



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Fakultät Life Sciences

Department Medizintechnik

Bachelorthesis

Studiengang

Rescue Engineering

Titel:

Übersicht eingesetzter Systeme zur Vorsichtung bei Massenanfällen ver-
letzter Personen in den Rettungsdienstbereichen der Bundesre-
publik Deutschland mit Blick auf internationale Anwendungen

vorgelegt von:

Daniel Essner

Matrikelnummer: 2149659

Hamburg

am 28.10.2016

Gutachter:

Prof. Dr. Stefan Oppermann

B. A. Christian Porst

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 26.10.2016



Daniel Essner

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-------------|
| Erklärung..... | I |
| Abkürzungsverzeichnis..... | IV |
| Tabellenverzeichnis..... | VI |
| Abbildungsverzeichnis..... | VII |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Material und Methoden | 3 |
| 2.1 Literaturrecherche..... | 3 |
| 2.2 Umfrage..... | 3 |
| 2.3 Experteninterview | 6 |
| 3 Grundlagen..... | 7 |
| 3.1 Entwicklungen im Rettungsdienst | 7 |
| 3.2 Klärung grundlegender Begriffe..... | 8 |
| 3.2.1 Massenanfall | 8 |
| 3.2.2 Großschadensereignis | 8 |
| 3.2.3 Sichtung | 9 |
| 3.2.4 Vorsichtung..... | 10 |
| 3.3 rechtliche Grundsätze..... | 11 |
| 4 Ergebnisse..... | 13 |
| 4.1 Auswertung des Fragebogens | 13 |
| 4.2 Gesamtübersicht angewandeter Systeme | 22 |
| 4.3 Vorstellung der Vorsichtungsalgorithmen | 23 |
| 4.3.1 PRIOR - Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst | 23 |
| 4.3.2 STaRT - Simple Triage and Rapid Treatment | 27 |
| 4.3.3 mSTaRT – modifizierter Simple Triage and Rapid Treatment Algorithmus | 29 |
| 4.3.4 eigene Entwicklungen einzelner Regionen | 32 |
| 4.3.5 Vergleich von PRIOR, STaRT und mSTaRT | 34 |
| 4.4 Internationale Vorgehensweisen..... | 36 |
| 4.5 Mittel zur Vorsichtung..... | 38 |
| 4.6 MANV in jüngster Vergangenheit | 39 |
| 4.7 Experteninterview | 41 |
| 5 Diskussion..... | 44 |
| 6 Zusammenfassung | 47 |
| 7 Literaturverzeichnis | IV |
| 8 Anhang | VIII |
| 8.1 Umfrageteilnehmer | VIII |

| | | |
|------|---|-------|
| 8.2 | Algorithmus der S3-Leitlinie..... | X |
| 8.3 | PRIOR-Algorithmus..... | XI |
| 8.4 | STaRT-Algorithmus..... | XIII |
| 8.5 | mSTaRT-Algorithmus..... | XIV |
| 8.6 | Düsseldorfer Algorithmus | XV |
| 8.7 | Algorithmus in Main-Kinzig | XVI |
| 8.8 | Bielefelder Algorithmus | XVII |
| 8.9 | JumpSTaRT-Algorithmus | XVIII |
| 8.10 | kombinierter STaRT-/JumpSTaRT Algorithmus | XIX |
| 8.11 | SALT-Algorithmus..... | XX |
| 8.12 | Sieve-Algorithmus..... | XXI |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------|--|
| ABCDE | Schema zur Beurteilung von Notfallpatienten (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure) |
| AKNZ | Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz |
| ÄLRD | ärztlicher Leiter Rettungsdienst |
| ATF | Analytische Task Force |
| AVPU | Schema zur Beurteilung der Vigilanz (Alert, Voice, Pain, Unresponsive) |
| BBK | Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe |
| ca. | circa |
| CBRN | chemische, biologische, radiologische, nukleare Gefahren |
| DGKM | Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin |
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| ff | fortfolgend |
| GG | Grundgesetz |
| MANV | Massenanfall verletzter und Erkrankter |
| Mio. | Million |
| mSTaRT | modifizierter Simple Triage and Rapid Treatment Vorsichtungsalgorithmus |
| MTF | Medizinische Task Force |
| M-V | Mecklenburg-Vorpommern |
| PRIOR | Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst |
| RDG | Rettungsdienstgesetz |
| S3 | medizinische Leitlinie der Gruppe 3 |
| SALT | Sort, Assess, Life saving intervention, Treat and Transport mass casualty triage |
| SK | Sichtungskategorie |

| | |
|-------|-----------------------------------|
| SOP | Standard Operating Procedure |
| STaRT | Simple Triage and Rapid Treatment |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|------|
| Tabelle 1: Gegenüberstellung der Trefferquoten..... | 18 |
| Tabelle 2: Gegenüberstellung des Zeitaufwands pro Patient | 19 |
| Tabelle 3: Darstellung der PRIOR - Eigenschaften gemäß Anforderung | 26 |
| Tabelle 4: Darstellung der STaRT - Eigenschaften gemäß Anforderung | 28 |
| Tabelle 5: Darstellung der mSTaRT - Eigenschaften gemäß Anforderung | 31 |
| Tabelle 6: direkter Vergleich der Eigenschaften | 35 |
| Tabelle 7: Übersicht zurückgemeldeter Regionen | VIII |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-------|
| Abbildung 1: Anteile der deutschen Rettungsdienstbereiche mit und ohne Vorsichtungsalgorithmus..... | 14 |
| Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der in Deutschland etablierten Algorithmen nach Auswertung des Fragebogens | 15 |
| Abbildung 3: Gesamtsituation derzeit verwendeter Vorsichtungsalgorithmen in Deutschland..... | 22 |
| Abbildung 4: S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung | X |
| Abbildung 5: PRIOR Taschenkarte | XII |
| Abbildung 6: STaRT-Algorithmus..... | XIII |
| Abbildung 7: mSTaRT-Algorithmus..... | XIV |
| Abbildung 8: selbst entwickelter Algorithmus für den Rettungsdienstbereich Düsseldorf und Salzgitter..... | XV |
| Abbildung 9: Vorsichtung im Rettungsdienstbereich Main-Kinzig | XVI |
| Abbildung 10: Vorsichtung im Rettungsdienstbereich Bielefeld..... | XVII |
| Abbildung 11: JumpSTaRT-Algorithmus zur Vorsichtung von Kindern | XVIII |
| Abbildung 12: kombinierter STaRT-/JumpSTaRT-Algorithmus | XIX |
| Abbildung 13: SALT-Algorithmus | XX |
| Abbildung 14: Sieve-Algorithmus | XXI |

1 Einleitung

Die innere Sicherheit Europas wurde in jüngster Vergangenheit schwer erschüttert. Aufgrund der aktuellen Bedrohungslage haben erste europäische Länder die Terrorwarnstufe erhöht. Millionen von Menschen sind vom Terrorismus bedroht und fallen den Tätern ungewollt zum Opfer. Gefahren wie diese, aber auch täglich auftretende Verkehrsunfälle oder natürliche Ereignisse wie Unwetter, fordern immer wieder viele Todesopfer und Verletzte. Terroranschläge wie am 22. März 2016 in Brüssel oder Zugunglücke wie am 09. Februar 2016 in Bad Aibling sind nur einige Beispiele, die zeigen, wie präsent derartige Ereignisse sind.

Für Rettungskräfte sind diese Lagen sehr fordernd. Sämtliche Einflussfaktoren erschweren die Arbeit vor Ort. Wenig Zeit zur Rettung von Schwerverletzten und die große Patientenzahl erfordern taktische Vorgehensweisen, denen ausführliche Vorbereitungen und Planungen vorausgehen müssen. Bei genauer Betrachtung des Rettungsdienstes fällt auf, dass es bundesweit, sogar kreisweit, unterschiedliche Regelungen und Algorithmen gibt. Das liegt zum Großteil an der Entscheidungsfreiheit der jeweiligen ärztlichen Leiter Rettungsdienst. Problematisch erscheint dies, sobald Einsatzkräfte aus unterschiedlichen Regionen zusammenarbeiten, wie es bei Großschadenslagen häufig der Fall ist. Zumindest wird dadurch das Verständnis eines einheitlichen Einsatzablaufs erschwert.

Die Organisation und Umsetzung von Einsatzplänen gestalten sich sehr dynamisch und sind in den Rettungsdienstbereichen unterschiedlich weit fortgeschritten. Spezielle Einsatztaktiken, wie die der Vorsichtung von Verletzten und Erkrankten, sind relativ jung und benötigen Zeit zur Integration. Um bei einem Einsatz mit vielen Betroffenen einen ersten schnellen Überblick zu erhalten, ist eine Ersteinschätzung der Patientenzustände durch nichtärztliches Personal angebracht. Vor allem vital bedrohte Personen profitieren davon, früh erkannt zu werden, denn bei schneller Intervention kann die Überlebenschance häufig entscheidend vergrößert werden. Findet die Früherkennung nicht statt, werden Menschen an ihren Verletzungen oder Erkrankungen sterben. Durch einfache taktische Maßnahmen ließe sich dies jedoch vermeiden. Nur bei einer prioritätenorientierten Versorgung kann die Rettung möglichst vieler Menschen gewährleistet werden. Dies setzt wiederum die schnelle Identifikation lebensbedrohter Patienten voraus. Eine initial vollumfängliche Sichtung würde an dieser Stelle zu viel Zeit in Anspruch nehmen, da der Umfang der Untersuchung größer ist und vor allem in der Anfangsphase des Einsatzes nur wenig ärztliches Personal zur Verfügung steht.

Aus dieser Notwendigkeit heraus stellt sich die zentrale Frage, welche Lösungsansätze zur Bewältigung eines Massenanfalls bereits existieren und regional umgesetzt werden. Da es

für größere Einsatzlagen mit ständig wechselnden Bedingungen bisher keine Musterlösung gibt, ist damit zu rechnen, dass in Deutschland verschiedenste Methoden zur taktischen Vorgehensweise zu finden sind.

Die Arbeitsgruppe „Vorsichtung“ des BBK stellte in der 6. Sichtung-Konsensus-Konferenz fest, dass noch Forschungsbedarf hinsichtlich der Algorithmen besteht. Es fehlen evidenzbasierte Erkenntnisse, die eine allgemeine Empfehlung rechtfertigen (Dinkelbach 2015). Entsprechend relevant ist eine bundesweite Untersuchung, die Aufschluss darüber gibt, welche Systeme zum Einsatz kommen und sich bewährt haben. Hinsichtlich der Praktikabilität sowie der Vor- und Nachteile eines Systems werden sich in der Untersuchung einige Aspekte heraus kristallisieren, die einer hohen Qualität in der Vorsichtung entsprechen und eine abschließende Empfehlung zulassen.

Die Vorsichtung ist bereits ein wesentlicher Bestandteil des rettungsdienstlichen Großschadenmanagements. Sie ist Teil der Strukturierung des Einsatzes und gibt den führenden Einsatzkräften eine Orientierung, auf die die allgemeine Einsatzorganisation, durch den Organisatorischen Leiter verantwortet, ausgelegt wird. Mit den notwendigen Entscheidungen über den Zustand eines Patienten wird dem nicht ärztlichen Personal große Verantwortung zugesprochen. Die Notwendigkeit fester Vorgaben sowie deren intensive Schulung sind unumstritten und aufgrund der fehlenden Erfahrung zur Unterstützung der Einsatzkräfte durchaus gerechtfertigt.

Das Ergebnis der folgenden Untersuchung zeigt den derzeitigen Zustand eingesetzter Systeme zur Vorsichtung bei Massenanfällen verletzter Personen in den Rettungsdienstbereichen der Bundesrepublik Deutschland. Der Blick auf internationale Lösungen verdeutlicht den aktuellen Stand dieser Entwicklung. Eine möglichst flächendeckende Analyse bildet die Grundlage eines aussagekräftigen Ergebnisses.

Nur wenige Rettungsdienste veröffentlichen ihre Algorithmen. Trotz steigender Tendenz gehören Massenanfälle Verletzter in Deutschland nicht zur Tagesordnung. Hieraus resultiert eine geringe Datenlage. Hauptaugenmerk liegt daher auf der direkten Befragung der verantwortlichen Personen, um verlässliche Informationen aus erster Hand zu erhalten.

2 Material und Methoden

2.1 Literaturrecherche

Basisinformationen zur Beantwortung der zentralen Frage dieser wissenschaftlichen Arbeit stammen zum Teil aus Publikationen, aber auch Institutionen, Arbeitsgruppen oder Experten, wie beispielsweise das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe haben Stellung zum Thema der Vorsichtung bezogen und zentrale Aussagen getroffen. Diese Aussagen haben empfehlenden Charakter und sind daher für die Praxis von großer Bedeutung. Rettungsdienstbereiche mit wenig Erfahrung in der Bewältigung eines Massenankfalls stützen ihre Entscheidungen zur Auswahl eines Algorithmus auf verlässliche Aussagen von Expertengruppen. Für diese besteht eine außerordentliche Notwendigkeit zur Prüfung, bevor es zur Veröffentlichung rettungsdienstlicher Grundsätze kommt. Mit einem weitreichenden Einfluss auf die Behandlung der Notfallpatienten müssen sie auf Grundlage umfassender Daten ausreichend valide sein.

Die Literaturrecherche bietet hauptsächlich Zugang zu Informationen der einzelnen Vorsichtungsalgorithmen. Dementsprechend können Rettungsdienstbereiche ausfindig gemacht werden, die dieses Verfahren anwenden. Da die Literatur - ob im Internet, in Büchern oder Broschüren - jedoch nur begrenzt Auskunft gibt und unvollständig ist, sind zusätzlich andere Methoden erforderlich. Eine endgültige Übersicht wäre allein mittels Literaturrecherche nicht erstellbar.

2.2 Umfrage

Um Informationen und Daten aus erster Hand zu erlangen, wurde im Zeitraum vom 29. Juli 2016 bis zum 29. September 2016 eine bundesweite Umfrage durchgeführt. Angesprochen wurden in erster Linie die ärztlichen Leiter, die für ihren Bereich verantwortlich tätig sind. Sie geben den Rettungsdienstmitarbeitern Algorithmen, häufig in Form von SOPs, an die Hand, nach denen Notfälle abzuarbeiten sind.

Für die Umfrage wurde ein speziell hierfür entwickeltes und bewährtes Onlineportal verwendet (www.umfrageonline.com). Nach einer personalisierten Anmeldung kann das Portal nahezu uneingeschränkt genutzt werden. Sämtliche Einstellungen und das Konzipieren des Fragebogens sind elementare Voraussetzungen für eine abschließend qualitativ hochwertige Auswertung.

Die Teilnehmer der Studie mussten im Vorfeld festgelegt und ermittelt werden. Hierzu fand eine umfangreiche Recherchearbeit statt, um sowohl die Namen, die E-Mail-Adressen und die Zuständigkeitsbereiche zu erfassen. Diese Informationen konnten zum Großteil der öffentlich zugänglichen Seite des Berufsverbands der ärztlichen Leiter Rettungsdienst entnommen werden. Fehlende Angaben waren durch zusätzliche Nachforschungen zu ergänzen. Waren die ärztlichen Leiter nicht auszumachen, wurden die Stellvertreter, Rettungsdienstleiter, Abteilungsleiter oder die Arbeitsgruppe der organisatorischen Leiter und leitenden Notärzte, sofern sie namentlich aufgeführt wurden, kontaktiert.

In einem Anschreiben wurde hierbei das Anliegen kurz erläutert und auf die Notwendigkeit der Untersuchung und der damit verbundenen Beantwortung der Fragen hingewiesen. Der direkte Link zum Fragebogen über das Portal, der geringe zeitliche Umfang der Fragen sowie die einfache und unkomplizierte Bedienung, sorgten für einen möglichst geringen Aufwand der Teilnehmer. Dies ist im Anschreiben erkennbar und relevant für die Animation zur Teilnahme.

Insgesamt wurden 347 E-Mails erfolgreich verschickt. Dem Betreff „Erhebung von Daten im Bereich des Großschadenmanagements“ konnten die Teilnehmer bereits entnehmen, welche Thematik im Vordergrund steht. Der Fragebogen umfasst neun Fragen. Das Ziel eine Übersicht regional angewendeter Vorsichtungsalgorithmen zu generieren, muss durch die Fragen gewährleistet werden.

Mit der ersten Frage wird direkt ermittelt, für welchen Bereich der jeweilige Teilnehmer tätig ist. Vorgefertigte Eingabefelder erfordern den Eintrag des Bundeslandes und des Landkreises. Hier besteht die Möglichkeit von Mehrfachangaben, da die ÄLRD unter anderem für mehrere Landkreise verantwortlich sind. Diese Daten sind elementar und werden deshalb direkt zu Beginn der Umfrage gefordert.

Anschließend erfolgt die Abfrage nach dem Vorhandensein eines Vorsichtungssystems, um festzustellen, ob es bereits eine flächendeckende Anwendung gibt. Eventuell existieren Bereiche, in denen diesbezüglich keine Algorithmen integriert sind. Wird die Frage bejaht, soll im dritten Schritt angegeben werden, um welchen Algorithmus es sich handelt. Bei offenen Fragen wie dieser haben die Teilnehmer die Möglichkeit beliebige Freitexte einzugeben. Damit ist die Beantwortung uneingeschränkt und individuell möglich. Diese Frage wurde zusätzlich mit der Bitte versehen, den Algorithmus als Anhang zu versenden, damit individuelle Abwandlungen eines bekannten Systems oder eigene Vorgehensweisen der Rettungsdienstbereiche besser erfasst werden und in die Auswertung mit einfließen können.

Mit den ersten drei Fragen ist die Grundlage zur Klärung der Zielfrage bereits geschaffen. Sowohl die Lokalisierung als auch die Angabe des Systems erlauben es, eine konkrete Übersicht zu erstellen. Weitergehend versuchen die folgenden Fragestellungen herauszufinden, ob bereits reale Anwendungen stattgefunden haben und ob das jeweilige System zur Vorsichtung zielführend war. Wichtig für diese Aussagen sind bereits gesammelte Einsatzdokumente und Erfahrungswerte. Abgefragt wird daher zunächst die Häufigkeit der Anwendungen im Echteinsatz. Wurden auf diese Weise bereits Patienten anhand einer Einsatzregel vorgesichtet, können daraus wichtige Schlüsse gezogen werden.

Bereiche, die bereits mehrere Großschadenslagen abgearbeitet und viele Patienten gesichtet haben, sind für die Analyse besonders wertvoll, da sie bereits Erfahrung sammeln konnten sowie ihr System verstehen und umsetzen können. Nicht unwesentlich dabei ist die Anzahl der Patienten, die mit dem Algorithmus vorgesichtet wurden.

Die Tauglichkeit eines Systems weist sich durch hohe Sensitivität und Spezifität aus. Um hierüber eine Aussage treffen zu können, erfolgt die Abfrage der Treffsicherheiten. Damit gemeint ist die Quote, die die Gesamtheit aller Anwendungen anhand des Algorithmus aufweist, mit der die Patienten in die richtige Kategorie eingeordnet wurden. Die Fähigkeit tatsächlich kranke Personen auch als solche zu erkennen, beziehungsweise tatsächlich Gesunde als gesund zu erkennen, soll durch die hier benannte Trefferquote beschrieben werden.

Ein erfolgsentscheidender Faktor, den die Rettungskräfte bei Massenanfällen Verletzter berücksichtigen müssen, ist die Zeit. Vital bedrohte Patienten können nur von einem Algorithmus profitieren, der innerhalb weniger Sekunden durchführbar ist, um aus der Menge an Patienten die Zeitkritischen zu identifizieren. Genau diesen Zweck erfüllt das Prinzip der Vorsichtung, weshalb der Zeitanatz, der pro Patient durchschnittlich benötigt wurde, durch eine der neun gestellten Fragen ergründet wird.

Bevor die verantwortlichen Organe sich für einen Algorithmus entscheiden, ist es wichtig eine Zielmatrix zu erstellen. Hier sollte nach Prioritäten abgestuft aufgeführt sein, welche Anforderungen durch den Algorithmus erfüllt werden sollen. Entsprechende Eigenschaften muss das System anschließend aufweisen. Die Frage nach den Ansprüchen offenbart in erster Linie die geforderten Kriterien an den Algorithmus. Dass das System diese vollkommen erfüllt, kann dadurch jedoch nicht festgestellt werden.

Ist das System so weit integriert, dass es beispielsweise in Form einer Arbeitsanweisung vorliegt, stellt dies den weisenden Charakter dar. Die letzte Frage geht dem auf den Grund.

2.3 Experteninterview

Eine Expertenmeinung zum Thema soll die Betrachtung aus einer praxisbezogenen Sicht darstellen. Aus diesem Grund wird ein erfahrener Anwender und Ausbilder interviewt.

Für die vollständige Betrachtung ist es ebenso wichtig, die Erfahrung eines Rettungsdienstmitarbeiters und damit Anwender eines Vorsichtungsalgorithmus zu berücksichtigen. Als langjährig tätiger Ausbilder in der Rettungsdienstschule der Landeshauptstadt Schwerin, Notfallsanitäter und Organisatorischer Leiter Rettungsdienst hat Herr Marcel Jerzi bereits viel Erfahrung in der Ausbildung und Anwendung eines Vorsichtungsalgorithmus erlangt. Von seinem Standpunkt aus kann er Stellung beziehen und ermöglicht weitere wertvolle Angaben zur Thematik.

3 Grundlagen

3.1 Entwicklungen im Rettungsdienst

Was hat sich für den Rettungsdienst im Laufe der Zeit verändert, dass sich die gesamte Gefahrenabwehr heutzutage sowohl national als auch international breiter aufstellt als noch vor über 50 Jahren? Erst Mitte bis Ende des 20. Jahrhunderts wurden Modelle entwickelt, die etwa Berufsausbildungen in der Notfallmedizin für nicht ärztliches Personal regelten oder verschiedenste Rettungsdienstfahrzeuge vorsahen. Der Grundgedanke eines strukturierten Rettungsdienstes entwickelte sich sukzessive und entspringt ursprünglich aus Kriegen und dem Militär (Hellwig 2010).

In der heutigen Zeit haben sich sowohl die Lebensweisen als auch die Anforderungen der Gesellschaft an ein funktionierendes Gesundheitssystem geändert, wodurch völlig neue Strukturen und Prozesse erforderlich werden. Vielseitige Maßnahmen sind notwendig geworden, um auf sämtliche Gefahrenlagen vorbereitet zu sein.

Ein weiterer Grund für die Entwicklung der präklinischen Notfallmedizin, wie wir sie erleben, ist der Fortschritt der Technik. Die Geräte haben unzählige Optimierungsprozesse durchlaufen und kommen täglich vielen Notfallpatienten zu Gute. Ein Problem entsteht dabei jedoch, sobald an einem Ort mehrere Patienten die technisch unterstützte Hilfe benötigen, aber nicht genügend personelle und technische Ressourcen zeitnah zur Verfügung stehen.

Die Statistik der Gesundheitsberichterstattung des Bundes verzeichnet in den letzten Jahren ein erhöhtes Einsatzaufkommen und steigende Einsatzzahlen im Rettungsdienst. So kam es 1994/1995 zu einem Gesamteinsatzaufkommen für den Rettungsdienst von 9,5 Mio. Einsätzen. Fast 20 Jahre später beläuft sich der Wert auf über 14 Mio. (Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2015). Dies entspricht einem Anstieg um ca. 47 %. Die Konsequenz daraus besteht in einer Anpassung durch die Aufstockung der Ressourcen.

Die aktuelle Bedrohungslage durch die Zunahme von Terroranschlägen im europäischen Raum erfordert klare Maßnahmen zur Vorbereitung. Ein Aspekt, der dabei eine große Rolle spielt, ist der Fakt, dass sich täglich viele Menschen an einem Ort aufhalten. Große Einkaufszentren, Flughäfen, Bahnhöfe oder Großveranstaltungen bergen beispielsweise durch den vorherrschenden Terror verstärkt eine große Gefahr, bei denen eine Vielzahl an Menschen betroffen sein kann und die Strukturen des örtlichen Rettungsdienstes im Falle eines

Anschlags folglich nicht ausreichen. In jüngster Vergangenheit gab es auf diese Weise immer wieder Ereignisse mit hohem Personenschaden.

Die Gefahrenabwehr reagiert, indem Organisatorische Leiter für den Rettungsdienst ausgebildet und Einsatzpläne für Katastrophen jeglicher Art geschrieben werden. Rettungsdienstmitarbeiter sind umfassend geschult, um selbstständig intensivmedizinisch tätig werden zu können. Neue Einheiten, wie beispielsweise die MTF oder ATF wurden gegründet und in den hochstrukturierten Alarm- und Notfallplänen der Leitstellen integriert.

3.2 Klärung grundlegender Begriffe

3.2.1 Massenanstfall

„Notfall, mit einer großen Anzahl von Verletzten oder Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen“ (Deutsches Institut für Normung e. V. 2015).

Der Massenanstfall beschreibt einen Einsatz mit einer erhöhten Anzahl an Patienten. In welcher Situation und ab welcher Größenordnung dieses Einsatzstichwort genutzt wird, ist aufgrund unterschiedlichster regionaler Strukturen verschieden. Individualmedizinische Versorgungsgrundsätze verschieben sich bei Massenanstfällen, sodass andere präklinische Versorgungskonzepte erforderlich werden.

Ein plötzlich auftretendes Unwetter, bei dem ein Blitz in eine Zuschauermenge einschlägt und mehrere Personen verletzt, es aber nicht zu anderen Schäden kommt, wäre ein Beispiel für einen Massenanstfall. Eine weitere vorstellbare Situation wäre ein Chemieunfall, bei dem ein giftiges Gas austritt und mehrere Menschen schädigt. Auch hieraus resultieren viele Patienten, ohne das ein größerer Sachschaden entsteht. Massenanstfälle können jedoch auch im Zusammenhang mit enormen Sachschäden stehen. In diesem Fall wird eine andere Bezeichnung gewählt.

3.2.2 Großschadensereignis

„Ereignis mit einer großen Anzahl von Verletzten oder Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen und/oder erheblichen Sachschäden“ (Deutsches Institut für Normung e. V. 2015).

Das Großschadensereignis implementiert neben der großen Anzahl an Patienten erhebliche Sachschäden. Beispielsweise handelt es sich bei einem Massenanfall auf einer Autobahn um ein Ereignis, bei dem sowohl viele Personen betroffen sind als auch ein großer Sachschaden entstand. Derartige Lagen sind erfahrungsgemäß sehr unübersichtlich, da sich die Sachschäden meistens über eine große Fläche verteilen. Unfälle im Schienen-, Straßen- oder Luftverkehr sowie Unwetterereignisse sind häufige Ursachen von Großschadensereignissen.

3.2.3 Sichtung

„Ärztliche Beurteilung und Entscheidung über die Priorität der medizinischen Versorgung von Patienten hinsichtlich Art und Umfang der Behandlung sowie Zeitpunkt, Art und Ziel des Transportes“ (Deutsches Institut für Normung e. V. 2015).

Der Ursprung der Sichtung liegt ebenfalls in der Kriegsmedizin. Die Anzahl der Verwundeten überstieg auch damals die vorhandenen Ressourcen, sodass Prioritäten in der Versorgung der Patienten gesetzt werden mussten. Heute hat sich der Begriff „Sichtung“ etabliert. Vereinzelt werden ersatzweise auch Bezeichnungen wie „Sortieren“ oder „Kategorisieren“ verwendet. Der französische Begriff „Triage“ wurde in der Geschichte vielseitig gebraucht und ist daher in dem Zusammenhang ebenfalls häufig anzutreffen (Sefrin 2015).

Das Ziel einer Sichtung ist die ärztliche Zustandsbeurteilung aller Patienten. Dabei begutachtet ein Arzt den Gesundheitszustand des Patienten, indem die Schwere der Verletzung und Erkrankung eingeschätzt wird. Ergebnis hieraus ist eine erste Verdachtsdiagnose. Dies geschieht unter enormem Zeitdruck, ungünstigen Umständen wie einer Vielzahl an Hilfebedürftigen, einer außergewöhnlichen Schadenslage und eventuell störender Umwelteinflüsse. Hinzu kommt das Fehlen ausreichender Einsatzkräfte und -mittel.

Das Sortieren der Patienten in Kategorien beruht auf dem Prinzip, die vital bedrohten Patienten zu identifizieren und ihnen eine Transport- und Behandlungspriorität zuzusprechen.

Eine Einteilung in Gruppen wird bei der Einschätzung empfohlen und häufig praktisch angewandt (Dinkelbach 2015). Schwerstverletzte und damit vital bedrohte Personen, rot gekennzeichnet und der Kategorie I zugeordnet, sind Patienten, die eine sofortige Behandlung benötigen. Die zweite Kategorie, gelb gekennzeichnet, besteht aus schwer verletzten Patienten, denen eine dringliche Behandlung zukommen sollte. Grün markierte Patienten in der dritten Kategorie sind schließlich nur leicht verletzt und erlauben eine verzögerte Behand-

lung. Die Kategorie IV mit blau gekennzeichneten Patienten ohne vermutete Überlebenschance ist häufig sehr umstritten und sollte auch in Ausnahmesituationen kritisch betrachtet werden. Bereits verstorbene Personen werden schwarz gekennzeichnet.

Bei der Sichtung handelt es sich um einen dynamischen Prozess. Demnach ist eine wiederkehrende Beurteilung des Patienten unumgänglich. Damit das Ziel, möglichst viele Menschen zu retten, erreicht wird, ist es erforderlich, dass Einsatzkräfte ihre knappen Ressourcen optimal nutzen. Diese Strategie macht eine gewisse Patientenauswahl notwendig.

3.2.4 Vorsichtung

„Schnellst mögliche Identifizierung von vital bedrohten Patienten, die lagebedingt als erste eindeutig gekennzeichnet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Es handelt sich um eine vorläufige Zustandsbeurteilung, die von Ärzten und Nicht-Ärzten durchgeführt und von einer ärztlichen Sichtung gefolgt wird“ (Deutsches Institut für Normung e. V. 2015).

Die Bundesärztekammer hat schon vor einigen Jahren zur ärztlichen Sichtung bei Großschadensereignissen Stellung bezogen. Trotz des Missverhältnisses zwischen verfügbaren und erforderlichen Ärzten soll zeitnah eine Beurteilung der Patienten stattfinden. Hierfür muss schlussendlich nicht ärztliches Personal herangezogen werden. Für diese vorläufige Zustandsbeurteilung soll der Begriff „Vorsichtung“ verwendet werden (Bundesärztekammer 2009).

Aus der 6. Sichtungs-Konsensus-Konferenz der Arbeitsgruppe „Vorsichtung“ des BBK in Ahrweiler resultieren entscheidende Aussagen. Zunächst wird sich darauf geeinigt, den Begriff „Vorsichtung“ so zu akzeptieren wie es die DIN 13050 vorgibt. Demnach ist es nunmehr unstrittig, dass die Vorsichtung auch von nicht ärztlichem Personal durchgeführt werden kann. Aus einer Studie geht hervor, dass nicht ärztliche Einsatzkräfte anhand fester Algorithmen bessere Ergebnisse in der korrekten Ersteinschätzung des Patienten erzielen konnten als ärztliche. Nach dieser wichtigen Erkenntnis gilt die Empfehlung, sich zwingend an den verwendeten Algorithmus zu halten (Dinkelbach 2015). Welcher konkrete Algorithmus dazu genutzt werden soll, bleibt jedoch offen und somit den örtlich Zuständigen überlassen. Aus der Definition geht ebenfalls nicht hervor, ob die ärztliche Sichtung auch vor Ort stattfinden muss oder erst im Krankenhaus erfolgen kann.

Die Anwendung eines Algorithmus impliziert ein schrittweises Vorgehen, welches die Einsatzkräfte zur Abarbeitung des Einsatzes unterstützend begleitet. Die Vorsichtung gilt als eines der wichtigsten Instrumente zur Erreichung der Einsatzziele.

Für nicht ärztliches Personal stellt die vierte Kategorie eine schwere Entscheidungssituation dar, die über Leben oder Tod eines Patienten urteilt. Diese Entscheidung bedarf einer klaren Abklärung, die vor Ort innerhalb weniger Sekunden kaum machbar sein dürfte. Um den Anwendern diesbezüglich nachvollziehbare, rechtssichere und eindeutige Regeln an die Hand zu geben, ist nicht nur ein Vorsichtungsalgorithmus notwendig. Kaum eines der aufgeführten Vorsichtungsalgorithmen beinhaltet aufgrund dessen noch diese Sichtungskategorie

3.3 rechtliche Grundsätze

Speziell für den Bereich der Sichtung bei Großschadensereignissen gibt es wenige Rechtsgrundlagen. Jedoch existieren einige Grundsätze, die in Ausnahmesituationen wie dem Massenansturm Verletzter eingehalten werden müssen.

Der Rettungsdienst ist laut § 30, 70 ff. GG Ländersache. Dementsprechend hat jedes Bundesland ein eigenes Rettungsdienstgesetz. In den grundlegenden Aufgaben, die dort beschrieben werden, ähneln sie sich jedoch sehr. Am Beispiel des Rettungsdienstgesetzes von Mecklenburg-Vorpommern ist zu erkennen, dass der Rettungsdienst in erster Linie die präklinische notfallmedizinische Versorgung zu leisten hat. Zudem hat er dafür Sorge zu tragen bei lebensbedrohlich Verletzten oder Erkrankten schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden. Eine weitere Aufgabe ist die Bewältigung von Massenanstürmen Verletzter. Eines der festgelegten Ausbildungsziele des Notfallsanitäters berücksichtigt zudem, dass am Ende der Ausbildung die Fähigkeit verinnerlicht sein muss, mit anderen Berufsgruppen und Menschen am Einsatzort unter Berücksichtigung der Gesamtlage vom individual-medizinischen Einzelfall bis zum Großschadens- und Katastrophenfall patientenorientiert zusammenzuarbeiten. Von einer patientenorientierten Rettung lässt sich ableiten, dass beispielsweise vital bedrohte Patienten schneller versorgt werden sollten als leicht verletzte. Um dies zu gewährleisten ist es absolut notwendig, die Betroffenen mit Behandlungsprioritäten möglichst schnell auffindig zu machen. Da bei Großschadenslagen wenig Ressourcen und somit wenig Ärzte zur Verfügung stehen, muss die Identifikation der Schwerverletzten durch nicht ärztliches Personal realisiert werden. Für eine qualitative Kategorisierung ist eine Verfahrensweisung, die vom ärztlichen Leiter vorgegeben wird, sinnvoll. Zur Erstellung von medizinisch-taktischen Konzepten ist der ÄLRD durch Punkt 3.1.2.1 des Rettungsdienstplans M-V, welcher auf Grundlage des § 8 RDG M-V erstellt werden muss, verpflichtet. Prioritätenorientierte Rettung

geht letztlich mit einer höheren Überlebenschance einher, da aufgrund taktischer Maßnahmen die Zeit zur Versorgung der lebensbedrohten Patienten deutlich verkürzt werden kann. Wichtig wird eine verkürzte Versorgungszeit spätestens, nachdem Studien belegen können, dass beispielsweise bei Personen mit einer abdominellen Blutung die Wahrscheinlichkeit zu sterben alle drei Minuten um 1 % steigt (Clarke 2002).

Die Bundesärztekammer fordert und erläutert in einer Mitteilung, dass nicht ärztliches Personal in der Frühphase einer Großschadenslage gezwungen ist, eine erste Zustandsbeurteilung jedes einzelnen Betroffenen durchzuführen (Bundesärztekammer 2009). Die S3-Leitlinie für die Polytrauma-Behandlung zeigt speziell für Massenanfälle Verletzter die Notwendigkeit eines Algorithmus zur gezielten Sortierung von Verletzten durch ersteintreffende Rettungskräfte auf (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie 2011).

Großschadensereignisse sind in dieser Betrachtung klar von einer Katastrophe abzugrenzen. Hier würden entsprechend weitere Gesetze gelten.

4 Ergebnisse

Hinsichtlich der Zielfrage, welche Vorsichtungsalgorithmen in Deutschland und darüber hinaus zur Anwendung kommen, werden die Ergebnisse aus der Literaturrecherche, der Umfrage und dem Experteninterview im Folgenden dargestellt.

4.1 Auswertung des Fragebogens

Den Zeitraum zur Beantwortung und Rücksendung der Umfrage von fast neun Wochen nutzen weniger Teilnehmer als erwartet. Damit schlussendlich Aussagen über möglichst viele Regionen getroffen werden können, waren die zusätzliche Recherche via Internet und Literatur sowie Gespräche mit Experten notwendig. Ergaben sich neben der Umfrage weitere Informationen aus der zusätzlichen Recherche, so flossen diese in eine Gesamtauswertung mit ein, die schlussendlich alle verfügbaren Daten verwendet.

Zu beachten ist, dass die Auswertung die Vorsichtungs-systeme berücksichtigt, die von den Teilnehmern der Umfrage angegeben wurden beziehungsweise die der Literaturrecherche entstammen. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, fallen alle selbst entwickelten Systeme in eine Gruppe. Bezüglich der jeweiligen Trefferquote oder des Zeitaufwands pro Patient sind die Algorithmen dieser Gruppe separat zu betrachten. Im Vergleich mit den anderen standardisierten Systemen wie mSTaRT, STaRT und PRIOR lassen sich jedoch Aussagen treffen, ob in den eigenen Entwicklungen generell die Treffsicherheit oder die Geschwindigkeit der Vorsichtung höher ist.

Frage 1

In welchem Rettungsdienstbereich sind Sie verantwortlich tätig?

In Deutschland gibt es 403 Landkreise und kreisfreie Städte (DESTATIS Statistisches Bundesamt 2014). In einigen Fällen sind die ärztlichen Leiter, die die Verfahrensweisen verantworten, für mehrere Regionen zuständig, sodass mit einer einzigen Rückmeldung mehrere Bereiche erfasst werden konnten. 42 Rückmeldungen von 347 versandten E-Mails fließen in die Auswertung mit ein. Damit beläuft sich die Rückmeldequote auf 12,1 %. Mit den Angaben über die Zuständigkeitsbereiche können 52 von 403 Landkreisen und kreisfreien Städten mittels der Umfrage mit Informationen zum Vorsichtungsalgorithmus abgedeckt werden. Hieraus ergibt sich ein deutschlandweiter Anteil von 12,9 %. Diese Quote erhöht sich durch den Aufwand zusätzlicher Recherche auf 15,4 %. Die Tabelle im Anhang 8.1 verdeutlicht, welche Rettungsdienstbereiche innerhalb der Bundesländer an der Umfrage teilgenommen haben.

Frage 2

Ist in Ihrem Rettungsdienstbereich ein sogenanntes „Vorsichtungssystem“ etabliert?

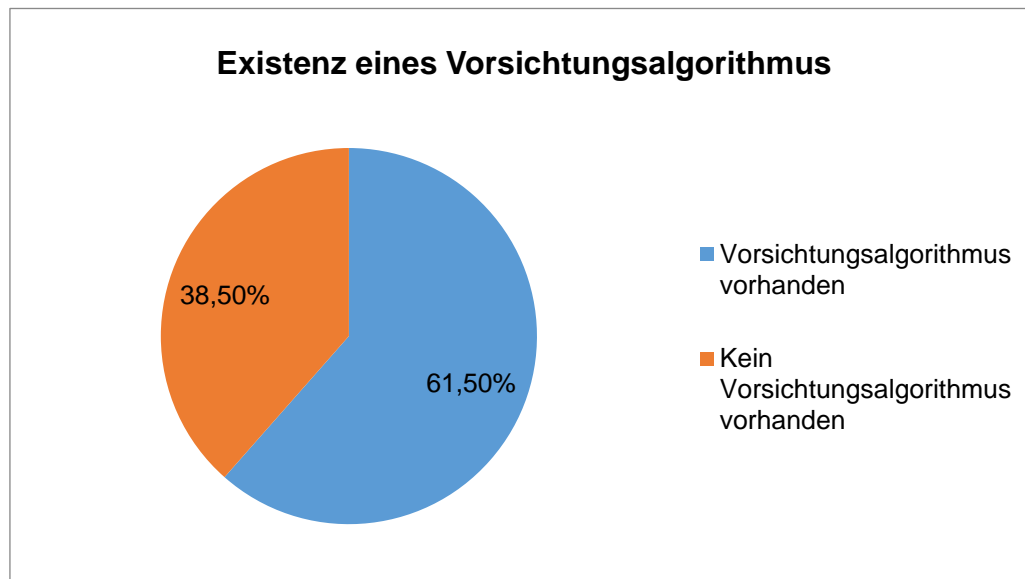


Abbildung 1: Anteile der deutschen Rettungsdienstbereiche mit und ohne Vorsichtungsalgorithmus

Die Abbildung 1 verdeutlicht, dass 61,5 % der Zuständigkeitsbereiche, die mit der Umfrage erfasst wurden, einen Vorsichtungsalgorithmus etabliert haben. Auch wenn nur 12,9 % der Gesamtfläche mit der Umfrage abgedeckt werden kann, so ist bereits hier ein deutlicher Trend zu erkennen. Laut Umfrage weisen 38,5 % der Rettungsdienstbereiche keinen Algorithmus zur Vorsichtung auf. Hier stellt sich die Frage, warum diese Regionen trotz aktuell gültiger Empfehlungen, einen Algorithmus zur Erhöhung der Überlebenschance anzuwenden, keinen vorweisen. Darüber hinaus ist fraglich, wie die Massenanfälle Verletzter ohne Priorisierung adäquat abgearbeitet werden können. Eine mögliche Ursache hierfür könnte das Fehlen einer allgemeinen Empfehlung sein, an der sich die Bereiche orientieren können. Eventuell fehlt darüber hinaus das Bewusstsein für die Notwendigkeit eines Vorsichtungssystems.

Frage 3

Wenn ja, um was für ein System handelt es sich? (Bitte den Algorithmus, ggf. eine Beschreibung als Anlage an daniel.essner@haw-hamburg.de senden)

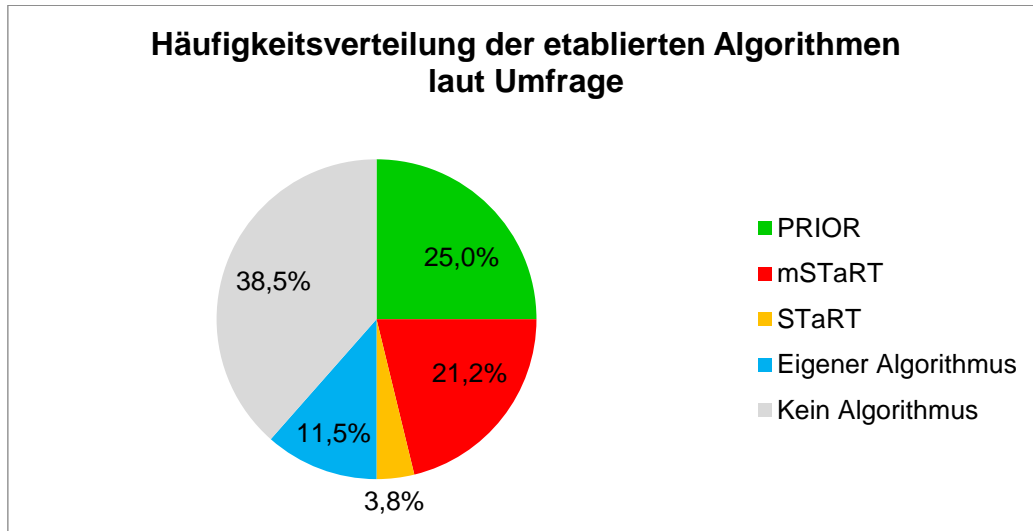


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der in Deutschland etablierten Algorithmen nach Auswertung des Fragebogens

In dem Diagramm der Abbildung 2 ist die derzeitige Situation etablierter Algorithmen in prozentualen Anteilen zu erkennen. Die Verfahrensweisen nach PRIOR und mSTaRT haben sich im Großteil der Rettungsdienstbereiche durchgesetzt. PRIOR bildet laut Umfrage mit 25,0 % den größten Anteil, gefolgt von mSTaRT mit 21,2 %. Noch vor dem Anteil von 3,8 %, die das Grundschema STaRT anwenden, aus dem auch mSTaRT entspringt, ist die Gruppe der selbst entwickelten Algorithmen mit 11,5 % ebenfalls stark vertreten. Diese beruhen nach Aussage der betreffenden Teilnehmer vor allem auf vorhandenen Systemen, eigenen Erfahrungen und individuellen Anpassungen. Nähere Informationen zu konkreten Eigenschaften werden im Kapitel Vorsichtungsalgorithmen deutlich. Die eigenen Entwicklungen sind individuell und teilweise sehr unterschiedlich. Damit ein Vergleich möglich wird, werden diese Systeme zunächst in einer Gruppe zusammengefasst.

Zuzüglich der ergänzenden Recherche ergibt sich ein deutschlandweiter Anteil von 15,4 %, über den eine Aussage zur Verteilung getroffen werden kann. Nach der Auswertung aller Daten zeigt sich, dass die Häufigkeitsverteilung sich nur leicht verändert. Die größten Anteile bilden weiterhin die Algorithmen nach mSTaRT und PRIOR. Am meisten vertreten ist mSTaRT mit 30,6 %. PRIOR folgt mit 21,0 %. Der Anteil der eigenen Algorithmen bleibt na-

hezu unverändert und auch die Häufigkeit von STaRT vergrößert sich nur um 1 %. Demnach stellt das Diagramm die momentane Situation in Deutschland gut dar, auch wenn kein flächendeckender Datensatz möglich war. Diese Übersichten repräsentieren den derzeitigen Stand und lassen letztlich valide Aussagen zu.

Ordnet man die gesammelten Daten den Bundesländern zu, wird hieraus ersichtlich, dass einige Algorithmen in bestimmten Bundesgebieten besonders stark vertreten sind. Den Zahlen nach zu urteilen ist mSTaRT vor allem in Bayern, dem Herkunftsland dieses Algorithmus, weit verbreitet. Im Saarland handeln die Rettungskräfte durchweg nach PRIOR. Auch Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen verfahren weitgehend auf gleiche Weise. In Nordrhein-Westfalen hingegen sind hauptsächlich eigene Verfahren etabliert. Nach der Auswertung der Daten ist dies das Bundesland, in dem der größte Anteil der Landkreise keinen Algorithmus etabliert hat.

Nach der Untersuchung der Daten auf die Frage hin, ob es einen Unterschied zwischen den Systemen einer kreisfreien Stadt, einer Kreisstadt oder einem Landkreis gibt, stechen folgende Ergebnisse hervor. Unter allen Rettungsdienstbereichen, die mSTaRT verwenden, sind 52,6 % kreisfreie Städte. 76,9 % der Bereiche, die sich für PRIOR entschieden haben, sind Landkreise oder Kreisstädte. Da ein großer Teil im Gesamtdurchschnitt keinen Algorithmus vorweisen kann, ist es für die Erklärung dessen interessant, ob die regionalen Gegebenheiten eine Rolle spielen könnten. 50 % derer Bereiche, die ohne System agieren, entsprechen dem Status eines Landkreises. Kreisfreie Städte haben hier einen Anteil von 35 %.

Frage 4

Wie oft ist das in Ihrem Rettungsdienstbereich eingesetzte Vorsichtungssystem in der Vergangenheit im Echteinsatz zur Anwendung gekommen?

Sowohl die Vorgehensweise nach STaRT als auch nach mSTaRT weisen in den Zuständigkeitsbereichen der Umfrageteilnehmer hohe Erfahrung auf. Die Vorsichtung nach mSTaRT kam in der Summe laut Umfrage 29-mal, die nach STaRT 19-mal zum Einsatz. Massenunfälle verletzter Personen gehören nicht zum Rettungsdienstalltag und haben daher Seltenheitswert. Das Problem dabei ist, dass nicht nur die Anwender, sondern auch die Systeme an sich oft wenig praktische Erfahrung aufweisen. 29 Einsätze sind daher sehr wertvoll, um Rückschlüsse ziehen zu können. Das System nach PRIOR kann für die Bereiche, die an der Umfrage teilnahmen, 8 Anwendungen nachweisen. Ein unerwartet hoher Wert, der als Ausreißer bezeichnet werden kann, wurde für einen Landkreis in Hessen angegeben. 150 An-

wendungen eines eigenen Algorithmus wurden laut Aussage des Teilnehmers dort dokumentiert.

Frage 5

Wie viele Betroffene wurden hiermit gesichtet?

Die Auswertung der Umfrage zeigt, dass anhand des STaRT-Algorithmus innerhalb der Bereiche, die durch die Umfrage erfasst wurden, in 19 Anwendungen 312 Personen vorgesichtet wurden. Innerhalb der 29 Einsätze gemäß mSTaRT wurde bei 310 Betroffenen der Gesundheitszustand beurteilt. Dem PRIOR-Algorithmus unterlagen 142 Personen. Entsprechend des auffallenden Werts in Hessen verzeichnet der dort angewendete Algorithmus 1000 personenbezogene Durchgänge. Andere regionale Algorithmen konnten in der Praxis eher seltener angewandt werden. Konkrete Zahlen fehlen hier.

Frage 6

Welche durchschnittlichen „Trefferquoten“ konnten bei dem in Ihrem Rettungsdienstbereich verwendeten Vorsichtungsssystem in Einsatz und Übung ermittelt werden?

Alle Teilnehmer haben mit ihren Systemen in Realeinsätzen oder Übungen Erfahrung sammeln können. Ein Parameter, der einen Vorsichtungsalgorithmus auszeichnen sollte, ist eine möglichst hohe Trefferquote. Rot zu kategorisierende Patienten sollten auch als rot erkannt werden, um die Fehlverteilung knapper Ressourcen zu Ungunsten tatsächlich vital bedrohter Patienten zu vermeiden. Eine Situation, in welcher Betroffene, die eigentlich gelb und nicht rot zu kategorisieren beziehungsweise eher dem roten anstatt dem gelben Bereich zuzuordnen wären, sollte unbedingt vermieden werden. Diese Art der Über- oder Untersichtung produziert letztendlich durch eine Fehlverteilung der Ressourcen eine erhöhte Sterberate, die durch eine adäquate Vorsichtung eigentlich gesenkt werden soll. Daher waren die Teilnehmer dazu angehalten, ihre ermittelten Trefferquoten anzugeben. Pro Algorithmus kamen somit mehrere Erfahrungswerte zusammen, die jeweils einen Durchschnittswert produzierten. Im direkten Vergleich der Systeme lassen sich Rückschlüsse auf die Genauigkeit ziehen.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Trefferquoten

| Algorithmus | Trefferquote in % Mittelwert | Trefferquote in % Median |
|---------------------|---|-------------------------------------|
| STaRT | 91,5 | 91,5 |
| PRIOR | 90,2 | 90 |
| Eigener Algorithmus | 87,4 | 89 |
| mSTaRT | 85,6 | 90 |

Tabelle 1 stellt die Mittelwerte sowie den Median der Umfragedaten dar. Mit 91,5 % erreicht der Algorithmus nach STaRT die beste Trefferquote. In der Vorsichtung mit PRIOR werden im Mittel 90,2 % der Betroffenen durch nicht ärztliches Personal korrekt beurteilt. Etwas schlechter schneidet die Gruppe der selbst entwickelten Algorithmen mit 87,4 % und mSTaRT mit 85,6 % ab. Die größte Differenz, die unter den Durchschnittswerten beobachtet werden kann, beläuft sich auf 5,9 %. Damit liegen alle Vorsichtungsalgorithmen sehr nah beieinander.

Der jeweils ermittelte Median betont ebenfalls, wie ähnlich sich die Systeme in Bezug auf die Treffsicherheit sind. Angegebene Trefferquoten von zum Teil 60 % bis hin zu 100 % fallen hierbei nicht ins Gewicht. Eine Differenz von maximal 2,5 % erscheint auffällig wenig. Aus diesen Angaben ließe sich schließen, dass die Systeme diesbezüglich bereits sehr gut entwickelt sind und wenige Fehler in der Kategorisierung zulassen.

Frage 7

Wie hoch war der ungefähre Zeitbedarf für die Vorsichtung und Erfassung pro Patient im Einsatz?

Der Zeitfaktor spielt bei der Rettung vital bedrohter Patienten eine lebensentscheidende Rolle. Werden diese Patienten bei einer Vielzahl an Betroffenen und einer unübersichtlichen Lage schnell erkannt, steigen die Überlebenschancen. Die Vorsichtung ist dabei unbedingt notwendig und darf nicht viel Zeit beanspruchen. Die Auswertung beruht im Folgenden erneut auf den Angaben der Teilnehmer. Der berechnete Durchschnittswert in Tabelle 2 zeigt an, wie lange die Vorsichtung und Erfassung eines Patienten in vergangenen Einsätzen im Mittel dauerte.

Tabelle 2: Gegenüberstellung des Zeitaufwands pro Patient

| Algorithmus | Zeitaufwand in s Mittelwert | Zeitaufwand in s Median |
|---------------------|--|------------------------------------|
| PRIOR | 34,2 | 30 |
| Eigener Algorithmus | 41,2 | 30 |
| mSTaRT | 55,6 | 57,5 |
| STaRT | 65 | 65 |

Mit dem PRIOR-System konnte ein Patient durchschnittlich innerhalb von 34,2 s beurteilt und erfasst werden. Sieben Sekunden länger dauert eine Vorsichtung mit einem eigenen System. Der mSTaRT-Algorithmus folgt mit einem durchschnittlichen Zeitaufwand von 55,6 s pro Patient. Am meisten Zeit nimmt STaRT mit 65 s in Anspruch.

Im Gesamten mag die Differenz zwar nicht gravierend sein, aber im Hinblick auf die betrachtete Menge ist der Unterschied erheblich. Angenommen ein Rettungsteam soll 100 Personen anhand von PRIOR beurteilen, so werden sie ungefähr eine Stunde dafür brauchen. Wird die gleiche Anzahl an Patienten mit STaRT vorgesichtet, benötigt das Team fast doppelt so viel Zeit, mithin fast zwei Stunden. In Anbetracht der Dringlichkeit, die lebensgefährdeten Personen zu identifizieren, sollte dieses Ergebnis entscheidend in die Wahl eines Algorithmus eingehen.

Nach dieser Untersuchung schneidet der PRIOR-Algorithmus in Anbetracht der Durchschnittswerte und des robusten Medians zusammen mit der Gruppe der eigenen Systeme am besten ab. Beim Vergleich der Mediane fällt weiterhin auf, dass sowohl STaRT als auch der daraus entwickelte mSTaRT-Algorithmus wesentlich mehr Zeit in die Ersteinschätzung investieren. Die Weiterentwicklung zu mSTaRT verzeichnet dabei aber einen verbesserten Wert als dessen Ursprungsalgorithmus.

Frage 8

Welche Ansprüche stellen Sie an ein Vorsichtungssystem?

Die Teilnehmer formulierten in ihren Antworten viele Eigenschaften, die ein Vorsichtungssystem erfüllen sollte. Die Auswertung zeigt, dass ein Großteil der Verantwortlichen einen Algorithmus fordert, der einfach und schnell anzuwenden ist. An weiterer Stelle wird aufgeführt, dass das Schema treffsicher und damit zuverlässig sein soll, um Schwerstverletzte und Erkrankte auch als solche zu erkennen. Diese zielführende Eigenschaft zeichnet eine Vorsich-

tung letztendlich aus. Eine zu geringe Trefferquote würde bedeuten, dass viele Patienten falsch beurteilt worden sind und ihnen somit fälschlicherweise eine vorangestellte oder verzögerte Behandlung zuteilwird. Die Gefahr, die dabei besteht, ist, dass die Anzeichen der Betroffenen, die eine dringende Behandlung initiieren, übersehen werden. Es gibt mehrere Teilnehmer, die in einem Kommentar erwähnt haben, dass die Treffsicherheit der Grund ist, demnächst von mSTaRT auf PRIOR zu wechseln. Dies deckt sich mit dem Ergebnis der Durchschnittswerte aus Frage 6, wonach mSTaRT das schlechteste Ergebnis aufweist und PRIOR sehr zuverlässig erscheint. In diesem Zusammenhang sollte jedoch nochmals erwähnt sein, dass sich alle Treffsicherheiten nur minimal unterscheiden. In der Anwendung zählt selbstverständlich jeder korrekt beurteilte Patient. Fehler sollten bei diesen Entscheidungen nicht passieren, was wiederum aufzeigt, wie wichtig ein sorgfältig ausgewähltes System ist.

Die Teilnehmer streben zudem einen Algorithmus an, der sich am Rettungsdienstalltag orientieren soll. Deutschlandweit beginnt sich gerade das bekannte ABCDE-Schema in der Versorgung und Beurteilung eines Notfallpatienten zu etablieren. Daran angelehnt sollte das Vorsichtungssystem aufgebaut sein, um innerhalb kürzester Zeit den Zustand des Patienten zu erfassen. Damit haben sowohl das ABCDE-Schema als auch die Vorsichtung letztlich das gleiche Ziel. Daher ist der Gedanke der Teilnehmer gut nachzuvollziehen, dieses Verfahren auch bei einer Vielzahl an Patienten anzuwenden. Die Erfahrung der Rettungsdienstmitarbeiter im täglichen Umgang mit Notfallpatienten kann somit ganz einfach auf die Patienten einer Großschadenslage übertragen werden.

Die Schulung eines Algorithmus ist den Verantwortlichen ebenfalls sehr wichtig und soll sich als wenig aufwendig erweisen. Sowohl ärztliches Personal als auch Rettungsassistenten und Notfallsanitäter sollen den Algorithmus anwenden können, wobei die Vorsichtung vom Grundsatz her aus organisatorischen Gründen für nicht ärztliches Personal vorgesehen ist. Da ein Großschadensereignis tendenziell eher selten auftritt, ist es unbedingt notwendig, dass das Verfahren einfach, schnell und gut zu merken ist. Einige Antworten beschreiben, dass es intuitiv anwendbar sein soll. Selbst von unerfahrenen Mitarbeitern muss der Ablauf durchgeführt werden können. Darüber hinaus ist von „selbst erklärend“ und „ohne Übung anwendbar“ die Rede. Laut Angaben fehlt häufig die Zeit, regelmäßig umfangreiche Schulungen auf diesem Gebiet durchzuführen. Alles in allem soll der Trainingsaufwand möglichst gering gehalten werden. Ein am Rettungsdienstalltag orientierter Algorithmus könnte dieses ohne Weiteres gewährleisten.

Der Ablauf der Vorsichtung soll klar strukturiert und unkompliziert sein. Möglichst wenige Parameter sprechen ebenfalls dafür, dass das Verfahren merkbar bleibt. Eine Merkhilfe in Form einer Taschenkarte sollte diese Eigenschaften widerspiegeln und als Unterstützung dienen. Sowohl traumatische als auch nicht-traumatische Patienten müssen mit dem Algorithmus korrekt beurteilt werden können und beachten im besten Fall auch pädiatrische Besonderheiten. Erste lebensrettende Versorgungsmaßnahmen sollen darüber hinaus Bestandteil der Ersteinschätzung sein. Der Anspruch, dass die Vorsichtung ressourcenschonend sein soll, beruht auf der Tatsache, dass die Nachfrage von Personal und Material bei einer Vielzahl an Patienten das Angebot übersteigt. Da es aufgrund dessen häufig zu Konstellationen kommt, bei denen verschiedenste Organisationen aus unterschiedlichsten Regionen zusammenarbeiten, ist es wichtig, dass die Zustandsbeurteilung der Patienten nachvollziehbar und vor allem einheitlich ist.

Zusammenfassend kristallisieren sich folgende essentielle Eigenschaften heraus:

- Simplizität in der Anwendung und Schulung,
- Schnelligkeit in der Durchführung,
- Treffsicherheit,
- Orientierung am Rettungsdienstalltag.

Frage 9

Mit welcher Art von Verfügung wurde das bei Ihnen etablierte Vorsichtungssystem eingeführt (Dienstanweisung, Anweisung des zuständigen Ärztlichen Leiters o. ä.)?

In den meisten Regionen wurde das Vorsichtungssystem in Form einer Dienstanweisung des ärztlichen Leiters in Kombination mit einer anschließenden Schulung eingeführt. Vereinzelt gibt es allgemeine Verfahrensanweisungen, SOPs oder Einsatzpläne, die die Verfahrensweise einer Vorsichtung beschreiben. Zum Teil existieren spezielle Arbeitsgruppen, die entsprechende Empfehlungen an den örtlichen Rettungsdienstbereich herausgeben.

4.2 Gesamtübersicht angewandter Systeme

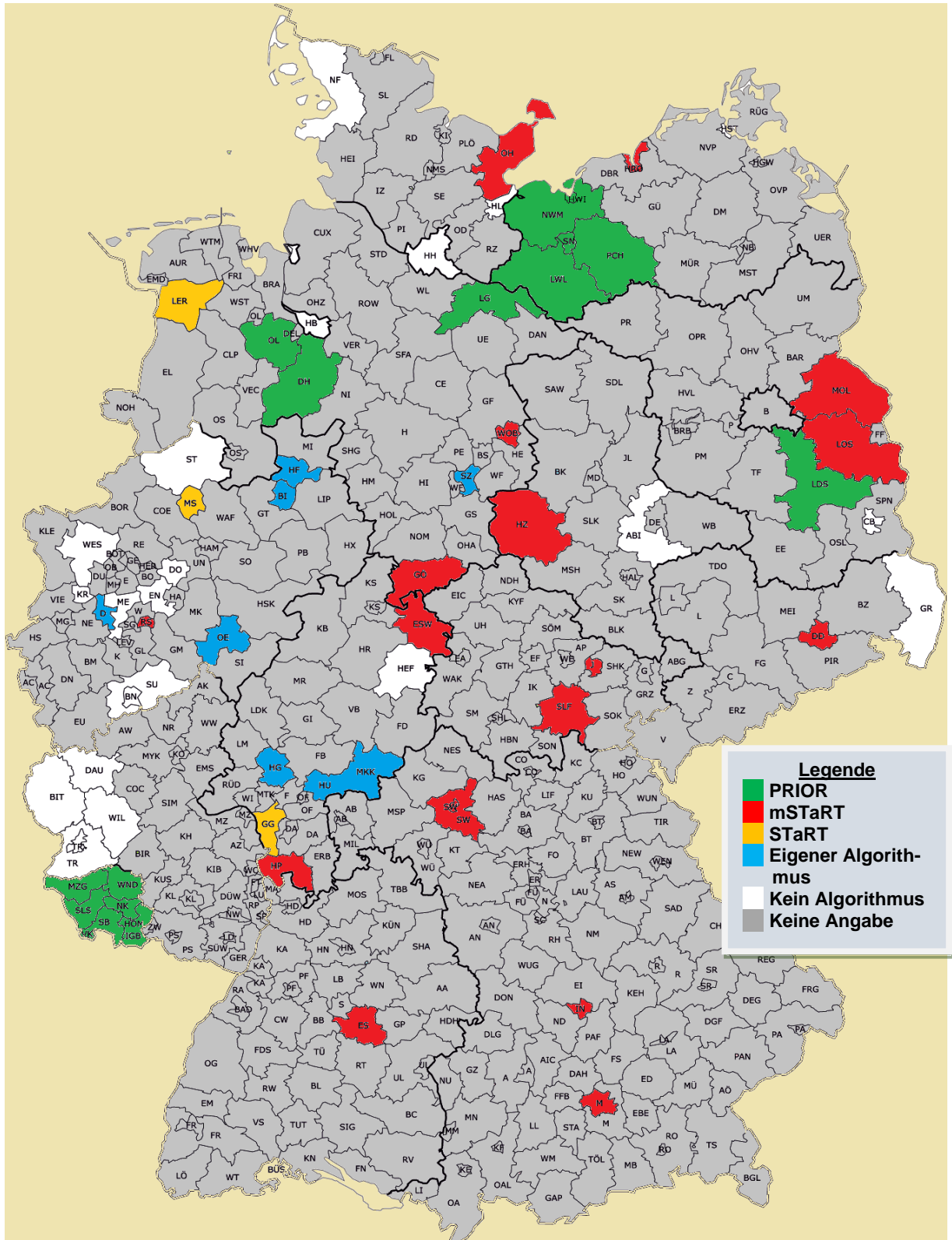


Abbildung 3: Gesamtsituation derzeit verwendeter Vorsichtungs-Algorithmen in Deutschland

(Bildgrundlage: Microsoft Office Word 2007, ClipArt „Deutschland“)

Die Deutschlandkarte in Abbildung 3 zeigt auf, in welchen Regionen die jeweiligen Vorsichtungsalgorithmen zur Anwendung kommen. Wie die Zahlen der Umfrage bereits erkennen ließen, dominieren PRIOR und mSTaRT. Mit 38,5 % der Umfrageteilnehmer sind die Regionen, die keinen Algorithmus aufweisen, aber ähnlich stark vertreten. Zu beobachten sind diese hauptsächlich im Westen Deutschlands. Das Saarland und weite Teile Mecklenburg-Vorpommerns nutzen den PRIOR-Algorithmus. Der Süden Deutschlands wird hingegen von mSTaRT beherrscht.

4.3 Vorstellung der Vorsichtungsalgorithmen

Die verantwortlichen Organe im Rettungsdienst haben zahlreiche Anforderungen an einen Vorsichtungsalgorithmus formuliert. Im Folgenden sollen die Algorithmen dahingehend untersucht werden, ob die wesentlichen Ansprüche erfüllt werden. Dabei rücken die Vorgehensweisen sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Neben zahlreichen Empfehlungen macht die S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie in dem Kapitel „Massenanfall von Verletzten“ deutlich, dass der Algorithmus so ausgelegt sein muss, dass es bei der Ersteinschätzung der Patienten nicht zu einer falschen Beurteilung nicht kritisch verletzter und erkrankter Personen kommen darf. Dies würde die Anzahl der rot markierten Personen erhöhen und die Ressourcen letztlich wieder fehlverteilen (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie 2011). Die S3-Leitlinie beruft sich bei ihrer Empfehlung zur Vorsichtung durch ersteintreffende Rettungskräfte auf Ergebnisse des Konsensusverfahrens (Anhang 8.2).

Bei allen folgenden Algorithmen ist zu beobachten, dass zur Einteilung der Betroffenen das Ampelschema verwendet wird. Für die meisten Systeme bildet der amerikanische STaRT-Algorithmus eine Grundlage, die sich bereits über viele Jahre bewährt hat. Abwandlungen in Form von erweiterten Items versuchen, regionale Gegebenheiten zu berücksichtigen.

4.3.1 PRIOR - Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst

Der PRIOR-Algorithmus wurde erst in den letzten Jahren vom BBK und der DGKM im Auftrag der Schutzkommission entwickelt (Bubser 2014). Die Veröffentlichung von Dr. F. Bubser et al. in einem Artikel der Zeitschrift „Rettungsdienst“ verdeutlicht einige Vorteile gegenüber anderen Vorsichtungssystemen, die durch die Ergebnisse der Umfrage zum Teil bestätigt werden können. Im Folgenden werden zunächst die Handlungsschritte erläutert, woraufhin Vorteile und kritische Betrachtungen deutlich werden.

Im ersten Schritt des Algorithmus sollen die Anwender prüfen, ob es sich um einen Massen-anfall Verletzter und Erkrankter durch chemische, biologische, radiologische oder nukleare Gefahren, kurz CBRN-MANV, handelt, um den Eigenschutz zu gewährleisten und besondere Gefahren frühzeitig zu erkennen. Die nächsten Schritte orientieren sich an dem im Rettungsdienst bekannten ABCDE-Schema. Erkennen die Einsatzkräfte einen Patienten mit einem ABCD- oder E-Problem, wird dieser direkt der ersten Sichtungskategorie zugeordnet und rot gekennzeichnet. Diese Patienten sind bewusstlos oder haben ein Problem mit den Atemwegen (A), eine Atemstörung (B), eine Kreislaufstörung (C), eine Bewusstseinsstörung (D) oder starke Schmerzen am Körperstamm (E). Trifft eines dieser Probleme zu, haben die Anwender unter diesem Algorithmus die Gelegenheit mit drei lebensrettenden Maßnahmen frühzeitig einzugreifen. Das Stoppen einer massiven äußeren Blutung, das Lagern in der stabilen Seitenlage bei Bewusstlosigkeit oder das Freimachen der Atemwege sind wichtige Handlungen, die die Überlebenschance des Patienten innerhalb weniger Sekunden erhöhen. Damit keine Blutung versehentlich übergangen werden kann, wenn der Algorithmus bereits nach dem ersten Schritt in der roten Kategorie endet, sieht das System die Blutstillung nicht nur bei der Kreislaufuntersuchung vor, sondern auch bei der Beurteilung der Atmung. Mit wenigen Stichpunkten beschreibt das System Indikatoren, woran eines dieser Probleme erkannt werden kann. Damit bleibt die Kategorisierung durchweg nachvollziehbar. Diese Vereinfachung verschafft den Anwendern Sicherheit. Ist die verletzte Person nicht in der Lage eigenständig zu gehen, hat aber keines der eben beschriebenen Probleme, wird sie in die zweite Kategorie eingestuft. Besteht keines dieser Symptome können die Betroffenen gemäß der dritten Kategorie gekennzeichnet werden.

PRIOR berücksichtigt außerdem Besonderheiten, die bei der Beurteilung von Kindern beachtet werden müssen. Anzeichen wie Zyanose, Nasenflügeln, Blässe, Lethargie oder punktförmige Hauteinblutungen sind jeweils lebensbedrohliche Indikatoren, die die Rettungskräfte veranlassen sollten, Kinder in die erste Sichtungskategorie einzugruppieren.

Die Art und Weise, wie die Einsatzkräfte die Patienten beurteilen, ist auf einer Taschenkarte darstellbar (Anhang 8.3). Die Taschenkarte erweist sich als übersichtlich und gut strukturiert und erfüllt damit weitere wichtige Aspekte. Der dort aufgeführte PRIOR-Diamant erläutert über die Vorsichtung hinaus in kurzen Punkten, wie mit den kategorisierten Personen weiter zu verfahren ist.

Die Ersteinschätzung ähnelt in wesentlichen Punkten der standardisierten, gut strukturierten und einfachen Vorgehensweise zur Beurteilung der täglichen Notfallpatienten im Rettungsdienst, weshalb das System für traumatische, internistische und pädiatrische Notfälle sowie

für Intoxikationen anwendbar ist. Die Rettungsdienstmitarbeiter können sich bei einem Massenfall auf diese Weise ganz einfach auf ihre Erfahrung berufen. Das spart nicht nur Zeit, sondern gibt dem Anwender Handlungssicherheit. Eventuell resultiert hieraus die hohe Trefferquote, die sich aus den Zahlen der Umfrage ergibt. Die Beurteilung kann ohne Probleme von Rettungsassistenten und Notfallsanitätern ausgeführt werden. Wenig invasive, aber lebensrettende Maßnahmen nehmen ebenfalls wenig Zeit, Material und Personal in Anspruch. Dies könnte mitunter ein Grund dafür sein, weshalb sich ein Großteil der Kreisstädte und Landkreise, die sich an der Umfrage beteiligten, für PRIOR entschieden haben. In ländlichen Gebieten ist es häufig sehr schwierig innerhalb kürzester Zeit Personal und Material zu organisieren, wenn die Anforderungen das Angebot durch den Regelrettungsdienst übersteigen. Größere Städte halten weitaus mehr Kapazitäten vor.

Die Auswertung der Umfrage ergab, dass der recht junge Algorithmus bereits Anerkennung gefunden hat und in Teilen des Bundesgebiets Anwendung findet. Sowohl im Vergleich der Trefferquoten als auch des Zeitaufwands pro Patient hat PRIOR sehr gut abgeschnitten und erfüllt damit zwei grundlegende Kriterien.

Kritische Stimmen könnten behaupten, dass vor allem die subjektive Beurteilung der Schmerzen im Thorax, Becken oder Abdomen sowie die Integration der Patienten mit geringer Überlebenschance in die erste Sichtungskategorie einen Überhang an priorisierten Patienten produziert. Die Gefahr, die beim Unterlassen dieser Art der Kategorisierung entsteht, ist, dass tatsächlich Schwerverletzte, deren Zustand sich durch zum Beispiel schwere innere Verletzungen zusehends verschlechtert, verharmlost und damit übersehen werden.

Die folgende Tabelle stellt die charakteristischen Eigenschaften zusammenhängend dar, um eine abschließende Bewertung zu ermöglichen.

Tabelle 3: Darstellung der PRIOR - Eigenschaften gemäß Anforderung

| Anforderung | PRIOR - Eigenschaft |
|---|---|
| Simplizität in der Anwendung und Schulung | Das bekannte ABCDE Schema vereinfacht die Anwendung und Schulung. Der Algorithmus bleibt somit für jeden Rettungsdienstmitarbeiter anwendbar und lässt Erfahrungen der Rettungskräfte zu. |
| Schnelligkeit der Durchführung | Mit einem Mittelwert von 34,2 s und einem Median von 30 s wird der PRIOR Algorithmus dieser Anforderung durchaus gerecht. |
| Treffsicherheit | Gemäß Mittelwert und Median, die sich nur geringfügig unterscheiden, werden neun von zehn Patienten korrekt kategorisiert. |
| Orientierung am Rettungsdienstalltag | Die Anwendung des ABCDE-Schemas spiegelt sich täglich in jeder individual- und notfallmedizinischen Beurteilung und Behandlung wieder. |
| Art der Notfälle | Internistische, traumatische, pädiatrische Notfälle sowie Intoxikationen lassen sich mit PRIOR aufgrund des allgemein gehaltenen ABCDE-Schemas und den individuellen Erfahrungen der Rettungskräfte erfassen. |
| Lebensrettende Maßnahmen | Drei wenig invasive und wenig aufwendige Maßnahmen stehen dem Anwender zur Verfügung. |
| Anzahl der Hauptuntersuchungspunkte | Nach einmaliger Kontrolle, ob ein CBRN-Fall vorliegt, bleiben fünf Untersuchungspunkte, um einen Patienten der SK I zuzuordnen. |
| Anwendungsgebiet | PRIOR wird größtenteils in ländlichen Gebieten angewandt. |

4.3.2 STaRT - Simple Triage and Rapid Treatment

Dieser Algorithmus entspringt aus dem amerikanischen Raum und wurde bereits 1983 in Kalifornien entwickelt und angewandt (U.S. Department of Health and Human Services et al. 2014). Seither wurde das System stets weiterentwickelt und 1996 verbessert herausgebracht. Dieser Algorithmus beruht demnach auf viel Erfahrung und konnte sich über die Jahre hinweg bewähren. Das Prinzip möglichst schnell und effektiv Patienten, die eine dringliche Behandlung benötigen, zu identifizieren, gilt hier gleichermaßen. In der Vorgehensweise und Reihenfolge unterscheidet sich der Algorithmus allerdings in einigen Punkten von dem des PRIOR.

Die Frage nach der Gehfähigkeit wird hier, anders als bei PRIOR, ganz am Anfang gestellt (Anhang 8.4). Wird ein Patient aufgrund dessen direkt grün kategorisiert, endet der Algorithmus bereits und die Einsatzkräfte können den nächsten Patienten beurteilen, während bei PRIOR immer der ganze Algorithmus durchlaufen werden muss, um gefähige Personen auszumachen beziehungsweise kein lebensbedrohliches Symptom zu übersehen. Ist der Patient nicht in der Lage zu laufen, wird im nächsten Schritt geprüft, ob eine Spontanatmung vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall und kann das Überstrecken des Kopfes das Problem nicht beheben, gilt der Patient als tot. Kann der Luftweg durch die verbesserte Position freigemacht werden, sodass eine Spontanatmung einsetzt, ist die betroffene Person rot zu kategorisieren. Eine Atemfrequenz von über 30 pro Minute, ein fehlender Radialispuls, eine Rekapillarierungszeit von über zwei Sekunden oder die Unfähigkeit, einfachen Befehlen zu folgen, sind ebenfalls Kriterien für diese Eingruppierung. Personen, die nicht in dieses Raster fallen, sind gelb zu kennzeichnen.

Auffällig ist, dass das System nicht auf verletzte und erkrankte Kinder zugeschnitten ist. Daraus ergibt sich ein wesentlicher Nachteil. Für die Beurteilung von Kindern gab es allerdings Weiterentwicklungen, was einen eigenen beziehungsweise einen umfangreicheren kombinierten Algorithmus notwendig machte. In Deutschland ist diese Anwendung eher unüblich. Es gibt jedoch zahlreiche Methoden, die auf dem Prinzip von STaRT beruhen, aber häufig an die regionalen Gegebenheiten angepasst und überarbeitet wurden.

Die Auswertung einer Großübung, die 2010 auf dem Flughafen Frankfurt am Main durchgeführt wurde, erbrachte wichtige Erkenntnisse in der Anwendung von STaRT. Die Analyse bezog sich vor allem auf die Fehleinstufungen in der Vorsichtung durch Rettungsassistenten

(Ellebrecht 2011). Laut dieser Studie betrug die Sichtungsdauer im Durchschnitt 53 s. Dieser Wert liegt etwas unter dem der Umfrage. 81,5 % der Verletzten wurden korrekt eingestuft. Entsprechend der Trefferquote, die sich aus den Angaben des Fragebogens ergab, sollte die Fehlerquote wesentlich kleiner sein. Gründe für diesen Unterschied sind zunächst nicht erkennbar. Allgemein ließ sich durch die Übung jedoch feststellen, dass die Anwender des STaRT-Algorithmus dazu neigen, Personen vermehrt in die erste Sichtungskategorie einzusortieren, obwohl sie der zweiten entsprechen würden. Darüber hinaus werden gefährliche Personen ebenfalls häufig falsch beurteilt. Die Gefahr schwerwiegende Verletzungen zu übersehen, indem gefährliche Betroffene pauschal kategorisiert werden ohne weitergehende Beurteilung der Symptome, ist der Analyse nach zu urteilen recht groß. Vor allem entscheidet dieses Kriterium über das Anwendungsgebiet des Systems. Intoxikationen oder internistische Erkrankungen werden aufgrund der bestehenden Gefährlichkeit nicht erfasst.

Die Übung bestätigte ebenfalls einen Effekt, welcher die Empfehlung aus der 6. Sichtungskonsensus-Konferenz der Arbeitsgruppe „Vorsichtung“ bekräftigt. Demnach ist die Fehlerquote umso kleiner, je öfter und konsequenter sich der Anwender an den Algorithmus hält.

Die folgende Tabelle beschreibt charakteristische STaRT-Eigenschaften, die anhand der Anforderungen ausschlaggebend sind.

Tabelle 4: Darstellung der STaRT - Eigenschaften gemäß Anforderung

| Anforderung | STaRT - Eigenschaft |
|---|--|
| Simplizität in der Anwendung und Schulung | Wenige Items bedingen eine einfache Anwendung und einen geringen Schulungsaufwand. |
| Schnelligkeit der Durchführung | Mit einem Mittelwert und einem Median von 65 s benötigt der Algorithmus wesentlich mehr Zeit als andere Systeme. |
| Treffsicherheit | 91,5 % der Betroffenen werden korrekt beurteilt. |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Orientierung am Rettungsdienstalltag | Der Algorithmus entspricht nicht in allen Punkten einer Ersteinschätzung, wie sie im deutschen Rettungsdienst üblich ist. Das ABCDE-Schema wird hier in einer stark reduzierten Version aufgegriffen und ist als solches nicht mehr vollständig. |
| Art der Notfälle | STaRT lässt sich gut auf Patienten, die ein Trauma erlitten haben, anwenden. Durch die Frage der Gehfähigkeit zu Beginn des Algorithmus sind eventuell schwere innere Verletzungen, internistische Notfälle sowie Intoxikationen nicht identifizierbar. |
| Lebensrettende Maßnahmen | Lediglich der Versuch die Position der Atemwege zu verbessern, beschreibt eine sofortige Maßnahme zur Lebensrettung. |
| Anzahl der Hauptuntersuchungspunkte | Nach der Kontrolle der Gehfähigkeit, schließen sich vier Schritte an, die zur Kategorisierung gemäß SK I führen. |
| Anwendungsgebiet | Eine geringe Datenlage spricht für eine Anwendung in eher ländlichen Regionen. |

4.3.3 mSTaRT – modifizierter Simple Triage and Rapid Treatment Algorithmus

Etwas umfangreicher gestaltet sich der Algorithmus nach mSTaRT, welcher 2004 in München entwickelt wurde (Eisenmann 2008). Die Einfachheit und Übersichtlichkeit leidet unter vielen Items, die über das STaRT-Modell hinaus ergänzt wurden. Die Grundidee bleibt weitestgehend erhalten (Anhang 8.5).

Zunächst wird geprüft, ob es sich um eine ABC-Lage handelt. Auf diese Weise soll rechtzeitig erkannt werden, ob es sich um atomare, biologische und chemische Gefahren handelt. Im Anschluss daran muss festgestellt werden, ob der Patient gehfähig ist und somit keiner dringenden Behandlung bedarf. Nach Ausschluss tödlicher Verletzungen werden die Vitalfunktionen anhand des ABCDE-Schemas überprüft. Probleme der Spontanatmung oder der Atem-

frequenz, eine spritzende Blutung, ein fehlender Radialispuls oder Probleme bei der Befolgung einfacher Befehle sowie Inhalationstraumata mit einem Stridor sind Hauptkriterien, um einen Patienten der ersten Sichtungskategorie zuzuordnen. Zur direkten Intervention sind das Freimachen der Atemwege sowie die Blutstillung grundlegende Elemente der Vorsichtung. Das System beschreibt die Möglichkeit der Nutzung eines Guedeltubus. Hiermit sind jedoch entscheidende Vorkehrungen verbunden. Es müssen entsprechend viele Tuben in unterschiedlichsten Größen vorgehalten werden. Zudem kann nicht gewährleistet werden, dass der Patient nach der Ersteinschätzung und nach der Einlage eines Guedeltubus durchgehend unter Beobachtung steht. Vielleicht tolleriert der Patient im ersten Augenblick den Tubus, erwacht aber nach einigen Minuten und erbricht aufgrund des Reizes, den der Tubus verursacht. Diese Maßnahme sollte eher kritisch betrachtet werden und sollte keinem Patienten zum Nachteil werden. Des Weiteren fällt auf, dass die Blutstillung nur unter Punkt C berücksichtigt wird. Endet der Algorithmus jedoch bereits nach dem Punkt A oder B in der ersten Sichtungskategorie, wird eine Blutung schlichtweg übersehen, wenn die Rettungskräfte strikt nach dem Algorithmus handeln. Häufig haben die Patienten mehrere Probleme und Indikationen zur Aufnahme in die rote Gruppe. Eine starke Blutung wird jedoch eher lebenslimitierend sein, als beispielsweise eine erhöhte Atemfrequenz von 31 Atemzügen pro Minute, deren Ursache zweifelsohne auch eine frühe Behandlung erfordert. Das erhöhte Risiko zu versterben, welches durch eine starke Blutung begünstigt wird, jedoch vermeidbar wäre, bliebe unberücksichtigt.

Nach einer entsprechenden Zuordnung führt das Münchner System weiterführende Maßnahmen auf, die sich der Befundstellung anschließen. Zur Indikationsstellung eines zweitrangigen, dringlichen Transports dürfen keine der schweren ABCDE-Probleme vorliegen.

Eine Validierung der Vorsichtung nach mSTaRT hat ergeben, dass die Patienten eher unterbewertet werden (Paul 2009). Demnach kam es nur zu einer geringen Übertriage, jedoch zu einer vermehrten Untertriage. Eine mögliche Ursache, die sich durch die Analyse bestätigte, ist die Tatsache, dass der Algorithmus Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma nicht eindeutig erfassen kann. Schwere Schädel-Hirn-Traumata, die ihr volles Ausmaß nur langsam entwickeln, sind bei fehlender klinischer Diagnostik vor allem in der Präklinik generell schwer zu erkennen. Als Lösung wird eine Zuführung zur Nachsichtung vorgeschlagen. Eine Anpassung des Algorithmus sollte aufgrund der Studie stattfinden. Ebenso werden Ansatzpunkte beschrieben, die zur Vermeidung der Übertriage führen. Hauptsächlich fallen isolierte Bein- und Fußverletzungen in dieses Muster, worauf die verminderte Gefähigkeit beruht. Generell schnitt der Algorithmus bei dieser Untersuchung mit einer Trefferquote von 62,3 % wesent-

lich schlechter ab, als es die Zahlen der Umfrage vermuten ließen. Gründe für diesen Unterschied erschließen sich hier zunächst nicht.

Der geringe Zeitaufwand bei PRIOR lässt nach der Untersuchung von STaRT und mSTaRT darauf schließen, dass die nach hinten gestellte Frage der Gehfähigkeit sowie die Beurteilung der Atmung ohne konkretes Auszählen der Atemfrequenz und das Einbringen jahrelanger Erfahrung zu einer schnelleren Beurteilung pro Patient führt, was letztendlich bei einer Vielzahl an Betroffenen äußerst relevant ist.

In Tabelle 5 kristallisieren sich zusammenfassend folgende Eigenschaften heraus.

Tabelle 5: Darstellung der mSTaRT - Eigenschaften gemäß Anforderung

| Anforderung | mSTaRT - Eigenschaft |
|---|---|
| Simplizität in der Anwendung und Schulung | Das auf ein Minimum reduzierte ABCDE-Schema dient der Einfachheit, lässt damit aber kaum eigene Erfahrungen der Rettungskräfte zu. |
| Schnelligkeit der Durchführung | Mit einem Wert zwischen 50 und 60 s ist mSTaRT ähnlich zeitaufwendig wie STaRT. |
| Treffsicherheit | Im Mittelwert ist mSTaRT etwas schlechter, im Median ähnlich sicher wie die Konkurrenzalgorithmen. |
| Orientierung am Rettungsdienstalltag | mSTaRT verwendet in der aktuellen Version ebenfalls das ABCDE-Schema und erkennt die Notwendigkeit eines bewährten Systems. |
| Art der Notfälle | Der Münchner Algorithmus ist für Traumata und Intoxikationen anwendbar. Besonderheiten eines Schädel-Hirn-Traumas und einer isolierten Beinverletzung sind beispielsweise extra zu berücksichtigen. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Lebensrettende Maßnahmen | Neben dem Freimachen der Atemwege unter Umständen durch die Zuhilfenahme eines Guedeltubus, ist die Blutstillung als lebensrettende Maßnahme aufgeführt. |
| Anzahl der Hauptuntersuchungspunkte | Der Frage der Gehfähigkeit schließen sich sieben weitere Untersuchungspunkte an. |
| Anwendungsgebiet | Der Algorithmus ist nach Auswertung der Umfrage eher in städtischen Regionen zu finden. |

4.3.4 eigene Entwicklungen einzelner Regionen

Aus der Umfrage heraus wird deutlich, dass verhältnismäßig viele Bereiche einen eigenen Vorsichtungsalgorithmus entwickelt haben. Einige Regionen nehmen die bekannten Systeme als Grundlage und passen diese den eigenen Anforderungen und regionalen Gegebenheiten an. Die Landkreise Olpe, Hochtaunus und Herford haben beispielsweise angegeben, dass sie nach einem eigenen Algorithmus verfahren. Genauere Informationen übermittelten sie jedoch nicht.

Die Rettungsdienstbereiche Düsseldorf, Salzgitter, Main-Kinzig und Bielefeld sollen stellvertretend aufzeigen, wie eigene Systeme aussehen können.

Düsseldorf / Salzgitter

Das Düsseldorfer System basiert grundlegend auf Teilen des STaRT- und mSTaRT-Modells (Anhang 8.6). Zunächst werden auch hier gehfähige und unauffällige Patienten der grünen Kategorie zugeordnet. Ist eine tödliche Verletzung ausgeschlossen, werden einige Punkte untersucht, die unweigerlich in die rote Gruppe führen. In abgewandter Form greift dieser Algorithmus das ABCDE-Schema auf. A und B fallen im Düsseldorfer System allgemein unter Atemstörungen, die ebenso zur roten Kategorisierung führen wie eine massive Blutung (C), ein Bauchtrauma oder eine sonstige schwere Verletzung oder vitale Bedrohung (D, E). Alle anderen Patienten sind gelb zu kennzeichnen. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Systemen beschreibt dieser Algorithmus explizit im letzten Schritt, die zur roten Kategorisierung führt, die Untersuchung nach der Bedrohung durch ein Schädel-Hirn-Trauma. In der Validierung von mSTaRT sollte hierauf unbedingt geachtet werden. Darüber hinaus formu-

liert das Düsseldorfer System lebensrettende Handgriffe. Hierzu zählen die stabile Seitenlage, die Einlage eines Guedeltubus, die Beatmung sowie der Druckverband. Derart umfangreiche Maßnahmen sollten in Hinblick auf die Knappheit von Ressourcen äußerst kritisch betrachtet werden. Die Möglichkeit, Patienten ohne Überlebenschance zu identifizieren, obliegt dem zuständigen leitenden Notarzt.

Main-Kinzig

Der hessische Main-Kinzig-Kreis hat seinen Vorsichtungsalgorithmus auf eigene Ansprüche und Gegebenheiten angepasst (Pfarr 2008). Die Erfahrung anderer Systeme floss somit in die Entwicklung mit ein.

Der Algorithmus zeichnet sich durch wenige Items im Abfrageschema aus (Anhang 8.7). Der Vorteil dieser Struktur wurde erkannt und der Umsetzung nach zu urteilen als äußerst wichtig und ausschlaggebend bewertet.

Die Rettungskräfte stellen unter dieser Einsatzregel zunächst fest, ob bei dem Patienten eine akute Gefährdung oder ein Ausfall von Vitalfunktionen besteht. Ist dies der Fall, entscheidet die Frage nach einem Kreislaufstillstand über die rote oder schwarze Kategorisierung. Wenn der Patient nicht vital bedroht ist, wird bei einer nicht ausreichenden Zahl von Hilfskräften die Gelb-Kategorisierung vorgenommen. Erst, wenn die Hilfeleistung und Betreuung ausreichend sichergestellt ist, folgt das Kriterium, welches zur Grünmarkierung führt. Die Besonderheit in diesem Algorithmus ist die Kategorie „Unverletzt“, die grau gekennzeichnet wird.

Diese Vorgehensweise geht zunächst richtigerweise davon aus, dass auch gefähige Personen schwer verletzt sein können. Des Weiteren fasst das System die Beurteilung einer Vitalbedrohung in einem Punkt zusammen. Es wird davon ausgegangen, dass jeder Rettungsassistent in der Lage sein sollte, einen Patienten gemäß ABCD zu beurteilen (Pfarr 2008). In diesem Aspekt besteht jedoch ein sehr großes Gefahrenpotential. Annahmen sind kein Mittel eines sicheren und fehlerfreien Handelns. Um Fehler in der Ersteinschätzung zu vermeiden und diese nachvollziehbar zu gestalten, sollten wichtige Elemente, wie es beispielsweise in dem ABCDE-Schema der Fall ist, unbedingt aufgeführt werden. Der Algorithmus ist aufgrund dessen sehr kritisch zu betrachten.

Bielefeld

Beim Bielefelder Algorithmus fällt auf, dass dieser gemäß einer Vorsichtung nur die vital bedrohten und demnach rot zu kennzeichnenden Personen bedient (Anhang 8.8). Damit erreicht das System definitiv das angestrebte Ziel, lebensbedrohlich Verletzte und Erkrankte

schnellstmöglich zu identifizieren. Nachteilig ist jedoch, dass alle anderen Personen auch nach der Ersteinschätzung noch unmarkiert bleiben. Der Ablauf muss letztendlich ausnahmslos an jeder betroffenen Person durchgeführt werden. Das Ergebnis in Form einer Farbe darzustellen, auch wenn es sich um leichter verletzte und erkrankte Personen handelt, dürfte nicht viel mehr Zeit in Anspruch nehmen. Ob der Algorithmus dadurch einen Vor- oder Nachteil besitzt, muss eine entsprechende Untersuchung klären.

Können Verletzungen, die nicht mit dem Leben vereinbar sind, ausgeschlossen werden, entscheidet zu Beginn der Ersteindruck des Patienten, ob eine Einstufung in die erste Sichtungskategorie erfolgen sollte. Ist dies der Fall, schließt sich die Sichtung durch einen Arzt an. Das Kriterium eines Ersteindrucks ist sehr subjektiv und daher möglicherweise fehlerbehaftet. Unerfahrene Rettungskräfte werden mit dieser Beurteilung Schwierigkeiten bekommen. Einem unauffälligen Ersteindruck folgt die Untersuchung, ob ein ABC- oder D-Problem vorliegt. Falls ja, wird die Person rot gekennzeichnet. Treffen keine Indikatoren zu, erhält der Betroffene ein weißes Vorblatt und wird später einer regulären Sichtung durch einen Arzt zugeführt. Lebensrettende Maßnahmen, wie das Abbinden spritzender Blutungen, das Freimachen der Atemwege oder die stabile Seitenlage werden ebenfalls durch den Bielefelder Algorithmus beschrieben. Darüber hinaus sollten Maßnahmen wie die Beatmung oder Reanimation möglichst delegiert werden, was in der Situation eines Massenanstfalls entsprechend schwer werden könnte. Bei diesen Handlungsschritten stehen Einsatzkräfte, die sich sowieso schon in einer außergewöhnlichen Lage befinden, vor einer Entscheidung, die Fehler und verlängerte Vorsichtungszeiten produzieren könnte.

4.3.5 Vergleich von PRIOR, STaRT und mSTaRT

Die folgende Tabelle stellt die vergleichbaren Vorsichtungs-Algorithmen bezüglich der wichtigsten Anforderungen gegenüber. Die Gruppe der eigenen Entwicklungen bietet aufgrund fehlender Daten keine Grundlage, um sie weiterhin vergleichend aufzuführen.

Der PRIOR Algorithmus tritt bei der Gegenüberstellung (Tabelle 6) deutlich hervor und überzeugt in nahezu allen Anforderungspunkten, die von den Verantwortlichen im Rettungsdienst formuliert wurden. Die hohen Ansprüche werden vom STaRT-Modell und dessen Weiterentwicklung zu mSTaRT aufgrund eines etwas erhöhten Zeitbedarfs und dem begrenzten Anwendungsgebiet nicht zur Gänze erfüllt.

Tabelle 6: direkter Vergleich der Eigenschaften

| Anforderung | PRIOR | STaRT | mSTaRT |
|---|--|--|--|
| Simplizität in der Anwendung und Schulung | gegeben | gegeben | gegeben |
| Zeitbedarf der Durchführung | niedrig | eher hoch | eher hoch |
| Treffsicherheit | hoch | hoch | hoch |
| Orientierung am Rettungsdienstalltag | angepasstes, aber allgemein gehaltenes ABCDE-Schema | eher weniger | angepasstes ABCDE-Schema |
| Art der Notfälle | <ul style="list-style-type: none"> - internistischer Notfall - Trauma - pädiatrischer Notfall - Intoxikation | <ul style="list-style-type: none"> - Trauma | <ul style="list-style-type: none"> - Trauma - Intoxikation |
| Lebensrettende Maßnahmen | 3 | 1 | 2 |
| Anzahl der Hauptuntersuchungspunkte | 5 | 5 | 8 |
| Anwendungsgebiet | eher ländliche Bereiche | eher ländliche Bereiche | eher städtische Bereiche |

4.4 Internationale Vorgehensweisen

Sowohl national als auch international hat die Gefahrenabwehr die Notwendigkeit eines strukturierten Vorgehens im Großschadenmanagement erkannt. Das Ziel bei einer Vorsichtung, die Schwerverletzten zu identifizieren, um ihnen schnellstmöglich Hilfe zukommen zu lassen, findet sich in jedem Algorithmus wieder. Eine Farbmarkierung, die den Patientenzustand signalisiert und eine Sortierung ermöglicht, ist international verständlich und daher in allen Systemen zu finden. Verschiedenste Namen und Abkürzungen versuchen das System zu charakterisieren. Eine weltweite Recherche ergibt, dass es zwar regionale Anpassungen gibt, aber die Vorgehensweisen immer das eine vorangestellte Ziel verfolgen. Die Schwerverletzten sollen eine priorisierte Behandlung erfahren, um schlussendlich möglichst vielen Menschen im Falle eines Massenanfalls das Leben zu retten. Die folgenden internationalen Beispiele werden das verdeutlichen.

Die Grundlage eines Großteils bestehender Systeme bildet der in Nordamerika verwendete STaRT-Algorithmus (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie 2011). Er wurde ursprünglich für die kalifornische Feuerwehr konzipiert, hielt dann aber als Vorreiter Einzug in die Gefahrenabwehr vieler weiterer Länder.

Ein gemeinsames Problem, welches alle Algorithmen vereint, ist die Schwierigkeit der Berücksichtigung kindlicher Besonderheiten. Im Großschadensfall sind Kinder ebenso betroffen wie Erwachsene. Anatomische Unterschiede und ein verzerrtes Erscheinungsbild bestimmter Symptome durch andere Kompensationsmechanismen bei Kindern erschweren die Zustandsbeurteilung. Der Algorithmus muss dieser Anforderung gerecht werden und Indikatoren festlegen, die auch unerfahrenes Personal zur korrekten Einteilung der Kinder in die Sichtungskategorien befähigen. JumpSTaRT als Weiterentwicklung des STaRT-Algorithmus findet international Anwendung und beschreibt die Kategorisierung verletzter Kinder (Anhang 8.9). Beide Systeme können in einem Algorithmus zusammengefasst werden (Anhang 8.10). Die Handlungsschritte beim JumpSTaRT-Schema sind nahezu unverändert und sind gemäß Algorithmus für ein- bis achtjährige Kinder anwendbar. Die Gehfähigkeit, Atmung, Atemfrequenz, peripheren Pulse und der Bewusstseinszustand bilden die Kernelemente. Erweiterungen oder Änderungen betreffen hauptsächlich die Vitalfunktionen. Nachdem bei Erwachsenen gemäß STaRT-Algorithmus ein Atemstillstand festgestellt wird, würde der Patient schwarz gekennzeichnet werden und gilt zunächst als tot. Bei Kindern schließt sich der Feststellung von Apnoe die Pulskontrolle an. Bei fehlendem Puls folgt auch hier die Beurteilung für den Tod. Kann jedoch ein Puls festgestellt werden, erfolgen fünf lebensrettende Beat-

mungen. Besteht weiterhin ein Atemstillstand, muss das Kind schwarz kategorisiert werden. Bei Ansprechen des Kindes auf die Beatmungen fällt dieses in die erste Sichtungskategorie. Die zu überprüfende Atemfrequenz ist ebenfalls kindlichen Werten angepasst. Ein Wert unter 15 oder über 45 Atemzüge pro Minute deutet ebenfalls auf eine Verletzung oder Erkrankung, die einer sofortigen Behandlung bedarf, hin. Das Fehlen eines Pulses entspricht ebenfalls dieser Dringlichkeit. Der STaRT-Algorithmus untersucht den Bewusstseinszustand, indem der Patient einfachen Befehlen folgen sollte. Das JumpSTaRT-Schema geht mit der AVPU-Untersuchung etwas genauer auf die Bewusstseinslage der Kinder ein. Reagieren sie unangemessen auf Schmerzreize oder sind bewusstlos, erfolgt eine priorisierte Einschätzung. Eine adäquate Reaktion auf Schmerzreiz, Ansprache oder vollkommene Wachheit sind keine Indikationen für diese Einschätzung.

Etwas anders ist der SALT-Algorithmus (Sort, Assess, Life saving intervention (LSI), Treat and Transport mass casualty triage) aufgebaut (Anhang 8.11). Er gliedert sich in drei Schritte. Als erstes erfolgt eine ganz grobe und allgemeine Sortierung. Personen, die gehfähig sind, entsprechen der dritten Kategorie. Nicht gehfähige Betroffene, die aber in der Lage sind gezielte Bewegungen zu verrichten, werden in die zweite und offensichtlich lebensbedrohliche Verletzte in die erste Kategorie eingestuft. Inhalt des nächsten Schrittes ist die individuelle Zustandsbeurteilung, die zunächst lebenserhaltende Maßnahmen wie die Stillung massiver Blutungen, das Öffnen der Atemwege, Initialbeatmungen bei Kindern oder Thoraxkompressionen vorsieht. Kann im Anschluss keine Atmung festgestellt werden, gilt der Patient als tot. Andernfalls folgen vier weitere Prüfungen. Kann der Patient einfachen Kommandos folgen oder ist in der Lage zu gezielten Bewegungen? Sind periphere Pulse vorhanden? Besteht kein respiratorisches Problem? Ist die Blutung gestoppt? Können alle Fragen bejaht werden, wird lediglich abgeklärt, ob schwere oder leichte Verletzungen vorliegen, was einer gelben oder grünen Sichtungskategorie entsprechen würde. Wird jedoch eine der vier Fragen mit nein beantwortet und kann der Patient mit gegenwärtigen Ressourcen überleben, muss eine sofortige Behandlung folgen. Ansonsten endet auch hier der Algorithmus in der Beurteilung und die Person gilt als tot. Der dritte Schritt in diesem Algorithmus entscheidet letztlich über Behandlung oder Transport. Dabei verweist das System auf eine erneute Bewertung der Gesamtsituation inklusive der verfügbaren Ressourcen, der Gefahren und der Patienten.

In Vorbereitung auf die Weltmeisterschaft 2010 in Südafrika wurden ebenfalls Vorkehrungen getroffen, um im Falle einer Vielzahl an Verletzten adäquat reagieren zu können. Hieraus entwickelte sich der Sieve-Algorithmus und entspricht auch gemäß Übersetzung (to sieve – etwas sieben) der Vorstellung einer Vorsichtung (Anhang 8.12). Das Schema beginnt, ähn-

lich wie andere Systeme, mit der Untersuchung auf Gehfähigkeit. Unverletzte gehfähige Personen werden gemäß Ampelschema grün markiert. Gehfähige, aber verletzte Personen werden an eine entsprechende Versorgungsstelle gebracht. Können die Betroffenen nicht eigenständig laufen, folgen Untersuchungen, die auf eine lebensbedrohliche Situation hinweisen. Die Atmung, die Atemfrequenz und die Herzfrequenz bilden die Kernelemente. Setzt die Atmung nach Öffnen der Atemwege ein, erfolgt die Kategorisierung in die Gruppe der roten Patienten, die eine sofortige Behandlung benötigen. Die festgelegte Atemfrequenz von weniger als 9 oder mehr als 30 Atemzüge pro Minute sowie eine Herzfrequenz von über 120 pro Minute führen ebenfalls unweigerlich in die erste Sichtungskategorie. In einer Erklärung wird beschrieben, dass der Algorithmus unverändert auch auf Kinder anwendbar ist. Die kindliche Atem- und Herzfrequenz ist schneller als die eines Erwachsenen. Damit fallen Kinder fast automatisch in die rote Kategorie. Dies ist gewollt, da Kinder schneller dekompensieren als Erwachsene (Smith 2012).

4.5 Mittel zur Vorsichtung

Nach der Untersuchung der Umfrage und der Auseinandersetzung mit den Algorithmen wird deutlich, dass neben dem Grundmodell weitere Vorkehrungen notwendig sind. Zur Implementierung eines Systems ist die Schulung des Personals, welches in der medizinischen Gefahrenabwehr tätig ist, eine Grundvoraussetzung. Diese schafft das theoretische Hintergrundwissen zur korrekten Durchführung einer Vorsichtung. Dennoch reicht eine einmalige Unterrichtung nicht aus. Übungen und auch unterstützende Einsatzhilfen dienen der Fehlervermeidung im Realfall. Eine wesentliche Anforderung der Verantwortlichen ist die Möglichkeit der Darstellung des Systems auf einer Taschenkarte. Diese gibt den Anwendern die Möglichkeit das Wissen nach einiger Zeit selbstständig aufzufrischen und führt dadurch zu Handlungssicherheit in der Anwendung.

Nach der Kategorisierung eines Patienten muss gewährleistet werden, dass keine Person doppelt oder im schlimmsten Fall gar nicht vorgesichtet wird. Um dies zu realisieren sprechen alle Algorithmen davon, die Patienten zu markieren. Dies erfolgt in den Rettungsdienstbereichen auf unterschiedlichste Weise. Von üblichen Anhängerkarten über elektronische Lösungen bietet sich hier ein breites Feld, dessen genauere Betrachtung vom Fokus dieser Arbeit wegrückt. Unstrittig ist, dass Dokumentationsmaterial vorgehalten werden muss, damit die Vorsichtung ein greifbares Ergebnis hervorbringt.

Die verschiedenen Systeme beschreiben in ihren Verläufen erste lebensrettende Maßnahmen. Eine davon ist die stabile Seitenlage, die die korrekte Lage einer bewusstlosen Person

beschreibt, um die Atemwege auf einfachste Art und Weise zu öffnen und zu sichern. Hierfür benötigt der Anwender außer dem Wissen keine weiteren Materialien. Damit ist die stabile Seitenlage sehr effektiv und geeignet, um sie in die Vorsichtung zu integrieren. Die Unterstützung eines Guedeltubus sollte an dieser Stelle, wie bereits beschrieben, eher kritisch betrachtet werden. Alle Maßnahmen, die bei der Ersteinschätzung unverhältnismäßig viel Zeit beanspruchen, sollten möglichst vermieden werden. Diese binden das knapp bemessene Personal zu sehr an einen Patienten, was allen weiteren Betroffenen aufgrund möglicher behebbarer vitaler Bedrohungen zum Nachteil werden würde.

Eine behebbare Bedrohung stellen unkontrollierte Blutungen dar, die einer sofortigen Intervention bedürfen. Diese Situation stellt die Einsatzkräfte vor die Herausforderung innerhalb kürzester Zeit mit möglichst wenig Material tätig zu werden. Eine Lösung bietet die Anwendung eines schnellen Abbindesystems, wie dem Tourniquet. Dessen Anwendungsbereich für Extremitäten schränkt die Kräfte bei starken Blutungen am Kopf und Rumpf weiterhin ein, sodass ebenfalls herkömmliche Materialien, wie sterile Kompressen und Binden vorgehalten werden müssten.

Alles in allem ist ein Vorsichtungssystem nicht nur ein gedankliches Modell. Es erfordert darüber hinaus Materialien, die in geeigneter Form und Anzahl vorgehalten werden müssen.

4.6 MANV in jüngster Vergangenheit

In der Vergangenheit geschahen immer wieder verschiedenste Ereignisse großen Ausmaßes. Die folgenden Beispiele sollen stellvertretend aufzeigen, dass die Vorsichtungsalgorithmen auf verschiedenste Szenarien anwendbar sein müssen.

Am 22.03.2016 wurden auf den Brüsseler Flughafen sowie die Metro terroristische Anschläge verübt, bei denen insgesamt 34 Menschen starben und rund 300 verletzt wurden (Abdi-Herrle et al. 2016). Die Verletzungen resultierten aus der Explosion einer Splitterbombe, weshalb die Einsatzkräfte entsprechend viele Traumata und penetrierende Verletzungen zu versorgen hatten. Amputationen, Frakturen und Blutungen sind in diesem Zusammenhang vorstellbare Verletzungsmuster. Sofern die Einsatzstelle sicher ist, kommt es in der Initialphase des Einsatzes darauf an, auf dem schnellsten Weg einen Überblick über die Anzahl der Patienten und deren Verletzungsschwere zu bekommen, um einen optimalen Kräfteinsatz zu ermitteln und anzufordern. In diesem Zuge sollten erste schnell durchführbare, lebenserhaltende und effektive Maßnahmen am Patienten durchgeführt werden. Dies lässt sich idealerweise von medizinischem, aber nicht ärztlichem Personal durchführen. Die

Rückmeldungen an den Einsatzleiter sowie die Handlungen am Patienten bilden die Grundlagen für den Einsatzverlauf und die Anzahl an geretteten Personen. Die Lösung dieser anspruchsvollen Aufgabe ist ein Handlungsleitfaden, dessen konsequente Anwendung die Rettungskräfte durch den Einsatz führt und zu einem besseren Ergebnis verhilft. Die Vorsichtung vereint all diese Ansprüche. Das Ereignis in Brüssel war kein Einzelfall und könnte jederzeit und überall auftreten. Das Vorsichtungssystem, welches den Kräften dabei zur Verfügung stehen soll, muss in diesem Fall vorrangig Traumata korrekt einschätzen können. Sowohl PRIOR, STaRT und mSTaRT scheinen darauf ausgelegt zu sein. Starke Blutungen hingegen könnten nach striktem Einhalten des Algorithmus nur vom PRIOR-System vollständig erkannt und behandelt werden. STaRT ergreift diese Maßnahme zu keiner Zeit und mSTaRT erst im Punkt der Kreislaufkontrolle, wobei die Gefahr besteht, dass der Algorithmus schon nach Punkt A oder B in der ersten Sichtungskategorie endet und Blutungen somit unberücksichtigt bleiben. Erfahrungen zeigen, dass bei PRIOR eine leichte Überbewertung und bei STaRT sowie dessen Weiterentwicklung zu mSTaRT eine leichte Unterschätzung der Verletzungsschwere zu erwarten ist. Die Argumente, dass einerseits mehr Todesopfer in Folge einer Fehlverteilung der Ressourcen aufgrund einer großzügigen Vergabe der Sichtungskategorie I zu erwarten sind, aber sich andererseits auch mehr Todesopfer durch eine verzögerte Behandlung gefährdeter, aber schwer verletzter Personen ergeben, stehen sich hierbei gegenüber. Ebenso ist bei der Auswahl eines geeigneten Algorithmus ein erheblicher Unterschied im Zeitbedarf zu berücksichtigen. Angenommen es werden drei parallel arbeitende Teams á zwei Rettungskräften zur Vorsichtung der 334 Betroffenen eingesetzt, so ist nach dem PRIOR-Schema ein Zeitanatz von ungefähr 65 Minuten zu planen und gemäß STaRT oder mSTaRT fast das Doppelte bei gleichen Bedingungen.

Ein weiteres Unglück ereignete sich am 09.02.2016 im deutschen Bad Aibling. Der Zusammenstoß zweier Regionalzüge forderte 11 Menschenleben. 21 Insassen wurden schwer, 62 leicht verletzt (Zeit Online 2016). Typische Verletzungen, die unter Beachtung der drei Phasen eines Aufpralls aus einem Dezelerationstrauma wie dem Verkehrsunfall resultieren, sind sowohl äußere als auch innere Verletzungen wie beispielsweise Frakturen oder Rupturen wichtiger Gefäße. Diese Verletzungen erfordern schnelles Handeln der Einsatzkräfte, um das Unglück zu überleben. Die Herausforderung besteht zunächst darin, innere lebensgefährliche Verletzungen innerhalb kurzer Zeit zu erkennen mit der Konsequenz, diesen Patienten einen sofortigen Transport in eine geeignete Klinik zukommen zu lassen. Dementsprechend wichtig ist die korrekte Ersteinschätzung mittels Vorsichtung. Hinweisgebende Symptome lassen sich nur erkennen, wenn jeder Patient sich zumindest dem ABCDE-Schema stellen muss. Beim pauschalen Aussortieren der gefährigten Personen besteht ein erhebliches Risiko einen Teil der Betroffenen mit schweren inneren Verletzungen zu benachteiligen.

Der Brand in einem Hochhaus in Mülheim am 05.05.2016 zeigt, dass vor allem in Ballungsräumen, in denen viele Menschen auf engem Raum zusammen wohnen, die Gefahr eines Unfalls, bei dem gleich eine Vielzahl an Personen betroffen ist, wesentlich höher ist. Bei dem Brand in Mülheim wurden 4 Personen lebensbedrohlich, 6 schwer und 18 leicht verletzt (Frey 2016). In erster Linie ist bei derartigen Ereignissen mit Verbrennungen und Inhalationstraumata zu rechnen. Der mSTaRT-Algorithmus lässt in Punkt E prüfen, ob ein schweres Inhalationstrauma mit begleitendem Stridor vorliegt. Ist dies der Fall, ist der Patient umgehend rot zu kategorisieren. PRIOR geht etwas allgemeiner vor, indem allein ein krankhaftes Atemgeräusch oder vermehrter Husten, was auch bei einem Inhalationstrauma zu erwarten ist, bereits im zweiten Schritt zur Einstufung in die erste Sichtungskategorie führt. Gemäß STaRT würde in diesem Zusammenhang zunächst nur eine erhöhte Atemfrequenz die Situation korrekt einschätzen.

Die verschiedensten Ereignisse können Massenanfälle Verletzter hervorrufen. So kam es in der Vergangenheit bereits öfter dazu, dass eine Keimübertragung via Lebensmittel zu Durchfallerkrankungen vieler Menschen gleichzeitig führte. Ebenso ist es schon gehäuft vorgekommen, dass Menschen bei Großveranstaltungen durch Unwetter in Gefahr gerieten. Am 03.06.2016 wurden im rheinland-pfälzischen Mendig bei dem Festival Rock am Ring bei einem Blitzeinschlag über 70 Personen verletzt und mussten zum Teil mit schweren Verletzungen behandelt werden (Zeit Online 2016). Verbrennungen, aber auch Krämpfe oder Herzrhythmusstörungen bis hin zu reanimationspflichtigen Zuständen können Folgen eines Blitzschlags sein und ein sofortiges Eingreifen erfordern. Die Vorsichtungsalgorithmen kommen aufgrund der Komplexität der Schädigungen hier mitunter an ihre Grenzen. Reanimationspflichtige Patienten nach einem Blitzschlag haben relativ gute Erfolgschancen und sollten Priorität in der Versorgung haben (Zack et al. 2007). Wird in der Vorsichtung ein kritischer Gesundheitszustand festgestellt, muss sich gemäß der ersten Sichtungskategorie die sofortige Behandlung anschließen.

4.7 Experteninterview

Nach umfangreichen Betrachtungen der Fakten, Meinungen und Empfehlungen aus der Literaturrecherche und der Umfrage soll das Interview die Ansicht eines erfahrenen Anwenders darstellen. Diese Rolle übernimmt Herr M. Jerzi als erfahrener Rettungsdienstmitarbeiter der Landeshauptstadt Schwerin. Er ist hier als Notfallsanitäter und Organisatorischer Leiter tätig sowie als Ausbilder der ansässigen Rettungsdienstschule. Zu einem Großteil übernimmt er

die Ausbildung der Organisatorischen Leiter im Zuständigkeitsbereich Schwerin, Nordwestmecklenburg sowie dem Großkreis Ludwigslust-Parchim.

Seit 2 Jahren wird an diesem Standort der PRIOR-Algorithmus geschult, trainiert und angewandt. Zuvor wurden erste Multiplikatoren an der AKNZ für den Bereich MANV und im präklinischen Management besonderer Einsatzlagen geschult. Wesentlicher Bestandteil der Schulung vor Ort ist das dynamische Patientensimulationssystem, welches für eine realitätsnahe Ausbildung sorgt. Notfallsymposien sowie übergreifende Übungen finden in Schwerin in regelmäßigen Abständen statt, wodurch ein hoher Ausbildungs- und Trainingsstand erreicht wird. Hauptsächlich werden Notfallsanitäter und Rettungsassistenten auf die Vorsichtung nach PRIOR geschult, was eine qualitativ hochwertige Anwendung am Patienten gewährleisten soll. Die Ausbildung zum Notfallsanitäter beziehungsweise Rettungsassistenten sollte mindestens vorausgesetzt werden, bestätigt Jerzi. Die damit verbundene Grundausbildung konzentriert sich voll und ganz auf das ABCDE-Schema und eine patientenorientierte Behandlung von Notfallpatienten. Ein Übergang zur Vorsichtung mit PRIOR ist damit relativ unkompliziert, da der Anwender sich auf seine Erfahrungen mit vertrauten Schemata berufen kann. Dementsprechend muss lediglich ein geringer Ausbildungsaufwand betrieben werden, um die Besonderheiten bei einem Massenanfall Verletzter zu vermitteln. Nach ersten Erfahrungen des Systems im Realeinsatz kann Jerzi bestätigen, dass der Algorithmus Handlungssicherheit verschafft.

Bei der Frage nach Verbesserungsvorschlägen betont Jerzi, dass es in Übungen immer wieder auffiel, dass initial sehr viele Patienten rot kategorisiert werden. Problematisch wird dies vor allem in einem ländlichen Bereich, wie Mecklenburg-Vorpommern, hinsichtlich des Bedarfs und Angebots der Kräfte und Mittel. Jerzi sieht die Lösung in einer Anpassung des Systems in enger Zusammenarbeit mit dem ärztlichen Leiter, um das Verhältnis zu relativieren. Dies darf keinesfalls auf Kosten von Menschenleben passieren, denn die Gefahr bei einer Reduktion der Indikatoren zur Rot-Kategorisierung besteht darin, dass lebensbedrohliche Zustände verkannt und fehlgeschätzt werden. Eine Anpassung sollte daher unter höchster Vorsicht und Beachtung aller Faktoren stattfinden. Eine Vorsichtung ohne Algorithmus wäre für Jerzi kaum vorstellbar.

Letztendlich lässt sich festhalten, dass es unumstritten ist, eine Vorsichtung bei Massenanfällen Verletzter durchzuführen. Trotz der Schwäche einer leichten Überbewertung einiger Patienten haben die Einsatzkräfte mit dem PRIOR-Algorithmus ein Hilfsmittel an der Hand, welches wesentliche Grundvoraussetzungen erfüllt und damit den Anforderungen der Entscheidungsträger, aber auch der Anwender entspricht. Handlungssicherheit, Simplizität in

der Anwendung und der Schulung sowie die Orientierung am Rettungsdienstalltag können von Jerzi als erfahrene Einsatzkraft bestätigt werden.

5 Diskussion

Zur Bewältigung eines Großschadensereignisses mit einer Vielzahl an Verletzten ist die Vorsichtung als Mittel zur Rettung maximal vieler Betroffenen nicht mehr wegzudenken. Die Untersuchung hat gezeigt, dass es jederzeit zu unterschiedlichsten Ereignissen mit vielen Verletzten und Erkrankten kommen kann, auf die die Rettungskräfte vorbereitet sein müssen. Zu Recht dürfen sich die Menschen fragen, ob die Gefahrenabwehr in Deutschland für einen Massenansturm an jedem Ort der Republik gerüstet ist. Erfahren die Patienten jederzeit und überall schnellstmögliche Hilfe? Ein wesentlicher Bestandteil in der Vorbereitung ist die Vorsichtung, die jedoch nicht bundeseinheitlich geregelt ist. Trotz der Maßgabe medizinisch-taktische Konzepte zu entwickeln und der Notwendigkeit einer Vorsichtung, fehlen in zu vielen Bereichen Lösungsstrategien in Form eines Algorithmus.

Die durchgeführte Umfrage zeichnet einen Trend ab, nach dem zu urteilen unerwartet viele Bereiche existieren, in denen kein Algorithmus integriert ist. Hier besteht akuter Handlungsbedarf. Mögliche Ursachen für diesen Umstand scheinen unerklärlich, nachdem auch die Konsensus-Konferenz betont hat, wie wichtig es ist nach einem festen Leitfaden zu handeln. Die zuständige Arbeitsgruppe gibt bisher aufgrund fehlender Erkenntnisse keine Empfehlung heraus, welcher Algorithmus idealerweise anzuwenden ist. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung sollen helfen, diese Lücke zu schließen.

PRIOR und mSTaRT sind in Deutschland am meisten verbreitet. Viele eigene Entwicklungen bilden ebenfalls regionale Lösungen zur Bewältigung eines Massenansturms, wodurch ein Pool an Algorithmen entsteht, der kaum zu überblicken ist. Die unerwartet niedrige Anzahl von Umfrageteilnehmern schafft ebenfalls keine flächendeckende Übersicht. Ein längerer Zeitraum sowie weitere Methoden hätten hier Abhilfe schaffen können, dies sprengt aber zugleich den Rahmen dieser Untersuchung.

Die Teilnehmer der Umfrage wurden gebeten Daten anzugeben, aus denen sich die Qualität des Systems ableiten lassen. Erstaunlicherweise lagen bezüglich der Trefferquoten sowohl der Mittelwert und der Median dieses Merkmals nah beieinander. Gemäß des Protokolls der 6. Sichtung-Konsensus-Konferenz der Arbeitsgruppe „Vorsichtung“ wird davon abgesehen eine Trefferquote von 100 % zu erreichen. Der damit verbundene Aufwand stehe nicht im Verhältnis zum Nutzen (Dinkelbach 2015). Ungefähr 10 % der Verletzten werden in der Ersteinschätzung falsch kategorisiert. In einer Ausnahmesituation, in der sich die Einsatzkräfte und Patienten befinden, scheint dieses Verhältnis vertretbar. Um die Konsequenzen daraus

so gering wie möglich zu halten, muss sich der Vorsichtung eine ärztliche Sichtung anschließen.

Ein minimaler Zeitaufwand ist eine Grundanforderung an die Vorsichtung. Wie kann es sein, dass PRIOR wesentlich weniger Zeit benötigt als STaRT oder mSTaRT? Obwohl gefährliche Patienten bei PRIOR erst am Ende des Algorithmus bewertet werden, ist dieses Verfahren fast doppelt so schnell wie das Münchner System. Abgesehen von unterschiedlichen Markierungs- und Dokumentierungsverfahren, die als Zeitfaktor bei allen Algorithmen entsprechend regionaler Gegebenheiten Einfluss nehmen, bleibt eine ernstzunehmende zeitliche Differenz bestehen. Eine Begründung könnte in der Anzahl der Untersuchungspunkte liegen. Darauf lässt auch der Erwartungsansatz, dass 40 % der Verletzten grün, 20 % gelb und 40 % rot kategorisiert werden, schließen (Sefrin 2015). Demnach ist der PRIOR-Algorithmus mit sechs oder weniger Untersuchungspunkten in 60 % der Fälle schneller als mSTaRT mit acht Untersuchungsschritten. Lediglich bei Patienten, die der grünen Kategorie entsprechen, ist mSTaRT zeitlich gesehen etwas schneller. Darin verbirgt sich jedoch die große Unsicherheit, dass gefährliche, aber dennoch Schwerverletzte zunächst aussortiert und einer verzögerten Behandlung zugeführt werden. Die Situation, dass dem PRIOR-System dementsprechend eine leichte Überbewertung zugrunde liegt, scheint unwesentlich zu sein. Denn in der Trefferquote ähneln sich alle Systeme. Darüber hinaus macht es einen Unterschied, ob kritisch Schwerverletzte nicht erkannt werden oder ob eher unkritische Patienten vorsorglich höher kategorisiert werden. Gemäß der Planungsansatzes (40-20-40) wird erfahrungsgemäß ein größerer Anteil an rot kategorisierten Patienten erwartet, als es endgültig tatsächlich ist. In den meisten Fällen beträgt dieser Anteil der Betroffenen unter 10 % (Maurer 2014). PRIOR ist letztendlich die sicherere und schnellere Variante und wird auch aller Wahrscheinlichkeit nach den großzügigen Erwartungssatz durch die Überbewertung nicht übertreffen. Gestützt wird diese Aussage durch die Daten der Umfrage und den Zusammenhängen, die sich im Laufe der Untersuchung ergeben haben.

Neben dem zeitlichen Vorteil spricht auch das allumfassende Anwendungsgebiet für den PRIOR-Algorithmus. Da das verwendete ABCDE-Schema allgemein gehalten wurde, lässt es wie in der alltäglichen Notfallbeurteilung Platz für die Erfahrung der Einsatzkräfte sowie für Symptome, die auch nicht traumatisch bedingt sein können. Die Expertise eines erfahrenen Anwenders bestätigt dies. Für Patienten, die unabhängig von einem Trauma vital bedroht sind, könnte das durchaus problematisch werden.

In Anlehnung an das Vorsichtungssystem sollte in Erwägung gezogen werden, die wichtigsten Ausrüstungsgegenstände auf den Einsatzfahrzeugen in Sichtungstaschen vorzuhalten,

damit diese im Einsatz schnell griffbereit sind (Maurer 2014). Hier sollte sich unter anderem Dokumentationsmaterial befinden. Häufig wird dies in Form von Patientenanhängerkarten realisiert. Erste lebensrettende Maßnahmen beinhalten die Blutstillung. Die Bestückung mit Materialien wie Tourniquets und Binden für starke Blutungen am Kopf und Rumpf sind dabei ebenfalls zu berücksichtigen. Die Anzahl der Materialien sollte individuell regionalen Gegebenheiten angepasst sein. Einsatzhilfen wie die Taschenkarte, auf der sich der Algorithmus befindet, sollten eine Unterstützung jedes Mitarbeiters sein. Nicht zuletzt müssen regelmäßige Fortbildungen und Übungen sowohl die Mitarbeiter trainieren, als auch die Funktionsfähigkeit des Systems testen. Nur so können fehlerhafte Umstände erkannt und verbessert werden.

Ausführliche Einsatzplanungen sind essentiell, um dem Qualitätsanspruch im Rettungsdienst auch bei Massenanfällen Verletzter gerecht zu werden. Unter dem Aspekt der geringen Fallzahlen sollten die Ergebnisse teilweise kritisch betrachtet werden. Dies betrifft vor allem die Methode der bundesweiten Umfrage. Dennoch lassen sich aussagekräftige Trends erkennen. Befragt wurden in erster Linie die ärztlichen Leiter der Rettungsdienstbereiche. Bei fehlender Rückmeldung wurden Stellvertreter, Rettungsdienstschulen oder einzelne Personen angeschrieben, die im Bereich des Großschadensmanagements tätig sind und ausfindig gemacht werden konnten. Weitere Untersuchungen sollten die Erkenntnisse untermauern und fortführen. Bereits durchgeführte Studien basieren häufig auf der Durchführung einer Einsatzübung, um den jeweiligen Algorithmus zu untersuchen. Eine einzelne Übung reicht bei weitem nicht aus, um die Güte eines Systems zu testen. Die Umfrage bezieht deshalb dokumentierte Daten aus realen Ereignissen mit ein. Die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird den Teilnehmern unterstellt.

Die vorangegangene Arbeit bietet sich an, um als Grundlage für die Wahl eines Vorsichtungssystems zu dienen. Ziel sollte es sein, dass möglichst flächendeckend mit Vorsichtungsalgorithmen gearbeitet wird. Nur so kann eine adäquate prioritätenorientierte Rettung Verletzter und Erkrankter gewährleistet werden. In allen Fällen werden bessere Ergebnisse erzielt, sobald ein Algorithmus in der Vorsichtung zur Anwendung kommt.

6 Zusammenfassung

Im Bereich strukturierter Vorgehensweisen im Rettungsdienst werden viele Diskussionen geführt, doch selten einheitliche Entscheidungen getroffen. Die Vorsichtung als vorrangige Maßnahme bei Massenanfällen Verletzter wird von nicht ärztlichem Personal durchgeführt und steht häufig im Mittelpunkt derartiger Diskussionen. Die endgültige Verantwortung über standardisierte Einsatzverfahren trägt der jeweilige ärztliche Leiter, weshalb in ganz Deutschland unterschiedliche Einsatzgrundsätze existieren. Daraus resultiert eine Situation, die ohne umfangreiche Untersuchungen nicht mehr zu überschauen ist. Die durchgeführte Untersuchung ist daher für alle Rettungsdienstbereiche von Interesse und großem Nutzen.

Im Mittelpunkt der Untersuchung stand die Erstellung der Übersicht, welche Vorsichtungsalgorithmen in Deutschland verwendet werden. Die Erwartung, dass die Bereiche auf unterschiedlichste Weise agieren, wurde bestätigt und machte einen Vergleich notwendig. Stärken und Schwächen waren gegeneinander abzuwägen. Unter allen Algorithmen ist das PRIOR-Schema das flexibelste und effektivste. Aufgeführte aktuelle Beispiele zeigen, wie notwendig es ist, sich auf Großschadenslagen vorzubereiten. Unstrukturiertes Vorgehen kostet Menschenleben. Kein Rettungsdienstbereich dürfte zukünftig mehr ohne Vorsichtungsalgorithmus agieren.

Auf internationalem Boden hat die Gefahrenabwehr häufig in Vorbereitung auf Großveranstaltungen erkannt, dass Versammlungen vieler Menschen andere Strukturen erfordern, um im Schadenfall tätig zu werden. Daraufhin entwickelte Konzepte entsprechen den Prinzipien einer Vorsichtung. Mit sehr ausgereiften Algorithmen, die eine hohe Trefferquote aufweisen, kann Deutschland sich in dieser Entwicklung weit vorn positionieren.

Eine funktionierende Gefahrenabwehr ist es den Patienten und seinen Einsatzkräften schuldig, Vorkehrungen zu treffen, um auch in Ausnahmesituationen handlungsfähig zu bleiben und möglichst viele Menschen retten zu können. Die Vorsichtung sollte allen Anforderungen entsprechen und diese verkörpern - Vorsichtung ist Qualität.

7 Literaturverzeichnis

Bubser, F. et al. (2014). PRIOR: Vorsichtungssystem für Rettungsassistenten und Notfallsanitäter. Rettungsdienst. S+K Verlag. Edeweicht. S. 30-34.

Deutsches Institut für Normung e. V. (2015). Begriffe im Rettungswesen. DIN 13050. Berlin: Beuth Verlag GmbH. S. 4, 7, 12, 13.

Dinkelbach, R. (2015). 6. Sichtung-Konsensus-Konferenz. BBK - Arbeitsgruppe Vorsichtung. Ahrweiler. S. 4.

Ellebrecht, L. (2011). Vorsichtung durch Rettungsassistenten auf der Großübung SOGRO MANV 500. Notfall Rettungsmed. Springer-Verlag. Heidelberg. S. 1-6.

Hellwig, H. et al. (2010). Geschichte des Rettungsdienstes. Rettungsdienst heute. Urban & Fischer - Elsevier. München. S. 680.

Kern, B.-R. (2013). Triage - Sichten und Sortieren als Mittelpunkt der Katastrophenmedizin. Katastrophenmedizin - Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall. Bundesministerium des Innern - Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. warlich Druck Meckenheim GmbH. Bonn.S. 50 ff.

Marung et al. (2014). Der Leitende Notarzt – etablierte Konzepte und neue Anforderungen. Notfallmedizin Thieme. Stuttgart.

Maurer, K. et al. (2014). Sichtung und Vorsichtung. SEGmente 12 - Die Patientenablage. S+K Verlag. Edeweicht. S.46 ff.

Paul (2009). Validierung der Vorsichtung nach dem mSTaRT-Algorithmus. Der Unfallchirurg. Springer-verlag.

Pfarr, B. (2008). Validierung des Vorsichtungsalgorithmus im hessischen Main-Kinzig-Kreis. Köln.

Sefrin et al. (2015). III - 19.1 Sichtung und Registrierung. LNA - Handbuch für den leitenden Notarzt. ecomed MedizinStorck Verlag. Landsberg am Lech.

Sefrin et al. (2015). IV - 12.5 Konzept zur Bewältigung von Einsatzlagen mit einem Massenanfall von Verletzten/Erkrankten . LNA - Handbuch für den Leitenden Notarzt. ecomed Medizin/Storck Verlag. Landsberg am Lech.

Internetquellen:

Abdi-Herrle et al. (2016). Was wir wissen und was nicht. Zeit Online. <http://www.zeit.de/politik/ausland/2016-03/explosionen-bruessel-flughafen-zaventem-malbaek-metro>. (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

BBK (2016). PRIOR - Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. <https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BBK/DE/2016/PRIOR.html> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

Bundesärztekammer (2009). Stellungnahme der Bundesärztekammer zur ärztlichen Sichtung Verletzter/Erkrankter. <http://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/versorgung/notfallmedizin/notarzt/> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

Clarke, J. R. et al. (2002). Time to Laparotomy for Intra-abdominal Bleeding from Trauma Does Affect Survival for Delays Up to 90 Minutes. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. http://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/2002/03000/Time_to_Laparotomy_for_Intra_abdominal_Bleeding.2.aspx (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

DESTATIS. (2014). Kreisfreie Städte und Landkreise nach Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte am 31.12.2014. Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Aktuell/04Kreise.html> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie 2011 (2011). S3 – Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung. TraumaNetzwerk DGU. https://www.uni-wh.de/fileadmin/media/g/medi/g_med_i_ifom/Aktuelles/012-019I_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2011-07.pdf (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

D.G.K.M. (2016). PRIOR® - Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst.
<http://www.dgkm.org/> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

Eisenmann, C. (2008). Erste Hilfe Infos - mSTaRT.
<http://erste-hilfe-infos-de.server11129.isdg.de/index.php?id=880>
(letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

Frey, D. (2016). 28 Verletzte nach Küchenbrand in Mülheimer Forum-Hochhaus. Der Westen. <http://www.derwesten.de/staedte/muelheim/brand-in-hochhaus-in-muelheim-an-der-ruhr-viele-verletzte-id11800491.html> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

Gesundheitsberichterstattung des Bundes (2015). Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst.
http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=55859095&nummer=460&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=60684508
(letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

REMM (2016). SALT Mass Casualty Triage Algorithm. Radiation Emergency Medical Management.
<https://www.remm.nlm.gov/salttriage.htm> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

Romig, L. (2002). The JumpSTART Pediatric MCI Triage Tool and other pediatric disaster and emergency medicine resources.
http://www.jumpstarttriage.com/JumpSTART_and_MCI_Triage.php
(letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

Smith (2012). Triage in mass casualty situations. Continuing Medical Education - Emergency Medicine.
<http://www.cmej.org.za/index.php/cmej/article/view/2585/2645>
(letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

U.S. Department of Health and Human Services (2014). START Adult Triage Algorithm.
<https://chemm.nlm.nih.gov/startadult.htm#illustration>
(letzter Zugriff am 18. Oktober 2016).

Zack, F. et al. (2007). Blitzunfall – Energieübertragungsmechanismen und medizinische Folgen. aerzteblatt.de.

<http://www.aerzteblatt.de/archiv/58373> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

Zeit Online (2016). Schwerverletzter stirbt nach Zugunglück. Zeit Online.

<http://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2016-02/bad-aibling-zugunglueck-elf-totemann-muenchen-verletzungen> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

Zeit Online (2016). Viele Verletzte nach Blitzeinschlag bei Rock am Ring. Zeit Online.

<http://www.zeit.de/gesellschaft/2016-06/unwetter-rock-am-ring-blitzeinschlag-verletzte> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

8 Anhang

8.1 Umfrageteilnehmer

Tabelle 7: Übersicht zurückgemeldeter Regionen

| | Umfrage | erweiterte Recherche |
|----------------------------|--|--|
| Bundesland | Landkreise, kreisfreie Städte | Landkreise, kreisfreie Städte |
| Baden-Württemberg | - | Esslingen am Neckar |
| Bayern | - | Amberg, München, Wolf- ratshausen, Schweinfurt, Ingolstadt |
| Brandenburg | Cottbus, Dahme Spreewald, O- der-Spree Landkreis | - |
| Bremen | Bremen | - |
| Hamburg | Hamburg | - |
| Hessen | Bergstraße Landkreis, Hersfeld Rotenburg Landkreis, Hoch- taunuskreis, Main Kinzig Kreis, Werra Meißner Kreis | Groß-Gerau |
| Mecklenburg- Vorpommern | Rostock, Nordwestmecklenburg, Schwerin, Ludwigslust-Parchim | - |
| Niedersachsen | Diepholz, Leer Landkreis, Lüne- burg, Oldenburg, Salzgitter, Wolfsburg | Göttingen |

| | | |
|---------------------|---|---------------------|
| Nordrhein-Westfalen | Bonn, Dortmund, Düsseldorf, Ennepe-Ruhr-Kreis, Herford Landkreis, Krefeld, Mettmann Landkreis, Münster, Olpe Kreis, Remscheid, Rhein-Sieg-Kreis, Steinfurt Landkreis, Wesel | Bielefeld |
| Rheinland-Pfalz | Bitburg-Prüm, Wittlich/Bernkastel-Kues, Daun , Trier Saarburg | - |
| Saarland | Merzig-Wadern, St. Wendel, Saarlouis, Neunkirchen, Saarbrücken, Saar-Pfalz-Kreis | - |
| Sachsen | Dresden, Görlitz | - |
| Sachsen-Anhalt | Anhalt Bitterfeld, Harz Landkreis | - |
| Schleswig-Holstein | Lübeck, Nordfriesland, Ostholstein | - |
| Thüringen | Jena | Saalfeld Rudolstadt |

8.2 Algorithmus der S3-Leitlinie

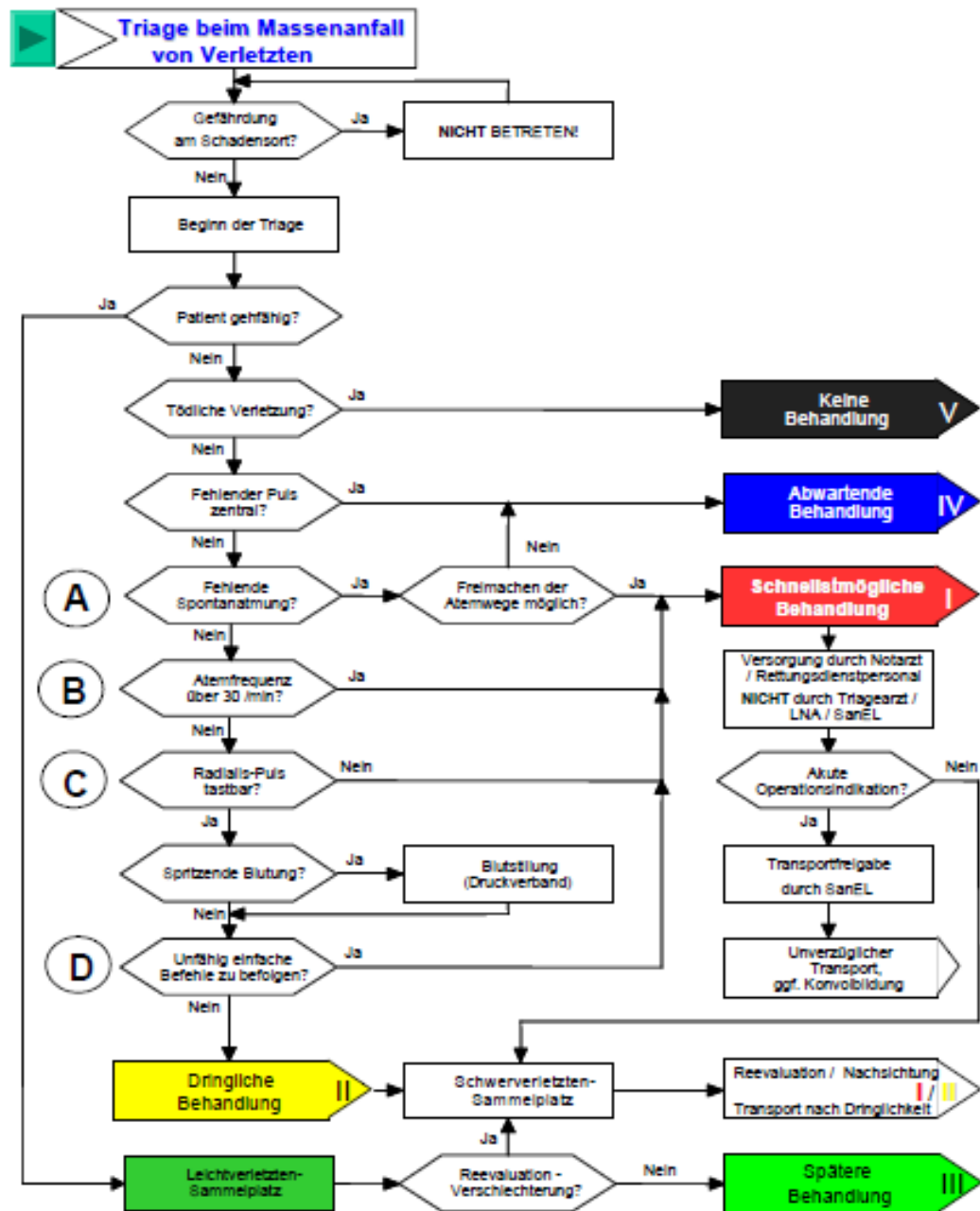


Abbildung 4: S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung

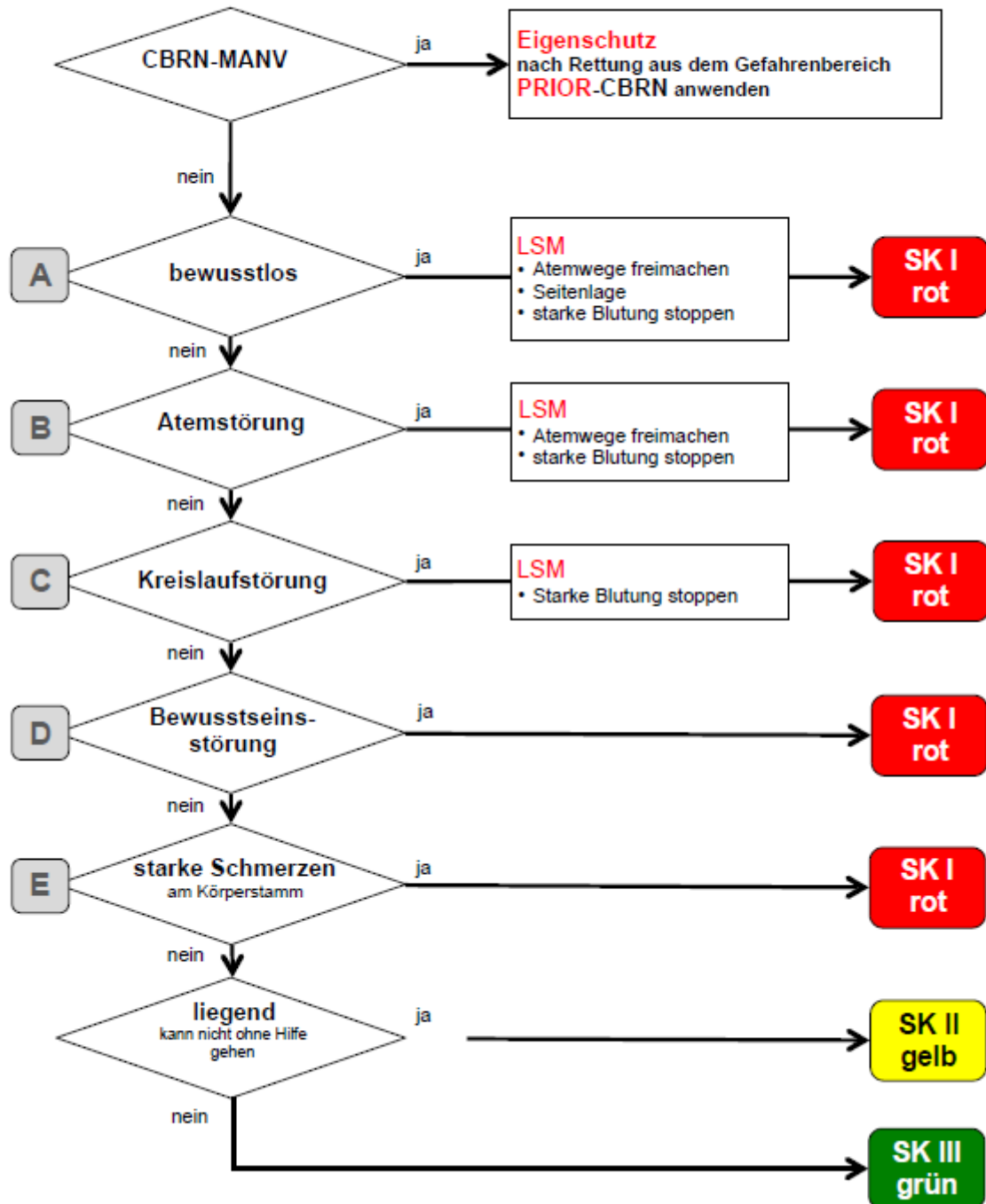
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2011)

8.3 PRIOR-Algorithmus



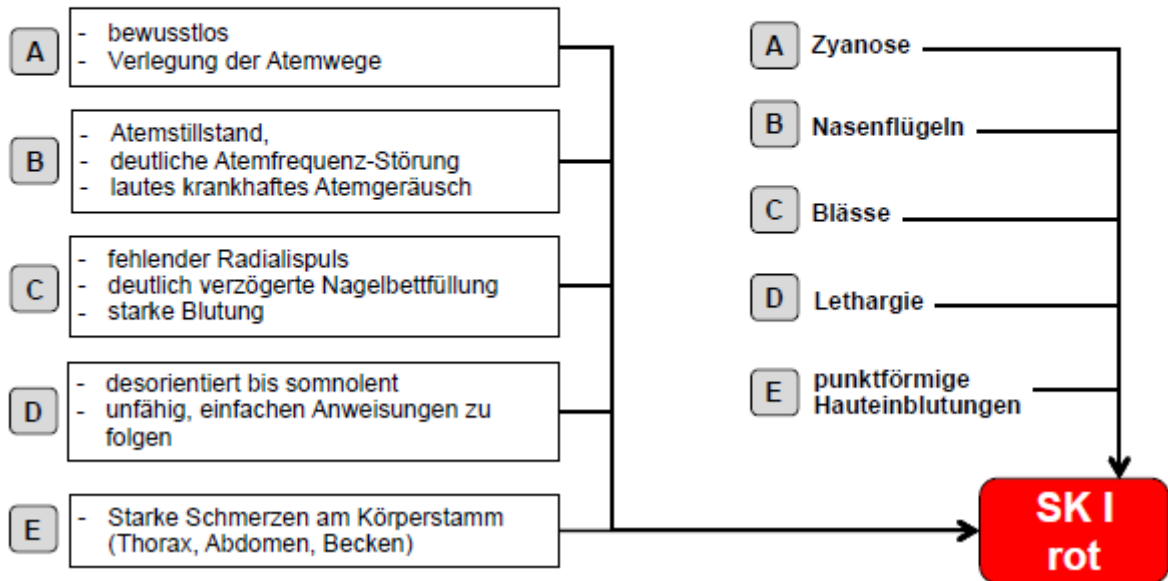
Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst **PRIOR®**

PRIOR® Algorithmus



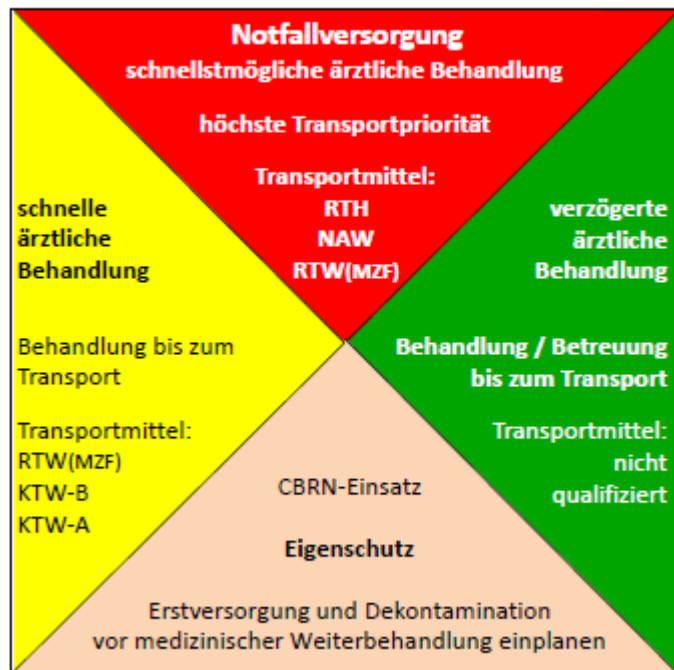
PRIOR® Indikatoren

mögliche Zusatzindikatoren bei Kindern



PRIOR® Diamant

- **Behandlungsbedarf und Transportbedarf bewerten**
- **Bedarf nachfordern**
- **Bedarf in erste gemeinsame Lagebesprechungen vor Ort mit Polizei und Feuerwehr einbringen**



© dpma/302014060543

Abbildung 5: PRIOR Taschenkarte

D.G.K.M. (2016)

8.4 STaRT-Algorithmus

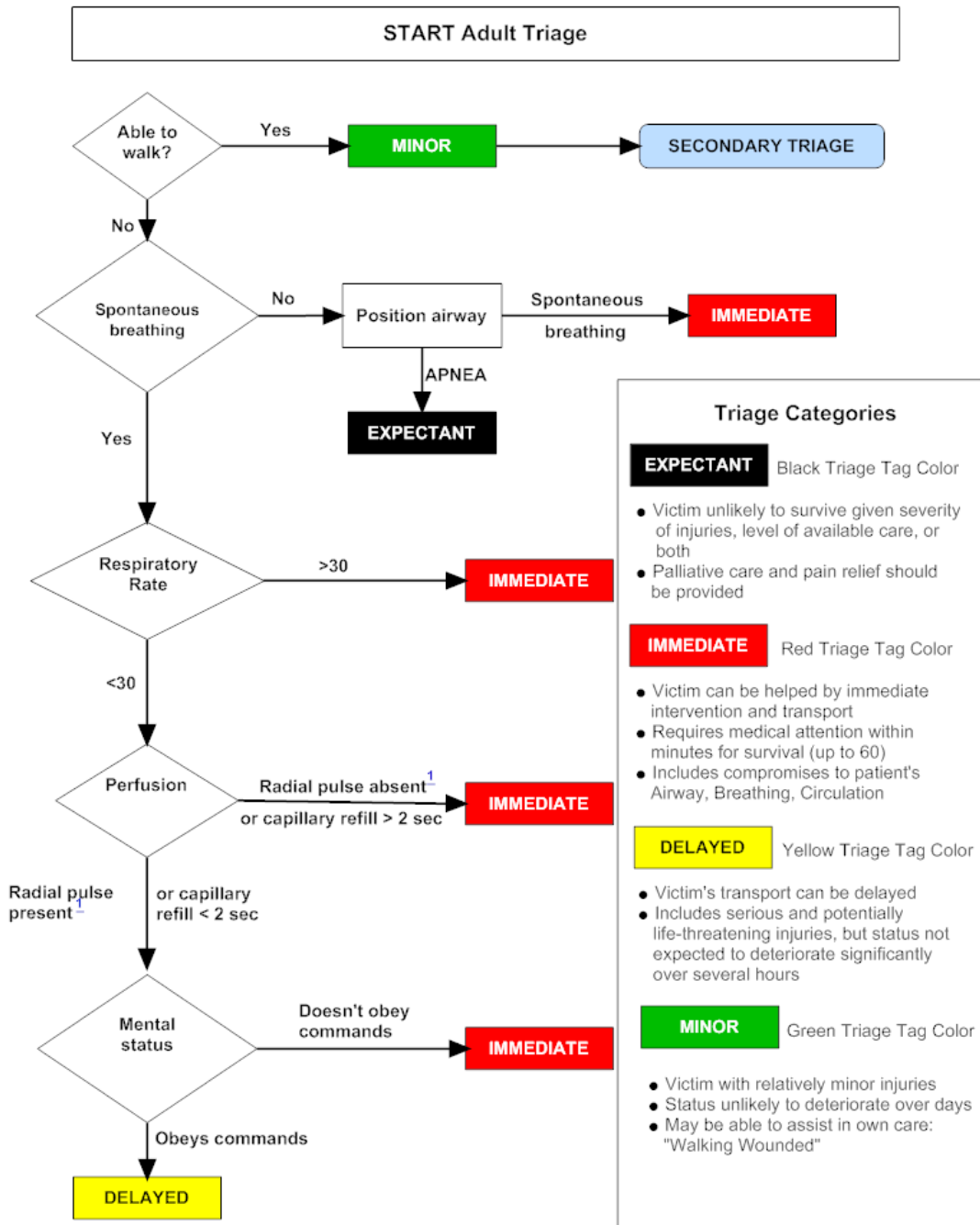


Abbildung 6: STaRT-Algorithmus

U.S. Department of Health and Human Services (2014)

8.5 mSTaRT-Algorithmus

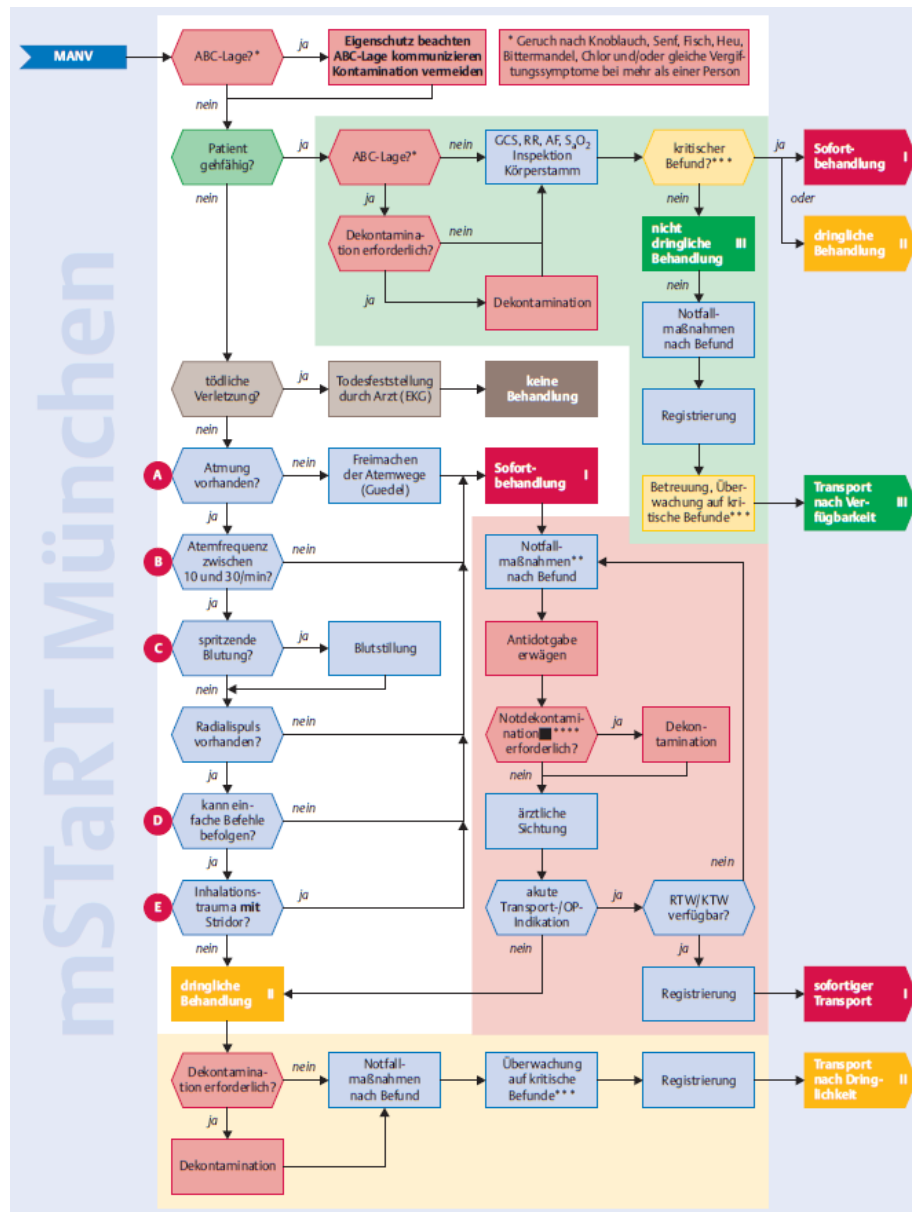


Abbildung 7: mSTaRT-Algorithmus

Marung; et al. (2014)

8.6 Düsseldorf Algorithmus

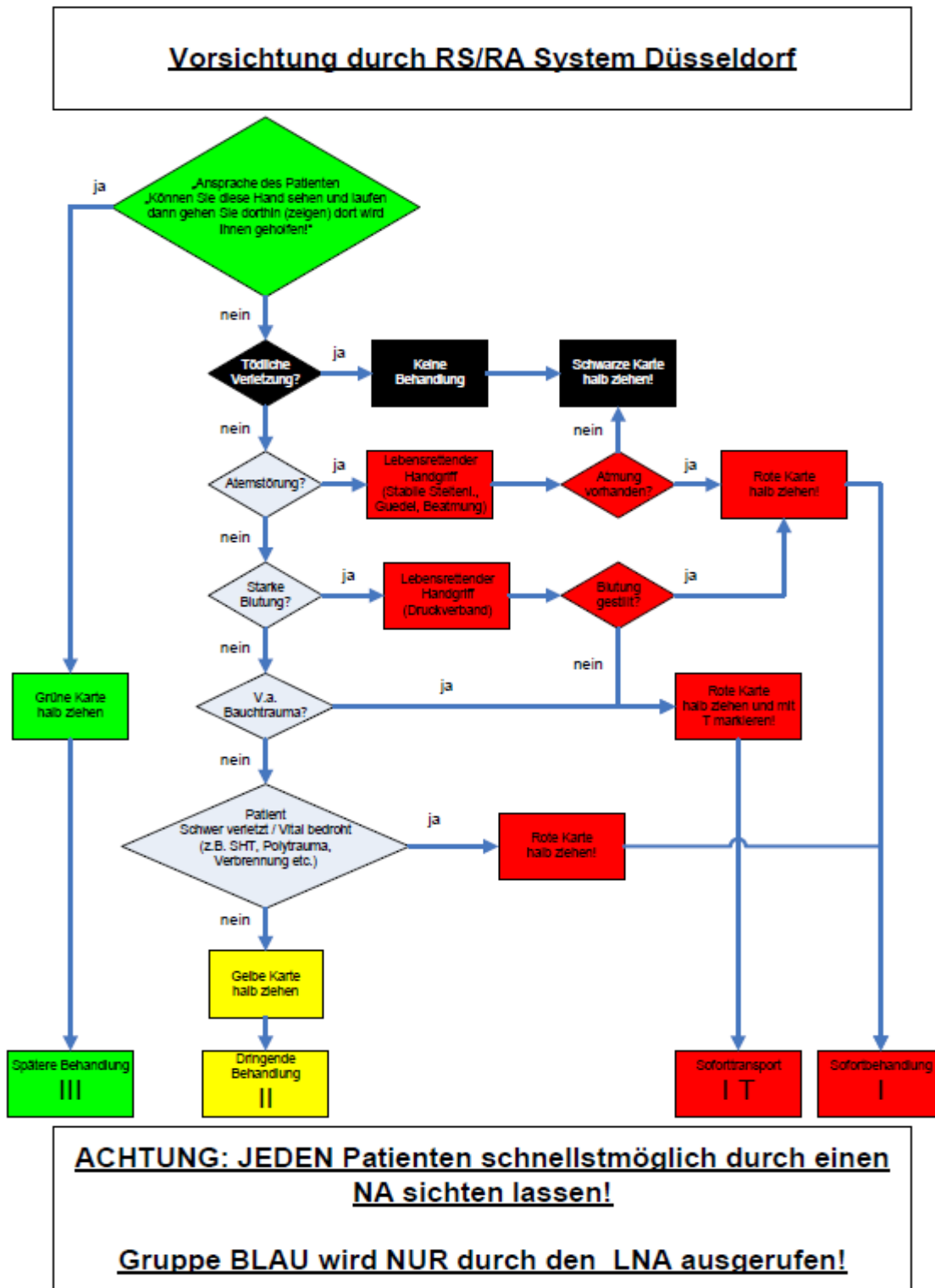


Abbildung 8: selbst entwickelter Algorithmus für den Rettungsdienstbereich Düsseldorf und Salzgitter

Quelle: Umfrage

8.7 Algorithmus in Main-Kinzig

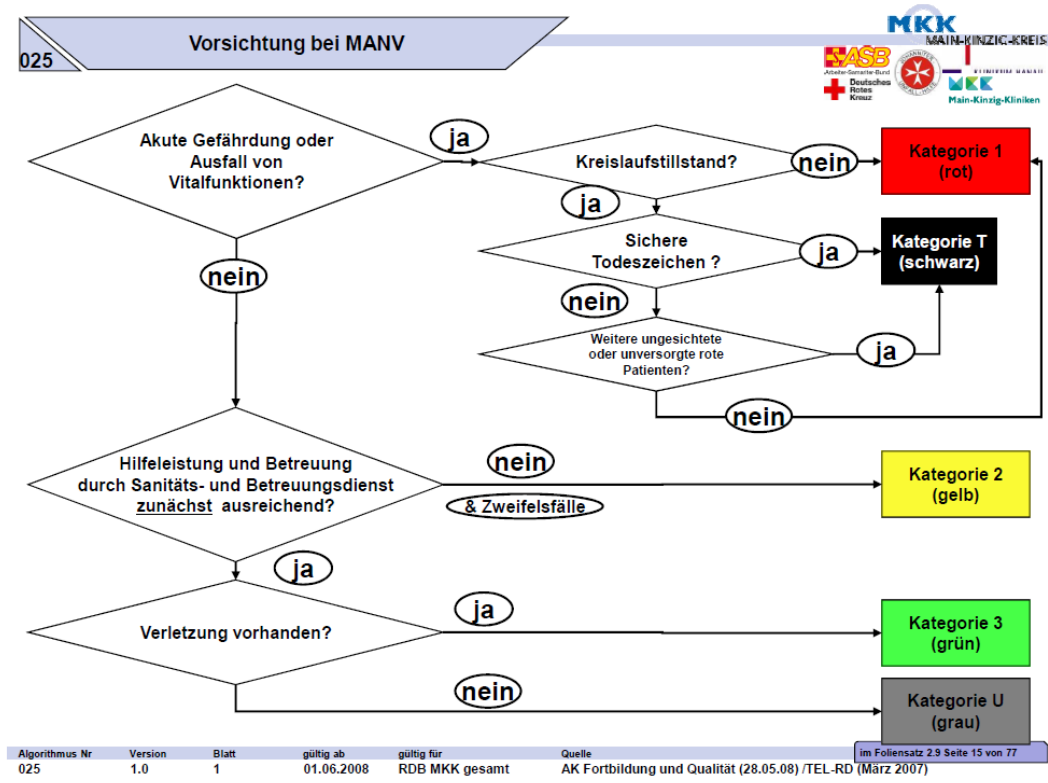


Abbildung 9: Vorsichtung im Rettungsdienstbereich Main-Kinzig

Pfarr, B. (2008)

8.8 Bielefelder Algorithmus

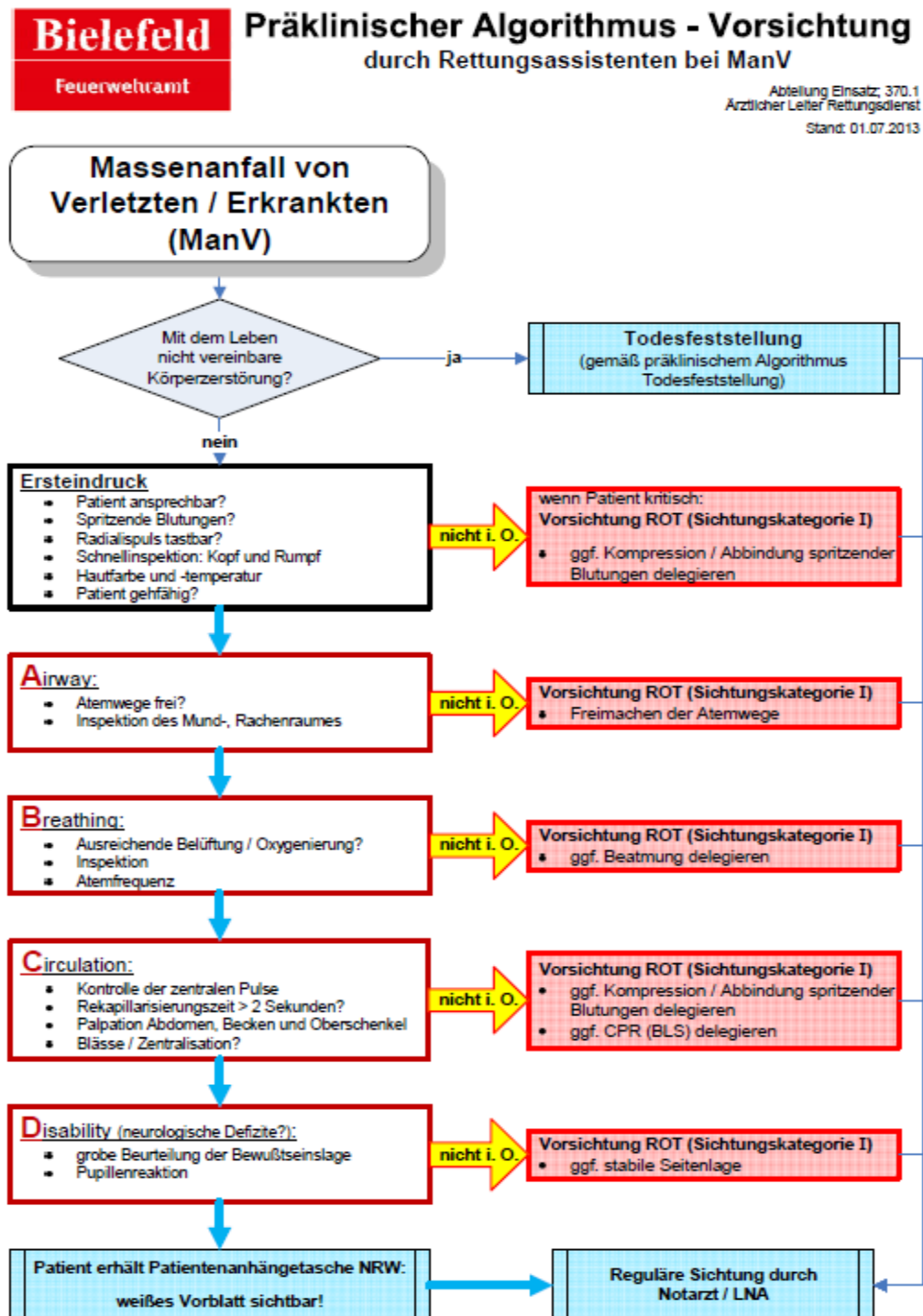


Abbildung 10: Vorsichtung im Rettungsdienstbereich Bielefeld

Quelle: <https://asb-drk-juh-bielefeld.qmsystems.de/Bildung/Algorithmen/Vorsichtung.pdf> (letzter Zugriff am 18. Oktober 2016)

8.9 JumpSTaRT-Algorithmus

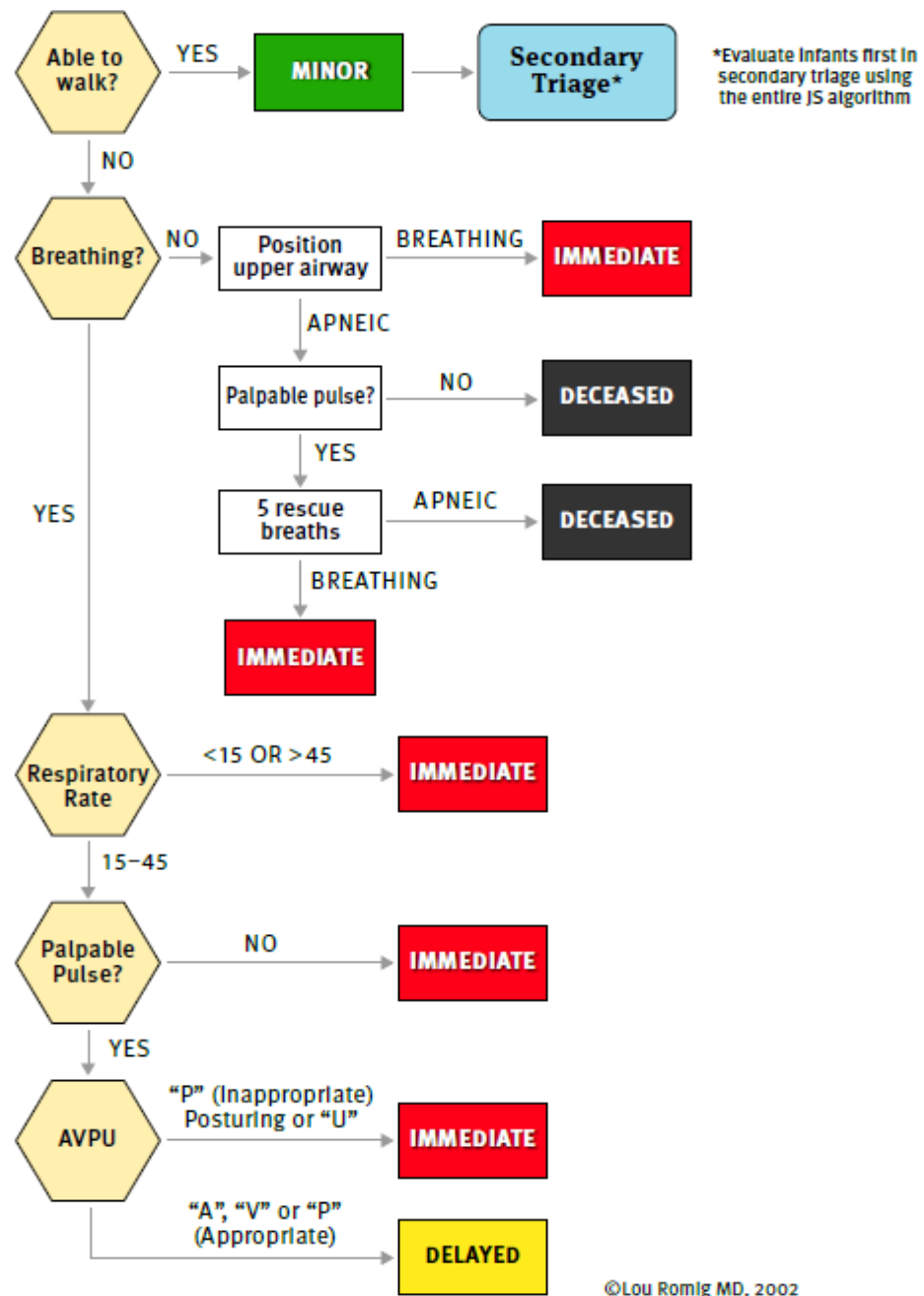
JumpSTaRT Pediatric MCI Triage[®]

Abbildung 11: JumpSTaRT -Algorithmus zur Vorsichtung von Kindern

Romig, L. (2002)

8.10 kombinierter STaRT-/JumpSTaRT Algorithmus

Combined START/JumpSTART Triage Algorithm

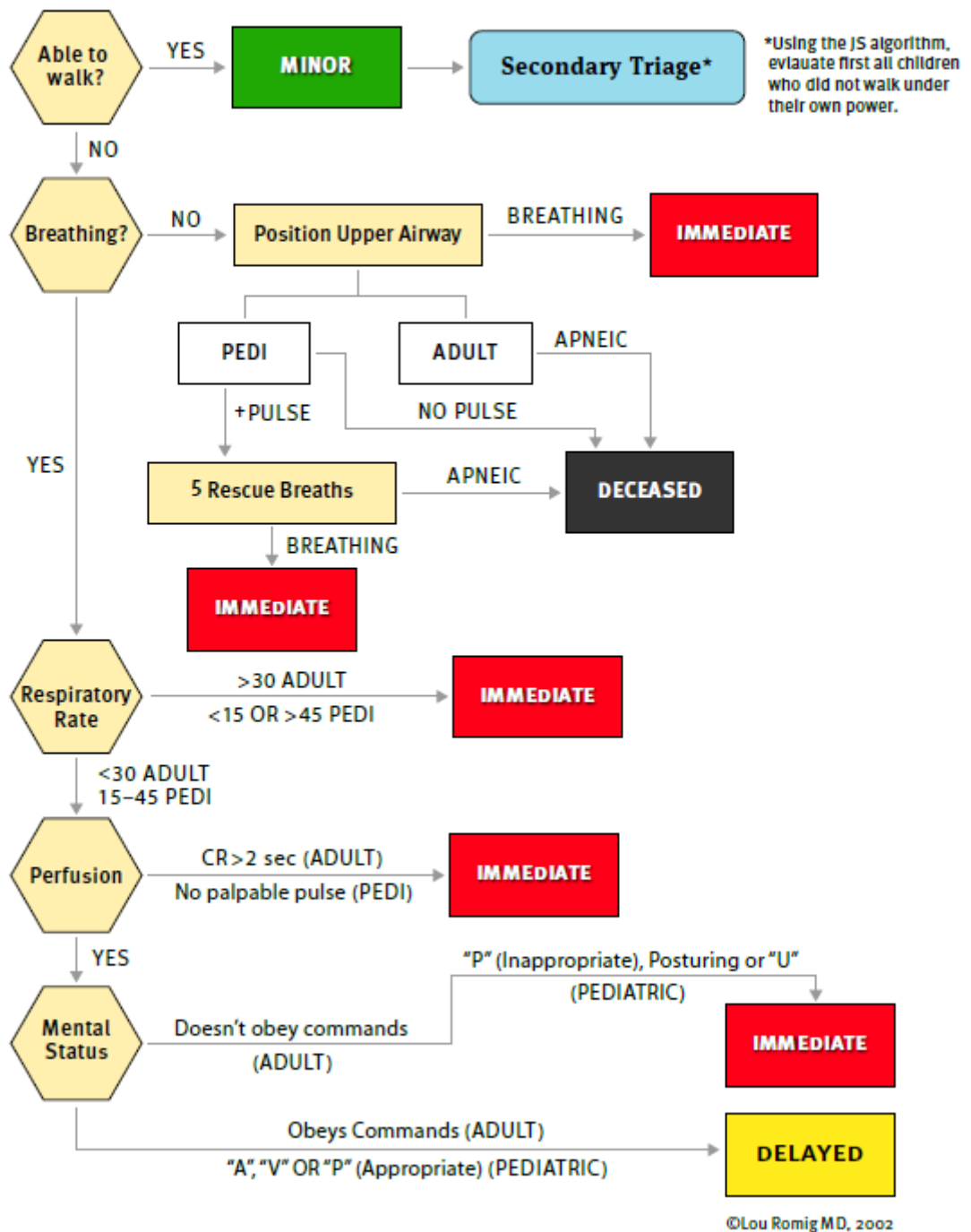


Abbildung 12: kombinierter STaRT - JumpSTaRT Algorithmus

Romig, L. (2002)

8.11 SALT-Algorithmus

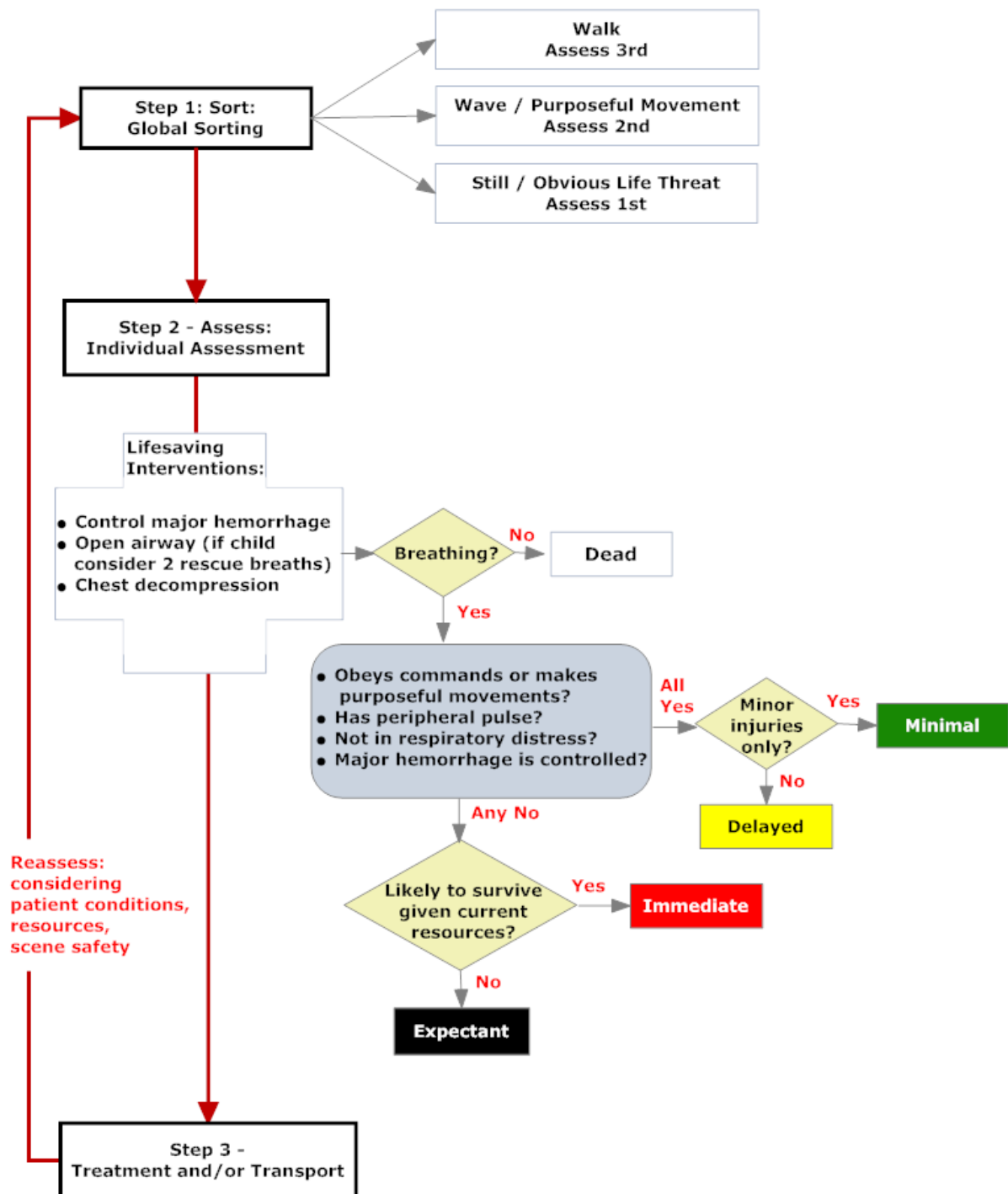


Abbildung 13: SALT Algorithmus

REMM (2016)

8.12 Sieve-Algorithmus

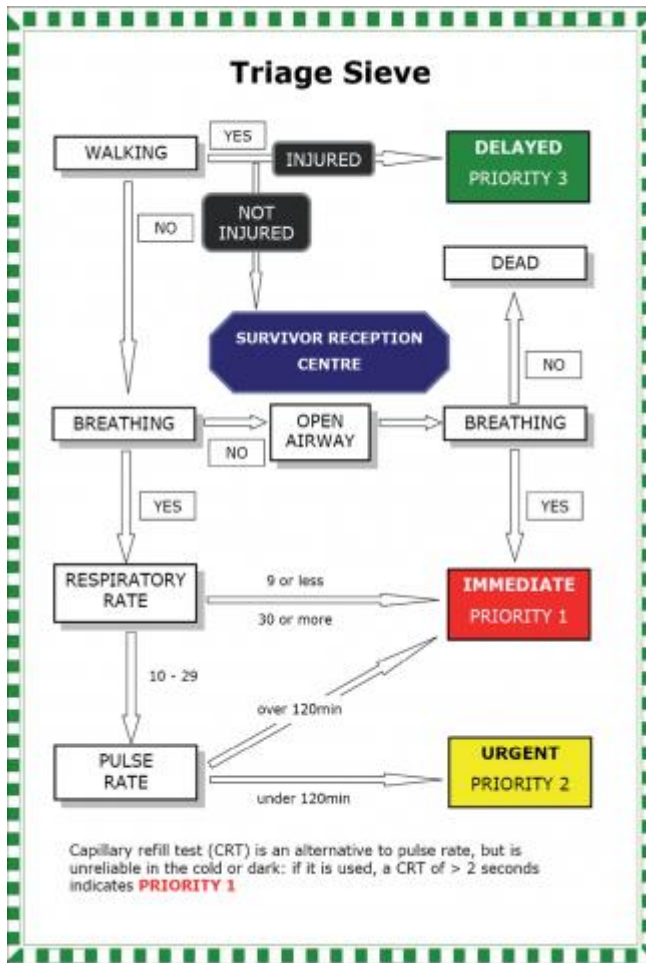


Abbildung 14: Sieve Algorithmus

Smith (2012)