ED), there are few studies of existing validated triage systems for emergency patients with various disease or injury severities used out-of-hospital. This study examines whether the established Manchester-Triage-System (MTS), when adapted for the EMS, can be used for out-of-hospital triage and whether this adapted MTS is reliable.

METHODS: In a prospective, clinical observational study, we compared the results of triage conducted out-of-hospital by the EMS to those conducted in-hospital by ED nurses. The triages were of consecutive adult patients with multiple health conditions in different clinical settings. Out-of-hospital triage was performed following a structured core training and continuous audit using an adapted triage version based on the MTS. In-hospital triage was performed using the long-established MTS by qualified and experienced ED nurses. All triage results were evaluated using a standardized audit. Additionally, EMS and ED triage results were analysed regarding correct MTS application and errors that occurred.

RESULTS: Complete data of 208 patients triaged by the EMS and ED were available for a detailed analysis. Overall, correct triage rates of the EMS and ED at 85% (177/208) and 86% (179/208) respectively, were very high and did not differ significantly (McNemar's test, two-tail, $p=0,896$). A total of 60 triage results from 59 patients were incorrect, mainly from selecting wrong MTS discriminators (82%, 49/60). Of these incorrect MTS discriminators, 23% (11/49) were due to a wrong assignment of pain intensity, 16% (8/49) were due to a wrong assignment of established definitions.

In 61% (30/49) of cases, no reason for wrong MTS discriminator assignment was found. In 15% (9/60) of cases, the error was found to be the wrong treatment priority assignment to a specific discriminator. An inappropriate flowchart selection led to 3% (2/60) of triage errors.

CONCLUSIONS: Our adapted version of an MTS-based triage protocol for EMS was feasible and valid to perform out-of-hospital in adult patients with multiple health conditions and in multiple clinical settings. Evidence from the few available data published on this subject agree with our findings. However, further prospective, multicentre studies with adequate case numbers are required for external validation.

1 EINLEITUNG

1.1 Hintergrund

Überfüllte Notaufnahmen sind ein internationales Phänomen und assoziiert mit Patientenunzufriedenheit, Verzögerungen bei zeitkritischen Behandlungen, Morbidität und Letalität [Cowan 2005, McMullan 2004, O'Conner 2014, Richardson 2006, Sun 2013]. Auch die präklinische Notfallversorgung durch den Rettungsdienst überschreitet regelmäßig ihre Kapazitätsgrenzen und wird durch Wartezeiten bei der Patientenübergabe in überfüllten Notaufnahmen zusätzlich belastet [Arendts 2011, Cooney 2011, Pham 2006].

In Deutschland stößt die präklinische und klinische Notfallversorgung aufgrund struktureller Schwächen des Gesundheitssystems, demografischer Veränderungen, fortgeschrittener Behandlungsmöglichkeiten, Krankenhausschließungen, Reduzierung der für die stationäre Behandlung vorgehaltenen Betten nicht nur an ihre Grenzen, sondern überschreitet auch regelmäßig ihre Kapazitäten. Dabei werden überfüllte Notaufnahmen unter anderem durch den nicht angemessen alarmierten Rettungsdienst für nicht akut bedrohte Erkrankte oder Verletzte zusätzlich belastet. Insgesamt gefährdet die Inanspruchnahme limitierter Ressourcen der präklinischen und klinischen Notfallversorgung durch nicht akut gefährdete Patienten vor allem die dringlich behandlungspflichtigen Patienten [Affleck 2013, Arendts 2011, Boyle 2012, Cowan 2005, Geelhoed 2012, Higginson 2012, Lowthian 2011, McMullan 2004, Morris 2012, O'Conner 2014, Olshaker 2006, Richardson 2006, Sun 2013, Weaver 2012, Wrigley 2002].

In ganz Deutschland wurden 2014 knapp 19 Millionen Patienten vollstationär versorgt [Statistisches Bundesamt 2015]. Allein in Berlin wurden im Jahr 2014 insgesamt 813.799 Patienten in den Notaufnahmen der Krankenhäuser behandelt, Tendenz weiter steigend [Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2015]. Auch der Rettungsdienst wird immer häufiger in Anspruch genommen. So stieg in Berlin die Anzahl der Alarmierungen des Rettungsdienstes von 2001 bis 2016 um 69% von 255.892 auf 431.607 pro Jahr und die Anzahl der Notarzteinsätze um circa 97% von 48.260 auf 95.241 [Berliner Feuerwehr Jahresbericht 2016]. Dabei erfolgen Alarmierung, Versorgung und Transport der Notfallpatienten beinahe ausnahmslos unabhängig von der Behandlungsdringlichkeit des

Patienten, sondern meist rein aufgrund dessen subjektiver Einschätzung oder der des Alarmierenden. Eine einheitlich gültige Definition des medizinischen Notfalls existiert nicht. Jedoch haben alle gesetzlich Krankenversicherte auf der gesetzlichen Grundlage nach § 133 SGB V einen Anspruch auf Leistungen des Rettungsdienstes. Die verstärkte Inanspruchnahme des Rettungsdienstes bei gleichzeitig limitierten Ressourcen führt bei Kapazitätsüberschreitungen aber zu späteren Eintreffzeiten beim Patienten mit nicht eingehaltenen gesetzlichen Hilfsfristen. So erreichten in Berlin beispielsweise 2016 nur 37% der Einsatzfahrzeuge des Rettungsdienstes innerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Hilfsfrist von acht Minuten den Patienten. Im innerstädtischen Bereich wird ein Zielwert von 75% angestrebt. Wirtschaftlich gesehen wurden im Jahresbericht 2016 die Aufwendungen für die Berliner Feuerwehr insgesamt mit knapp 277 Millionen Euro ausgewiesen, demgegenüber standen Einnahmen in Höhe von circa 99 Millionen Euro. Detailliertere Angaben zu den Kosten des Rettungsdienstes liegen nicht vor [Berliner Feuerwehr Jahresbericht 2016].

Vor dem Hintergrund der regelmäßig erschöpften Kapazitäten des Rettungsdienstes werden international unterschiedliche Konzepte zur Lösung dieses Dilemmas diskutiert. Neben einer optimierten primären Disposition der präklinischen Notfallrettung mittels Telefontriage bereits bei Notrufeingang in der Leitstelle und elektronischen Dispositionshilfen der Leitstelle (siehe www.ivena.de) werden auch alternative Versorgungsmöglichkeiten für nicht akut gefährdete Patienten außerhalb der etablierten Notaufnahmen der Krankenhäuser diskutiert. Dabei müssen diese alternativen Versorgungsmöglichkeiten auch außerhalb der regulären Geschäftszeiten für Patienten mit weniger akuten Erkrankungen und Verletzungen zugänglich sein. Um eine Patientengefährdung auszuschließen, ist die korrekte Selektion dieser Patienten entscheidend. Insgesamt zielen alle Lösungskonzepte auf einen effektiveren und effizienteren Einsatz der vorhandenen limitierten Ressourcen [Arendts 2011, Booker 2014, Buschhorn 2013, Dale 2003 und 2004, Eastwood 2014, Finn 2013, Lidal 2013, Mason 2010, Snooks 2007, van Ierland 2011].

1.2 Struktur und Aufgaben der präklinischen Notfallrettung

Der Rettungsdienst ist ein essentieller Bestandteil der notfallmedizinischen Versorgung.

Die gesetzliche Grundlage der präklinischen Notfallrettung wird in Deutschland unter anderem in den Rettungsdienstgesetzen der einzelnen Bundesländer geregelt. Laut Rettungsdienstgesetz des Landes Berlin § 2 ist es die Aufgabe der Notfallrettung, „... das Leben oder die Gesundheit von Notfallpatienten zu erhalten, sie transportfähig zu machen und sie unter fachgerechter Betreuung in eine für die weitere Versorgung geeignete Einrichtung zu befördern. Notfallpatienten sind Personen, die sich in einem lebensbedrohlichen Zustand befinden oder bei denen schwere gesundheitliche Schäden zu befürchten sind, wenn sie nicht umgehend geeignete medizinische Hilfe erhalten.“ Laut § 5 Abs. 1 Rettungsdienstgesetz Berlin wird die Notfallrettung von der Berliner Feuerwehr durchgeführt. Die zuständige Senatsverwaltung kann Aufgaben der Notfallrettung jedoch auch an Hilfsorganisationen übertragen, zum Beispiel an das Deutsche Rote Kreuz [Gesetz über den Rettungsdienst für das Land Berlin]. Insgesamt werden in Berlin circa 85% der Notfallrettungen durch den Rettungsdienst der Berliner Feuerwehr geleistet, der Rest durch Hilfsorganisationen.

Die Disposition der präklinischen Rettungsmittel erfolgt durch die Leitstelle nach Notrufannahme. In der Leitstelle der Berliner Feuerwehr wird hierzu ein computerunterstütztes strukturiertes Abfrageprotokoll genutzt. Das vorgehaltene, abgestufte System der Notfallrettung aus unterschiedlichen Hilfen umfasst dabei verschiedene Möglichkeiten der Disposition in Abhängigkeit der geschilderten Erkrankungs- oder Verletzungsschwere durch den Notrufauslösenden. Laut Rettungsdienstgesetz Berlin ist die Notfallrettung ausschließlich für lebensbedrohlich Erkrankte oder Verletzte vorgesehen, sowie für Personen mit potenziell schwerem gesundheitlichen Schaden bei nicht umgehend geeigneter medizinischer Hilfe. Alle anderen Personen sollten in Abhängigkeit ihres Zustands durch entsprechende Einrichtungen versorgt werden, beispielsweise durch die ambulant tätigen niedergelassenen Ärzte. Für nicht-gefährliche Erkrankte oder Verletzte kann hierzu der Krankentransport disponiert werden. Dieser unterscheidet sich von der Notfallrettung unter anderem durch geringere medizinische, technisch-apparative Ausstattung der Fahrzeuge und niedrigere Qualifikation des eingesetzten Personals sowie deutlich längere Zeitvorgaben für Versorgung und Transport. Das Personal der Notfallrettung setzt sich aus einem weit überwiegenden Anteil nicht-ärztlichen Personals abgestufter Qualifikationen (Rettungssanitäter, -assistenten und Notfallsanitäter) sowie einem

wesentlich kleineren Anteil ärztlichen Personals (Notärzte) zusammen. Die Notfallrettung hat vor dem Krankentransport Vorrang. Die Alarmierung der präklinischen Notfallrettung beinhaltet immer einen nicht-ärztlich besetzten Rettungstransportwagen (RTW) und nur bei lebensbedrohlichen oder schweren Gesundheitsschäden die zusätzliche Alarmierung eines Notarztes.

Aufgrund des in wesentlich größerer Personalstärke flächendeckend vorgehaltenen nicht-ärztlichen Rettungsdienstpersonals sind Rettungssanitäter, -assistenten oder Notfallsanitäter bei medizinischen Notfällen in der Regel die ersten eintreffenden Einsatzkräfte. Am Notfallort stellen sie daher meistens den Erstkontakt zwischen Patient und medizinischem Fachpersonal her. Hierin liegt auch ihre Bedeutung bezüglich der Ersteinschätzung des Patienten am Notfallort. Zu ihren weiteren Hauptaufgaben zählen auch die Erstversorgung von Notfallpatienten vor Ort und – falls erforderlich – die Herstellung deren Transportfähigkeit, deren Transport selbst sowie die adäquate Betreuung und Überwachung während des Transports in das nächste, geeignete Krankenhaus. Außerdem behandelt der Rettungsdienst bis zum Eintreffen des gegebenenfalls mitalarmierten Notarztes überbrückend und unterstützt diesen nach dessen Eintreffen. Ist (noch) kein Notarzt vor Ort, obliegt dem nicht-ärztlichen Rettungsdienstpersonal auch die überbrückende Durchführung lebenserhaltender oder wiederherstellender Maßnahmen. Dabei ist die Nachalarmierung eines Notarztes durch den Rettungsdienst soweit verfügbar jederzeit möglich, insbesondere bei primär unklaren oder schweren Erkrankungs- und Verletzungsfällen. Einheitliche, klar definierte Kriterien für eine Nachalarmierung des Notarztes existieren allerdings nicht.

Dem nicht-ärztlichen Rettungsdienstpersonal kommt daher in der präklinischen Notfallrettung eine wesentliche Bedeutung zu.

1.3 Ersteinschätzungs-/Triage-Systeme

In den Notaufnahmen der Krankenhäuser können unter anderem aufgrund der begrenzten personellen, technisch-apparativen und räumlichen Ressourcen, des nicht planbaren Patientenaufkommens in ebenfalls nicht planbarer Erkrankungs- und Verletzungsschwere nicht alle Patienten zum Zeitpunkt ihrer Vorstellung sofort versorgt

werden. Dies trifft insbesondere für die seit Jahren auch in der internationalen wissenschaftlichen Literatur beschriebenen regelmäßigen und überwiegenden Zeiten der erschöpften Versorgungskapazitäten (*Emergency Department Overcrowding*). Sinnvollerweise richtet sich daher der Zeitpunkt der Versorgung von Notfallpatienten nicht nach dem Zeitpunkt ihres Eintreffens in der Notaufnahme, sondern nach der Behandlungsdringlichkeit ihrer Erkrankung oder Verletzung. Weniger dringlich behandlungsbedürftige Patienten müssen dadurch zwangsläufig Wartezeiten in Kauf nehmen.

Aus diesem Grund wurden in den 1990er Jahren Systeme entwickelt, um die Behandlungsdringlichkeit standardisiert zu erfassen und einzuteilen, um damit eine Patientenversorgung entsprechend ihrer Dringlichkeit zu gewährleisten. Diese Triage- oder Ersteinschätzungssysteme gründen sich dabei auf den ursprünglich aus der Militärmedizin stammenden Begriff ‚Triage‘, um knappe medizinische Ressourcen entsprechend ihrer Dringlichkeit optimal einzusetzen. Im Gegensatz zur ursprünglichen militärischen Feldtrriage erfolgt bei der heutigen klinischen Triage in der Notaufnahme aber kein Behandlungsausschluss. Vielmehr werden alle Patienten entsprechend ihrer Dringlichkeit innerhalb eines festgelegten Zeitraums adäquat behandelt. International etablierte Triagesysteme sind unter anderem das Manchester-Triage-System (MTS), die *Canadian Triage and Acuity Scale*, der US-amerikanische *Emergency Severity Index* sowie die *Australasian Triage Scale*. Die Überlegenheit eines bestimmten Systems lässt sich bisher wissenschaftlich nicht belegen [Christ 2010, Storm-Versloot 2011].

In den Zentralen Notaufnahmen der Charité wird seit 2008 die Ersteinschätzung mit dem Manchester-Triage-System (MTS) von hierfür speziell qualifiziertem Pflegepersonal in erweiterter Form durchgeführt. Im originären MTS basiert die Festlegung der Behandlungsdringlichkeit ausschließlich aufgrund der typischerweise vom Patienten selbst geschilderten Beschwerden. Entsprechend dieser Beschwerden wird aus 51 standardisierten sogenannten Präsentationsdiagrammen das geeignete ausgewählt und dem zutreffenden Indikator zugeordnet, um die Behandlungsdringlichkeit entsprechend einer Sichtungskategorie zu ermitteln. Eine Diagnosestellung ist nicht notwendig. Bei der erweiterten MTS-Form in der Charité werden zusätzlich noch die Vitalfunktionen Bewusstsein, Kreislauf und Atmung berücksichtigt.

Zum besseren Verständnis hier 2 Beispiele zur Ersteinschätzung mittels MTS:

1. Der Verletzte erlitt eine Verbrühung der rechten Hand. Es wird das Diagramm „Extremitätenprobleme“ und als Indikator „Stärkster Schmerz“ gewählt. Hieraus ergibt sich die Sichtungskategorie 2, d.h. orange bzw. „Sehr dringend“ (siehe Abb. 1).

Extremitätenprobleme

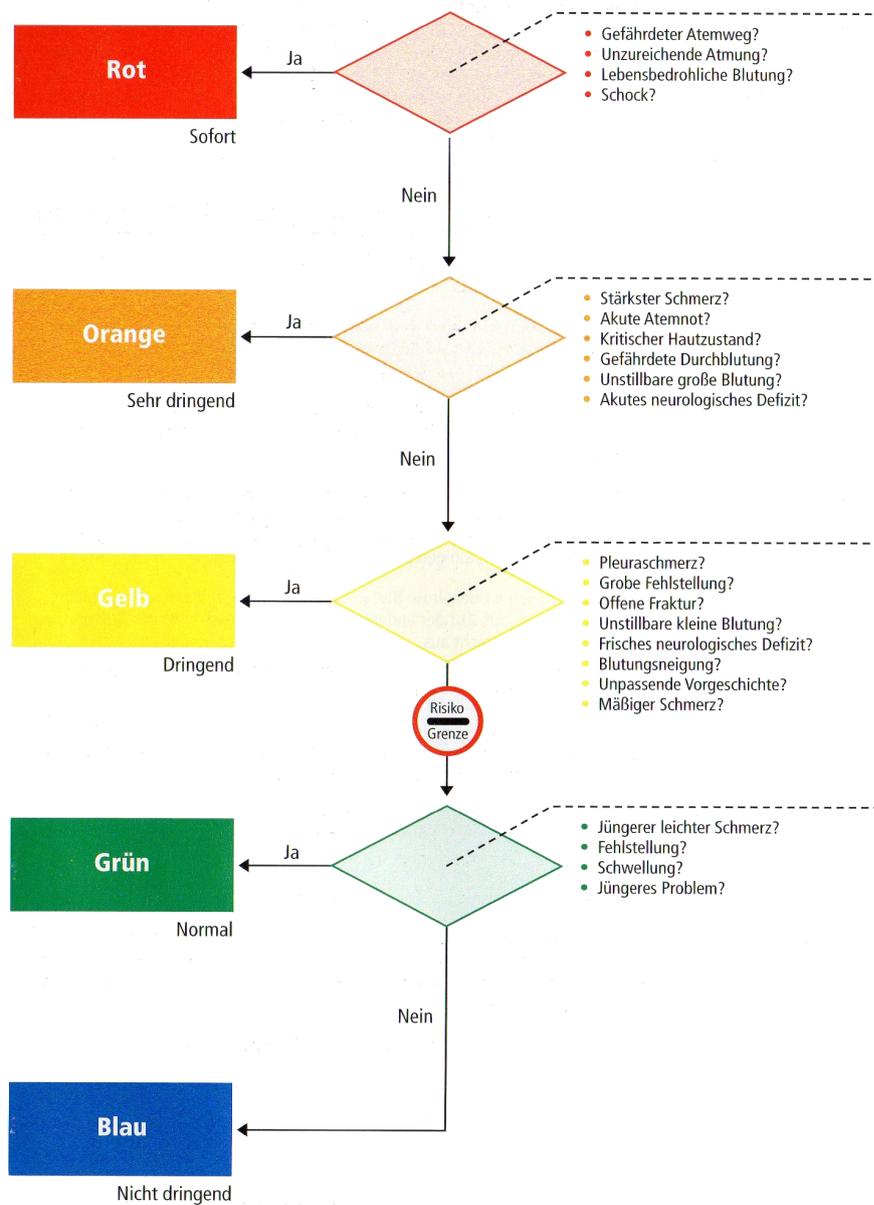


Abb. 1: Präsentationsdiagramm „Extremitätenprobleme“ mit dem markierten

Indikator „Stärkster Schmerz“ und der sich hieraus ergebenden Sichtungskategorie 2, orange. [Mackway-Jones 2010: 142]

2. Der Erkrankte gibt Luftnot an und bietet ein expiratorisches Atemgeräusch. Es wird das Diagramm „Generelles Diagramm“ und der Indikator „Stridor“ gewählt. Hieraus ergibt sich die Sichtungskategorie 1, d.h. rot bzw. „Sofort“ (siehe Abb. 2).

Generelles Diagramm

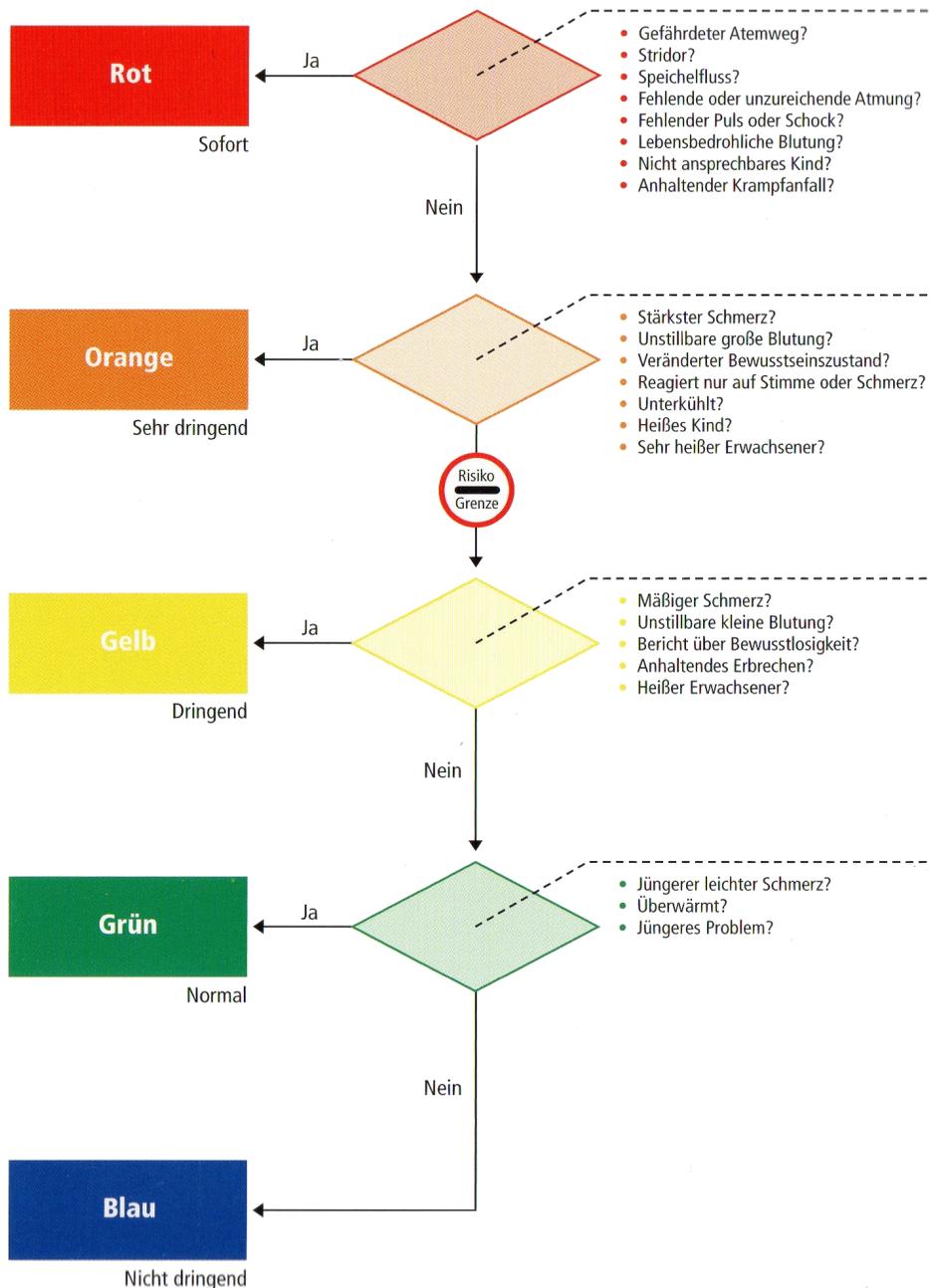


Abb. 2: Präsentationsdiagramm „Generelles Diagramm“ mit dem markierten

Indikator „Stridor“ und der sich hieraus ergebenden Sichtungskategorie 1 rot. [Mackway-Jones 2010: U3]

Die 51 Präsentationsdiagramme decken alle Beschwerdebilder von Patienten aller Altersstufen ab. Bei einigen Beschwerdebildern ist die Auswahl mehrerer, unterschiedlicher Präsentationsdiagramme möglich. Die unterschiedlichen Diagramme führen bei gleichem Beschwerdebild und Beschwerdeausprägung aber stets zur identischen Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit. In Abhängigkeit der ermittelten Sichtungskategorie sieht MTS den entsprechenden maximalen Zeitrahmen bis zum ärztlichen Erstkontakt des Patienten vor, dieser liegt entsprechend der Behandlungsdringlichkeit zwischen 0 und maximal 120 Minuten [Mackway-Jones 2010] (siehe Tab. 1).

Erstsichtung				Zweitsichtung (Kontrolle)
Priorität	Farbe	Max. Zeit [Minuten]		Spätestens nach [Minuten]
Eintreffen bis Ersteinschätzung			5	
1	Sofort	Rot	0	entfällt
2	Sehr dringend	Orange	10	10
3	Dringend	Gelb	30	30
4	Normal	Grün	90	90
5	Nicht dringend	Blau	120	120

Tabelle 1: Sichtungskategorien Manchester-Triage-System zur Ersteinschätzung, maximale Zeiten bis erster Arztkontakt sowie bei Zweitsichtung [Mackway-Jones 2010: 42]

In der präklinischen Notfallversorgung existiert bisher noch keine ubiquitär anwendbare, strukturierte, standardisierte und validierte Ersteinschätzung von Patienten unterschiedlichster Erkrankungs- und Verletzungsschwere. Die sehr wenigen im Rettungsdienst etablierten Triage-Systeme sind vor allem im angloamerikanischen Raum

auf schwerverletzte Patienten beschränkt sowie international auf den Massenanfall von Verletzten.

Die im Rettungsdienst bisher fehlenden Systeme zur Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit führen zu verschiedenen Herausforderungen. So fehlt beispielsweise eine Entscheidungshilfe, nicht lebensbedrohlich oder akut gefährdete Patienten sicher zu erkennen und einer adäquaten medizinischen Behandlung außerhalb einer Notaufnahme zuzuführen. Daher werden vom Rettungsdienst derzeit fast ausnahmslos alle Patienten unabhängig von ihrer Erkrankungs- oder Verletzungsschwere in die Notaufnahmen von Krankenhäusern transportiert. Auch die Entscheidungsfindung des Rettungsdienstpersonals gegebenenfalls einen Notarzt nachzufordern, ist bisher nicht standardisiert, sondern basiert ausschließlich auf individueller Qualifikation und Erfahrung.

1.4 Fragestellung und Ziele der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit untersuchten wir daher 2 Fragen:

1. Ist eine Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit von Patienten in Anlehnung an das Manchester-Triage-System an der Einsatzstelle durch den Rettungsdienst durchführbar („Machbarkeit“)?
2. Ist die an der Einsatzstelle durch den Rettungsdienst erhobene Behandlungsdringlichkeit mittels des adaptierten MTS zuverlässig durchzuführen („Reliabilität“)?

Zur Beantwortung der beiden Fragen ließen wir zunächst Rettungsdienstpersonal mit einem adaptierten MTS die Behandlungsdringlichkeit von Patienten im Rettungsdienst bestimmen und analysierten anschließend die erhobenen Ersteinschätzungsergebnisse mit denen des Klinikpersonals bei Einlieferung ins Krankenhaus.

2 METHODIK

2.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Untersuchung handelte es sich um eine prospektive klinische Beobachtungsstudie in Zusammenarbeit mit dem Rettungsdienst der Berliner Feuerwehr, Feuerwache Lichterfelde und der Zentralen Notaufnahme der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin (CBF). Die Wahl der Feuerwache fiel aufgrund der räumlichen Nähe zu unserer Klinik mit ihrem entsprechenden Ausrücke- und Versorgungsbereich. Da der Rettungsdienst Notfallpatienten stets in die nächste, geeignete Klinik transportieren soll, wurde auf diese Weise der größtmögliche Anteil von Patienten rekrutiert. Die Zustimmung der zuständigen Ethikkommission lag vor (EA4/083/10).

2.2 Studienpopulation

Im Zeitraum zwischen Dezember 2010 und September 2011 wurden über insgesamt 10 Monaten Patienten konsekutiv eingeschlossen und triagiert, die präklinisch von geschultem Rettungsdienstpersonal der Berliner Feuerwehr (Feuerwehrwache Lichterfelde) in die Zentrale Notaufnahme der Charité – Universitätsmedizin Berlin am CBF eingeliefert wurden. Eingeschlossen wurden alle Patienten, unabhängig von ihrer Erkrankung oder Verletzung. Ausgeschlossen wurden lediglich Patienten, die vom Rettungsdienstpersonal zusammen mit einem Notarzt versorgt wurden, da hier unter anderem der ärztliche Kontakt zum Patienten bereits im Rettungsdienst hergestellt wurde.

2.3 Durchführung

In der vorliegenden Untersuchung erfolgte die standardisierte Ersteinschätzung des Patienten im Rettungsdienst durch nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal in Anlehnung an MTS. Zunächst wurde hierfür das Rettungsdienstpersonal in kleinen Gruppen mit jeweils maximal 10 Personen von offiziell zertifizierten MTS-Trainern mit einem speziell für diesen Zweck gestaltetem Programm geschult. Die Schulungen dauerten jeweils 2,5 Stunden. Die Schulungsmethodik und Lerninhalte umfassten dabei neben einer kurzen theoretischen Einführung in MTS mit Erläuterungen zu Aufbau und Ablauf der Ersteinschätzung vor allem die praktische

Verwendung der Präsentationsdiagramme und Indikatoren sowie ausführliche und redundante Übungen mit den MTS-Trainern anhand vielfältiger Fallbeispiele. Neben kurzen Vorträgen mit Praxisbeispielen lag der Fokus vor allem auf der interaktiven praktischen Ersteinschätzung simulierter Patienten mit unterschiedlichsten Erkrankungs- und Verletzungsbildern. Insgesamt wurden 10 Rettungsassistenten vollständig geschult, die alle an der anschließenden Untersuchung teilnahmen.

Nach der Schulung erfolgte eine 6-wöchige Trainingsphase, um sich mit MTS vertraut zu machen und Erfahrungen zu sammeln. Hierzu wurden Patienten vom Rettungsdienst mit Unterstützung der begleitenden MTS-Trainer triagiert.

In der anschließenden 4,5-wöchigen Testphase wurde das Rettungsdienstpersonal nicht mehr von MTS-Trainern begleitet, konnte aber gegebenenfalls auftretende Fragen und Probleme mit den MTS-durchführenden Pflegekräften in der Klinik nach der Patientenübergabe mit dem Abschluss des jeweiligen Notfalleinsatzes zeitnah klären. Der zeitliche Studienablauf ist in Abb. 3 grafisch dargestellt.

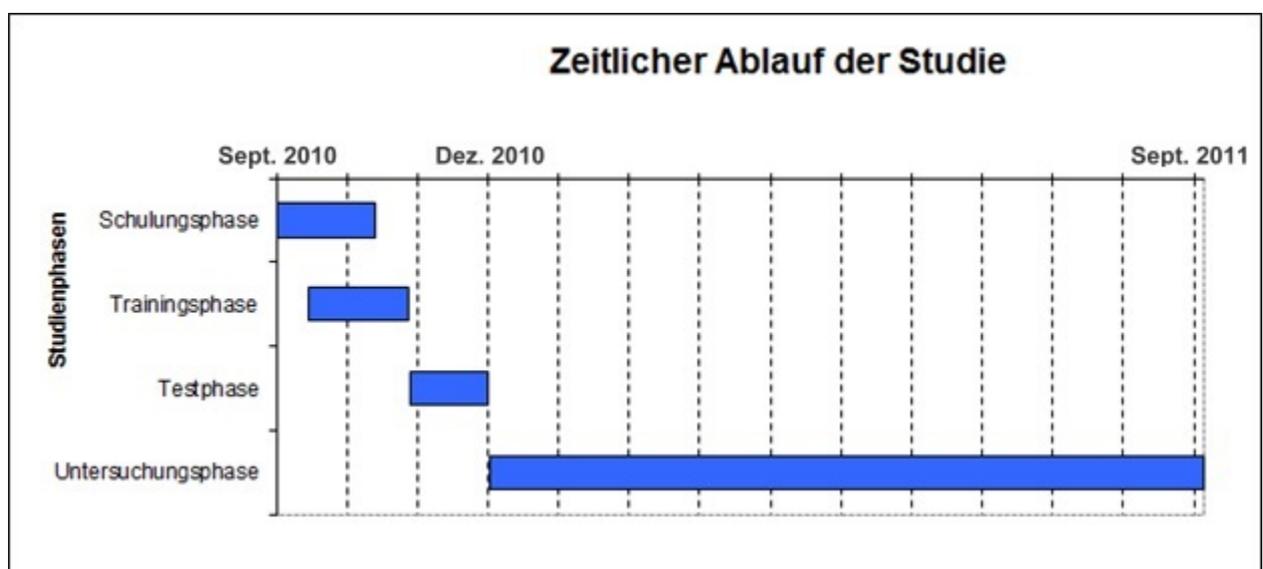


Abb. 3: Zeitlicher Ablauf der Studie, inklusive Planungs-, Schulungs-, Trainings- Test- und Untersuchungsphase

Da MTS in den Notaufnahmen der Charité etabliert ist, wurde sowohl aus Gründen der Vergleichbarkeit der Ergebnisse und der Praktikabilität ein an das originäre MTS

angelehntes, aber modifiziertes System für den Einsatz im Rettungsdienst konzipiert. Um die Ersteinschätzung im Rettungsdienst anwenderfreundlich zu vereinfachen und potenzielle Anwenderfehler des originär komplexeren Systems möglichst zu vermeiden, wurde die Zahl der ursprünglich 51 Präsentationsdiagramme limitiert. Hierfür begleiteten die MTS-Trainer 4 Wochen lang das Rettungsdienstpersonal bei ihren Einsätzen im Rettungsdienst auf dem Rettungswagen, um sich einen Eindruck von den häufigsten Beschwerde- und Krankheitsbildern zu machen. Aus den hieraus gesammelten Erfahrungen wurden anschließend in einem strukturierten Konsensverfahren mit den MTS-Trainern und der Feuerwehr 11 relevante Präsentationsdiagramme ausgewählt (siehe Abb. 4).

Liste der Präsentationsdiagramme

0	Generelles Diagramm	17	Extremitätenprobleme	34	Psychiatrische Erkrankung
1	Abdominelle Schmerzen bei Erwachsenen	18	Fremdkörper	35	Rückenschmerz
2	Abdominelle Schmerzen bei Kindern	19	Gastrointestinale Blutung	36	Schreiendes Baby
3	Abszesse und lokale Infektionen	20	Gesichtsprobleme	37	Schwangerschaftsproblem
4	Allergie	21	Halsschmerzen	38	schweres Trauma
5	Angriff (Zustand nach)	22	Hautausschläge	39	Selbstverletzung
6	Asthma	23	Herzklopfen	40	Sexuell erworbene Infektionen
7	Atemnot bei Erwachsenen	24	Hinkendes Kind	41	Stürze
8	Atemnot bei Kindern	25	Hodenschmerz	42	Thoraxschmerz
9	Auffälliges Verhalten	26	Irritiertes Kind	43	Überdosierung und Vergiftung
10	Augenprobleme	27	Körperstammverletzung	44	Unwohlsein bei Erwachsenen
11	Besorgte Eltern	28	Kollabierter Erwachsener	45	Unwohlsein bei Kindern
12	Betrunkener Eindruck	29	Kopfschmerz	46	Urologisches Problem
13	Bisse und Stiche	30	Kopfverletzung	47	Vaginale Blutung
14	Chemikalienkontakt	31	Krampfanfall	48	Verbrennung und Verbrühungen
15	Diabetes	32	Nackenschmerz	49	Wunden
16	Durchfälle und Erbrechen	33	Ohrenprobleme	50	Zahnprobleme

Abb. 4: Originäre 51 Präsentationsdiagramme und 11 im Rettungsdienst verwendete Diagramme gelb markiert

Auf redundante Diagramme wurde bewusst verzichtet. Beispielsweise wurde das

Diagramm „Angriff (Zustand nach)“ im Rettungsdienst auch bei Unfällen angewendet. Auf das Diagramm „Thoraxschmerz“ wurde verzichtet, da die korrekte Einschätzung auch mit dem Diagramm „Kollabierter Erwachsener“ möglich war. Das Rettungsdienstpersonal wurde in allen Fällen ausführlich und wiederholt entsprechend geschult.

Die Dokumentation der Ersteinschätzung des Rettungsdienstpersonals erfolgte standardisiert papierbasiert auf einem speziell für diesen Zweck entwickelten Formular. Dieses Formular umfasste neben den für die Triagierung notwendigen zu erhebenden Daten auch die Dokumentation des verwendeten Diagramms, des Indikators sowie der daraus resultierenden Sichtungskategorie (siehe Abb. 5).



ERSTEINSCHÄTZUNG im Rettungsdienst *

Einsatzdatum:
26 10 11

Alarmzeit:
1432

Patientenname: [Redacted]

Geb.- Datum: [Redacted]

GRUND DER ALARMIERUNG:

Verletzung

Eigenanamnese Fremdanamnese Brustschmerz: ja nein

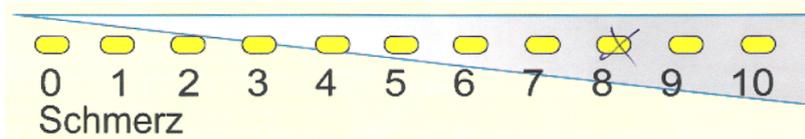
EINGESETZTES DIAGRAMM:

- | | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Abdominelle Schmerzen bei Erwachsenen | <input checked="" type="checkbox"/> Extremitätenproblem |
| <input type="checkbox"/> Allergie | <input type="checkbox"/> Kollabierter Erwachsener |
| <input type="checkbox"/> Angriff / Unfall (Zustand nach) | <input type="checkbox"/> Kopfverletzung |
| <input type="checkbox"/> Atemnot | <input type="checkbox"/> Unwohlsein bei Kindern |
| <input type="checkbox"/> Auffälliges Verhalten | <input type="checkbox"/> Generelles Diagramm |
| <input type="checkbox"/> Betrunkener Eindruck | |

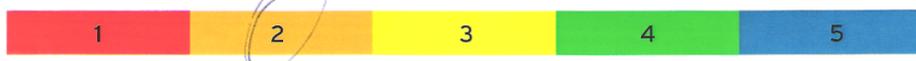
EINGESETZTER INDIKATOR:

stärkste Schmerz

SCHMERZEINSCHÄTZUNG (NRS):



BEHANDLUNGSPRIORITÄT:



* in Anlehnung an MTS

©2010 Ale Abaei | Design: Marianne Peters, CFM Foto-Grafik-Video

Abb. 5: Beispiel Dokumentationsbogen für die Ersteinschätzung im Rettungsdienst

Auf dem Dokumentationsbogen für die Ersteinschätzung durch Rettungsdienstpersonal wurde Einsatzdatum, Alarmzeit, Name, Geburtstag und Geschlecht des Patienten, Grund der Alarmierung, ob eine Eigen- oder Fremdanamnese vorlag, Vorhandensein von Brustschmerz sowie das eingesetzte Präsentationsdiagramm, der für die Einstufung der Priorität eingesetzte Indikator, Schmerzeinschätzung auf einer 10-stufigen Skala und Behandlungspriorität dokumentiert. Der Grund der Alarmierung und der verwendete Indikator mussten in Textform eingetragen werden, alle anderen Angaben konnten per Kreuz markiert werden.

Die Ersteinschätzung der Patienten im Rettungsdienst erfolgte an der Einsatzstelle durch einen von insgesamt 10 geschulten Rettungsassistenten, unabhängig von der später erhobenen Einschätzung in der Klinik.

Die Ersteinschätzung in der Klinik erfolgte durch 36 Mitarbeiter des hierfür qualifizierten Pflegepersonals mittels originärem MTS. Bereits seit 2008 wird MTS in der Klinik bei allen Patienten angewendet und regelmäßig auditiert. Die Triagierung in der Klinik erfolgte ebenfalls unabhängig und ohne Wissen des Ergebnisses aus dem Rettungsdienst. Hierfür wurden unter anderem von außen nicht einsehbare Briefkästen für die präklinisch ausgefüllten MTS-Formulare angebracht, um einerseits eine Verblindung der Ergebnisse zu gewährleisten und andererseits eine nachträgliche Dokumentationsänderung zu verhindern. Die Dokumentation der Ersteinschätzung in der Klinik erfolgte elektronisch im Krankenhausinformationssystem (KIS).

Die Auswertung der Daten wurde durch an der Triagierung nicht beteiligte Personen sichergestellt. Hierfür wurden zunächst unabhängig voneinander die Ersteinschätzungen aus Rettungsdienst und Klinik bezüglich der Häufigkeiten der verwendeten Diagramme und Indikatoren analysiert und die Ergebnisse abschließend korreliert. Die Korrelation der präklinischen und klinischen Ergebnisse wurde mit einem standardisierten Dokumentationsbogen durchgeführt (siehe Abb. 6).

Kriterium	Ja	Nein
Dokumentation lesbar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Korrekte Benutzung des Präsentationsdiagramms?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spezielle Indikatoren korrekt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Korrekte Prioritätsstufe zugeordnet (auf Basis der Präsentation des Patienten und der Indikatoren)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abb. 6: Dokumentation zur standardisierten Auditierung der Triageergebnisse
[Mackway-Jones 2010: 71]

Zur Überprüfung der Ergebnisse wurden zusätzlich auch alle weiteren dokumentierten Einsatzdaten aus dem Rettungsdienstprotokoll sowie aus der elektronischen Patientendokumentation der Rettungsstelle genutzt. Auf diese Weise konnte auch überprüft werden, ob präklinisch und klinisch unterschiedlich triagierte Patienten zwischen den beiden Einschätzungen eine Zustandsänderung erfahren hatten, welche die unterschiedliche Sichtungskategorisierung nachvollziehbar erklären würde. Beispielsweise wären dies eine niedrigere Sichtungskategorie im Verlauf durch die Gabe einer Schmerzmedikation oder eine höhere Sichtungskategorie durch (unbehandelte) progrediente Beschwerden.

2.4 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mittels deskriptiver Statistik analysiert. Hierzu wurden zunächst alle Daten in ein Tabellenprogramm eingegeben (Microsoft Excel, Redmont/WA, USA). Dichotome Ergebnisse der im Rettungsdienst und in der Klinik erhobenen Daten wurden mittels Pearsons Chi-Quadrat-Test verglichen. Tendenzen der Ergebnisse wurden mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test untersucht. Die Analyse aller Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics, Version 22.

3 ERGEBNISSE

3.1 Patientenkollektiv

Im gesamten Untersuchungszeitraum von Dezember 2010 bis September 2011 wurde die Ersteinschätzung im Rettungsdienst von 10 Rettungsassistenten und in der Klinik von 36 Mitarbeitern der Pflege durchgeführt. Insgesamt wurden die Daten von 324 Patienten erfasst. 79/324 (24%) Dokumentationsbögen des Rettungsdienstes waren unvollständig ausgefüllt und konnten daher nicht berücksichtigt werden. In den unvollständig ausgefüllten Bögen fehlte bei 65/79 (82%) der Indikator. Bei den verbliebenen 245/324 (76%) vollständig ausgefüllten und auswertbaren Bögen fehlte bei 37/245 (15%) die Ersteinschätzung in der Klinik. Damit konnten insgesamt 208/324 (64%) Bögen detailliert ausgewertet werden (siehe Abb. 7).

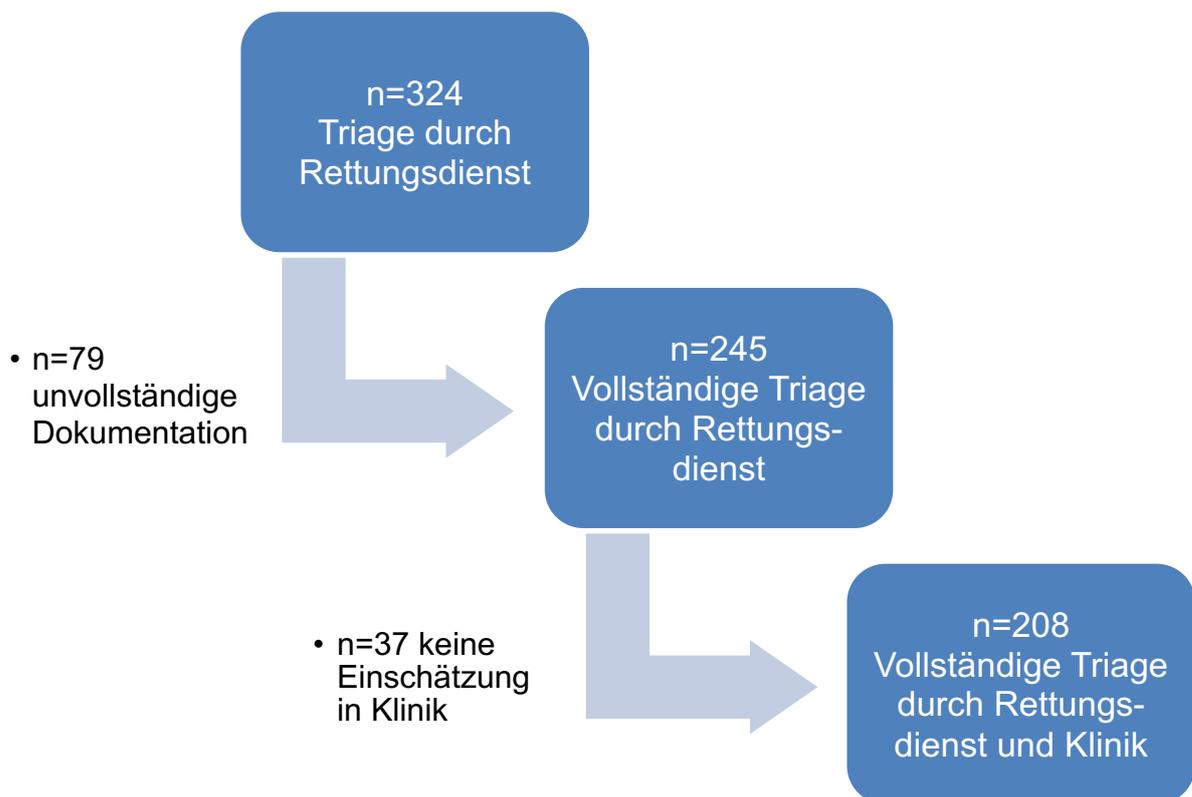


Abb. 7: Übersicht der erhobenen und ausgewerteten Datensätze

Der Anteil von 245/324 (76%) an korrekt durchgeführten Ersteinschätzungen durch Rettungsdienstpersonal belegt die Einsetzbarkeit des adaptierten MTS im Rettungsdienst.

Von den im Rettungsdienst und in der Klinik insgesamt 208 vollständig ersteingeschätzten Patienten waren 108/208 (52%) Frauen und 100/208 (48%) Männer (siehe Tab. 2).

	Anzahl (n)	Anteil (%)	Alter, Median (Jahre)
männlich	100	48%	62
weiblich	108	52%	71
Gesamt	208	100%	68

Tabelle 2: Charakteristika der untersuchten Patienten

Das Alter betrug durchschnittlich 60 und im Median 68 Jahre. Insgesamt waren 108/208 Patienten (52%) über 65 Jahre alt (siehe Abb. 8).

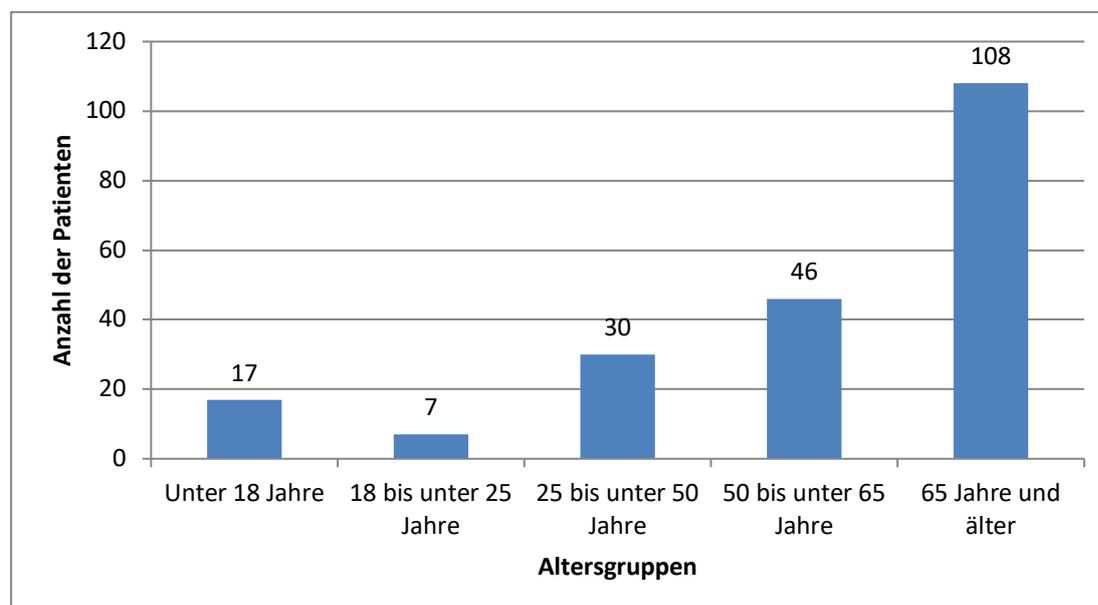


Abb. 8: Altersverteilung der untersuchten Patienten (n=208)

Ambulant behandelt wurden in der Notaufnahme 113/208 (54%) Patienten und 95/208 (46%) Patienten mussten stationär aufgenommen werden. Die mittlere Krankenhausverweildauer der stationär behandelten Patienten betrug durchschnittlich 7 und im Median 5 Tage (siehe Abb. 9).

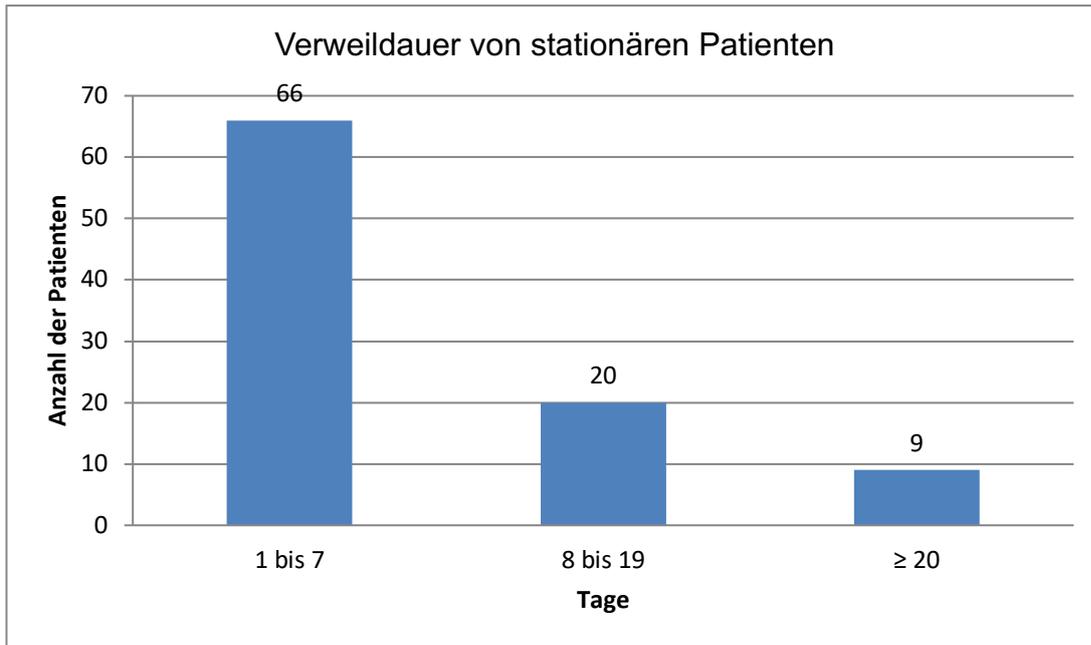


Abb. 9: Mittlere Krankenhausverweildauer der stationären Patienten (n=95)

Die Anzahl der eingeschlossenen Patienten verteilte sich im Untersuchungszeitraum unterschiedlich über die einzelnen Wochentage mit einer zirkadianen Häufung an den Wochentagen Montag, Dienstag, Freitag und Sonntag sowie zeitlich von 7-11 Uhr und 14-18 Uhr (siehe Abb. 10 und 11).

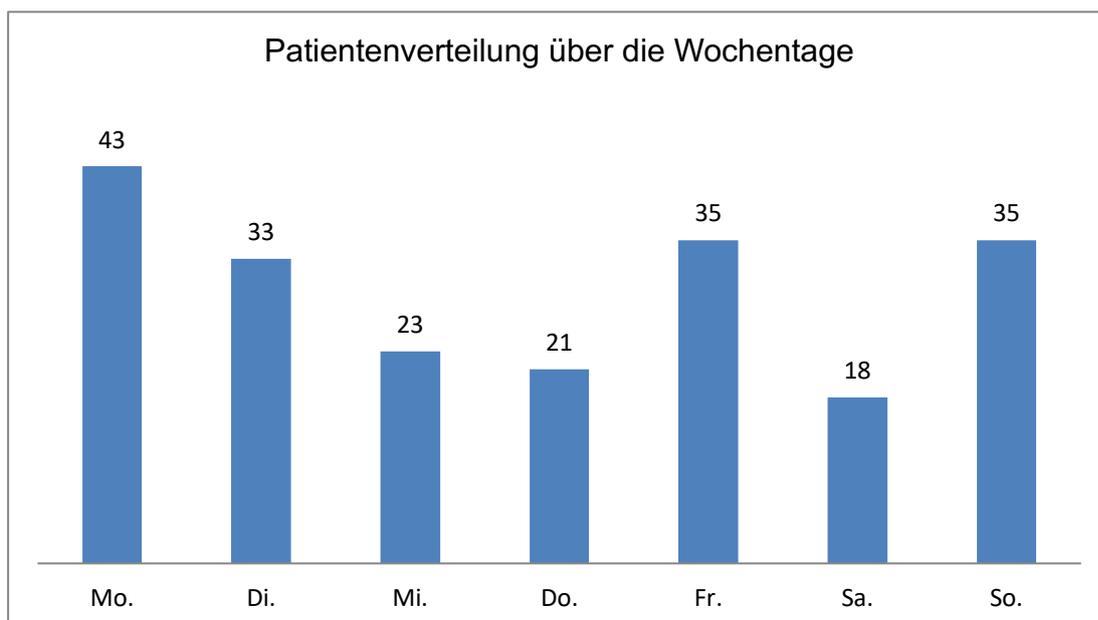


Abb. 10: Verteilung der Patienten über die einzelnen Wochentage (n=208)

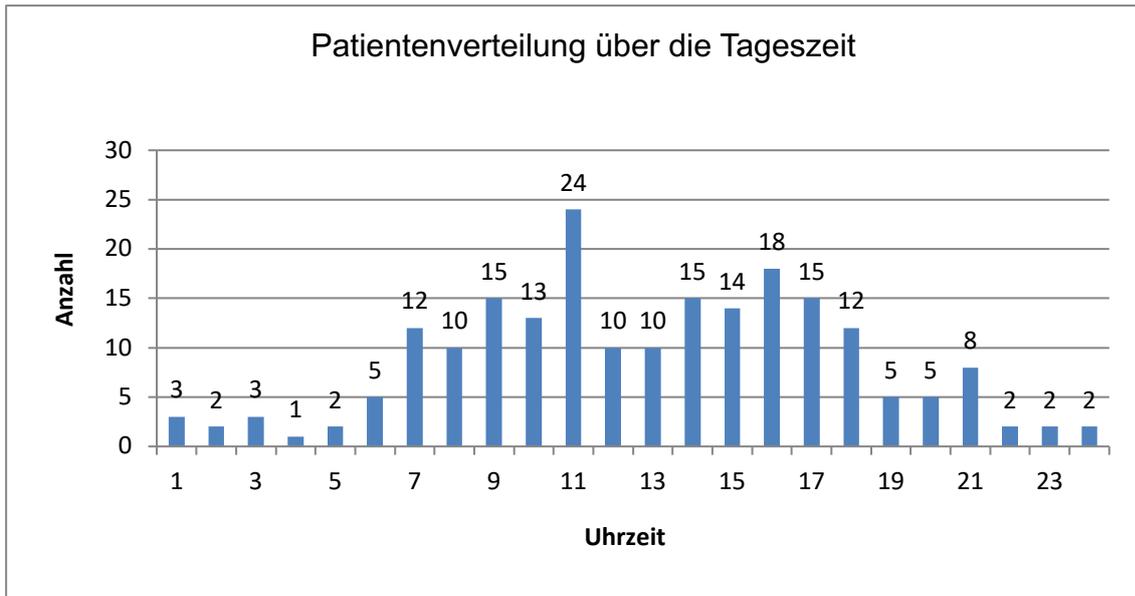


Abb. 11: Verteilung der Patienten über die Tageszeiten (n=208)

Die Verteilung der von Rettungsdienst und Klinik ermittelten Sichtungskategorien unterschied sich zwischen den Altersgruppen kaum. Am häufigsten wurde mit 2 und 3 kategorisiert (siehe Abb. 12).

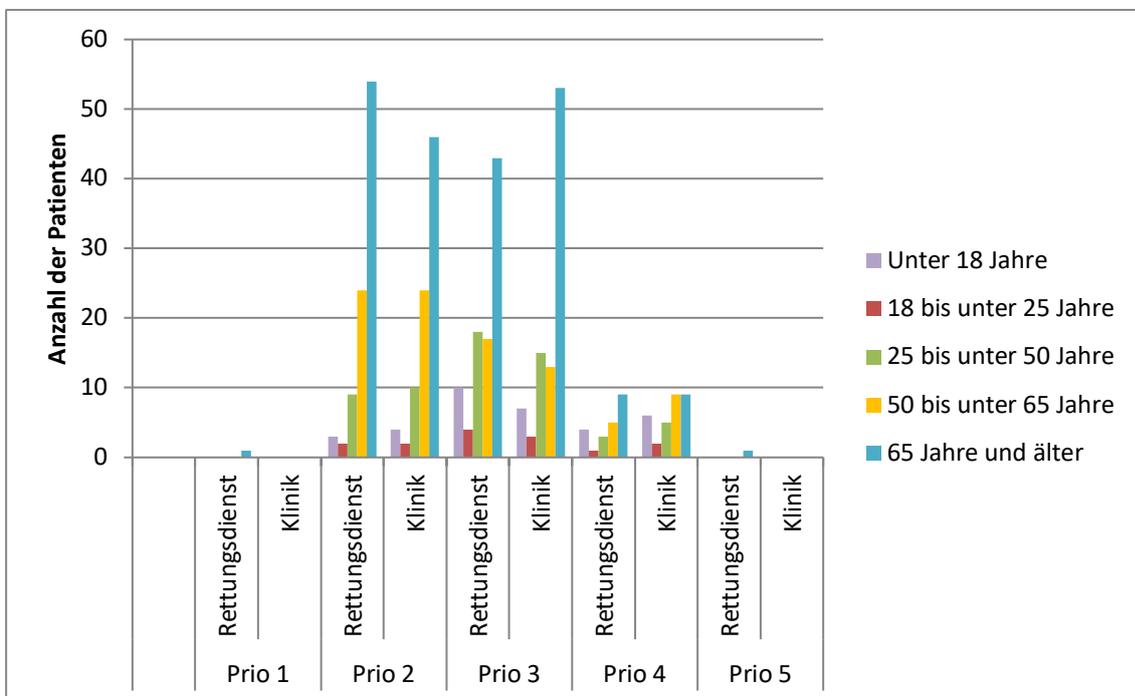


Abb. 12: Behandlungsprioritäten nach Altersgruppen im Vergleich Rettungsdienst und Klinik (n=208)

Die häufigsten Diagnosegruppen der triagierten Patienten betrafen unterschiedliche Verletzungen, neurologische, kardiovaskuläre Erkrankungen sowie Erkrankungen des Bewegungsapparates (siehe Tab. 3).

Diagnose	Anzahl (n)	Anteil (%)
Verletzungen und andere Folgen äußerer Ursachen	75	36
Neurologische Erkrankungen	45	22
Kardiovaskuläre Erkrankungen	41	20
Gastrointestinale Erkrankungen	11	5
Muskuloskeletale Erkrankungen	10	5
Sonstige Erkrankungen (z.B. Sepsis, Erysipel, Anämie)	9	4
Respiratorische Erkrankungen	8	4
Sonstige (urogenitale, psychische Erkrankungen, Vergiftungen)	5	3

Tabelle 3: Verteilung der Diagnosegruppen (n=208)

3.2 Verwendete Präsentationsdiagramme im Rettungsdienst und in der Klinik

3.2.1 Rettungsdienst

Im Rettungsdienst wurde am häufigsten in 70/208 (33%) Fällen das „Generelle Diagramm“, in 43/208 (20%) Fällen „Kollabierter Erwachsener“, in 22/208 (10%) Fällen „Auffälliges Verhalten“ eingesetzt. Von den insgesamt 11 für den Rettungsdienst festgelegten Präsentationsdiagrammen wurden 10 angewendet, das Diagramm „Unwohlsein bei Erwachsenen“ wurde nicht angewendet (siehe Abb. 13).

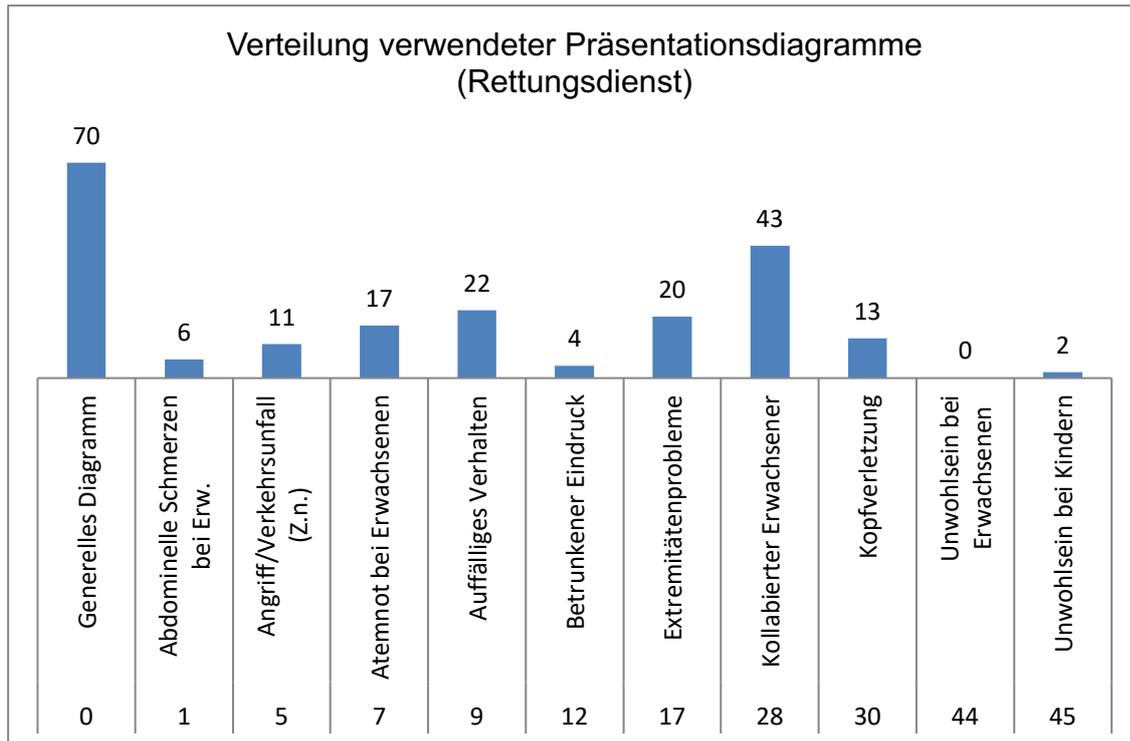


Abb. 13: Verteilung der verwendeten Präsentationsdiagramme im Rettungsdienst (n=208)

Patienten mit Brustschmerzen wurden wie eingangs festgelegt mit dem Präsentationsdiagramm „Kollabierter Erwachsener“ eingeschätzt. Die Verteilung der einzelnen Sichtungskategorien in Abhängigkeit der vom Rettungsdienst verwendeten Präsentationsdiagramme ist in Tabelle 4 dargestellt.

Verwendete Präsentationsdiagramme im Rettungsdienst und Verteilung der ermittelten Sichtungskategorien					
	Sofort	Sehr dringend	Dringend	Normal	Nicht dringend
Nr. <u>Präsentationsdiagramm</u>	1	2	3	4	5
0 Generelles Diagramm	-	29	32	9	-
1 Abdominelle Schmerzen bei Erwachsenen	-	3	3	-	-
5 Angriff (Zustand nach)	-	3	7	1	-
7 Atemnot bei Erwachsenen	1	11	4	1	-
9 Auffälliges Verhalten	-	13	7	2	-
12 Betrunkener Eindruck	-	1	3	-	-
17 Extremitätenprobleme	-	5	10	4	1
28 Kollabierter Erwachsener	-	26	15	2	-
30 Kopfverletzung	-	1	10	2	-
45 Unwohlsein bei Kindern	-	-	1	1	-

Tabelle 4: Verteilung der Sichtungskategorien in den jeweiligen Präsentationsdiagrammen im Rettungsdienst (n=208)

3.2.2 Klinik

In der Klinik wurde am häufigsten das Präsentationsdiagramm „Unwohlsein bei Erwachsenen“ in 58/208 (27%) Fällen, „Stürze“ in 32/208 (15%) Fällen und „Extremitätenprobleme“ in 22/208 (10%) Fällen eingesetzt. Von den insgesamt 51 in der Klinik anwendbaren Präsentationsdiagrammen wurden lediglich 27/51 (53%) angewendet (siehe Abb. 14), 24/51 Diagramme (47%) wurden nicht angewendet (siehe Abb. 15).

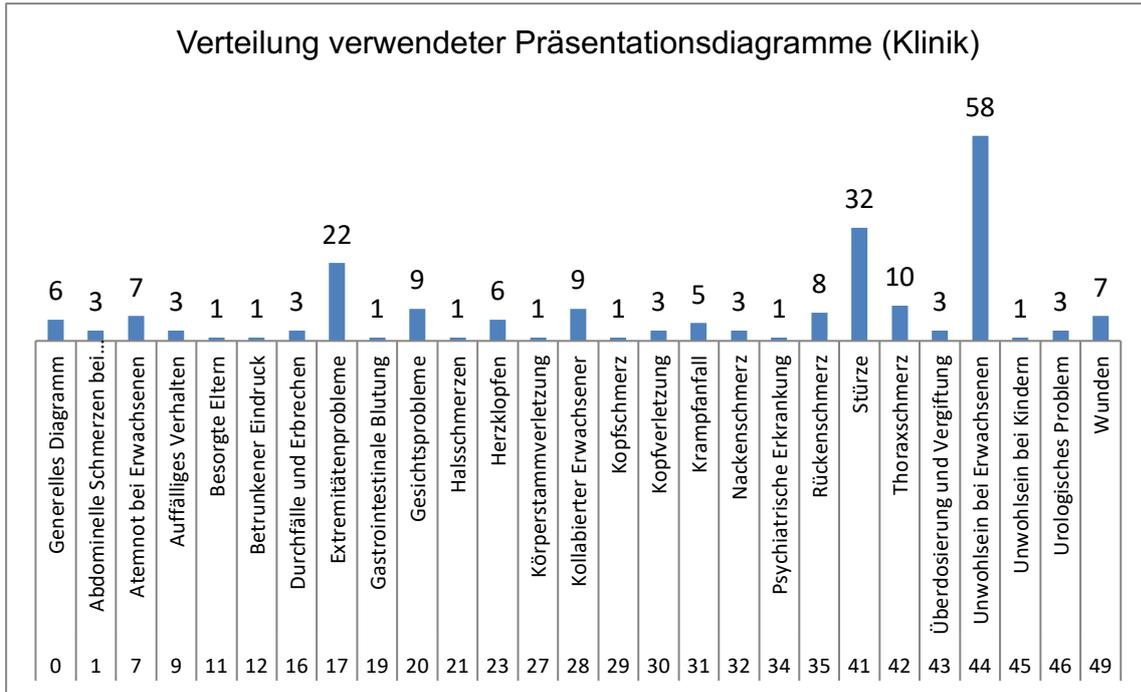


Abb. 14: Verteilung der verwendeten Präsentationsdiagramme in der Klinik (n=208)

Nicht verwendete Präsentationsdiagramme (Klinik)

Kategorie	Anzahl
Abdominelle Schmerzen bei Kindern	0
Abszesse und lokale Infektionen	0
Allergie	0
Angriff (Z.n.)	0
Asthma	0
Atemnot bei Kindern	0
Augenprobleme	0
Bisse und Stiche	0
Chemikalienkontakt	0
Diabetes	0
Fremdkörper	0
Hautausschläge	0
Hinkendes Kind	0
Hodenschmerz	0
Irritiertes Kind	0
Ohrenprobleme	0
Schreiendes Baby	0
Schwangerschaftsproblem	0
schweres Trauma	0
Selbstverletzung	0
Sexuell erworbene Infektionen	0
Vaginale Blutung	0
Verbrennung und Verbrühungen	0
Zahnprobleme	0

Abb. 15: Nicht verwendete Präsentationsdiagramme in der Klinik

Die Verteilung der einzelnen Sichtungskategorien in Abhängigkeit der in der Klinik verwendeten Präsentationsdiagramme ist in Tabelle 5 dargestellt.

Verwendete Präsentationsdiagramme in der Klinik und Verteilung der ermittelten Sichtungskategorien						
Nr.	<u>Präsentationsdiagramm</u>	Sofort 1	Sehr dringend 2	Dringend 3	Normal 4	Nicht dringend 5
0	Generelles Diagramm	-	-	3	3	-
1	Abdominelle Schmerzen bei Erwachsenen	-	3	-	-	-
5	Angriff (Zustand nach)	-	-	-	-	-
7	Atemnot bei Erwachsenen	-	2	5	-	-
9	Auffälliges Verhalten	-	2	1	-	-
11	Besorgte Eltern	-	1	-	-	-
12	Betrunkenener Eindruck	-	-	1	-	-
16	Durchfälle und Erbrechen	-	2	-	1	-
17	Extremitätenprobleme	-	12	8	2	-
19	Gastrointestinale Blutung	-	1	-	-	-
20	Gesichtsprobleme	-	-	5	4	-
21	Halsschmerzen	-	1	-	-	-
23	Herzklopfen	-	5	1	-	-
27	Körperstammverletzung	-	-	1	-	-
28	Kollabierter Erwachsener	-	1	6	2	-
29	Kopfschmerz	-	-	1	-	-
30	Kopfverletzung	-	-	2	1	-
31	Krampfanfall	-	2	1	2	-
32	Nackenschmerz	-	1	2	-	-
34	Psychiatrische Erkrankung	-	1	-	-	-
35	Rückenschmerz	-	5	3	-	-
41	Stürze	-	5	20	7	-
42	Thoraxschmerz	-	7	3	-	-
43	Überdosierung und Vergiftung	-	1	2	-	-
44	Unwohlsein bei Erwachsenen	-	30	23	5	-
45	Unwohlsein bei Kindern	-	-	-	1	-
46	Urologisches Problem	-	2	1	-	-

48	Verbrennung und Verbrühungen	-	-	-	-	-
49	Wunden	-	2	2	3	-

Tabelle 5: Verteilung der Sichtungskategorien in den 28 Präsentationsdiagrammen in der Klinik

3.3 Sichtungskategorien in Rettungsdienst und Klinik

3.3.1 Verteilung der einzelnen Sichtungskategorien

Die häufigsten Sichtungskategorien im Rettungsdienst und in der Klinik waren mit 92/208 (44%) bzw. 86/208 (41%) Kategorie 2 und mit 92/208 (44%) bzw. 91/208 (43%) Kategorie 3 (siehe Abb. 16).

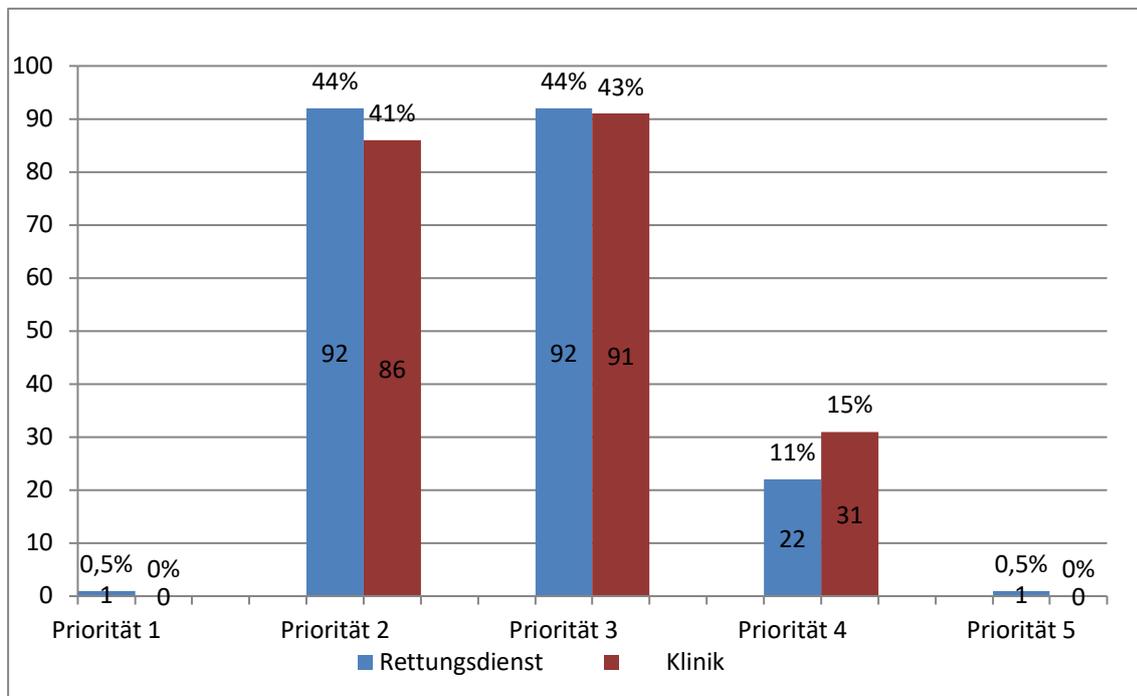


Abb. 16: Verteilung der 5 Sichtungskategorien in Rettungsdienst und Klinik (n=208)

Eine Übersicht der Sichtungskategorien aufgeteilt nach Geschlecht der eingeschlossenen Patienten zeigt die Tabelle 6.

Anzahl Patienten	Sichtungskategorien					Gesamt
	1	2	3	4	5	
Rettungsdienst	1	92	92	22	1	208
davon weiblich	0	50	47	10	1	108
Klinik	0	86	91	31	0	208
davon weiblich	0	46	51	11	0	108
Gesamt	1	178	183	53	1	416
davon weiblich (%)	0	54	54	40	100	52

Tabelle 6: Geschlechterverteilung im Patientenkollektiv aufgeschlüsselt nach Behandlungsprioritäten im Rettungsdienst und in der Klinik (n=208)

3.3.2 Reliabilität der Ersteinschätzung

Die detaillierten Ersteinschätzungsergebnisse im Rettungsdienst und in der Klinik zeigen die beiden folgenden Tabellen 7 und 8.

			RD ist					Gesamt
			Sichtungskategorien					
			1	2	3	4	5	
RD soll	1	Anzahl	1	0	0	0	0	1
		% innerhalb von RD soll	100%	0%	0%	0%	0%	100%
		% innerhalb von RD ist	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		% der Gesamtzahl	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Anzahl	0	83	13	5	1	102	
	% innerhalb von RD soll	0%	81%	13%	5%	1%	100%	
	% innerhalb von RD ist	0%	90%	14%	23%	100%	49%	
	% der Gesamtzahl	0%	40%	6%	2%	0%	49%	
3	Anzahl	0	9	79	3	0	91	
	% innerhalb von RD soll	0%	10%	87%	3%	0%	100%	
	% innerhalb von RD ist	0%	10%	86%	14%	0%	44%	
	% der Gesamtzahl	0%	4%	38%	1%	0%	44%	
4	Anzahl	0	0	0	14	0	14	

Ergebnisse

	% innerhalb von RD soll	0%	0%	0%	100%	0%	100%
	% innerhalb von RD ist	0%	0%	0%	64%	0%	7%
	% der Gesamtzahl	0%	0%	0%	7%	0%	7%
Gesamt	Anzahl	1	92	92	22	1	208
	% innerhalb von RD soll	0%	44%	44%	11%	0%	100%
	% innerhalb von RD ist	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	% der Gesamtzahl	0%	44%	44%	11%	0%	100%

Tabelle 7: Einschätzungsergebnisse im Rettungsdienst (RD) detailliert nach Sichtungskategorie (n=208)

			Klinik ist			Gesamt
			Sichtungskategorien			
			2	3	4	
Klinik soll	2	Anzahl	82	11	2	95
		% innerhalb von Klinik soll	86%	12%	2%	100%
		% innerhalb von Klinik ist	95%	12%	6%	46%
		% der Gesamtzahl	39%	5%	1%	46%
3	Anzahl	4	78	10	92	
	% innerhalb von Klinik soll	4%	85%	11%	100%	
	% innerhalb von Klinik ist	5%	86%	32%	44%	
	% der Gesamtzahl	2%	38%	5%	44%	
4	Anzahl	0	2	19	21	
	% innerhalb von Klinik soll	0%	10%	90%	100%	
	% innerhalb von Klinik ist	0%	2%	61%	10%	
	% der Gesamtzahl	0%	1%	9%	10%	
Gesamt	Anzahl	86	91	31	208	
	% innerhalb von Klinik soll	41%	44%	15%	100%	
	% innerhalb von Klinik ist	100%	100%	100%	100%	
	% der Gesamtzahl	41%	44%	15%	100%	

Tabelle 8: Einschätzungsergebnisse in der Klinik detailliert nach Sichtungskategorie (n=208)

Insgesamt wurden 85% (177/208) der Patienten im Rettungsdienst und 86% (179/208) der Patienten in der Klinik korrekt eingeschätzt (siehe Tab. 9).

			Klinik korrekt		Gesamt	
			Ja	Nein	Anzahl	Anteil
RD korrekt	Ja	Anzahl	149	28	177	85%
	Nein	Anzahl	30	1	31	15%
Gesamt		Anzahl	179	29	208	
		Anteil	86%	14%		100%

Tabelle 9: Übersicht der Einschätzungsergebnisse im Rettungsdienst (RD) und in der Klinik (n=208)

Die Güte der Ersteinschätzung unterschied sich statistisch nicht signifikant (McNemar-Test, zweiseitig, $p=0,896$) zwischen den beiden Untersuchergruppen Rettungsdienst- und Klinikpersonal (Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, zweiseitig, Rettungsdienst $Z=-2,746$, Klinik $Z -3,210$).

3.3.3 Analyse der nicht korrekt durchgeführten Ersteinschätzungen

Die zwischen Rettungsdienst und Klinik unterschiedlich triagierten 92/208 (44%) Patienten analysierten wir detailliert hinsichtlich Plausibilität und Nachvollziehbarkeit. In 33/92 (36%) Fällen waren die Unterschiede in der Triage inhaltlich nachvollziehbar, in den restlichen 59/92 (64%) Fällen waren sie inhaltlich nicht nachvollziehbar (siehe Abb. 17).

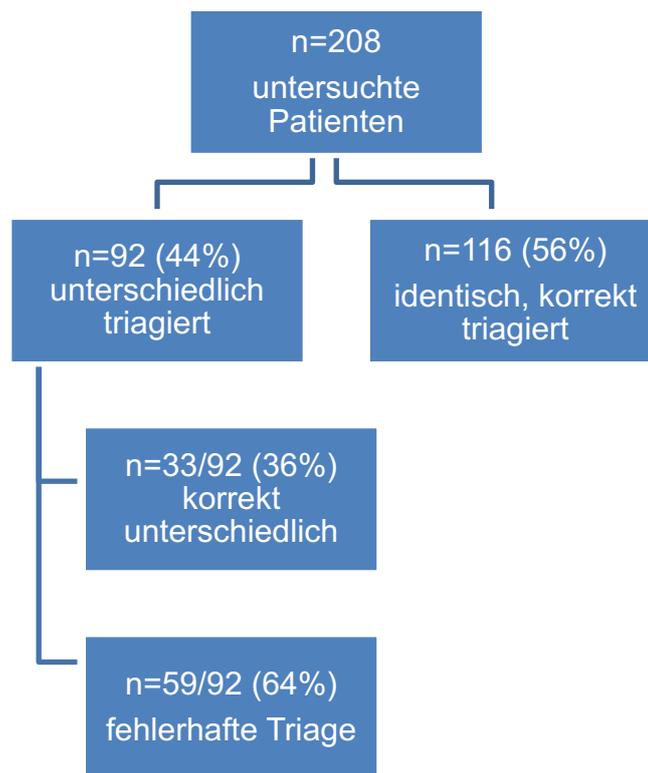


Abb. 17: Anzahl der identisch und unterschiedlich triierten Patienten

Dabei verbesserte oder verschlechterte sich nachvollziehbar und plausibel in 33/92 (36%) der diskrepanten Fälle der Zustand des Patienten zwischen dem ersten Zeitpunkt der Triagierung durch den Rettungsdienst und dem zweiten Zeitpunkt bei Eintreffen in der Klinik. Am häufigsten änderte sich die Schmerzintensität in 25/33 (76%) Fällen. Andere Gründe waren beispielsweise eine Sauerstoffgabe bei Patienten mit Luftnot.

Bei den restlichen 59/92 (64%) abweichenden Fällen konnten wir die unterschiedliche Einschätzung in Rettungsdienst versus Klinik nicht durch eine Änderung des Beschwerdebildes nachvollziehen. Damit waren insgesamt 59/208 (28%) Patienten ohne nachvollziehbare Beschwerdeänderung unterschiedlich eingeschätzt und damit nicht korrekt triiert worden. Von diesen 59 Patienten wurde ein Patient sowohl vom Rettungsdienst als auch in der Klinik nicht korrekt triiert, die übrigen 58 falsch triierten Patienten wurden entweder vom Rettungsdienst oder in der Klinik falsch eingeschätzt. Insgesamt ergaben sich hieraus insgesamt 60 nicht korrekte bzw. falsche

Ersteinschätzungen bei insgesamt 59 Patienten (siehe Abb. 18).

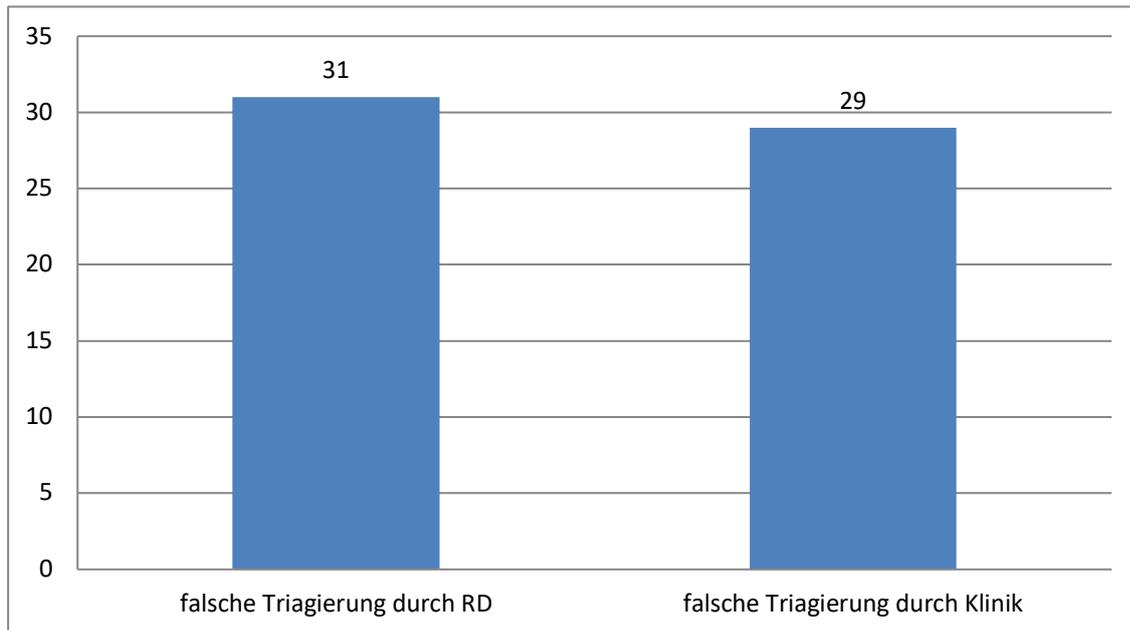


Abb. 18: Anzahl der im Rettungsdienst und in der Klinik falschen Ersteinschätzungen (n=60 bei insgesamt 59 Patienten)

Im Rettungsdienst erfolgte eine Übertriage (falsch dringlichere Behandlungskategorie) in 9/31 (29%) und eine Untertriage (falsch weniger dringliche Behandlungskategorie) in 22/31 (71%) Fällen. In der Klinik erfolgte in 6/29 (21%) Fällen eine Übertriage und in 23/29 (79%) Fällen eine Untertriage (siehe Abb. 19). Durch Untertriage werden Patienten aufgrund falsch niedrigerer Dringlichkeitseinschätzung gefährdet, durch Übertriage werden v.a. Ressourcen stärker beansprucht.

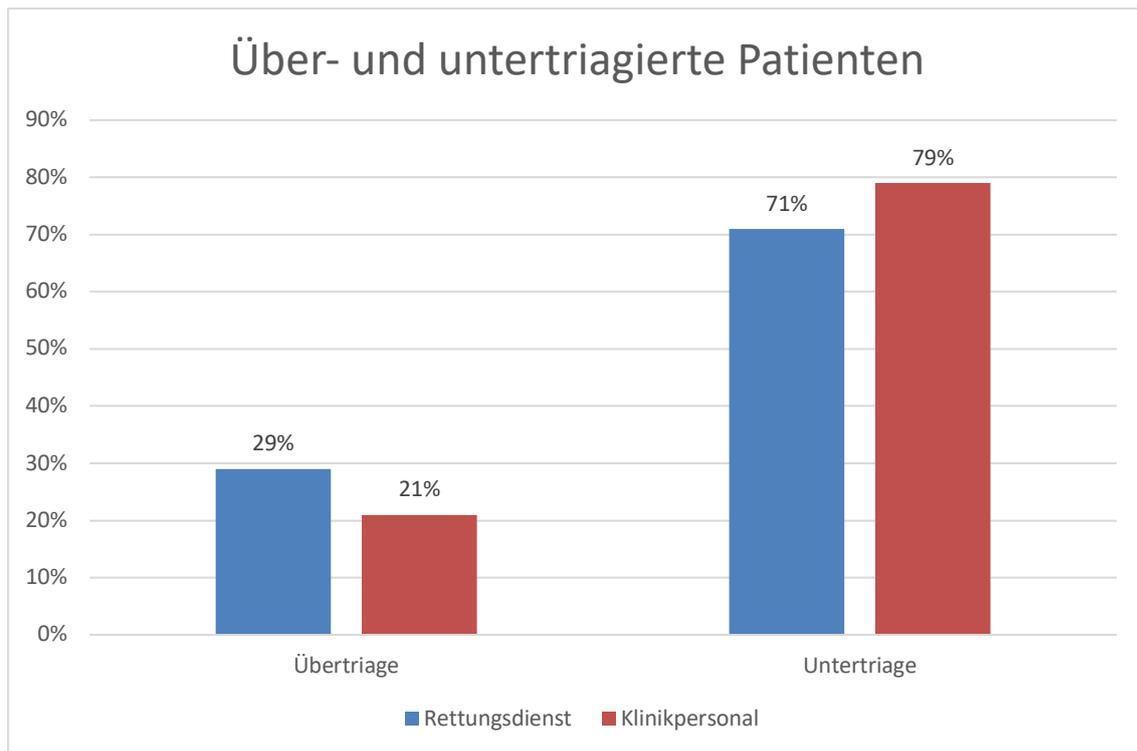


Abb. 19: Über- und Untertriage im Rettungsdienst und in der Klinik

Die Gründe der fehlerhaften Triage waren unterschiedlich, beruhten aber alle auf Anwendungsfehlern durch die triagierenden Personen im Rettungsdienst oder in der Klinik.

Sowohl im Rettungsdienst als auch in der Klinik wurde am häufigsten in 49/60 Fällen (82%) der falsche Indikator verwendet. Von diesen Fällen wurde in 11/49 (22%) die korrekt erhobene Schmerzintensität des Patienten einem falschen Indikator zugeordnet, zum Beispiel „jüngerer leichter Schmerz“ (1-4 von 10) statt „mittlerer Schmerz“ (>4 bis 7 von 10). Hieraus ergaben sich unterschiedliche Behandlungsprioritäten. In weiteren 8/49 (16%) Fällen wurden die Definitionen „akut“ und „frisch“ bzw. „anhaltend“ oder „Bericht über“ nicht berücksichtigt und damit falsche Indikatoren ausgewählt. Beispielsweise wurde ein in den letzten 24 Stunden neu aufgetretenes neurologisches Defizit, nicht wie originär definiert als „akutes neurologisches Defizit“ triagiert, sondern als „frisches neurologisches Defizit“ fehldefiniert (originär >24 Stunden) und entsprechend niedriger triagiert. Trotz korrektem Indikator wurde in 9/60 (15%) der Fälle falsch priorisiert (siehe

Tab. 10).

	Rettungsdienst	Klinik	Gesamt
Anzahl Ersteinschätzungen (%)	31 (100%)	29 (100%)	60
Falscher Indikator (%)	22/31 (71%)	27/29 (93%)	49/60 (82%)
Davon falsche Zuordnung der Schmerz einschätzung zum Indikator	6/22 (27%)	5/27 (19%)	11/49 (23%)
Davon falsche Begrifflichkeiten bzw. Definitionen	4/22 (18%)	4/27 (15%)	8/49 (16%)
Davon ohne ersichtlichen Grund	12/22 (55%)	18/27 (66%)	30/49 (61%)
Falsche Zuordnung des Indikators zur Behandlungspriorität (%)	8/31 (26%)	1/29 (3%)	9/60 (15%)
Falsches Präsentationsdiagramm (%)	1/31 (3%)	1/29 (3%)	2/60 (3%)

Tabelle 10: Ursachen falscher Ersteinschätzungen (n=60) in Rettungsdienst und Klinik bei insgesamt 59 Patienten

4 DISKUSSION

Unsere Untersuchung belegt, dass im Rettungsdienst eine Ersteinschätzung mittels eines auf das Manchester-Triage-System basierenden und adaptierten Version durchführbar und die erhobenen Behandlungsdringlichkeiten verlässlich sind. Die Qualität der Sichtung im Rettungsdienst mit der adaptierten an MTS angelehnten Einschätzung unterschied sich nicht von dem in Kliniken etablierten originären MTS hinsichtlich der Rate an korrekt eingeschätzter Behandlungsdringlichkeit und war insgesamt sehr hoch. Nach unserer Kenntnis ist dies die erste Untersuchung über die Anwendung von MTS bzw. einer auf MTS basierenden, angepassten Version im Rettungsdienst.

Die Bedeutung unserer Ergebnisse spiegelt sich vor allem im Potenzial wider, mit dem bisher nur in Krankenhäusern etablierten MTS zukünftig eventuell bereits im Rettungsdienst die Behandlungsdringlichkeit mit einem verlässlichen und validierten Werkzeug sicher einschätzen zu können. Dadurch könnten knappe Ressourcen im Rettungsdienst und in den Kliniken sinnvoller eingesetzt werden, wenn nicht akut behandlungspflichtige Patienten anderen Versorgungseinrichtungen zugeführt würden, ohne diese Patienten zu gefährden. Nicht akut behandlungspflichtige Patienten könnten vom Rettungsdienst beispielsweise an die ambulante Versorgung durch niedergelassene Ärzte verwiesen werden und dadurch überlaufende Notaufnahmen der Krankenhäuser entlasten. Der einmal initiierte fehlerhafte Prozess des Absetzens eines Notrufs an die Rettungsleitstelle mit konsekutiver Disposition des Rettungsdienstes für einen nicht akut behandlungspflichtigen Patienten könnte so durchbrochen werden. In der Folge könnten dadurch korrigierende Entscheidungen getroffen werden, um Belastungen knapper Ressourcen im Rettungsdienst und in Notaufnahmen durch eine Verkettung falscher Folgeprozesse zu vermeiden. Eine bessere Allokation von Rettungsdienst und Notaufnahme für akut behandlungspflichtige Patienten könnte Gefährdungen dieser Patientengruppe minimieren, deren zeitgerechte Versorgung in überstrapazierten Rettungsdiensten und/oder Notaufnahmen nicht gewährleistet werden kann.

Bisher existieren nur wenige Publikationen zur Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit im Rettungsdienst. In den wenigen publizierten

Untersuchungen ließ sich dabei keine sichere Entscheidungshilfe für den Rettungsdienst zur Erkennung akut behandlungspflichtiger Patienten nachweisen:

Hagiwara et al. analysierten in einer systematischen Literaturrecherche randomisiert kontrollierte Studien, die die Effektivität von Instrumenten („*decision support tools*“) zur Beurteilung von akut kranken oder verletzten Patienten im Rettungsdienst untersucht hatten. Es wurden dafür die Datenbanken der *Cochrane Library*, sowie von *CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)* und *PubMed/MEDLINE* nach randomisiert-kontrollierten Studien durchsucht und relevante Literatur durch manuelle Referenzrecherche ergänzt. Die beschriebenen Entscheidungshilfen basierten u.a. auf Protokollen, Richtlinien, Triage-Systemen oder computerbasierten Entscheidungshilfen, wie beispielsweise *Prehospital stroke tool*, *Trauma Triage Rule in prehospital trauma triage*, *Los Angeles Prehospital Stroke Screen* oder *Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)*. Untersuchungsendpunkte waren diagnostische Genauigkeit, Einhaltung der empfohlenen guten klinischen Praxis, Zeitpunkt bis zur Versorgung des Patienten, Patientenzufriedenheit und patientenzentrierte Kriterien wie Morbidität und Letalität. Die Literaturrecherche ergab initial insgesamt 5.929 Veröffentlichungen, von denen nach Durchsicht der Kurzfassungen 59 potenziell relevante übrigblieben. Weitere 14 potenziell relevante Veröffentlichungen wurden mittels manueller Referenzrecherche gefunden. Von den insgesamt 73 durchgesehenen Publikationen im Volltext erfüllten letztlich lediglich 2 alle Einschlusskriterien für eine detaillierte Bewertung. Aufgrund der unterschiedlich vorliegenden statistischen Daten war eine Metaanalyse der Primärdaten nicht möglich. Die einzigen beiden eingeschlossenen Veröffentlichungen fokussierten sich auf potenzielle Schlaganfallpatienten unter Verwendung des CPSS sowie auf potenzielle Myokardinfarktpatienten unter Verwendung von telemedizinischer Technik. Demgegenüber beschränkte sich das von uns untersuchte Einschätzungsinstrument nicht spezifisch auf einen diagnose-bezogenen Symptomenkomplex. Die sehr begrenzten Daten der beiden einzigen eingeschlossenen Studien lassen laut Autoren keine verlässliche Einschätzung der untersuchten Triage-Systeme im Rettungsdienst zu. Die Autoren empfahlen daher die Durchführung weiterer randomisierter klinischer Studien hierzu [Hagiwara 2010].

Brown et al. analysierte in einer systematischen Literaturrecherche mit Metaanalyse die Fähigkeit, medizinisch notwendige Rettungsdiensteinsätze durch Personal von Rettungsdiensten zu erkennen. Hierzu durchsuchten die Autoren systematisch die Datenbanken von *PubMed*, *Cochrane Library* und *CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature)* nach relevanten Veröffentlichungen. Von den initial 9.752 gefundenen Publikationen erschienen primär 214 potenziell relevant. Nach Durchsicht der Kurzfassungen wurden 61 Veröffentlichungen im Volltext analysiert, letztlich erfüllten 5 die Einschlusskriterien. Insgesamt war die Datenlage sehr limitiert und sehr heterogen. Der aggregierte negativ-prädiktive Wert betrug 0,912 (95%-KI 0,707-0,978). Da bei bis zu 30% der Patienten das Rettungsdienstpersonal die medizinische Indikation für den Rettungsdiensteinsatz nicht erkannte, sollte nach Meinung der Autoren Rettungsdienstpersonal nicht über die Notwendigkeit eines Einsatzes entscheiden [Brown 2009].

Eine detaillierte Betrachtung der in diese Analyse eingeschlossenen Studien offenbart aber zum Teil erhebliche Schwächen. So wurde beispielsweise von Silvestri et al. [Silvestri 2002] zwar ein prospektiver Ansatz mit klaren Fragestellungen an den Rettungsdienst gewählt, aber kein standardisiertes Instrumentarium zur Ersteinschätzung verwendet. In der eigenen Untersuchung verwendeten wir ein standardisiertes Instrument zur strukturierten Ersteinschätzung im Rettungsdienst.

Hjälte et al. führten eine retrospektive Analyse zur Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit von insgesamt 1.977 vom Rettungsdienst transportierten Patienten durch. Die Beurteilung der Behandlungsdringlichkeit im Rettungsdienst erfolgte mittels standardisiertem Fragebogen des Rettungsdienstpersonals und Auswertung der Einsatzdokumentation. Patienten ohne Interventionen durch den Rettungsdienst galten als nicht akut behandlungsbedürftig. Insgesamt erfolgten bei 604 (31%) Patienten im Rettungsdienst keine Interventionen. Von diesen 604 Patienten hätten 55% alleine mit dem Taxi oder mit dem eigenen Auto ins Krankenhaus gelangen können und 45% bräuchten lediglich einen Krankentransport ohne medizinisch qualifizierte Betreuung [Hjälte 2007].

Knapp et al. evaluierten prospektiv die Fähigkeit von Rettungsdienstpersonal, unter Verwendung von Transportleitlinien Patienten zu erkennen, die aufgrund geringer medizinischer Probleme ohne Gefährdung auch mittels Taxi transportiert werden

könnten. Insgesamt wurden 93 Patienten eingeschlossen und mittels Taxi in die Notaufnahme transportiert, von diesen verließen 10 (11%) Patienten die Notaufnahme vor Beginn einer Behandlung, 9 (10%) Patienten wurden zur stationären Behandlung aufgenommen. Insgesamt wurden 3 (3%) Patienten fälschlicherweise in die Studie eingeschlossen, obwohl Ausschlusskriterien vorlagen. Nach Meinung der Autoren unterschätzt Rettungsdienstpersonal die Behandlungsdringlichkeit von Patienten eher, Programme zur Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit im Rettungsdienst sollten daher mit Vorsicht verfolgt werden [Knapp 2009].

Mit einem standardisierten Instrument zur Ersteinschätzung könnte nicht nur die Behandlungsdringlichkeit sicherer beurteilt werden, sondern daraus abgeleitet auch die Transportpriorität des Notfallpatienten. In der eigenen Untersuchung wurden 11% der Patienten mit der Dringlichkeit „4“ bzw. „5“ eingeschätzt und hätten in der Folge nicht unbedingt mit dem Rettungsdienst ins Krankenhaus transportiert werden müssen. Zur Beantwortung dieser Frage sind aber weitere Untersuchungen notwendig.

Insgesamt fehlen in der vorhandenen Literatur Daten, die eine sichere Einschätzung von Notfallpatienten hinsichtlich ihrer Behandlungsbedürftigkeit oder -dringlichkeit durch Rettungsdienstpersonal belegen. Die Einführung eines zuverlässigen, leicht anwendbaren und validierten Triage-Systems im Rettungsdienst könnte dabei helfen, eine korrekte Ersteinschätzung bereits am Einsatzort vorzunehmen.

4.1 Etablierte Triage-Systeme in der Klinik und im Rettungsdienst

In Notaufnahmen sind verschiedene Ersteinschätzungssysteme etabliert und validiert. Die vier am weitesten verbreiteten Systeme sind die *Australasian Triage Scale*, die *Canadian Triage and Acuity Scale*, der *Emergency Severity Index (ESI)* sowie das *Manchester-Triage-System (MTS)*. Die Überlegenheit eines bestimmten Systems lässt sich bisher wissenschaftlich nicht eindeutig belegen [Christ 2010, Storm-Versloot 2011]. In Deutschland ist das Manchester-Triage-System am weitesten verbreitet und hinsichtlich seiner Verlässlichkeit einer korrekten Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit gut validiert [Graff 2014, Krey 2016].

Die Grundlage unserer Untersuchung bildete MTS, da seine Anwendung nur einen sehr

geringen Zeitbedarf von unter 1 Minute erfordert und die verwendeten fünf Dringlichkeitsstufen symptom- und nicht diagnosebasiert sind, was im Szenario des Rettungsdienstes mit oft noch unklaren Diagnosen sehr vorteilhaft ist. Aufgrund der symptom-basierten Einschätzung ist es – eine konsequente Schulung vorausgesetzt – formal ein von der Erfahrung des Triagierenden unabhängiges System [Krey 2016]. Da MTS keine Diagnosen erfordert, kann es auch sicher von nicht-ärztlichem Personal angewendet werden. Die seit Jahren in der Zentralen Notaufnahme am CBF etablierte Ersteinschätzung mittels MTS erlaubte aufgrund identischer Sichtungskategorien zudem eine praktikable Auswertung der vom Rettungsdienst ersteingeschätzten Patienten.

Wie oben ausgeführt sind im Rettungsdienst lediglich auf bestimmte Patientenpopulationen (z.B. Schlaganfall, schwere Verletzung) oder die besondere Situation eines Massenanfalls von Verletzten (MANV) fokussierte Systeme zur Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit etabliert. Darüber hinausgehende, allgemeingültige, für alle Patientenpopulationen etablierte und validierte Triagesysteme fehlen im Rettungsdienst. Einzig Buschhorn et al. untersuchten das vor allem in den USA etablierte Triagesystem *Emergency Severity Index (ESI)* im Rettungsdienst [Buschhorn 2013]. Wir wählten für unsere Untersuchung als Basis das vor allem in Europa verbreitete MTS aus und untersuchten eine an MTS angelehnte und auf 11 statt der originären 51 Präsentationsdiagramme verkürzte Version zur Triage im Rettungsdienst.

4.2 Fehl-, Unter- und Übertriagierungen im eigenen Kollektiv

Die Fehlerrate der Ersteinschätzung durch den Rettungsdienst unterschied sich nicht signifikant von der in der Klinik und betrug 15% (31/208) bzw. 14% (29/208). Im Vergleich zu publizierten Ergebnissen mit Fehlerraten zwischen 20-40% lag die Fehlerrate im eigenen Kollektiv deutlich niedriger [Buschhorn 2013, Cooke 1999, Ghanbarzahi 2016, Van der Wulp 2008].

Für diesen Unterschied könnten die kleineren untersuchten Kollektive ursächlich sein, mit 30 bis 91 Patienten gegenüber unserem Kollektiv mit 208 Patienten [Buschhorn 2013, Cooke 1999, Ghanbarzahi 2016, Van der Wulp 2008]. Buschhorn et al. verglichen dabei an realen Patienten die Ergebnisse der Triage im Rettungsdienst versus Klinik, während

Ghanbarzehi lediglich Schulungsdaten analysierte [Buschhorn 2013, Ghanbarzehi 2016]. Cook et al. analysierten die Ergebnisse der Triage in der Klinik und Van der Wulp et al. im Rahmen von Simulationen [Cooke 1999, Van der Wulp 2008].

Ebenso könnten methodische Schwächen der einzelnen Untersuchungen die unterschiedliche Güte in der Ersteinschätzung erklären. Beispielsweise könnten bei Buschhorn et al. korrekt unterschiedlich eingeschätzte Patienten als Fehler interpretiert worden sein, weil begründete Zustandsänderungen der Patienten nicht entsprechend berücksichtigt wurden. Begründete Zustandsänderungen können beispielsweise durch Maßnahmen zwischen den beiden Triagezeitpunkten bedingt sein. Beispielsweise kann durch die Gabe von Sauerstoff bei Luftnot oder die Ruhigstellung von Frakturen oder die Patientenlagerung bei Schmerzen einen Einfluss auf die Behandlungsdringlichkeit haben. Die daraus resultierenden unterschiedlichen Einschätzungen vor und nach der Maßnahme könnten so fälschlicherweise als Fehler gewertet werden. Andererseits könnten identische Einschätzungen fälschlicherweise als korrekt gewertet worden sein, obwohl sich der Patientenzustand zwischen den beiden unterschiedlichen Triagezeitpunkten verändert hat. In unserem Kollektiv verbesserte sich beispielsweise bei 33/92 (36%) Patienten nachvollziehbar der Zustand zwischen Ersteinschätzung im Rettungsdienst und in der Klinik. Wir berücksichtigten begründete Zustandsänderungen der eingeschätzten Patienten und korrelierten nicht einfach die Triageergebnisse der beiden unterschiedlichen Zeitpunkte. Im Gegensatz zum eigenen Kollektiv wurden die Ergebnisse der Triage bei Buschhorn et al. nicht unabhängig vom Zeitpunkt der Triage evaluiert, sondern lediglich korreliert und deren Übereinstimmung als korrekte Triage definiert. Der Vergleich unseres Kollektivs mit dem von Buschhorn et al. ist auch aufgrund der unterschiedlich verwendeten Triagesysteme (MTS versus ESI) nur eingeschränkt möglich [Buschhorn 2013].

Die Rate an Übertriage (falsch dringlichere Behandlungskategorie) und Untertriage (falsch weniger dringliche Behandlungskategorie) unterschied sich im eigenen untersuchten Patientenkollektiv nicht maßgeblich, allerdings wurde im Rettungsdienst und in der Klinik deutlich häufiger unter- (71% versus 79%) als übertrigiert (29% versus 21%). Durch Untertriage werden Patienten potenziell gefährdet, weil ihre Behandlungsdringlichkeit falsch niedrig eingeschätzt wird. Durch Übertriage werden

Ressourcen verstärkt in Anspruch genommen, weil Patienten fälschlicherweise behandlungsdringlicher eingeschätzt werden. Bei Van der Wulp et al. betrug die Raten an Unter- und Übertriage 25% bzw. 8% [Van der Wulp 2008].

Abgesehen von der Veröffentlichung von Buschhorn et al. liegen bisher keinerlei Untersuchungen vor, die ein etabliertes Triagesystem ohne Ausrichtung auf hochselektionierte Patientenpopulationen oder besondere Situationen in der praktischen Anwendung im Rettungsdienst analysiert haben. Ergebnisse anderer, auf bestimmte Patientenpopulationen oder besondere Situationen fokussierte Einschätzungen der Behandlungsdringlichkeit von Patienten im Rettungsdienst sind sehr spärlich und sehr heterogen. Unsere eigenen Daten belegen demgegenüber die Machbarkeit und Verlässlichkeit eines an MTS angelehnten Systems zur Einschätzung der Behandlungsdringlichkeit im Rettungsdienst.

4.3 Analyse der Fehltriagierungen und mögliche Lösungsansätze

In unserem eigenen Kollektiv wurden alle Fehltriagierungen durch Anwendungsfehler der Durchführenden verursacht und waren nicht durch das System selbst bedingt.

Am häufigsten wurden bei der Ersteinschätzung falsche Indikatoren gewählt. In fast jedem dritten Fall wurde die Schmerzintensität dem falschen Indikator zugeordnet. Die Schmerzangabe des Patienten wurde dabei sowohl im Rettungsdienst als auch in der Klinik hinsichtlich der Indikatoren „jüngerer leichter“, „mäßiger“ und „stärkster Schmerz“ falsch zugeordnet. Vermutlich waren den Anwendern die korrekten Definitionen der entsprechenden Begriffe nicht geläufig.

Auch die falsche Zuordnung der Beschwerdedauer zu einem bestimmten Indikator erfolgte oftmals fehlerhaft. So wurde die Definition von „akutes neurologisches Defizit“ als Verlust neurologischer Funktionen <24 Stunden gegenüber vom „frischen neurologischen Defizit“ (>24 Stunden) bzw. „Bericht über anhaltendes Erbrechen von Blut“ (<24 Stunden) und „Erbrechen von Blut“ (kontinuierliches Erbrechen ohne Pause) oft falsch zugeordnet. Diese Anwendungsfehler konnten wir über den gesamten Untersuchungszeitraum sowohl im Rettungsdienst als auch in der Klinik beobachten.

In unserem untersuchten Kollektiv bestand keine signifikante Korrelation zwischen falsch triagierten Patienten und bestimmten Präsentationsdiagrammen. Die etwas häufigere Anwendung der Präsentationsdiagramme „Auffälliges Verhalten“, „Generelles Diagramm“ und „Kollabierter Erwachsener“ bei fehlerhafter Triage ist vermutlich durch die insgesamt häufigere Verwendung dieser Diagramme insgesamt begründet. So wurde das Rettungsdienstpersonal explizit geschult, die Diagramme „Generelles Diagramm“ und „Kollabierter Erwachsener“ bei allen Patienten mit Brustschmerzen zu verwenden, da es dem Diagramm „Thoraxschmerz“ am meisten entspricht und wir die Anzahl der im Rettungsdienst zu verwendenden Diagramme aus Praktikabilitätsgründen auf ein Mindestmaß reduzierten. Andere häufiger verwandte Diagramme ließen sich auch durch die entsprechend häufigeren neurologischen und kardiovaskulären Beschwerdebilder erklären.

In unserem Kollektiv wurde kein Patient vom Rettungsdienst mit der dringlichsten Behandlungskategorie („rot“) triagiert, da bei sofort behandlungsbedürftigen Patienten entsprechend den Vorgaben der Berliner Feuerwehr der Notarzt zum Einsatzort nachzufordern ist. Rettungsdiensteinsätze mit Notarztbeteiligung wurden aber von uns primär ausgeschlossen, da wir auf die nicht-ärztliche Versorgung im Rettungsdienst abzielten.

Die geringe Anzahl von Patienten mit Sichtungskategorie 5 könnten Folge der Entscheidung des Rettungsdienstes sein, diese Patienten nicht zu transportieren, kann aber aktuell nicht sicher belegt werden.

Mögliche Lösungsmöglichkeiten der vorgenannten Probleme bzw. Fehler könnten u.a. durch eine Überarbeitung der Dokumentationsbögen zur Ersteinschätzung im Rettungsdienst darstellen. So musste der Rettungsdienst im Dokumentationsbogen den Indikator in Textform eingetragen, während das verwendete Präsentationsdiagramm einfach anzukreuzen war. Außerdem war das Feld „Indikator“ im Gegensatz zu den anderen Feldern relativ klein gestaltet und wurde in der Folge eventuell übersehen. Die Dokumentation des Präsentationsdiagramms war in allen Fällen vollständig, während insgesamt 65 Bögen aufgrund von fehlendem oder fehlerhaftem Indikator in unserer Studie nicht berücksichtigt werden konnten.

Auch die Schmerzskala im Dokumentationsbogen zur Ersteinschätzung könnte ggf. noch farblich ergänzt werden, z.B. Schmerzstärke 1-4 grün (Priorität 4), Schmerzstärke 5 bis 7 gelb (Priorität 3) und Schmerzstärke >7, stärkster Schmerz orange (Priorität 2).

Unabhängig von Optimierungsmöglichkeiten in der Dokumentation könnten auch intensivere Schulungsmaßnahmen, regelmäßige Nachschulungen und noch engmaschigere Audits zu einer geringeren Fehlerquote in der Triage führen. In einer Nachschulung könnte dabei auch die Bedeutung des Indikators und dessen korrekte Dokumentation noch einmal hervorgehoben werden.

Insgesamt unterschied sich die Fehlerrate zwischen vom Rettungsdienst und vom Klinikpersonal triagierten Patienten nicht signifikant, wobei MTS in der Klinik schon seit 2008 bei über 50.000 Patienten pro Jahr regelhaft angewendet wird.

4.4 Limitationen der eigenen Untersuchung

Unsere Untersuchung weist einige Limitationen auf. Es könnte ungewollt ein Selektionsfehler der vom Rettungsdienst triagierten Patienten vorliegen, da die Patientenrekrutierung nicht streng konsekutiv erfolgte, da u.a. nicht alle eingelieferten Patienten vom Rettungsdienst triagiert wurden. Dies ist aufgrund der Akuität im Rettungsdienst bekanntermaßen eine Schwäche bei allen Studien in der Notfallmedizin. Des Weiteren konnten 37 der vom Rettungsdienst triagierten Patienten nicht analysiert werden, da keine Triage in der Klinik erfolgte. Ferner konnte die Triage von 79 Patienten durch den Rettungsdienst aufgrund unvollständiger Dokumentation nicht ausgewertet werden.

Dennoch gehen wir aufgrund der einigermaßen gleichmäßig verteilten Anzahl von Ersteinschätzungen über die gesamte Dauer der Studie von einer repräsentativen Stichprobe aus der Grundgesamtheit aus. So unterschieden sich beispielsweise auch die Charakteristika der triagierten Patienten hinsichtlich Alter, Geschlecht, Behandlungsdringlichkeit, zirkadianer Rhythmik und Diagnosen im Vergleich zu anderen

publizierten Daten nicht maßgeblich [Dormann 2010, Hecht 2008, Statistisches Bundesamt 2015].

Die im Rettungsdienst reduzierte Anzahl von Präsentationsdiagrammen auf 11 Stück statt den originären 51 könnte ebenfalls zu falschen Einschätzungen geführt haben. So könnten beispielsweise Diagramme für spezifische Beschwerdebilder gefehlt haben, die eine feinere Abstufung der speziellen Indikatoren ermöglicht hätten.

Bevor die Ergebnisse unserer Untersuchung ggf. übertragen werden können, sind daher Folgeuntersuchungen mit entsprechend großen Fallzahlen und einer repräsentativen Patientenpopulation notwendig, optimalerweise multizentrisch in unterschiedlichen Organisationen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Affleck A, Parks P, Drummond A, Rowe BH, Ovens HJ. Emergency department overcrowding and access block. *CJEM* 2013;15:359-370.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Basisdaten, 2015. (Abgerufen am 12.09.2015, unter <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/BasisZeitreiheGrafik/Bas-Gesundheitswesen.asp?Ptyp=300&Sageb=23000&creg=BBB&anzwer=6.>)
- Arendts G, Sim M, Johnston S, Brightwell R. ParaMED Home: A protocol for a randomised controlled trial of paramedic assessment and referral to access medical care at home. *BMC Emerg Med* 2011;11:7.
- Berliner Feuerwehr, Jahresbericht 2016 der Berliner Feuerwehr, 2017. (Abgerufen am 03.08.2017, unter <https://www.berliner-feuerwehr.de/fileadmin/bfw/dokumente/Publikationen/Jahresberichte/jahresbericht2016.pdf>.)
- Beveridge R, Ducharme J, Janes L, Beaulieu S, Walter S. Reliability of the Canadian emergency department triage and acuity scale: interrater agreement. *Ann Emerg Med* 1999;34:155–9.
- Booker MJ, Simmonds RL, Purdy S. Patients who call emergency ambulances for primary care problems: A qualitative study of the decision-making process. *Emerg Med J* 2014;31:448-452.
- Boyle A, Beniuk K, Higginson I, Atkinson P. Emergency department crowding: time for interventions and policy evaluations. *Emerg Med Int* 2012; 2012:838610.
- Brown L, Hubble M, Cone D, Millin MG, Schwartz B, Patterson PD, Greenberg B, Richards ME. Paramedic determinations of medical necessity: a meta-analysis. *Prehosp Emerg Care*. 2009 Oct-Dec;13(4):516-27.
- Buschhorn HM, Strout TD, Sholl JM, Baumann MR. Emergency medical services triage using the emergency severity index: is it reliable and valid? *J Emerg Nurs*. 2013;39(5):e55-63.
- Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E. Triage in der Notaufnahme. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107:892-898.
- Cohen J. Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin* 1968;70:213-220.

- Cooke M, Jinks S. Does the Manchester-Triage-System detect the critically ill? *J Accid Emerg Med.* 1999 May;16(3):179-81.
- Cooney DR, Millin MG, Carter A, Lawner BJ, Nable JV, Wallus HJ. Ambulance diversion and emergency department offload delay: resource document for the National Association of EMS Physicians position statement. *Prehosp Emerg Care* 2011;15:555-561.
- Cowan RM, Trzeciak S. Clinical review: Emergency department overcrowding and potential impact on critically ill. *Crit Care* 2005;9:291-295.
- Dale J, Higgins J, Williams S, Foster T, Snooks H, Crouch R, Hartley-Sharpe C, Glucksman E, Hooper R, George S. Computer assisted assessment and advice for "non-serious" 999 ambulance service callers: the potential impact on ambulance despatch. *Emerg Med J.* 2003;20(2):178-83.
- Dale J, Williams S, Foster T, Higgins J, Snooks H, Crouch R, Hartley-Sharpe C, Glucksman E, George S. Safety of telephone consultation for "non-serious" emergency ambulance service patients. *Qual Saf Health Care.* 2004;13(5):363-73.
- Dilley SJ, Standen P. Victorian nurses demonstrate concordance in the application of the National Triage Scale. *Emerg Med* 1998;10:12–18.
- Dormann H, Diesch K, Ganslandt T, Hahn EG. Kennzahlen und Qualitätsindikatoren einer medizinischen Notaufnahme *Deutsches Ärzteblatt* 2010;15:261-267.
- Eastwood K, Morgans A, Smith K, Stoelwinder J. Secondary triage in prehospital emergency ambulance services: a systematic review. *Emerg Med J* 2015 32:486-492.
- Ebrahimi M, Heydari A, Mazlom R, Mirhaghi A. The reliability of the Australasian Triage Scale: a meta-analysis. *World J Emerg Med.* 2015;6(2):94-9.
- Eitel DR, Travers DA, Rosenau AM, Gilboy N, Wuerz RC. The Emergency Severity Index Triage Algorithm Version 2 Is Reliable and Valid. *Academic Emergency Medicine,* 2003;10:1070-1080.
- Finn JC, Fatovich DM, Arendts G, Mountain D, Tohira H, Williams TA, Sprivulis P, Celenza A, Ahern T, Bremner AP, Cameron P, Borland ML, Rogers IR, Jacobs IG. Evidence-based paramedic models of care to reduce unnecessary emergency department attendance – feasibility and safety. *BMC Emerg Med.*

2013;13:13.

Geelhoed GC, de Klerk NH. Emergency department overcrowding, mortality and the 4-hour rule in Western Australia. *Med J Aust* 2012;196:122-126.

Gesetz über den Rettungsdienst für das Land Berlin (Rettungsdienstgesetz - RDG) Vom 8. Juli 1993. (Abgerufen am 03.08.2017, unter <http://gesetze.berlin.de/jportal/?quelle=jlink&query=RettDG+BE&psml=bsbepr od.psml&max=true&aiz=true>.)

Ghanbarzahi N, Balouchi A, Sabzevari S, Darban F, Khayat NH. Effect of Triage Training on Concordance of Triage Level between Triage Nurses and Emergency Medical Technicians. *J Clin Diagn Res.* 2016 May;10(5):IC05-IC07.

Goodacre SW, Gillett M, Harris RD, Houlihan KP. Consistency of retrospective triage decisions as a standardised instrument for audit. *J Accid Emerg Med.* 1999;16:322–324.

Göransson K, Ehrenberg A, Marklund B, Ehnfors M. Accuracy and concordance of nurses in emergency department triage. *Scand J Caring Sci.* 2005;19:432-8.

Graff I, Goldschmidt B, Glien P, Bogdanow M, Fimmers R, Hoeft A, Kim SC, Grigutsch D. The German Version of the Manchester-Triage-System and its quality criteria—first assessment of validity and reliability. *PLoS One.* 2014;9(2): e88995.

Grafstein E, Innes G, Westman J, Christenson J, Thorne A. Inter-rater reliability of a computerized presenting-complaint-linked triage system in an urban emergency department. *CJEM* 2003;5:323–9.

Grouse A, Bishop R, Bannon A. The Manchester-Triage-System provides good reliability in an Australian emergency department. *Emerg Med J.* 2009 Jul;26(7):484-6.

Hagiwara M, Henricson M, Jonsson A, Suserud BO. Decision-support tool in prehospital care: a systematic review of randomized trials. *Prehosp Disaster Med.* 2011 Oct;26(5):319-29.

Hauswald M, Jambrosic M. Denial of ambulance reimbursement: can reviewers determine what is an emergency? *Prehosp Emerg Care.* 2004;8:162-5.

Hecht T. Alters- und geschlechtsspezifische Belastungsverarbeitung und

- Lebensqualität von Tumorpatienten im stationären Hospiz und im Krankenhaus, unv. Diss., Friedrich-Schiller-Universität Jena 2008.
- Higginson I. Emergency department crowding. *Emerg Med J* 2012;29:437-443.
- Hjälte L, Suserud B, Herlitz J, Karlberg I. Why are people without medical needs transported by ambulance? A study of indications for pre-hospital care. *Eur J Emerg Med.* 2007 Jun;14(3):151-6.
- Knapp B, Tsuchitani S, Sheele J, Prince J, Powers J. Prospective evaluation of an emergency medical services-administered alternative transport protocol. *Prehosp Emerg Care.* 2009 Oct-Dec;13(4):432-6.
- Krey, J. Absolute Sicherheit kann es nicht geben. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2016;111:136–137.
- Krey, J. Klinische Ersteinschätzung in der Notaufnahme. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2016;111:124–133.
- Krey, J. (26. 10 2010). <http://www.ersteinschaetzung.de/>. (Abgerufen am 07.06.2016, unter <http://www.ersteinschaetzung.de/content/canadian-triage-and-acuity-system.>)
- Krey, J. (26.10.2010). <http://www.ersteinschaetzung.de/>. (Abgerufen am 05.03.2013, unter <http://www.ersteinschaetzung.de/content/notwendige-entscheidungen.>)
- Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* 1977;33:159-174.
- Lidal IB, Holte HH, Vist GE. Triage systems for pre-hospital emergency medical services - a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013;21:28. doi: 10.1186/1757-7241-21-28.
- Lowthian JA, Jolley DJ, Curtis AJ, Currell A, Cameron PA, Stoelwinder JU, McNeil JJ. The challenges of population ageing: Accelerating demands for emergency ambulance services by older patients, 1995-2015. *Med J Aust* 2011;194:574-578.
- Mackway-Jones K, Marsden J, Windle J. Ersteinschätzung in der Notaufnahme. In: *Das Manchester-Triage-System.* (2. Auflage). Bern: Hans-Huber-Verlag, 2010.
- Manos D, Petrie DA, Beveridge RC, Walter S, Ducharme J. Inter-observer agreement using the Canadian emergency department triage and acuity scale. *CJEM* 2002;4:16–22.

- Mason S, Snooks H. Alternative services to deliver urgent care in the community. *Emerg Med J*. 2010;27(3):183-5.
- McMullan JT, Veser FH. Emergency department volume and acuity as factors in patients leaving without treatment. *South Med J* 2004;97:729-733.
- Morris ZS, Boyle A, Beniuk K, Robinson S. Emergency department crowding: towards an agenda for evidence-based intervention. *Emerg Med J* 2012;29:460-466.
- O'Conner RE, Chaney WC, Jones CA for the American College of Emergency Physicians. Policy compendium. 2014 edition. (Abgerufen am 05.06.2014: <http://www.acep.org/clinical---practice-management/2014-policy-compendium>.)
- Olofsson P., Gellerstedt M., Carlström E. Manchester Triage in Sweden - interrater reliability and accuracy. *Int Emerg Nurs*. 2009 Jul;17(3):143-8.
- Olshaker JS, Rathlev NK. Emergency department overcrowding and ambulance diversion: The impact and potential solutions of extended boarding of admitted patients in the emergency department. *J Emerg Med* 2006;30:351-356.
- Pham JC, Patel R, Millin MG, Kirsch TD, Chanmugam A. The effects of ambulance diversion: A comprehensive review. *Acad Emerg Med* 2006;13:1220-1227.
- Richardson DB. Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. *Med J Austral* 2006;184:213-216.
- Silvestri S, Rothrock S, Kennedy D, Ladde J, Bryant M, Pagane J. Can paramedics accurately identify patients who do not require emergency department care? *Prehosp Emerg Care*. 2002;6:383-6.
- Snooks H, Nicholl J. Sorting patients: the weakest link in the emergency care system. *Emerg Med J*. 2007 Feb;24(2):74.
- Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (2015). Einrichtungen, Betten und Patientenbewegung (Abgerufen am 12.09.2015, unter <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/KrankenhaeuserJahreOhne100000.html>.)
- Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (2016). Krankenhauspatienten. (Abgerufen am 01.05.2016:

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/20DiagnosenInsgesamt.html>.)

- Stocker S. Triage in Schweizer Kinder-Notfallstationen. *Paediatrica* 2006;17:35-37.
- Storm-Versloot MN, Ubbink DT, Kappelhof J, Luitse JS. Comparison of an informally structured triage system, the Emergency Severity Index, and the Manchester-Triage-System to distinguish patient priority in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2011;18:822-829.
- Subbe CP, Slater A, Menon D, Gemmell L. Validation of physiological scoring systems in the accident and emergency department. *Emerg Med J.* 2006 Nov; 23(11): 841–845.
- Sun BC, Hsia RY, Weiss RE, Zingmond D, Liang LJ, Han W, McCreath H, Asch SM. Effect of emergency department crowding on outcomes of admitted patients. *Ann Emerg Med* 2013;61:605-611.
- Tanabe P, Gimbel R, Yarnold P, Kyriacou DN, Adams JG. Reliability and Validity of Scores on the Emergency Severity Index Version 3. *Academic Emergency Medicine* 2004;11:59-65.
- van der Wulp I, van Baar M, Schrijvers A. Reliability and validity of the Manchester-Triage-System in a general emergency department patient population in the Netherlands: results of a simulation study. *Emerg Med J.* 2008 Jul;25(7):431-4.
- Van Ierland Y, van Veen M, Huibers L, Giesen P, Moll HA. Validity of telephone and physical triage in emergency care: the Netherlands Triage System. *Fam Pract.* 2011 Jun;28(3):334-41.
- Weaver MD, Moore CG, Patterson PD, Yealy DM. Medical necessity in emergency medical services transports. *Am J Med Qual* 2012;27:250-255.
- Wrigley H, George S, Smith H, Snooks H, Glasper A, Thomas E. Trends in demand for emergency ambulance services in Wiltshire over nine years: observational study. *BMJ* 2002;324:646-647.
- Wuerz RC, Travers D, Gilboy N, Eitel DR, Rosenau A, Yazhari R. Implementation and refinement of the emergency severity index. *Acad Emerg Med* 2001;8:170–6.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Präsentationsdiagramm „Extremitätenprobleme“ mit dem markierten Indikator „Stärkster Schmerz“ und der sich hieraus ergebenden Sichtungskategorie 2 orange. [Mackway-Jones 2010: 142]	10
Abb. 2: Präsentationsdiagramm „Generelles Diagramm“ mit dem markierten Indikator „Stridor“ und der sich hieraus ergebenden Sichtungskategorie 1 rot. [Mackway-Jones 2010: U3]	11
Abb. 3: Zeitlicher Ablauf der Studie, inklusive Planungs-, Schulungs-, Trainings- Test- und Untersuchungsphase	15
Abb. 4: Originäre 51 Präsentationsdiagramme und 11 im Rettungsdienst verwendete Diagramme gelb markiert	16
Abb. 5: Beispiel Dokumentationsbogen für die Ersteinschätzung im Rettungsdienst.	18
Abb. 6: Dokumentation zur standardisierten Auditierung der Triageergebnisse [Mackway-Jones 2010: 71]	20
Abb. 7: Übersicht der erhobenen und ausgewerteten Datensätze	21
Abb. 8: Altersverteilung der untersuchten Patienten (n=208)	22
Abb. 9: Mittlere Krankenhausverweildauer der stationären Patienten (n=95)	23
Abb. 10: Verteilung der Patienten über die einzelnen Wochentage (n=208)	23
Abb. 11: Verteilung der Patienten über die Tageszeiten (n=208)	24
Abb. 12: Behandlungsprioritäten nach Altersgruppen im Vergleich Rettungsdienst und Klinik (n=208)	24
Abb. 13: Verteilung der verwendeten Präsentationsdiagramme im Rettungsdienst (n=208)	26
Abb. 14: Verteilung der verwendeten Präsentationsdiagramme in der Klinik (n=208) ..	28
Abb. 15: Nicht verwendete Präsentationsdiagramme in der Klinik	28
Abb. 16: Verteilung der 5 Sichtungskategorien in Rettungsdienst und Klinik (n=208) ..	30
Abb. 17: Anzahl der identisch und unterschiedlich triagierten Patienten	34
Abb. 18: Anzahl der im Rettungsdienst und in der Klinik falschen Ersteinschätzungen (n=60 bei insgesamt 59 Patienten)	35
Abb. 19: Über- und Untertriage im Rettungsdienst und in der Klinik	36

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sichtungskategorien Manchester-Triage-System zur Ersteinschätzung, maximale Zeiten bis erster Arztkontakt sowie bei Zweitsichtung [Mackway-Jones 2010: 42].....	12
Tabelle 2: Charakteristika der untersuchten Patienten.....	22
Tabelle 3: Verteilung der Diagnosegruppen (n=208).....	25
Tabelle 4: Verteilung der Sichtungskategorien in den jeweiligen Präsentationsdiagrammen im Rettungsdienst (n=208).....	27
Tabelle 5: Verteilung der Sichtungskategorien in den 28 Präsentationsdiagrammen in der Klinik.....	29
Tabelle 6: Geschlechterverteilung im Patientenkollektiv aufgeschlüsselt nach Behandlungsprioritäten im Rettungsdienst und in der Klinik (n=208).....	31
Tabelle 7: Einschätzungsergebnisse im Rettungsdienst (RD) detailliert nach Sichtungskategorie (n=208)	32
Tabelle 8: Einschätzungsergebnisse in der Klinik detailliert nach Sichtungskategorie (n=208)	32
Tabelle 9: Übersicht der Einschätzungsergebnisse im Rettungsdienst (RD) und in der Klinik (n=208)	33
Tabelle 10: Ursachen falscher Ersteinschätzungen (n=60) in Rettungsdienst und Klinik bei insgesamt 59 Patienten.....	37

EIDESSTÄTLICHE VERSICHERUNG

„Ich, Lan Huong Timm, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Strukturierte Ersteinschätzung im Rettungsdienst in Anlehnung an das Manchester-Triage-System (MTS)“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE, www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (siehe oben) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Betreuer angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (siehe oben) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§ 156 und 161 Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Es liegen keine Publikationen vor.

.....

Datum

.....

Unterschrift

LEBENS LAUF

Der Lebenslauf wird in der elektronischen Version meiner Dissertation aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht veröffentlicht.

DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. Rajan Somasundaram möchte ich für die freundliche Überlassung des hochinteressanten Themas herzlich danken.

Ich danke Frau Dr. Angela Ale-Abaei für die hilfsbereite und wissenschaftliche Betreuung.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. Bernd A. Leidel, der mich in jeder Phase dieser Doktorarbeit kompetent, engagiert und sachkundig begleitet hat.

Ein herzlicher Dank geht an meine Eltern, die mir während der Anfertigung der Doktorarbeit jederzeit liebevoll zur Seite standen. Ganz besonderen Dank auch dafür, dass sie immer das Beste für meine Geschwister und mich tun.

Meinem Mann möchte ich für seine fortwährende, moralische Unterstützung und Motivation danken.