

Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen

– Abteilung Köln –

Fachbereich Gesundheitswesen

Bachelor-Thesis im Studiengang Pflegemanagement

**Fördert die Anwendung des Manchester Triage Systems
in einer Zentralen Notaufnahme eines Akut-
Krankenhauses die Patientensicherheit?**

**Eine systematische Recherche deutsch- und
englischsprachiger Literatur aus den Jahren 2010-2020
zur Klärung der Evidenz.**

vorgelegt von:

Jonas Gaumert



am: 14. Juli 2020

Erstleser: Herr Prof. Dr. Andreas Becker

Zweitleser: Herr Prof. Dr. Marcus Siebolds

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	4
1.1.	Zielsetzung.....	5
1.2.	Gliederung der Bachelorarbeit.....	6
2.	Grundlagen.....	7
2.1.	Gesetzliche Vorgaben des G-BA.....	7
2.2.	Vorstellung von Ersteinschätzungsinstrumenten.....	8
2.3.	Detaillierte Beschreibung des MTS.....	9
2.4.	Patientensicherheit.....	14
2.5.	Begründung und Definition der später genutzten Suchbegriffe.....	17
2.6.	Vorstellung des Instruments zur Evidenzbestimmung.....	19
3.	Methodik.....	21
3.1.	Systematische Literaturrecherche.....	21
3.1.1.	Auswahl der Suchbegriffe.....	22
3.1.2.	Eingrenzung der Suche.....	22
3.1.3.	Auswahl der genutzten Datenbanken.....	22
3.1.1.	Vorgehen in den Datenbanken.....	24
3.1.2.	Sichtung der gefundenen Literatur.....	24
3.1.3.	Bestimmung der Evidenz.....	26
4.	Ergebnisse.....	27
4.1.	Übersicht der Rechercheergebnisse.....	27
4.2.	Ergebnisse der inkludierten Literatur.....	30
4.3.	Ergebnisse der Handrecherche.....	48
5.	Diskussion.....	49
5.1.	Diskussion der Methodik.....	49
5.2.	Bewertung der eingeschlossenen Studien.....	50
5.3.	Auswirkungen des MTS auf Patientensicherheit.....	51

6. Schlussfolgerungen.....	53
6.1. Zusammenfassung	53
6.2. Ausblick.....	53
7. Quellenverzeichnis.....	55
7.1. eingeschlossene Literatur.....	55
7.2. über Zitation sekundär eingeschlossene Literatur	56
7.3. ausgeschlossene Literatur	59
7.4. ergänzende Literatur	66
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	69
Abkürzungsverzeichnis.....	70
Anhang.....	72

1. Einleitung

„[Kranken]kassen warnen vor überfüllten Notaufnahmen“ (vgl. Spiegel 2016), „Notaufnahmen am Limit“ (vgl. ZDF 2019): Diese oder ähnliche Schlagzeilen sind immer häufiger in den Medien zu lesen. Auch seitens der Politik wurde diese Problematik erkannt, indem z.B. der amtierende Gesundheitsminister Jens Spahn zuletzt im Jahre 2019 einräumte, dass die Notaufnahmen der Krankenhäuser zu häufig überlaufen sind (vgl. Jens Spahn 2019).

Notaufnahmen deutscher, somatischer Akutkrankenhäuser berichten seit einigen Jahren über ein steigendes Patientenaufkommen. In den Jahren von 2010 bis 2018 ist ein Anstieg der ambulanten Behandlungen in Notaufnahmen von 10,6% (vgl. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland 2019) und der stationären Behandlungen von 7,8 % (vgl. Bundesamt für Statistik 2019) erhoben worden. Gründe hierfür scheinen vor allem auf einen Anstieg der Patienten zurückzuführen sein, die eine niedrig anzusehende Behandlungsdringlichkeit haben (vgl. Schmiedhofer 2016).

Diese Situation wurde 2014 durch Eileen Carter, einer amerikanischen Professorin für Krankenpflege, in einem systematischen Review überprüft. Sie hat belegt, dass durch „crowding“ (deutsch Gedränge/Überfluten) die Sicherheit der zu versorgenden Patienten gefährdet sein kann (vgl. Carter 2014). Die Ursache hierfür ist, dass Grenzen von Kapazitäten erreicht und überschritten werden, sowohl in räumlicher und logistischer, als auch in personeller Hinsicht. Dieses Phänomen resultiert daraus, dass Notaufnahmen sich weder darauf einstellen können, wie hoch das Patientenaufkommen in der nächsten Zeit wird, noch darauf, wie komplex die Beschwerden der gleichzeitig anwesenden Patienten und wie hoch der damit verbundene Personalbedarf sein wird. Die Vorstellungsgründe der Patienten sind sehr unterschiedlich. Ein medizinischer Notfall wird nach einem Thesenpapier der deutschsprachigen Fachgesellschaften für Notfallmedizin durch „Veränderungen im Gesundheitszustand“ definiert, für die vom „Patient[en] selbst oder eine[r] Drittperson unverzügliche medizinische und pflegerische Betreuung als notwendig erachtet“ wird (vgl. Behringer 2013, S. 625). Der tägliche Ablauf in einer Notaufnahme ist also nicht planbar und das interdisziplinäre Team muss

ständig auf die aktuellen Gegebenheiten reagieren. Dabei wird immer nach der Prämisse gehandelt, dem Patienten¹ die für ihn bestmögliche Versorgung so schnell wie nötig und möglich zu gewährleisten. Als zentral wird dabei eine „strukturierte, zuverlässig anwendbare und wissenschaftlich validierte“ Ersteinschätzung erachtet, die für die Gewährleistung einer hohen Patientensicherheit in einem aktuellen Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin e.V. (DGINA) empfohlen wird (vgl. Pin et al. 2018, S. 494).

In einem Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) vom 19.04.2018 ist unter anderem die Einführung eines fünfstufigen Ersteinschätzungsinstrumentes festgelegt worden. Eines dieser Instrumente ist das sogenannte Manchester Triage System (MTS). Die Anwendung dieses Instrumentes soll sicherstellen, dass Patienten strukturiert in der Behandlungsdringlichkeit eingeschätzt werden und eine Versorgung der kritischen Krankheitsbilder priorisiert erfolgt. In der Notaufnahme, in der ich als pflegerische Leitung tätig bin, wird das MTS zur Klassifizierung und Identifizierung von Behandlungsdringlichkeiten genutzt. Vor allem in Zeiten eines hohen Patientenaufkommens hilft dies nach meiner Erfahrung, notwendige Prioritäten zu setzen und die Versorgung kritisch Kranker zeitnaher und suffizienter zu gewährleisten. Damit wird die Sicherheit der zu versorgenden Patienten erheblich beeinflusst. Ob diese subjektive Wahrnehmung auch evident zu belegen ist, wird im Rahmen der vorliegenden Bachelorarbeit überprüft.

1.1. Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Bachelorthesis ist die Untersuchung des Einflusses vom MTS auf die Patientensicherheit. Um dies beurteilen zu können, werden in der Bachelorarbeit folgende zentrale Fragestellungen betrachtet:

¹Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Bachelorarbeit die männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven oder Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern ist im Sinne der Vereinfachung als geschlechtsneutral zu sehen.

- Werden unsichere Handlungen durch den Einsatz MTS vermieden/reduziert?
- Können unerwünschte Ereignisse im Rahmen der medizinischen Versorgung im pflegerischen und ärztlichen Arbeitsfeld durch die strukturierte Ersteinschätzung verhindert werden?

1.2. Gliederung der Bachelorarbeit

Die vorliegende Arbeit ist folgendermaßen aufgebaut:

Zunächst werden die Grundlagen definiert und beschrieben, die für das Verständnis relevanter Zusammenhänge und Begriffe im Kontext der Arbeit notwendig sind, darunter bspw. MTS. Außerdem werden Definitionen der „Patientensicherheit“ vorgestellt und zugehörige Begriffe erklärt. Im darauffolgenden Kapitel wird die Methodik der systematischen Literaturrecherche beschrieben. Es findet eine Vorstellung der genutzten Datenbanken statt und die in ihnen durchgeführte Literaturrecherche wird erläutert. Im vierten Kapitel werden die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche vorgestellt und in einer Auswertungsmatrix dargestellt. Die Evidenz der einbezogenen Studien wird klassifiziert. Auf Basis der vorhergehenden Analyse werden im fünften Kapitel die Zusammenhänge zwischen MTS und Patientensicherheit sowie die Stärken und Limitationen der Methodik diskutiert. In einer abschließenden Betrachtung werden im sechsten Kapitel sämtliche Ergebnisse der Bachelor-Thesis nochmals zusammengefasst und in einem Ausblick Empfehlungen, sowohl für das eigene Praxishandeln, als auch für die Bedeutung für die allgemeine Pflegepraxis, abgeleitet.

2. Grundlagen

In diesem Kapitel werden gesetzliche Vorgaben skizziert. Zusätzlich werden Erläuterungen und Klärung von Begriffen geliefert, die für das weitere Verständnis und die Nachvollziehbarkeit der vorliegenden Arbeit relevant sind.

2.1. Gesetzliche Vorgaben des G-BA

Der „Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Erstfassung der Regelungen zu einem gestuften System von Notfallstrukturen in Krankenhäusern gemäß § 136c Absatz 4 SGB V“ wurde am 19.04.2018 veröffentlicht. In diesem ist ein gestuftes System der Notfallversorgung geregelt, in dem Anforderungen je nach Versorgungsstufe an die Strukturen der Krankenhäuser und deren (zentrale) Notaufnahmen beschrieben werden. Jedes Krankenhaus in Deutschland ist weiterhin verpflichtet, akute Notfälle zu versorgen, muss aber nicht an der gestuften Notfallversorgung teilnehmen. In diesem Fall würden bei der stationären Aufnahme von Notfallpatienten allerdings budgetäre Abzüge erfolgen. Nimmt ein Krankenhaus an der gestuften Notfallversorgung teil, wird es in eine der drei folgenden Kategorien eingruppiert:

- (1) Basisnotfallversorgung
- (2) Erweiterte Notfallversorgung
- (3) Umfassende Notfallversorgung

Die Eingruppierung erfolgt aufgrund von erfüllten Kriterien aus folgenden Bereichen:

- Art und Anzahl von Fachabteilungen
- Anzahl und Qualifikation des vorzuhaltenden Fachpersonals
- Kapazität zur Versorgung von Intensivpatienten
- Medizinisch-technische Ausstattung
- Strukturen und Prozesse der Notfallaufnahme

Einige Kriterien müssen alle an der Notfallversorgung teilnehmenden Krankenhäuser unabhängig der Notfallversorgungskategorie erfüllen, z.B. die Nutzung eines Ersteinschätzungsinstruments:

„Es kommt ein strukturiertes und validiertes System zur Behandlungspriorisierung bei der Erstaufnahme von Notfallpatienten zur Anwendung. Alle Notfallpatienten des Krankenhauses erhalten spätestens zehn Minuten nach Eintreffen

in der Notaufnahme eine Einschätzung der Behandlungspriorität.“ (vgl. G-BA Beschluss vom 19.04.2018; §12 Absatz 2).

In den tragenden Gründen für diesen Beschluss ist unter §12 folgende Formulierung zu finden:

„Notfallpatienten werden ganz überwiegend in einer Zentralen Notaufnahme (ZNA) aufgenommen und erhalten dort eine strukturierte Ersteinschätzung. Die Notfallaufnahme in einer ZNA wird von den maßgeblichen Fachgesellschaften dringend empfohlen, da allein auf Basis der Leitsymptome in vielen Fällen nicht auf die Diagnose geschlossen werden kann und zunächst unklar ist, welches Fach bei der Behandlung im Vordergrund steht. Diese Regelung sichert eine nach Behandlungspriorität geordnete Reihenfolge der Patientenbehandlung, sowie bei Bedarf eine schnelle und zielgerichtete Zuweisung in die zuständige Fachabteilung.“ (vgl. GBA 2018)

Es gibt somit keine Vorgabe, welches System zu nutzen ist, so lange es strukturiert und validiert ist.

2.2. Vorstellung von Ersteinschätzungsinstrumenten

In den 1990er Jahren wurden Instrumente entwickelt, um die Patientenversorgung vor allem zu Zeiten eines „crowdings“ und damit einem Erreichen von Versorgungskapazitäten entsprechend der Dringlichkeit zu gewährleisten. International wird für die Einschätzung der Versorgungsdringlichkeit die Bezeichnung „Triage“ verwendet, ein Begriff aus der Militärmedizin, der aus dem französischen mit „Sichtung“ oder „Auswahl“ übersetzt werden kann. In Deutschland hat die Bezeichnung „Ersteinschätzung“ etabliert, da es auch im Rettungsdienst ein Triage-system² gibt und eine Verwechslung vermieden werden soll. International etablierte Triage-/Ersteinschätzungssysteme sind unter anderem das MTS, die Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS), der US-amerikanische Emergency Severity Index (ESI) sowie die Australasian Triage Scale (ATS). Die Überlegenheit

² Z.B. bei Großschadenslagen wird dieses System genutzt. Allerdings steht hier im Vordergrund Ressourcen zu schonen. Menschen mit scheinbar aussichtslosen Prognosen werden nicht primär versorgt. Dies widerspricht den Systemen, die im klinischen Umfeld genutzt werden.

eines bestimmten Systems lässt sich bisher wissenschaftlich nicht belegen (vgl. Christ 2010; Storm-Versloot 2011).

In Deutschland werden überwiegend zwei Ersteinschätzungsinstrumente genutzt, ESI und MTS, die beide fünfstufig und validiert sind. Die Verteilung der Nutzung in Deutschland ist in etwa gleich (vgl. Gräff et al. 2018). Beim ESI werden der Reihe nach vier Entscheidungspunkte angewendet. Trifft einer dieser Punkte zu, ist die Ersteinschätzung beendet. Damit werden lebensbedrohliche Gesundheitszustände, wie Atem-oder Herzstillstand (Kategorie 1), identifiziert. Die zweite Kategorie ist durch Hochrisikozustände definiert (z.B. sehr starke Schmerzen oder Verwirrtheit). Treffen die ersten beiden Kategorien nicht zu, werden die Patienten in die übrigen drei Kategorien 3-5 anhand von voraussichtlich benötigten Ressourcen, die über die grundsätzliche Versorgung (Anamnese und körperliche Untersuchung) hinaus gehen, sowie der Vitalzeichen eingeschätzt (vgl. Gräff et al. 2018; Christ 2016). Im nächsten Kapitel wird das MTS detailliert beschrieben, da auf ihm der Fokus der Forschungsfrage liegt.

2.3. Detaillierte Beschreibung des MTS

Das fünfstufige MTS wurde in den Jahren 1994/95 von der Manchester Triage Group in Großbritannien entwickelt. Diese Gruppe bestand aus einem interdisziplinären Team aus neun Krankenhäusern in Manchester und setzte sich aus neun Fachärzten für Notfallmedizin und elf Fachpflegekräften für die Notfallpflege zusammen. In beiden Professionen gehörten dem Team neben Vertretern der allgemeinen Notfallmedizin auch Kräfte der Kinder- und Augenheilkunde an (vgl. Gräff et al. 2018). Die Gruppe hatte sich als Ziel gesetzt, jedem vorstelligen Patienten eine medizinische Priorität zuzuweisen und keine Diagnose. Dies wurde auf drei Erkenntnissen begründet: Erstens soll das klinische Management und das Management der Notaufnahme durch die Ersteinschätzung unterstützt werden, was durch die Zuweisung einer Behandlungsdringlichkeit erreicht wird. Zweitens ist die Zeitdauer des Kontaktes im Rahmen der Ersteinschätzung begrenzt. Das initiale Stellen einer Diagnose bedarf zu viel Zeit und interdisziplinärer Konsultationen, was einer Ersteinschätzung widerspricht. Zudem lässt sich drittens eine Diagnose häufig nicht an eine Behandlungspriorität koppeln, da die Symptombilder und Ausprägungen enorm variieren können (vgl. Mackway-Jones 2018, S.

23). Auf dieser Grundlage wurde ein System aus zwei Komponenten entwickelt, und zwar den Präsentationsdiagrammen und den Schlüsseldiskriminatoren/-indikatoren. Zunächst wird vom Anwender ein Präsentationsdiagramm, ausgehend von den vom Patienten beschriebenen Beschwerden, ausgewählt. Diese Diagramme³ wurden und werden im Rahmen von Anpassungen ergänzt, Stand 2020 existieren 52 Diagramme. Die Gründe für die Anpassungen waren ungleiche Gesundheitssysteme, Versorgungsstrukturen und unterschiedliches Pflegeverständnis. Auch die Verpflichtung zur Einführung eines Ersteinschätzungsinstrumentes, wie in Deutschland, existiert nicht international (vgl. Krey 2016). Eine aktuelle, neue Version des deutschen MTS ist seit März 2018 als Buchpublikation⁴, aber nicht frei, verfügbar.

In den Präsentationsdiagrammen wird aus einer Liste spezifischer Anzeichen und Symptomen der Schlüsseldiskriminator/-indikator festgelegt. Der Einschätzer handelt hierbei nach dem Prinzip des Ausschlusses. Trifft bspw. kein Indikator der roten Kategorie zu, werden die Indikatoren der orangenen Kategorie auf Zutreffen überprüft. Dieses Prinzip erfolgt so lange, bis der passende Indikator gefunden und damit die entsprechende Behandlungskategorie definiert wurde. Bei einigen Vorstellungsgründen/Beschwerdebildern können mehrere Präsentationsdiagramme passend sein. Die Diagramme mit ausgewählten Indikatoren führen jedoch immer zur selben Kategorie der Behandlungsdringlichkeit. Kommt es aufgrund eines sehr hohen Patientenaufkommens zu einem Nichteinhalten von Erstkontaktzeiten, muss eine Zweitsichtung erfolgen (s. Tabelle 1).

Zum besseren Verständnis werden im Folgenden zwei Beispiele zur Ermittlung der Behandlungsdringlichkeit mittels MTS aufgezeigt, die aufgrund der übersichtlicheren Darstellung auf jeweils einer eigenen Seite abgebildet werden.

³ Im ordinären System existierten 51 Diagramme.

⁴ Mackway-Jones et al. „Ersteinschätzung in der Notaufnahme – Das MTS“.

Beispiel 1: Der Patient beschreibt ein sehr schmerzhaftes Druckgefühl im Bereich seines linken Brustkorbes. Das passende Diagramm ist in diesem Fall „Thoraxschmerz“, der Indikator ist „Kardialer Schmerz“. Ein Behandlungsbeginn ist innerhalb von zehn Minuten notwendig.

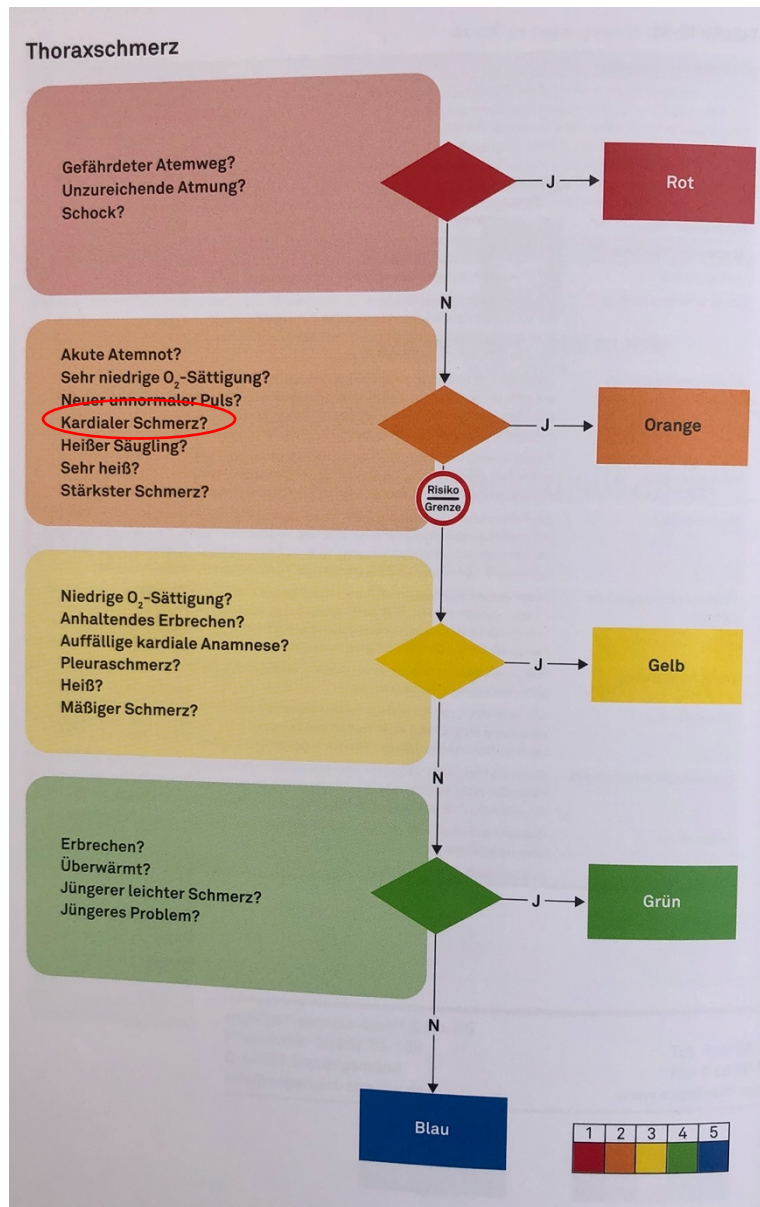


Abbildung 1: Präsentationsdiagramm „Thoraxschmerz mit markiertem Indikator „kardialer Schmerz“ (vgl. Mackway-Jones 2018, S. 196).

Beispiel 2: Der Patient beschreibt, sich mit einem Küchenmesser in den Finger geschnitten zu haben. Der selbst angelegte Verband aus Kompressen und Mull ist bereits blutdurchtränkt. Das gewählte Diagramm ist „Wunden“, der Indikator „unstillbare kleine Blutung“. Ein Behandlungsbeginn innerhalb von 30 Minuten ist indiziert.

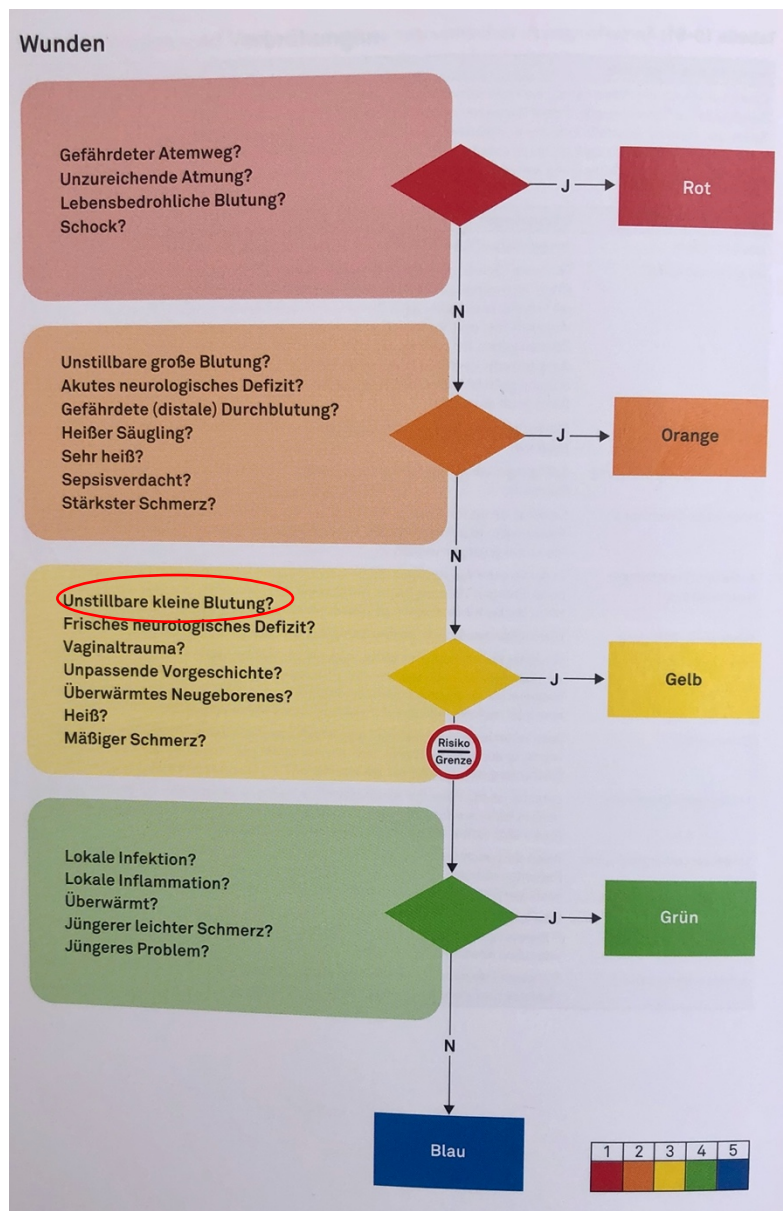


Abbildung 2: Präsentationsdiagramm „Wunden“ mit dem markierten Indikator „unstillbare kleine Blutung“ (vgl. Mackway-Jones 2018, S. 214).

In Abhängigkeit der ermittelten Behandlungskategorie sieht MTS den entsprechenden maximalen Zeitrahmen bis zum ärztlichen Erstkontakt des Patienten vor. Dieser beträgt je nach Behandlungsdringlichkeit zwischen 0 und 120 Minuten (vgl. Mackway-Jones 2018, S. 22).

Ersteinschätzung				Zweiteinschätzung
Behandlungskategorien mit Definition der Dringlichkeit		Farbe	Max. Zeit (Min.)	Jederzeit möglich, aber spätestens nach (Min.)
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: Tabelle der Sichtungskategorien MTS zur Ersteinschätzung, maximale Zeiten bis zum ersten Arztkontakt sowie bei Zweitsichtung (eigene Darstellung in Anlehnung an Mackway-Jones 2018, S. 22)

Zusätzlich können Vitalparameter in die Ersteinschätzung mit einbezogen werden, sind aber nicht verpflichtend. Die Erfassung und Quantifizierung von Schmerzen erfolgt über die visuelle Analogskala (VAS)⁵. Die Ersteinschätzung muss innerhalb von zehn Minuten nach dem Eintreffen/der administrativen Erfassung im System erfolgen (vgl. G-BA 2018; §12 Absatz 2), die Zweiteinschätzung spätestens nach Ablauf der Zeit, die durch die Ersteinschätzung vorgegeben wurde. Verschlechtert sich der Zustand eines Patienten innerhalb seiner Wartezeit auf den ärztlichen Erstkontakt, kann jederzeit eine höhere Einstufung der Behandlungsdringlichkeit erfolgen. Ein Herabstufen der Behandlungsdringlichkeit in eine Behandlungskategorie mit geringerer Behandlungsdringlichkeit ist zu keiner Zeit erlaubt.

Die Ersteinschätzung mittels MTS wird in Deutschland von dem Pflegepersonal in den Notaufnahmen durchgeführt. Der einzelne Mitarbeiter muss eine

⁵ In dieser Skala schätzen die Patienten ihre Schmerzen von 0 (kein Schmerz) bis 10 (stärkster Schmerz) selbst ein.

zweitätige, erfolgreich abgeschlossene Fortbildung vorweisen, bevor er Ersteinschätzungen mit Hilfe des MTS absolvieren darf. In Rahmen der Fortbildung wird den Teilnehmenden das System der Manchester Triage erläutert und die Anwendung zunächst schrittweise begleitet. Abschließend wird das Arbeiten mit den Diagrammen und Indikatoren ausführlich an Fallbeispielen trainiert.

2.4. Patientensicherheit

Die Patientensicherheit stellt eine enorm wichtige Komponente in der Patientenversorgung dar. Auch in der Gesundheitspolitik hat das Thema „Patientensicherheit“ eine zentrale und unverzichtbare Bedeutung eingenommen. Prof. Dr. Andreas Becker, Sachverständiger für „Qualitäts- und Risikomanagement in Krankenhäusern“⁶ und Leiter eines eigenen Institutes für Patientensicherheit, stellte fest:

„Patientensicherheit ist ein dominierendes Thema für die stationäre Gesundheitsversorgung. Abgesehen davon, dass die Patientensicherheit schon immer eines der wichtigsten Gebote bei der Patientenbehandlung war, hat sie durch die politische Ausrichtung und Gesetzgebung zukünftig möglicherweise auch weitreichende Auswirkungen auf die Krankenhausfinanzierung und Krankenhausplanung.“ (vgl. Becker 2015, S. 4)

Die Definition von Patientensicherheit ist nicht einheitlich. Es existieren vielmehr unterschiedliche Begriffsverständnisse: Das „Aktionsbündnis für Patientensicherheit e.V. (APS)“ spricht beispielsweise von einer „Abwesenheit unerwünschter Ereignisse“ (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin 2019). Die World Health Organisation (WHO) hat hingegen eine ausführlichere sowie konkretere Definition gewählt: „[...] the absence of preventable harm to a patient during the process of health care and reduction of risk of unnecessary harm associated with health care to an acceptable minimum.“ (WHO 2019). Die Definition der National Patient Safety Foundation (NPSF) „The avoidance, prevention and amelioration of adverse outcomes or injuries, stemming from the process of healthcare“

⁶ Von der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Köln bestellt.

(Journal of Hospital Medicine 2006, S. 84)⁷ zielt in eine ähnliche Richtung ab, ist aber deutlich kompakter.

Bei genauerer Betrachtung dieser Definitionen fällt bei der des Aktionsbündnisses für Patientensicherheit e.V. direkt ein Widerspruch auf. Ein „unerwünschtes Ereignis“ (adverse event) ist aus Sichtweise des APS „ein schädliches Vorkommnis, das eher auf der Behandlung denn auf der Erkrankung beruht. Es kann vermeidbar oder unvermeidbar sein.“ (APS 2019). Ist es jedoch „vermeidbar“ oder „unvermeidbar“, kann es nicht grundsätzlich „abwesend“ sein, wie vom APS definiert. Außerdem wird die „Patientensicherheit“ hier sehr statisch beschrieben. Bei der NPSF und der WHO hingegen wird eher eine Reaktion auf den „Gesundheitsprozess“ beschrieben. Vincent spricht von „Vermeidung, Vorbeugung und Besserung [...]“, die WHO von „Reduzierung [...] auf ein akzeptables Minimum“. Dieses „akzeptable Minimum“ setzt außerdem ein seitens des Unternehmens vorgegebenes Maß voraus, welches regelmäßig gemessen und angepasst wird. Es handelt sich also um einen dynamischen Zustand und somit definiert die WHO „Patientensicherheit“ als einen „kontinuierlichen Verbesserungsprozess“.

Im Kontext der „Patientensicherheit“ werden häufig Begriffe genutzt, die ebenfalls definiert werden müssen, wie zum Beispiel „unsichere Handlungen“. Im Gegensatz zu einem „Fehler“ beschreiben „unsichere Handlungen“ sowohl vollzogene, als auch vermiedene Handlungen. Außerdem werden Fehler im deutschen Sprachgebrauch häufig mit einer „Schuld“ in Kontext gesetzt und assoziiert. Deshalb hat sich die Bezeichnung der „unsicheren Handlung“ durchgesetzt.

Der Psychologe James Reason hat unsichere Handlungen in drei Anschauungsweisen eigeordnet: Fehler vs. Verstöße, Planungsebene vs. Ausführungsebene und aktive vs. latente Fehler (vgl. St. Pierre et al. 2011, S. 42ff.).

Fehler vs. Verstöße

⁷ Vermeidung, Vorbeugung und Besserung von unerwünschten Ergebnissen oder Verletzungen, die sich aus dem Gesundheitsprozess ergeben.

Verstöße können sowohl auf der Planungs-, als auch auf der Ausführungsebene stattfinden. Ein Verstoß setzt den Vorsatz voraus, eine Tat bewusst zu vollziehen oder zu vermeiden. Bei einem Verstoß geht es allerdings nicht darum, dass das Ergebnis, welches aus dem Verstoß resultiert, erzielt werden soll. Es geht nur um das aktive Handeln oder Vermeiden entgegen einer Regel. Ein Fehler erfolgt ebenfalls entgegen einer Regel, jedoch ohne die vorsätzliche Handlungsabsicht. Da die Gründe für Verstöße von persönlichen Einstellungen oder Zielen bis zu vorhanden Strukturen reichen können, sind die Maßnahmen zur Vermeidung auch vielfältig. Werden Verstöße aufgrund von Überforderung begangen, müssen unterstützende Maßnahmen (z.B. zur Arbeitsorganisation) angeboten werden. Sind Verstöße eher auf eine persönliche Haltung zurückzuführen, kann das Durchsetzen des Arbeitsrechts notwendig sein (vgl. James Reason 1997).

Planungsebene vs. Ausführungsebene

Auf der Planungsebene können wissensbasierte oder regelbasierte Fehler erfolgen. Beides sind unbeabsichtigte Fehler. Beim wissensbasierten Fehler kann der Handelnde nicht auf ausreichend Wissen zurückgreifen, um eine Situation zu meistern. Ungenügendes oder falsches Wissen werden dann zur Grundlage für die Lösungsstrategie der Situation. Maßnahmen zur Fehlervermeidung sind hier vor allem systematische Fort- und Weiterbildungen, der richtige Personaleinsatz und die Eigenverantwortung, sich das erforderliche Wissen in seinem Arbeitsfeld anzueignen. Der regelbasierte Fehler tritt ein, wenn die korrekte Handlung entsprechend einer Regel ausgeführt, aber die falsche Regel/der falsche Plan für die Situation genutzt wurde. Um regelbasierte Fehler zu vermeiden, helfen vor allem das Vier-Augen-Prinzip, Simulationen, Checklisten und Team-Time-Outs (vgl. James Reason 1997). Auf der Ausführungsebene treten Aufmerksamkeits- und Gedächtnisfehler auf. Auch hier besteht keine Absicht zur Fehlerbegehung. Bei Aufmerksamkeitsfehlern wird eine Handlung anders ausgeführt, als sie geplant war. Die Handlung ist zwar angemessen, aber die Ausführung weicht vom beabsichtigten Verlauf ab. Diese Fehler treten häufig auf, wenn automatisierte Handlungen in vertrauten Umgebungen durchgeführt werden. Auch hier kann ein Vier-Augen-Prinzip, ein Team-Time-Out hilfreich sein, vor allem aber das laute Reden bei der Ausführung. Bei Gedächtnisfehlern werden Teile von Arbeitsabläufen nicht

korrekt erinnert. So könnten Checklistenpunkte übersprungen werden. Maßnahmen zur Vermeidung sind erneut das Vier-Augen-Prinzip, Team-Time-Outs und die Eigenverantwortung Arbeitsabläufe ständig (theoretisch) zu wiederholen, um sie zu verinnerlichen (vgl. James Reason 1997).

Aktive vs. latente Fehler

Hierbei gilt es zu berücksichtigen, in welchem Zeitraum vor einem unerwünschten Ereignis eine unsichere Handlung begangen wurde. Aktive Fehler haben eine zeitlich sehr enge Korrespondenz zu dem Ereignis, sie finden also sehr nah am Patienten statt, z.B. das Verabreichen eines Medikamentes in der falschen Dosierung. Latente Fehler sind auf der Management- und Organisationsebene zu finden, also patientenfern. Die Konsequenzen sind also häufig nicht direkt sichtbar. Oft bleiben sie unentdeckt und begünstigen dadurch aktive Fehler (vgl. James Reason 1997).

2.5. Begründung und Definition der später genutzten Suchbegriffe

Die Patientensicherheit kann durch viele Faktoren beeinflusst werden. Häufige Komponenten sind Strukturen und „human factors“⁸. Bei der Bewertung, ob ein Instrument die Patientensicherheit in einem definierten Setting beeinflusst, ist es daher erforderlich, Kriterien festzulegen, anhand derer gemessen bzw. rückgeschlossen werden kann. Das System selbst muss Gütekriterien erfüllen, es sollte Einfluss auf Prozesse haben und bestenfalls auf die Rahmenbedingungen des Settings einwirken.

Instrumente und Systeme können nur sicher genutzt werden, wenn die Gütekriterien Validität, Objektivität und Reliabilität in hohem Maße vorhanden sind.

Die **Validität** beschreibt die Gültigkeit von Mess-/Untersuchungsergebnissen, also ob tatsächlich das gemessen wird, was gemessen werden soll. Die Messung der Validität setzt voraus, dass Bezugsgrößen, Referenzwerte oder Kriterien

⁸„Human factors“ ist ein Sammelbegriff für psychische, kognitive und soziale Einflussfaktoren in sozio-technischen Systemen und Bereichen, in denen Menschen als Teammitglied sowohl untereinander als auch mit komplexen Geräten und Strukturen interagieren.

anhand denen gemessen werden soll, festgelegt werden (vgl. Moosbrugger et al. 2012).

Die **Objektivität** beschreibt, ob ein Ergebnis unabhängig von der Durchführung und einer individuellen Einzelmeinung ist. Die Durchführung muss daher standardisiert sein (vgl. Moosbrugger et al. 2012).

Die **Reliabilität** beschreibt die Zuverlässigkeit. Eine hohe Reliabilität ist vorhanden, wenn bei mehreren Messungen unter stabilen Bedingungen dasselbe Ergebnis entsteht. Der Wert dieser Gültigkeit wird häufig in der Kappa (κ)- Statistik nach Cohen (vgl. medistat.de o.J.) angegeben. Ein $\kappa = 1$ indiziert eine vollständige Übereinstimmung, ein $\kappa = 0$ ein Fehlen von Übereinstimmung. Die detaillierte Definition nach Cohen ist der folgenden Abbildung zu entnehmen (s. Abb. 3):

$\kappa \leq 0,1$	keine Übereinstimmung
$0,1 < \kappa \leq 0,4$	schwache Übereinstimmung
$0,4 < \kappa \leq 0,6$	deutliche Übereinstimmung
$0,6 < \kappa \leq 0,8$	starke Übereinstimmung
$0,8 < \kappa \leq 1$	(fast) vollständige Übereinstimmung

Abbildung 3: Definition von Übereinstimmung anhand der Kappa-Statistik nach Cohen (vgl. www.medistat.de); ein Einverständnis zur Verwendung liegt vor.

Die drei Gütekriterien beeinflussen sich gegenseitig. Die Objektivität des MTS ist durch den vorgegebenen, nicht individuell veränderbaren Algorithmus gewährleistet.

Weitere Kriterien, die für wissenschaftliche Untersuchungen genutzt werden, sind Leistung (auch Performance oder Effektivität), Sensitivität und Spezifität. Um die **Leistung** eines Instrumentes messen zu können, werden Kriterien oder Referenzwerte benötigt. Diese werden dann genutzt, um zu messen, welche Werte das Instrument in Bezug darauf erzielen/erbringen kann. Die **Sensitivität** beschreibt, bei wie viel Prozent der untersuchten Kohorte der Test ein positives Ergebnis gezeigt hat, also wie viel durch den Test erkannt wurde. Die **Spezifität** gibt die Wahrscheinlichkeit an, ob die negativen Testergebnisse auch als diese erkannt werden. So werden z.B. Gesunde, die nicht an einer betreffenden Erkrankung leiden, bei einem Test auch als „gesund“ erfasst (vgl. lecturio.de 2020).

Das MTS gibt für jeden Vorstellungsgrund nach der Auswahl des passenden Diskriminators eine Behandlungsdringlichkeit an. Diese ist vor allem für (zeit)kritische Krankheitsbilder relevant, bei denen ohne schnelle Versorgung akute oder potentielle Lebensgefahr besteht. Eine gemeinsame Studie über alle kritischen Krankheitsbilder ist aufgrund der vielen Störfaktoren und sehr unterschiedlichen Maßstäbe nicht realisierbar. Im Rahmen der Literaturrecherche wurden mehrere Studien gefunden, die einen Zusammenhang zwischen dem MTS und einem Krankheitsbild untersucht haben. Drei davon fallen in die Kategorie der (zeit)kritischen Krankheitsbilder: Das akute Koronarsyndrom, die Sepsis und die Lungenembolie. Unter dem Begriff „Akutes Koronarsyndrom“ (ACS⁹) werden laut Leitlinie der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) die Phasen der koronaren Herzerkrankung zusammengefasst, die unmittelbar lebensbedrohlich sind. In der klinischen Praxis sind das die instabile Angina, der akute Myokardinfarkt und der plötzliche Herztod (vgl. Leitlinie der DKG). Als Sepsis wird eine „[...] lebensbedrohliche Organdysfunktion, die durch eine fehlregulierte Wirtsantwort auf eine Infektion hervorgerufen wird“ (vgl. Singer et al. 2016, S. 802) definiert. Es handelt sich um eine Infektion des Körpers, die einen lebensbedrohlichen Zustand bewirken kann. Konstantinides beschreibt eine Lungenembolie (LE) als „[...] mechanische Obstruktion einer oder mehrerer Pulmonalarterien(äste)“ (vgl. Konstantinides et al. 2014). Durch diese Obstruktion (Blockade) kommt es zu einer Unterversorgung der Lunge mit Blut. Sowohl die Gütekriterien, als auch die Krankheitsbilder werden in einer Vielzahl der später eingeschlossenen Literatur betrachtet und lassen Rückschlüsse auf Aspekte der Patientensicherheit zu.

2.6. Vorstellung des Instruments zur Evidenzbestimmung

Es gibt vielfältige Forschungsdesigns, die in ihrer Evidenz unterschiedlich eingestuft werden. Um einen hohen Evidenzgrad für die vorliegende Arbeit zu erlangen, ist es erforderlich, die Resultate der Literaturrecherche nach ihrer Evidenz zu klassifizieren.

⁹ Die englische Abkürzung ACS (acute coronary syndrome) wird auch im deutschen Sprachgebrauch genutzt.

Zur Bestimmung der Evidenz werden die Evidenzklassen der BGW (Berufsgenossenschaft für Gesundheits- und Wohlfahrtspflege) genutzt, die sich sehr eng an den Empfehlungen der Agency for Healthcare Research and Quality (AHCPR) orientieren und aufgrund ihrer Kompaktheit für eine übersichtliche Darstellung besonders eignen. Die AHCPR empfiehlt eine Unterscheidung in Evidenzklassen von I bis IV. „Studien der Klasse Ia haben die höchste Evidenz, Studien der Klasse IV die geringste. Je höher eine Evidenzklasse, desto besser ist die wissenschaftliche Begründbarkeit für eine Therapieempfehlung.“ (vgl. BGW 2019) Mit Hilfe dieser Evidenzklassifizierung wird die eingeschlossene Literatur auf ihre Evidenz hin bewertet.



Evidenzklassen der BGW, orientiert an den Empfehlungen der AHCPR (Agency for Healthcare Research and Quality)	
Klasse Ia:	Evidenz durch Meta-Analysen von mehreren randomisierten, kontrollierten Studien.
Klasse Ib:	Evidenz aufgrund von mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie.
Klasse IIa:	Evidenz aufgrund von mindestens einer gut angelegten, jedoch nicht randomisierten und kontrollierten Studie.
Klasse IIb:	Evidenz aufgrund von mindestens einer gut angelegten quasi-experimentiellen Studie.
Klasse III:	Evidenz aufgrund gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien wie etwa Vergleichsstudien, Korrelationsstudien oder Fall-Kontroll-Studien.
Klasse IV:	Evidenz aufgrund von Berichten der Experten Ausschüsse oder Expertenmeinung bzw. klinischen Erfahrung anerkannter Autoritäten.

Abbildung 4: Übersicht der Evidenzklassen nach der BGW 2019; Erlaubnis zur Verwendung liegt vor.

3. Methodik

Im folgenden Kapitel wird die Methodik der Recherche dargestellt, die im Rahmen dieser Bachelorarbeit verwendet wurde. Neben der Form der Recherche wird die Festlegung der Keywords sowie die Eingrenzung durch Ein- und Ausschlusskriterien beschrieben. Außerdem erfolgt eine Beschreibung der Datenbanken und Handrecherche sowie des sich anschließenden Prozesses der Literaturlauswertung.

3.1. Systematische Literaturrecherche

Um eine wissenschaftlich fundierte Aussage hinsichtlich der Patientensicherheit bei Anwendung des MTS in einer Notaufnahme treffen zu können, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Dieses Verfahren wird genutzt, um sich über den neuesten Forschungsstand in einem Themengebiet zu informieren (vgl. Lärer et al. 2010). Nach Brandenburg et al. wird an diese Rechercheform die Anforderung gestellt „[...] nachvollziehbar und reproduzierbar zu sein, was deutlich höhere Ansprüche an die Entwicklung, Durchführung und Dokumentation der Recherche stellt.“ (Brandenburg et al. 2018, S. 59). Brandenburg hält systematische Übersichtsarbeiten für das, was für primär-empirische Untersuchungen die Stichprobe ist und sieht die Beschreibung aller Elemente der Suchstrategie, also aller benutzten Instrumente der Werkzeugkiste, als essentiell an (vgl. Brandenburg 2018, S. 60). Das Vorgehen bei der systematischen Literaturrecherche findet in folgender Reihenfolge statt (vgl. Abb. 5):



Abbildung 5: Prozess der systematischen Literaturrecherche; eigene Darstellung.

Nachdem die (Forschungs-)Frage nach dem Einfluss des MTS auf die Patientensicherheit bereits zu Beginn der Arbeit abgeleitet wurde, wird im Folgenden zunächst eine Auswahl der Suchbegriffe getroffen. Anschließend wird die Suche anhand von Kriterien eingegrenzt, um für die vorliegende Thesis relevante Literatur zu erhalten. Im nächsten Schritt werden die Datenbanken in denen recherchiert

wird festgelegt und das Prinzip der Handrecherche wird vorgestellt. Im weiteren Verlauf wird das Vorgehen in den Datenbanken beschrieben. Darauf folgt die Die Sichtung und anschließende Beschaffung der Literatur. Abschließend findet eine Bewertung der Evidenz aller eingeschlossenen Studien statt.

3.1.1. Auswahl der Suchbegriffe

In dieser Arbeit wird die Evidenz des MTS in Bezug auf die Patientensicherheit behandelt. Das komplexe Themenfeld der „Patientensicherheit“ ist nicht mit einzelnen Keywords zu erfassen, das System hingegen ist eindeutig benannt. Deshalb wurde als Keyword zunächst „Manchester Triage“ gewählt. Nach einer orientierenden Suche wurde bereits eine solch vielversprechende Trefferzahl erreicht, dass weitere Keywords nicht erforderlich waren.

3.1.2. Eingrenzung der Suche

Um eine Aussage zur Evidenz des Einflusses des MTS treffen zu können, müssen verschiedene Aspekte betrachtet werden. Deshalb wurde primär festgelegt, dass alle Ergebnisse, die einen Bezug zum MTS haben, berücksichtigt werden. Um die Aktualität sicher zu stellen, wurde nur Literatur aus dem Zeitraum von 2010-2020 genutzt. Außerdem wurden nur deutsch- oder englischsprachige Texte einbezogen. Wie zuvor in Kapitel 2.3 beschrieben, finden verschiedene Versionen von MTS Anwendung. Da in der vorliegenden Arbeit der Fokus auf deutschen Notaufnahmen liegt, wird sich demzufolge auf Literatur fokussiert, in der die deutsche Version des MTS thematisiert wird.

3.1.3. Auswahl der genutzten Datenbanken

Für die systematische Literaturrecherche dieser Arbeit wurden zwei Datenbanken ausgewählt, PubMed und Cochrane.

PubMed ist eine kostenlose, englischsprachige Meta-Datenbank¹⁰, entwickelt und verwaltet vom Nationalen Zentrum für Biotechnologie (NCBI), welches der National Library of Medicine (NLM) angehört. In PubMed sind mehr als 29 Millionen

¹⁰ Meta-Datenbanken sind Datenbanken, die keine eigene Literatur, sondern nur Literaturverweise zur Verfügung stellen, ähnlich einer Suchmaschine.

Zitationen für biomedizinische Literatur aus Medline, Life-Science-Zeitschriften und Online-Büchern und Links zu Volltextartikeln, sofern diese verfügbar sind. (vgl. U.S. National Library of Medicine o.J.). Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) ist „[...] die medizinische Literaturdatenbank“ (vgl. Brandenburg et al. 2013, S. 49).

Die Cochrane Library (ISSN 1465-1858) versteht sich selbst als Sammlung bestehend aus sechs Datenbanken, die verschiedene qualitativ hochwertige und unabhängige Evidenzen zur Information bei der Entscheidungsfindung im Bereich des Gesundheitswesens beinhaltet. Cochrane äußert, dass „systematische Reviews“ die „wichtigsten Publikationen von Cochrane“ sind (vgl. Cochrane Deutschland o.J.).

Diese Arbeit soll die Evidenz in einem medizinisch-klinischen Feld klären. Eine Literaturrecherche in PubMed und Cochrane ist bei diesen Kriterien in Kombination mit einer Handrecherche die beste Möglichkeit evidente Studien zu erhalten. Die Wahrscheinlichkeit weitere, Literatur mit entsprechend hoher Evidenz in anderen Datenbanken zu finden, wurde als sehr gering eingeschätzt. Deshalb wurde auf eine Suche in weiteren Datenbanken verzichtet.

Um eine möglichst vollständige Betrachtung aller zum Thema kongruenten Literatur zu garantieren, erweist es sich als sinnvoll, die Datenbankrecherche durch die sogenannten Handrecherche zu ergänzen. So lassen sich über die Literaturverzeichnisse relevanter Artikel oder Bücher häufig weitere interessante Quellen identifizieren (vgl. Brandenburg et al. 2018, S. 54). Mittels dieser Handrecherche wurde daher im nächsten Schritt überprüft, ob in der Literatur der Datenbankrecherche weitere Literatur zitiert wurde, die für das Thema der vorliegenden Arbeit bedeutsam sein kann und weitere Quellen liefert. Eine ergänzende Suche nach Büchern oder Fachzeitschriften mit Hilfe des Bibliothekskataloges der Zentralbibliothek für Medizin (ZB MED) wurde ebenfalls durchgeführt.

3.1.1. Vorgehen in den Datenbanken

Bei einer ersten, orientierenden Suche wurde „Manchester Triage“ als Suchbegriff in PubMed eingegeben. Dies führte zu 307 Treffern. Als Filter wurden „die letzten 10 Jahre“ sowie „deutsche“ und „englische“ Sprache gewählt. Die Trefferzahl hat sich dadurch auf 232 reduziert. Nach einer kurzen Sichtung der Titel konnte diese Anzahl an Literatur als ausreichend angesehen werden. Eine Überprüfung, ob „Manchester Triage“ oder „MTS“ als Medical Subject Headings (MeSH) - Term¹¹ in PubMed vorliegen, verlief negativ. An dieser Stelle wurde auf eine weitere Suche mit anderen Suchbegriffen oder eine weitere Filterung verzichtet, da Literatur, zu deren Inhalt die Manchester Triage oder das System gehören, mit den genutzten Suchbegriffen sicher zu finden ist. Da sich die Anzahl der gelieferten Treffer als so umfangreich herausgestellt hat, wurde auf Kombinationen mit weiteren Keywords verzichtet.

In der Cochrane Datenbank wurde ebenfalls „Manchester Triage“ in „Titel, Autor, Abstract“ gesucht. Im Rahmen dieser Suche wurden keine Cochrane Reviews gefunden. Um sicher zu gehen, dass mit dieser Wortkombination keine zu enge Eingrenzung erfolgt ist, wurde in einem zweiten Schritt ausschließlich nach „Triage“ gesucht. Die detaillierten Ergebnisse aus beiden Datenbanken werden in Kapitel 4.1. präsentiert.

3.1.2. Sichtung der gefundenen Literatur

Nachdem die orientierende Suche bereits eine vielversprechende Anzahl an Treffern geliefert hat, fand im nächsten Schritt ein Screening statt. Im Rahmen dieses Screenings wurden die Titel und Abstracts gesichtet und auf einen grundsätzlichen Bezug zum „MTS“ überprüft. Nachfolgend fand eine ausführliche Sichtung zur „Prüfung auf Eignung“ der Abstracts statt, um die Verwertbarkeit der Studie für das Thema dieser Bachelorarbeit zu analysieren. Das In- und Exkludieren von Studien fand unter der Berücksichtigung von folgenden Ausschlussmotiven statt (vgl. Tab. 2):

¹¹ Das MeSH System wird genutzt, um Datenbanken zu klassifizieren und Inhalte zu katalogisieren.

Ausschlussmotiv (AM)	Begründung des AM
AM 1	Literatur passt nicht zum Thema der Forschungsfrage.
AM 2	Literatur wird bereits in einem Review bearbeitet.
AM 3	Literatur betrachtet nicht die deutsche Version des MTS.
AM 4 VTS ¹²	Nur deskriptiv, mit Zitation bereits betrachteter Literatur.

Tabelle 2: Übersicht der Ausschlussmotive; eigene Darstellung.

AM 1 selektiert im Rahmen der Titel- und Abstraktsichtung, ob die Literatur thematisch zur Forschungsfrage passt. AM 2 schließt im Rahmen der VTS Literatur aus, die zwar als relevant anzusehen ist, aber bereits durch die systematischen Reviews in dieser Literaturrecherche betrachtet werden wird. Systematische Reviews fassen die Ergebnisse innerhalb einer vorher definierten systematischen Recherche aller Studien zu einem medizinischen Themenfeld zusammen, prüfen ihre Qualität und analysieren sie nach einem festgelegten, methodisch durchdachten Prozess. Sie sind sozusagen eine „Studie über Studien“ (vgl. Bucher et al. 2007). Deshalb wird ihnen eine hohe Evidenz zugesprochen. AM 3 stellt sicher, dass nur Literatur, in der die deutsche Version des MTS behandelt wird, inkludiert ist. AM 4 schließt Literatur aus, die rein deskriptiv ist und bereits einbezogene Literatur zitiert. Schon im Rahmen des Screenings fiel auf, dass sehr viele systematische Reviews (n=11) existieren, die das MTS auf die Gütekriterien und die Leistung hin überprüft haben. Nach Anwendung von AM 1 und AM 2 blieben lediglich fünf Einzelstudien übrig, die explizit die deutsche Version des MTS betrachteten. Mit dieser geringen Studienlage kann keine fundierte Aussage zu dem Thema der

¹² Volltextsichtung.

vorliegenden Arbeit getroffen werden. Allerdings nutzten acht der elf gesichteten Reviews auch die Literatur über die deutsche Version des MTS und wurden deshalb bei der Literaturlauswertung inkludiert, da sie höchstwahrscheinlich relevante Ergebnisse für die Beurteilung der Evidenz liefern. In der Ergebnismatrix in Kapitel 4.1 wird die inkludierte Literatur mit den inhaltlichen Themenfeldern dargestellt (s. Tab. 3). Im Verlauf sind zusätzlich alle Studien (n = 21) aufgeführt, die durch AM 2 exkludiert wurden, den eingeschlossenen Reviews aber als Grundlage dienen (s. Tab. 4). Dies demonstriert die hohe Evidenz der Reviews und belegt ihre Aussagekraft, obwohl auch die englische Version von MTS betrachtet wird.

Die Literaturbeschaffung war durch die in Nordrhein-Westfalen geltenden Kontaktbeschränkungen eingeschränkt. Die Studien konnten jedoch letztendlich durch Bestellungen über das Portal der ZB MED oder als frei zugängliche Literatur erworben werden. Ein Besuch der Bibliotheken war nicht möglich.

3.1.3. Bestimmung der Evidenz

Die Einstufung der Evidenz anhand der Klassifizierung der BGW (s. Kapitel 2.6.) wird im Rahmen der Ergebnispräsentation erfolgen. Jeder verwendeten Studie wird dann eine Evidenzklasse zugeordnet (s. Tabelle 3).

4. Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Rechercheergebnisse und die Inhalte der eingeschlossenen Studien präsentiert.

Die Literaturrecherche fand über einen vierwöchigen Zeitraum vom 01.06.2020 bis zum 26.06.2020 statt. Die Recherche in PubMed hat eine hohe Trefferzahl geliefert. Einige dieser Treffer (n=8) waren systematische Reviews. In diesen Reviews wurden nahezu alle weiteren relevanten Studien betrachtet. Dadurch werden im Rahmen der Ergebnispräsentation einige Studien (n=20), die im Rahmen der Prüfung auf Eignung mit dem Ausschlussmotiv AM 1 exkludiert waren, inhaltlich indirekt mit einbezogen.

4.1. Übersicht der Rechercheergebnisse

Zunächst werden in der folgenden Grafik die Treffer zu den genutzten Suchbegriffen im Rahmen der Datenbank- und Handrecherche abgebildet.

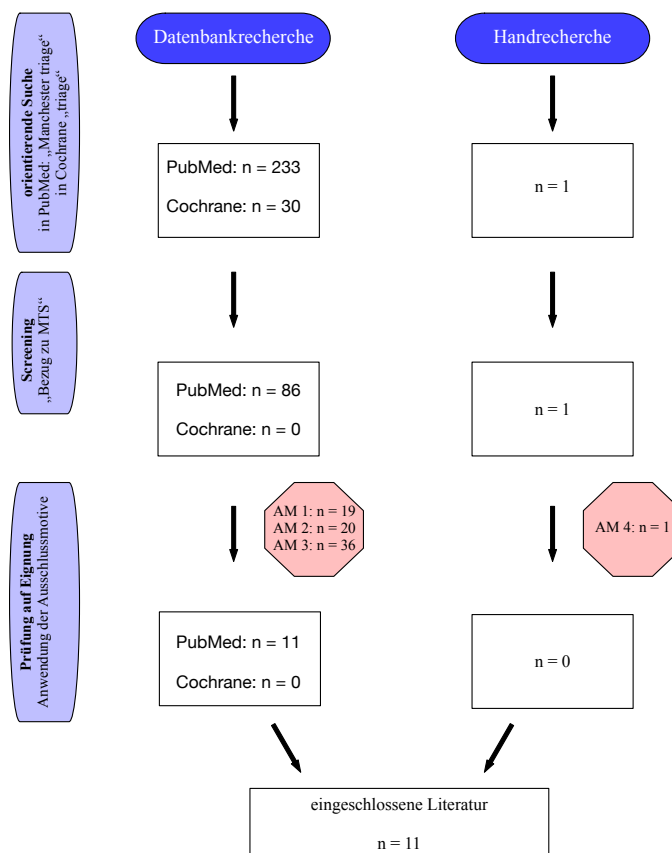


Abbildung 6: grafische Darstellung der Resultate im Rahmen der Datenbankrecherche; eigene Darstellung.

Im Folgenden werden in einer geteilten Ergebnismatrix alle inkludierten Studien präsentiert. In dieser Matrix sind neben den Inhalten auch die einbezogenen Studien markiert, die auf Grundlage des Ausschlussmotives exkludiert wurden, aber inhaltliche Grundlage für die einzelnen Reviews bieten.

In den senkrechten Spalten sind die inkludierten Studien aufgelistet. Von links nach rechts sind zunächst die Studien, die sich direkt auf die deutsche Version des MTS beziehen, und anschließend die systematischen Reviews jeweils chronologisch nach dem Jahr der Veröffentlichung sortiert. In den horizontalen Zeilen sind die Studieninhalte aufgelistet, wobei ein „x“ einen jeweiligen Treffer markiert. Darauf folgt die Einordnung in die Evidenzklassen. In einer zweiten Matrix wird dargestellt, welche auf welche Literatur sich die inkludierten Studien beziehen. Dies ist vor allem relevant, um die breite Streuung der systematischen Reviews zu verdeutlichen.

Inhalt	Christ et. al 2010	Gräff et al. 2014	Gräff et al. 2017	Gräff et al 2019	Möckel et al. 2019	Parenti et al. 2014	Azeredo et al. 2015	Mirhagi et al 2016	Hinson et al. 2019	Zachariasse et al. 2019	Ciccolo et al. 2020
Validität	x ¹³	x			x	x					
Reliabilität	x	x			x	x		x	x		
Effektivität/Leistung			x	x			x		x	x	x
Pädiatrie	x				x	x	x	x	x	x	x
Erwachsene	x	x			x	x	x	x	x	x	x
Geriatric	x	x			x	x	x	x	x	x	x
Sensibilität		x	x	x					x		
Spezifität		x							x		
Evidenzklasse	Ia	III	III	III	Ia	Ia	Ia	Ia	Ia	Ia	Ia

Tabelle 3: Ergebnismatrix zu den Inhalten der inkludierten Studien; eigene Darstellung.

¹³ x bedeutet hier: ist zutreffend.

betrachtete Studien	Christ et. al 2010	Gräff et al. 2014	Gräff et al. 2017	Gräff et al 2019	Möckel et al. 2019	Parenti et al. 2014	Azeredo et al. 2015	Mirhagi et al 2016	Hinson et al. 2019	Zachariasse et al. 2019	Cicolo et al. 2020
Christ et al. 2010	x										
Gräff et al. 2014		x									
Gräff et al. 2017			x								
Gräff et al 2019				x							
Möckel et al. 2019					x						
Parenti et al. 2014						x					
Azeredo et al. 2015							x				
Mirhagi et al 2017								x			
Hinson et al. 2019									x		
Zachariasse et al. 2019										x	
Cicolo et al. 2020											x
Kuriyama et al. 2017					x						
Zachariasse et al. 2017					x						
Margalhes-Barbosa et al. 2017										x	
Zachariasse et al. 2016					x				x		x
Aeimchangbanjong et al. 2017					x					x	
Ganley et al. 2011							x				
van der Wulp et al. 2011								x			
Santos et al. 2014							x				x
Steiner et al. 2016			x						x		
Krey et al. 2016					x						
Storm-Versloot et al. 2011		x			x	x	x			x	x
Storm-Versloot et al. 2014											x
Providencia et al. 2011							x				
Seiger et al. 2011						x	x				
Pinto Jr. et al. 2012							x				
Nijman et al. 2011							x				
van Veen et al. 2011						x					x
Paiva et al. 2012							x		x		x
Gräff et al. et al. 2018					x						
Christ et al. 2016					x						
Keep et al. 2016				x							

Tabelle 4: Ergebnismatrix zu den betrachteten Studien; eigene Darstellung.

4.2. Ergebnisse der inkludierten Literatur

Die Ergebnisse werden in Reihenfolge analog zur Ergebnismatrix vorgestellt. Die englische Literatur wurde inhaltlich ins Deutsche übersetzt, hiervon einzelne Begriffe mit Hilfe von PONS¹⁴. Detaillierte Daten der Ergebnisse sowie Schlussfolgerungen werden nur bezüglich des MTS präsentiert, da sie die Forschungsfrage beantworten. Die weiteren Daten sind für die Bearbeitung der Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit nicht relevant und werden daher vernachlässigt.

Christ et al. 2010

Evidenzklasse Ia

Ziel: Ziel dieser Studie war es, moderne Triage-Instrumente zu identifizieren und deren Gültigkeit und Zuverlässigkeit zu bewerten.

Methode: Mit Hilfe der Medline-Datenbank wurde eine systematische Übersicht ausgewählter Literatur, die durch eine Suche nach den Begriffen „Notaufnahme“ und „Triage“ abgerufen wurde, erstellt. Es wurde Literatur als relevant betrachtet, wenn es sich um Reviews, oder Originalstudien handelte. Diese Literatur musste in peer-review (deutsch: „begutachtet“) Zeitschriften erschienen sein und eine Aussage zur Validität oder Reliabilität beinhalten.

Ergebnisse: Christ et al. haben durch diese Methode herausstellen können, dass Notaufnahmen auf der ganzen Welt vier verschiedene formale Triage-Systeme verwenden, um den Schweregrad des Zustands eingehender Patienten zu bewerten und Behandlungsprioritäten zuzuweisen, ATS, CTAS, MTS und ESI. Christ et al. beschreiben, dass MTS in Großbritannien und (in der deutschen Version) in Deutschland genutzt wird. Die Einschätzung erfolgt immer durch Pflegekräfte. Es konnten vier Studien zu Erwachsenen und zwei Studien zu Kindern gefunden werden. Nur in zwei der Erwachsenenstudien (n= 50 bis 167) wurde die Validität beschrieben: In einer Studie wurde in 67% die Dringlichkeit in Kategorie 1 und 2 richtig zugeordnet, die andere hat gezeigt, dass 86,8% der ACS Patienten identifiziert wurden. Die Reliabilität wird mit einem Kappa zwischen 0,31 und 0,62 (also mäßig bis gut) angegeben. In den Studien bezogen auf Kinder konnte keine Statistik zur Reliabilität gefunden werden. Christ et al. stellen heraus, dass in 40%-54%

¹⁴ Wörterbuch mit Übersetzungshilfe: <https://de.pons.com/>

die Dringlichkeit von Kindern als „zu hoch“ eingeschätzt wurde, in 12%-15% als „zu niedrig“.

Schlussfolgerung: Fünfstufige Triage-Systeme sind gültige und zuverlässige Methoden zur Beurteilung der Schwere des Zustands eingehender Patienten durch das Pflegepersonal in der Notaufnahme. Sie sollten in deutschen Notaufnahmen eingesetzt werden, um Behandlungsprioritäten strukturiert und zuverlässig zuzuweisen. Allerdings werden MTS noch einige Schwächen zugeschrieben. Die Autoren kritisieren, dass die Übertragung in die deutsche Version teilweise noch keine eindeutigen Indikatoren liefert und dass es trotz der weit verbreiteten Nutzung keine Forschungsreihe zur Validität und Reliabilität der deutschen Version gibt.

Gräff et al. 2014

Evidenzklasse: III

Hintergrund/Ziel: Die deutsche Version des MTS hat in deutschen Notaufnahmen breite Anwendung gefunden, allerdings lagen bisher nur Studien zur Validität und Reliabilität der Qualitätskriterien des MTS für die englischsprachige Version vor. Bei der Übersetzung ins Deutsche wurden die Präsentationsdiagramme und Indikatoren verändert. Dies kann einen erheblichen Unterschied in der Zuweisung der Behandlungskategorie ausmachen. Diese Untersuchung bietet eine vorläufige Bewertung hinsichtlich der Gültigkeit und Interrater¹⁵-Zuverlässigkeit des deutschen MTS.

Methode: Die Validität wurde in einer Stichprobe von 45.469 Patienten bestimmt. Bezogen auf die MTS-Kategorie wurden anhand von Vergleichen die Krankenhausaufenthalte (Allgemeine/Intensiv), die Mortalität, die Notaufnahme- und Krankenhausaufenthaltsdauer, das Niveau der präklinischen Versorgung und die Anzahl invasiver Diagnostika bewertet. In 24 Monaten wurde sämtliche Protokolle zur Einschätzung¹⁶ mittels MTS gesammelt. Es handelte sich um alle Patienten, die sich in der zentralen Notaufnahme vorgestellt haben. Nicht berücksichtigt

¹⁵ Bei einer Untersuchung zur Interrater-Zuverlässigkeit wird überprüft, wie sehr zwei unterschiedliche Beobachter übereinstimmen.

¹⁶ Die Einschätzung erfolgte durch geschultes Personal.

sind Kinder <14 Jahren mit nicht-traumatologischen Beschwerden und Fälle der Gynäkologie/Geburtshilfe, da diese Patientengruppen in einer anderen Versorgungsstruktur behandelt werden. Zur Berechnung der Reliabilität wurde die Interrater-Übereinstimmung zwischen einem Experten, der nach einem einwöchigen Training durch die „German MTS-Group“ den Status „Experte“ erhielt, und einer Triage-Krankenschwestern über den Zeitraum von zwei Monaten für eine Untergruppe von 167 Notfallpatienten bestimmt.

Ergebnisse: Es gab keine Unterschiede der Validität bezogen auf Alter oder Geschlecht. Alle Patienten, die in Kategorie 1 (rot) klassifiziert wurden, benötigten eine stationäre Versorgung, 73% aus Kategorie 2 (orange) und 31% aus Kategorie 3 (gelb). Umgekehrt konnten 87% der 4. (grün) Kategorie und 91% der 5. (blau) Kategorie nach einer ambulanten Behandlung wieder nach Hause entlassen werden. Die Spezifität, ob ein Zusammenhang zwischen der MTS Kategorie und einer Krankenhausbehandlung auf einer allgemeinen Station oder einer Intensivstation erforderlich besteht, hat sich deutlich unterschieden. Die Krankenhausverweildauer war abhängig von der MTS-Kategorie (hohe Kategorie = langer Aufenthalt) und die Verweildauern in der Notaufnahme stieg von Kategorie 5 bis Kategorie 2 an, war aber in Kategorie 1 am niedrigsten. Die Sterblichkeit innerhalb von 24 Stunden lag in der roten Kategorie bei 13,9%, in den anderen Kategorien gemeinsam bei 0,22% (n = 30). Die Wahrscheinlichkeit innerhalb von 30 Tagen zu sterben war proportional zur MTS-Kategorie (niedrige MTS Kategorie = niedrige Wahrscheinlichkeit). Auch die Anzahl der invasiven Diagnostiken (Endoskopie und Herzkatheter) waren analog der MTS Kategorie (hohe Kategorie = viele Eingriffe). Die Daten zeigen außerdem, dass Patienten mit einer hohen, bis sehr hohen Dringlichkeit (MTS Kategorie 1-3) in den meisten Fällen mit einem Rettungsmittel (bei Kategorie rot und orange häufig in Begleitung eines Notarztes) vorgestellt wurden. Patienten mit einer Dringlichkeit der Kategorien 4 und 5 stellten sich meist selbstständig vor. Die Interrater-Übereinstimmung zwischen erfahrenen Triage-Krankenschwestern war nahezu perfekt ($\kappa = 0,954$).

Limitationen: Die Autoren geben an, dass einige Limitationen relevant sein können. Sie erwähnen, dass die Studie in einem Krankenhaus der Maximalversorgung inklusive Traumazentrum und großer Kardiologischer Abteilung durchgeführt wurde und somit viele kritisch Kranke erfasst wurden. Außerdem waren viele

Patienten mit schweren Lebererkrankungen in der untersuchten Kohorte. Dies könnte Einfluss auf Ergebnisse bezüglich der 30-Tage-Mortalität in der grünen und blauen Kategorie haben. Außerdem erfolgt bei der Berechnung mit MTS keine Differenzierung auf Alter oder soziokulturelle Faktoren, was ebenfalls Auswirkungen auf die Ergebnisse haben kann. Die statistischen Berechnungen werden als aussagekräftig beurteilt.

Diskussion: Die Ergebnisse stimmen im Vergleich mit internationalen Studien weitestgehend überein, obwohl nicht exakt dasselbe MTS genutzt wurde. Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen lassen sich nachvollziehbar erklären. So ist zum Beispiel die Verweildauer von Patienten aus Kategorie 1 sehr kurz, da eine schnelle Versorgung im OP oder einer Intensivstation erfolgen muss. Viele der Patienten aus Kategorie 2 wurden mit der Verdachtsdiagnose ACS vorgestellt. Die Kombination aus Diagramm „Thoraxschmerz“ und Indikator „Kardialer Schmerz“ gibt diese Kategorie vor. Nach den Leitlinien für diese Verdachtsdiagnose muss ein Blutwert bestimmt werden, der nach 6 Stunden wiederholt werden muss. Dies erklärt die lange Verweildauer.

Schlussfolgerung: Die deutsche Version des MTS ist ein zuverlässiges und valides Instrument für eine erste Beurteilung von Notfallpatienten in der Notaufnahme.

Gräff et al. 2017

Evidenzklasse: III

Hintergrund/Ziele: Das Spektrum der Fälle in Notaufnahmen reicht von geringfügigen Krankheiten oder Verletzungen bis hin zu komplexen Krankheiten mit hoher Sterblichkeit. Einige Patienten benötigen lebensrettende Maßnahmen (LSI¹⁷s) oder eine therapeutische Behandlung für eine akute Krankheit (AET¹⁸), um einen erwarteten unmittelbar bevorstehenden lebensbedrohlichen Zustand unmittelbar nach der Ankunft zu verhindern. Bisher existiert keine Studie zur Validität des MTS bezüglich dieser beiden Interventionen bei kritisch kranken Patienten.

¹⁷ Live-saving intervention (deutsch: lebensrettender Eingriff)

¹⁸ Acute emergency treatment (deutsch: akute Notfallbehandlung)

Methoden: Die Definition lebensrettender Maßnahmen basierte auf einer Literaturrecherche. In fünf Literaturdatenbanken wurde relevanten Studien zu dem Thema „LSI in einer Notaufnahme“ gesucht. Zwei Studien wurden gefunden, allerdings beide in Kombination mit ESI. Sie wurden trotzdem bei der Definition von lebensrettenden Maßnahmen betrachtet. Gräff et al. beschreiben eine LSI als Maßnahme, einen absolut lebensbedrohlichen Zustand zu stoppen und zu stabilisieren. Ohne die Maßnahme würde definitiv der Tod eintreten. Unter der Maßgabe dieser Definition wurden neun Prozeduren beschrieben. Auf Basis der bestehenden fachspezifischen Richtlinien der Notfallmedizin wurde außerdem die Definition für ein „akute Notfallbehandlung“ definiert. Nach den Autoren handelt es sich bei dabei um „therapeutische Maßnahmen einer akuten Krankheit oder zur Vorbeugung eines erwarteten bevorstehenden lebensbedrohlicher Zustandes“.

Auch für diese AETs wurde ein Katalog entworfen, 12 Maßnahmen konnten definiert werden. Für Patienten, die eine LSI erhalten mussten, wurde die höchste Behandlungskategorie (rot) als passend festgelegt, für die Patienten, bei denen eine AET notwendig war, zusätzlich noch die zweithöchste Kategorie (orange). Alle anderen drei Kategorien (gelb, grün, blau) wurden als nicht angemessen für LSI der AET klassifiziert. In einem viermonatigen Beobachtungszeitraum dokumentierte ein unabhängiger externer Beobachter über alle drei Dienstsichten jede ausgeführte LSIs oder AETs anhand einer Checkliste. Sie wurden nur für Patienten dokumentiert, die schon beim Eintreffen in einem kritischen oder lebensbedrohlichen Zustand waren. Ob dieser Zustand vorlag, wurde von zwei unabhängigen Ärzten mit Kenntnissen aus der Intensiv- und Notfallmedizin geprüft. Die MTS-Einschätzung wurde von zwei unabhängigen Experten geprüft. Die Sensitivität (LSI oder AET wurde dokumentiert und die MTS-Kategorie war per definitionem richtig), der negative Vorhersagewert (Verteilung auf die MTS-Kategorien wenn keine Maßnahmen dokumentiert wurden), das negative Likelihood Ratio (LR-)¹⁹ und die Genauigkeit (ACC²⁰) des MTS-Triage-Levels zur Identifizierung von Patienten, die einen LSI oder AET erhielten, wurden berechnet. Die Werte

¹⁹ Gibt in diesem Fall an, wie stark die Wahrscheinlichkeit eine LSI oder AET zu benötigen sinkt, wenn die Dringlichkeit mittels MTS nicht in Kategorie rot oder orange eingeschätzt wird.

²⁰ Ist im Englischen die Abkürzung für „accuracy“ und bedeutet Genauigkeit.

innerhalb der Verteilungskurve mit einer Übereinstimmung von 95% wurden angegeben. Es fand weiterhin eine Berechnung der Verteilung an LSIs und AETs bezüglich der einzelnen Maßnahmen je Katalog statt.

Ergebnisse: Bei insgesamt 1762 Patienten wurden 40 (2,3%) LSIs und 89 (5,1%) AETs beobachtet und dokumentiert. In der LSI-Gruppe betrug die Sensitivität von MTS 75,0%, der negative Vorhersagewert 99,2%, der LR- 0,303 und die Genauigkeit 98,5%. In der AET-Gruppe betrug die Sensitivität 82,0%, der negative Vorhersagewert 98,9% LR- 0,206 und ACC 86,5%.

Diskussion: Es gibt keine vergleichbare Studie. Zwar existieren retrospektive Studien, die überprüft haben, ob die gewählte Kategorie „rot“ tatsächlich der abschließenden Diagnose entspricht, aber ob sich der eintreffende Patient allerdings schon bei Eintreffen in einem gesundheitlichen Zustand befand und eine der Maßnahmen notwendig waren, lässt sich rückblickend nicht eruieren.

Limitationen: Die Autoren beschreiben mehrere Einschränkungen. Genannt werden das monozentrische Design und fehlende Daten zum Einfluss der Triage bezogen auf unterschiedliche Stresslevel. Der Beobachtungszeitraum berücksichtigt keine saisonalen Schwankungen von häufig auftretenden Krankheitsbildern.

Trotzdem postulieren die Autoren, mit dem gewählten Setting einen guten Überblick über die verschiedenen Stresslevel liefern zu können. Sie erwähnen, dass die Auswahl der LSIs und AETs nicht vollständig war, vertreten aber die Meinung die Definition mit den bestmöglichen Beweisen gestützt zu haben.

Schlussfolgerung: Gräff et al. haben aus den ermittelten Werten geschlussfolgert, dass MTS ist ein gültiges Instrument für eine erste Beurteilung von Notfallpatienten ist, die sich bei Ankunft in einem kritischen Zustand befinden und dass es nicht zu häufiger Übertriage kommt.

Gräff et al. 2019

Evidenzklasse: III

Hintergrund/Ziel: Das MTS verfügt nicht über ein spezifisches Präsentationsflussdiagramm für Sepsis. Das Ziel dieser Untersuchung war es, die Angemessenheit der Schärfezuweisung für Patienten mit Sepsis zu bestimmen, die sich in der Notaufnahme vorstellten und mit dem MTS ersteingeschätzt wurden.

Method: Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden zunächst über einen Zeitraum von 21 Monaten alle Patienten, die sich in einer Notaufnahme (ohne Gynäkologie/Geburtshilfe und Patienten <14 Jahren) vorgestellt haben, betrachtet. Die Auswertung der Daten von 53839 Patienten wäre nicht realisierbar gewesen, weshalb sich die Forscher für eine Psuedo-Randomisierung entschieden und nur die jeweils an ersten 12 Tagen eines jeden Monats vorstellig gewordenen Patienten eingeschlossen haben. Ebenfalls nicht berücksichtigt wurden Kinder <16 Jahren, weil die S-2K Leitlinie²¹ der deutschen Sepsis- Gesellschaft (DSG) die Anwendung in diesem Alter nicht erlaubt. Die nun betrachtete Kohorte (n = 20836) wurde computergestützt in eine von drei septischen Gruppen (Sepsis, schwere Sepsis, schwere Sepsis mit Kreislaufstörung) und eine Gruppe ohne Sepsis eingeteilt. Der Computeralgorithmus hat dabei die SIRS²² Kriterien genutzt (Körpertemperatur $38,0^{\circ}\text{C}$ oder $\leq 36,0^{\circ}\text{C}$, Atemfrequenz $>20/\text{min}$, Pulsfrequenz >90 Schläge/min und den Wert der Leukozyten $>12.000/\text{mm}^3$ oder $\leq 4.000/\text{mm}^3$), die während der Aufnahme in der Notaufnahme dokumentiert wurden. Um die Diagnose einer Sepsis zu stellen, müssen mindestens zwei der SIRS Kriterien bei Eintreffen erfüllt und im Verlauf der Diagnostik eine Infektion bestätigt sein. Der Nachweis erfolgt über einen Erregernachweis in einer während der Aufnahme gewonnenen Blutkultur, oder den klinischen Nachweis (z.B. Schwellung, Eiter, Erysipel, Infektion, Verwirrung, etc.). Eine schwere Sepsis erfüllt ebenfalls diese Kriterien, ist aber zusätzlich von dem Versagen eines Organes (akute Enzephalopathie, Sauerstoffprobleme, Störungen der Thrombozyten, beeinträchtigte Nierenfunktion oder ein Ungleichgewicht im Säure-Base-Haushalt des Körpers) gekennzeichnet. Auf diese Schlagworte wurden computerbasiert die Patientenakten durchsucht. In der Gruppe schwere Sepsis mit Kreislaufstörung wurden Patienten mit einem Blutdruck ≤ 90 mm Hg, der nicht auf einen Flüssigkeitsbolus reagierte und Vasopressoren²³ benötigte. Durch eine fachärztliche Prüfung nach der digitalen Filterung wurde sichergestellt, dass in den drei „Sepsis-Gruppen“ auch nur Patienten waren, bei denen die Definition zutraf. Wie bei Gräff et al. wurden die

²¹ S-2K beschreibt den Evidenzgrad; Seit 2020 gibt es eine neue, evidentere S3 Leitlinie.

²² SIRS= Systemisch inflammatorisches Response-System.

²³ Medikamente, die eine Engstellung der Gefäße bewirken und dadurch den Blutdruck steigern

Werte für Sensitivität, und dem negative Likelihood Ratio (LR-) berechnet (95% Übereinstimmung unter der Verteilungskurve).

Ergebnisse: Nach der Auswertung der Daten von den 20 836 untersuchten Patienten waren laut den Autoren 801 (3,8%) septisch, davon hatten 581 (72,5%) eine Sepsis, 194 (24,2%) eine schwere Sepsis und 26 (3,2%) eine schwere Sepsis mit Kreislaufstörungen.

Patienten, die die Kriterien für eine Sepsis erfüllten, wurden mit einer Sensitivität von 70,4% korrekt priorisiert, der LR- betrug 0,628. Patienten mit schwerer Sepsis wurden mit einer Sensitivität von 84,5% und LR- 0,330 angemessen priorisiert. In der Gruppe mit schwerer Sepsis und Kreislaufstörung betrug die Sensitivität von MTS 61,5% und LR- 0,466.

Limitationen: Die Autoren geben an, dass die Möglichkeit besteht, nicht alle Patienten mit Sepsis erfasst zu haben. Grund dafür wird das Fehlen von SIRS Kriterien bei Eintreffen benannt, was den Prozentsatz jedoch nur marginal verändert. Außerdem wird in der Notaufnahme mit einem Infrarotthermometer im Ohr die Temperatur gemessen, gefordert von der DSG ist jedoch eine rektale oder invasive Messung. Sie legen aber dar, dass eine Studie existiert, die eine Messung im Ohr empfiehlt.

Schlussfolgerungen: Gräff et al. kommen zu dem Schluss, dass MTS einige Schwächen hinsichtlich der Prioritätsstufen bei Notfallpatienten mit septischer Erkrankung aufweist. Als Gründe hierfür wird genannt, dass die SIRS Kriterien in den Diagrammen von MTS eine andere Bewertung haben. Der Blutdruck ist beispielsweise nur bei Schwangerschaftskomplikationen relevant, aber ein wichtiger Marker für eine Kreislaufstörung. Auch die Betrachtung der Körpertemperatur ist bei SIRS viel schärfer, als bei MTS. Die Autoren beklagen, dass Zielsymptome (Diskriminatoren), die auf die Identifizierung systemischer Infektionen und die Ermittlung lebenswichtiger Parameter abzielen, bei MTS nur unzureichend berücksichtigt werden. Deshalb werden Änderungen in MTS und multizentrische Studien empfohlen, um es für das Krankheitsbild der Sepsis und eine schärfere Einschätzung der Behandlungspriorität empfindlicher zu machen.

Möckel et. al

Evidenzklasse: Ia

Hintergrund/Ziel: Die Studie von Möckel et al. ist zweigeteilt. Ein Ziel der Arbeit ist es, einen Überblick über häufig verwendete, strukturierte primäre Bewertungsinstrumente zu präsentieren und das zweite, die zugrunde liegenden Nachweise für deren Verwendung in der Notaufnahme zu liefern.

Methoden: Basierend auf einer systematischen Literaturrecherche in PubMed nach vordefinierten Kriterien und einer ergänzende Handrecherche der in diesen Resultaten zitierten Literatur konnte eine vielversprechende Anzahl an Literatur (n = 41) zu den drei meistgenutzten Ersteinschätzungssystemen CTAS, ESI und MTS gefunden werden.

Ergebnisse: In einem ersten Schritt wurde eine Übersicht zu den Ersteinschätzungssystemen in Deutschland gegeben. Möckel et al. stellten fest, dass die meistgenutzten, primären Bewertungssysteme der Emergency Severity Index und das MTS sind. Zusätzlich konnten sie anhand von zwei Studien belegen, dass die Validität zwischen solch strukturierten und individuellen Systemen vergleichbar ist, aber die Reliabilität deutlich abweichen kann (vgl. Iversen et al. 2018; Storm-Versloot et al. 2011). Auch stellen sie heraus, dass die Systeme nicht geeignet sind, eine Vorhersage zur Mortalität leisten zu können. Vor allem aber die Transparenz und Einheitlichkeit strukturierter Systeme macht diese zusätzlich zu der Notwendigkeit der der Dokumentation von Vorstellungsgrund und Dringlichkeit laut Möckel et al. „unverzichtbar“. In einem weiteren Schritt werden die Evidenzen für die formalisierten Ersteinschätzungsinstrumente präsentiert. Nach Meinung der Autoren liegen wissenschaftliche Beweise für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der primären Bewertung mit diesem Instrument vor. Die Validität wird insgesamt als „moderat bis gut“ beschrieben. Als Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse wird vor allem die Heterogenität in den Settings der einbezogenen Studien genannt. Bisher existiert kein Goldstandard für die Messung der Dringlichkeit, weshalb alle Studien eigene Kriterien kreieren müssen, um ein Maß der Dringlichkeit festlegen zu können. Daraus resultiert die Heterogenität und eine schlechte Vergleichbarkeit (vgl. Kuriyama et al. 2017). Als weiteres Problem nennen die Autoren die Schwächen des Systems für die Schärfe bei Patienten in der jüngeren und älteren Population (vgl. Zachariasse et al. 2019; van der

Wulp et al. 2008). Auf diese Gefahr der Untertriagierung wird auch durch Aze-redo et al. hingewiesen, gleichzeitig wird aber eine Effektivität für das MTS bei Kindern und Erwachsenen sowie bei akutem Koronarsyndrom und einer Lungenarterienembolie postuliert. Die Autoren stellen zusammenfassend fest, dass es bei der Allgemeinbevölkerung eher zu einer Über- als zu einer Untertriage kommt. Diese Übertriage sorgt für einen erhöhten Ressourcenverbrauch in den Notaufnahmen (vgl. Parenti et al. 2014).

Die Reliabilität wird von Möckel et al. als mäßig herausgestellt. Allerdings wird auch hier eine Heterogenität der Studien und Methoden beschrieben. Eine Meta-analyse hat ein akzeptables Maß an Reliabilität beschrieben und gleichzeitig die Abweichung zugunsten der Übertriage ermitteln können (vgl. Mirhagi et al. 2015), während Parenti et al. 2014 übereinstimmend mit Gräff et al. 2014 einen hohen Wert an Interrater-Reliabilität postulieren.

Diskussion: Die Autoren weisen darauf hin, dass vor allem bei den steigenden Patientenzahlen in Notaufnahmen die Priorisierung der Behandlungsdringlichkeit von Patienten in Zeiten eines „crowdings“ durch ein strukturiertes Ersteinschätzungssystem absolut notwendig ist. Sie geben aber gleichzeitig zu bedenken, dass die aktuelle, heterogene Studienlage verdeutlicht, dass es aufgrund eines fehlenden Goldstandards keinen einheitlichen Beleg für Sicherheit eines der Ersteinschätzungsinstrumente gibt. Alle weisen Schwächen bei bestimmten Gütekriterien oder Populationsgruppen auf. Nach Meinung der Autoren können sie zwar alle „[...] in der Regel die sehr kranken von den weniger kranken unterscheiden“, jedoch kann es schnell zu einer Ansammlung im „mittleren Bereich“ kommen. In diesem können die Systeme jedoch keine weitere Unterscheidung leisten und Krankheitsbilder von deutlich unterschiedlicher medizinischer Bedeutung und Ressourcenbedarf könnten in eine Kategorie eingeteilt werden.

Schlussfolgerungen: Möckel et al. kommen zu dem Schluss, dass eine strukturiertes Ersteinschätzungsinstrument aktuell in Notaufnahmen unverzichtbar ist, alleine aber nicht ausreicht, um die Dringlichkeit von Notfall- und Akutpatienten zu kategorisieren. Die Ersteinschätzung mit einem formalen Instrument darf nach den Autoren nur ein Baustein der Notfallversorgung sein und eine Kombination verschiedener Maßnahmen in einem interprofessionellen Team sind erforderlich. Primäre Bewertungssysteme und -prozesse ermöglichen es im Allgemeinen nicht,

Patienten ohne gründliche medizinische Untersuchung an nachgelagerte Strukturen zu überweisen.

Azeredo et al. 2015

Evidenzklasse Ia

Ziel: Ziel dieser Studie war es, die Wirksamkeit des MTS für die Risikoklassifizierung von Patienten zu analysieren.

Methode: Eine systematische Überprüfung der Literatur aus (2002-2013) in Ebscohost, Pubmed und Scielo wurde durchgeführt. Die Artikel wurden unabhängig voneinander von zwei Forschern anhand von Auswahlkriterien ausgewählt. 22 Artikel wurden für die Aufnahme in diese Überprüfung eingeschlossen.

Ergebnisse: Die Ergebnisse unterstützen die effektive Anwendbarkeit des MTS, da es sich bei Kindern, Erwachsenen, Patienten mit Koronarsyndrom und Patienten mit akuter Lungenembolie bewährt hat.

Limitationen: Die Autoren geben einzelne Limitationen an. Genannt wurde u.a. die Tatsache, dass unveröffentlichte Literatur und Bücher ebenso nicht berücksichtigt wurden, wie Literatur außerhalb der Recherchekriterien.

Schlussfolgerung: Azeredo et. al kommen mit Hilfe der durchgeführten Recherche zu dem Schluss, dass die Nutzung vom MTS effektiv ist, um die Behandlungspriorisierung bei Kindern, Erwachsenen sowie Patienten mit Lungenembolie oder akutem Koronarsyndrom einzuschätzen. Zusätzlich sind sich die Autoren einig, dass MTS eine Vorhersagefähigkeit für eine kurzfristiges Versterben besitzt. Diese Schlussfolgerungen werden dadurch belegt, dass MTS in vielen Ländern genutzt wird und es wissenschaftliche und methodisch gut angelegte Studien gibt, in denen die Effektivität bezogen auf Krankheitsbilder, spezielle Altersgruppen oder die, als „general population“ bezeichnete, Allgemeinbevölkerung belegt wird. Lediglich zwei aus den genutzten 22 Studien haben diese Effektivität nicht belegen können – in beiden wurden jedoch als „untypisch“ bezeichnete Herzinfarktbeschwerden untersucht. Vor allem das Differenzieren von risikoarmen („low-risk“) und risikoreichen („high-risk“) Krankheitsbildern wird durch die eingeschlossenen Studien belegt. Das begründet auch die gute Vorhersage des MTS für ein kurzzeitiges Versterben. Werden high-risk Patienten verlässlich identifiziert,

leiden sie an potentiell lebensgefährlichen Krankheitsbildern und die Gefahr des kurzfristigen Versterbens ist hoch.

Parenti et al. 2014

Evidenzklasse: Ia

Ziel: Das primäre Ziel war, anhand eines systematischen Reviews den Stand der Literatur bezüglich der Validität und Reliabilität des MTS zu überprüfen. Zusätzlich sollte die gefundene Literatur auf ihre Qualität hin bewertet werden.

Methode: Es wurde ein systematisches Review basierend auf der PRISMA-Richtlinie erstellt. Einbezogen wurde die internationale Literatur aus dem Zeitraum 1997 bis 30. November 2012 in den Datenbanken PubMed, Embase, Cochrane Library, Cinahl, Web of Knowledge und Scopus, die Aussagen zur Reliabilität und Validität des MTS für die Population von Erwachsenen und Kindern, die sich in der Notaufnahme vorstellten. Nach einem systematischen Auswahlverfahren wurden eingeschlossene Studien von drei Forschern anhand der STARD²⁴-Richtlinien beurteilt.

Ergebnisse: Zwölf Studien wurden in die Überprüfung einbezogen, von denen allerdings keine die STARD-Richtlinien voll erfüllen konnte. Lediglich fünf erreichten einen Wert von >80%. Die Autoren sprechen den Studien drei Studien (van der Wulp et al. 2008; van Veen et al. 2008; Storm-Versloot et al. 2011) ein hohes Maß an Qualität zu. Sechs Studie beschrieben die Validität, vier die Reliabilität und zwei beide Gütekriterien.

Die Validität wird in den einzelnen Studien anhand unterschiedlicher Benchmarks gemessen. Die Studien präsentieren unterschiedliche Ergebnisse für die Über-/Untertriage, die Notwendigkeit einer stationären Versorgung war überall an eine Triage in den dringlichen Kategorien geknüpft. Auch ein vermehrter Ressourcenverbrauch konnte in diesen Kategorien nachgewiesen werden.

Die Reliabilität wird insgesamt als gut bis sehr gut zusammengefasst. Hier wurden Kappa-Statistiken erhoben.

²⁴ Standard for Reporting of diagnostic accuracy.

Limitationen: Die Autoren geben an, dass die Verwendung des STARD-Statements eine wichtige Einschränkung ist. Sie gingen irrtümlich davon aus, dass ein Triage System mit einem diagnostischen Test vergleichbar ist.

Das Triage-System nähert sich nach Meinung von Parenti et al. allerdings sehr einem Diagnosewerkzeug an. Außerdem wird angemerkt, dass die Beziehung zwischen MTS und Kriterien wie Mortalität nicht richtig sind, da das Instrument dafür nicht entworfen wurde. Die Daten wurden aber aufgenommen, da sie vorhanden waren und für einen Vergleich dienen konnten.

Schlussfolgerungen: Parenti et al. kommen zu dem Schluss, dass MTS ein breites Spektrum an Interrater-Reliabilität zeigt, allerdings mit einer Prävalenz von guten und sehr guten Übereinstimmungen. Die Autoren postulieren, dass die Sicherheit aufgrund der hohen Untertrageraten und der niedrigen Empfindlichkeit bei der Vorhersage höherer Dringlichkeitsniveaus gering ist.

Hohe Übertriage kann zu einem unnötig hohen Ressourcenverbrauch in der Notaufnahme führen. Die Autoren postulieren, dass die Qualität der Berichterstattung in Studien zur Zuverlässigkeit und Gültigkeit des MTS gut ist. Sie empfehlen weitere, multizentrische Studien vor allem für Kinder und ältere in vorher festgelegten Settings und weisen darauf hin, dass Anpassungen im MTS notwendig sind, um die Untertriage zu verhindern.

Hinson et al. 2014

Evidenzklasse: Ia

Ziel: Hinson et al. hatten das Ziel, ein systematisches Review zu erstellen, um bestehende Literatur zu den Triagesystemen zu erfassen und bezüglich der Leistung und Zuverlässigkeit zu bewerten. Das zweite Ziel war einen Rahmen zu definieren, um die Triagesysteme anhand von Benchmarks einheitlich bewerten zu können.

Methoden: Eine systematische Recherche der Literatur in PubMed, EMBASE, Scopus und Web of Science wurde bis 2016 auf Triagesystem für Erwachsene in Notaufnahmen durchsucht. Studien, die Triagesysteme mit einer hohen Akzeptanz betrachteten, wurden katalogisiert und auf ihre Leistung bei der Identifizierung von Patienten mit einem Risiko für Mortalität, kritische Krankheit und Krankenhausaufenthalt sowie Interrater-Zuverlässigkeit verglichen. Die Autoren geben an,

die Richtlinien für systematische Überprüfungen und Metaanalysen eingehalten zu haben.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 6.160 Veröffentlichungen identifiziert, von denen 182 die Zulassungskriterien erfüllten und 50 ausreichende Daten für die Einbeziehung in die vergleichende Analyse enthielten. Die kanadische Triage- und Acuity-Skala (32 Studien), der Emergency Severity Index (43) und die Manchester Triage Scale (38) waren die am häufigsten untersuchten Triage-Skalen und zeigten alle eine ähnliche Leistung. Die meisten Studien (sechs von acht) berichteten über eine hohe Sensitivität (> 90%) der Triage-Skalen zur Identifizierung von Patienten, die innerhalb eines kurzen Zeitraumes verstarben. Die Sensitivität war jedoch gering (<80%) für die Identifizierung von Patienten mit kritischen Krankheitsergebnissen und solchen, die innerhalb von Tagen nach der Vorstellung in der Notaufnahme oder während des Krankenhausaufenthaltes starben. Die Empfindlichkeit variierte je nach kritischer Erkrankung: schwere Sepsis (36% bis 74%), Lungenembolie (54%), Myokardinfarkt ohne Erhöhung des ST-Segments (44% bis 85%), Myokardinfarkt mit Erhöhung des ST-Segments (56% bis 92%), Aufnahme auf einer Intensivstation (58% bis 100%), lebensrettende Intervention (77% bis 98%). Ein Teil der hospitalisierten Patienten (3% bis 45%) wurde in allen Studien auf eine niedrige Sehschärfe (Stufe 4 bis 5) getestet. Die Zuverlässigkeitsmaße mithilfe der Kappa-Statistik waren über die Bewertungen hinweg unterschiedlich, wobei nur eine Minderheit (11 von 42) einen Wert über 0,8 beschrieb.

Diskussion: Die Autoren legen dar, keinen Rahmen für die Bewertung entwickelt, sondern auf die Benchmarks der einzelnen Studien zurück gegriffen zu haben. Sie postulieren, zu einzelnen Benchmarks eine gute Aussage treffen zu können.

Limitationen: Die Autoren geben an, dass nur englischsprachige, wissenschaftlich veröffentlichte Literatur eingeschlossen wurde, bewerten eine dadurch entstandenen Verlust jedoch als gering. Sie äußern außerdem dass sie das Ziel, einen Rahmen an Benchmarks festzulegen, nicht erfüllen konnten. Dies begründen sie mit der enormen Heterogenität der Studiensettings und Referenzgrößen.

Schlussfolgerung: Hinson et al. haben festgestellt, dass ein erheblicher Anteil der Notaufnahmepatienten, die im Verlauf sterben oder schwer krank sind, bei der Triage nicht als hochscharf eingestuft werden. Die kommen zu dem Schluss, dass keines der etablierten Systeme den andere überlegen ist. In den Augen der

Autoren bestehen sowohl die Möglichkeit als auch die Notwendigkeit, die Zuverlässigkeit und die Triageleistung bei der Identifizierung von Patienten mit einem erhöhten Risiko für unerwünschte Ergebnisse zu verbessern.

Zachariasse et al. 2019

Evidenzklasse: Ia

Hintergrund/Ziel: Die Autoren wollten überprüfen, wie sicher die Triage-Systeme Behandlungsdringlichkeiten erkennen. Sie stellen einen direkten Bezug zwischen der Patientensicherheit und der richtigen Klassifizierung vor allem in den höheren Kategorien her. Durch ein systematisches Review und eine Metaanalyse sollte eine Bewertung und in Vergleich der Leistung von Triage-Systemen erfolgen.

Methoden: Sechs Datenbanken wurden auf Literatur durchsucht, die ein medizinisches Notfall-Triage-System evaluierten, die Validität anhand eines Referenzstandards als Maß für die tatsächliche Dringlichkeit des Patienten bewerteten und in englischer Sprache verfasst wurden. Studien basierend auf Fallszenarien oder mit weniger als 100 Patienten wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse: Mit den festgelegten Kriterien konnten Zachariasse et al. 66 Studien identifizieren, die 33 verschiedene Triage-Systeme behandelten. Die Vergleiche beschränkten sich auf die drei Triage-Systeme, bei denen mindestens mehrere Bewertungen unter Verwendung desselben Referenzstandards durchgeführt wurden. Dies traf auf CTS, ESI und MTS zu. Im Vergleich wurden die Systeme in allen überprüften Kriterien als sehr variabel beschrieben. Bezogen auf MTS war für die Autoren aussagekräftig, dass die Sensitivität bei Erwachsenen für die Aufnahme auf einer Intensivstation sehr gut war, da diese Patienten sehr oft in die höchsten Kategorien eingeschätzt wurden. Für Kinder war die Sensitivität geringer, aber noch mäßig. Bei der Identifikation weniger dringlicher Krankheitsbilder war die Sensitivität ebenfalls gut.

Limitationen: Die Autoren stellen fest, dass die Studie die erste Meta-Analyse zu diesem Thema ist. Aller bisherige Literatur fasst nur Ergebnisse anderer Studien zusammen. Die Heterogenität der in den Studien angegebenen Maßstäbe der Leistung wurde als problematisch beim Vergleich und der Bewertung der Literaturinhalte bezeichnet. Außerdem wird die Datenmenge für Kinder und ältere Menschen als zu gering beschrieben.

Schlussfolgerungen: Die Autoren stellen fest, alle etablierten Triagesysteme (darunter auch MTS) bei der Einschätzung von dringlichen Krankheitsbildern bei Erwachsenen gültig sind. Die Leistung ist jedoch sehr variabel und hängt extrem von den Bewertungskriterien ab. Sie postulieren, dass weitere Studien nötig sind, um die Maßstäbe der Leistung von Triagesystemen festzulegen, die Systeme daran zu überprüfen und daraus folgernd Maßnahmen zu finden, die Leistungen zu verbessern.

Mirhagi et al. 2017

Evidenzklasse: Ia

Ziel: Ziel dieser Studie ist es, das Ausmaß der Zuverlässigkeit von MTS mithilfe einer metaanalytischen Überprüfung zu bestimmen, da bisher keine Vergleich der Zuverlässigkeit anhand einer moderierenden Variable erfolgt war.

Methode: Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden Datenbanken bis zum 1. März 2014 auf definierte Keywords durchsucht. Studien wurden nur eingeschlossen, wenn sie Stichprobengrößen, Zuverlässigkeitskoeffizienten und eine angemessene Beschreibung der Zuverlässigkeitsbewertung angegeben hatten.

Die Richtlinien für die Berichterstattung über Zuverlässigkeits- und Übereinstimmungsstudien wurden verwendet. Zwei Gutachter untersuchten unabhängig voneinander Abstracts und extrahierten Daten. Es wurden statistische Methoden genutzt, um die Daten nach vorher festgelegten Kriterien zu bewerten.

Ergebnisse: Die systematische Suche hat 81 Ergebnisse geliefert, sieben Studien wurden anhand der Kriterien eingeschlossen. Die Zuverlässigkeit wurde mittels des Kappa-Koeffizienten als akzeptabel eingeschätzt. Die Autoren stellten jedoch fest, dass die Studien eine Fehleinschätzung der Behandlungskategorie von fast 60% liefern. Allerdings handelte es sich häufiger um eine Übertriage. Die Reliabilität wird außerdem als abhängig von der Version von MTS, der Erfahrung im Umgang und der Entfernung zum Ursprungsland (Großbritannien) belegt werden.

Schlussfolgerung: Mirhagi et al. kommen zu dem Schluss, dass dem MTS ein akzeptables, mit Abweichungen je nach Land und Erfahrung, Maß an allgemeiner Zuverlässigkeit zeigt. Um eine nahezu perfekte Übereinstimmung zu erzielen, bedarf es laut den Autoren einer Weiterentwicklung des Systems.

Cicolo et al. 2020

Evidenzklasse: Ia

Hintergrund/Ziele: Ziel des MTS ist es, eine sichere Wartezeit für die medizinische Versorgung festzulegen. Triage-Systeme wie das MTS verwenden Kriterien, um die Patientensicherheit zu gewährleisten, indem sie für jede Person, die die ED besucht, angemessene Wartezeiten festlegen. Die TtT²⁵ beschreibt das Zeitintervall zwischen dem Eintreffen bei der ED und dem Beginn therapeutischer Interventionen. Eine kurze TtT ist in verschiedenen klinischen Situationen wichtig und kann Infektionen und Mortalität verringern. Ziel der Autoren war die Erstellung eines Reviews, das die besten verfügbaren Belege für die Wirksamkeit des MTS bezüglich der Zeit bis zu Behandlung (TtT) für Patienten der Notaufnahme liefert.

Methode: Diese systematische Überprüfung wurde gemäß der JBI²⁶-Methodik durchgeführt. Die Suchstrategie zielte darauf ab, sowohl veröffentlichte als auch unveröffentlichte Studien in Datenbanken und Registern zu finden. Die Ergebnisse dieser Suche wurden von einem Prüfer bewertet, der doppelte Ergebnisse ausschloss. Titel und Abstracts wurden von zwei unabhängigen Gutachtern auf ihre Bewertung anhand der Einschlusskriterien überprüft. Die Volltexte potenziell relevanter Literatur wurden von zwei Gutachtern unter Verwendung eines standardisierten kritischen Bewertungsinstruments von JBI abgerufen und unabhängig bewertet. Die Daten wurden aus den in die Überprüfung einbezogenen Studien extrahiert und unter Verwendung einer narrativen Form präsentiert.

Einbezogen wurden nur randomisierte, kontrollierte Studien, quasi-experimentelle Vorher-Nachher-Fallkontroll- und analytische Querschnittsstudien, in denen eine Erfassung der TtT vor und nach Einführung des MTS erfolgt ist.

Ergebnisse: Es konnten nur zwei Studien betrachtet werden, in denen die TtT vor und nach der Einführung von MTS gemessen wurde. Laut den Autoren wurden trotz aktiver Nachfrage bei den Verfassern der potentiell relevanten Literatur keine weiteren Daten zur TtT zur Verfügung gestellt. Eine Studie war von mäßiger Qualität und umfasste nur Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall. Die Zweite war von hoher Qualität und umfasste Patienten mit unterschiedlichen

²⁵ Aus dem Englischen „time to treatment“ übernommen.

²⁶ Anleitung für die Durchführung spezieller Reviews, entwickelt vom Joanna Briggs Institut

Beschwerdebildern. Beide Studien wurden mit aufeinanderfolgenden Proben durchgeführt. Die mediane TtT betrug zehn Minuten vor der Implementierung des MTS und 12 Minuten nach der Implementierung des MTS in der Studie, an der Patienten mit allgemeinen Beschwerden teilnahmen. In der Studie mit Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall verringerte sich die mediane TtT von 75 auf 60. Die Autoren stellten fest, dass die Ergebnisse Studien aufgrund der Heterogenität der Merkmale der Populationen der beiden Studien nicht zusammengefasst werden konnten. Allerdings konnte in beiden Studien nach Meinung der Autoren nachgewiesen werden, dass die Zeit bis zur Intervention in den kritischen Kategorien orange und gelb deutlich reduziert wurde. Die rote Kategorie erfordert eine sofortige Behandlung, weshalb eine TtT nicht messbar ist.

Diskussion: Die Daten der Studien wurden durch die Autoren als so heterogen bewertet, dass keine Vergleichbarkeit möglich war.

Limitationen: Die Autoren geben an, dass es zu einem Verlust von Dissertationsdaten kam. Außerdem wurde in den einbezogenen Studien die TtT verschieden definiert und mussten neu interpretiert werden, um die richtige Datenmenge zu erhalten.

Schlussfolgerungen: Die MTS reduzierte die mediane TtT für Patienten mit in den hohen Dringlichkeitskategorien (orange und gelb), senkte jedoch nicht die mediane TtT bei allen Patienten. Die vorhandene Evidenzbasis für die Wirksamkeit des MTS stammt aus zwei Studien mit methodischen Einschränkungen, die nicht zusammengefasst werden konnten. Cicolo et al. bewerteten es als evident, dass sich bei Anwendung von MTS die TtT für Patienten in den höheren Dringlichkeitskategorien reduziert, jedoch nicht für alle Patienten. Die Autoren postulieren, dass weitere Studien nötig sind, um eine sichere Aussage treffen zu können.

4.3. Ergebnisse der Handrecherche

Bei der Erstellung des zweiten Kapitels „Grundlagen“, also bereits im Vorfeld der Literaturrecherche, wurden zwei Quellen (Gräff et al. 2018; Krey 2016) genutzt, die eine sehr gute Übersicht der formalisierten Ersteinschätzungssystemen liefern und diese sehr übersichtlich charakterisieren. Diese Quellen wurden ebenfalls im Rahmen der Handrecherche gefunden, allerdings nicht inkludiert, da sie vor allem einen informativen Charakter haben und Literatur zitieren, die bereits in der Ergebnispräsentation der Datenbankrecherche vorliegt.

5. Diskussion

In diesem Kapitel werden die zentralen Fragestellungen mit Hilfe der Ergebnisse der Studieninhalte aus dem 4. Kapitel hinsichtlich der Auswirkungen des MTS auf die Patientensicherheit untersucht. Anschließend wird das methodische Vorgehen evaluiert. Die Maßnahmen werden reflektiert und bewertet.

5.1. Diskussion der Methodik

Das im dritten Kapitel beschriebene Vorgehen wird retrospektiv als sinnvoll angesehen. Das Anwenden von Ein- und Ausschlusskriterien konnte die Datenmenge im Rahmen der systematischen Recherche so begrenzen, dass relevante Rückschlüsse zu den Kernfragen des Forschungsthemas möglich waren. Der gewählte Zeitraum war ausreichend, um die gefundene Literatur zu bearbeiten. Eine Ausweitung des Publikationszeitraumes in die Jahre vor 2010 erscheint nicht sinnvoll, da das MTS in der deutschen Version erst 2014 validiert wurde. Daraus folgt, dass sogar einige Ergebnisse, (vgl. Christ et al.2010)²⁷, nicht mehr aktuell sind. Außerdem existieren aktuelle Reviews, die auch relevante Literatur aus den Jahren vor 2010 betrachtet haben.

Die Auswahl der Wortkombination „Manchester Triage“ als Suchbegriff und der Verzicht auf weitere Kombinationen oder Eingrenzungen haben sich als zweckmäßig erwiesen. Die Durchführung der Handrecherche ohne weitere inkludierte Ergebnisse zum Forschungsthema unterstützt diese Annahme. Für diese Recherche wäre die Anwendung von MeSH-Terms, Boole'schen Operatoren und Trunkierungen also nicht sinnvoll gewesen. Die Nutzung weiterer Datenbanken könnte eventuell noch weitere Treffer liefern. Dies ist jedoch unwahrscheinlich, da relevante und vor allem evidenzbasierte Literatur und zu diesem Thema aller Voraussicht nach in PubMed zu finden ist. Eine nachträglich durchgeführte, orientierende Suche in LIVIVO hat beispielsweise nur Trefferdopplungen erzielt.

Die Sichtung der Volltextsichtung nahezu ausschließlich englischsprachigen Literatur war anfänglich zeitaufwendig, wurde jedoch im Verlauf routinierter. Die

²⁷ Hier wird das Fehlen einer Validierung von MTS deutsch bemängelt. Diese erfolgte in 2014 durch Gräff et al.

ausgewählte Bestimmung der Evidenzklassen stellte sich als sinnvoll dar, für eine kritischere Bewertung sollte jedoch zusätzlich ein weiteres Bewertungsinstrument, wie das STROBE- oder das PRISMA-Statement genutzt werden. Dies wäre im Rahmen eines systematischen Reviews oder einer Meta-Analyse unverzichtbar gewesen, hätte aber den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt. Das Vorliegen von systematischen Reviews und Meta-Analysen sorgt dafür, dass nicht-inkludierte Literatur ebenfalls miteinbezogen wird. Dies bewirkt eine enorm breit gefächerte Studienlage. Die explizit auf das deutsche MTS abzielende Literatur weist eine geringere Evidenz auf, wird aber in den Reviews häufig zitiert und die Ergebnisse sind vergleichbar zu den international erhobenen. Zur Validität (vgl. Gräff et al. 2014) gibt es außerdem keine vergleichbar große Studie. Es könnte sein, dass relevante Literatur nicht betrachtet wurde, weil nur wissenschaftliche Ergebnisse der letzten zehn Jahre aus PubMed und Cochrane berücksichtigt wurden. Dieser mögliche Verlust ist jedoch als gering einzuschätzen, da die genutzten Reviews und Meta-Analysen keine zeitlichen Eingrenzungen festgelegt und in mehr Datenbanken recherchiert haben. Außerdem ist es sehr wahrscheinlich, dass frühere Studien keine Aussage zu den heute bestehenden Instrumenten tätigen können.

Insgesamt wird das methodische Vorgehen, eine systematische Literaturrecherche zur Beantwortung der Forschungsfrage durchzuführen, rückwirkend als sinnvoll und geeignet angesehen. Die zentralen Fragestellungen sind jedoch nur durch Schlussfolgerungen zu beantworten, da die Studien jeweils nur Aspekte der Patientensicherheit betrachten. Außerdem ist die Auswahl der Kriterien, aus denen geschlossen wird, durch die Studienlage begrenzt. Die Evidenz der eingeschlossenen Literatur hätte zudem noch fundierter bewertet werden können.

5.2. Bewertung der eingeschlossenen Studien

Bei den Studien handelt es sich hauptsächlich um systematische Reviews, die alle gut angelegt sind, da sie eine hohe Anzahl an Studien betrachten. Die meistens Reviews nutzen die gleiche Literatur und kommen zu sehr ähnlichen Ergebnissen. Sie beziehen sich sogar gegenseitig ein. Unterschiede sind historisch (das MTS

wurde angepasst), oder durch das Fachgebiet (Kinder vs. Erwachsene) begründet. Die Evidenz der Reviews ist somit als sehr hoch zu klassifizieren und mit dem Einschluss dieser Studien kann eine fundierte Aussage zu den zentralen Fragestellungen der Thesis getroffen werden. Die drei Studien, die explizit die deutsche Version des MTS untersuchen, haben zwar aufgrund des Designs eine geringe Evidenz, werden aber in den Reviews zitiert und liefern im internationalen Vergleich ähnliche Ergebnisse. Die Studie von Gräff et al. zur Validität ist im internationalen Vergleich sogar am größten angelegt.

5.3. Auswirkungen des MTS auf Patientensicherheit

In keiner Literatur ist der direkte Hinweis zu finden, dass die Patientensicherheit durch die Anwendung des MTS beeinflusst wird. Das Vermeiden/Reduzieren von unsicheren Handlungen und das Verhindern von unerwünschten Ereignissen wird in keiner der Studien explizit untersucht. Es ist jedoch möglich, von den Studienergebnissen darauf zu schließen, dass die Nutzung dieses Systems zur Ersteinschätzung der Behandlungsdringlichkeit einen positiven Effekt auf Faktoren hat, die für die Patientensicherheit relevant sind.

Die rechtliche Vorgabe, eine Ersteinschätzung innerhalb von unter zehn Minuten nach Eintreffen durchzuführen, sorgt bereits initial dafür, dass jeder Patient durch eine in diesem System geschulte Pflegekraft gesichtet und in seiner Behandlungsdringlichkeit strukturiert eingeschätzt wird. Frühere Modelle, in denen Patienten nach administrativer Aufnahme durch nichtmedizinisches Personal zunächst ins Wartezimmer gebeten wurden, sind hierdurch nicht mehr denkbar. Die ebenfalls kurze Zeit die für die Durchführung der Einschätzung beim MTS notwendig ist, bedingt ebenfalls, dass bei identifizierter Behandlungsdringlichkeit eine schnelle Versorgung erfolgen kann. Auch die Sicherheit mit einem objektiven, validierten und reliablen System zu arbeiten, fördert die Reduzierung unsicherer Handlungen. Wie Gräff et. al 2014 gezeigt haben, ist die Einschätzung der Dringlichkeit durch eine bisher wenig erfahrene Pflegekraft mit Hilfe dieses Systems in 97% gleich mit der Einschätzung eines sehr erfahrenen Mediziners. Der absolute Algorithmus und das sehr strukturierte Auswählen des passenden Diskriminators sind Faktoren, die dies ermöglichen.

Auch das Reduzieren und Vermeiden von Schäden im Rahmen der Versorgung wird verstärkt. Das Klassifizieren von Dringlichkeiten und Identifizieren potentiell lebensgefährlicher Krankheitsbilder bringt vor allem bei einem hohen Patientenaufkommen eine wichtige Ordnung. Die vorhandenen Ressourcen können entsprechend der Notwendigkeiten verteilt werden, Prioritäten können gesetzt werden und die Behandlungsteams können den Fokus besser auf das in diesem Moment Wichtigste legen. Möglich macht dies die Verlässlichkeit auf das System, kritische Krankheitsbilder zu erkennen (vgl. Azeredo et al. 2015). Aber auch die Entscheidung zu treffen, ein weniger dringliches Krankheitsbild zu einem späteren Zeitpunkt zu versorgen, lässt sich auf Grundlage eines validierten und vom Gesetzgeber zugelassenen und sogar geforderten Systems leichter treffen und schützt vor Überforderungen.

Die Ergebnisse der Literaturrecherche zeigen auf, dass MTS primär für die Beschwerdebilder, die unter Kategorie „rot“ und „orange“ fallen, einen höheren Einfluss auf Aspekte der Patientensicherheit hat. Dies kann im Umkehrschluss ein vermehrtes Auftreten von unerwünschten Ereignissen in den übrigen Kategorien nach sich ziehen. Hierbei handelt es sich jedoch um eine reine Vermutung, da hierzu bisher nicht geforscht wurde.

6. Schlussfolgerungen

6.1. Zusammenfassung

Hintergrund dieser Bachelorarbeit war, dass die Patientensicherheit durch die steigenden Fallzahlen in Notaufnahmen gefährdet sein kann. Mittels einer systematischen Literaturrecherche sollte herausgefunden werden, ob die Anwendung eines Ersteinschätzungsinstrumentes der Behandlungsdringlichkeit, in diesem Fall das MTS, die Patientensicherheit beeinflusst. Die zentralen Fragen des Forschungsthemas zielten darauf ab, ob unsichere Handlungen vermieden und unerwünschte Ereignisse verhindert werden können. Hierzu wurde überlegt, welche Faktoren sich darauf auswirken können und womit die Evidenz der einbezogenen Literatur bewertet werden kann. Auf eine orientierende Suche konnte direkt die detaillierte Literaturrecherche folgen. Es erfolgte eine Darstellung und Evidenzbewertung der Ergebnisse (n = 11) in einem Fließdiagramm und einer Ergebnismatrix. Die Studien waren deutsch- oder englischsprachig. Die präsentierten Ergebnisse zeigten heterogene Aussagen zu den als zu betrachtend definierten Gütekriterien, waren jedoch alle darin einig, dass die Anwendung eines Ersteinschätzungsinstrumentes obligat ist und einen positiven Einfluss auf die Patientensicherheit hat.

6.2. Ausblick

Die vorliegende Arbeit lässt Schlussfolgerungen zu, dass die Anwendung des MTS in der Notaufnahme eines Akutkrankenhauses einen wichtigen Einfluss auf Aspekte der Patientensicherheit hat. Es zeigt allerdings Schwächen bei der Einschätzung von Kindern und Älteren. Auch sind Validität und Reliabilität abhängig von den Benchmarks und lokalen Gesundheitssystemen. Gräff et al. 2014 konnten jedoch in einer umfangreichen Studie eine mäßig bis gute Validität und eine nahezu perfekte Reliabilität für die deutsche Version nachweisen. Um die Patientensicherheit noch weiter zu erhöhen und auch bei Krankheitsbildern, für die MTS eine verminderte Schärfe gezeigt hat, sollten Krankenhäuser das MTS um weitere Marker zur Identifizierung hoher Behandlungsdringlichkeiten ergänzen. Eine Empfehlung kann zum Beispiel sein, bei allen vorstelligen Patienten Vitalparameter zu erfassen, oder bei einer Versorgung von vielen pädiatrischen bzw. geriatrischen Patienten entsprechende Scores einzusetzen.

Schlussfolgerungen für das eigene Handeln

Bei der Bearbeitung dieser Arbeit ist mir noch deutlicher bewusst geworden, wie groß die Anzahl an Faktoren ist, mit denen ich in meinem täglichen Handeln die Patientensicherheit kurz- und langfristig beeinflussen kann. Die Zentrale Notaufnahme, in der ich als pflegerische Leitung tätig bin, verfügt über einen internen Fortbildungsplan. Diesen werde ich um Themen aus dem Feld „human factors“ und „Gründe für unsichere Handlungen und wie sie vermieden werden können“ erweitern. Auch die Sicherstellung, dass meine Mitarbeiter das MTS richtig nutzen und bei Unsicherheiten einen erfahrenen Kollegen aus dem pflegerischen oder ärztlichen Team hinzuziehen, ist eine Quintessenz, die ich aus meiner Recherche zu diesem Thema ziehe.

Schlussfolgerungen für Pflegepraxis und Pflegeforschung

Die Anwendung eines strukturierten und validierten Ersteinschätzungssystems, wie dem MTS, ist im Rahmen der Notfallversorgung absolut notwendig. Neben der Forderung durch die Legislative und die Fachgesellschaften hat es nachweislich einen positiven Effekt auf die Patientensicherheit.

Es ist allerdings auch belegt, dass MTS in manchen Populationen oder in Bezug auf Krankheitsbilder eine geringere Leistung haben kann, weshalb es ratsam ist, die beschriebenen Schwächen in der eigenen Einrichtung individuell prüfen und Maßnahmen zur Kompensation zu entwickeln. Für das deutsche MTS ist die Studienlage außerdem aktuell noch sehr dünn, auch wenn ich die vorhandenen Studien als fundiert ansehe. Es ist also sinnvoll weitere, vor allem multizentrische, Studien zu erheben. Eine Studie, die einen direkten Zusammenhang zwischen MTS und der Patientensicherheit herstellt, halte ich für schwierig, da es zu viele Störfaktoren aufgrund der extrem heterogenen Struktur der Notaufnahmen gibt. Auch eine Anpassung der Diagramme und Diskriminatoren im MTS kann hilfreich sein, die aufgezeigten Schwächen zu beseitigen. Außerdem wäre es interessant zu erforschen, ob ein Fokus auf die Kategorien „rot“ und „orange“ die Kategorien „gelb“, „grün“ und „blau“ positiv oder negativ bezüglich der Sicherheit und Schärfe beeinflusst.

7. Quellenverzeichnis

7.1. eingeschlossene Literatur

Azeredo, Thereza Raquel Machado; Guedes, Helisamara Mota; Rebelo de Almeida, Ricardo Alexandre; Chianca, Tânia Couto Machado; Martins, José Carlos Amado (2015): Efficacy of the MTS: a systematic review. In: *International emergency nursing* 23 (2), S. 47–52. DOI: 10.1016/j.ienj.2014.06.001.

Christ, Michael; Grossmann, Florian; Winter, Daniela; Bingisser, Roland; Platz, Elke (2010): Modern triage in the emergency department. In: *Deutsches Arzteblatt international* 107 (50), S. 892–898. DOI: 10.3238/arztebl.2010.0892.

Cicolo, Emilia Aparecida; Nishi, Fernanda Ayache; Peres, Heloísa Helena Ciqueto; Cruz, Diná de Almeida Lopes Monteiro da (2020): Effectiveness of the MTS on time to treatment in the emergency department: a systematic review. In: *JBI evidence synthesis* 18 (1), S. 56–73. DOI: 10.11124/JBISRIR-2017-003825.

Gräff, Ingo; Goldschmidt, Bernd; Glien, Procula; Bogdanow, Manuela; Fimmers, Rolf; Hoeft, Andreas et al. (2014): The German Version of the MTS and its quality criteria--first assessment of validity and reliability. In: *PloS one* 9 (2), e88995. DOI: 10.1371/journal.pone.0088995.

Gräff, Ingo; Goldschmidt, Bernd; Glien, Procula; Dolscheid-Pommerich, Ramona C.; Fimmers, Rolf; Grigutsch, Daniel (2017): Validity of the MTS in patients with sepsis presenting at the ED: a first assessment. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 34 (4), S. 212–218. DOI: 10.1136/emered-2015-205309.

Gräff, Ingo; Latzel, Benjamin; Glien, Procula; Fimmers, Rolf; Dolscheid-Pommerich, Ramona C. (2019): Validity of the MTS in emergency patients receiving life-saving intervention or acute medical treatment-A prospective observational study in the emergency department. In: *Journal of evaluation in clinical practice* 25 (3), S. 398–403. DOI: 10.1111/jep.13030.

Hinson, Jeremiah S.; Martinez, Diego A.; Cabral, Stephanie; George, Kevin; Whalen, Madeleine; Hansoti, Bhakti; Levin, Scott (2019): Triage Performance in Emergency Medicine: A Systematic Review. In: *Annals of emergency medicine* 74 (1), S. 140–152. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2018.09.022.

Mirhaghi, Amir; Mazlom, Reza; Heydari, Abbas; Ebrahimi, Mohsen (2017): The reliability of the Manchester Triage System (MTS): a meta-analysis. In: *Journal of evidence-based medicine* 10 (2), S. 129–135. DOI: 10.1111/jebm.12231.

Möckel, M.; Reiter, S.; Lindner, T.; Slagman, A. (2019): „Triagierung“ – Ersteinschätzung von Patienten in der zentralen Notaufnahme : Eine Übersicht mit systematischem Review. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin*. DOI: 10.1007/s00063-019-0589-0.

Parenti, Nicola; Reggiani, Maria Letizia Bacchi; Iannone, Primiano; Percudani, Daniela; Dowding, Dawn (2014): A systematic review on the validity and reliability of an emergency department triage scale, the MTS. In: *International journal of nursing studies* 51 (7), S. 1062–1069. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2014.01.013.

7.2. über Zitation sekundär eingeschlossene Literatur

Aeimchanbanjong, Kanokwan; Pandee, Uthen (2017): Validation of different pediatric triage systems in the emergency department. In: *World journal of emergency medicine* 8 (3), S. 223–227. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.03.010.

Christ, Michael; Bingisser, Roland; Nickel, Christian Hans (2016): Bedeutung der Triage in der klinischen Notfallmedizin. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 141 (5), S. 329–335. DOI: 10.1055/s-0041-109126.

Keep, J. W.; Messmer, A. S.; Sladden, R.; Burrell, N.; Pinate, R.; Tunnicliff, M.; Glucksman, E. (2016): National early warning score at Emergency Department triage may allow earlier identification of patients with severe sepsis and septic shock: a retrospective observational study. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 33 (1), S. 37–41. DOI: 10.1136/emered-2014-204465.

Krey, J. (2016): Klinische Ersteinschätzung in der Notaufnahme. Vergleichende Evaluation 4 international bestehender Triagesysteme. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 111 (2), S. 124–133. DOI: 10.1007/s00063-015-0069-0.

Kuriyama, Akira; Urushidani, Seigo; Nakayama, Takeo (2017): Five-level emergency triage systems: variation in assessment of validity. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 34 (11), S. 703–710. DOI: 10.1136/emered-2016-206295.

Magalhães-Barbosa, Maria Clara de; Robaina, Jaqueline Rodrigues; Prata-Barbosa, Arnaldo; Lopes, Claudia de Souza (2017): Validity of triage systems for paediatric

emergency care: a systematic review. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 34 (11), S. 711–719. DOI: 10.1136/emmermed-2016-206058.

Nijman, Ruud G.; Zwinkels, Rob L. J.; van Veen, Mirjam; Steyerberg, Ewout W.; van der Lei, Johan; Moll, Henriëtte A.; Oostenbrink, Rianne (2011): Can urgency classification of the MTS predict serious bacterial infections in febrile children? In: *Archives of disease in childhood* 96 (8), S. 715–722. DOI: 10.1136/adc.2010.207845.

Paiva, L.; Providencia, R.; Faustino, A.; Barra, S.; Botelho, A.; Leitao-Marques, A. M. (2012): Manchester triage in acute pulmonary embolism: can it unmask the grand impersonator? In: *Emergency medicine journal : EMJ* 29 (12), e6. DOI: 10.1136/emmermed-2011-200439.

Pinto, Domingos; Salgado, Patrícia de Oliveira; Chianca, Tânia Couto Machado (2012): Predictive validity of the MTS: evaluation of outcomes of patients admitted to an emergency department. In: *Revista latino-americana de enfermagem* 20 (6), S. 1041–1047. DOI: 10.1590/s0104-11692012000600005.

Providência, Rui; Gomes, Pedro Lourenço; Barra, Sérgio; Silva, Joana; Seca, Luís; Antunes, Alexandre et al. (2011): Importance of Manchester Triage in acute myocardial infarction: impact on prognosis. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 28 (3), S. 212–216. DOI: 10.1136/emj.2009.081497.

Santos, André Peralta; Freitas, Paulo; Martins, Henrique Manuel Gil (2014): MTS version II and resource utilisation in the emergency department. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 31 (2), S. 148–152. DOI: 10.1136/emmermed-2012-201782.

Seiger, N.; van Veen, M.; Steyerberg, E. W.; Ruige, M.; van Meurs, A. H. J.; Moll, H. A. (2011): Undertriage in the MTS: an assessment of severity and options for improvement. In: *Archives of disease in childhood* 96 (7), S. 653–657. DOI: 10.1136/adc.2010.206797.

Seiger, Nienke; van Veen, Mirjam; Almeida, Helena; Steyerberg, Ewout W.; van Meurs, Alfred H. J.; Carneiro, Rita et al. (2014): Improving the MTS for pediatric emergency care: an international multicenter study. In: *PloS one* 9 (1), e83267. DOI: 10.1371/journal.pone.0083267.

Steiner, Deborah; Renetseder, Fabienne; Kutz, Alexander; Haubitz, Sebastian; Faessler, Lukas; Anderson, Janet Byron et al. (2016): Performance of the MTS in Adult

Medical Emergency Patients: A Prospective Cohort Study. In: *The Journal of emergency medicine* 50 (4), S. 678–689. DOI: 10.1016/j.jemermed.2015.09.008.

Storm-Versloot, Marja N.; Ubbink, Dirk T.; Kappelhof, Johan; Luitse, Jan S. K. (2011): Comparison of an informally structured triage system, the emergency severity index, and the MTS to distinguish patient priority in the emergency department. In: *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine* 18 (8), S. 822–829. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01122.x.

Storm-Versloot, Marja N.; Vermeulen, Hester; van Lammeren, Nienke; Luitse, Jan S. K.; Goslings, J. Carel (2014): Influence of the MTS on waiting time, treatment time, length of stay and patient satisfaction; a before and after study. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 31 (1), S. 13–18. DOI: 10.1136/emjmed-2012-201099.

van der Wulp, Ineke; Sturms, Leontien M.; Jong, Annemarie de; Schot-Balfoort, Marian; Schrijvers, Augustinus J. P.; van Stel, Henk F. (2011): Pain assessments at triage with the MTS: a prospective observational study. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 28 (7), S. 585–589. DOI: 10.1136/emj.2009.085696.

van Veen, Mirjam; Steyerberg, Ewout W.; Lettinga, Lizanne; Ruige, Madelon; van Meurs, Alfred H. J.; van der Lei, Johan; Moll, Henriëtte A. (2011): Safety of the MTS to identify less urgent patients in paediatric emergency care: a prospective observational study. In: *Archives of disease in childhood* 96 (6), S. 513–518. DOI: 10.1136/adc.2010.199018.

van Veen, Mirjam; Steyerberg, Ewout W.; Van't Klooster, Mariët; Ruige, Madelon; van Meurs, Alfred H. J.; van der Lei, Johan; Moll, Henriëtte A. (2012): The MTS: improvements for paediatric emergency care. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 29 (8), S. 654–659. DOI: 10.1136/emjmed-2011-200562.

Zachariasse, Joany M.; Kuiper, Jan Willem; Hoog, Matthijs de; Moll, Henriëtte A.; van Veen, Mirjam (2016): Safety of the MTS to Detect Critically Ill Children at the Emergency Department. In: *The Journal of pediatrics* 177, 232-237.e1. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.06.068.

Zachariasse, Joany M.; Seiger, Nienke; Rood, Pleunie P. M.; Alves, Claudio F.; Freitas, Paulo; Smit, Frank J. et al. (2017): Validity of the MTS in emergency care: A prospective observational study. In: *PloS one* 12 (2), e0170811. DOI: 10.1371/journal.pone.0170811.

Zachariasse, Joany M.; van der Hagen, Vera; Seiger, Nienke; Mackway-Jones, Kevin; van Veen, Mirjam; Moll, Henriette A. (2019): Performance of triage systems in emergency care: a systematic review and meta-analysis. In: *BMJ open* 9 (5), e026471. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026471.

7.3. ausgeschlossene Literatur

Ahmed, Fozia Zahir; Taylor, Joanne K.; Green, Caroline; Moore, Lucy; Goode, Angelic; Black, Paula et al. (2020): Triage-HF Plus: a novel device-based remote monitoring pathway to identify worsening heart failure. In: *ESC heart failure* 7 (1), S. 107–116. DOI: 10.1002/ehf2.12529.

Amorim, Fábio Ferreira; Almeida, Karlo Jozefo Quadros de; Barbalho, Sanderson Cesar Macedo; Balieiro, Vanessa de Amorim Teixeira; Machado Neto, Arnaldo; Dias, Guilherme de Freitas et al. (2019): Reducing overcrowding in an emergency department: a pilot study. In: *Revista da Associação Médica Brasileira (1992)* 65 (12), S. 1476–1481. DOI: 10.1590/1806-9282.65.12.1476.

Amthauer, Camila; Cunha, Maria Luzia Chollopetz da (2016): MTS: main flowcharts, discriminators and outcomes of a pediatric emergency care. In: *Revista latino-americana de enfermagem* 24, e2779. DOI: 10.1590/1518-8345.1078.2779.

Andrade-Silva, Fernando Brandão; Takemura, Renan Lyuji; Bellato, Renato Tavares; Leonhardt, Marcos de Camargo; Kojima, Kodi Edson; Silva, Jorge Dos Santos (2019): VALIDITY AND RELIABILITY OF THE MANCHESTER SCALE USED IN THE ORTHOPEDIC EMERGENCY DEPARTMENT. In: *Acta ortopedica brasileira* 27 (1), S. 50–54. DOI: 10.1590/1413-785220192701191577.

Anziliero, Franciele; Dal Soler, Bárbara Elis; Silva, Bárbara Amaral da; Tancini, Thaíla; Beghetto, Mariur Gomes (2017): Sistema Manchester: tempo empregado na classificação de risco e prioridade para atendimento em uma emergência. In: *Revista gaucha de enfermagem* 37 (4), e64753. DOI: 10.1590/1983-1447.2016.04.64753.

Balossini, Veronica; Zanin, Anna; Alberti, Corinne; Freund, Yonathan; Decobert, Marion; Tarantino, Antonella et al. (2013): Triage of children with headache at the ED: a guideline implementation study. In: *The American journal of emergency medicine* 31 (4), S. 670–675. DOI: 10.1016/j.ajem.2012.11.027.

Bilben, Bente; Grandal, Linda; Søvik, Signe (2016): National Early Warning Score (NEWS) as an emergency department predictor of disease severity and 90-day

survival in the acutely dyspneic patient - a prospective observational study. In: *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 24, S. 80. DOI: 10.1186/s13049-016-0273-9.

Blomaard, Laura C.; Speksnijder, Corianne; Lucke, Jacinta A.; Gelder, Jelle de; Anten, Sander; Schuit, Stephanie C. E. et al. (2020): Geriatric Screening, Triage Urgency, and 30-Day Mortality in Older Emergency Department Patients. In: *Journal of the American Geriatrics Society*. DOI: 10.1111/jgs.16427.

Brouns, Steffie H. A.; Mignot-Evers, Lisette; Derkx, Floor; Lambooi, Suze L.; Dieleman, Jeanne P.; Haak, Harm R. (2019): Performance of the MTS in older emergency department patients: a retrospective cohort study. In: *BMC emergency medicine* 19 (1), S. 3. DOI: 10.1186/s12873-018-0217-y.

Calegari, Rafael; Fogliatto, Flavio S.; Lucini, Filipe R.; Neyeloff, Jeruza; Kuchenbecker, Ricardo S.; Schaan, Beatriz D. (2016): Forecasting Daily Volume and Acuity of Patients in the Emergency Department. In: *Computational and mathematical methods in medicine* 2016, S. 3863268. DOI: 10.1155/2016/3863268.

Cicolo, Emilia A.; Ayache Nishi, Fernanda; Ciqueto Peres, Heloísa H.; Cruz, Diná de Almeida Lopes Monteiro da (2017): Effectiveness of the MTS on time to treatment in the emergency department: a systematic review protocol. In: *JBIR database of systematic reviews and implementation reports* 15 (4), S. 889–898. DOI: 10.11124/JBISRIR-2016-003119.

Cicolo, Emilia Aparecida; Peres, Heloísa Helena Ciqueto (2019): Electronic and manual registration of Manchester System: reliability, accuracy, and time evaluation. In: *Revista latino-americana de enfermagem* 27, e3241. DOI: 10.1590/1518-8345.3170.3241.

Clifford-Brown, Joanna; Challen, Kirsty; Ryan, Brendan (2010): What happens at triage: a naturalistic observational study. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 27 (12), S. 931–933. DOI: 10.1136/emj.2009.078774.

Dias, Roger Daglius; Rios, Izabel Cristina; Canhada, Carlos Luis Benites; Fernandes, Maria Dolores Galinanes Otero; Letaif, Leila Suemi Harima; Bonfá, Eloisa; Perondi, Maria Beatriz Moliterno (2016): Using the MTS for refusing nonurgent patients in the emergency department: A 30-day outcome study. In: *Journal of emergency management (Weston, Mass.)* 14 (5), S. 349–364. DOI: 10.5055/jem.2016.0300.

Eijk, Eva S. V.; Wefers Bettink-Remeijer, Marijke; Timman, Reinier; Heres, Marion H. B.; Busschbach, Jan J. V. (2016): Criterion validity of a computer-assisted instrument of self-triage (ca-ISET) compared to the validity of regular triage in an ophthalmic emergency department. In: *International journal of medical informatics* 85 (1), S. 61–67. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2015.10.003.

Franco, Betina; Busin, Lurdes; Chianca, Tânia Couto Machado; Moraes, Vítor Monteiro; Pires, Ananda Ughini Bertoldo; Lucena, Amália de Fátima (2018): Associações entre discriminadores do Sistema de Triage de Manchester e diagnósticos de enfermagem. In: *Revista gaucha de enfermagem* 39, e20170131. DOI: 10.1590/1983-1447.2018.2017-0131.

Ganley, Lorraine; Gloster, Annabella S. (2011): An overview of triage in the emergency department. In: *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)* 26 (12), 49-56; quiz 58. DOI: 10.7748/ns2011.11.26.12.49.c8829.

Gonçalves, Simone M.; Gomes, Karina B.; Carvalho, Maria das G.; Magalhães, Henrique P. B.; Reis, Edna A.; Silva, Iêda de Fátima O. (2018): Effectiveness to identify acute myocardial infarction using the Manchester screening in patients with chest pain at the emergency service. In: *Journal of clinical laboratory analysis* 32 (6), e22439. DOI: 10.1002/jcla.22439.

Gräff, Ingo; Goldschmidt, Bernd; Glien, Procula; Klockner, Sophia; Erdfelder, Felix; Schiefer, Jennifer Lynn; Grigutsch, Daniel (2016): Nurse Staffing Calculation in the Emergency Department - Performance-Oriented Calculation Based on the MTS at the University Hospital Bonn. In: *PloS one* 11 (5), e0154344. DOI: 10.1371/journal.pone.0154344.

Groening, M.; Wilke, P. (2020): Triage, Screening und Assessment des alten Menschen in der Notaufnahme. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 115 (1), S. 8–15. DOI: 10.1007/s00063-019-00634-6.

Guedes, Helisamara Mota; Martins, José Carlos Amado; Chianca, Tânia Couto Machado (2015): Predictive value of the MTS: evaluation of patients' clinical outcomes. In: *Revista brasileira de enfermagem* 68 (1), 40-5, 45-51. DOI: 10.1590/0034-7167.2015680107p.

Guedes, Helisamara Mota; Souza, Kesia Meiriele; Lima, Patrícia de Oliveira; Martins, José Carlos Amado; Chianca, Tânia Couto Machado (2015): Relationship between complaints presented by emergency patients and the final outcome. In: *Revista*

latino-americana de enfermagem 23 (4), S. 587–594. DOI: 10.1590/0104-1169.0227.2592.

Jayaweera, Dushan; Mitter, Satish; Grouse, Andrew; Strachan, Luke; Murphy, Margaret; Douglass, David et al. (2014): A comparison of emergency triage scales in triaging poisoned patients. In: *Australasian emergency nursing journal : AENJ* 17 (4), S. 184–189. DOI: 10.1016/j.aenj.2014.05.004.

Kiblboeck, Daniel; Steinrueck, Klara; Nitsche, Christian; Lang, Wolfgang; Kellermair, Joerg; Blessberger, Hermann et al. (2020): Evaluation of the MTS for patients with acute coronary syndrome. In: *Wiener klinische Wochenschrift* 132 (11-12), S. 277–282. DOI: 10.1007/s00508-020-01632-x.

Kulla, M.; Kraus, S.; Walcher, F.; Somasundaram, R.; Wrede, C. E.; Lampl, L.; Helm, M. (2016): Patienten mit akutem, nicht traumatischem Abdominalschmerz in der zentralen Notaufnahme – eine prospektive, monozentrische Beobachtungsstudie. In: *Zentralblatt für Chirurgie* 141 (6), S. 666–676. DOI: 10.1055/s-0042-102536.

Kumle, B.; Wilke, P.; Koppert, W.; Kumle, K.; Gries, A. (2013): Schmerztherapie in der Notfallmedizin. Fokus Notaufnahme. In: *Der Anaesthetist* 62 (11), 902-8, 910-3. DOI: 10.1007/s00101-013-2247-x.

Leite, Luís; Baptista, Rui; Leitão, Jorge; Cochicho, Joana; Breda, Filipe; Elvas, Luís et al. (2015): Chest pain in the emergency department: risk stratification with MTS and HEART score. In: *BMC cardiovascular disorders* 15, S. 48. DOI: 10.1186/s12872-015-0049-6.

Magalhães-Barbosa, Maria Clara; Robaina, Jaqueline Rodrigues; Prata-Barbosa, Arnaldo; Lopes, Claudia de Souza (2019): Reliability of triage systems for paediatric emergency care: a systematic review. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 36 (4), S. 231–238. DOI: 10.1136/emmermed-2018-207781.

Marombwa, Nafsa R.; Sawe, Hendry R.; George, Upendo; Kilindimo, Said S.; Lucumay, Nanyori J.; Mjema, Kilalo M. et al. (2019): Performance characteristics of a local triage tool and internationally validated tools among under-fives presenting to an urban emergency department in Tanzania. In: *BMC pediatrics* 19 (1), S. 44. DOI: 10.1186/s12887-019-1417-7.

Martín-Sánchez, Fco Javier; Alonso, Cesareo Fernandez; Gonzalez-Del Castillo, Juan; Gonzalez-Armengol, Juan J. (2012): Pain assessment using the MTS in a

Spanish emergency department. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 29 (5), 427; author reply 427. DOI: 10.1136/emmermed-2011-200556.

Matozinhos, Fernanda Penido; Silverio, Ingrid Raiana; Boaventura, Juliana Guilherme; Oliveira, Thaís Moreira; Silva, Thales Philippe Rodrigues da; Corrêa, Allana Dos Reis (2019): Analysis of triage and care for women victims of road accidents. In: *Revista brasileira de enfermagem* 72 (4), S. 1013–1019. DOI: 10.1590/0034-7167-2018-0727.

McCabe, Catherine; O'Brien, Margaurita; Quirke, Mary B. (2019): The introduction of the Early Warning Score in the Emergency Department: A retrospective cohort study. In: *International emergency nursing* 45, S. 31–35. DOI: 10.1016/j.ienj.2019.03.002.

Mota Guedes, Helisamara; Aparecida Araújo, Francielli; Pinto Júnior, Domingos; Amado Martins, José Carlos; Machado Chianca, Tânia Couto (2017): Outcome assessment of patients classified through the MTS in emergency units in Brazil and Portugal. In: *Investigacion y educacion en enfermeria* 35 (2), S. 174–181. DOI: 10.17533/udea.iee.v35n2a06.

Nguyen-Tat, Marc; Cornelius, Constantin; Hoffman, Arthur; Tresch, Achim; Krey, Joerg; Kiesslich, Ralf et al. (2018): Das Manchester Triage System (MTS): Ein Score für das notfallmedizinische Management von Patienten mit akuter gastrointestinaler Blutung. In: *Zeitschrift für Gastroenterologie*. DOI: 10.1055/s-0043-124194.

Nickel, C. H.; Grossmann, F. F.; Christ, M.; Bingisser, R. (2016): Triage: ESI oder Manchester Triage? In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 111 (2), S. 134–135. DOI: 10.1007/s00063-015-0132-x.

Nishi, Fernanda Ayache; Motta Maia, Flávia Oliveira de; Lopes Monteiro da Cruz, Dina Almeida de (2015): Assessing sensitivity and specificity of the MTS in the evaluation of acute coronary syndrome in adult patients in emergency care: a systematic review protocol. In: *JBIC database of systematic reviews and implementation reports* 13 (11), S. 64–73. DOI: 10.11124/jbisrir-2015-2213.

Nishi, Fernanda Ayache; Oliveira Motta Maia, Flávia de; Souza Santos, Itamar de; Almeida Lopes Monteiro da Cruz, Dina de (2017): Assessing sensitivity and specificity of the MTS in the evaluation of acute coronary syndrome in adult patients in emergency care: a systematic review. In: *JBIC database of systematic reviews and implementation reports* 15 (6), S. 1747–1761. DOI: 10.11124/JBISIR-2016-003139.

Nonnenmacher, Carine Lais; Pires, Ananda Ughini Bertoldo; Moraes, Vítor Monteiro; Lucena, Amália de Fátima (2018): Factors that influence care priority for chest pain patients using the MTS. In: *Journal of clinical nursing* 27 (5-6), e940-e950. DOI: 10.1111/jocn.14011.

Schuetz, Philipp; Hausfater, Pierre; Amin, Devendra; Haubitz, Sebastian; Fässler, Lukas; Grolimund, Eva et al. (2013): Optimizing triage and hospitalization in adult general medical emergency patients: the triage project. In: *BMC emergency medicine* 13, S. 12. DOI: 10.1186/1471-227X-13-12.

Seiger, Nienke; van Veen, Mirjam; Steyerberg, Ewout W.; van der Lei, Johan; Moll, Henriëtte A. (2013): Accuracy of triage for children with chronic illness and infectious symptoms. In: *Pediatrics* 132 (6), e1602-8. DOI: 10.1542/peds.2013-1076.

Slagman, Anna; Greiner, Felix; Searle, Julia; Harriss, Linton; Thompson, Fintan; Frick, Johann et al. (2019): Suitability of the German version of the MTS to redirect emergency department patients to general practitioner care: a prospective cohort study. In: *BMJ open* 9 (5), e024896. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-024896.

Smith, Laurie; Narang, Yajur; Ibarz Pavon, Ana Belen; Edwardson, Karl; Bowers, Simon; Jones, Katharine et al. (2018): To GP or not to GP: a natural experiment in children triaged to see a GP in a tertiary paediatric emergency department (ED). In: *BMJ quality & safety* 27 (7), S. 521–528. DOI: 10.1136/bmjqs-2017-006605.

Souza, Cristiane Chaves de; Chianca, Tânia Couto Machado; Cordeiro Júnior, Welfane; Rausch, Maria do Carmo Paixão; Nascimento, Gabriela Fontoura Lana (2018): Reliability analysis of the MTS: inter-observer and intra-observer agreement. In: *Revista latino-americana de enfermagem* 26, e3005. DOI: 10.1590/1518-8345.2205.3005.

Vaidyanathan, Subramanian; Soni, Bakul; Oo, Tun; Hughes, Peter; Singh, Gurpreet; Pulya, Kamesh (2012): Autonomic dysreflexia in a tetraplegic patient due to a blocked urethral catheter: spinal cord injury patients with lesions above T-6 require prompt treatment of an obstructed urinary catheter to prevent life-threatening complications of autonomic dysreflexia. In: *International journal of emergency medicine* 5, S. 6. DOI: 10.1186/1865-1380-5-6.

van Bremen, T.; Glien, A.; Gräff, I.; Gerstner, A.; Schröck, A. (2012): Interdisziplinäre Notfallzentren : Erste Erfahrungen aus HNO-ärztlicher Sicht. In: *HNO* 60 (12), S. 1060–1066. DOI: 10.1007/s00106-012-2634-7.

van der Linden, Christien; Lindeboom, Robert; van der Linden, Naomi; Lucas, Cees (2011): Refining a triage system for use in emergency departments. In: *Emergency nurse : the journal of the RCN Accident and Emergency Nursing Association* 19 (2), S. 22–24. DOI: 10.7748/en2011.05.19.2.22.c8506.

van der Straten, Lieke M.; van Stel, Henk F.; Spee, Frans J. M.; Vreeburg, Marleen E.; Schrijvers, Augustinus J. P.; Sturms, Leontien M. (2012): Safety and efficiency of triaging low urgent self-referred patients to a general practitioner at an acute care post: an observational study. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 29 (11), S. 877–881. DOI: 10.1136/emmermed-2011-200539.

van Ierland, Yvette; Seiger, Nienke; van Veen, Mirjam; Moll, Henriëtte A.; Oostenbrink, Rianne (2013): Alarming signs in the MTS: a tool to identify febrile children at risk of hospitalization. In: *The Journal of pediatrics* 162 (4), 862-866.e3. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.09.044.

Weyrich, P.; Christ, M.; Celebi, N.; Riessen, R. (2012): Triagesysteme in der Notaufnahme. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 107 (1), 67-78; quiz 79. DOI: 10.1007/s00063-011-0075-9.

Zaboli, Arian; Ausserhofer, Dietmar; Pfeifer, Norbert; Solazzo, Pasquale; Mag-narelli, Gabriele; Siller, Marianne; Turcato, Gianni (2020): Triage of patients with fever: The MTS's predictive validity for sepsis or septic shock and seven-day mortality. In: *Journal of critical care* 59, S. 63–69. DOI: 10.1016/j.jcrc.2020.05.019.

Zaboli, Arian; Turcato, Gianni; Solazzo, Pasquale; Sorrento, Daniele; Zorzi, Elisabetta; Marsoner, Tania et al. (2020): Effectiveness of MTS in risk prioritisation of patients with pulmonary embolism who present dyspnoea, chest pain or collapse. In: *International emergency nursing* 50, S. 100842. DOI: 10.1016/j.ienj.2020.100842.

Zlotnik, Alexander; Alfaro, Miguel Cuchí; Pérez, María Carmen Pérez; Gallardo-An-tolín, Ascensión; Martínez, Juan Manuel Montero (2016): Building a Decision Support System for Inpatient Admission Prediction With the MTS and Administrative Check-in Variables. In: *Computers, informatics, nursing : CIN* 34 (5), S. 224–230. DOI: 10.1097/CIN.0000000000000230.

7.4. ergänzende Literatur

Behringer, W.; Buergi, U.; Christ, M.; Dodt, C.; Hogan, B. (2013): Fünf Thesen zur Weiterentwicklung der Notfallmedizin in Deutschland, Österreich und der Schweiz. In: *Notfall Rettungsmed* 16 (8), S. 625–626. DOI: 10.1007/s10049-013-1821-8.

Brandenburg, Hermann, Balzer, Katrin; Bartholomeyczik, Sabine; Finger, André; Holle, Daniela; Kean, Susanne; Köpke, Sascha (2018): *Pflegewissenschaft. Lehr- und Arbeitsbuch zur Einführung in die Pflegewissenschaft*. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Hg. v. Hermann Brandenburg, Eva-Maria Panfil, Herbert Mayer und Berta Schrems. Bern: Hogrefe. Online verfügbar unter <http://elibrary.hogrefe.de/9783456957395>.

Bundesamt für Statistik (2019): Krankenhäuser- Einrichtung, Betten und Patientenversorgung. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/gd-krankenhaeuser-jahre.html>, zuletzt geprüft am 05.07.2020.

Carter, Eileen J.; Pouch, Stephanie M.; Larson, Elaine L. (2014): The relationship between emergency department crowding and patient outcomes: a systematic review. In: *Journal of nursing scholarship : an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing* 46 (2), S. 106–115. DOI: 10.1111/jnu.12055.

Gräff, Ingo; Glien, Procula; Contzen, Bernd von; Bernhard, Michael (2018): Ersteinschätzung in der Zentralen Notaufnahme. In: *Notf.med. up2date* 13 (03), S. 271–289. DOI: 10.1055/s-0043-119448.

Journal of Hospital Medicine (2006): Patient safety. In: *J. Hosp. Med.* 1 (S1), S. 84–85. DOI: 10.1002/jhm.57.

Julia Koeppe im Spiegel (2019): Gesetzesentwurf. Hg. v. Spiegel. www.spiegel.de. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/jens-spahn-legt-gesetzesentwurf-fuer-neuorganisation-von-notaufnahmen-vor-a-1278384.html>, zuletzt geprüft am 05.07.2020.

Konstantinides, Stavros V.; Torbicki, Adam; Agnelli, Giancarlo; Danchin, Nicolas; Fitzmaurice, David; Galiè, Nazzareno et al. (2014): 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. In: *European heart journal* 35 (43), 3033-69, 3069a-3069k. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu283.

Kunz, Regina; Cox, Marga (Hg.) (2007): Lehrbuch evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. Mit 85 Tabellen. 2., überarb. und erw. Aufl. Köln: Dt. Ärzte-Verl.

Läzer, et al. (2010): Einführung in die systematische Literaturrecherche mit den Datenbanken „PsycINFO“, „Pubmed“ und „PEP – Psychoanalytic Electronic Publishing“ sowie in das Literaturverwaltungsprogramm „Citavi“. Online verfügbar unter <https://kobra.uni-kassel.de/bitstream/123456789/2010081634029/3/TutorialSystematischeLiteraturrecherche.pdf>, zuletzt geprüft am 10.07.2020.

lecturio.de (2020): Epidemiologie: Statistische Grundlagen. Online verfügbar unter <https://www.lecturio.de/magazin/epidemiologie-statistische-grundlagen/>, zuletzt geprüft am 10.07.2020.

medistat.de: Cohen's Kappa Koeffizient. Online verfügbar unter <https://www.medistat.de/glossar/uebereinstimmung/cohens-kappa-koeffizient>, zuletzt geprüft am 05.07.2020.

Moosbrugger, Helfried; Kelava, Augustin (2012): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).

Pin, M.; Dodt, C.; Somasundaram, R.; Gräff, I.; Dormann, H.; Dietz-Wittstock, M.; Wrede, C. E. (2018): Positionspapier zur Ersteinschätzung in integrierten Notfallzentren. In: *Notfall Rettungsmed* 21 (6), S. 492–495. DOI: 10.1007/s10049-018-0479-7.

Pines, Jesse M.; Hilton, Joshua A.; Weber, Ellen J.; Alkemade, Annechien J.; Al Shabanah, Hasan; Anderson, Philip D. et al. (2011): International perspectives on emergency department crowding. In: *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine* 18 (12), S. 1358–1370. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01235.x.

Reason, James T. (2011): Managing the risks of organizational accidents. Reprint. Farnham, Surrey: Ashgate.

Roffi, Marco; Patrono, Carlo; Collet, Jean-Philippe; Mueller, Christian; Valgimigli, Marco; Andreotti, Felicita et al. (2016): 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of

Cardiology (ESC). In: *European heart journal* 37 (3), S. 267–315. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv320.

Schmiedhofer, Martina; Möckel, Martin; Slagman, Anna; Frick, Johann; Ruhla, Stephan; Searle, Julia (2016): Patient motives behind low-acuity visits to the emergency department in Germany: a qualitative study comparing urban and rural sites. In: *BMJ open* 6 (11), e013323. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-013323.

Singer, Mervyn; Deutschman, Clifford S.; Seymour, Christopher Warren; Shankar-Hari, Manu; Annane, Djillali; Bauer, Michael et al. (2016): The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). In: *JAMA* 315 (8), S. 801–810. DOI: 10.1001/jama.2016.0287.

Spiegel (2016): Kassen warnen vor überfüllten Notaufnahmen. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/kassen-warnen-vor-ueberfuellten-notaufnahmen-a-1111158.html>, zuletzt geprüft am 10.07.2020.

ZDF (2019): Notaufnahmen am Limit. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/nachrichten/hallo-deutschland/notaufnahmen-am-limit-100.html>, zuletzt geprüft am 10.07.2020.

Zi - Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (2019): Zahlen zur ambulanten Notfallversorgung in Deutschland. Online verfügbar unter https://www.zi.de/fileadmin/images/content/PDFs_alle/Broschuere_final.pdf, zuletzt geprüft am 05.07.2020.

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Präsentationsdiagramm „Thoraxschmerz mit markiertem Indikator „kardialer Schmerz“.....	11
Abbildung 2: Präsentationsdiagramm „Wunden“ mit dem markierten Indikator „unstillbare kleine Blutung“.....	12
Abbildung 3: Definition von Übereinstimmung anhand der Kappa-Statistik nach Cohen.....	18
Abbildung 4: Übersicht der Evidenzklassen nach der BGW 2019.....	20
Abbildung 5: Prozess der systematischen Literaturrecherche.....	21
Abbildung 6: grafische Darstellung der Resultate im Rahmen der Datenbankrecherche.....	27
Tabelle 1: Tabelle der Sichtungskategorien MTS zur Ersteinschätzung, maximale Zeiten bis zum ersten Arztkontakt sowie bei Zweitsichtung.....	13
Tabelle 2: Übersicht der Ausschlussmotive; eigene Darstellung.....	25
Tabelle 3: Ergebnismatrix zu den Inhalten der inkludierten Studien.....	28
Tabelle 4: Ergebnismatrix zu den betrachteten Studien.....	29

Abkürzungsverzeichnis

ACC	Accuracy
Abb	Abbildung
ACS	Acute coronary syndrome
AET	Acute Emergency Treatment
AHCPR	Agency for Healthcare Research and Quality
AM	Ausschlussmotiv
APS	Aktionsbündnis für Patientensicherheit e.V.
ATS	Australian Triage Scale
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
BGW	Berufsgenossenschaft für Gesundheits- und Wohlfahrtspflege
bspw.	Beispielsweise
CTAS	Canadian Triage and Acuity Scale
DGINA	Deutsche Gesellschaft für interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin e.V.
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
Dr.	Doktor
DSG	Deutsche Sepsisgesellschaft
e.V.	eingetragener Verein
ESI	Emergency Severity Index
et al.	et alii (männlich), et aliae (weiblich) oder et alia (neutral) ist Latein, entspricht deutschem Kürzel u. a. (und andere)
ff	fortfolgend
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
IHK	Industrie- und Handelskammer
ISSN	International Standard Serial Number
LE	Lungenembolie
LR-	Negative Likelihood Ratio
LSI	Live-saving Intervention
MeSH	Medical Subject Headings
MTS	MTS

n	Größe der Grundgesamtheit
NCBI	Nationales Zentrum für Biotechnologie
NPSF	National Patient Safety Foundation
NLM	National Library of Medicine
OP	Operationssaal
PONS	Wörterbuch mit Übersetzungshilfe
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
Prof.	Professor
S-2K	S2-Leitlinie konsensbasiert
S.	Seite
s.	siehe
SBG	Sozialgesetzbuch
SIRS	Systemisch Inflammatorisches Response-System
STARD	Standard for Reporting of diagnostic accuracy
TtT	Time to Treatment
VAS	Visuelle Analogskala
Vgl./vgl.	vergleiche
Vs.	versus
VTS	Volltextsichtung
WHO	World Health Organisation
z.B./Z.B.	zum Beispiel
ZB MED	Zentralbibliothek für Medizin
Zi	Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland
ZNA	Zentrale Notaufnahme
Min	Minuten
Max	Maximum
κ	Kappa