

Aus der Klinik für Anästhesiologie
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Sichtung bei Massenanfall von Verletzten:
Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

Sarah Margarete Teßmer, geb. Richter
aus Mainz

Mainz, 2021

Tag der Promotion: 07. Dezember 2021

Für meinen Stern

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Diagrammverzeichnis	XI
1 Einleitung und Zielsetzung der Dissertation	1
2 Literaturdiskussion	2
2.1 Historie	2
2.2 Gesetzliche Grundlagen	2
2.3 Aufgaben des Leitenden Notarztes	5
2.4 Qualifikation zum Leitenden Notarzt	6
2.5 Sichtung	7
2.6 Dokumentation	10
2.7 Vorsichtung	12
2.8 Sichtungsalgorithmen	13
2.8.1 ABCDE-Schema	14
2.8.2 Primäres Ranking zur initialen Orientierung im Rettungsdienst®	16
2.8.3 Simple Triage and Rapid Treatment	19
2.8.4 Modifizierter Simple Triage and Rapid Treatment	21
2.8.5 The New FDNY (and Regional) Triage System: Modified S.T.A.R.T.	23
2.8.6 CareFlight Triage Algorithm	24
2.8.7 Sacco Triage Method	25
2.8.8 Reverse Triage	27
2.8.9 Berliner Sichtungsalgorithmus	27
2.8.10 Field Triage Score	30
2.8.11 Manchester-Triage-System	31
2.8.12 Rescue Wave	34
3 Methoden und Material	35
3.1 Fragestellung der Studie	35
3.2 Methoden	35
3.3 Material	36
3.3.1 Der Fragebogen	36
3.4 Statistische Auswertung	39
3.4.1 Plausibilitätsanalyse	40
4 Ergebnisse	41
4.1 Studienprotokoll	41
4.1.1 Epidemiologische Fakten	43
4.1.2 Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität	54
4.1.3 Sichtung in Abhängigkeit zur Erfahrung	79
4.1.4 Akzeptanz nicht-ärztlicher Vorsichtung	98

4.1.5	Lehre und Ausbildung zum Notarzt und Leitenden Notarzt	100
5	Diskussion	104
5.1	Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf die gestellten Hypothesen	104
5.2	Diskussion in Abhängigkeit zu Einsatzerfahrung	106
5.3	Stand der aktuellen Forschung in der Thematik Sichtung	108
5.4	Der perfekte Algorithmus	110
5.5	Zukunft von Sichtungsalgorithmen	114
5.6	Zukunft in der Lehre	121
5.7	Zukunft in der Forschung	129
5.8	Sichtung in der SARS-CoV-2 Pandemie	132
5.9	Fehlerquellen, Problemfelder und Limitationen der Studie	136
6	Schlussfolgerung	138
7	Zusammenfassung	140
8	Literaturverzeichnis	142
	Anhang	149
	Danksagung	177
	Tabellarischer Lebenslauf	178

Abkürzungsverzeichnis

ACS-COT	American College of Surgeons Committee on Trauma
AF	Atemfrequenz
ARDS	Acute Respiratory Disease Syndrome
ATLS	Advanced Trauma Life Support
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BÄK	Bundesärztekammer
BAND	Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands e.V.
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BMR	beste motorische Antwort
CBRN	chemisch, biologisch, radiologisch und nuklear
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V.
DGKM	Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V.
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.
DIN	Deutsche Industrie-Norm
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V.
DRK	Deutsches Rotes Kreuz e.V.
e.V.	eingetragener Verein
ELRD	Einsatzleitung Rettungsdienst
EMS	Emergency Medical Service
FDNY	Fire Department of New York
FRRP	Fortbildung Rettungsdienst Rheinland-Pfalz
FTS	Field Triage Score
GCS	Glasgow Coma Scale
gGmbH	Gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HF	Herzfrequenz
HiK-RLP	Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz
IMBEI	Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik
IQR	Interquartilenrange
KTW	Krankentransportwagen
LBKG	Landesgesetz über den Brandschutz, die allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz
LebEL	lebensbedrohliche Einsatzlagen
LNA	Leitender Notarzt
MANV	Massenanfall von Verletzten
mSTART	Modifizierter START
MTS	Manchester-Triage-System
NA	Notarzt
NAEMT	National Association of Emergency Medical Technicians
NARK	Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
N-KTW	Notfallkrankentransportwagen
OrgL	Organisatorischer Leiter

PHTLS	Prehospital Trauma Life Support
PRIOR®	Primäres Ranking zur initialen Orientierung im Rettungsdienst®
PSNV	psychosoziale Notfallversorgung
RAEP	Rahmen-Alarm- und Einsatzplan
Gesundheit	Gesundheitliche Versorgung und Betreuung im Rahmen des Rettungs-, Sanitäts-, Betreuungs- und Verpflegungsdienstes sowie der Psychosozialen Notfallversorgung
RD	Rettungsdienst
RR _{sys}	Systolischer Blutdruck
RT	Reverse Triage
RTH	Rettungstransporthubschrauber
RTW	Rettungstransportwagen
SD	Standardabweichung
SK	Sichtungskategorie
SpO ₂	Sauerstoffsättigung
SRettG	Saarländisches Rettungsdienstgesetz
START	Simple triage and rapid treatment
STM	Sacco Triage Method
TEL	Technische Einsatzleitung
TN	Teilnehmer
TRTS	Triage Revised Trauma Score
ZRF Saar	Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sichtungsprozess	8
Abbildung 2: Sichtungskarte der Sichtungskategorie I	11
Abbildung 3: Untersuchungsgang nach ABCDE (29)	15
Abbildung 4: ABCDE Schema mit Beispielen (29)	16
Abbildung 5: PRIOR® Algorithmus (32)	18
Abbildung 6: PRIOR® Indikator & PRIOR® Diamant (32)	19
Abbildung 7: START Algorithmus (36)	20
Abbildung 8: mSTART Algorithmus (39)	22
Abbildung 9: FDNY modified START (33)	24
Abbildung 10: Care Flight Triage (26)	25
Abbildung 11: Berliner Sichtungsalgorithmus (50, 51)	29
Abbildung 12: Manchester Triage System - Massenanstalt: primäres Diagramm (56)	33
Abbildung 13: Manchester Triage System - Massenanstalt: sekundäres Diagramm (56)	33
Abbildung 14: Struktur des Fragebogens	38
Abbildung 15: Studienprotokoll	42
Abbildung 16: Matrixfrage „Konjunktiv“	54
Abbildung 17: Matrixfrage „Indikativ“	55
Abbildung 18: Zusammenhang zwischen Übertriage zur Mortalitätsrate (70)	111
Abbildung 19: Maß der diagnostischen Güte von Sichtungsalgorithmen (25)	112
Abbildung 20: Aufgabenverteilung erster Kräfte, gültig ZRF Saar (73)	114
Abbildung 21: PRIOR®, gültig ZRF Saar (73)	115
Abbildung 22: PRIOR® Indikatoren, gültig ZRF Saar (73)	115
Abbildung 23: PRIOR® Diamant, gültig ZRF Saar (73)	116
Abbildung 24: PRIOR® Algorithmus in aktueller Fassung (76)	117
Abbildung 25: PRIOR® Indikatoren & Diamant in aktueller Fassung (76)	118

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kriterien zur Indienststellung der Einsatzleitung Rettungsdienst (11)	4
Tabelle 2:	Zugangsvoraussetzung zum Qualifikationsseminar (15)	6
Tabelle 3:	Lebensrettende Sofortmaßnahmen gemäß 8. Sichtungskonsensus-Konferenz (18)	9
Tabelle 4:	Sichtungskategorien mit Farbkodierung, Beschreibung und Konsequenz	9
Tabelle 5:	Sichtungsalgorithmen aus dem Lehrskript	13
Tabelle 6:	Sichtungsalgorithmen aus der Freitextmöglichkeit	14
Tabelle 7:	Übersetzung Englisch – Deutsch gemäß PHTLS	14
Tabelle 8:	Übersetzung START in PHTLS (34)	20
Tabelle 9:	Score aus Sacco Triage Method (35)	25
Tabelle 10:	Überlebenswahrscheinlichkeit nach RPM Modell (45)	26
Tabelle 11:	Patientengruppen in Abhängigkeit zur Einsatzdynamik (47)	27
Tabelle 12:	Field Triage Score (52)	30
Tabelle 13:	Analogien zu präklinischen Sichtungsalgorithmen	32
Tabelle 14:	Teilnehmerstatus	41
Tabelle 15:	Geschlecht	43
Tabelle 16:	Alter	43
Tabelle 17:	Bundesland	44
Tabelle 18:	Bestellende Behörde	44
Tabelle 19:	Vorerfahrung als Notarzt in Jahren	45
Tabelle 20:	Vorerfahrung als Leitender Notarzt in Jahren	47
Tabelle 21:	Anwendung von Sichtungsalgorithmen	57
Tabelle 22:	Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	59
Tabelle 23:	Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	60
Tabelle 24:	Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	61
Tabelle 25:	Einschätzung der Praktikabilität von START, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	62
Tabelle 26:	Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	64
Tabelle 27:	Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	65
Tabelle 28:	Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	67

Tabelle 29:	Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	68
Tabelle 30:	Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	70
Tabelle 31:	Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	71
Tabelle 32:	Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	72
Tabelle 33:	Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	73
Tabelle 34:	Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	75
Tabelle 35:	Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	76
Tabelle 36:	Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	77
Tabelle 37:	Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	78
Tabelle 38:	H_0 gegen Einsatzerfahrung als Notarzt	80
Tabelle 39:	H_0 gegen Einsatzerfahrung als LNA	81
Tabelle 40:	H_0 gegen Anzahl Realeinsätze	82
Tabelle 41:	H_0 gegen Anzahl Übungseinsätze	83
Tabelle 42:	H_0 gegen Anzahl zu sichtender Patienten	85
Tabelle 43:	N_1 gegen Einsatzerfahrung als Notarzt	87
Tabelle 44:	N_1 gegen Einsatzerfahrung als LNA	88
Tabelle 45:	N_1 gegen Anzahl Realeinsätze	89
Tabelle 46:	N_1 gegen Anzahl Übungseinsätze	89
Tabelle 47:	N_1 gegen Anzahl zu sichtenden Verletzten	91
Tabelle 48:	N_2 gegen Einsatzerfahrung als Notarzt (in Jahren)	93
Tabelle 49:	N_2 gegen Einsatzerfahrung als LNA (in Jahren)	94
Tabelle 50:	N_2 gegen Anzahl Realeinsätze	95
Tabelle 51:	N_2 gegen Anzahl Übungseinsätze	96
Tabelle 52:	N_2 gegen Anzahl zu sichtender Patienten	97
Tabelle 53:	Graduierung des Erfahrungsgrades der Sichter	107
Tabelle 54:	Ziele zu einem idealen Algorithmus (20, 69)	110
Tabelle 55:	Mittel zu einem idealen Algorithmus (20, 69)	110
Tabelle 56:	Über- und Untertriage: Fehlerbetrachtung und Konsequenzen beispielhaft an SK I	112

Tabelle 57:	Outcome beeinflussende Faktoren (70)	113
Tabelle 58:	Variation der Reihenfolge der Items für PRIOR®	120
Tabelle 59:	Lernziele Vorsichtung (18)	122
Tabelle 60:	Lernziele Sichtung (18)	123

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Vorerfahrung als Notarzt in Jahren	45
Diagramm 2: Sichtung in der Funktion als ersteintreffender Notarzt	46
Diagramm 3: Vorerfahrung als Leitender Notarzt in Jahren	47
Diagramm 4: Einsatzerfahrung in Form von Realeinsätzen	48
Diagramm 5: Einsatzerfahrung in Form von Übungseinsätzen	48
Diagramm 6: Sichtung in der Funktion als Leitender Notarzt	49
Diagramm 7: Anwendung eines Sichtungsalgorithmus (Konjunktiv)	50
Diagramm 8: Nicht-Anwendung eines Sichtungsalgorithmus (Konjunktiv)	51
Diagramm 9: Anwendung eines Sichtungsalgorithmus	51
Diagramm 10: Nicht- Anwendung eines Sichtungsalgorithmus	52
Diagramm 11: Sichtung bei kleinster erlebter Lage	53
Diagramm 12: Sichtung bei größter erlebter Lage	53
Diagramm 13: Anwendung von Sichtungsalgorithmen (in Anzahl, Indikativ)	56
Diagramm 14: Anwendung von Sichtungsalgorithmen (in Anzahl, Konjunktiv)	56
Diagramm 15: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	58
Diagramm 16: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	59
Diagramm 17: Einschätzung der Praktikabilität von START, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	61
Diagramm 18: Einschätzung der Praktikabilität von START, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	62
Diagramm 19: Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	64
Diagramm 20: Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	65
Diagramm 21: Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	67
Diagramm 22: Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	68
Diagramm 23: Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	69
Diagramm 24: Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	70
Diagramm 25: Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	72

Diagramm 26: Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	73
Diagramm 27: Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	74
Diagramm 28: Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	75
Diagramm 29: Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung	77
Diagramm 30: Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung	78
Diagramm 31: H_0 gegen Einsatzerfahrung als Notarzt	80
Diagramm 32: H_0 gegen Einsatzerfahrung als LNA	81
Diagramm 33: H_0 gegen Anzahl Realeinsätze	83
Diagramm 34: H_0 gegen Anzahl Übungseinsätze	84
Diagramm 35: H_0 gegen Anzahl zu sichtender Patienten	86
Diagramm 36: N_1 gegen Anzahl zu sichtenden Verletzten	92
Diagramm 37: N_2 gegen Einsatzerfahrung als Notarzt (in Jahren)	93
Diagramm 38: N_2 gegen Einsatzerfahrung als LNA (in Jahren)	94
Diagramm 39: N_2 gegen Anzahl Realeinsätze	95
Diagramm 40: N_2 gegen Anzahl Übungseinsätze	96
Diagramm 41: N_2 gegen Anzahl zu sichtender Patienten	98
Diagramm 42: Nicht-ärztliche Sichtung	99
Diagramm 43: Teilnahme am Qualifikationsseminar LNA in Jahren	100
Diagramm 44: Schulungsort Qualifikationsseminar LNA	101
Diagramm 45: Qualität der Lehre im Themenbereich MANV (Ausbildung zum Notarzt)	102
Diagramm 46: Qualität der Lehre im Themenbereich Sichtung (Ausbildung zum LNA)	102

1 Einleitung und Zielsetzung der Dissertation

Die Promotionsarbeit stellt einen Vergleich zwischen den lehrvermittelten Inhalten zum Thema Sichtung und den praktischen Erfahrungen, die Notärzte und Leitende Notärzte präklinisch gesammelt haben, her. Die Lehraussagen des Qualifikationsseminares zum Leitenden Notarzt im Bundesland Rheinland-Pfalz mit Stand 2016 werden zugrunde gelegt. Besonderheiten in der Literatur und Inhalte, die sich in der Datenerhebung zeigten, werden jedoch nicht ausgeschlossen.

Folgende Ziele werden in dieser Forschungsarbeit verfolgt: Erstmals werden Daten zur Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität gewonnen. Aus den Erkenntnissen können sich dann weiterführende Forschungsprojekte anschließen. Hierzu wurde durch die Dissertation die entsprechende neue Nullhypothese formuliert.

Die hier vorgestellte Studie konzentriert sich vornehmlich auf die Bundesländer Rheinland-Pfalz und das Saarland. Im Folgenden werden die Forschungsergebnisse diskutiert und Empfehlungen ausgearbeitet. Dadurch soll ermöglicht werden, den Dozenten von Aus-, Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen sowie den Teilnehmern statistisch fundierte Ratschläge und Empfehlungen in der Durchführung von Sichtungen bei Massenanfällen von Verletzten an die Hand zu geben.

Weitere Absichten sind es, den Grad der Akzeptanz der nicht-ärztlichen Vorsichtung bei Leitenden Notärzten und die Zufriedenheit mit der Vermittlung von Kompetenzen in dem Bereich Sichtung zu ermitteln.

Besondere Einsätze, wie CBRN-Lagen (chemisch, biologisch, radiologisch und nuklear), lebensbedrohliche Einsatzlagen (LebEL) mit entsprechender gesonderter Einsatztaktik und klinische Sichtung, sollen in dieser Dissertation nicht näher aufgegriffen werden.

2 Literaturdiskussion

2.1 Historie

Der Begriff Triage entstammt dem Französischen und bedeutet sortieren. Das Verb *trier* lässt sich bis in das 14. Jahrhundert zurückverfolgen. Dort fand es Anwendung in Bereichen der Landwirtschaft: bezeichnete die Sortierung von Kaffeebohnen und Wolle.

Einen medizinischen Kontext erfuhr das Wort um 1792, zu Zeiten Napoleons. Der Chirurg Baron Dominique Jean Larrey postulierte, dass er zuerst die am schlimmsten Verletzten behandelt, ohne auf den militärischen Rang und auf die Herkunft zu achten (1, 2).

In den Ländern Frankreich, Österreich, Schweiz sowie im englischsprachigen Raum wird der Begriff *triage* regelhaft verwendet (3). In Deutschland erinnert dieser Begriff möglicherweise an die Organisation zur sogenannten „Vernichtung lebensunwerten Lebens“ und wird nicht regelhaft verwendet (4, S. 89). Dieses Exempel wurde durch die Nationalsozialistische Zentrale mit postalischer Anschrift Tiergartenstraße 4 in Berlin, am 1.9.1939 durch Adolf Hitler statuiert (4). Die Assoziation bei der Verwendung der Kennzeichnung T1-T4 liegt nahe und wird kritisch diskutiert. Auch, ob man in Zeiten der Internationalisierung, diese Bedenken nicht ablegen könne (5, 6). Die North Atlantic Treaty Organization (NATO) benützt in ihren Statuten konsequent die Benennung T1-T4 (7). Im deutschen Sprachgebrauch hat man sich jedoch im Konsens weiter auf den Begriff Sichtung geeinigt (6). Es verdeutlicht, „dass der Patient gesehen wird, und zwar vom Arzt, der die Priorität und Dringlichkeit der Behandlung festlegt“ (4, S. 89)

2.2 Gesetzliche Grundlagen

Die Bereiche Rettungsdienst und Katastrophenschutz sind in der Bundesrepublik Deutschland föderal und damit nicht einheitlich geregelt. Die untersuchten Bundesländer Rheinland-Pfalz und das Saarland werden im Hinblick ihrer Gesetzmäßigkeiten vorgestellt.

Mit Rheinland-Pfalz haben nur wenige Bundesländer den Einsatz des Leitenden Notarztes nicht wie üblich in Landes-Rettungsdienstgesetzen, sondern im Landesgesetz über den Brandschutz, die allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (LBKG) bzw. im Rahmen-Alarm- und Einsatzplan Gesundheitliche Versorgung und Betreuung im Rahmen des Rettungs-, Sanitäts-, Betreuungs- und Verpflegungsdienstes sowie der Psychosozialen Notfallversorgung (RAEP Gesundheit) niedergeschrieben (8, 9).

Gemäß § 2 Abs. 1 LBKG sind die Aufgabenträger für den Katastrophenschutz die Landkreise und die kreisfreien Städte. Deren Aufgaben werden durch die §§ 4 und 5 geregelt. Beide haben

u.a. dafür Sorgen zu tragen, dass die entsprechenden Einheiten und Einrichtungen im Katastrophenschutz für den Einsatzfall zur Verfügung stehen. Des Weiteren müssen sie, in Orientierung an den RAEP Gesundheit, Alarm- und Einsatzpläne passgenau für ihre Gebietskörperschaft festschreiben.

Der RAEP Gesundheit gilt als Leitwerk, an dem sich jede selbstverwaltende Struktur bei der Erstellung eines Alarm- und Einsatzplanes orientieren soll. Er sieht fünf Alarmstufen vor. Diese müssen von den Landkreisen und kreisfreien Städten anhand ihrer rettungsdienstlichen Strukturen und Kapazitäten der jeweiligen Einheiten des Katastrophenschutzes definiert werden. Für die Stufen sind daher im Rahmenplan nur Platzhalter für eine konkrete Anzahl an Verletzten und Betroffenen in den Bereichen Notfallmedizinischer Versorgung, Betreuung, Verpflegung und PSNV-dienstlichen Betreuung (psychosoziale Notfallversorgung) dokumentiert.

Kommt es zu einer Einsatzlage mit einer höheren Anzahl an Verletzten oder Erkrankten, hat der Einsatzleiter die Abschnittsleitung Gesundheit einzurichten. Getreu § 25 Abs. 1 LBKG mit dem Ziel, schnellstmöglich in die individualmedizinische Versorgungsstruktur zurückzukehren. Definiert durch das LBKG ergänzt durch den RAEP Gesundheit gehören dieser Führungsstruktur ein Leitender Notarzt und ein Organisatorischer Leiter an (8, 9).

Nach Gefahrenabwehr- und Bedarfsanalysen sowie vor dem Eintreten einer konkreten Einsatzlage, hat der Landrat bzw. der Oberbürgermeister gemäß §§ 4 und 5 Abs. 4 LBKG die notwendige Anzahl an Führungskräften, im Benehmen mit den im Katastrophenschutz tätigen Hilfsorganisationen, zu Ehrenbeamten zu bestellen. Zwei benachbarte Gebietskörperschaften dürfen gemeinsam einen Leitenden Notarzt bestellen, sofern die Einsatzbereitschaft für die jeweilige Kommune dadurch nicht beeinträchtigt wird. Vielfach wird dies in benachbarten kreisfreien Städten mit dem umgebenden Landkreis angewendet. Beispielsweise die Stadt Mainz und der Landkreis Mainz-Bingen bedienen sich einer gemeinsamen Gruppe von Leitenden Notärzten.

Die Abschnittsleitung Gesundheit kann in Rheinland-Pfalz in den Einsatz gebracht werden, wenn die Einsatzkräfte vor Ort oder die Einsatzleitung nach LBKG diese anfordern. Gemäß dem RAEP Gesundheit muss sie alarmiert werden, wenn „6 schwer- oder mehr als 6 verletzte Personen medizinisch versorgt werden müssen“ und ab Alarmstufe 3. Diese ist definiert, wenn aus der Kommune 2/3 der rettungsdienstlichen Mittel plus 2/3 der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Schnelleinsatzgruppen (SEG) gebunden sind (9, S. 12).

Durch das LBKG sind die Aufgabenträger gesetzlich ebenfalls dazu verpflichtet, „für die Aus- und Weiterbildung der Angehörigen des Katastrophenschutzes einschließlich des Stabpersonals zu sorgen“ (8).

Im Saarland heißt die Gemeinschaft aus Leitenden Notarzt und Organisatorischen Leiter Einsatzleitung Rettungsdienst (ELRD). Daraus ergibt sich namentlich die gesetzliche Quelle: Alle

folgenden Regularien sind im Saarländischen Rettungsdienstgesetz (SRettG) festgeschrieben (10).

Die Gebietskörperschaften der Landkreise und des Regionalverbandes Saarbrücken organisieren sich gemäß § 5 SRettG zu einem Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung (ZRF Saar). Für Großschadensereignisse wird nach § 11 Abs. 8 SRettG die Einsatzleitung Rettungsdienst durch die Träger des Rettungsdienstes bestellt. Die „Dienstordnung des Rettungszweckverbandes Saar für die Einsatzleitung Rettungsdienst“ sieht vor, dass die Bestellung des LNA im Benehmen mit der Landesärztekammer zu erfolgen hat und auf drei Jahre befristet ist. Nach Prüfung der Qualifikation kann die Einsatzzeit dann verlängert werden. Das Vorschlagsrecht haben diejenigen saarländischen Kliniken, die im notärztlichen Dienst tätig sind.

Gegensätzlich zu Rheinland-Pfalz, in der jeder Landkreis seine eigene LNA- Gruppe führt, ist die Gemeinschaft der Leitenden Notärzte (LNÄ) im Saarland auf zwei Gruppen unterteilt: Ost und West.

Die oben genannte Dienstordnung gibt Kriterien zur Indienststellung der ELRD im Saarland vor (11).

Kriterien zur Indienststellung der Einsatzleitung Rettungsdienst
„Schadensereignisse mit mehr als 10 Verletzten / Erkrankten
Bei Schadensereignissen, bei denen 5 oder mehr arztbesetzte Rettungsmittel (NEF, RTH) zum Einsatz kommen
Vorsorglich in allen Notfällen, bei denen der Schadensart nach, mit der gesundheitlichen Gefährdung einer größeren Personenzahl gerechnet werden kann
Auf Anforderung der Einsatzkräfte vor Ort (TEL, Einsatzleiter Feuerwehr, ersteintreffender Notarzt, ersteintreffender Rettungsassistent)
In besonderen Situationen (z.B. Einsatz Sondereinsatzkommando der Polizei)“ (11, S. 17)

Tabelle 1: Kriterien zur Indienststellung der Einsatzleitung Rettungsdienst (11)

Im § 18 Abs. 4 Gesetz über den Brandschutz, die Technische Hilfe und den Katastrophenschutz im Saarland (SBKG) wird die Verzahnung zum Rettungsdienst deutlich: Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes können bei Notfallereignissen mit einer größeren Anzahl von Verletzten und Erkrankten gemäß § 2 SRettG der rettungsdienstlichen Struktur unterstützend tätig werden. Die Erstellung von Alarm- und Einsatzplänen und Alarm- und Ausrückeordnungen wird den Landkreisen und der Landeshauptstadt Saarbrücken übertragen (§§ 4 und 20 SBKG) (12). „Für die Aus- und Fortbildung ihrer Einsatz- und Führungskräfte sind die privaten Hilfsorganisationen selbst verantwortlich“ (§ 49 SBKG) (12).

Für beide Bundesländer gilt: Bis die Abschnittsleitung Gesundheit bzw. die Einsatzleitung Rettungsdienst vor Ort ist, übernehmen kommissarisch der ersteintreffende Notarzt und Notfallsanitäter bzw. Rettungsassistent die Aufgaben des Leitenden Notarztes und Organisatorischen Leiters. Dadurch wird die Schadenslage zügig geleitet und koordiniert (9, 11).

2.3 Aufgaben des Leitenden Notarztes

Die Aufgaben des Leitenden Notarztes an der Einsatzstelle sind in sehr vielen Literaturquellen beschrieben, unterscheiden sich aber nur in wenigen Details. Im Wesentlichen wird der LNA von der DIN 13050 als einen „Notarzt, der am Notfallort bei einer größeren Anzahl Verletzter, Erkrankter sowie auch bei anderen Geschädigten oder Betroffenen oder bei außergewöhnlichen Ereignissen alle medizinischen Maßnahmen in Abstimmung mit dem organisatorischen Leiter zu leiten hat, über eine entsprechende Qualifikation verfügt und von der zuständigen öffentlichen Stelle berufen wird“ definiert (13, S. 6).

Hier sollen nun die rechtsbindenden Ausführungen der Länder Rheinland-Pfalz und Saarland näher beschrieben werden:

Für Rheinland-Pfalz ist der RAEP Gesundheit das verbindliche Instrument (9). Zunächst ist das primäre Ziel der Einsatzabschnittsleitung Gesundheit, die gemäß § 25 LBKG durch den Einsatzleiter beauftragt wird, die schnellstmögliche Rückkehr zu einer individualmedizinischen Versorgung. Der LNA „ist verantwortlich für die Sicherstellung der medizinischen Versorgung der Verletzten, erkrankten und betroffenen Personen. [...] Er hat die medizinischen Maßnahmen sowie Sichtungmaßnahmen zu leiten, zu koordinieren und zu überwachen“ (9, S. 9). Der RAEP Gesundheit lässt es somit offen, ob der Leitende Notarzt die Sichtung per se selbstständig ausführt oder ob er dies delegiert (14).

Die Dienstordnung des ZRF Saar beschreibt den LNA als eine medizinische Führungs- und Koordinierungsposition. Auch hier werden ihm nachstehende Aufgabenschwerpunkte zugeteilt:

- „Erkundung, Feststellung und Beurteilung der Lage aus medizinischer Sicht
- Feststellung des Schwerpunktes und der Art des medizinischen Einsatzes
- Leitung und Überwachung aller medizinischen Maßnahmen an der Einsatzstelle (Sichtung, medizinische Versorgung, Transport)“ (11, S. 16).

Die saarländischen Regularien erlauben ausdrücklich eine Ermächtigung der Maßnahme eines erfahrenen Notarztes, am besten mit der Qualifikation zum LNA (11). Aus einsatztaktischen Gründen kann es weiterhin sinnvoll sein, mehrere Sichtungstrupps in den Einsatz zu bringen, unter Leitung des diensthabenden LNA (14).

2.4 Qualifikation zum Leitenden Notarzt

Die Bundesärztekammer sprach sich 2011 in einer Empfehlung für eine bundesweit einheitliche Qualifizierung zum Leitenden Notarzt aus (15).

Das „Seminar Leitender Notarzt - Qualifikationsseminar zum LNA“ gemäß den Empfehlungen der BÄK, DIVI und BAND besteht aus einem multimodalen Kurskonzept mit einem Mindestzeitansatz von 40 Stunden. Die Organisation wurde den Landesärztekammern und ihren Akademien für ärztliche Fort- und Weiterbildung übertragen (16).

„Zugangsvoraussetzungen
Mindestens fünfjährige ärztliche Tätigkeit oder Facharztanerkennung in den Gebieten Anästhesiologie, Chirurgie, Innere Medizin oder Allgemeinmedizin
Zusatzbezeichnung Notfallmedizin bzw. Fachkunde Rettungsdienst“

Tabelle 2: Zugangsvoraussetzung zum Qualifikationsseminar (15)

In Rheinland-Pfalz werden die LNÄ gemeinsam mit den OrgL federführend von der Akademie für ärztliche Fortbildung Rheinland-Pfalz und der Feuerwehr- und Katastrophenschutzakademie des Landes ausgebildet. Im Saarland übernimmt die Landesärztekammer gemeinsam mit der Rettungsdienstschule Saar gGmbH in Trägerschaft des DRK Landesverband Saarland e.V. die Ausbildung.

Um von den Behörden zum Ehrenbeamten bestellt zu werden, muss sich der Arzt fortständig im Rettungsdienst betätigen. Weiterhin muss er „über Detailkenntnisse der regionalen Infrastruktur des Rettungs- und Gesundheitswesens sowie Grundkenntnisse des Brand- und Katastrophenschutzes, und über Kenntnisse einschlägiger Handlungskonzepte und Versorgungsstrategien verfügen“ (11, S. 15). Die jährlich geforderte Fortbildung entspricht dem „Aufbauseminar Leitender Notarzt - Qualifikationsseminar für LNA“.

Da im Saarland die LNÄ nur befristet auf drei Jahre bestellt sind, müssen die Ehrenbeamte neben der dauerhaften Arbeit im Rettungsdienst und in der Einsatzleitung Rettungsdienst auch regelmäßige Teilnahmen an Übungen vorzeigen. Nur dann ist eine Erneuerung der Bestellung für weitere drei Jahre durch das ZRF möglich (11).

2.5 Sichtung

Die Sichtung findet bei einem Massenanfall von Verletzten, Erkrankten oder Verwundeten und Großschadensereignissen Anwendung. Die DIN definiert den Begriff Massenanfall als einen „Notfall, mit einer großen Anzahl von Verletzten und Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen“. Ein Großschadensereignis ist ein „Ereignis mit einer großen Anzahl von Verletzten und Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen und/oder erheblichen Sachschäden“ (13, S. 4, 7).

Das heißt, dass Verhältnis von Verletzten zu Rettungspersonal hat sich zu Lasten der Patienten verschoben. Es herrscht somit ein Missverhältnis, in dem keine individualmedizinische Versorgung für den Moment möglich ist.

Es gelten die folgenden Grundsätze:

- Maximierungsformel: das bestmögliche Outcome für die höchstmögliche Anzahl Geschädigter erreichen (5, 7)
- Die schnellstmögliche Rückkehr zu individualmedizinischen Grundsätzen (5)
- Das „möglichst viele Patienten „das Richtige zur richtigen Zeit am richtigen Ort“ erhalten (17)

Diese Absichten können nur durch eine möglichst objektive Priorisierungsmaßnahme eingeleitet werden: der Sichtung. Dieser Begriff aus dem Rettungswesen ist ebenfalls normiert: Es handelt sich um eine „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“ (13, S. 12). Hierbei wird die Art und Schwere der Verletzung oder Schädigung eingeschätzt. Daraus ergibt sich neben der Behandlungs-, auch die Transportpriorität. Eine zufällige Reihenfolge in der Behandlung und im Transport nach dem Konzept *first come, first serve* muss vermieden werden, um die knappen Ressourcen effizient einzusetzen (14). Betont werden soll, dass es hier ausschließlich um die Festlegung der Reihenfolge geht. Ein Ausschluss von der Behandlung und Transport darf nicht vorgenommen werden. Jedoch sind die Entscheidungen abhängig von der „Schadenlage (z.B.: Anzahl der Patienten, Unfallmechanismus), allgemeinen Lage (z. B. Tageszeit, Witterung, Topographie), „eigene“ Lage: (z.B. Verfügbarkeit und Mobilisierbarkeit der Ressourcen)“, und der „voraussichtlichen Versorgungs- und Transportzeiten (den „medical timelines“ – NATO ACO Directive 83-1)“ zu treffen (3, S. 14, 5, S. 231). Damit ist der Sichtungsprozess zu jeder Zeit in dem Einsatzgeschehen dynamisch und muss in regelmäßigen Abständen und bei jedweden Aktionen im Patientenfluss wiederholt und die Sichtungsergebnisse angepasst werden (4). Ein Patient mit Spannungspneumothorax soll beispielsweise nach Anlage einer Thoraxdrainage neu priorisiert werden (14).

Die Sichtung stellt nach Auffassung der 7. und 8. Sichtungskonsensus-Konferenz des Bundes ein standardisierter Prozess dar, der sich durch vier, zeitlich nacheinander folgenden, Stufen gliedert, dar (6, 18). Die Ersteinschätzung und Vorsichtung kann bei entsprechenden Einsatzlagen, wie bspw. Amok- und Terroranschläge (LebEL) sowie CBRN Notfällen, an Polizei- und Feuerwehrkräfte delegiert werden. Ziel dieses Prozesses ist es, einen lageabhängigen Einsatzschwerpunkt zu definieren und dadurch schnellstmöglich zur Individualversorgung zurückzukehren.



Abbildung 1: Sichtungsprozess

In den Sichtungsvorgängen sind, je nach Sichtungsalgorithmus, lebensrettende Sofortmaßnahmen vorgesehen und lebensrettend (19). Dabei soll jedoch der zeitliche Aspekt nie außer acht gelassen werden. Um keine Zeit im Sichtungsprozess zu verlieren, darf der Sichtende nicht in erweiterte individualmedizinische Versorgungsstrukturen verfallen. Reanimationsmaßnahmen sind grundsätzlich aus der Erstversorgung herausgenommen.

Lebensrettende Sofortmaßnahmen
Stillen lebensbedrohlicher Blutung
Freihalten der Atemwege
Lagerung

Tabelle 3: Lebensrettende Sofortmaßnahmen gemäß 8. Sichtungskonsensus-Konferenz (18)

Für den gesamten Sichtungsablauf sind zwischen 30 Sekunden und einer Minute Zeit pro Verletzten und der Verzicht auf medizinische Instrumente (bspw. Pulsoxymeter und Stethoskop) anzustreben (5, 14).

Die Reihenfolge der Behandlung und des Transportes wird zumeist durch die Zuteilung in Sichtungskategorien bestimmt. Hierbei erfolgt eine Kennzeichnung anhand von international angeglichenen Farben nach dem Ampelsystem und einer Bezeichnung in Worten, die jedoch in Abhängigkeit von der Sprache und dem Sichtungsalgorithmus variieren können (5). Oberstes Ziel muss es sein, jedem Patienten das minimal nötige, aber ausreichende Maß an medizinischer Versorgung zukommen zu lassen. Leicht verletzte Patienten würden als Individuum klar von einer Maximalversorgung profitieren. In der Schadenslage binden sie aber unnötige Ressourcen (14).

Die Sichtungskategorien (SK) sind bundesweit einheitlich durch die Sichtungskonsensus-Konferenzen etabliert und konsentiert worden.

Sichtungskategorie	Farbe	Beschreibung	Konsequenz
I	Rot	Vital bedroht	Sofortbehandlung
II	Gelb	Schwer verletzt/erkrankt	Dringliche Behandlung
III	Grün	Leicht verletzt/erkrankt	Nicht-dringliche Behandlung
IV	Blau	Ohne Überlebenschance	Palliative Versorgung

Tabelle 4: Sichtungskategorien mit Farbkodierung, Beschreibung und Konsequenz, modifiziert nach 6. Sichtungskonsensus-Konferenz (19)

Der Einsatz der Sichtungskategorie IV ist zumeist nur im Rahmen einer Katastrophe ethisch, juristisch und politisch zu vertreten. Die Freigabe zur Vergabe soll der Leitende Notarzt erteilen (20). Den Zustand einer Katastrophe beschreibt die DIN als ein „über das Großschadensereignis hinausgehendes Ereignis, mit einer wesentlichen Zerstörung oder Schädigung der örtlichen Infrastruktur, das im Rahmen der medizinischen Versorgung mit eigenen Mitteln und Einsatzstrukturen des Rettungsdienstes alleine nicht bewältigt werden kann“ (13, S. 5). Bei MANV- und Großschadenslagen werden Verletzte/ Erkrankte der

Kategorien IV in die Sichtungskategorie I mit aufgenommen. Einer reinen Kennzeichnungspflicht unterliegen Tote und Betroffene. Beide entsprechen keiner eigenen Sichtungskategorie. Tote werden mit der Farbe Schwarz und Betroffene mit einem schwarzen „B“ auf weißem Untergrund gekennzeichnet (18).

2.6 Dokumentation

Der Sichtungsprozess muss zeitnah und vollständig dokumentiert werden. Die Dokumentation ist ein Führungsmittel zur Lageerfassung und –darstellung. Sie verfolgt des Weiteren den Zweck der Lagebeurteilung und Festlegung des Einsatzschwerpunktes. So ist Dokumentation definiert als „das Erfassen, Sammeln, Ordnen und Aufbewahren von Informationen und Sachverhalten, die für den Einsatz zum Zwecke des Nachweises des verantwortlichen Handelns, der Information und zur späteren Auswertung wesentlich sind“ (21, S. 29).

Als Teil der Einsatzleitung besteht für die Abschnittsleitung Gesundheit ebenfalls eine Dokumentationspflicht. Hierzu werden den Führungs- und Einsatzkräften Einsatzunterlagen, wie bspw. Einsatztagebücher, Sichtungsprotokolle und Verletztenanhängekarten, zur Verfügung gestellt. Jedoch ist es erwünscht, im Sinne der Einsatzdynamik, die Erstellung der Nachweise an einen Führungsgehilfen zu delegieren.

In den überwiegenden Fällen werden die Sichtungsergebnisse papierbasierend auf Patientenanhängekarten dokumentiert. Die in Rheinland-Pfalz häufig verwendete Anhängekarte wird durch das Deutsche Rote Kreuz e.V. Generalsekretariat (Modell ab 01/2004) vertrieben. Je nach aktuellen Gegebenheiten können aber auch Knicklichter, Flatterbänder oder farbige Ident-Armbänder sinnvoll sein (5).

Zusätzlich zur farbcodierten Dokumentation der Sichtungskategorie im unteren Teil der Karte mittels eines farbigen Triageblattes, sind weitere händige Kennzeichnungen auf der Farbkarte sinnvoll. Folgende Benennungen sind national konsentiert (19):

- „TP“ auf rotem und gelbem Grund entspricht Transportpriorität
- „K“ signalisiert bei CBRN-Lagen eine Kontamination, unabhängig der Sichtungskategorie

Der Patient wird mittels einer eindeutigen und einmaligen ID, zum Schutz vor Verwechslung und Dopplung, identifiziert. Weiterhin werden Verletzungsmuster, Vitalparameter, Therapien und das Transportziel eingetragen. Der Anhängekarte liegt die Suchdienstkarte des DRK zur Erleichterung der Vermisstensuche bei.

Suchdienstkarte für Verletzte/Kranke innenlegend

+ **Anhängekarte für Verletzte/Kranke** **+**
Registration card for injured/sick persons - Fiche d'enregistrement pour blessés/malades

Name
Name: VG-LS-0049

Vorname
First name: VG-LS-0049

Geburtsdatum/-Alter
Date of birth/-age: ♂

Nationalität
Nationality: dt

Sichtung Kategorie	1. Sichtung Uhrzeit/Name	2. Sichtung Uhrzeit/Name	3. Sichtung Uhrzeit/Name	4. Sichtung Uhrzeit/Name
I	17:00	17:15	TP	
II				
III				
IV				

Transportmittel RTW **Transportziel** BWZK

Transport	liegend	sitzend	mit Notarzt	isoliert	Priorität
Transportation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Transport					

Innenliegende Suchdienstkarte

1. Ausfertigung	weitergeleitet
1 st Copy, 1 st Copie	referred, acheminé
2. Ausfertigung	weitergeleitet
2 nd Copy, 2 nd Copie	referred, acheminé

© Deutsches Rotes Kreuz Generalsekretariat 02/2006

TP

kurzdiagnose
short diagnosis
diagnostic brief

SHT, instabiles Becken

Verletzung injury blessure
Vorbrennung burn brûlure
Erkrankung disease maladie
Vergiftung intoxication
Verstrahlung excessive radiation radiation excessive
Psyche psychic condition état psychique

Zustand/Uhrzeit		Erst-Therapie	
state/time		first therapy	
état/heure		thérapie première	
Bewusstsein consciousness connaissance	o.B. <input type="checkbox"/> ↓ <input checked="" type="checkbox"/>	Infusion infusion	<input checked="" type="checkbox"/>
Atmung respiration	o.B. <input type="checkbox"/> ↓ <input checked="" type="checkbox"/>	Analgetika analgesics analgésiques	<input checked="" type="checkbox"/>
Kreislauf circulation	o.B. <input type="checkbox"/> ↓ <input checked="" type="checkbox"/>	Antidote antidots antidote	<input type="checkbox"/>
		sonstige Medikamente other drugs autres médicaments	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen
notes
remarques

© Deutsches Rotes Kreuz Generalsekretariat 02/2006

Abbildung 2: Sichtungskarte der Sichtungskategorie I

In der letzten Dekade wurde vermehrt verschiedene digitalisierte Dokumentationssystemen entwickelt und erforscht, um den gesamten Sichtungsprozess samt Dokumentation zu beschleunigen und effizienter zu gestalten. Weiterhin erhofft man sich dadurch, wiederkehrende Kommunikationsprobleme an der Schadensstelle zu minimieren. So entstehen aktuell mehrere IT-gestützte Systeme, die die altgediente Papierform zukünftig ersetzen oder ergänzen sollen. Durch etablierte Hard- und Softwarelösungen sollen in der Zukunft Vorsichtungen automatisiert werden (22). Doch die Testläufe in EDV-gestützten Simulationen sowie auch in Großschadensübungen stoßen noch an ihre Grenzen und sind somit bis heute nicht ausreichend, um eine Empfehlung zur Anwendung solcher Lösungen auszusprechen (23). Parallel zur technischen Weiterentwicklung muss auch eine ethische Diskussion über einen automatisierten Sichtungsvorgang stattfinden.

2.7 Vorsichtung

In der nahen Vergangenheit hat sich eine der ärztlichen Sichtung vorangestellte Vorsichtung durch nicht-ärztliches Personal in Deutschland durchgesetzt: z.B. durch ersteintreffendes Rettungsdienstpersonal, Polizeibeamten und Feuerwehrkräfte. Gründe können u.a. eine dislozierte Schadensstelle, eine sehr hohe Anzahl zu sichtender Personen und zu wenig oder spät eintreffendes ärztliches Personal sein.

Um dieser Neuerung gerecht zu werden, hat der Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus (NARK) in ihrer letzten Aktualisierung der DIN 13050:2015-04 den Begriff der Vorsichtung mit aufgenommen und folgenderweise normiert: „schnellstmögliche Identifizierung von vital bedrohten Patienten, die lagebedingt als erste eindeutig gekennzeichnet werden“ (13, S.13).

In einer Stellungnahme der Bundesärztekammer aus dem Jahr 2009 fordert die Ärzteschaft, in der Frühphase einer Großschadensereignisses und einer Katastrophe eine „individuelle Zustandsbeurteilung eines jeden einzelnen Betroffenen“ (24, S.1162). Dazu soll das rettungsdienstliche Fachpersonal eine Fortbildungsveranstaltung mit abschließender Prüfung besuchen. Gleichzeitig stellt die BÄK auch klar, dass einer Vorsichtung immer eine ärztliche Sichtung zu folgen hat. Aus einsatztaktischen Gründen muss dies nicht zwingend an der Schadensstelle erfolgen. Unter Berücksichtigung der Behandlungs- und Transportpriorität kann es sinnvoll sein, dass die erste ärztliche Sichtung an der Schnittstelle von Präklinik zu Klinik stattfindet (25).

Für Vorsichtungsprozesse sind ausschließlich die Sichtungskategorien I-III zulässig. Die Einteilung in „ohne Überlebenschance“ (SK IV) sowie die Todesfeststellung bleibt weiterhin eine ärztliche Maßnahme (19).

Die 7. Sichtung-Konsensus-Konferenz fordert, unter zwingender Zuhilfenahme eines Algorithmus, als Hauptziel der Vorsichtung, die sichere Erkennung aller Patienten der SK I und Transportpriorität, sowie die Durchführung lebensrettender Sofortmaßnahmen (6). Die Ergebnisse der Vorsichtung müssen, analog zur ärztlichen Sichtung, ebenfalls zeitnah und korrekt dokumentiert und als solche gekennzeichnet werden.

2.8 Sichtungsalgorithmen

Grundsätzlich müssen Sichtungsalgorithmen leicht verständlich und erlernbar, sowie unter Stressbedingungen erinnerbar und leicht anwendbar sein. In unterschiedlichsten Ländern dieser Welt entstanden, zum Teil parallel, verschiedene standardisierte Vorgehen, mit dem jeweiligen Anspruch, den perfekten Algorithmus zu konzipieren. In der Zusammenschau sieht man, dass es teilweise nur minimale, jedoch regional spezifische Unterschiede in den Abläufen gibt (5).

Alle hier aufgelisteten Sichtungsalgorithmen haben unabhängig voneinander drei Endpunkte definiert: er muss schnell durchführbar sein, ein korrektes Sichtungsergebnis produzieren, welches in einem dritten Schritt jederzeit reproduzierbar ist (5). Allen Vorgehen ist gemein, dass sie physiologische Parameter, anatomische Gegebenheiten oder Verletzungsmechanismen abfragen (26). Bis dato gibt es keinen definierten Goldstandard. Grundsätzlich empfiehlt jedoch die 7. Sichtung-Konsensus-Konferenz im Konsens die Anwendung eines Algorithmus zur Sichtung (6).

Folgend sollen einzelne Sichtungsalgorithmen näher vorgestellt werden.

Sichtungsalgorithmen aus dem Lehrskript (27)
ABCDE
Primäres Ranking zur initialen Orientierung im Rettungsdienst® (PRIOR)
Simple triage and rapid treatment (START)
Modifizierter START (mSTART)
Sichtungskonzept FDNY
CareFlight Triage Algorithm
Sacco Triage Method
Reverse Triage

Tabelle 5: Sichtungsalgorithmen aus dem Lehrskript

Sichtungsalgorithmen aus der Freitextmöglichkeit
Berliner Sichtungsalgorithmus
Field Triage Score (FTS)
Manchester-Triage-System (MTS)
Rescue Wave

Tabelle 6: Sichtungsalgorithmen aus der Freitextmöglichkeit

2.8.1 ABCDE-Schema

Hinter dem Akronym ABCDE verbirgt sich ein international etabliertes und systematisches Schema zur standardisierten Untersuchung bzw. Evaluierung eines kritisch kranken oder verletzten Erwachsenen oder Kindes. Kurzgefasst: die Identifizierung des medizinischen Leitproblems im „Primary Assessment“ (übersetzt: Initiale Beurteilung) bzw. „Primary Survey“ eines einzelnen Patienten (25, 28, S. 131). Es ist in präklinischen sowie klinischen Notfallsituationen und ohne medizinische Ausrüstung anzuwenden. Der Ausbildungsstand des Anwenders ist dabei unabhängig: vom Ersthelfer bis ärztliches Personal.

Englisch	Deutsch gemäß PHTLS Kursformat (28)
Airway	Atemwegsmanagement
Breathing	Belüftung der Lungen/ Beatmung
Circulation	Kreislauf und Blutungskontrolle
Disability	Defizite der neurologischen Funktionen
Exposure	Entkleideten Patienten untersuchen/ Erhalt von Körperwärme

Tabelle 7: Übersetzung Englisch – Deutsch gemäß PHTLS

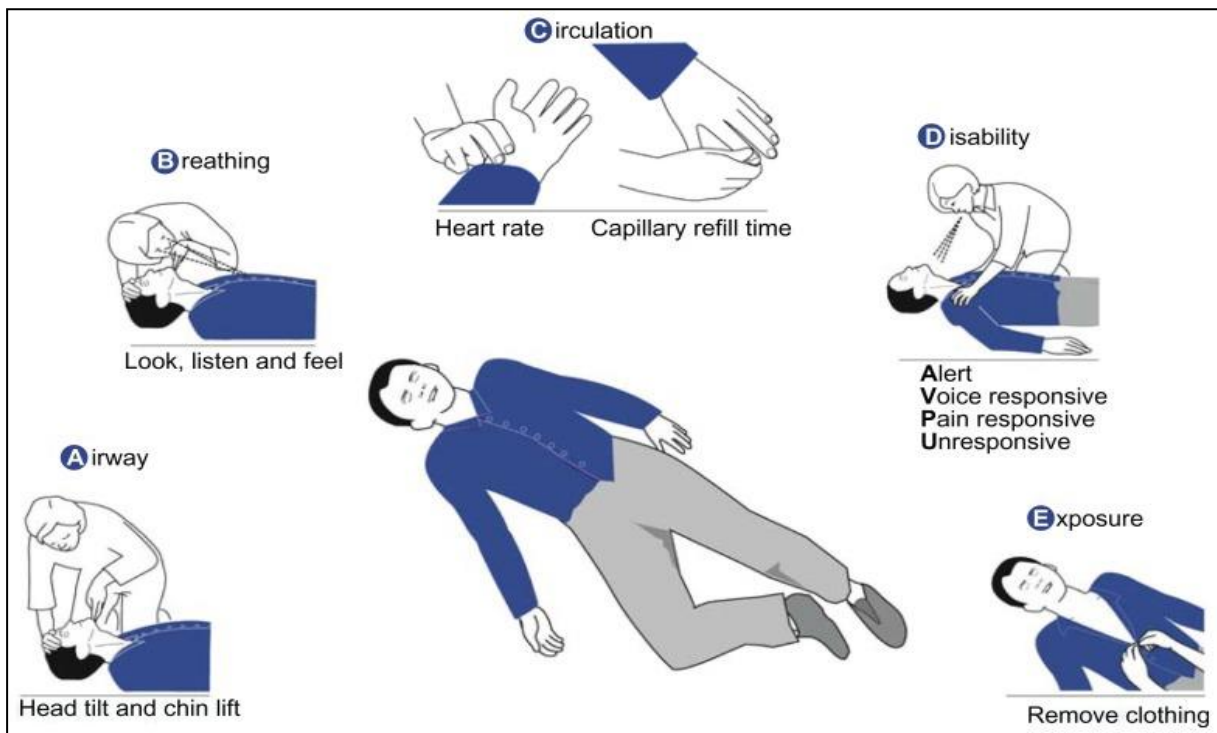


Abbildung 3: Untersuchungsgang nach ABCDE (29)

In den 1950/60er Jahren wurden die Buchstaben A, B und C erstmalig für Patienten im Herz-Kreislaufstillstand definiert. Im Rahmen des Kursformates Advanced Trauma Life Support (ATLS) erweiterte sich 1976 das Schema auf D und E. Mit diesem strukturierten Untersuchungsgang will man die *golden hour* nach einem Trauma, Schlaganfall oder Beginn einer Sepsis effizient verkürzen, um das Outcome signifikant zu verbessern (30).

Die fünf zu untersuchenden Punkte A-E sind in Abbildung 3 grafisch dargestellt (29). Sie werden zwar in einer fixierten Reihenfolge gelehrt, können aber auch simultan untersucht und bewertet werden (28). Fällt eine Veränderung, beispielsweise der Atmung, auf, so ist diese zu behandeln, bevor mit dem Algorithmus fortgefahren werden kann. Es zählt das bewährte Prinzip *treat first what kills first*.

Jedem kritischen Untersuchungsergebnis folgt demzufolge eine Behandlungskonsequenz, die beispielhaft in Abbildung 4 dargestellt ist (29). Ziel des ABCDE-Schemas ist es, komplexe Notfallsituationen zu vereinfachen und somit lebensrettende Maßnahmen schnellstens durchzuführen. Die Absicht ist die Implementierung eines Beurteilungs- und Behandlungsalgorithmus (29). Daraus ergibt sich jedoch zu keiner Zeit die eindeutige Formulierung eines Sichtungsergebnisses in Form einer Sichtungskategorie. Vorzustellen ist, dass in Einzelfallentscheidungen ein notfallmedizinisches Leitproblem in den Kategorien A-E die Sichtungskategorie Rot/ I zur Konsequenz haben könnte (25).

Table 2 The ABCDE approach with important assessment points and examples of treatment options

	Assessment	Treatment
A – Airways	Voice Breath sounds	Head tilt and chin lift <i>Oxygen (15 l min⁻¹)</i> <i>Suction</i>
B – Breathing	Respiratory rate (12–20 min ⁻¹) Chest wall movements Chest percussion <i>Lung auscultation</i> <i>Pulse oximetry (97%–100%)</i>	Seat comfortably Rescue breaths <i>Inhaled medications</i> <i>Bag-mask ventilation</i> <i>Decompress tension</i> <i>pneumothorax</i>
C – Circulation	Skin color, sweating Capillary refill time (<2 s) Palpate pulse rate (60–100 min ⁻¹) <i>Heart auscultation</i> <i>Blood pressure (systolic 100–140 mmHg)</i> <i>Electrocardiography monitoring</i>	Stop bleeding Elevate legs <i>Intravenous access</i> <i>Infuse saline</i>
D – Disability	Level of consciousness – AVPU • Alert • Voice responsive • Pain responsive • Unresponsive Limb movements Pupillary light reflexes <i>Blood glucose</i>	Treat Airway, Breathing, and Circulation problems Recovery position Glucose for hypoglycemia
E – Exposure	Expose skin Temperature	Treat suspected cause

Notes: Normal adult ranges are given in parentheses. Importantly, a patient with values within the given ranges may still be critically ill. Assessment and treatment points in italics require equipment. The approach described in this table is primarily aimed at the nonspecialist and is not exhaustive.

Abbildung 4: ABCDE Schema mit Beispielen (29)

2.8.2 Primäres Ranking zur initialen Orientierung im Rettungsdienst®

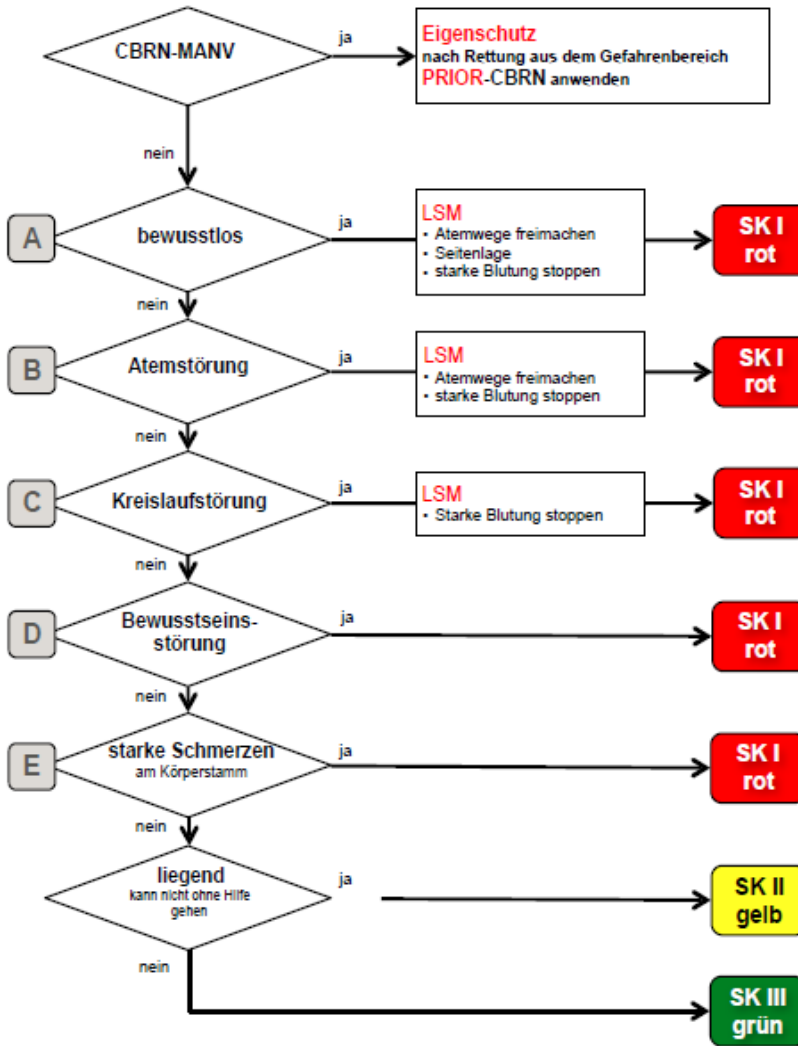
Primäres Ranking zur initialen Orientierung im Rettungsdienst® ist ein nationaler Vorsichtungsalgorithmus, abgekürzt PRIOR®. Er wurde 2014 durch das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V. (DGKM) und der Kommission zum Schutz der Zivilbevölkerung erstmalig vorgestellt. Damit ist er die aktuelle Antwort auf die Bewegungen im Aspekt nicht-ärztlicher Vorsichtung in Deutschland. Eine Anwendung auch durch ärztliches Personal, besonders noch unerfahrenen Mediziner, wird durch die Autoren gewünscht (31).

Im Unterschied zu anderem Vorgehen verzichtet der Algorithmus auf die Abfrage physiologischer Parameter, sondern er erfragt Patientenzustände und Symptome (z.B. „deutliche Atemfrequenz- Störung“ oder „deutlich verzögerte Nagelbettfüllung“). Erstmals wird das Problem Schmerzen am Körperstamm (Thorax, Abdomen und Becken) eruiert. Auf Kopfschmerz jedoch wurde verzichtet. Das Kriterium Gehfähigkeit folgt als letzte Abfrage. Dies um die Patienten mit vitaler Gefährdung als erste zu identifizieren. Analog zu den bekannten angloamerikanischen Sichtungsalgorithmen, wird der sichtende Helfer zu lebensrettenden Sofortmaßnahmen angeleitet (31). Alle genannten Aspekte sind in der grafischen Aufarbeitung des Algorithmus in Abbildung 5 dargestellt (32)

Insgesamt deckt der PRIOR® Algorithmus neben den traumatischen, auch internistisch erkrankte und pädiatrische Patienten ab. Routine soll der Anwender dadurch erhalten, dass das taktische Vorgehen PRIOR® an der alltäglichen präklinischen Praxis orientiert ist (31). Aufgrund der Tatsache, dass es sich hierbei um einen Vorsichtungsalgorithmus handelt, wird bewusst auf die Kategorie IV, sowie die Todesfeststellung verzichtet.

PRIOR® besteht nicht nur aus oben beschriebenem Algorithmus. Ein zweiter Teil stellt die Indikatoren dar, die die jeweiligen Buchstaben A-E beispielhaft näher erläutern sollen und pädiatrische Aspekte berücksichtigen. Der Diamant ist ein taktisches Werkzeug zur Abarbeitung einer MANV-Lage (siehe Abbildung 6) (32).

PRIOR® Algorithmus



© dpms/302014060543

Abbildung 5: PRIOR® Algorithmus (32)

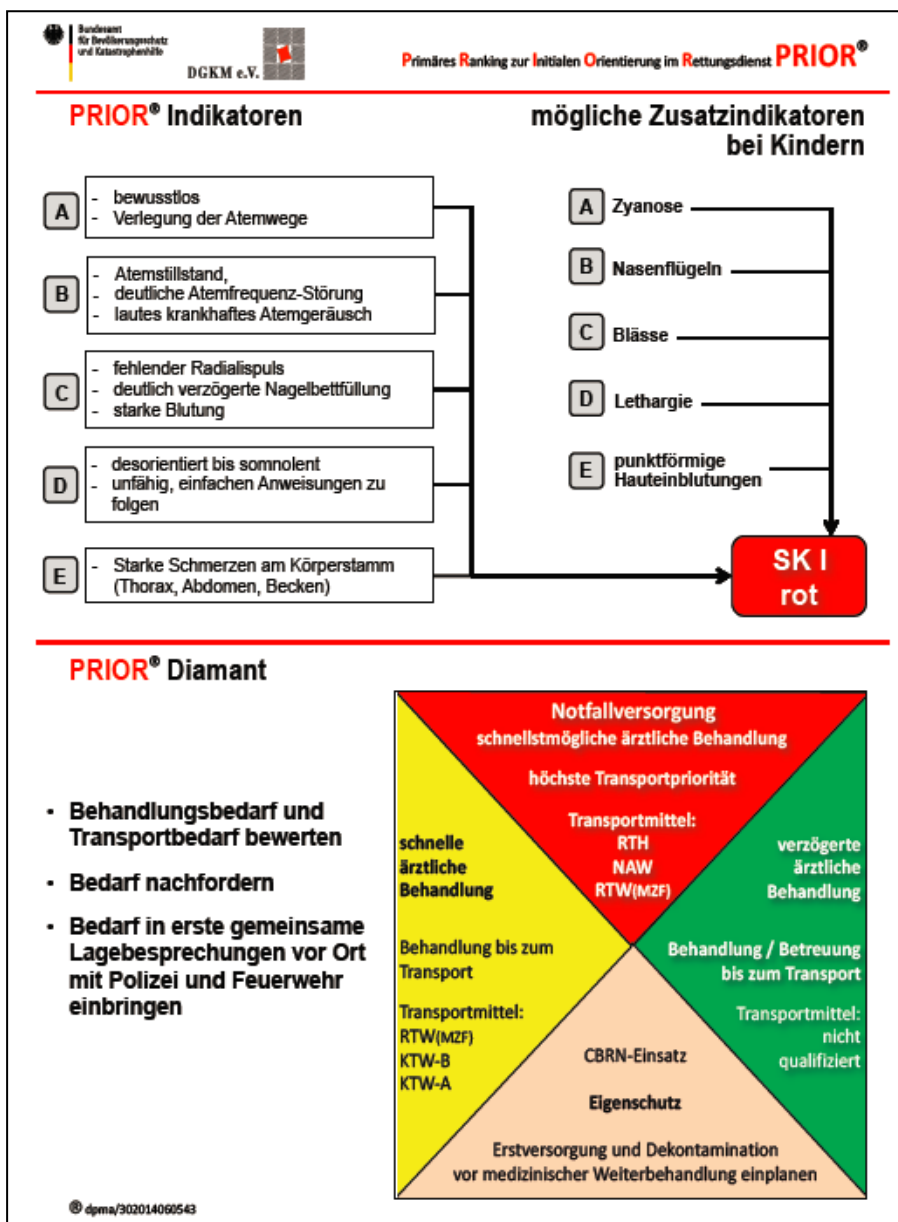


Abbildung 6: PRIOR® Indikator & PRIOR® Diamant (32)

2.8.3 Simple Triage and Rapid Treatment

Simple Triage and Rapid Treatment (START) ist ein amerikanisches Sichtungskonzept, dass im Jahre 1983 in Kalifornien durch das Hoag Hospital Newport Beach und der Newport Beach Fire Department eingeführt wurde (33, 34). Er ist bis heute der weltweit am häufigsten genutzter Sichtungsalgorithmus (35).

Durch Ersthelfer und nicht-ärztliches Personal (Emergency Medical Services, EMS) soll jeder Verletzte innerhalb von 30-60 Sekunden gesichtet werden. Initialer Schritt ist die Einteilung des Patientengutes in gefährlich und nicht gefährlich. Die Merkhilfe „30-2-can-do“ soll den Helfer durch den weiteren Sichtungsvorgang leiten (34, S. 126). Eine Atemfrequenz ≤ 30 bpm, eine Rekapillarierungszeit ≤ 2 Sekunden und die Qualität des Radialispulses sowie die Umsetzung einfacher Aufforderungen stellen, wie in Abbildung 7 gezeigt, die

Beurteilungskriterien dar (36). Zwei lebensrettende Sofortmaßnahmen sind in dem Algorithmus verankert: das Freimachen von Atemwegen und das Stoppen größerer Blutungen. Die Sichtungskategorien der Amerikaner sind analog der deutschen bekannten Ampel-Farbgebung. Die Bezeichnung der einzelnen Kategorien variiert übersetzungsbedingt (34). Der Sichtungsvorgang orientiert sich nicht an dem ABCDE-Schema, sondern an dem ATLS Konzept. Das hat damit auch zur Konsequenz, dass START nahezu ausschließlich bei traumatischen Verletzungsmustern anwendbar ist.

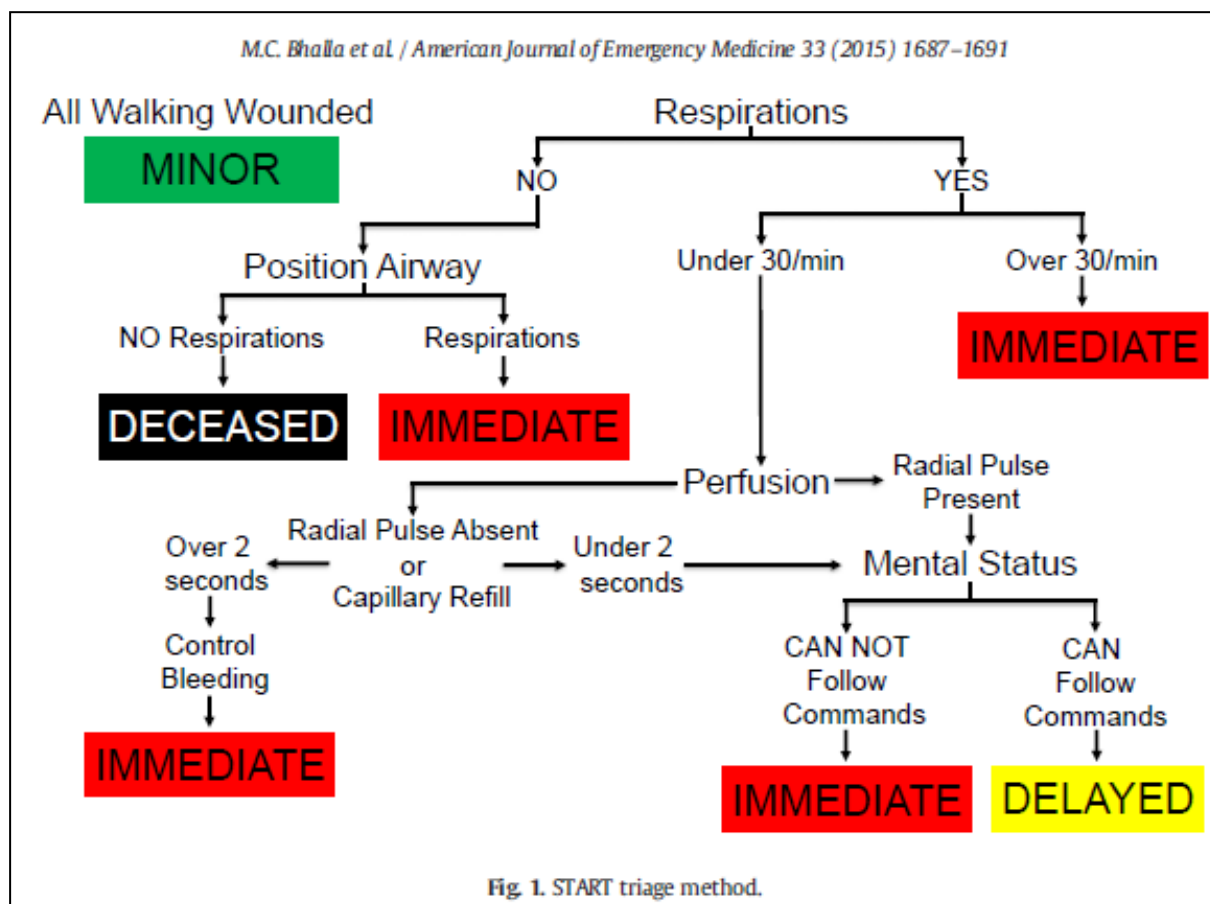


Abbildung 7: START Algorithmus (36)

Amerikanisch gemäß START	Deutsche Übersetzung aus PHTLS Kursformat (34)
Immediate	Sofortige Behandlung
Delayed	Verzögerte Behandlung
Minor	Gering verletzt
Deceased	Verstorben

Tabelle 8: Übersetzung START in PHTLS (34)

Im Verlauf etablierte sich eine pädiatrische Erweiterung des START Algorithmus: jumpSTART. Hier wurden die physiologischen Parameter der Atem- und Kreislauffunktion an den kindlichen Organismus angepasst (37).

2.8.4 Modifizierter Simple Triage and Rapid Treatment

Der etablierte START Algorithmus aus Kalifornien wurde immer wieder an regionale Gegebenheiten angepasst und den zeitlichen Entwicklungen nach aktualisiert. Der Rettungsdienstbereich München hat 2005, in den Vorbereitungen zur Fußballweltmeisterschaft im eigenen Land, Modifikationen vorgenommen. Wohl mit dem Ziel, das amerikanische Sichtungssystem auf das Deutsche zu übertragen: Anpassung der Sichtungskategorien und die Indienststellung eines Leitenden Notarztes (38). Dabei entstand ein komplexer Vorsichtungs-Algorithmus mit einer taktischen Sichtungsstaffelung. In der ersten Phase sollen nicht-ärztliche Rettungsteams von der Berufsfeuerwehr innerhalb von 30 Minuten anhand der bekannten START-Elemente die gesamte Einsatzstelle gesichtet haben, um eine qualifizierte Rückmeldung bestehend aus Anzahl der Verletzten und der Schwere der Verletzungen geben zu können. Die Teams verteilen zunächst nur die Sichtungskategorien I und II. Gehfähige Patienten (SK III) werden durch Einsatzkräfte der Feuerwehr und Polizei an einem definierten Ort gesammelt und dort auf „kritische Befunde“ gesichtet. Bei ausreichenden Ressourcen können die ersteintreffenden Notärzte unterstützend tätig werden (siehe Abbildung 8) (39).

In einer zweiten Phase muss die ärztliche Sichtung durch den Leitenden Notarzt selbst stattfinden. Möglich ist auch eine Delegation an nachrückende Notärzte. Ziel ist es, die Behandlungs- und Transportpriorität festzulegen. Hier ist die Vergabe aller Sichtungskategorien inklusive der Todesfeststellung möglich. Die Komplexität des Algorithmus mSTART ermöglicht es, neben den lebensrettenden Sofortmaßnahmen erweiterte präklinische „Maßnahmen mit gesicherter Evidenz in Bezug auf die Wirksamkeit“ wie z.B. eine „Intubation bei verminderten Schutzreflexen oder drohender Aspiration“ oder Thoraxdekompression, durchzuführen (39, S. 268-9).

Der Sichtungsprozess nach mSTART orientiert sich an dem ABCD-Schema, der Frage nach Gehfähigkeit sowie tödlicher Verletzung. Hieraus ergeben sich die SK I, III und die Todesfeststellung. Zur Kategorie Gelb/ II gehört ein erweiterter Untersuchungsgang mit Identifizierung „kritischer Befunde“, der auch durch den geschulten Rettungsdienstmitarbeiter durchgeführt werden soll (40). Bei „langfristig limitierten Ressourcen“ ist die Vergabe der SK IV möglich (39, S. 266).

Ebenfalls, wie das Ausgangskonzept START, ist auch mSTART nur für traumatologische Verletzungsbilder vorgesehen. Im Jahre 2013 wurde der Algorithmus mSTART Trauma & Intox auf CBRN-Lagen, sowie Kindern ausgeweitet.

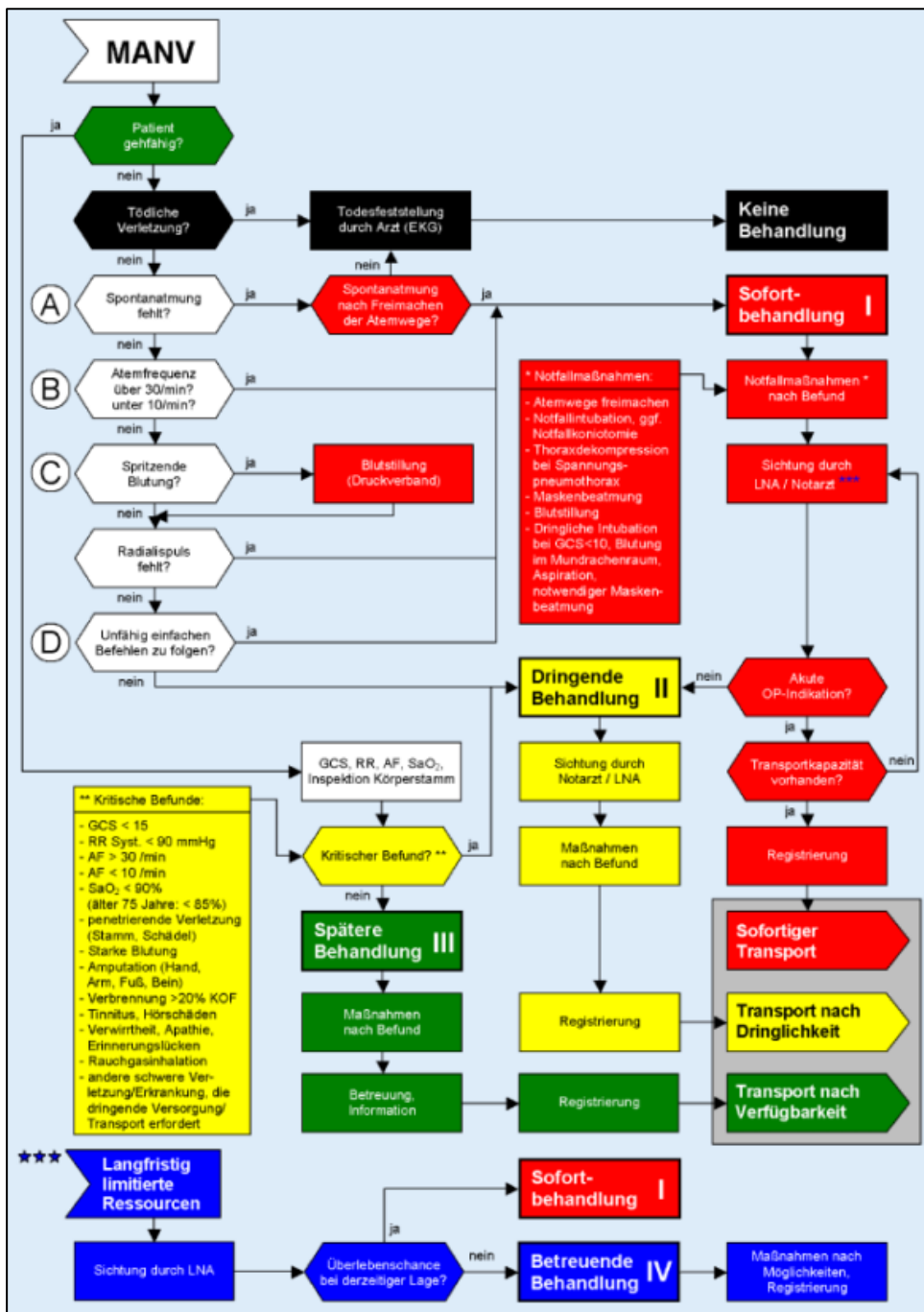


Abbildung 8: mSTART Algorithmus (39)

2.8.5 The New FDNY (and Regional) Triage System: Modified S.T.A.R.T.

Ein weiterer Sichtungsalgorithmus ist das „Sichtungskonzept FDNY“, angloamerikanisch „the new FDNY (and regional) triage system: modified S.T.A.R.T.“. Dahinter verbirgt sich eine, durch die Feuerwehr von New York City im Jahr 2012 implementierte, Modifikation des STaRT-Algorithmus. Der neue Algorithmus ist ebenfalls für EMS Personal konzipiert worden. In der Anwendung der ursprünglichen Fassung des trauma-basierten STaRT-Algorithmus waren Schwächen erkannt worden, die zu einer „bewussten Übertriage“ geführt haben (33, 41, S.623). Hier sei bspw. die ungenügende Anwendbarkeit bei pädiatrischen, internistischen und kritischen, jedoch noch stabilen Patienten zu nennen. Zudem wurden u.a. die Parameter „Qualität der Atmung“ und „thorakaler Schmerzen“ nicht mit in die Entscheidung über die Sichtungskategorie einbezogen (41, S. 623).

Nach Erkennung der schwerwiegenden Folgen dieser Übertriage wurde nachjustiert, indem man eine zusätzliche Sichtungskategorie *orange – urgent* zwischen *immediate - red* und *delayed - yellow* eingeschoben hat. Dadurch können potenziell kritische Patienten besser differenziert und im Besonderen die Behandlungs- und Transportpriorität sowie das passende Transportziel ressourcenschonender ausgewählt werden. Folgende Symptome werden jetzt zusätzlich abgefragt: „Atemnot, vermehrter Atemarbeit, Brustschmerzen und Thoraxtraumen, Stridor, veränderte Bewusstseinslage und Schädel-Hirn-Trauma (SHT)“ (41, S. 624). Auch eine Anwendung für pädiatrische und neonatale Patienten ist jetzt vorgesehen, jedoch unter Inkaufnahme eines sehr komplexen Ablaufschemas (42). Kinder > 1 Lebensjahr, sollen noch vor der Entscheidung Red oder Black nach Feststellung einer fehlenden Atmung, fünf initiale Thoraxkompressionen erhalten. Ist daraufhin kein Lebenszeichen zu identifizieren, darf erst die Kategorie Black vergeben werden. Die Gesamtheit aller Modifikationen sind in Abbildung 9 dargestellt (33).

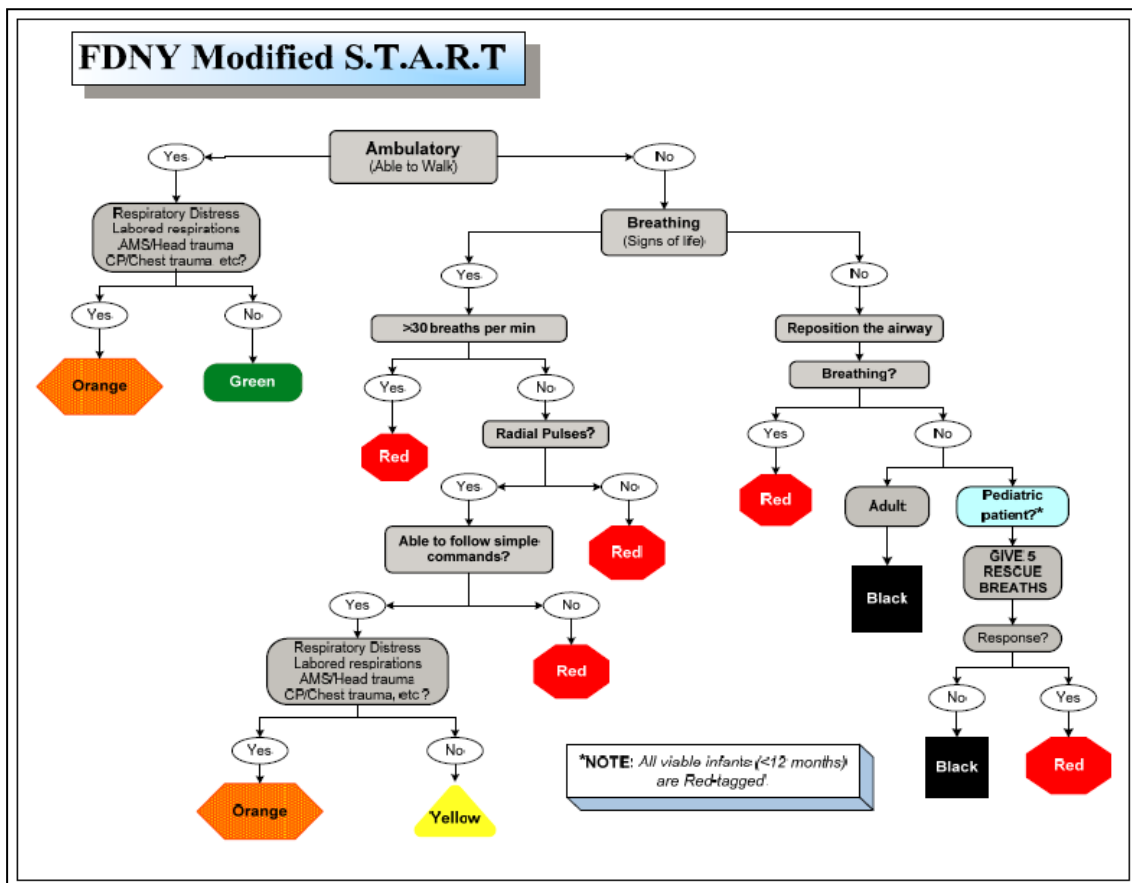


Abbildung 9: FDNY modified START (33)

2.8.6 CareFlight Triage Algorithm

Der CareFlight Triage Algorithm wurde 2001 von der australischen Firma NRMA CareFlight konzipiert, mit dem Ziel einen national einheitlichen Sichtungsalgorithmus zu etablieren (43). Der Konzern hat Pionierarbeit in der australischen Luftrettung in Form primärer und sekundärer Einsätze, sowie Repatriierung geleistet. Weiterhin bieten sie u.a. notfallmedizinische Simulationstrainings und präklinische traumatologische Kurse an. Dieser Vorsichtungsalgorithmus, hauptsächlich für EMS geschrieben, ist in der Zeit von 10-15 Sekunden pro Patienten durchführbar (26). In der Abfrage-Reihenfolge wird zuerst die Gehfähigkeit, dann die Möglichkeit der Durchführung einfacher Anweisungen, zum Abschluss der Radialispuls und der Atemweg mit Vorhandensein einer Atmung überprüft (41). Eine Abfrage der numerischen Atemfrequenz findet nicht statt (26). Die Untersuchungsergebnisse teilen das Patientengut, Erwachsene wie auch Kinder, in vier Stufen ein. Die Kategorien wurden, wie in Abbildung 10 zu sehen, als „delayed“, „urgent“, „immediate“ und „unsalvageable“ definiert (26).

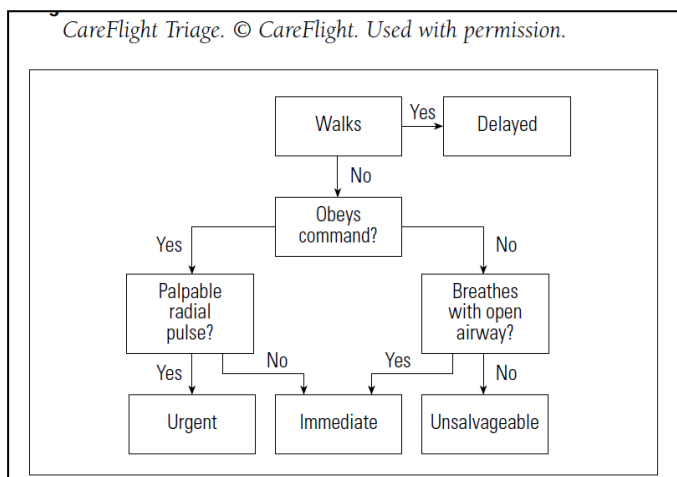


Abbildung 10: Care Flight Triage (26)

2.8.7 Sacco Triage Method

Sacco Triage Method (STM) entstand im Nachgang zu den terroristischen Anschlägen auf das World Trade Center in New York City am 11. September 2001 durch die Firma ThinkSharp Inc., besonders durch den Namensgeber Dr. Bill Sacco (44). Als einziges evidenzbasiertes System, welches durch das National Incident Management System der Vereinigten Staaten von Amerika bewertet wurde und sich an Daten zum Outcome von Patienten orientiert, ist es urheberrechtlich, sowie ausschließlich für den kommerziellen Gebrauch, geschützt (44).

Dieser Sichtungsalgorithmus präsentiert sich in Form einer mathematischen Matrix und berücksichtigt dabei die Kriterien Überlebenswahrscheinlichkeit, Progredienz des Patientenzustandes sowie die aktuell zur Verfügung stehenden Ressourcen. Gegensätzlich zu anderen Algorithmen wird hier der Aspekt der Gefährlichkeit außer Acht gelassen (44). Folgende Parameter fließen mit ein: Atemfrequenz (AF), Herzfrequenz (HF) und beste motorische Antwort (BMR). Diese generiert sich aus der Glasgow Coma Scale. In einem zweiten Schritt wird das Alter des Patienten adjustiert. So entsteht folgende Rechenformel: $AF + HF + BMR \pm \text{Alter}$, in einem Bereich von 0-12 Punkten (35).

Punktwert	0	1	2	3	4
Atemfrequenz/Min.	0	1-9	≥36	25-35	10-24
Herzfrequenz/Min.	0	1-40	41-60	≥121	60-120
Beste motorische Antwort (BMR)	Keine Antwort	Streckung/ Flexion	Ungerichtete Reaktion auf einen Schmerzreiz	Gezielte Abwehrreaktion auf Schmerz	Befolgt Anweisungen

Tabelle 9: Score aus Sacco Triage Method (35)

Der errechnete Score soll die Überlebenswahrscheinlichkeit der Patienten bei einem Massenanfall von Verletzten voraussagen (45). Die Tabelle 10 stellt beispielhaft die Abhängigkeit von Punktwert zu Überlebenswahrscheinlichkeit dar. Diese Zahlen entstanden durch unterschiedliche Studien an vielen Patientenfällen mit unterschiedlichsten Verletzungsmustern, wie beispielsweise penetrierende Verletzungen sowie deren Anwendung in zivilem und militärischem Kontext (45, 46).

Punkt- wert	Überlebenswahrscheinlichkeit (%)
0	0,6
1	1,2
2	2,5
3	5,0
4	10
5	19
6	32
7	49
8	68
9	81
10	90
11	95
12	97

Tabelle 10: Überlebenswahrscheinlichkeit nach RPM Modell (45)

Die Sichtungskategorien werden dann lageabhängig dynamisch, unter den o.g. bekannten Kriterien, durch den „triage officer“ definiert (35). Grundsätzlich werden drei Patientengruppen definiert, die in Tabelle 11 präsentiert werden (47). Insgesamt können dadurch lokale Gegebenheiten, Anzahl der Verletzten und deren Schwere der Verletzung, aber auch aktuelle Ressourcen an Transport- und Behandlungskapazitäten berücksichtigt werden (27).

Patientengruppe	Überlebenswahrscheinlichkeit	Verschlechterungsrate
1	< 35%	hoch
2	49 - 85%	Möglichkeit der schnellen Verschlechterung
3	< 90%	gering

Tabelle 11: Patientengruppen in Abhängigkeit zur Einsatzdynamik (47)

2.8.8 Reverse Triage

Reverse Triage (RT), zu Deutsch umgekehrte Sichtung, entstammt einer militärischen Taktik und beschreibt das systematische Vorgehen bei einem größeren Anfall von Verwundeten im Gefechtsfeld. Entgegen gesetzt aller bisher beschriebenen Algorithmen, wird bei der RT, der am wenigsten verletzte Soldat zuerst behandelt. Dies sollen die Ressourcen für schwer verletzte Kameraden im Anschluss bündeln (48).

Fortgeführt wird der Gedanke der Zusammenführung aller Ressourcen in Bereichen des klinischen Katastrophenmanagements: Bei einem abrupten Anstieg der hospitalisierten Patienten, bspw. durch einen stattgefundenen Massenanstieg von Verletzten und der Einlieferung vieler Verletzten und Betroffenen, halten Kliniken den Algorithmus der Reversen Triage vor: Welcher einliegende Patient ist am wenigsten krank, so dass man ihn bei geringen Komplikationsrisiken frühzeitig entlassen kann. Dadurch sollen freie Kapazitäten, bei erhaltener hoher Versorgungsqualität, generiert werden (48). Beispielhaft genannte Kriterien, die eine frühzeitige Entlassung ausschließen, sind: der Patient benötigt $>5l\ O_2/min.$, in den vergangenen 48h wurde eine Transfusion durchgeführt oder der Patient befindet sich erst seit $<6h$ in der Notaufnahme oder <1 Tag auf Intensivstation (49, S. 601).

2.8.9 Berliner Sichtungsalgorithmus

Im Nachgang einiger Krankenhausübungen um 2014, mit dem Ziel die Einsatzbereitschaft der aufnehmenden Krankenhäuser in der Bundeshauptstadt Berlin zu testen, zeigte sich, dass in den Notaufnahmen kein einheitlicher Sichtungsalgorithmus bei einer innerklinischen MANV-Lage verwendet wird. Die Konzeption eines neuen standardisierten klinischen Vorgehens wurde durch die Berliner Katastrophenschutzbeauftragten in Zusammenarbeit mit den Berliner Kliniken vorangetrieben.

Zielsetzung ist die Erkennung aller lebensbedrohlich Verletzten, die in der Notaufnahme auflaufen. Anwendbar soll der Algorithmus für alle Berliner Krankenhäuser, unabhängig ihrer Versorgungsstufe und ihres architektonischen Aufbaus, sein. Gesichtet wird durch den diensthabenden Arzt mit der Unterstützung einer Pflegekraft.

Erstmals in der Entwicklung eines klinischen Algorithmus ist man bestrebt, die Verzahnung aus Präklinik und Klinik zu optimieren. Daher war es den Teilnehmern der Arbeitsgemeinschaft wichtig, durch die einheitliche Anwendung des Berliner Sichtungsalgorithmus die Rettungsmittel zügig der präklinischen Versorgungsstruktur wieder zur Verfügung zu stehen. Das Vorgehen bildet die häufigsten Schadenslagen und damit verbundenen Verletzungs- und Erkrankungsmuster, inklusive chemischer Lagen, ab. Ignoriert werden pädiatrisches Patientengut, sowie die Erkennung biologischer Gefahren. Als Grundlage wurden bereits bestehende Algorithmen, wie bspw. mSTART, benützt. So werden neben Verletzungsmustern auch pathologische Parameter wie die SpO₂, AF, Rekapillarisierungszeit und RR_{sys} erfasst. Auf das klinische Setting angepasst, kann auch das Ergebnis eines FAST in das Sichtungsergebnis mit einfließen. Hierbei hat man erstmals auch apparative Diagnostik in den Sichtungsprozess mit aufgenommen (50, 51).

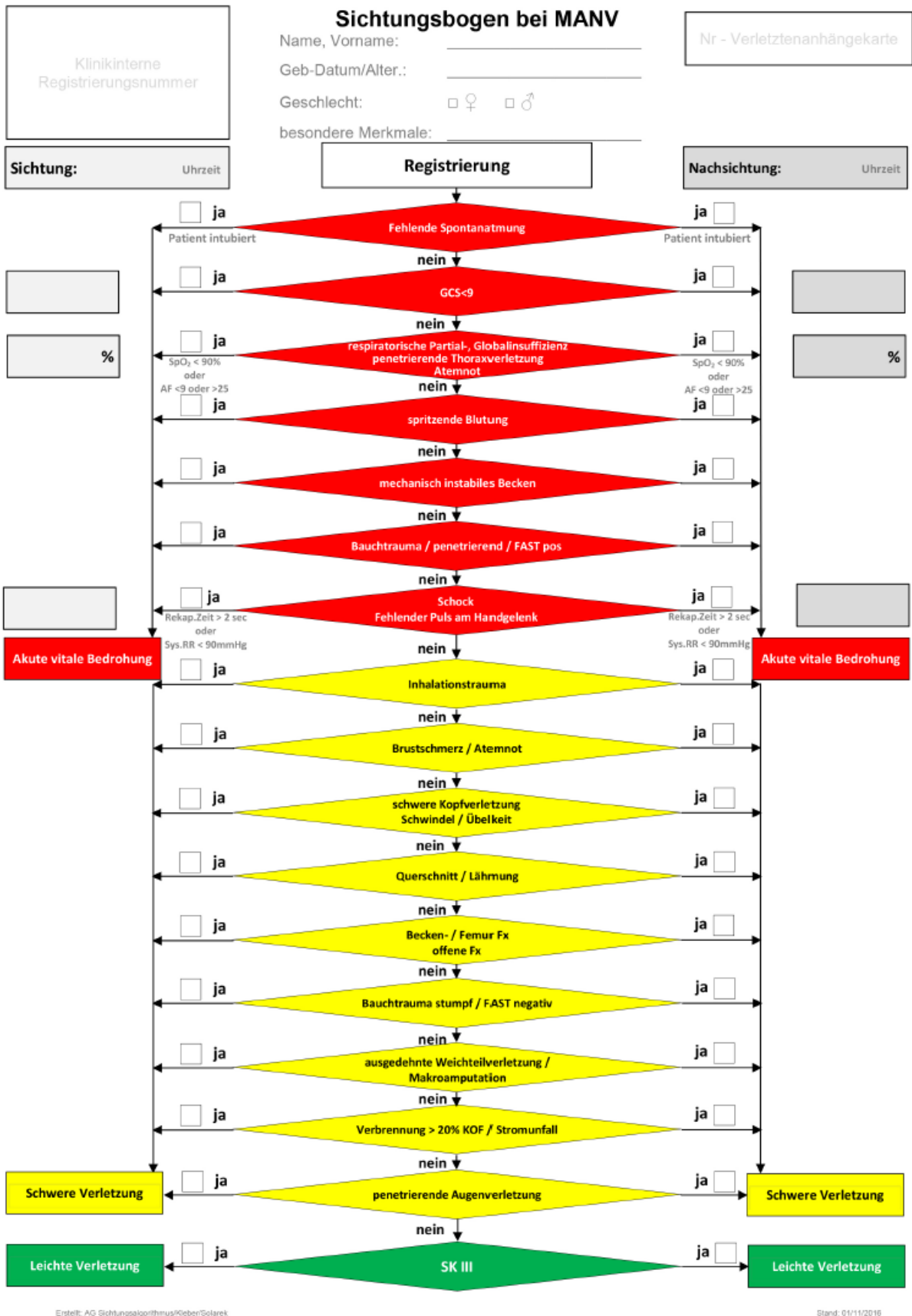


Abbildung 11: Berliner Sichtungsalgorithmus (50, 51)

2.8.10 Field Triage Score

Aus dem Bereich der Militärmedizin entstammt der Field Triage Score (FTS). Hier wurde er um 2000 als Trauma-Score für die Vorsichtung in Gefechtssituationen konzipiert. Heutzutage wird es angeregt, ihn auch im zivilen Kontext anzuwenden (41). Basierend auf retrospektiven Daten der National Trauma Data Bank wurde ein Score entwickelt, der ausschließlich die Parameter Radialispuls (HF) und aus dem GCS kommender Aspekt der motorischen Antwort (M-GCS) abfragt. Dadurch sollen in Momenten der Vorsichtung weitere Zeit eingespart werden (52). Der FTS zeichnet sich durch seine leichte Anwendbarkeit aus und kann ohne intensive Schulungsmaßnahmen sicher in Stresssituationen, hier: Gefechtssituationen, angewendet werden.

Durch retrospektiv erhobene Daten schließt man daraus, dass ein systolischer Blutdruck <100mmHg einen schwachen Radialispuls suggeriert. Dieser Faktor fließt zu gleichen Teilen, wie der M-GCS in die assoziierte Mortalitätswahrscheinlichkeit der Verwundeten mit ein (52). Für einen schwachen oder abwesenden Radialispuls, sowie für eine abnormale motorische Antwort wird jeweils der Teilwert 0 vergeben. Für einen guten Pulsstatus und eine ausreichende motorische Antwort gibt es je 1 Punkt. Daraus ergeben sich Scorewerte zwischen 0-2 (HF + M-GCS). Die addierten Punktwerte entscheiden dann über die Reihenfolge der Evakuierung aus der Gefechtslage, der Behandlung und des endgültigen Transportes (52). Eine Zuordnung zu einer entsprechenden Sichtungskategorie bleibt aus.

FTS Scorewert	Assoziierte Mortalitätsrate
0	41,4%
1	6,1%
2	0,1%

Tabelle 12: Field Triage Score (52)

In der Literaturrecherche wird häufig auf die „Field Triage for injured patients“ verwiesen. Deshalb soll, wenn auch thematisch abschweifend, hier auf diesen Algorithmus zur Entscheidungsfindung, welches Transportziel dem individuellen Traumapatienten die optimale Versorgung und somit das beste Outcome bringt, eingegangen werden (53). Anwender sind „prehospital-care providers“ in den USA, und kein ärztliches Personal (53, S. 2).

Im Jahre 1986 hatte die American College of Surgeons Committee on Trauma (ACS-COT) erste Ideen in der Erstellung eines solchen Panels für Mitarbeiter der regelhaften rettungsdienstlichen Versorgung. Nach neunzehn Jahren schlossen sich die Experten des Centers for

Disease Control and Prevention (CDC) der Projektierung an und veröffentlichten 2009 erste Evidenz- basierte Leitlinien. Die aktuelle Version stammt aus dem Jahre 2011.

In den Guidelines wird mehrfach darauf hingewiesen, dass dieses Entscheidungswerkzeug keine Anwendung bei einem Massenanfall von Verletzten habe und kein „disaster triage tool“ sei (53, S. 2). Sondern einzig und allein eine Entscheidungshilfe darstelle, in welches Trauma Center der einzelne Verletzte zu transportieren sei.

Der Entscheidungsbaum besteht aus vier Ebenen: Im ersten Schritt sollen die physiologischen Parameter GCS, Atemfrequenz und systolischer Blutdruck gemessen werden. Hinreichend definierte Abweichungen von der Norm bedürfen einen zügigen Transport in ein Trauma Center des höchsten Levels. Gleiches gilt für Patienten mit entsprechend vorgegebener Verletzungsschwere- bzw. Muster. Können die beiden ersten Fragen mit Nein beantwortet werden und es liegt ausschließlich ein Unfallmechanismus vor, hinter dem ein okkultes Trauma verborgen sein kann, ist der Patient in ein Trauma Center > Level II zu transportieren. Komorbiditäten und „special consideration“ wie Frühschwangerschaft, Verbrennungen, Einnahme von Antikoagulanzen, sowie Kinder und ältere Personen sollen im vierten Schritt überprüft werden, sofern die ersten drei Kriterien verneint worden sind (53, S.2). Diese traumatisch verletzten Patienten sollen in ein Krankenhaus bzw. ein Trauma Center transportiert werden, in denen eine gründliche und zeitnahe Evaluation der Verletzungsschwere ebenso vorgenommen werden kann, wie die Durchführung eines Traumamanagementes.

2.8.11 Manchester-Triage-System

Auch in Notfallaufnahmen kommt es regelmäßig zu einem Ungleichgewicht zwischen Patientenanzahl und Ressourcen an Personal und Material. Daher wurde im Jahre 1995 in Manchester (Großbritannien) das klinische Priorisierungssystem Manchester-Triage-System (MTS) von einem multiprofessionellen Team um Kevin Mackway-Jones eingeführt und hat sich bis heute zu einem weltweit angewendeten Ersteinschätzungsinstrument in Notfallaufnahmen entwickelt (54). Ziel dieses Systems ist es, Patienten im klinischen Setting nicht nach der Reihenfolge ihres Erscheinens in der Notaufnahme, sondern strukturiert und vergleichbar nach ihrer Erkrankungs- und Verletzungsschwere priorisiert zu behandeln. Die qualifizierte Pflegekraft legt, während der Ersteinschätzung anhand von Symptomen, die der Patient aufweist, einen Zeitrahmen von 0 bis 240 Minuten (in Deutschland angepasst auf 120 Minuten) fest, bis er den ersten Arztkontakt erfahren haben muss. So verzichtet das nicht-ärztliche System vollständig auf die Verwendung von Diagnosen, da dies rechtlich nur Ärzten überlassen ist.

Analogien zu präklinischen Sichtungsalgorithmen
Fünf Dringlichkeitsstufen
Farbkodierung: rot, orange, gelb, grün und blau
Namensgebung: sofort, sehr dringend, dringend, normal und nicht dringend
Pädiatrische Anpassung
Wiederkehrende Neueinschätzung
Dokumentation entsprechend einer „Verletztenanhängekarte“

Tabelle 13: Analogien zu präklinischen Sichtungsalgorithmen

Die Pflegekraft identifiziert das Hauptbeschwerdebild des Patienten (beispielsweise „Körperstammverletzung“ oder „Herzklopfen“) und ordnet ihm ein Präsentationsdiagramm in Form von Flussdiagrammen zu. Symptome, wie etwa Schmerzen und Blutverluste, werden in so genannte Indikatoren übersetzt. Durch Befragung und Untersuchung des Patienten, wird das Flussdiagramm zur Anwendung gebracht, welche die höchste Behandlungsdringlichkeit widerspiegelt (55).

Für den „Massenanfall“ in der Notfallaufnahme stehen den Pflegekräften zwei Präsentationsdiagramme zur Verfügung (56, S.221). Im primären Chart, in Großbritannien „triage sieve“ genannt, wird mithilfe allgemeiner Indikatoren innerhalb von 15 Sekunden das Patientengut in die Kategorien Rot, Gelb und Grün vorsortiert (56). In einem zweiten Schritt sollen unter Zuhilfenahme des „Triage Revised Trauma Score“ (TRTS) die Parameter systolischer Blutdruck, Glasgow Coma Scale und Atemfrequenz codiert und den drei Kategorien zu geordnet werden.

Das Präsentationsdiagramm „Massenanfall – primäres Diagramm“ findet man seit einigen Jahren in Großbritannien auch außerklinisch bzw. präklinisch Anwendung: zum einen vom britischen Militär in Gefechtshandlungen, zum anderen entspricht es dem „national ambulance pre-hospital triage algorithm“ (57). In der 7. Sichtungskonsensus-Konferenz wurde die Anwendung des MTS bei MANV-Lagen in Deutschland bewertet: Dieses Sichtungssystem sei weder für die Präklinik geschrieben worden noch in der Anwendung praktikabel (6).

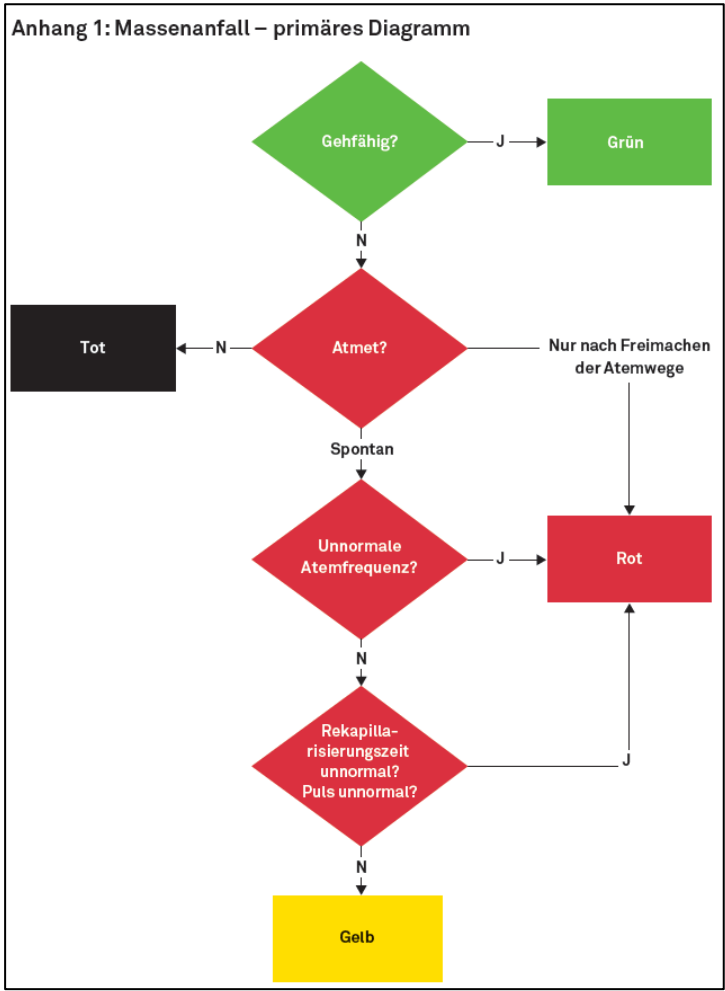


Abbildung 12: Manchester Triage System - Massenanstfall: primäres Diagramm (56)

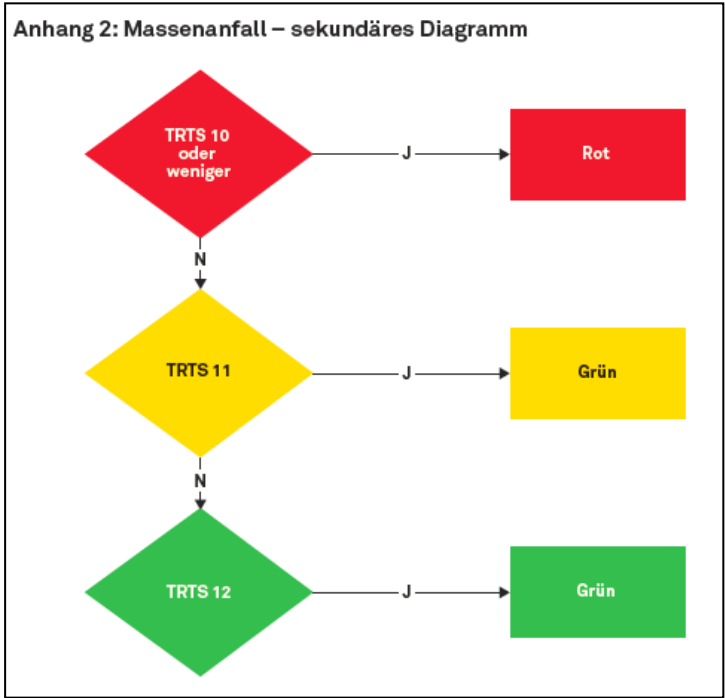


Abbildung 13: Manchester Triage System - Massenanstfall: sekundäres Diagramm (56)

2.8.12 Rescue Wave

Rescue Wave ist kein eigener Sichtungsalgorithmus, sondern ein Informationstechnologisch-gestütztes System. Dessen Ziel ist es, den Sichtungsprozess, die Lageerkundung sowie das gesamte Einsatzgeschehen digitalisiert zu optimieren, Ressourcen zu sparen und effizienter durchzuführen (58). Welcher Sichtungsalgorithmus der Anwender, ob ärztlich oder nicht-ärztlich, verwendet, ist dem System gleich. Es handelt sich hierbei ausschließlich um einen technischen Support (59).

So genannte „Rescue.Nodes“ ersetzen die bekannte Patientenanhängerkarte in Papierform. Jeder Gesichtete erhält solch ein wiederverwendbares Tag, an dem durch ein Drehrad bzw. einen Schalter die Sichtungskategorie und Transportpriorität eingestellt werden. Der Patient wird so automatisch über die drahtlose Ad-hoc-Funkverbindung Rescue.RAN auf dem im Hintergrund laufenden Server registriert und kann über GPS lokalisiert werden (Werbeflyer der Firma Vomatec Innovations GmbH in den Anlagen) (60). Zu dem System gehören neben den neuen Anhängerkarten auch Tablets und die konfigurierte Software Rescue.Board zur Verarbeitung und Visualisierung der Daten. Darin können dann Informationen zu dem Patienten, wie beispielsweise seine ID, seine Vitalparameter und das Transportziel eingetragen werden.

Von der Firma Vomatec Innovations GmbH Bad Kreuznach wird eine echtzeitgenaue Übermittlung aller relevanten Einsatzdaten an das Team um den Einsatzleiter propagiert: dynamische Lagekartendarstellung, Auflistung aller Betroffenen und Verletzten und deren Sichtungsverläufe, sowie eine exakte Transportorganisation (59).

Untersuchungen an Simulationen und Großschadensübungen, wie beispielsweise der SOGRO MANV 500 (Sofortrettung bei Großunfall mit Massenanfall von Verletzten) im Jahr 2012, zeigten einen bis dato fehlerfreien Betrieb solcher IT-Systeme und konnten eine Effizienzsteigerung nachweisen (58). Die neuen Technologien beeinflussten den eigentlichen Sichtungsvorgang in den Aspekten „Sichtungsdauer und [die] der korrekte [n] Einstufung der Verletzten“ in keinster Weise negativ (22, S.63).

3 Methoden und Material

3.1 Fragestellung der Studie

Bis heute sind keine evidenzbasierten Empfehlungen, welcher Vorsichtungs- und Sichtungsalgorithmus verwendet werden soll, verfügbar (25, 61). Um dennoch den angehenden Leitenden Notärzten in der Ausbildung statistisch fundierte Empfehlungen aussprechen zu können, wurden neue Aspekte in der Auswahl des passenden Algorithmus gewählt.

Die Nullhypothese H_0 der Forschungsarbeit lautet: Es gibt keinen Unterschied in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen bei einem Massenanfall von Verletzten.

Durch das Studiendesign werden folgende Nebenfragestellungen ebenfalls näher beleuchtet:

- N₁ Es gibt keinen Unterschied in der Auswahl der zur Verfügung stehenden Algorithmen.
- N₂ Es gibt keinen Unterschied in der Praktikabilität zwischen den einzelnen Algorithmen.
- N₃ Es gibt keinen Unterschied in der Akzeptanz von nicht- ärztlicher Vorsichtung.

3.2 Methoden

Die vorliegende Dissertation beschreibt ein exploratives Studiendesign im Sinne einer Querschnittsstudie, in deren Mittelpunkt die Datenerhebung mittels einer online gestützten Befragung aller Leitenden Notärzte der Bundesländer Rheinland-Pfalz und dem Saarland steht.

Zu Beginn wurde durch ein Rückmeldebogen die Kontaktdaten der Ehrenbeamten recherchiert. Folgende Kontaktstellen wurden gewählt:

- Die jeweiligen Sachgebietsleiter der kommunalen Auftraggeber
- Arbeitsgemeinschaft Leitender Notärzte Rheinland-Pfalz
- Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz (HiK-RLP)
- Freiwillige Angaben, die im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung der Abschnittsleitung Gesundheit im Dezember 2016 in RLP gesammelt wurden
- Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung Saar (ZRF)

Das Anschreiben an die Kontaktstellen, sowie der Rückmeldebogen sind in den Anlagen einzusehen.

Die ersten Kontaktaufnahmen haben ergeben, dass es in Rheinland-Pfalz 159 und im Saarland 24 bestellte Leitende Notärzte gibt. Vor Versendung des Umfragelinkes an die LNÄ wurde ein Preup-Test durch die bestellten OrgL des Landes Rheinland-Pfalz durchgeführt. Darin wurde der technische Support überprüft. In einem zweiten Anschreiben wurde, wegen

entstandener Missverständnisse seitens der Organisatorischen Leiter, die Zielsetzung eines Preup-Testes aufschlussreich erläutert. Abschließend konnte ein zufriedenstellendes Ergebnis des Probelaufes erzielt werden, so dass keine Änderungen erforderlich waren.

Im Zeitraum von Juni bis September 2017 wurden die bestellten Leitenden Notärzte in drei Wellen per E-Mail angeschrieben und aufgefordert, an der online-gestützten Datenerhebung teilzunehmen, sowie den Link zum Fragebogen in ihrer entsprechenden LNA-Gruppe zu bewerben. Die Erhebung erfolgte über die Schweizer Online-Plattform www.umfrageonline.com. In dem digitalen Anschreiben wurde an die kollegiale Hilfsbereitschaft appelliert, indem betont wurde, dass es sich hierbei um Forschungsarbeiten im Rahmen einer Dissertation handele. Ebenso wurde in Aussicht gestellt, statistische Ergebnisse in die Lehre an der Feuerwehr- und Katastrophenschutz Akademie Rheinland-Pfalz einfließen zu lassen. Erste Ergebnisse wurden anlässlich der jährlich durchgeführten pflichtgemäßen Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit in Rheinland-Pfalz im Jahr 2017 vorgestellt (Digitale Anschreiben in der Anlage). Die Rücklaufquote konnte auf oben genannter Homepage durch die Studienleitung überwacht werden. Sodass die zweimalige Erinnerung via E-Mail individuell nach der Dynamik im Rücklauf stattfand. Nach Rücksprache mit der Studienleitung wurde der Link erneut versendet, wenn der Eindruck entstand, dass die Beantwortung aktuell träge verläuft.

3.3 Material

3.3.1 Der Fragebogen

Es wurde ein ausführlicher Online-Fragebogen erstellt, der in drei Teile eingeteilt werden kann:

- Epidemiologische Fakten
- Sichtungsprozess
- Nicht-ärztliche Vorsichtung und Qualität der Lehre zur Thematik „Sichtung“

Die Software generierte für jeden angefangenen Fragebogen eine ID, die es nicht zulässt auf den Anwender Rückschlüsse zu ziehen. Es wurden wechselhaft geschlossene sowie offene Fragen gestellt. Bei einigen Fragen war eine Mehrfachantwort möglich. Darauf wurde der Anwender in der Fragestellung hingewiesen.

Im zweiten Teil bedient sich die Programmierung der Umfrage des Prinzips eines Entscheidungsbaumes. Je nachdem, welche Antwort, der zu Befragende an ausgewählten Stellen wählt (Ja oder Nein), eröffnet sich ein voreingestellter neuer Fragensatz. Die Kernfragestellung zur Einschätzung der Praktikabilität einzelner Sichtungsalgorithmen stellt eine sogenannte Matrixfrage dar. Die Fragen im dritten Teil durchlaufen alle Befragten gleichermaßen. Am Ende des Fragebogens hatten die Leitenden Notärzte die Gelegenheit in offenen Textfeldern ihre benennende Behörde und ihre Meinung sowie

Verbesserungsvorschläge zur aktuellen Lehre in der Thematik „Sichtung“ einzutragen. Die untenstehende Abbildung 14 verdeutlicht den Ablauf.

In dem ersten und dritten Anteil des Fragebogens werden ferner mögliche Einflussgrößen erhoben: dazu gehören u.a. die Berufsjahre als Notarzt bzw. Leitender Notarzt und deren Einsatzerfahrung und die Häufigkeit der Durchführung einer Sichtung. Auch der Ort und Zeitpunkt der Ausbildung zum Leitenden Notarzt wurden abgefragt. Freiwillig konnte beantwortet werden, wer die bestellende Behörde ist, um ggf. lokale Abweichungen aufzudecken. Der genaue Inhalt der Fragen ist zur besseren Lesbarkeit im Anhang dieser Forschungsarbeit beigefügt.

Die Erstellung der Umfrage wurde intensiv durch das Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universitätsmedizin Mainz begleitet. Die Anfrage bei der Ethik-Kommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz ergab, dass bei anonymer Befragung auf freiwilliger Basis keine ethische Beratung von Nöten sei.

Fragebogen über Sichtsmaßnahmen bei einem Massenansturm von Verletzten in der Rolle des Leitenden Notarztes

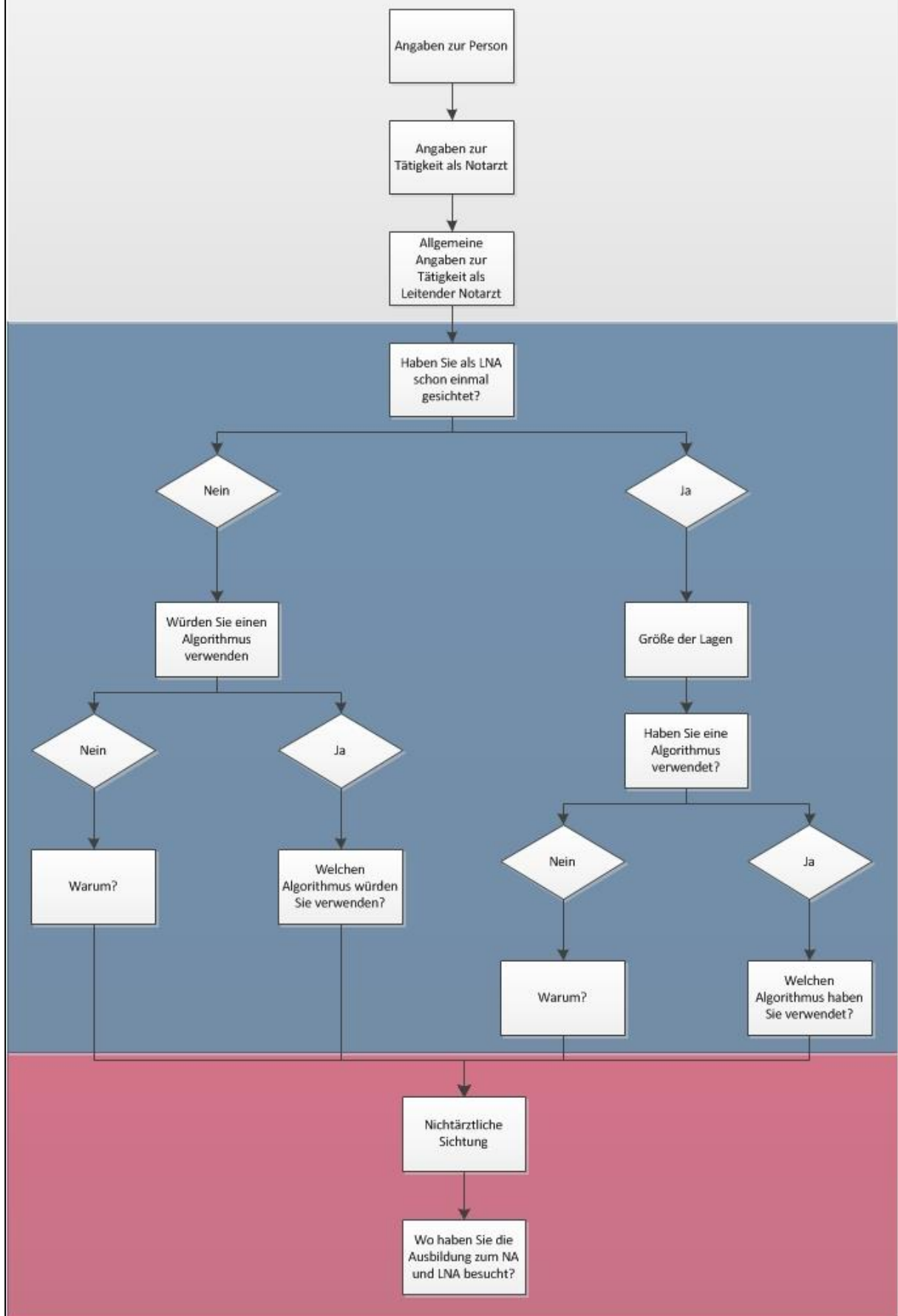


Abbildung 14: Struktur des Fragebogens

3.4 Statistische Auswertung

Die Ergebnisse der Befragung wurden vom Server der Firma enuvo GmbH in Form eines Rohdatenexportes in Windows Office Excel konvertiert. Die Freitext-Antwortmöglichkeiten aus dem Fragebogen mussten vor dem Import in SPSS bearbeitet werden. Die Antworten zur Frage „warum würden/haben Sie sich an keiner der standardisierten Vorgehen orientieren/orientiert“ sowie „halten Sie die nicht-ärztliche Sichtung für sinnvoll“, wurden bei gleichem Inhalt kategorisiert. Ähnlich verhält es sich bei der Auflistung weiterer Sichtungsalgorithmen. Bei Nennung weiterer Algorithmen wurden hierfür ebenso neue Items konzipiert. Verbesserungsvorschläge zur Lehre im Themenbereich „Sichtung“ wurden aus der Excel Tabelle entfernt und separat aus einer Microsoft Office Word Datei heraus interpretiert und verarbeitet.

Die Auswertung der alphanumerisch codierten Excel Tabellen erfolgte dann mit dem Programm der Firma IBM SPSS Statistics in der Version 23®.

Eine statistische Trennung beider Bundesländer wurde nicht vollzogen. Aufgrund der Anonymisierung der erhobenen Daten ließen sich die Antworten nicht bei allen Rückläufern eindeutig einem Land zu ordnen. Weiterhin konnte dadurch konstant eine höhere repräsentative Anzahl von Datensätzen zur Auswertung aller Fragen gewährleistet werden. Die individuellen Gesetzmäßigkeiten im Katastrophenschutz spielen für die statistische Auswertung nur eine untergeordnete Rolle.

Stetige Merkmale werden in Häufigkeitstabellen mit Mittelwert, Standardabweichung, Median, Perzentilen und Quartilen sowie mit Minimum- und Maximumwerten angegeben. Für kategoriale Variablen wurden absolute und relative Häufigkeiten verwendet. Zur graphischen Darstellung bediente man sich Balkendiagrammen bei kategorialen und Boxplots bei stetigen Merkmalen. In der Kastengrafik verbindet die Box das untere und obere Quartil mit dem Median und beschreibt hierdurch die Interquartilrange (IQR). Die Antennen stellen den Bereich unterhalb der 1,5fachen IQR dar. Milde Ausreißer sind durch Kreise kenntlich gemacht.

Kreuztabellen wurden angelegt und Tests durchgeführt, um Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen einzelnen Variablen darzustellen. Hierfür wurden zum Teil neue Subgruppen für die entsprechenden Merkmale gebildet, bspw. wurde die Altersangabe in freigeählte Kategorien zusammengefasst.

Die Durchführung der univariaten Analyse erfolgte mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Testes bei stetigen bzw. ordinalen Variablen. Hier wird die Effektstärke $r = \frac{z}{\sqrt{n}}$ von $> 0,1$ als schwach und $> 0,5$ als stark angenommen.

In der Untersuchung von mehr als zwei unabhängigen Gruppen fand der Kruskal-Wallis-Test Anwendung. Zur Berechnung der Effektstärke wurde oben beschriebene Formel verwendet.

Der Zusammenhang zweier unterschiedlicher ordinaler Variablen wurde mittels Spearman-Rho angegeben. Der Korrelationskoeffizient liegt zwischen - 1 und + 1. Es werden positive und negative Korrelationen beschrieben. Das Signifikanzniveau ist auf 0,05 festgelegt.

3.4.1 Plausibilitätsanalyse

Die Daten wurden vor statistischer Auswertung einer Plausibilitätsanalyse unterzogen. In der Prüfung der stetigen Merkmale fielen Besonderheiten auf, die hier näher erläutert und im Kapitel Diskussion aufgegriffen werden. Es wurden jedoch keine Datensätze korrigiert oder aus der Bewertung ausgeschlossen. Es handelt sich um einen Anteil von neun Fehlern auf 119 Datensätze (7,56%).

In der retrospektiven Berechnung der stetigen Merkmale seien zwei Personen bereits seit dem 20. beziehungsweise 24. Lebensjahr Notarzt (beispielhafter Rechenweg: 54 Lebensjahre abzüglich 30 Einsatzjahre als LNA = seit dem 24. Lebensjahr Notarzt). Die hierfür nötigen Eckpunkte wie die Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife, die Regelstudienzeit des Studiums der Humanmedizin sowie die Voraussetzungen zum Fachkundenachweis Rettungsdienst oder Zusatzbezeichnung Notfallmedizin können rechnerisch zu dieser Altersangabe nicht passen.

Unschlüssig sind die zeitlichen Angaben „0 Jahre“ bei den Fragen, wann man das Qualifikationsseminar zum Leitenden Notarzt besucht hat und wie lange man bereits als Leitender Notarzt berufen ist. Eine Berufung zum Ehrenbeamten ist vor Abschluss des Qualifikationsseminars nicht vorgesehen. In der Interpretation der Daten ist es möglich, dass der Befragte den Zeitraum mathematisch abgerundet hat, wenn bspw. der Lehrgang im aktuellen Jahr absolviert wurde. Somit könne er sich für die Ziffer Null entschieden haben.

Um die Größe der Lage einzuschätzen, wurde nach der Patientenanzahl gefragt. Bei der bis dato erlebten größten Lage gab ein Studienteilnehmer an, dass diese 350 zu sichtenden Patienten umfasste. Ein derart großes Schadensereignis in den beiden Bundesländern ist seit dem Unglück in Rammstein 1989 nicht bekannt. Später berichtete jedoch der entsprechende Leitende Notarzt, dass es sich hierbei um eine reine Betreuungslage auf einem Passagierschiff handelte.

Bei der Frage, wie viele Patienten Sie in Ihrer bis dato kleinste erlebte Lage sichten mussten, wurden durch fünf Teilnehmer die Ziffer „0“ und durch einen die Zahl „1“ eingetragen. Gemäß dem LBKG RLP, RAEP Gesundheit und SRettG ist die Indienststellung der Abschnittsleitung Gesundheit bzw. der ELRD bei solch kleinen Geschehnissen primär nicht vorgesehen; unter entsprechenden Bedingungen aber möglich (8-10). Hier seien beispielhaft Fehlalarmierungen oder Bereitstellungseinsätze genannt.

4 Ergebnisse

4.1 Studienprotokoll

Für das Bundesland Rheinland-Pfalz wurden 159 und für das Saarland 24 Leitenden Notärzte zur Teilnahme an der Befragung kontaktiert. In dem dreimonatigen Zeitraum wurden online 119 Datensätze generiert. Die Teilnehmer konnten, an jeder beliebigen Frage, den Fragebogen in seiner Bearbeitung unterbrechen. Es bestand die Möglichkeit, die Bearbeitung so vorzeitig zu beenden oder später an gleicher Stelle wieder aufzunehmen. Dadurch entstanden 28 nicht abgeschlossene Fragebögen. Diese wurden in Absprache mit dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz nicht aus der Bewertung ausgeschlossen. So dass die statistische Beurteilung der Dissertation auf einer Rücklaufquote von 65% basiert. Der Studienverlauf ist im Studienprotokoll, orientiert an den Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT), graphisch dargestellt.

	Häufigkeit	Prozent
Teilgenommen und beendet	91	76,5
Teilgenommen, nicht beendet	28	23,5
Gesamt	119	100

Tabelle 14: Teilnehmerstatus

Studienprotokoll

In Anlehnung an Consort 2010



Abbildung 15: Studienprotokoll

4.1.1 Epidemiologische Fakten

Von den befragten leitenden Notärzten waren männlich 102 (85,7%) und 15 (12,6%) waren weiblich. Zwei Teilnehmer (1,7%) beantworteten die Frage mit „keine Angaben“.

	Häufigkeit	Prozent
Männlich	102	85,7
Weiblich	15	12,6
Keine Angaben	2	1,7
Gesamt	119	100

Tabelle 15: Geschlecht

Die ärztlichen Kollegen und Ehrenbeamten in den Bundesländern sind im mittleren Erwachsenenalter, entsprechen hier im Mittelwert einem Alter von 46,9 Jahren mit SD 7,878. Diese Altersstruktur ergibt sich aus den nötigen zu erwerbenden Qualifikationen bis zur Ernennung durch die Behörde: Allgemeine Hochschulreife, Studium, Facharztqualifikation bzw. -Reife, Zusatzbezeichnung Notfallmedizin oder Fachkunde Rettungsdienst sowie der Besuch des Qualifikationsseminars zum Leitenden Notarzt. Für Leitenden Notärzte sehen beide Landesgesetze, LBKG als auch SRettG, derzeit keine Altersobergrenze vor (8, 10).

Gültig	118
Fehlend	1
Mittelwert	46,9
Median	46,0
Standardabweichung	7,878
Minimum	34
Maximum	64
Perzentile	25 40
	50 46
	75 54

Tabelle 16: Alter

106 (89,1%) der Befragten stammen aus Rheinland-Pfalz und 13 (10,9%) aus dem Saarland. In Absprache mit dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz wurde die geringe Anzahl von Leitenden Notärzten aus dem Saarland (N = 13) nicht gesondert statistisch betrachtet. Beide Bundesländer werden in dieser Dissertation als Gesamtdatenmenge von N = 119 betrachtet.

	Häufigkeit	Prozent
Rheinland-Pfalz	106	89,1
Saarland	13	10,9
Gesamt	119	100

Tabelle 17: Bundesland

	Häufigkeit	Prozent
Landkreis	64	53,8
Kreisfreie Stadt	22	18,5
Beides	31	26,1
Gesamt	117	98,3
Fehlend	2	1,7
Gesamt	119	100

Tabelle 18: Bestellende Behörde

Zur Interpretation der Frage nach der bestellenden Behörde ist es unerlässlich die Staatsorganisation der zwei Bundesländer zu kennen. Rheinland-Pfalz untergliedert sich in 24 Landkreise und 12 kreisfreie Städte. Die Verwaltungsgliederung vom Saarland teilt sich in sechs Landkreise (inklusive dem Regionalverband Saarbrücken) auf. So zeigt die Häufigkeitsverteilung plausibel an, dass es in beiden Bundesländern mehr Landkreise als kreisfreie Städte gibt. Mit dem politischen Hintergrund wäre zu interpretieren, dass die 22 Leitenden Notärzte mit der Angabe „kreisfreie Stadt“ und die 31 LNÄ mit der Antwort „beides“ nur aus Rheinland-Pfalz stammen können.

In Rheinland-Pfalz besteht gemäß § 5 Abs. 4 LBKG und dem RAEP Gesundheit für Leitende Notärzte die Option durch mehrere Aufgabenträger bestellt zu sein: in der Regel durch einen Landkreis und zeitgleich für die benachbarte kreisfreie Stadt (8, 9). In dieser Befragung nutzen 31 Leitende Notärzte (26,5%) diese Möglichkeit.

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen dem gewählten Sichtungsalgorithmus und der Einschätzung der Praktikabilität und entsprechender präklinischer Vorerfahrungen zu erhalten, wurden die Befragten nach den Jahren befragt, in denen sie bereits als Notarzt tätig sind.

Es zeigt sich eine weite Streuung: im Minimum ein Jahr bis zu 39 Einsatzjahren im Maximum bei einem Median um 15 und einem IQR von 10 – 24 (Tabelle 19). Man kann das Ergebnis als

inhomogen beschreiben, welches die zusätzliche Darstellung als Boxplot verdeutlichen soll. Dies kann ein Hinweis dafür sein, dass in der Gemeinschaft der Leitenden Notärzte zu Teilen erfolgreiche Nachwuchsförderung betrieben und gleichfalls die Erfahrung der älteren Ehrenbeamten wertgeschätzt wird. Die Gesetze sehen keine Mindesteinsatzzeit als Notarzt vor, ehe man die Qualifikation zum Leitenden Notarzt erlangen darf.

Gültig	117	
Fehlend	2	
Mittelwert	16,52	
Median	15	
Standardabweichung	8,524	
Minimum	1	
Maximum	39	
Perzentile	25	10
	50	15
	75	24

Tabelle 19: Vorerfahrung als Notarzt in Jahren

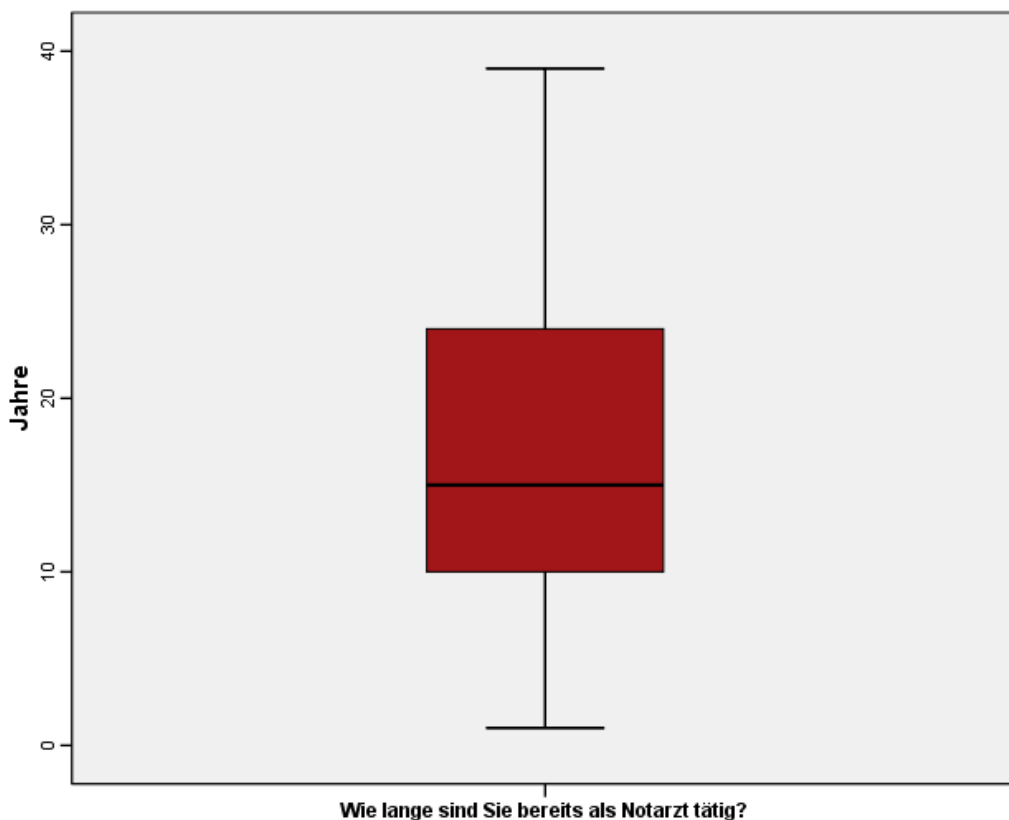


Diagramm 1: Vorerfahrung als Notarzt in Jahren

Die Durchführung einer Sichtung beschränkt sich nicht auf die Einsatz- und Führungsfunktion des Leitenden Notarztes. 94,9% (111 von 117) der Befragten gaben an, als Notarzt

mindestens einmal gesichtet zu haben. Sechs Leitende Notärzte haben in der Funktion als Notarzt noch nie gesichtet, dies entspricht 5,1%. Zwei Studienteilnehmer beantworteten diese Frage nicht.

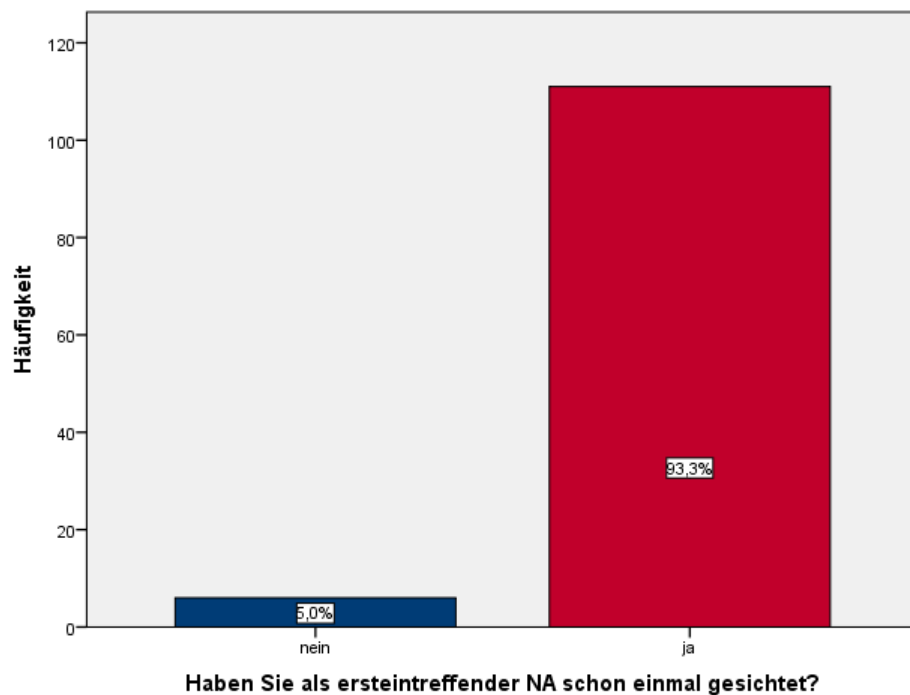


Diagramm 2: Sichtung in der Funktion als ersteintreffender Notarzt

Nebst einer möglichen Korrelation zwischen Einsatzerfahrung als Notarzt und dem gewählten Sichtungsalgorithmus und deren Praktikabilität werden auch Zusammenhänge zur Vorerfahrung als LNA untersucht. Die folgende Frage wurde durch sechs Teilnehmer nicht bearbeitet. Im berechneten Mittel sind die Studienteilnehmer vor 8,68 Jahren zum Ehrenbeamten bestellt worden. Die oben gezeigte Range in den Einsatzjahren zeigt sich hier gleichfalls: im Minimum 0 Jahre bis zum Maximum von 26 Jahren, bei einem Median von 7 und einem IQR von 3 – 13 Jahren. Im Boxplot in Diagramm 3 stellt der milde Ausreißer (Kreis) den Maximalwert „26 Jahre“ dar.

Gültig	113
Fehlend	6
Mittelwert	8,68
Median	7
Standardabweichung	6,59
Minimum	0
Maximum	26
Perzentile	25 3
	50 7
	75 13

Tabelle 20: Vorerfahrung als Leitender Notarzt in Jahren

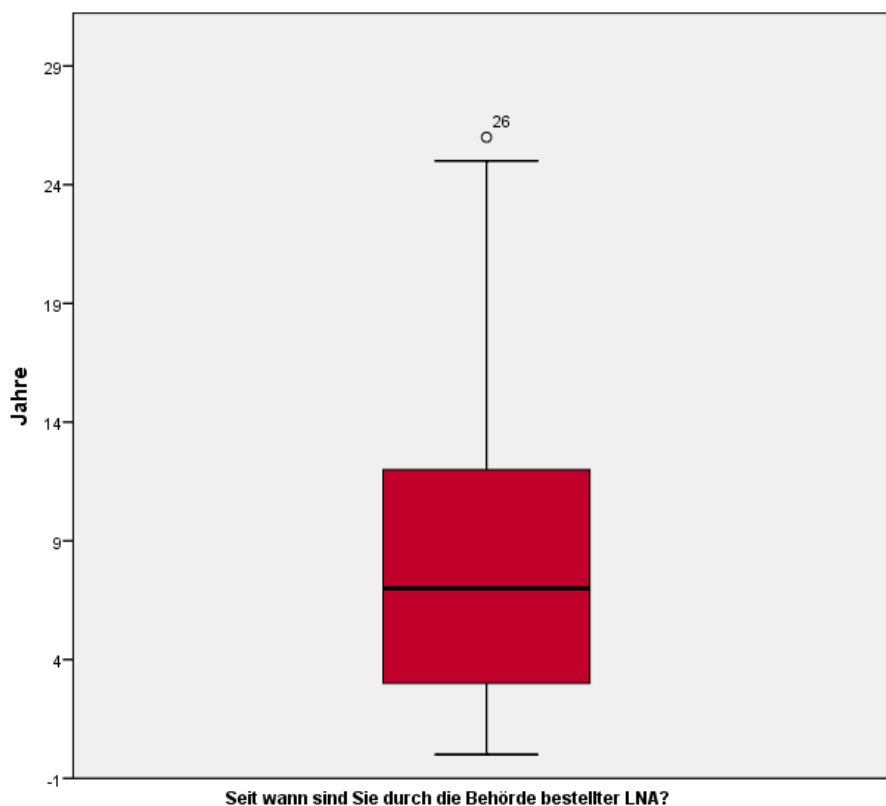


Diagramm 3: Vorerfahrung als Leitender Notarzt in Jahren

Nicht nur die reine Anzahl der Einsatzjahre repräsentieren die Vorerfahrungen als Leitender Notarzt, auch die Anzahl der bereits geleisteten Real-Einsätze und Übungen müssen näher betrachtet werden. Gemäß RAEP Gesundheit Rheinland-Pfalz wurde nach Massenanfällen von Verletzten mit mehr als sechs Verletzten, unabhängig ihrer Sichtungskategorie, gefragt (9). Die Antwortmöglichkeiten waren bereits vorab in dargestellter Weise in Cluster eingeteilt. Fünf Studienteilnehmer haben die Fragen nicht beantwortet.

Zum Glück sind MANV Einsätze im Alltag eine Seltenheit. Die Organisationen aus Feuerwehr, Katastrophenschutz und Polizei richten daher zu Trainingszwecken in immer wieder

regelmäßigen Abständen große, sehr realitätsnahe Übungen aus. Um eine statistisch aussagekräftige Größe an Einsatzzahlen zu generieren, werden diese neben Real-Einsätzen mit einbezogen. Beide Balkendiagramme zeigen eine linksgipflige Verteilung.

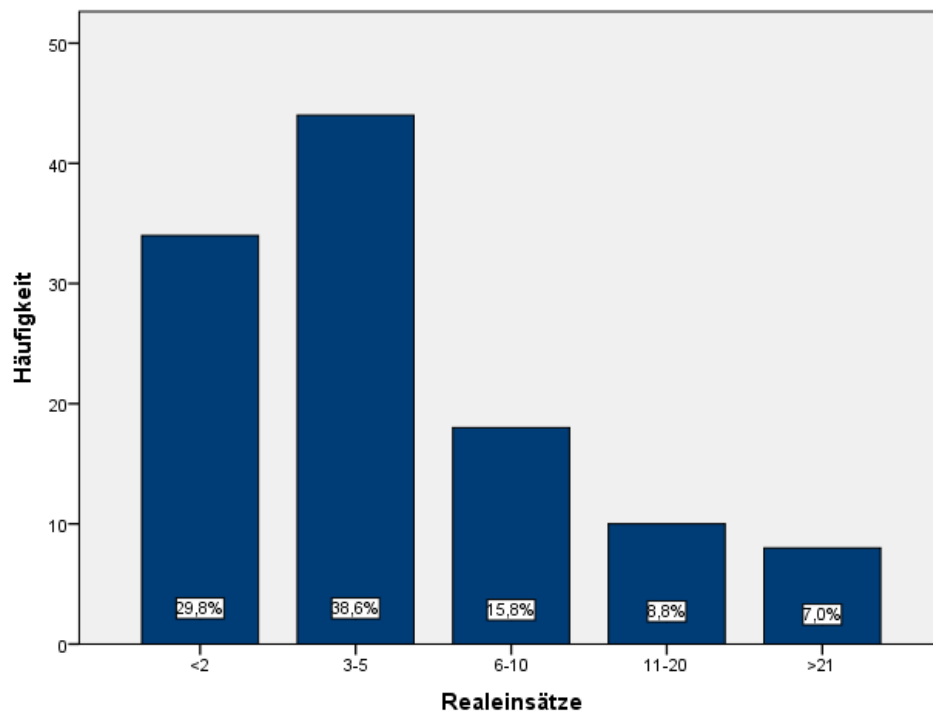


Diagramm 4: Einsatzerfahrung in Form von Realeinsätzen

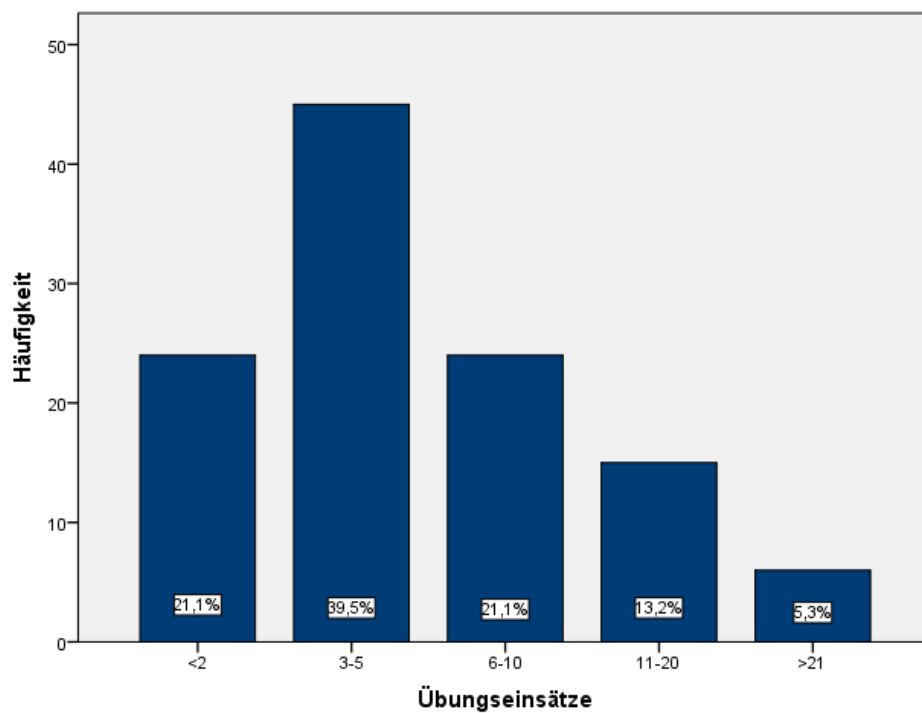


Diagramm 5: Einsatzerfahrung in Form von Übungseinsätzen

Die Frage nach der durchgeführten Sichtung als Notarzt wird im Themenspektrum des Leitenden Notarztes analog formuliert. Das Ergebnis stellt sich ähnlich dar, jedoch in geringerer Ausprägung. Während 94,9% der Notärzte bereits einmal gesichtet haben, führten nur 75,2% der Leitenden Notärzte (85 Teilnehmer) eine ärztliche Sichtung durch. 28 Ehrenbeamte haben in ihren Dienstjahren als LNA noch nie gesichtet.

Die ärztliche Sichtung stellt gemäß S RettG und LBKG in Verbindung mit dem RAEP Gesundheit keine alleinige Aufgabe des LNA dar (8-10). Dieser setzt den medizinischen Schwerpunkt in einem Massenansturm von Verletzten, in dem er als Führungskraft alle medizinischen Maßnahmen leitet, organisiert und überwacht. Die Sichtung, als Teil aller notwendigen Maßnahmen, kann und sollte an ärztliche Kollegen an der Einsatzstelle delegiert werden (8-10). So ist es zu erklären, weshalb 28 Studienteilnehmer in der Rolle des LNA nicht selbstständig sichtigten, sondern angenommen einen ärztlichen Kollegen vor Ort mit der Sichtung beauftragt haben.

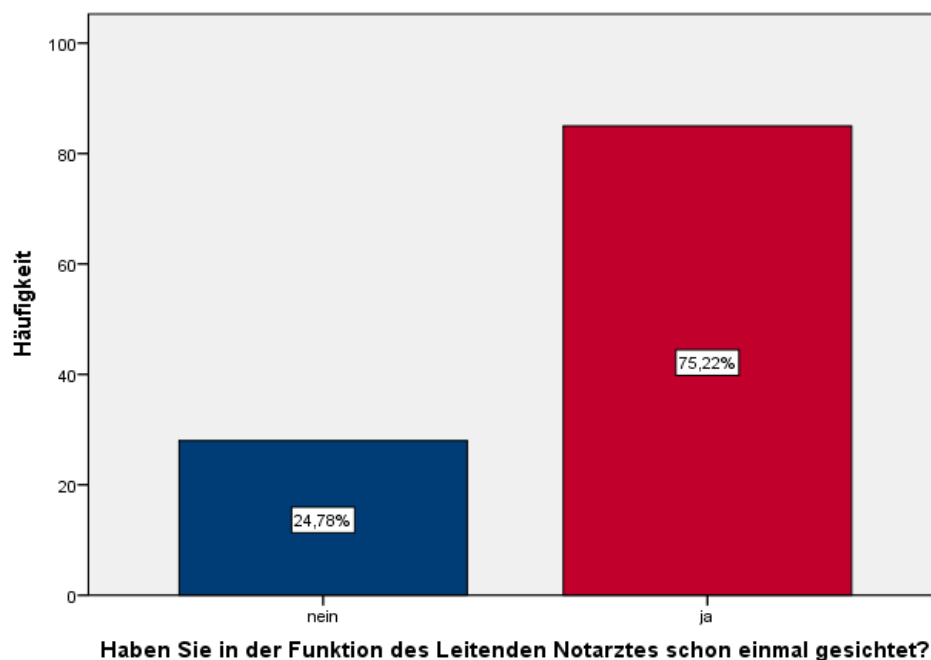


Diagramm 6: Sichtung in der Funktion als Leitender Notarzt

Die Frage, ob als Leitender Notarzt bereits gesichtet wurde, zeigt den Beginn des zweiten Teiles des Fragebogens an. Wie in Diagramm 6 gezeigt, muss der Einsatz eines Leitenden Notarztes nicht mit der Durchführung eines Sichtungsprozesses durch ihn selbst korrelieren. Aus diesem Grund spaltet sich der Fragebogen in einen konjunktiven und indikativen Flügel auf. Hier ist im Online-Fragebogen eine Programmierung hinterlegt, die je nachdem, welche Antwort, der zu Befragende an ausgewählter Stelle wählt, sich ein voreingestellter individuell passender Fragensatz öffnet.

An die 28 Befragten (32,9%), die noch nie in der Rolle des Leitenden Notarztes, gesichtet haben, wurde die Frage gestellt, ob sie einen Algorithmus verwenden würden. Hiervon haben vier (14,3%) sich dazu entschieden, keinen Sichtungsalgorithmus zu verwenden. Begründet werden die Aussagen mit der nötigen Erfahrung (3 Befragte, 75%) und dem Unwissen über etwaige Algorithmen (1 Befragter, 25%). Die Mehrheit von 24 Studienteilnehmern (85,7%) möchte anhand eines standardisierten Vorgehens den Sichtungsprozess durchführen.

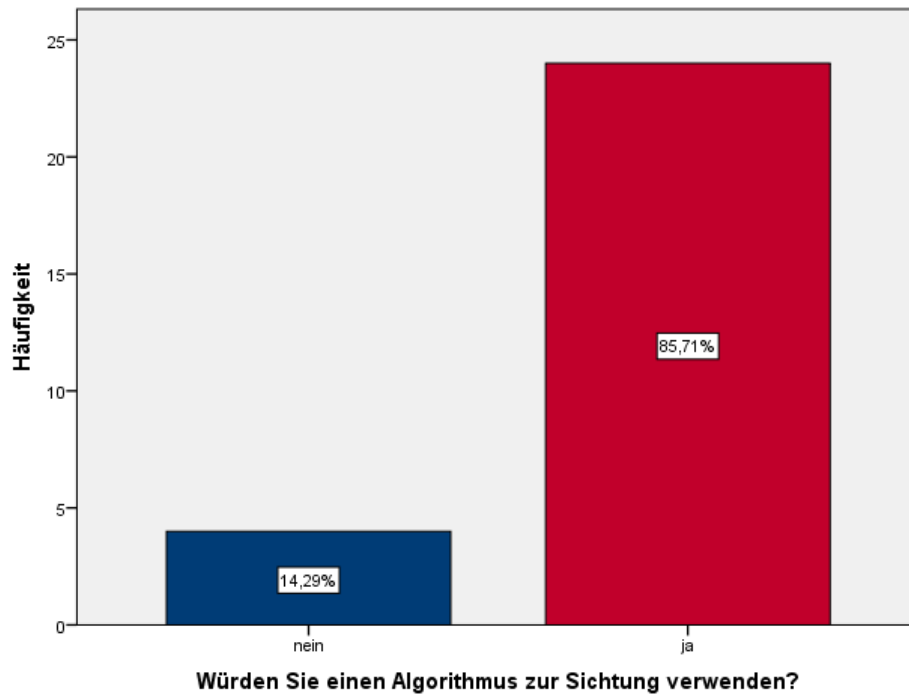


Diagramm 7: Anwendung eines Sichtungsalgorithmus (Konjunktiv)

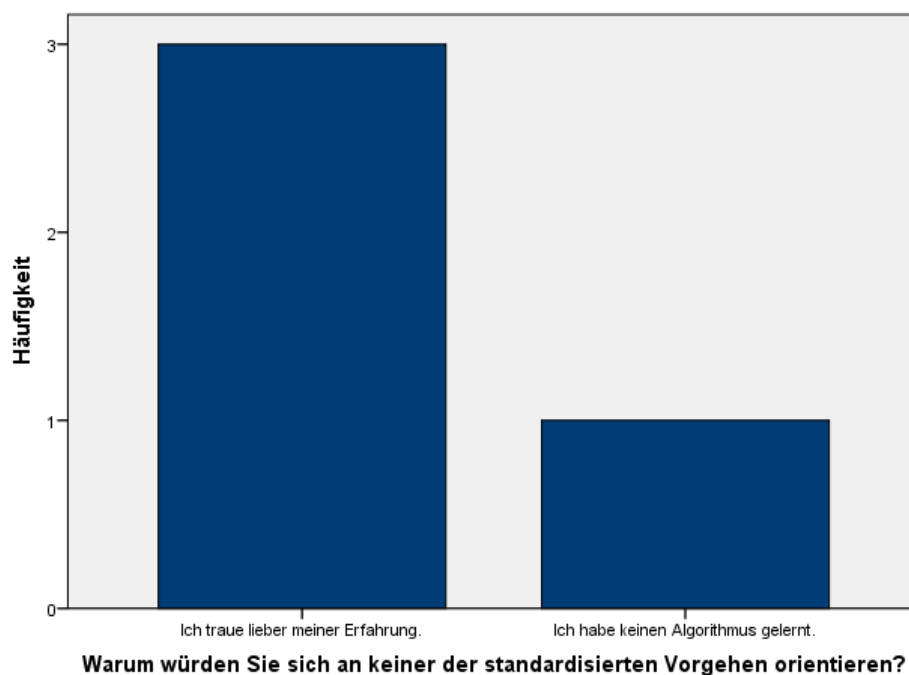


Diagramm 8: Nicht-Anwendung eines Sichtungsalgorithmus (Konjunktiv)

85 Leitende Notärzte (100%) haben in Einsätzen bereits den Sichtungsprozess selbstständig durchgeführt. 28 Studienteilnehmer (32,9%) haben hierfür keinen Algorithmus angewandt. Die Begründungen sind analog zur konjunktiv gestellten Frage: Viele fühlen sich unsicher oder haben kein standardisiertes Vorgehen gelernt (33,3% + 16,7%; kumuliert 50%). Weitere sieben Teilnehmer vertrauen auf ihre Erfahrungen (29,2%).

Zur Bearbeitung dieser Frage war neben Mehrfachantworten auch eine Freitexteingabe möglich. Zur besseren Lesbarkeit der statistischen Auswertung wurden die Antwortmöglichkeiten hier nach semantischer Bedeutung in Cluster einzuteilen. Freitexte wurden als „Andere“ bezeichnet und damit numerisch codiert. Inhaltlich zusammengefasst ergänzen die freien Antworten, die bereits beschriebenen Aussagen: Unkenntnis über Sichtungsalgorithmen sowie eine mangelhafte (lokale) Etablierung derer. Die detaillierten Antworten sind im Anhang zitiert.

57 Ehrenbeamte (67,1%) führten in der Rolle des Leitenden Notarztes die Sichtung mit Unterstützung eines Algorithmus durch.

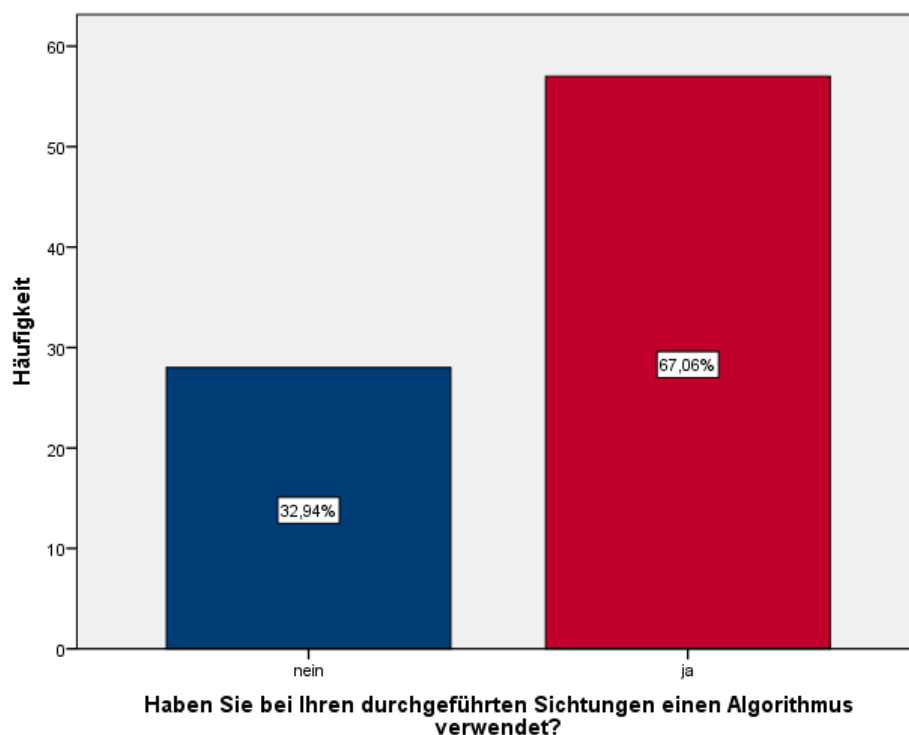


Diagramm 9: Anwendung eines Sichtungsalgorithmus

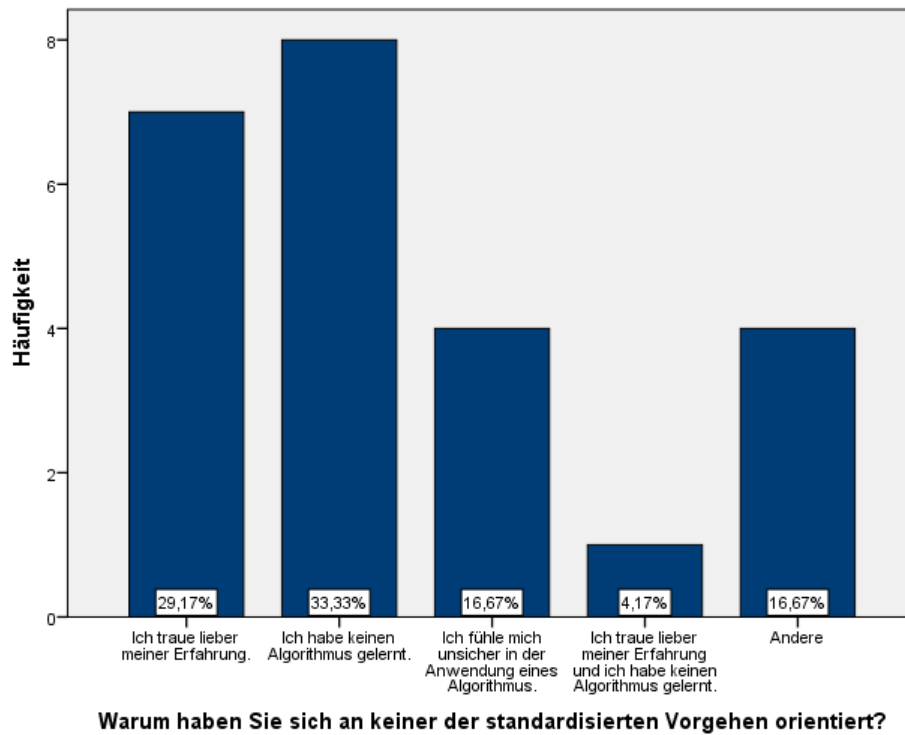


Diagramm 10: Nicht- Anwendung eines Sichtungsalgorithmus

Die 85 Befragten sollten angeben, wie groß und wie klein (in Anzahl der Verletzten, Erkrankten und Betroffenen) ihre erlebten Lagen bis dato waren.

Ein Teilnehmer hat die kleinste Lage nicht beziffert. Im Median wurden bei der größten erlebten Lage 30,78 (SD 42,762; IQR 13,5 - 33,50) und bei der kleinsten erlebten Lage 3,88 (SD 2,996; IQR 3,00 - 5,00) Personen gesichtet. Der Maximalwert von 350 zu Sichtenden wurde bereits in dem Kapitel 3.4.1 Plausibilitätsanalyse erläutert. Bei der kleinsten Lage wurde ein Minimumwert von „Null“ angegeben. Die Umfrageergebnisse sind in Boxplots in Diagramm 11 und 12 graphisch dargestellt. Die numerischen Angaben an den milden Ausreißern (Kreise in den Boxplots) entsprechen den jeweiligen Maximalwerten.

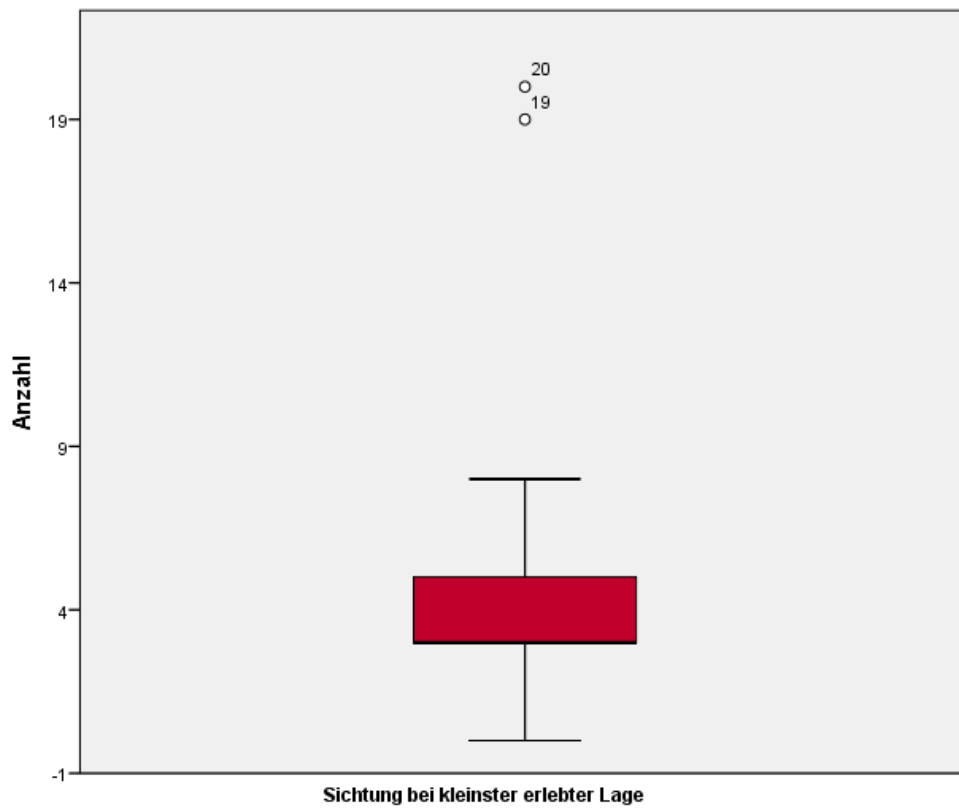


Diagramm 11: Sichtung bei kleinster erlebter Lage

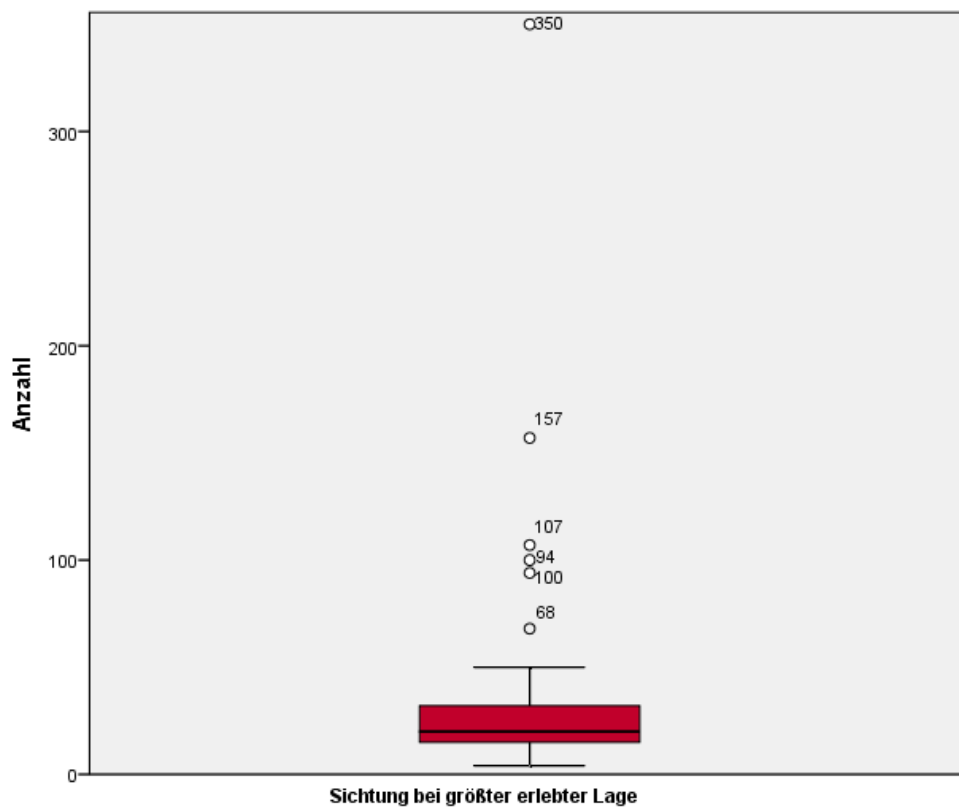


Diagramm 12: Sichtung bei größter erlebter Lage

4.1.2 Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität

Nach Präsentation des Ergebnisses in der Hauptfragestellung folgen jetzt die Fragestellungen N₁ und N₂. Die Nebenfragestellungen zur Anwendung und Einschätzung der Praktikabilität einzelner Sichtungsalgorithmen stellt die Matrixfrage dar (Abbildung 16 & 17). Wie bekannt in einem konjunktiven und indikativen Flügel. Ausgewählt werden kann aus Sichtungsalgorithmen, die dem Lehrskript entnommen sind (27). Die Freitextantwort „Sonstige“ ist ebenfalls möglich gewesen (Tabelle 5 & 6).

Welchen Algorithmus würden Sie bei Ihren Sichtungen verwenden und wie schätzen Sie dessen Praktikabilität ein?

Die Auswahl der Algorithmen richtet sich nach den Lehrinhalten der Ausbildung zum Leitenden Notarzt in Rheinland- Pfalz.

(Aus technischen Gründen muss auch bei "nicht verwendet" eine Praktikabilität festgelegt werden.) *

	würde ich verwenden	würde ich nicht verwenden	Praktikabilität			
			--	-	+	++
ABCDE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
START	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mSTART	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRIOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reverse Triage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacco Triage Method	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CareFlight Sichtungssystem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sichtungskonzept FDNY	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 16: Matrixfrage „Konjunktiv“

Sie haben bei Ihren durchgeführten Sichtungen Algorithmen verwendet.

Welchen Algorithmus haben Sie angewandt und wie schätzen Sie dessen Praktikabilität ein?

Die Auswahl der Algorithmen richtet sich nach den Lehrinhalten der Ausbildung zum Leitenden Notarzt in Rheinland- Pfalz.

(Aus technischen Gründen muss auch bei "nicht verwendet" eine Praktikabilität festgelegt werden.) *

	verwendet	nicht verwendet	Praktikabilität			
			--	-	+	++
ABCDE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
START	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mSTART	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRIOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reverse Triage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacco Triage Method	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CareFlight Sichtungssystem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sichtungskonzept FDNY	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 17: Matrixfrage „Indikativ“

Die freien Angaben von Algorithmen (siehe Tabelle 6) haben retrospektiv nicht zu einer Aufwertung der statistischen Ergebnisse geführt. Dies gilt für folgende Algorithmen: Reverse Triage, Berliner Sichtungsalgorithmus, Field Triage Score, Manchester-Triage-System und Rescue Wave. Die zusätzlich untersuchten Algorithmen wurden, wie in Diagramm 13 und 14 sowie Tabelle 21 dargestellt, „nicht verwendet“. Ausschließlich das Format *Rescue Wave* hat ein Studienteilnehmer „verwendet“. Er hat dessen Praktikabilität mit ++ gewertet. So wurde auf die Präsentation der statischen Ergebnisse in der Nebenfragestellung N₂ nach Praktikabilität verzichtet.

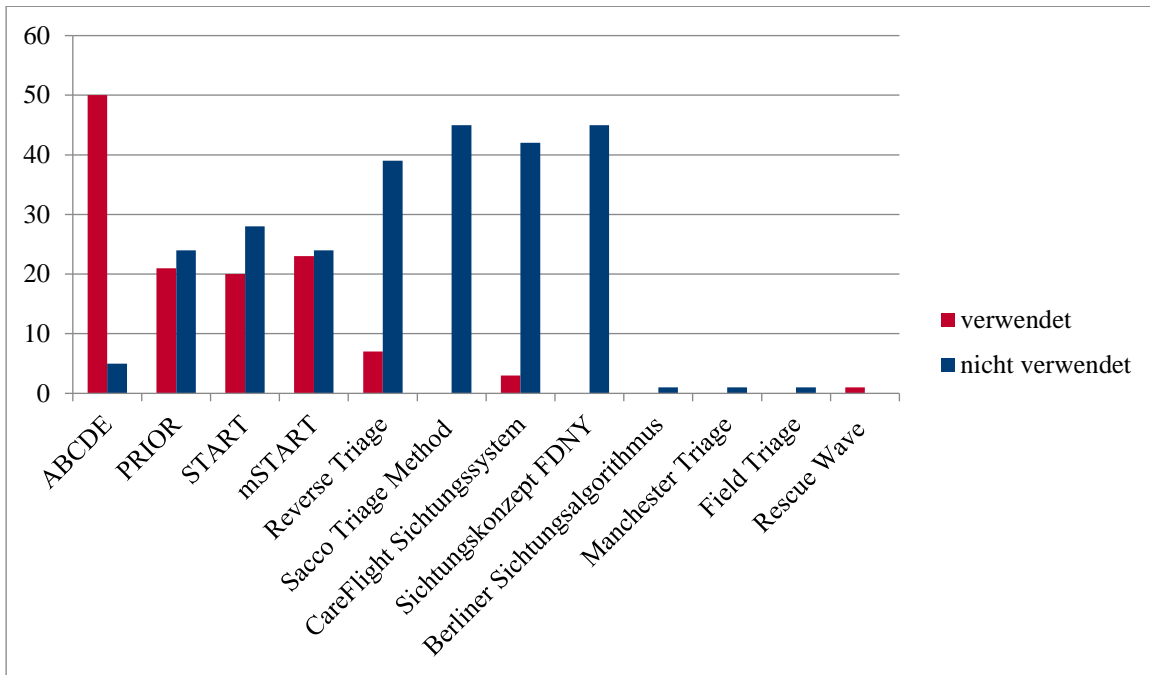


Diagramm 13: Anwendung von Sichtungsalgorithmen (in Anzahl, Indikativ)

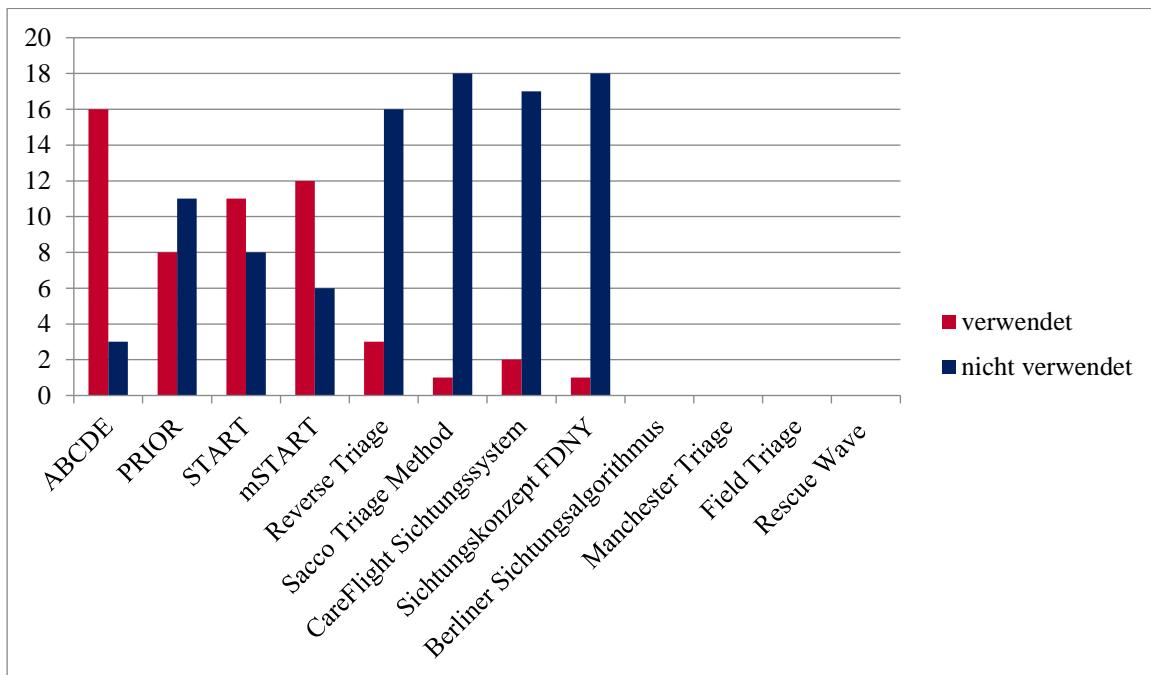


Diagramm 14: Anwendung von Sichtungsalgorithmen (in Anzahl, Konjunktiv)

Beide Balkendiagramme zeigen eine linksgipflige Verteilung in der Anwendungshäufigkeit mit einem deutlichen Ausschlag bei ABCDE. Im indikativen Anteil gibt es einen Ausreißer bei Rescue Wave.

Zusätzlich sind die Sichtungsalgorithmen in den Anwendungen für die Bundesländer Rheinland-Pfalz und dem Saarland zusammengeführt in Tabelle 21 numerisch dargestellt.

Algorithmus	„verwendet“	„verwendet“ (Konjunktiv)	„nicht verwendet“	„nicht verwendet“ (Konjunktiv)
ABCDE	50	16	5	3
PRIOR®	21	8	24	11
START	20	11	28	8
mSTART	23	13	24	6
Reverse Triage	7	3	39	16
Sacco Triage Method	0	1	45	18
CareFlight	3	2	42	17
Sichtungskonzept FDNY	0	1	45	4
Berliner Sichtungsalgorithmus	0	0	1	0
Manchester Triage	0	0	1	0
Field Triage	0	0	1	0
Rescue Wave	1	0	0	0

Tabelle 21: Anwendung von Sichtungsalgorithmen

Zur Skalierung der Praktikabilität wurden im Fragebogen die Cluster „-“, „-“, „+“, „++“ verwendet. In der statistischen Auswertung werden den Items die Prozentwerte 0%; 33%; 67% und 100% zugeordnet. Zur besseren Lesbarkeit werden die Formulierungen „sehr praktikabel“, „praktikabel“, „gering praktikabel“ und „nicht praktikabel“ analog verwendet.

Im Folgenden sind die Umfrageergebnisse zur Einschätzung der Praktikabilität zum einen in Form eines gruppierten Balkendiagrammes, zum anderen in Form von Kreuztabellen dargestellt. Wie oben bereits beschrieben, konzentrieren sich die Ergebnisse auf die Algorithmen ABCDE, START, mSTART, PRIOR®, Reverse Triage, Sacco Triage Method, CareFlight Sichtungskonzept und Sichtungskonzept FDNY.

Der Studienteilnehmer war dazu verpflichtet, bei allen Algorithmen eine Praktikabilität festzulegen, auch wenn sie diese nicht genutzt haben oder keine Meinung hierzu äußern können und wollen. Dieser Programmierungsfehler im Portal des Online-Fragebogens www.umfrageonline.com konnte nicht behoben werden. Die Einschätzung der Praktikabilität an nicht verwendeten Algorithmen wird deskriptiv formuliert. Sie ist aber nicht abschließend zu interpretieren.

Von 50 Anwendern bewerten 16 (32%) den Algorithmus ABCDE als *sehr praktikabel*, weitere 29 (58%) schätzen die Praktikabilität mit *+/ praktikabel* ein. In einem (2%) bzw. vier (8%) Fällen wird der Untersuchungsgang als *nicht praktikabel* oder *gering praktikabel* beschrieben. In der

theoretischen Beurteilung ähneln sich die Untersuchungsergebnisse: Fünf (31,3 %) und neun (56,3 %) der Befragten schätzen das Verfahren ABCDE als insgesamt hoch praktikabel (+ +/+) ein. Aufgrund geringer Anzahl in der Kategorie *nicht verwendet* wird diese nicht näher betrachtet. Die Ergebnisse sind signifikant mit einem p-Wert von 0,001 bzw. 0,004 bei starkem Effekt ($r = 0,45$ bzw. $0,63$). Zusammengefasst wird ABCDE von den Anwendern subjektiv als *praktikabel* eingeschätzt.

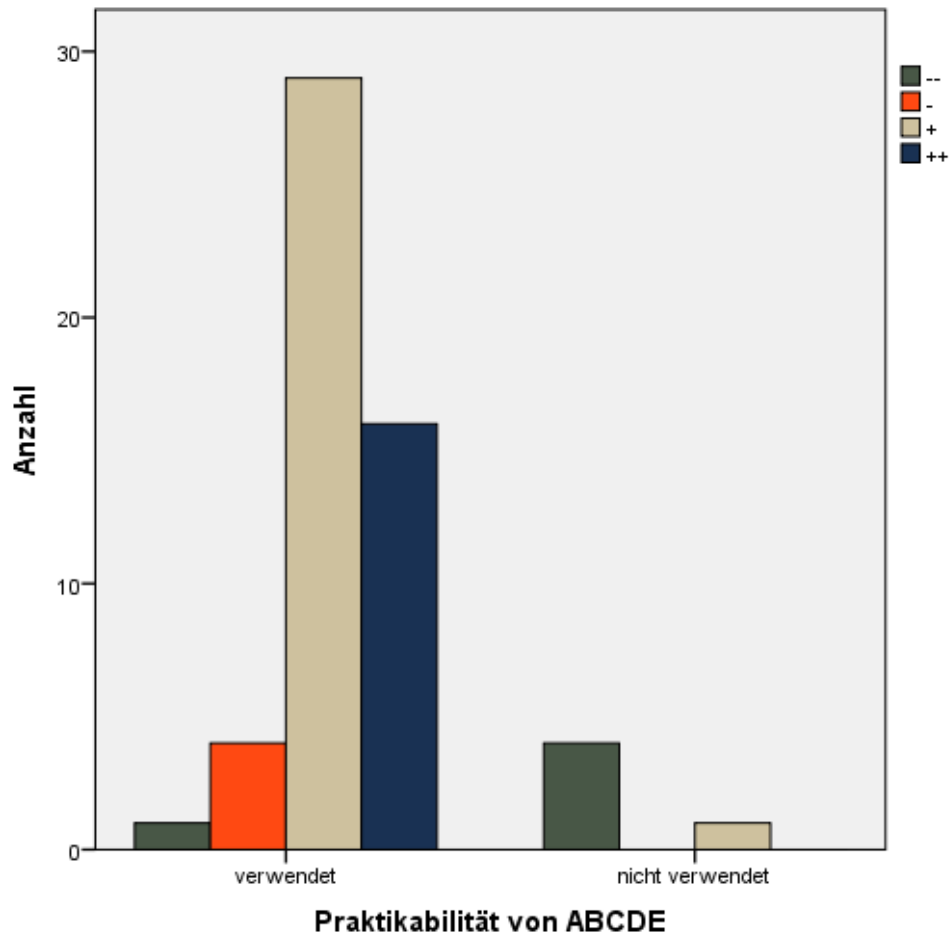


Diagramm 15: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung ABCDE				
ABCDE		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	1 (2%)	4 (8%)	29 (58%)	16 (32%)	50 (100%)
	nicht verwendet	4 (80%)	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	5 (100%)
Gesamt		5 (9,1%)	4 (7,3%)	30 (54,5%)	16 (29,1%)	55 (100%)
p	,001					
r	0,45					

Tabelle 22: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

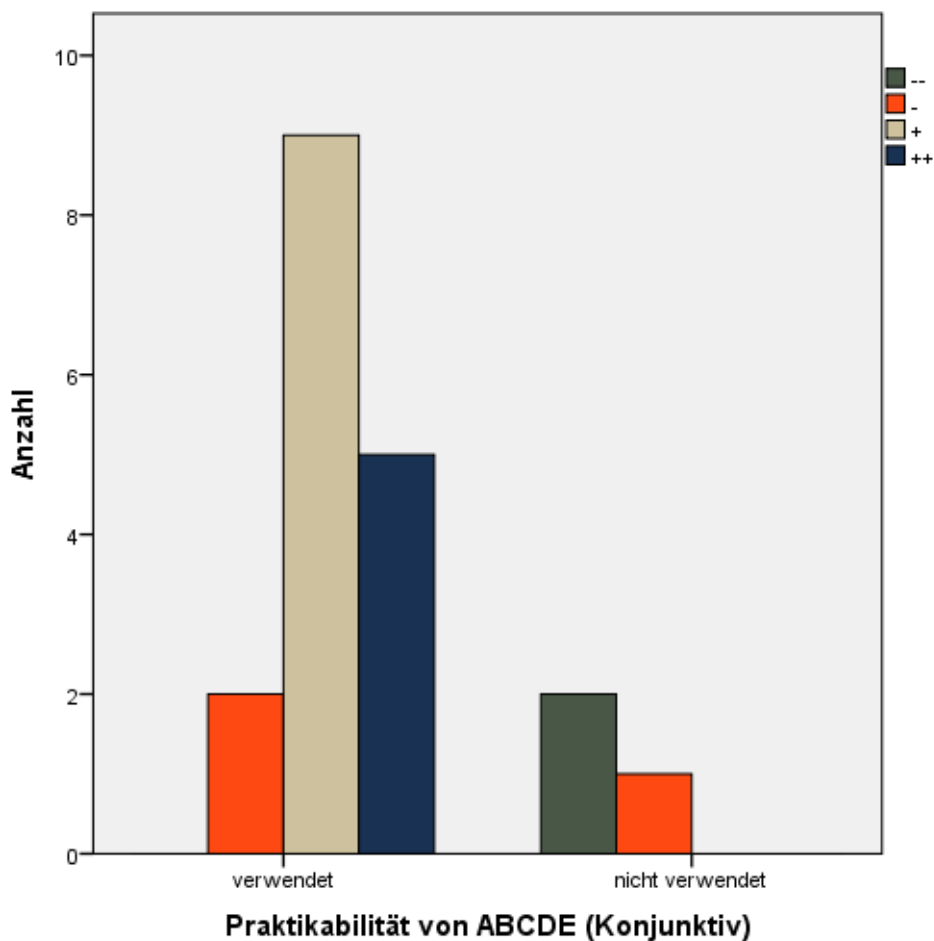


Diagramm 16: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung ABCDE				
ABCDE		0%	33%	67%	100%	∑
	verwendet	0 (0%)	2 (12,5%)	9 (56,3%)	5 (31,3%)	35 (100%)
	nicht verwendet	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (100%)
Gesamt		25 (10,5%)	3 (15,8%)	9 (47,4%)	5 (26,3%)	42 (100%)
p	,004					
r	0,63					

Tabelle 23: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Die Verteilung von *verwendet* zu *nicht verwendet* liegt im indikativen Anteil von START bei 20 zu 28. Semantisch logisch ist zu beschreiben, dass von den 20 Anwendern 17 (85%) START als *praktikabel* und einer (5%) als *sehr praktikabel* bewerten. Die 28 Nicht-Anwender schätzen den internationalen Sichtungsalgorithmus mit 13 (46,4%) als *nicht praktikabel* und 10 (35,7%) als *gering praktikabel* ein. Hieraus ergibt sich ein linksschiefes Balkendiagramm in der Nicht-Anwendung mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,000 und einer hohen Effektstärke.

Unstimmig hierzu wird START in der Theorie beurteilt. Elf Befragte würden den Algorithmus *verwenden* und bewerten ihn schlüssig mit 45,5% (5 TN) als *praktikabel* und drei (27,7%) vergeben die Bestbewertung *sehr praktikabel*. Nur drei (9,1% + 18,2% = 27,3%) würden ihn trotz Verwendung als minder praktikabel (- -/-) einschätzen. Mit Nicht-Anwendung antworten acht Studienteilnehmer. Hiervon beurteilen vier (50%) und drei (37,5%) START in logischer Folge als *nicht praktikabel* bzw. *gering praktikabel*. Der Signifikanzwert liegt hier bei 0,009 mit einem starken Effekt von 0,7.

Zusammengefasst ist hier eine auffällige Diskrepanz zwischen der Anwendungsquote und der Einschätzung der Praktikabilität in den Bereichen Indikativ und Konjunktiv zu erkennen.

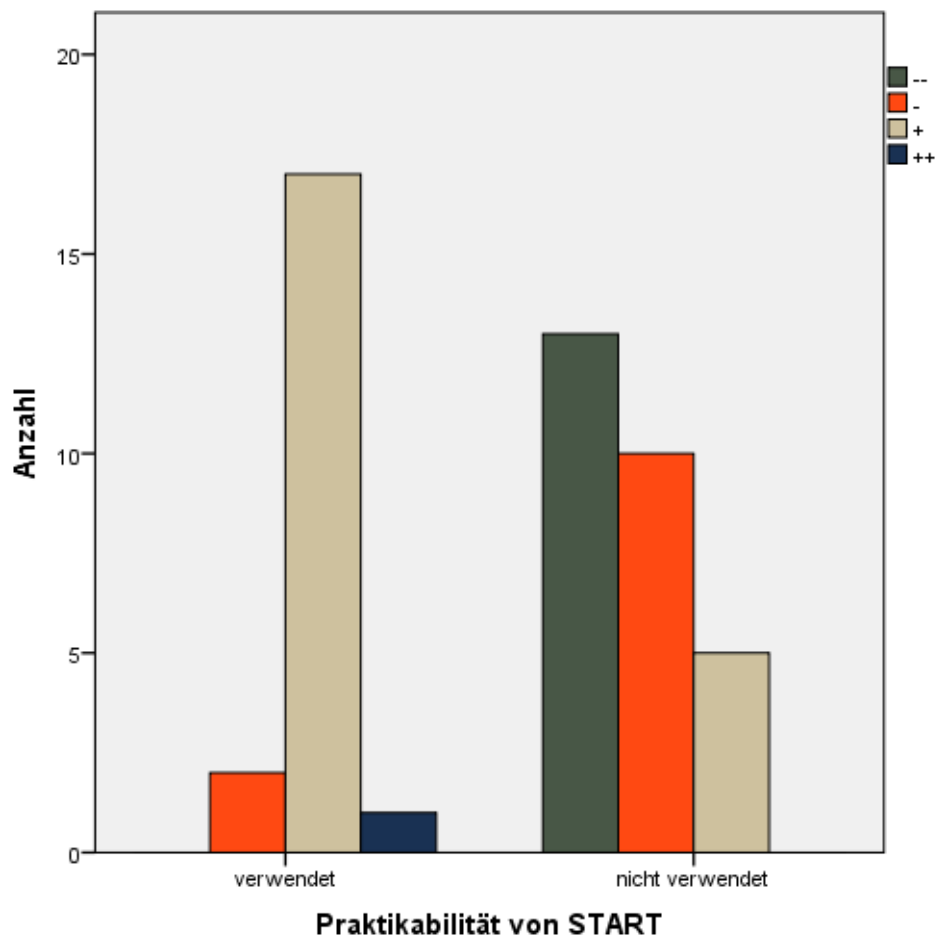


Diagramm 17: Einschätzung der Praktikabilität von START, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung START				
START		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	2 (10%)	17 (85%)	1 (5%)	20 (100%)
	nicht verwendet	13 (46,4%)	10 (35,7%)	5 (17,9%)	0 (0%)	28 (100%)
Gesamt		13 (27,1%)	12 (25%)	22 (45,8%)	1 (2,1%)	48 (100%)
p	,000					
r	0,7					

Tabelle 24: Einschätzung der Praktikabilität von ABCDE, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

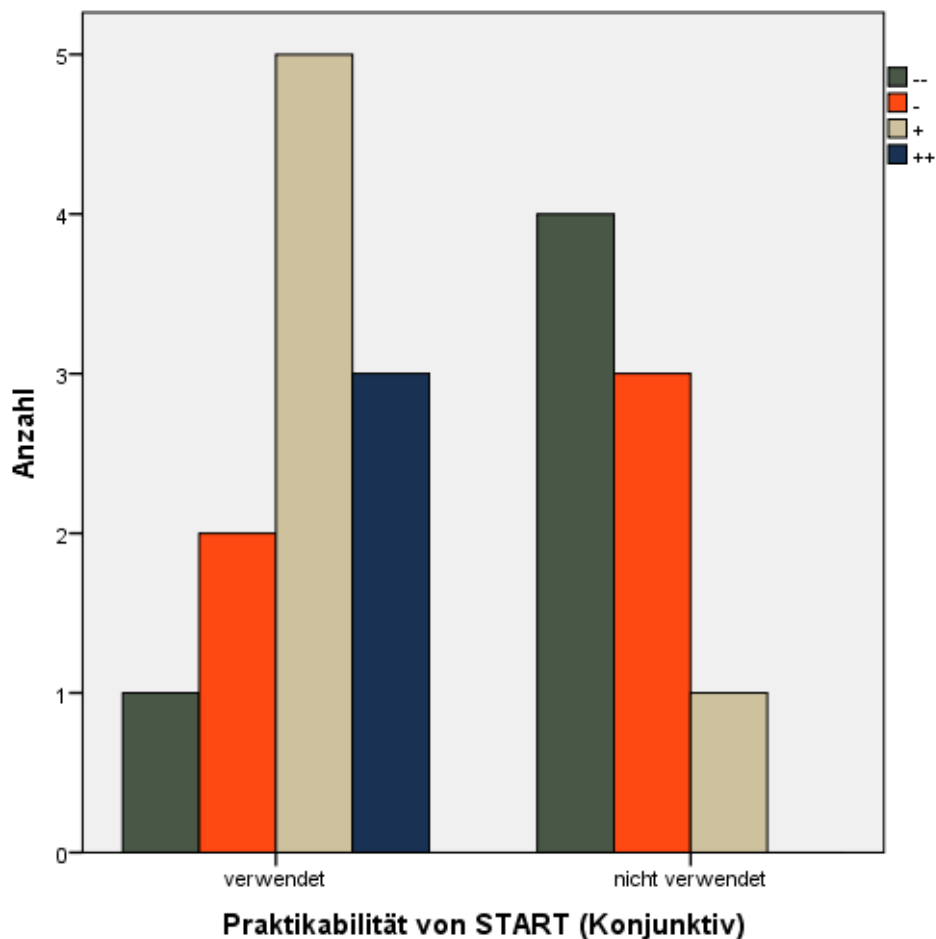


Diagramm 18: Einschätzung der Praktikabilität von START, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung START				
START		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	1 (9,1%)	2 (18,2%)	5 (45,5%)	3 (27,3%)	11 (100%)
	nicht verwendet	4 (50%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	8 (100%)
Gesamt		5 (26,3%)	5 (26,3%)	6 (31,6%)	3 (15,8%)	19 (100%)
p	,009					
r	0,6					

Tabelle 25: Einschätzung der Praktikabilität von START, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Die Verteilung von Anwendung zu Nicht-Anwendung der deutschen Vorsichtungsvariante mSTART zeigt sich ausgeglichen. Die Einschätzung der Praktikabilität erscheint optisch als Normalverteilung. Die 23 Anwender bewerten den Vorsichtungsalgorithmus mit 69,6% (16 TN) als *praktikabel* und mit 17,4% (4 TN) als *sehr praktikabel*. Niemand beurteilt ihn als *nicht*

praktikabel und drei (13%) als *gering praktikabel*. Bei den 24 Nicht-Anwendern bewerten acht (33,3%) den Algorithmus als *nicht praktikabel* sowie 10 (41,7%) als *gering praktikabel*. Trotz Nichtanwendung schätzen mSTART sechs Befragte (25%) als *praktikabel* ein.

In der Theorie würden 13 Studienteilnehmer mSTART verwenden. Weitere sechs schließen eine Anwendung aus. Die subjektive Einschätzung der Praktikabilität verhält sich ähnlich. Als *sehr praktikabel* und *praktikabel* wird der deutsche Sichtungsalgorithmus von drei (23,1%) bzw. neun (69,2%) Befragten bewertet. Ein Teilnehmer (7,7%) sagt aus, dass mSTART als *gering praktikabel* erscheint. Sechs Leitende Notärzte würden den Algorithmus *nicht verwenden*. Sie ermessen zu 66,7% die Praktikabilität als - - und zu 16,7% als -. Weitere 16,7% beschreiben die Anwenderfreundlichkeit als +.

In Summe betrachtet erhält der Vorsichtungsalgorithmus mSTART die Auszeichnung *praktikabel* in 69,6% sowie 69,2% der Fälle. 17,4% sowie 23,1 % bewerten die Anwenderfreundlichkeit als *sehr praktikabel*. Wie bei den vorherigen Algorithmen sind auch hier die Ergebnisse statistisch signifikant mit gleichbleibend hoher Effektstärke.

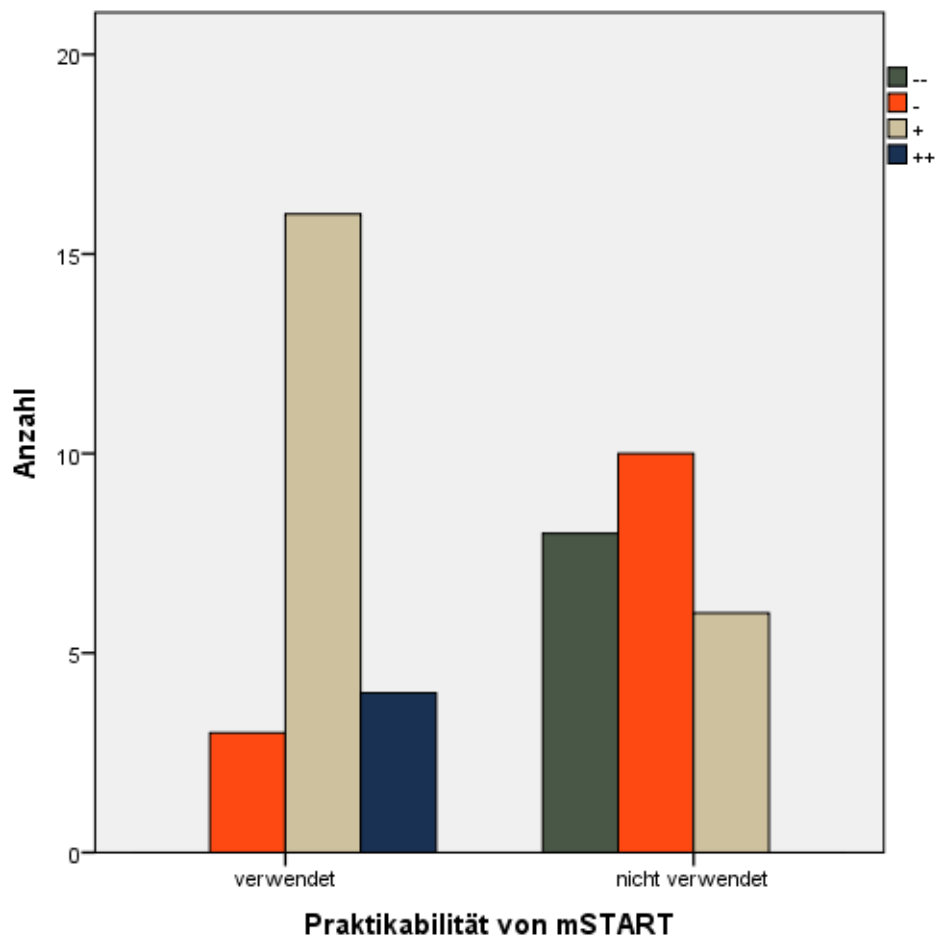


Diagramm 19: Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung mSTART				
mSTART		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	3 (13%)	16 (69,6%)	4 (17,4%)	23 (100%)
	nicht verwendet	8 (33,3%)	10 (41,7%)	6 (25%)	0 (0%)	24 (100%)
Gesamt		8 (17%)	13 (27,7%)	22 (46,8%)	4 (8,5%)	47 (100%)
p	,000					
r	0,65					

Tabelle 26: Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

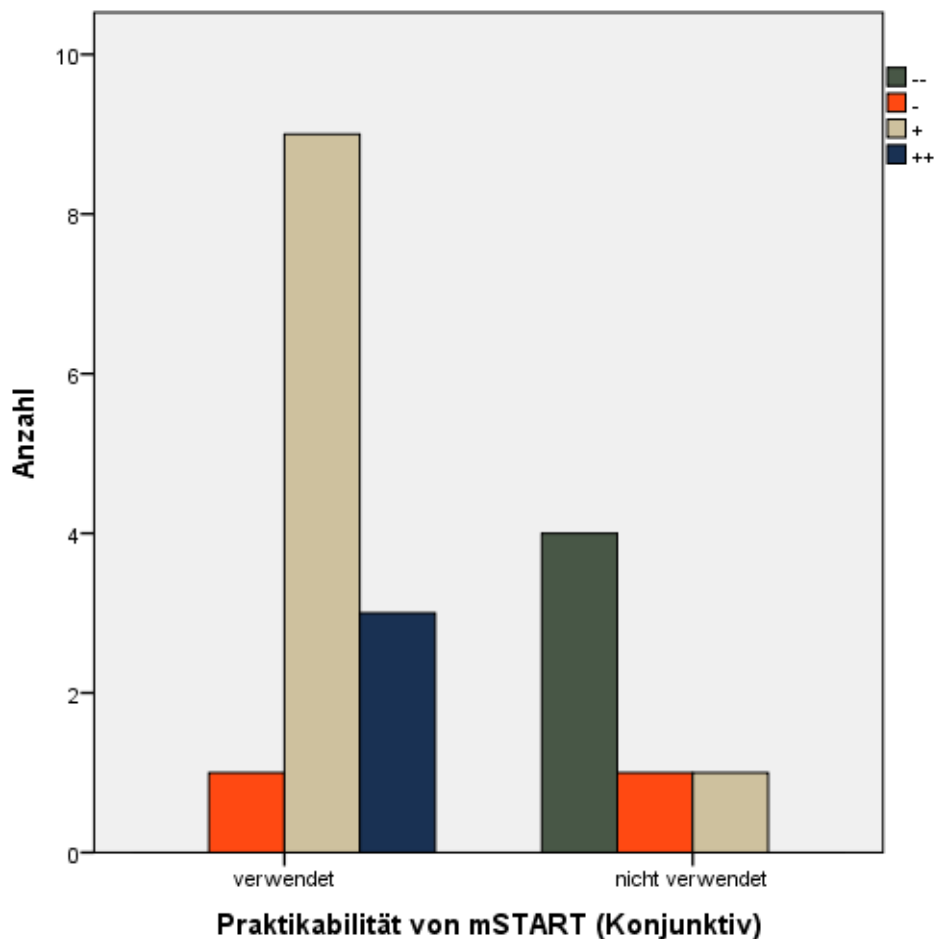


Diagramm 20: Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung mSTART				
mSTART		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	1 (7,7%)	9 (69,2%)	3 (23,1%)	13 (100%)
	nicht verwendet	4 (66,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0 (0%)	6 (100%)
Gesamt		4 (21,1%)	2 (10,5%)	10 (52,6%)	3 (15,8%)	19 (100%)
p	,002					
r	0,72					

Tabelle 27: Einschätzung der Praktikabilität von mSTART, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Der Vorsichtungsalgorithmus PRIOR® wird von den Anwendern (21 TN indikativ/ 8 TN konjunktiv), unabhängig der Fragestellung, zu 42,9% (9 TN) und 62,5% (5 TN) als *praktikabel* eingeschätzt. In 57,1% (12 TN) und 37,5% (3 TN) der Fälle erhält PRIOR® die Auszeichnung *sehr praktikabel*. Unter den Anwendern beschreibt niemand den Algorithmus als minder

praktikabel (- -/). Spiegelverkehrt in den Balkendiagrammen dargestellt zeigt sich das Maß der Praktikabilität in der Nicht-Anwendung. 12 (50%) und neun (37,5%) der Teilnehmer vergeben die Note *nicht praktikabel* und *gering praktikabel*. Drei Befragte (12,5%) bewerten die Anwenderfreundlichkeit als *praktikabel*. Der p-Wert liegt bei 0,000 in der indikativen Fragestellung mit einer Effektstärke von 0,84.

Ähnliche Formation des Balkendiagrammes zeigt der konjunktive Anteil. Hier wird die Irrtumswahrscheinlichkeit mit 0,001 beschrieben. Die Effektstärke liegt bei 0,77. Die Praktikabilität wird von 45,5% (5 TN) sowie 36,4% (4 TN) als *nicht (- -)* bzw. *gering (-)* eingeschätzt. Zwei Teilnehmer (18,2%) bewerten PRIOR® trotz Nichtanwendung als *praktikabel*.

Mit je 100% summierter Praktikabilität wird der PRIOR® Vorsichtungsalgorithmus von den Anwendern in Praxis und Theorie in dieser Studie bewertet.

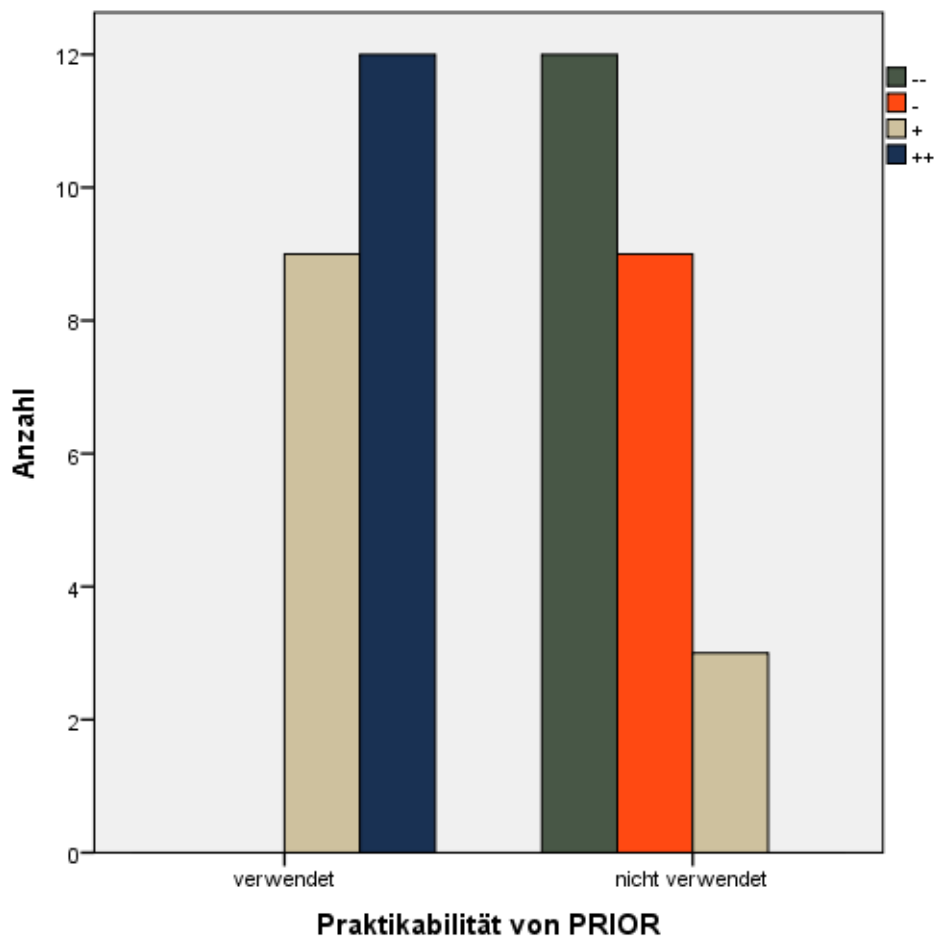


Diagramm 21: Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung PRIOR®				
PRIOR®		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	0 (0%)	9 (42,9%)	12 (57,1%)	21 (100%)
	nicht verwendet	12 (50%)	9 (37,5%)	3 (12,5%)	0 (0%)	24 (100%)
Gesamt		12 (26,7%)	9 (20%)	12 (26,7%)	12 (26,7%)	45 (100%)
p	,000					
r	0,84					

Tabelle 28: Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

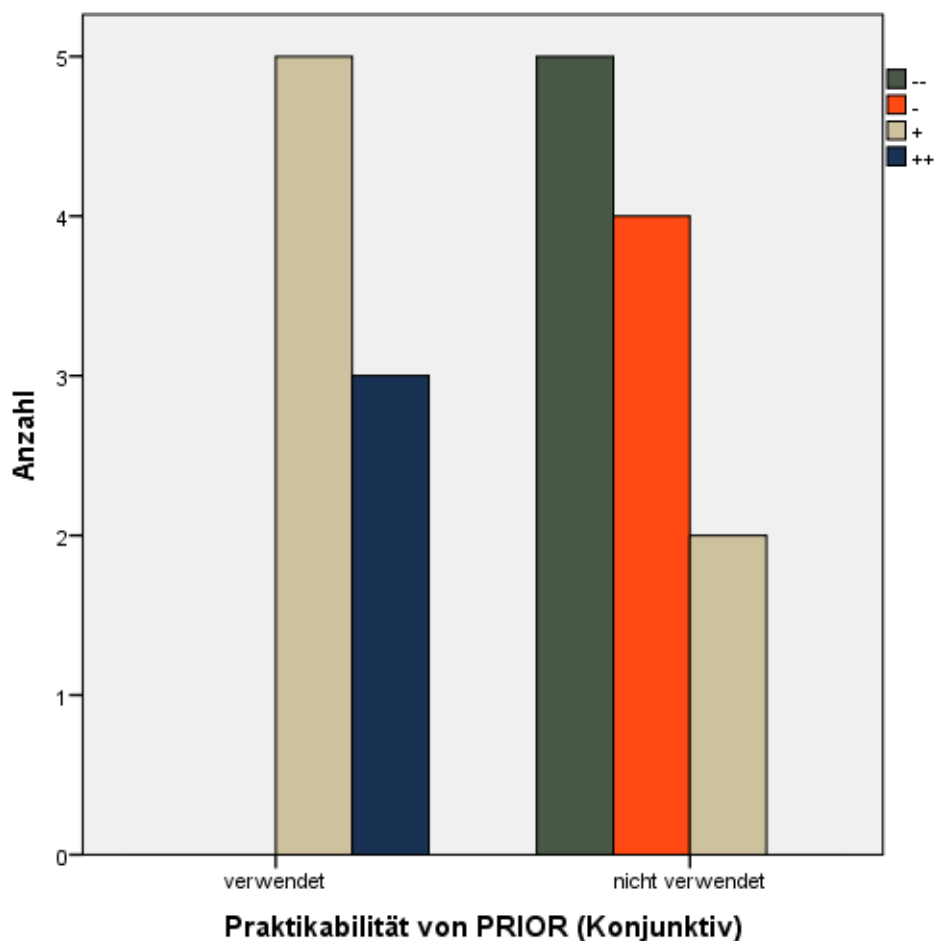


Diagramm 22: Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung PRIOR®				
PRIOR®		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	0 (0%)	5 (62,5%)	3 (37,5%)	8 (100%)
	nicht verwendet	5 (45,5%)	4 (36,4%)	2 (18,2%)	0 (0%)	11 (100%)
Gesamt		5 (26,3%)	4 (21,1%)	7 (36,8%)	3 (15,8%)	19 (100%)
p	,001					
r	0,77					

Tabelle 29: Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR®, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Der Anteil von Nicht-Anwendern bei dem Sichtungsalgorithmus Reverse Triage liegt mit 39 (indikativ) und 16 (konjunktiv) auffällig über den voran beschriebenen Algorithmen. Passend hierzu wird die Praktikabilität in 51,3% (20 TN) und 38,5% (15 TN) als *nicht* (- -) bzw. *gering* (-) eingeschätzt. 4 Teilnehmer (10,3%) bewerten Reverse Triage als *praktikabel*.

Die Maßeinschätzung verteilt sich in der Theorie auf 37,5% (6 TN) für - -, 37,5% (6 TN) für – und 25% für +. Unter den drei Anwendern im konjunktiven Teil bewertet einer (33,3%) den Algorithmus als *nicht praktikabel*, und zwei (66,7%) als *gering praktikabel*. In der Theorie wird die Praktikabilität von + + nie vergeben. Sieben Leitende Notärzte haben bereits Reverse Triage als Sichtungsalgorithmus verwendet. Einer (14,3%) schätzt die Praktikabilität als + + ein. Vier (57,1%) weitere als + und zwei (29,6%) Befragte urteilen mit -. Der Signifikanzwert unterscheidet sich hier von anderen Sichtungsalgorithmen. Im konjunktiven Flügel ist das Ergebnis erstmalig nicht statistisch signifikant mit $p = 0,487$.

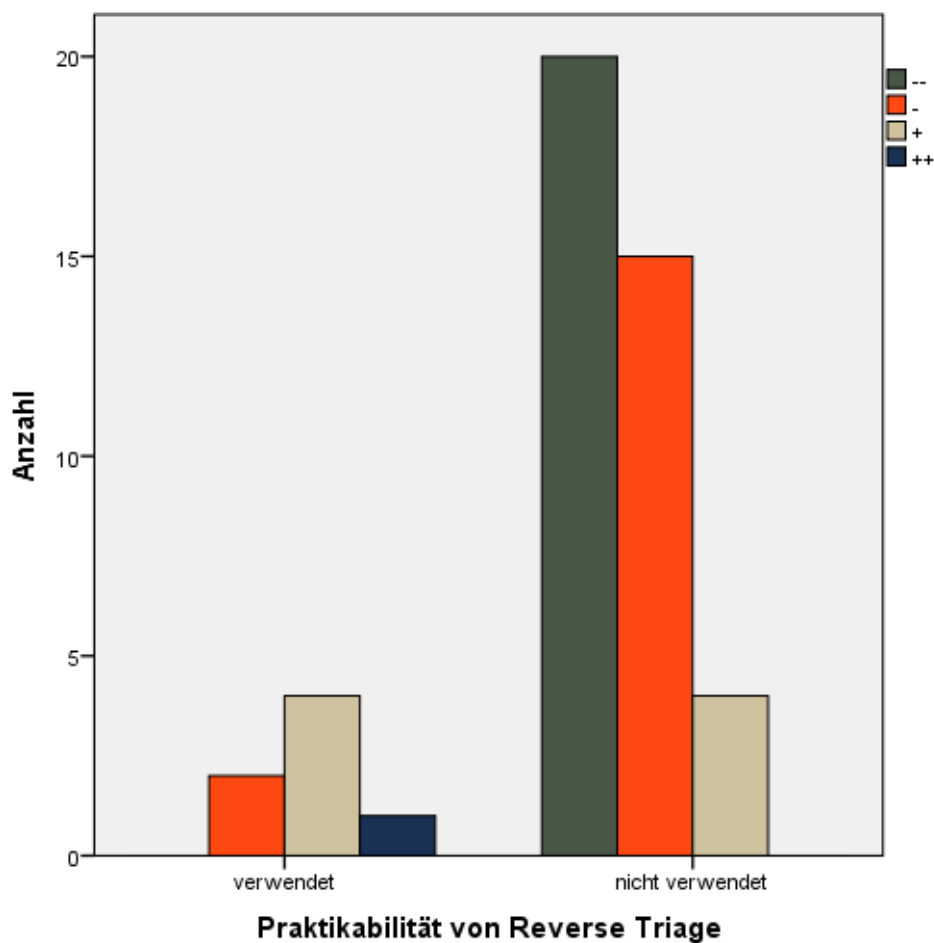


Diagramm 23: Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung Reverse Triage				
Reverse Triage		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	2 (28,6%)	4 (57,1%)	1 (14,3%)	7 (100%)
	nicht verwendet	20 (51,3%)	15 (38,5%)	4 (10,3%)	0 (0%)	39 (100%)
Gesamt		20 (43,5%)	17 (37%)	8 (17,4%)	1 (2,2%)	46 (100%)
p	,001					
r	0,51					

Tabelle 30: Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

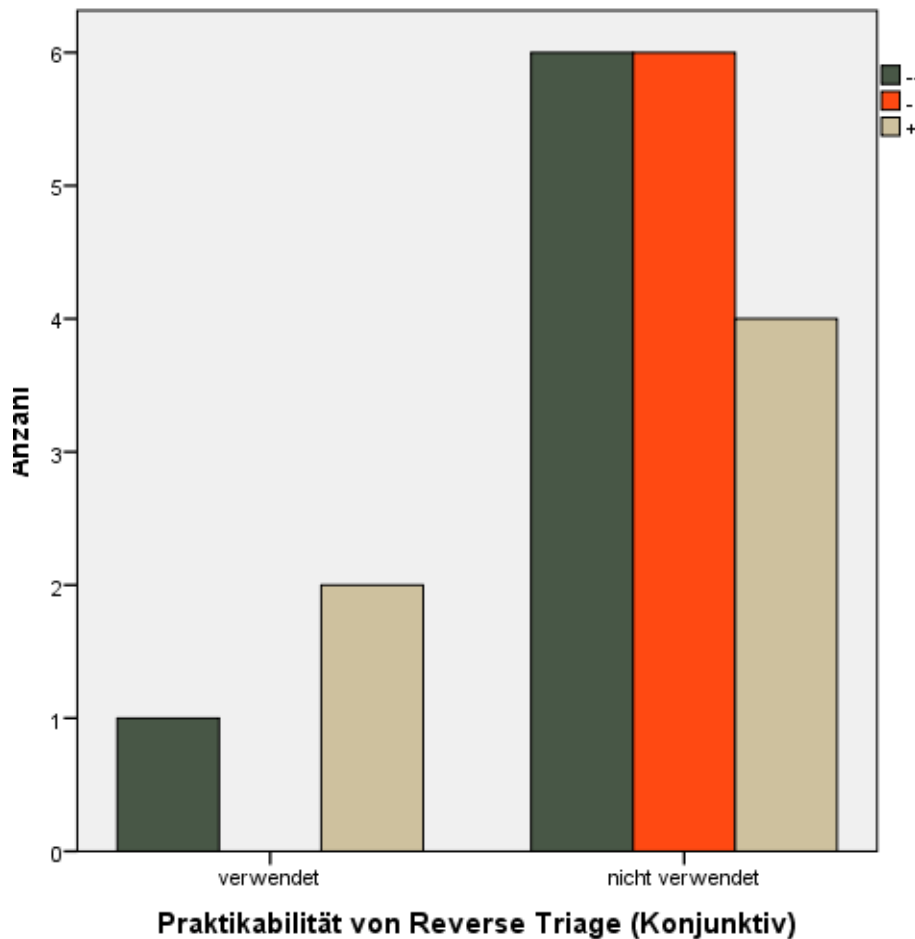


Diagramm 24: Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung Reverse Triage			
Reverse Triage		0%	33%	67%	Σ
	verwendet	1 (33,3%)	0 (0%)	2 (66,7%)	3 (100%)
	nicht verwendet	6 (37,5%)	6 (37,5%)	4 (25%)	16 (100%)
Gesamt		7 (36,8%)	6 (31,6%)	6 (31,6%)	19 (100%)
p	,487				
r	0,19				

Tabelle 31: Einschätzung der Praktikabilität von Reverse Triage, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Der Sichtungsalgorithmus Sacco Triage Method erhält in keiner Befragungsgruppe die Einschätzung *sehr praktikabel*. Ebenfalls wurde von keinem Leitenden Notarzt die Method angewendet. Daher erscheint das Balkendiagramm als unvollständig.

45 (indikativ) bzw. 18 (konjunktiv) Ehrenbeamte verwenden diesen Algorithmus nicht. 25 (55,6%) und 16 (35,6%) vergeben die Einschätzung *nicht praktikabel* und *gering praktikabel*. Ein Studienteilnehmer würde bei - - (*nicht praktikabel*) die Sacco Triage Method anwenden. In der Theorie erscheint das minimale Maß an Praktikabilität ebenfalls mit 44,4% (8 TN) *nicht* und 33,3% (6 TN) *gering praktikabel*.

Ein p-Wert kann hier nur für die theoretische Fragestellung ermittelt werden. Hier liegt er im nicht signifikanten Bereich von 0,526.

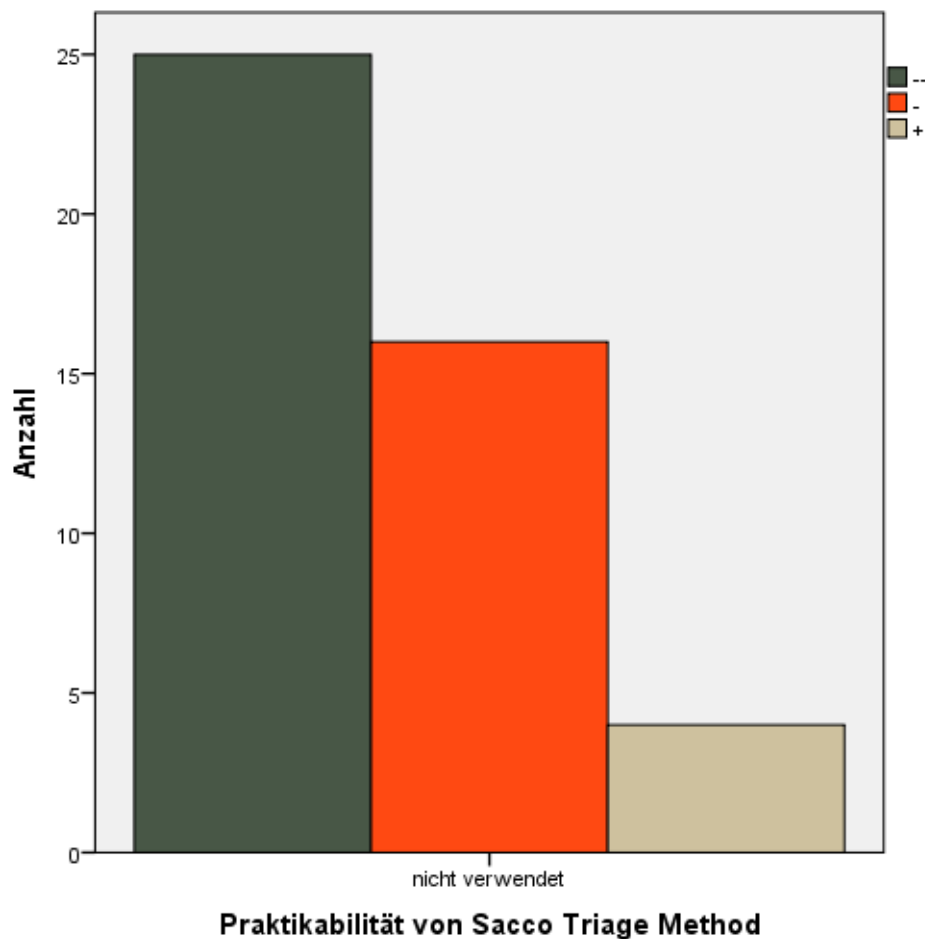


Diagramm 25: Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung Sacco Triage Method			
Sacco Triage		0%	33%	67%	Σ
	nicht verwendet	25 (55,6%)	16 (35,6%)	4 (8,9%)	45 (100%)
Gesamt		25 (55,6%)	16 (35,6%)	4 (8,9%)	45 (100%)
p	/				
r	/				

Tabelle 32: Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

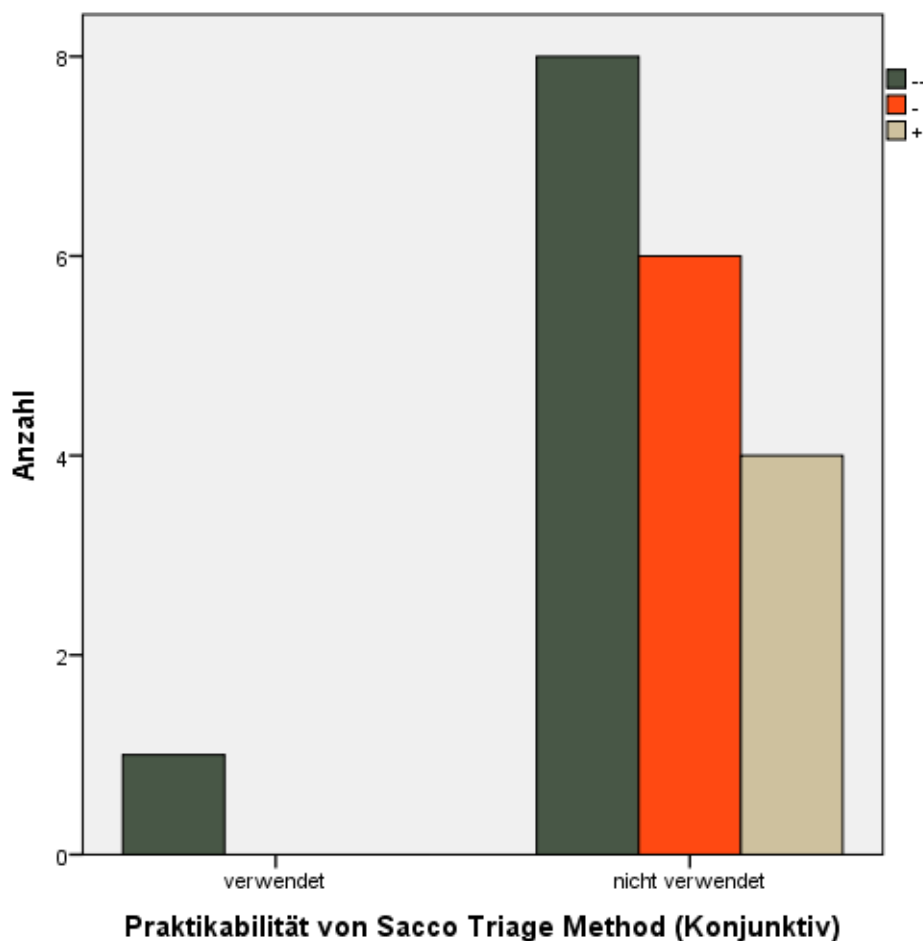


Diagramm 26: Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung Sacco Triage Method			
Sacco Triage		0%	33%	67%	Σ
	verwendet	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
	nicht verwendet	8 (44,4%)	6 (33,3%)	4 (22,2%)	18 (100%)
Gesamt		9 (47,4%)	6 (31,6%)	4 (21,1%)	19 (100%)
p	,526				
r	0,23				

Tabelle 33: Einschätzung der Praktikabilität von Sacco Triage Method, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Das CareFlight Sichtungskonzept wird von drei bzw. zwei LNÄ angewendet. Unter den insgesamt fünf Befragten erscheint die Praktikabilität hoch: 66,7% (2 TN) bewerten den Algorithmus als *sehr praktikabel* und ein weiterer (33,3%) als *praktikabel*. Ein anderer LNÄ (50%) beurteilt in der Theorie das Konzept als ebenfalls *praktikabel*.

Die Fallzahlen in der Nicht-Anwendung sind mit 42 (indikativ) und 17 (konjunktiv) auffällig höher. Das Hauptaugenmerk der Praktikabilität liegt mit 52,4% (22 TN) und 33,3% (14 TN) bei - - und - im indikativen Bereich. Weitere sechs Ehrenbeamte bewerten dennoch CareFlight als *praktikabel* (11,9%/ 5 TN) und *sehr praktikabel* (2,4%/ 1 TN).

Im konjunktiven Bereich beurteilen die 17 Befragten die Anwenderfreundlichkeit mit 41,2% (7 TN) als - -, 35,3% (6 TN) als - und 26,3% (5 TN) als +. Die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt hier bei 0,842, während sie im indikativen Bereich bekannterweise bei < 0,05 liegt. Die Effektstärke kann bei 0,43 noch als stark definiert werden.

Auffällig zeigt sich eine sehr kleine Stichprobenzahl (3 TN) in der Anwendung, welche jedoch dann eine Praktikabilität von 100% (33,3% + 66,7%) in der Summe angeben. Dies zeigt sich in linksschiefen Balkendiagrammen.

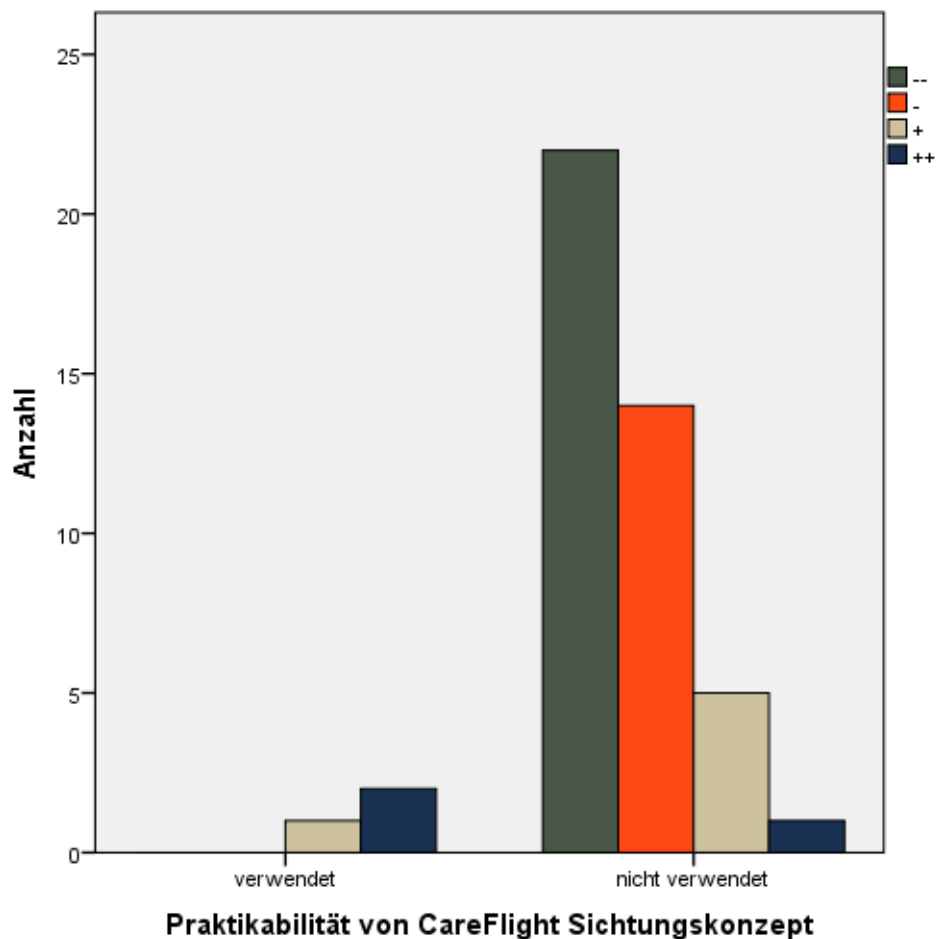


Diagramm 27: Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung CareFlight Sichtungskonzept				
CareFlight		0%	33%	67%	100%	Σ
	verwendet	0 (0%)	2 (28,6%)	1 (33,3%)	2 (66,7%)	5 (100%)
	nicht verwendet	22 (52,4%)	14 (33,3%)	5 (11,9%)	1 (2,4%)	42 (100%)
Gesamt		22 (48,9%)	14 (31,1%)	6 (13,3%)	3 (6,7%)	45 (100%)
p	,004					
r	0,43					

Tabelle 34: Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

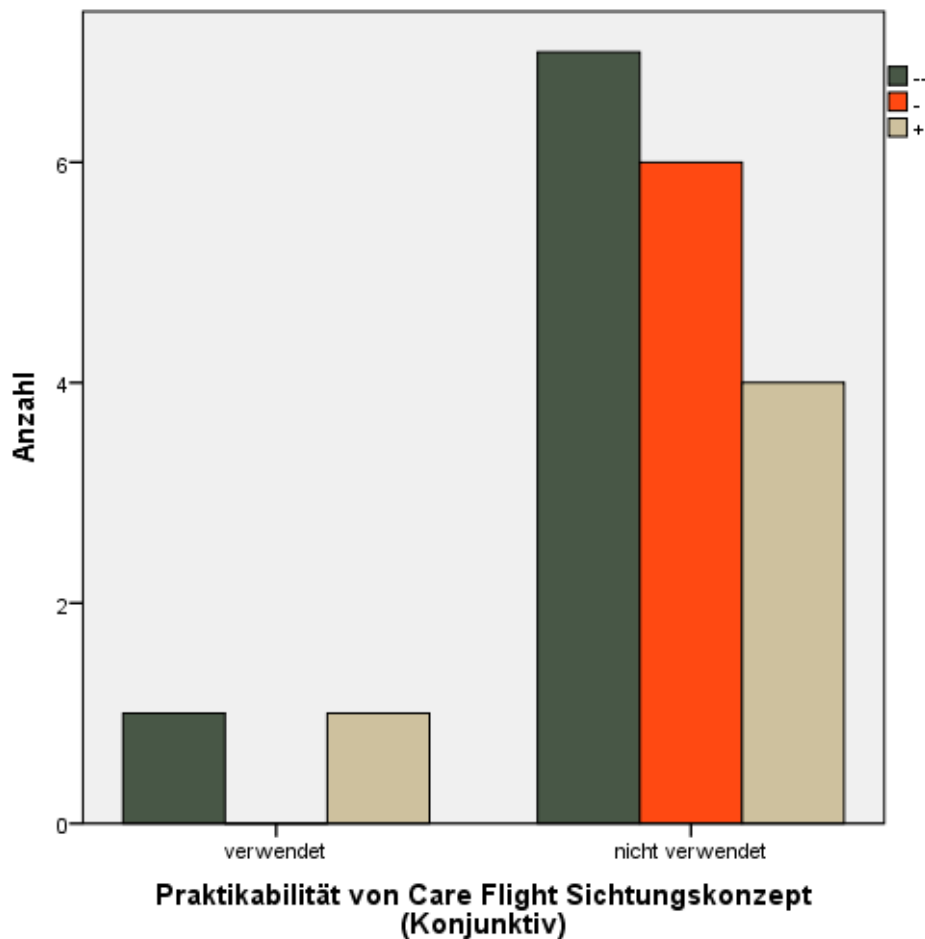


Diagramm 28: Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung CareFlight Sichtungskonzept			
CareFlight		0%	33%	67%	Σ
	verwendet	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	2 (100%)
	nicht verwendet	7 (41,2%)	6 (35,3%)	4 (23,5%)	17 (100%)
Gesamt		8 (42,1%)	6 (31,6%)	5 (26,3%)	19 (100%)
p	,842				
r	0,05				

Tabelle 35: Einschätzung der Praktikabilität von CareFlight Sichtungskonzept, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

Das Sichtungskonzept FDNY zeigt eine ähnliche Verteilung in der Nicht-Anwendung von 45 und 18 Leitenden Notärzten. Das Balkendiagramm im indikativen Bereich erscheint dadurch erneut unvollständig. Es fand keine Anwendung statt.

Die Praktikabilität wird von den 45 Ehrenbeamten als *nicht praktikabel* (53,3%/ 24 TN), *gering praktikabel* (35,6%/ 16 TN) sowie *praktikabel* (11,1%/ 5 TN) eingeschätzt.

Ähnlich der Sacco Triage Method gibt ein Studienteilnehmer an, den Algorithmus verwenden zu wollen, bewertet aber die Praktikabilität mit - -. Die 18 weiteren Teilnehmer würden das Sichtungskonzept als *nicht praktikabel* (38,9%/ 7 TN), *gering praktikabel* (38,9%/ 7 TN) und *praktikabel* (21,1%/ 4 TN) einschätzen. Die Irrtumswahrscheinlichkeit im konjunktiven Teil wird als nicht statistisch signifikant mit 0,421 angegeben.

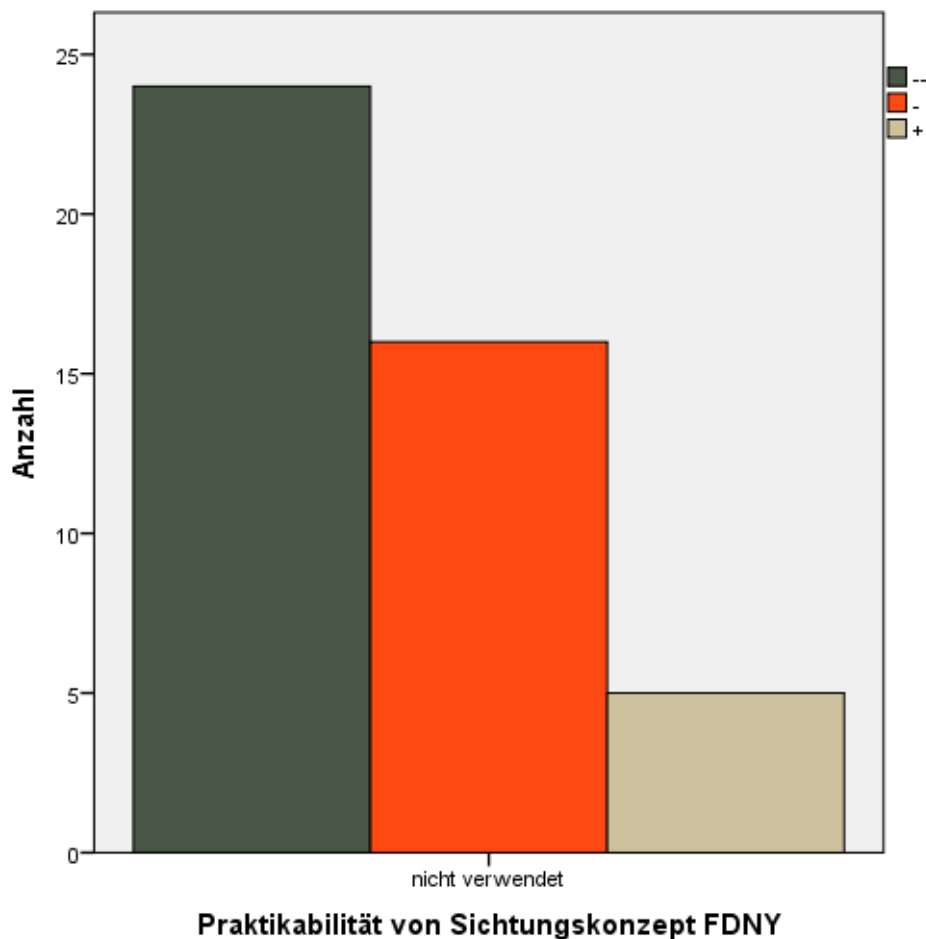


Diagramm 29: Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung Sichtungskonzept FDNY			
FDNY		0%	33%	67%	Σ
	nicht verwendet	24 (53,3%)	16 (35,6%)	5 (11,1%)	45 (100%)
Gesamt		24 (53,3%)	16 (35,6%)	5 (11,1%)	45 (100%)
p	/				
r	/				

Tabelle 36: Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, mit praktischer Erfahrung in der Anwendung

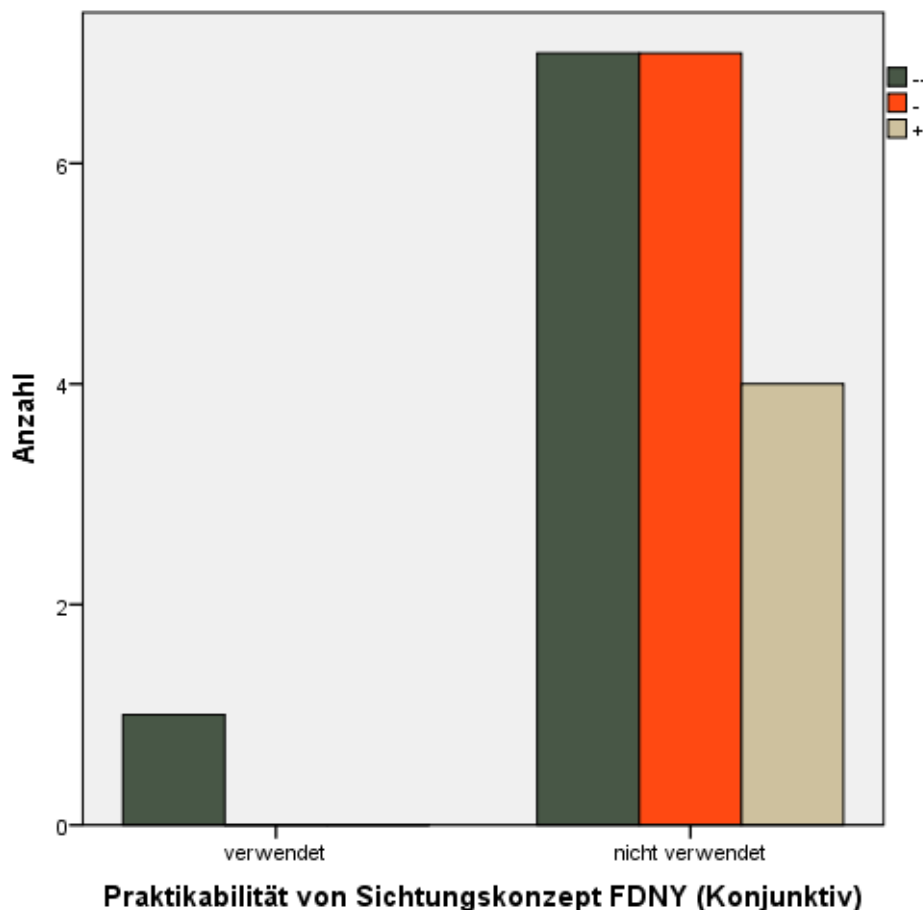


Diagramm 30: Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

		Gewichtung Sichtungskonzept FDNY			
FDNY		0%	33%	67%	Σ
	verwendet	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
	nicht verwendet	7 (38,9%)	7 (38,9%)	4 (22,2%)	18 (100%)
Gesamt		8 (42,1%)	7 (36,8%)	4 (21,1%)	19 (100%)
p	,421				
r	0,25				

Tabelle 37: Einschätzung der Praktikabilität von Sichtungskonzept FDNY, ohne praktische Erfahrung in der Anwendung

4.1.3 Sichtung in Abhängigkeit zur Erfahrung

Die Fragestellungen, inwieweit Erfahrungswerte in Zusammenhang zur Anwendung und Praktikabilität von Sichtung stehen, werden hier dargestellt.

Einsatzerfahrung wurde durch vier Merkmale definiert:

- Anzahl an bereits geleisteten Einsatzjahren als Notarzt
- Anzahl an bereits geleisteten Einsatzjahren als Leitender Notarzt
- Anzahl der Einsätze in Form von Realeinsätzen und Übungen (MANV-Szenarien)
- Anzahl der zu sichtenden Patienten in MANV-Szenarien

Bei Testungen im konjunktiven Flügel konnten keine Steigerungen der Fallzahlen und der Signifikanz erreicht werden. Daher wurden die Untersuchungen auf mögliche Korrelationen nur für die indikative Fragestellung durchgeführt.

Zu Beginn wird die Nullhypothese H_0 der Einsatzerfahrung gegenübergestellt.

Es sieht so aus, dass mit zunehmender Einsatzerfahrung in der Funktion des Notarztes ein Algorithmus zur Sichtung angewendet wird. Gezeigt ist hier ein rechtsschiefes Balkendiagramm. In den ersten fünf Jahren als Notarzt benutzen sechs Teilnehmer (10,5%) einen Sichtungsalgorithmus. Der Anteil steigt dann mit zunehmenden Jahren stetig von 8 (14%) über 13 (22,8%) auf 30 (52,6%) Befragten an. Die Nicht-Anwendung von Sichtungsalgorithmen verläuft in Zahlen gleichgerichtet, jedoch mit einem reduzierten Umfang an 28 Antworten, geringerer Anstiegssteilheit und einem Sonderfall bei 10 bis 15 Jahren Einsatzerfahrung (5 TN; 17,9%).

Das Untersuchungsergebnis kann mit einem p-Wert von 0,685 als nicht signifikant gewertet werden. Es zeigt aber Hinweise auf wichtige Zusammenhänge, die in der Diskussion aufgegriffen werden.

Haben Sie bei Ihren durchgeführten Sichtungen einen Algorithmus verwendet?		
Einsatzenerfahrung NA	nein	ja
0 - 5 Jahre	1 (3,6%)	6 (10,5%)
5 - 10 Jahre	6 (21,4%)	8 (14%)
10 - 15 Jahre	5 (17,9%)	13 (22,8%)
>15 Jahre	16 (57,1%)	30 (52,6%)
Gesamt	28 (100%)	57 (100%)
p	,685	
r	0,04	

Tabelle 38: H₀ gegen Einsatzenerfahrung als Notarzt

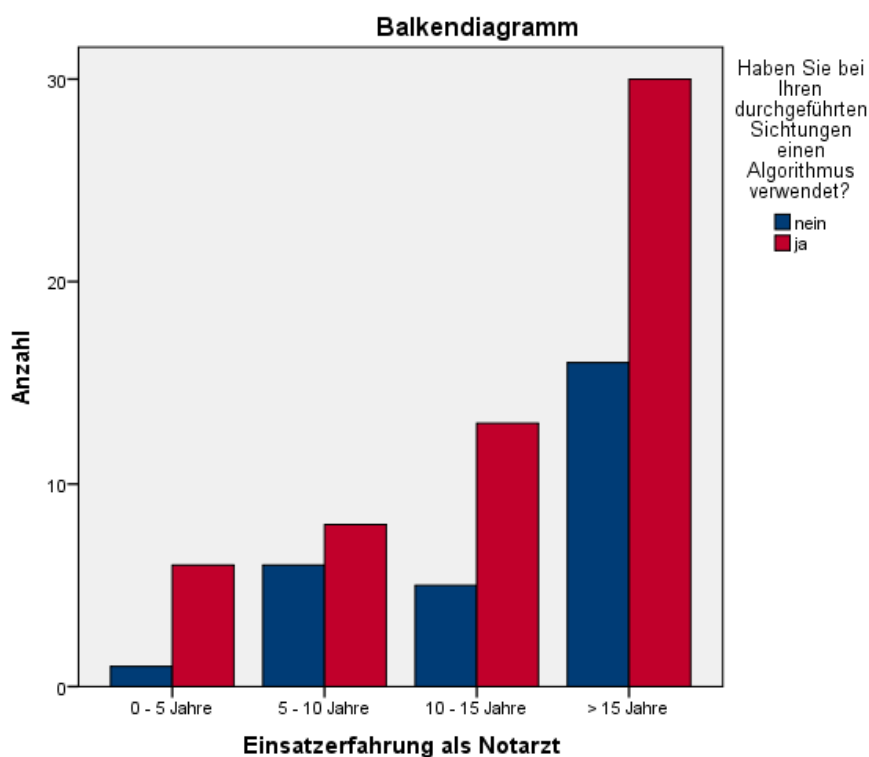


Diagramm 31: H₀ gegen Einsatzenerfahrung als Notarzt

Die Anzahl an Einsatzjahren als Leitender Notarzt in Korrelation mit der Anwendung von Sichtungsalgorithmen ergibt ein zweigipfliges Balkendiagramm. In den ersten fünf Jahren in der neuen Führungsfunktion griffen 20 Teilnehmer (35,1%) auf einen Algorithmus zurück. Sieben Ehrenbeamter benutzten keinen Algorithmus. Es reduziert sich die Anzahl der Anwender auf 15 in dem Zeitintervall von 5 – 10 Jahren. Der Anteil an Nicht-Anwendern bleibt jedoch kleiner, mit sieben oder zehn Teilnehmern. Nach zehn Einsatzjahren verändert sich knapp das Verhältnis: Acht Teilnehmern haben keinen Sichtungsalgorithmus verwendet, während sieben Leitende Notärzte weiterhin standardisierte Prozesse zur Anwendung brachten. Der rechte

Gipfel im Balkendiagramm zeigt für das Spektrum „> 15 Einsatzjahren“ einen deutlichen Anstieg von 15 Ehrenbeamten in der Anwendung von Algorithmen.

Auch dieses Ergebnis ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,973$ als nicht statistisch signifikant zu werten. Aber etwaige Hinweise auf Zusammenhänge werden gemeinsam, wie oben beschrieben, im Kapitel 5.6 Zukunft in der Lehre interpretiert und diskutiert.

Haben Sie bei Ihren durchgeführten Sichtungen einen Algorithmus verwendet?		
Einsatzenerfahrung LNA	nein	ja
0 - 5 Jahre	7 (25%)	20 (35,1%)
5 - 10 Jahre	10 (35,7%)	15 (26,3%)
10 - 15 Jahre	8 (28,6%)	7 (12,3%)
>15 Jahre	3 (10,7%)	15 (26,3%)
Gesamt	28 (100%)	57 (100%)
p	,973	
r	0,0	

Tabelle 39: H_0 gegen Einsatzenerfahrung als LNA

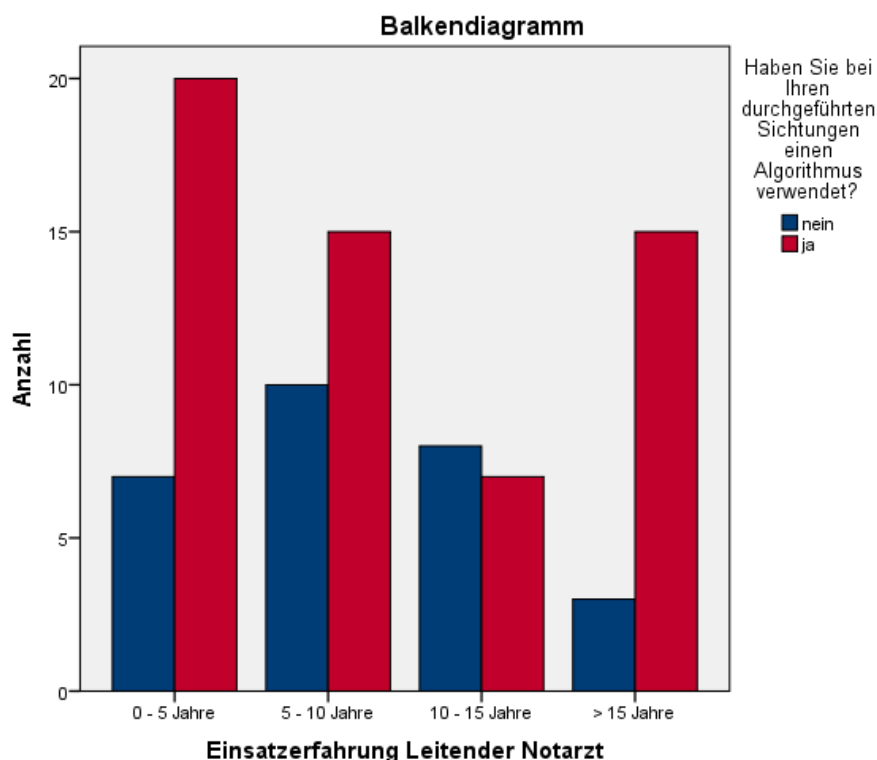


Diagramm 32: H_0 gegen Einsatzenerfahrung als LNA

Nach der Testung auf Korrelation zu Einsatzjahren werden nun Zusammenhänge mit der Anzahl an bereits erlebten Einsätzen in Form von Realeinsätzen und Übungseinsätzen analysiert. Bei gleichem Verteilungsmuster in den Balkendiagrammen 25 und 26 werden die Ergebnisse gemeinschaftlich beschrieben. Es sieht aus, wie eine normalverteilte linksdominante Verteilung von Studienergebnissen. Der Anteil an Benutzung von Sichtungsalgorithmen überwiegt grundsätzlich, unabhängig ob Real oder Übung und deren numerischer Anzahl.

In den ersten zwei erlebten Einsätzen benutzten nur fünf bzw. vier Ehrenbeamten einen Algorithmus zur Sichtung. Es scheint, dass mit zunehmender Einsatzerfahrung Sichtungsalgorithmen häufiger zur Anwendung kommen. Der Peak liegt deutlich mit 25 Teilnehmern bei 3 – 5 Realeinsätzen und mit 21 Befragten bei ebenfalls 3 – 5 Übungseinsätzen. In dem Raum zwischen 6 – 10 Einsätzen liegt die Rate noch bei 13 bzw. 15 Anwendern. Mit steigender Einsatzerfahrung (11 – 20, > 21) reduziert sich dann die Anwendung von Algorithmen auf bis zu sechs Leitende Notärzte.

Haben Sie bei Ihren durchgeführten Sichtungen einen Algorithmus verwendet?		
Realeinsätze	nein	ja
<2	5 (17,9%)	8 (14%)
3 - 5	13 (46,4%)	25 (43,9%)
6 - 10	5 (17,9%)	13 (22,8%)
11 - 20	4 (14,3%)	5 (8,8%)
>21	1 (3,6%)	6 (10,5%)
Gesamt	28 (100%)	57 (100%)
p	,514	
r	0,07	

Tabelle 40: H₀ gegen Anzahl Realeinsätze

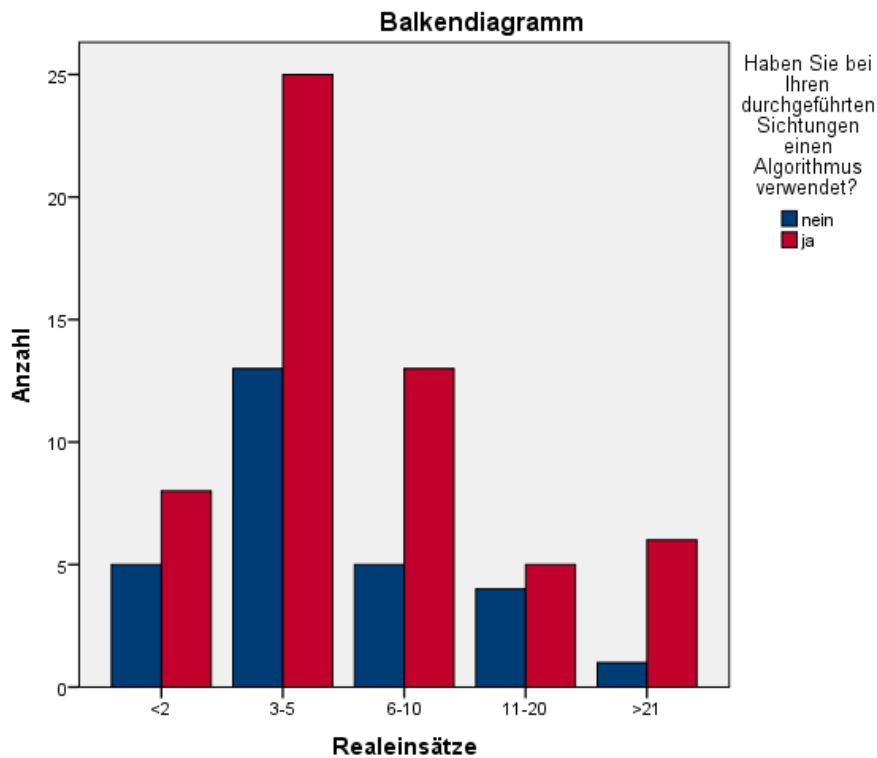


Diagramm 33: H_0 gegen Anzahl Realeinsätze

Haben Sie bei Ihren durchgeführten Sichtungen einen Algorithmus verwendet?		
Übungseinsätze	nein	ja
<2	4 (14,3%)	7 (12,3%)
3 - 5	11 (39,3%)	21 (36,8%)
6 - 10	7 (25%)	15 (26,3%)
11 - 20	6 (21,4%)	8 (14%)
>21	0 (0%)	6 (10,5%)
Gesamt	28 (100%)	57 (100%)
p	,553	
r	0,06	

Tabelle 41: H_0 gegen Anzahl Übungseinsätze

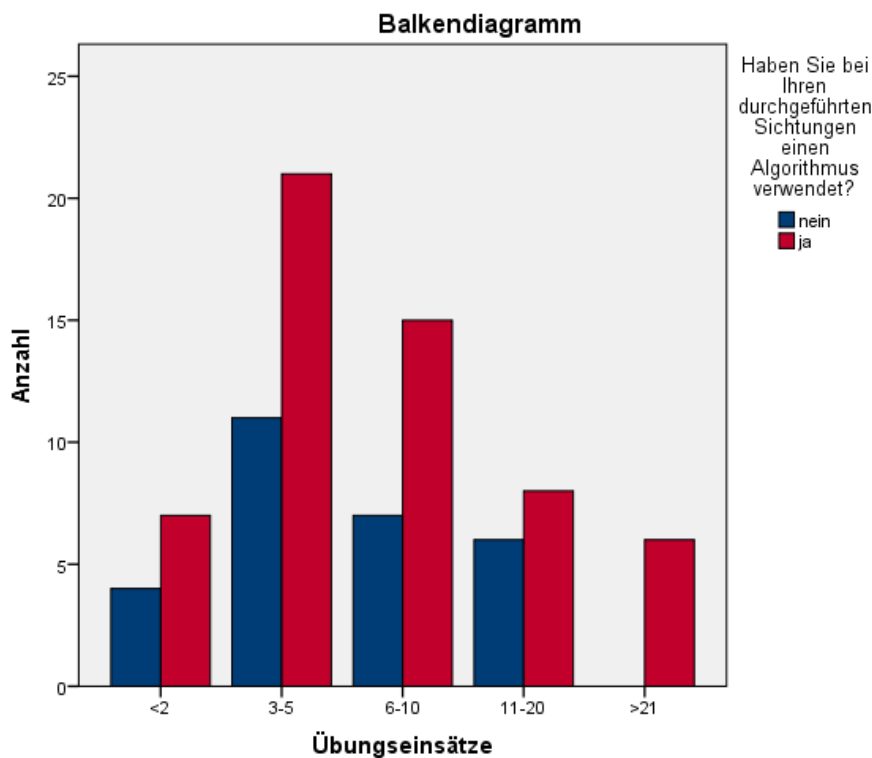


Diagramm 34: H_0 gegen Anzahl Übungseinsätze

Die Boxplots in den Diagrammen 11 und 12 zeigen, wie hoch die Anzahl zu sichtender Patienten bei vergangenen MANV-Szenarien war. Die Frage wurde gesplittet nach der jeweils größten und kleinsten erlebten Lage. Zur besseren Lesbarkeit wurde ausschließlich die Frage, nach der höchsten Anzahl zu sichtender Patienten ausgewertet (siehe Boxplot 12). Die Testung auf Korrelation mit der kleinsten erlebten Lage erbrachte keine höhere statistische Aussagekraft in der Fragestellung.

Zur Untersuchung auf Korrelation zwischen Einsatzgröße und Einsatzerfahrung mussten die stetigen Variablen geclustert werden. Entschieden wurde sich für eine Eingruppierung in 5er Schritten bis 50, folgend von 10er Schritten bis 100. Eine höhere Eintrittswahrscheinlichkeit kleinerer MANV-Lagen begründet die kleinschrittige Gliederung bis 50. Die Planbarkeit von MANV-Szenarien mit der jeweiligen aufgebauten Führungsstrukturen hängen ebenfalls von einer dezidierten Verletztanzahlen ab.

Jede MANV-Lage ist in seinem Charakter individuell. Ein großer Baustein stellt die Anzahl zu sichtender Patienten dar. Die Ergebnisse zur Korrelationstestung zeigen, fokussiert auf die Anwendung von Sichtungsalgorithmen, ein linksschiefes Balkendiagramm.

Im Spektrum von 0 – 5 Patienten werden selten Algorithmen verwendet. Der häufigste Gebrauch liegt in den Bereichen zwischen 5 – 10, 10 – 15, 15 – 20, 20 – 25 und 25 – 30 Verletzten und Betroffenen mit einem Anteil von 10, 10 und 8 Anwendern. Je größer die MANV-Lage wird, desto geringer ist die Quote in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen. Trotz eines Signifikanzwertes über 0,05 ist dieser Hinweis in die Diskussion über Sichtungsalgorithmen, deren Anwendung und Praktikabilität mit einzubeziehen.

Haben Sie bei Ihren durchgeführten Sichtungen einen Algorithmus verwendet?		
Anzahl zu sichtender Patienten	nein	ja
0-5	0	2
5-10	5	10
10-15	7	10
15-20	3	8
20-25	5	5
25-30	3	5
30-35	0	3
35-40	2	2
40-45	0	2
45-50	2	5
50-60	0	0
60-70	0	1
70-80	0	0
80-90	0	0
90-100	0	2
>100	1	2
Gesamt	28	57
p	,650	
r	0,05	

Tabelle 42: H_0 gegen Anzahl zu sichtender Patienten

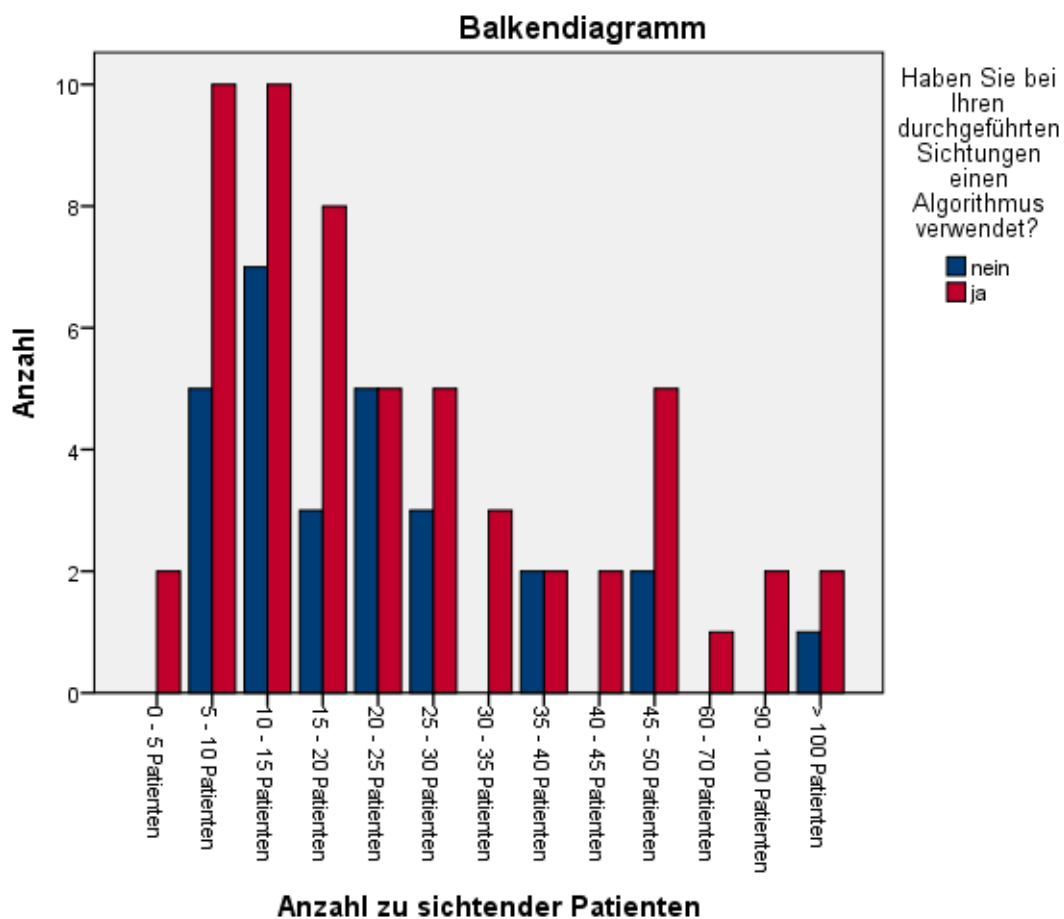


Diagramm 35: H_0 gegen Anzahl zu sichtender Patienten

Analog zur Reihenfolge der Fragen im Fragebogen wird eine mögliche Korrelation in der Auswahl zur Verfügung stehender Algorithmen zur Einsatzerfahrung gezeigt. Gemäß Tabelle 21 werden die Sichtungsalgorithmen näher betrachtet, die am häufigsten verwendet wurden. Diese vier Algorithmen werden hier in den Aspekten numerischer Anzahl und Signifikanz untersucht. Eine Auswertung der jeweiligen Effektstärke ist bei $p > 0,05$ im Kruskal-Wallis-Test nicht möglich. Zur besseren Lesbarkeit werden die Daten, mit der Ausnahme der Patientenzahl, ausschließlich in einer Tabelle präsentiert.

Mit zunehmenden Einsatzjahren als Notarzt verändert sich die Auswahl zwischen den Sichtungsalgorithmen, wenn auch nicht statistisch signifikant.

Das Vorgehen nach ABCDE zeigt in der Auswertung einen rechtsschiefen Verlauf und die Quote an Anwendung nimmt mit den Jahren stetig zu: von 5 auf 25 Anwender. Die Nicht-Anwendung kann zahlenmäßig vernachlässigt werden. Für START und mSTART zeigt sich ebenfalls eine rechtsschiefe Charakteristik. Mit steigender Einsatzerfahrung nimmt die Anzahl an Nicht-Anwendung der beiden Sichtungsalgorithmen zu. Gleichfalls steigt auch die Quote in der Anwendung, jedoch in geringerer Ausprägung. Der (Vor-) Sichtungsalgorithmus PRIOR® zeigt ein ähnliches Bild. Als Anfänger mit 0 – 5 Jahren Erfahrung als Notarzt wird dieser Algorithmus in einem Verhältnis von 4:1 Anwendung zu Nicht-Anwendung nach ABCDE

(Verhältnis 5:1) am häufigsten benutzt. Mit zunehmenden Jahren steigt die Rate an Nicht-Anwendung auf 9:16 an.

Cluster	ABCDE		PRIOR®		START		mSTART	
	v	nv	v	nv	v	nv	v	nv
0 - 5 Jahre	5 (10%)	1 (20%)	4 (19%)	1 (3,3%)	3 (15%)	3 (9,1%)	1 (4,3%)	4 (14,3%)
5 - 10 Jahre	8 (16%)	0 (0%)	2 (9,5%)	6 (20%)	2 (10%)	6 (18,2%)	6 (26,1%)	2 (7,1%)
10 - 15 Jahre	12 (24%)	1 (20%)	6 (28,6%)	7 (23,3%)	3 (15%)	10 (30,3%)	6 (26,1%)	7 (25%)
> 15 Jahre	25 (50%)	3 (60%)	9 (42,9%)	16 (53,3%)	12 (60%)	14 (42,4%)	10 (43,5%)	15 (53,6%)
Σ	50 (100%)	5 (100%)	21 (100%)	30 (100%)	20 (100%)	33 (100%)	23 (100%)	28 (100%)
p	,726		,231		,415		,227	

Tabelle 43: N₁ gegen Einsatzerfahrung als Notarzt ¹

Das Vorgehen nach ABCDE wird unabhängig der Einsatzjahre als Leitender Notarzt in hohem Maße (Zahlenbereich zwischen 6 – 18) angewendet. Die Nicht-Anwendung wird zahlenmäßig weiter vernachlässigt.

START wird unabhängig von den Jahren durchschnittlich von 6 – 7 Teilnehmern verwendet. Der Anteil an Nicht-Anwendern ist mit 13 (39,4%) beim Nachwuchs mit 0 – 5 Einsatzjahren am höchsten. Nach > 15 Jahren verdreht sich die Verteilung und START wird öfter benutzt.

Der Sichtungsalgorithmus mSTART zeigt einen linksschiefen Verlauf. Unter den Einsteigern ist die Trennung zwischen Anwendung und Nicht-Anwendung mit 10:9 nur unscharf zu ziehen. Dies verändert sich im Laufe der Zeit, so dass bei > 15 Jahren der Anteil an Nicht-Anwendung (7 TN) eine bessere Trennung zur Anwendungsrate (4 TN) darstellt.

PRIOR® scheint im direkten Vergleich zur Einsatzerfahrung von Notärzten hier einen höheren Anteil an Nicht-Anwendung zu haben. Die Verteilung nimmt, so scheint es, dezent mit den Einsatzjahren als LNA von 11 TN auf 7 TN, mit einem Sonderfall bei 10 – 15 Jahren, ab.

¹ Legende zu Tabellen 42 – 46: „v“ = verwendet; „nv“ = nicht verwendet

Cluster	ABCDE		PRIOR®		START		mSTART	
	v	nv	v	nv	v	nv	v	nv
0 – 5	18	2	8	11	7	13	10	9
Jahre	(36%)	(40%)	(38,1%)	(36,7%)	(35%)	(39,4%)	(43,5%)	(32,1%)
5 – 10	13	2	7	7	6	9	6	8
Jahre	(26%)	(40%)	(33,3%)	(23,3%)	(30%)	(27,3%)	(26,1%)	(28,6%)
10 – 15	6	1	2	5	1	6	3	4
Jahre	(12%)	(20%)	(9,5%)	(16,7%)	(5%)	(18,2%)	(13%)	(14,3%)
> 15	13	0	4	7	6	5	4	7
Jahre	(26%)	(0%)	(19%)	(23,3%)	(30%)	(15,2%)	(17,4%)	(25%)
Σ	50	5	21	30	20	33	23	28
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
p	,606		,801		,392		,849	

Tabelle 44: N₁ gegen Einsatzerfahrung als LNA

Das ABCDE Schema wird, unabhängig von der Anzahl an bereits geleisteten Real- wie Übungseinsätzen, mehr verwendet als nicht verwendet. Die höchste Anwendungsrate zeigt sich bei 3 – 5 Einsätzen mit abnehmender Tendenz bei steigender Einsatzerfahrung.

Bei START und mSTART liegen die Nicht-Anwendungen bei niedriger Einsatzhäufigkeit (0 – 10 Einsätze) über der Rate von Anwendungen. Bei höheren Einsatzzahlen dreht sich das Verhältnis. Im Rahmen von Übungen ist das Verhältnis von Anwendung zu Nicht-Anwendung, ungeachtet der Übungshäufigkeit, ausgeglichen. Bei mSTART scheinen die Nicht-Anwendungen im Spektrum 0 – 20 Einsätzen normalverteilt zu sein. Bei > 21 Einsätzen verläuft die Verteilung linear. Es scheint, dass PRIOR® bei geringer (< 2) und sehr häufiger Einsatzerfahrung (> 21) deutlich weniger angewendet (1: 7, 0: 5) als nicht angewendet wird, sowohl bei Real- als auch bei Übungseinsätzen.

In der Zusammenschau ist zu beobachten, dass eine Veränderung in der Verteilung zwischen dem Cluster 3 – 5 und 6 - 10 Einsätzen innerhalb der Sichtungsalgorithmen START, mSTART und PRIOR® stattgefunden hat.

Insgesamt können bei $p > 0,05$ keine statistisch fundierten Zusammenhänge zwischen den hier genannten vier Sichtungsalgorithmen und der Erfahrung in Real- und Übungseinsätzen abgeleitet werden.

Cluster	ABCDE		PRIOR®		START		mSTART	
	v	nv	v	nv	v	nv	v	nv
<2	8 (7,3%)	0 (0%)	1 (4,8%)	7 (23,3%)	2 (10%)	6 (18,2%)	3 (13%)	5 (15,7%)
3-5	21 (22,7%)	4 (80%)	9 (42,9%)	13 (43,3%)	11 (55%)	13 (39,4%)	8 (34,8%)	14 (50%)
6-10	11 (22%)	1 (20%)	8 (38,1%)	4 (13,3%)	1 (5%)	11 (33,3%)	5 (21,7%)	7 (25%)
11-20	5 (10%)	0 (0%)	2 (9,5%)	2 (6,7%)	3 (15%)	1 (3%)	3 (13%)	1 (3,6%)
>21	5 (10%)	0 (0%)	1 (4,8%)	4 (13,3%)	3 (15%)	2 (6%)	4 (17,4%)	1 (3,6%)
Σ	50 (100%)	5 (100%)	21 (100%)	30 (100%)	20 (100%)	33 (100%)	23 (100%)	28 (100%)
p	,526		,144		,064		,316	

Tabelle 45: N₁ gegen Anzahl Realeinsätze

Cluster	ABCDE		PRIOR®		START		mSTART	
	v	nv	v	nv	v	nv	v	nv
<2	7 (14%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (16,7%)	3 (15%)	3 (9,1%)	3 (13%)	2 (7,1%)
3-5	18 (36%)	3 (60%)	9 (42,9%)	11 (36,7%)	6 (30%)	15 (45,5%)	7 (30,4%)	13 (46,4%)
6-10	13 (26%)	1 (20%)	6 (28,6%)	8 (26,7%)	7 (35%)	7 (21,2%)	7 (30,4%)	7 (25%)
11-20	6 (12%)	1 (20%)	4 (19%)	2 (6,7%)	2 (10%)	4 (12,1%)	3 (13%)	3 (10,7%)
>21	6 (12%)	0 (0%)	2 (9,5%)	4 (13,3%)	2 (10%)	4 (12,1%)	3 (13%)	3 (10,7%)
Σ	50 (100%)	5 (100%)	21 (100%)	51 (100%)	20 (100%)	33 (100%)	23 (100%)	28 (100%)
p	,692		,259		,719		,828	

Tabelle 46: N₁ gegen Anzahl Übungseinsätze

Die These, dass mit zunehmender Größe des MANV-Szenarios kein Sichtungsalgorithmus verwendet wird, kann durch die Testung auf Korrelation zwischen Auswahl des Algorithmus und konkreter Patientenzahl bestätigt werden (vergleiche Diagramm 35 und Tabelle 42). Der Verlauf stellt sich unabhängig der vier hier näher betrachteten Sichtungsalgorithmen dar. Basierend hierauf liegt die Anwendung des Vorgehen nach ABCDE über den weiteren drei Sichtungsalgorithmen, mit einem Peak bis zu einer Patientenzahl von 30. Die Zahl 30 wiederholt sich in den Korrelationsuntersuchungen immer wieder, so dass dies Einzug in die Diskussion erhalten wird.

Cluster	ABCDE		PRIOR®		START		mSTART	
	v	nv	v	nv	v	Nv	v	nv
0-5	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6,7%)	1 (5%)	1 (3%)	1 (4,3%)	1 (3,6%)
5-10	10 (20%)	0 (0%)	3 (14,3%)	6 (20%)	2 (10%)	8 (24,2%)	2 (8,7%)	7 (25%)
10-15	9 (18%)	1 (20%)	4 (19%)	3 (10%)	3 (15%)	5 (15,2%)	3 (13%)	4 (14,3%)
15-20	6 (12%)	2 (40%)	3 (14,3%)	5 (16,7%)	2 (10%)	6 (18,2%)	3 (13%)	5 (17,9%)
20-25	5 (10%)	0 (0%)	2 (9,5%)	3 (10%)	3 (15%)	2 (6,1%)	5 (21,7%)	0 (0%)
25-30	4 (8%)	1 (20%)	1 (4,8%)	4 (13,3%)	2 (10%)	3 (9,1%)	1 (4,3%)	4 (14,3%)
30-35	2 (4%)	1 (20%)	3 (14,3%)	0 (0%)	1 (5%)	2 (6,1%)	1 (4,3%)	2 (7,1%)
35-40	2 (4%)	0 (0%)	1 (4,8%)	1 (3,3%)	1 (5%)	1 (3%)	1 (4,3%)	1 (3,6%)
40-45	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,3%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,6%)
45-50	4 (8%)	0 (0%)	2 (5,9%)	2 (6,7%)	2 (10%)	2 (6,1%)	2 (8,7%)	2 (7,1%)
50-60	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
60-70	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,3%)	1 (5%)	0 (0%)	1 (4,3%)	0 (0%)
70-80	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
80-90	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
90-100	2 (4%)	0 (0%)	1 (4,8%)	1 (3,3%)	0 (0%)	2 (6,1%)	1 (4,3%)	1 (3,6%)
>100	2 (4%)	0 (0%)	1 (4,8%)	1 (3,3%)	1 (5%)	1 (3%)	2 (8,7%)	0 (0%)
Σ	50 (100%)	5 (100%)	21 (100%)	30 (100%)	20 (100%)	33 (100%)	23 (100%)	28 (100%)
p	,780		,689		,787		,306	

Tabelle 47: N₁ gegen Anzahl zu sichtenden Verletzten

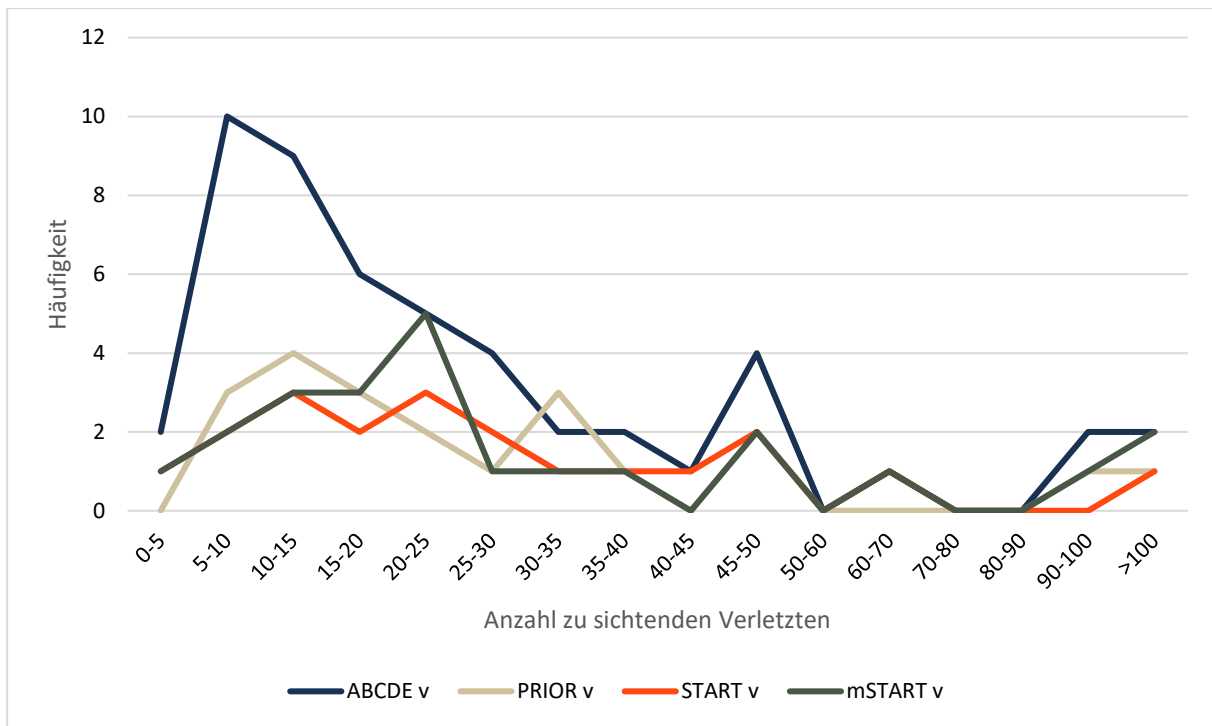


Diagramm 36: N₁ gegen Anzahl zu sichtenden Verletzten

Zuletzt wird eine mögliche Abhängigkeit in der Einschätzung der jeweiligen Praktikabilität mit der Einsatzerfahrung dargestellt. Bei der Untersuchung nach Spearman-Rho konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden. Zur besseren Lesbarkeit werden die Daten nebst einer Tabelle auch grafisch präsentiert.

Die statistische Auswertung einer möglichen Korrelation zwischen den geleisteten Jahren als Notarzt und der Einschätzung der Praktikabilität von vier Sichtungsalgorithmen zeigt, dass das Cluster „> 15 Einsatzjahre als Notarzt“ numerisch überproportional vertreten ist. Dies hängt mit den Angaben aus der Frage nach den Einsatzjahren als Notarzt im ersten Teil des Fragebogens zusammen (Tabelle 19 und Diagramm 1).

Das Vorgehen nach ABCDE zeigt von allen die höchsten Praktikabilitätswerte mit 15 bei + und 6 bei ++ an. Die Signifikanz liegt mit 0,07 am nächsten an dem festgesetzten Grenzwert von 0,05.

Gefolgt wird ABCDE von START und mSTART. Der amerikanische Algorithmus START repräsentiert eine Verteilung von 8 --, 5 -, 10 + und 1 bei ++. Die Ergebnisse zeigen einen zweigipfligen Verlauf an. Die deutsche Variante mSTART dominiert in normalverteiltem Charakter mit 5 bei – und 3 bei +. Die Einschätzung der Praktikabilität von PRIOR® ist über die vier Einstufungen hinweg ähnlich verteilt. Zusammengefasst lässt sich weder statistisch signifikant noch inhaltlich einen Zusammenhang zwischen notärztlicher Einsatzerfahrung und der Praktikabilität von Sichtungsalgorithmen darstellen.

Cluster	ABCDE				PRIOR				START				mSTART			
	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++
0 - 5	0	0	3	3	1	0	2	2	1	2	3	0	1	3	1	0
5 - 10	0	1	5	2	2	2	0	2	0	3	4	0	0	1	6	1
10 - 15	1	0	7	5	1	2	5	3	4	2	5	0	2	1	7	1
> 15	4	3	15	6	8	5	5	5	8	5	10	1	5	8	8	2
p	,070				,234				,494				,377			
r	-,246				-,181				-,101				-,132			

Tabelle 48: N₂ gegen Einsatzerfahrung als Notarzt (in Jahren)

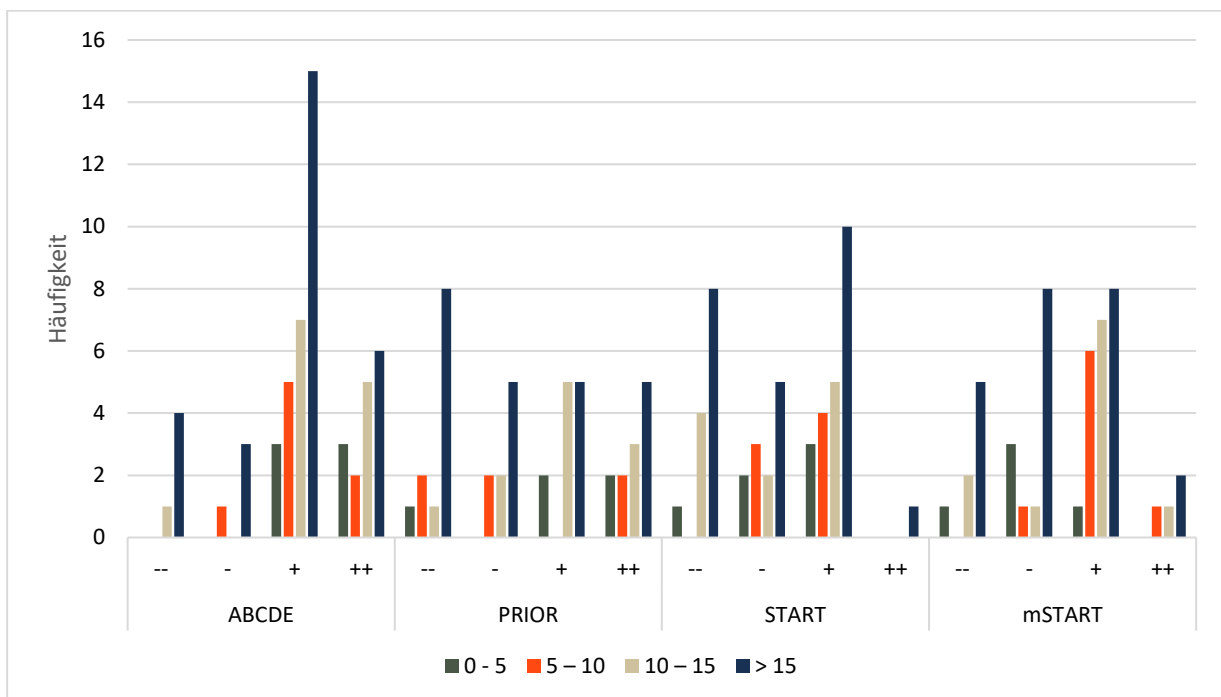


Diagramm 37: N₂ gegen Einsatzerfahrung als Notarzt (in Jahren)

Die numerische Verteilung zwischen den vier Clustern zeigt bei der Testung auf Einsatzerfahrung als Leitender Notarzt eine gleichmäßigere Verteilung an, als in der Prüfung auf notärztliche Erfahrung.

Das Vorgehen nach ABCDE wird von Leitenden Notärzten mit 0 – 5 Einsatzjahren als *praktikabel* (11 „+“) und *sehr praktikabel* (7 „++“) gewertet. Wie bereits im Kapitel 4.1.4 näher erörtert, ist das generelle Niveau für die Praktikabilität von ABCDE über die Einsatzjahre hinweg als hoch anzusehen. START und mSTART zeigen ein jeweils rechtsschiefes Balkendiagramm mit einer starken Dominanz von 9 „+“ Nennungen für START sowie mSTART.

Auffällig anders ist die Verteilung für den Sichtungsalgorithmus PRIOR®: Mit geringer Ausprägung wird dieser Vorsichtungsalgorithmus tendenziell von eher jüngeren LNA Kollegen

(0 – 5 Jahre und 5 – 10 Jahre) als *praktikabel* eingeschätzt: mit jeweils 5 Angaben bei *sehr praktikabel* und 4 Nennungen bei *praktikabel*.

Cluster	ABCDE				PRIOR®				START				mSTART			
	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++
0 - 5	1	1	11	7	3	3	4	5	3	5	9	0	1	5	9	2
5 – 10	3	1	6	5	3	1	4	5	4	2	7	1	3	2	7	1
10 - 15	1	0	4	2	4	1	1	1	4	3	0	0	2	1	3	1
> 15	0	2	9	2	2	4	3	1	2	2	6	0	2	5	3	0
p	,323				,169				,484				,093			
r	-,136				-,208				-,104				-,248			

Tabelle 49: N₂ gegen Einsatzerfahrung als LNA (in Jahren)

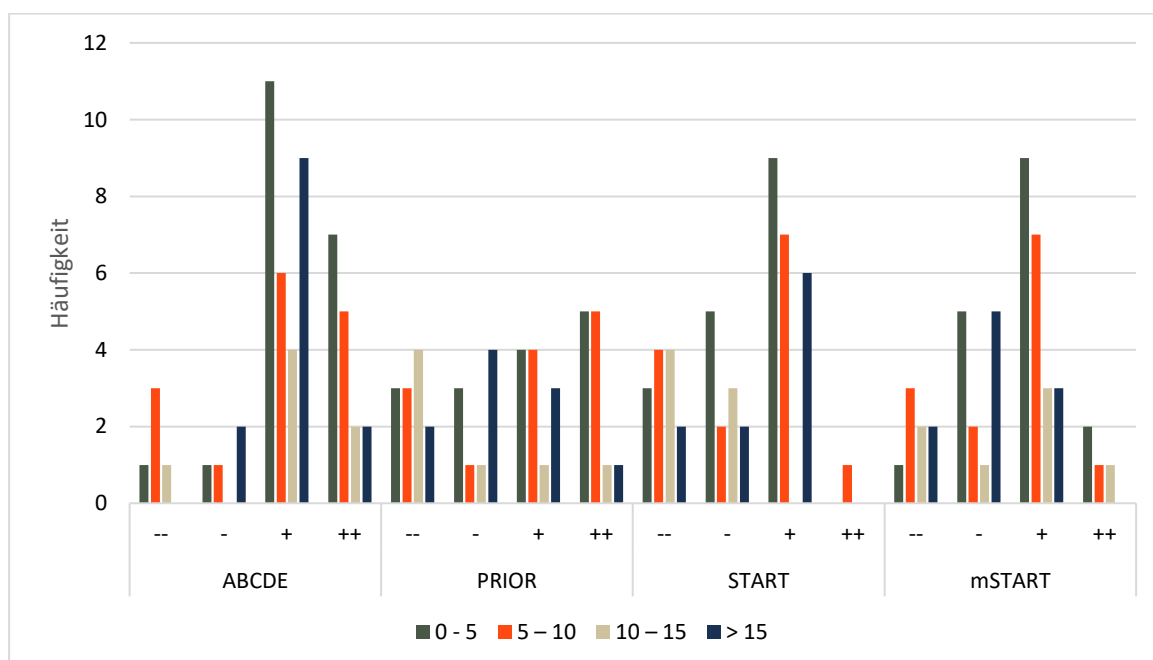


Diagramm 38: N₂ gegen Einsatzerfahrung als LNA (in Jahren)

Die farblichen Kodierungen in den Balkendiagrammen sind aufgrund einer größeren Clusterung neu ausgewählt. Bei nicht signifikanten Ergebnissen überwiegen die Nennungen im Cluster 3 – 5 Realeinsätze. Die numerische Verteilung erscheint bei Korrelation mit Übungseinsätzen jedoch gleichmäßiger. Dies hängt mit der Häufigkeitsverteilung von Realeinsätzen und Übungen aus dem ersten Teil des Fragebogens zusammen. Mit 38,6% bei Realeinsätzen und 39,5% bei Übungen ist die Clusterung „3 – 5“ am meisten vertreten (Diagramme 4 und 5). Die Dominanz zeigt, wie in vorheriger Testung auf Einsatzjahre als Notarzt, die Einschätzung der Algorithmen ABCDE, START und mSTART als *praktikabel* (ABCDE 16, START 11, mSTART 9); unabhängig der Anzahl an Real- und Übungseinsätzen.

Für Übungseinsätze gilt: je weniger Einsatzerfahrung der Studienteilnehmer sammeln konnte (Spektrum von 0 – 10 Einsätze), desto eher wertet er ABCDE als *praktikabel* und *sehr praktikabel* – bei insgesamt hohen Praktikabilitätsniveau dieses Vorgehens.

Im Cluster 3 – 5 Übungseinsätze scheint PRIOR® als *praktikabel* (6 + Nennungen) und *sehr praktikabel* (5 ++ Angaben).

Cluster	ABCDE				PRIOR®				START				mSTART			
	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++
< 2	0	1	5	2	1	2	3	0	1	1	4	0	0	1	5	0
3 - 5	3	1	16	5	5	3	4	6	5	5	11	0	4	6	9	1
6 - 10	2	0	4	6	2	2	3	5	4	6	2	0	3	4	4	1
11 -20	0	1	3	1	2	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	2
> 21	0	1	2	2	2	2	1	0	2	0	3	0	0	2	3	0
p	,529				,679				,488				,946			
r	,087				-,063				-,103				-,010			

Tabelle 50: N₂ gegen Anzahl Realeinsätze

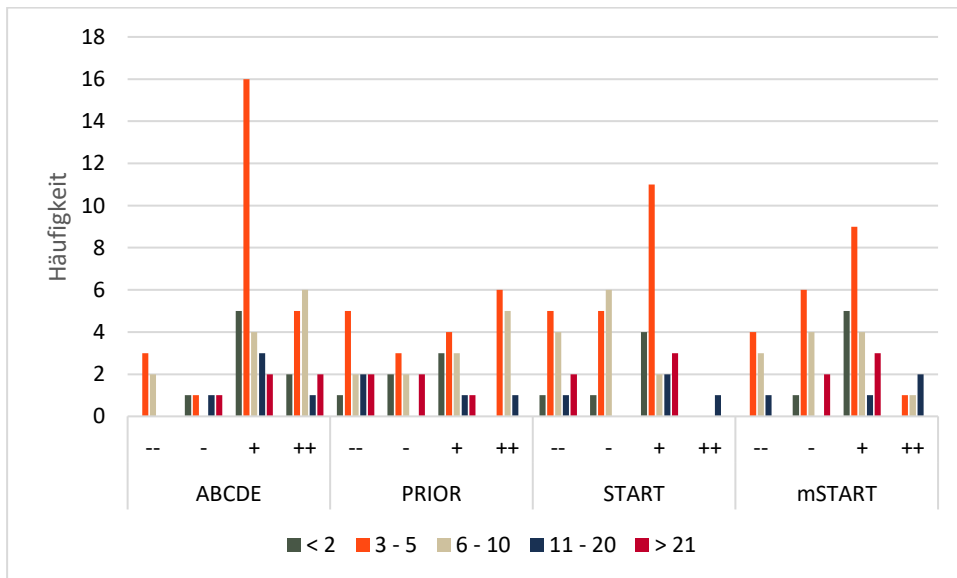


Diagramm 39: N₂ gegen Anzahl Realeinsätze

Cluster	ABCDE				PRIOR®				START				mSTART			
	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++
< 2	0	0	6	1	1	1	1	0	0	1	3	0	0	0	3	1
3 - 5	3	1	8	9	4	2	6	5	7	5	7	0	4	5	9	0
6 - 10	2	0	9	3	4	4	2	4	2	4	7	1	2	5	5	2
11 -20	0	1	4	2	0	1	1	3	0	2	3	0	0	2	3	0
> 21	0	2	3	1	3	1	2	0	4	0	2	0	2	1	2	1
p	,410				,801				,828				,606			
r	-,113				-,039				-,032				-,077			

Tabelle 51: N₂ gegen Anzahl Übungseinsätze

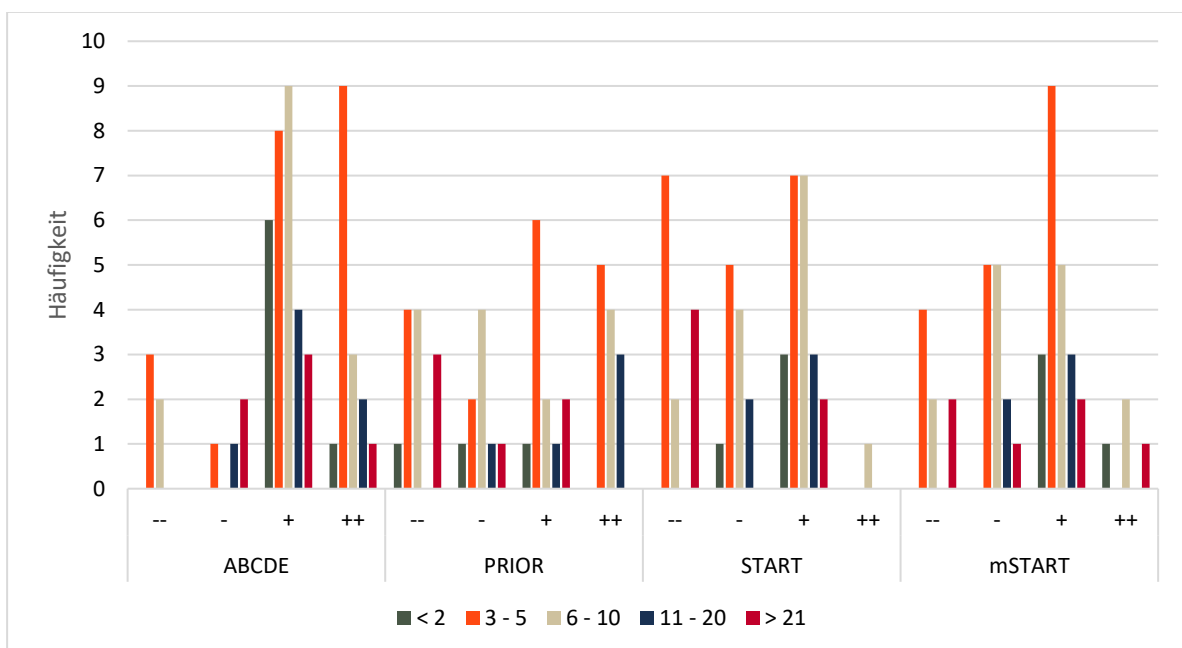


Diagramm 40: N₂ gegen Anzahl Übungseinsätze

Die letzte Untersuchung auf Korrelation mit zu sichtender Patientenanzahl zeigt, dass mit zunehmender Größe der MANV-Lage die Praktikabilität von Sichtungsalgorithmen nicht sicher beurteilt werden kann. Auffällig ist ein hohes Maß an Praktikabilität des Vorgehens ABCDE erneut in einem Spektrum von 0 – 30 Patienten. START und mSTART dominieren weiterhin die Einschätzung als *praktikabel* in gleicher Patientenanzahl bis Maximum 30. PRIOR® ist in Bezug auf Praktikabilität in Korrelation zur Patientenmenge mit einer Nennung im Zahlenraum von 0 – 3 statistisch nur schwer auszuwerten.

Cluster	ABCDE				PRIOR®				START				mSTART			
	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++	--	-	+	++
0-5	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
5-10	0	0	8	2	1	2	2	1	2	2	3	0	1	2	3	0
10-15	1	1	6	2	2	1	2	2	2	2	4	0	1	2	4	0
15-20	2	0	4	2	2	3	0	3	1	4	3	0	1	2	3	2
20-25	0	1	3	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	0	4	1
25-30	1	0	3	1	1	0	1	1	2	0	2	0	2	0	2	0
30-35	1	1	0	1	0	0	2	1	1	1	1	0	1	2	0	0
35-40	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
40-45	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
45-50	0	1	2	1	2	0	0	2	2	0	2	0	1	1	1	1
50-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60-70	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
70-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90-100	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
>100	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
p	,630				,696				,478				,412			
r	,066				-,060				-,105				-,123			

Tabelle 52: N₂ gegen Anzahl zu sichtender Patienten

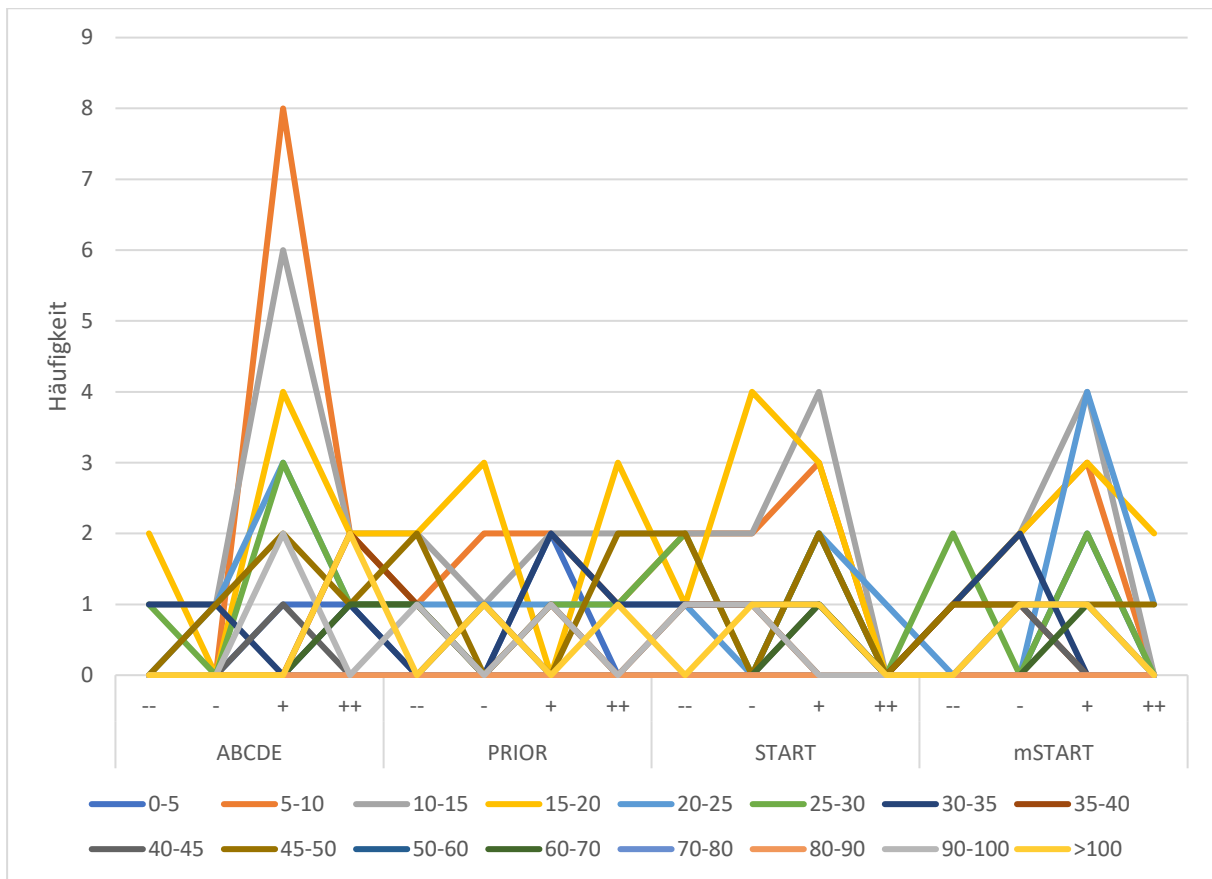


Diagramm 41: N₂ gegen Anzahl zu sichtender Patienten

4.1.4 Akzeptanz nicht-ärztlicher Vorsichtung

Die Akzeptanz nicht-ärztlicher Vorsichtung wird in der Nebenfragestellung N₃ beantwortet. Zur Bearbeitung dieser Frage waren Mehrfachantworten sowie die Freitexteingabe möglich. 91 Studienteilnehmer haben diese Frage beantwortet und die parallele Beantwortungsoption rege genutzt. Daher war es in der statistischen Auswertung zur besseren Lesbarkeit nötig, die Antwortmöglichkeiten nach semantischer Bedeutung in Cluster einzuteilen.

Hierzu wurden folgende Antwortkombinationen gebildet:

- In der Plausibilitätsanalyse wurde keine sich ausschließende Kombination detektiert: Ja und Nein.
- Bei Beantwortung der Frage mit „Ja, generell“, wurden alle zusätzlich gewählten Optionen nicht gewertet.
- Bei der Antwortmöglichkeit „Ja, bei großer Einsatzstelle“ wurde zusätzlich ein Freitext eingetragen. Dieser wurde gesondert ausgewertet.
- Freitexte wurden nicht numerisch codiert, sondern individuell in die Interpretation mit ein bezogen.

Unter den Leitenden Notärzten in der Ländern Rheinland-Pfalz und Saarland herrscht Einigkeit über ein hohes Maß an Akzeptanz in der Vorsichtung: 87 (kumulierte 95,7%) ärztliche Kollegen halten die Durchführung durch nicht-ärztliches Personal für sinnvoll. In dieser Fortentwicklung sehen 49,5% einen generellen Vorteil. 46,2% schränken ihre Aussage auf große und dislozierte Einsatzstellen und/ oder auf das Vorliegen eines hohen Patientenaufkommens ein. Nur 4,4% (4 Ehrenbeamte) sind gegen die in der aktuellen Forschung beschriebene und geforderte, Vorsichtung.

Da in beiden Bundesländern der Vorsichtungsalgorithmus PRIOR® vornehmlich in der präklinischen Notfallrettung gelehrt wird, wurde auf eine differenzierte Betrachtung hinlänglich geographischer oder politischer Unterscheidungen verzichtet.

Die Antworten aus der Freitextmöglichkeit beschreiben zusammengefasst, eine gewisse Zeitökonomie, wenn die Option der nicht-ärztlichen Vorsichtung genutzt wird. Gefordert wird ein Vorsichtungs-Training von rettungsdienstlichem Personal. Gleichfalls wird so den Anschein nach, eine Gruppenzusammengehörigkeit innerhalb präklinischer Rettungsteams gebildet und gestärkt. Alle zitierten Freitexte sind im Anhang detailliert nachzulesen.

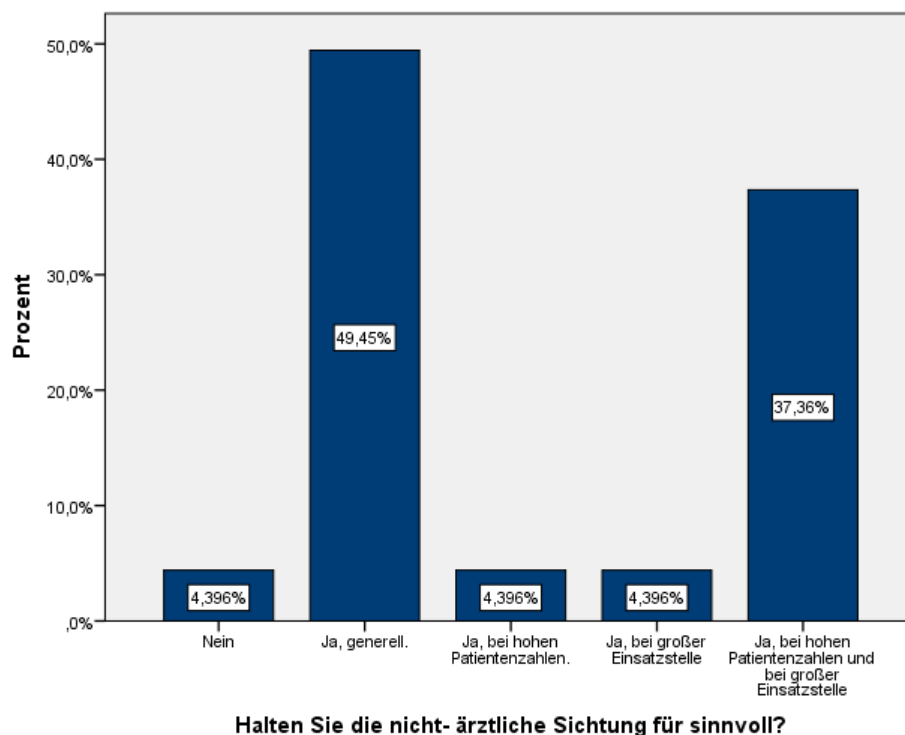


Diagramm 42: Nicht-ärztliche Sichtung

4.1.5 Lehre und Ausbildung zum Notarzt und Leitenden Notarzt

Im Mittel haben die Befragten vor 10,6 Jahren (SD 7,224 Jahre) das Qualifikationsseminar zum Leitenden Notarzt besucht. Gleichgerichtet zu oben beschriebenen Studienergebnissen ist auch hier die Spannweite von Minimum Null bis Maximum 27 Jahren (IQR 5 – 16,5) sehr weit.

Von 119 Teilnehmern haben 114 die Frage beantwortet, in welchem Bundesland sie den Kurs besucht haben. Von sechzehn möglichen Bundesländern, wurden zwölf als Ausbildungsort angegeben. Die Leitenden Notärzte aus dem Saarland werden, diesem Ergebnis zu folge, nicht im eigenen Bundesland ausgebildet. In Rheinland-Pfalz ließen sich 77 Leitende Notärzte (67,5%) ausbilden. Neben Nordrhein-Westfalen (13,2%), Hamburg (7%) und Baden-Württemberg (3,5%) wurden weitere Länder nur noch vereinzelt aufgeführt.

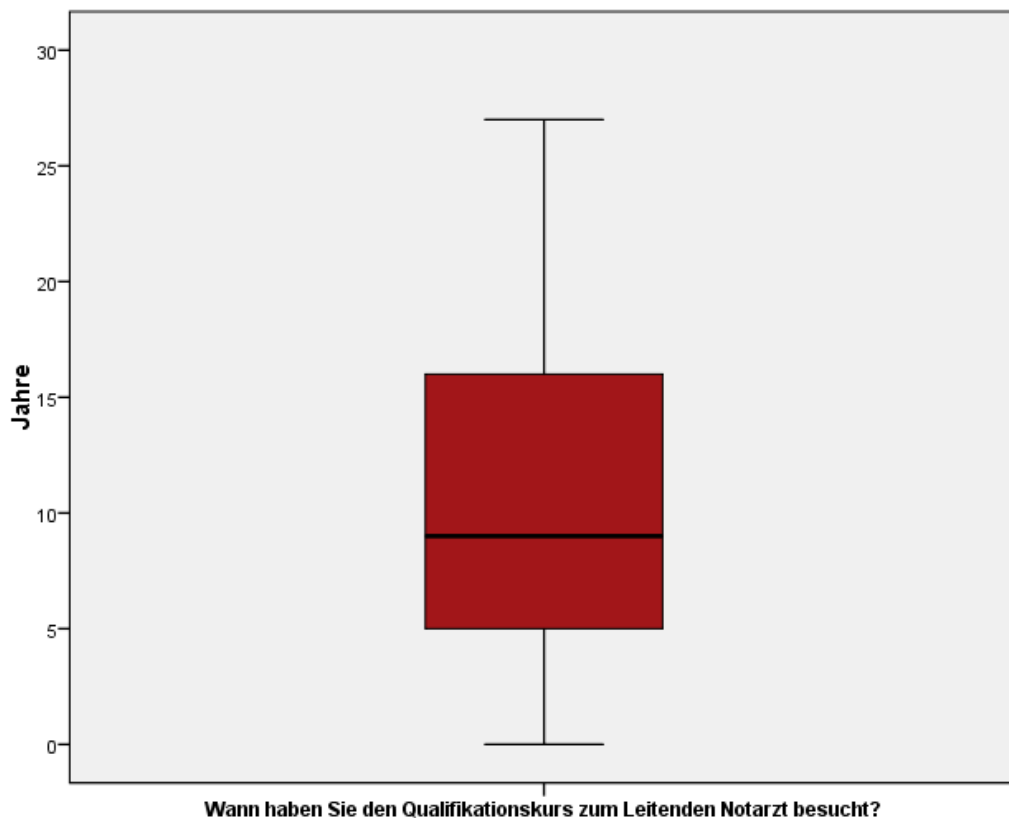


Diagramm 43: Teilnahme am Qualifikationsseminar LNA in Jahren

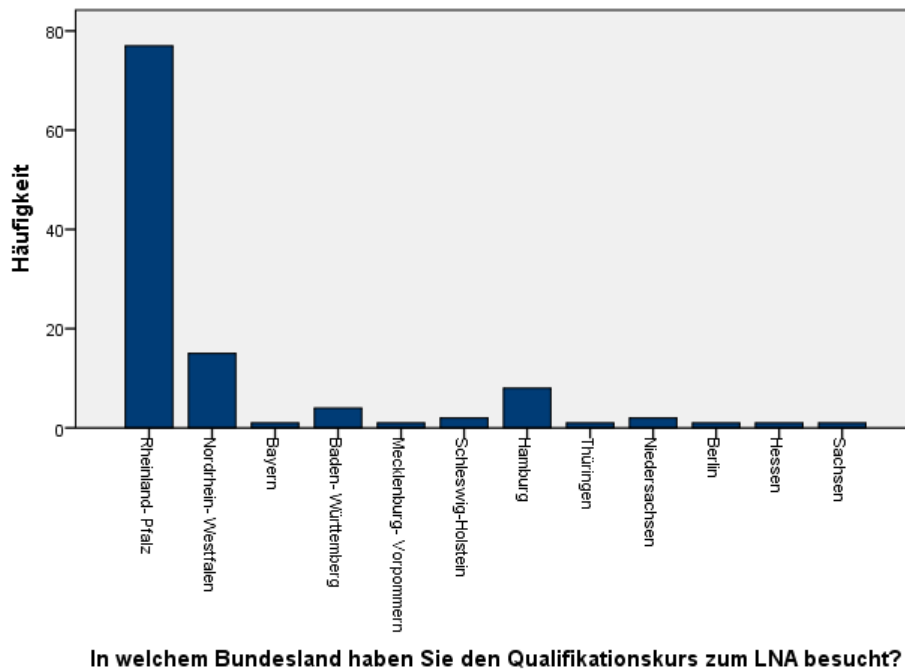


Diagramm 44: Schulungsort Qualifikationsseminar LNA

Um die Aus- und Weiterbildung zu Notärzten und Leitenden Notärzten verbessern zu können, wurde untersucht, wie zufrieden die Studienteilnehmer mit dem aktuellen Stand der Lehre sind. Die Frage nach ausreichenden Lehrinhalten konnte ausschließlich dichotom mit Ja/Nein beantwortet werden. Diese Möglichkeit ergriffen 75 der insgesamt 119 Teilnehmer.

Mögliche Verbesserungsvorschläge oder Ideen zu lehrvermittelten Inhalten ließen sich vor Studiendurchführung nicht konkret formulieren, um eine etwaige Mehrfachbeantwortung zu generieren. Sodass man sich für eine Freitextoption entschieden hat. Die zitierten Antworten sind im Anhang nachzulesen.

Im Vergleich zwischen notärztlicher und leitender notärztlicher Ausbildung zeigt sich ein spiegelverkehrtes Ergebnis. Den Umfang an Lehrinhalten in der Thematik „MANV“ sehen nur 38 Teilnehmer (40,4%) in dem Ausbildungszweig Notarzt als ausreichend. 56 (59,6%) genügte die Ausbildungstiefe und –Intensität nicht. Seitenverkehrt hierzu beschreiben 59 Kursteilnehmer (62,8%) die Ausbildungsinhalte zum Thema „Sichtung“ im Qualifikationsseminar zum Leitenden Notarzt als ausreichend. Nur 35 Absolventen (37,2%) zeigen sich in der Befragung als nicht zufriedengestellt.

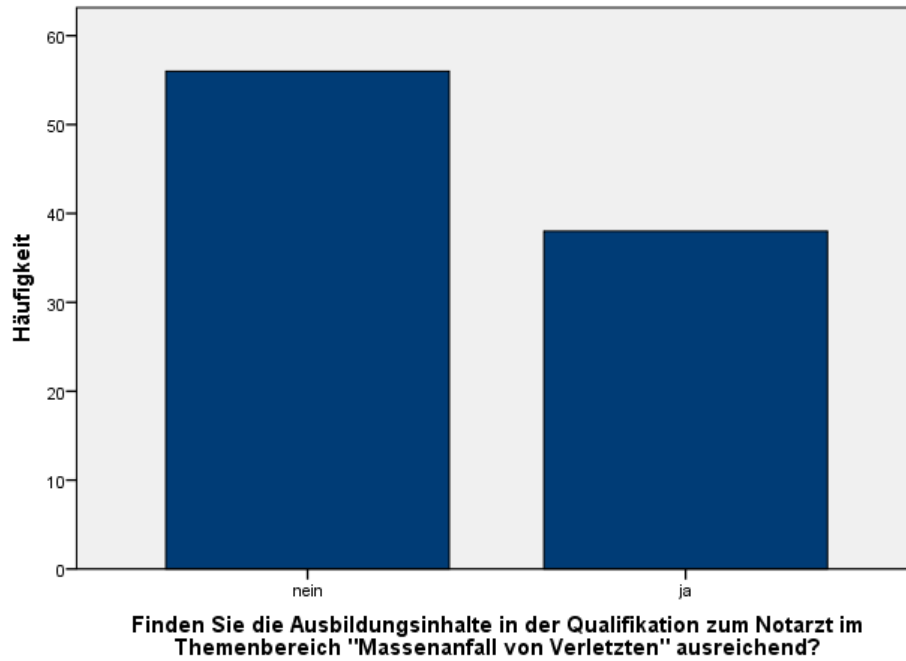


Diagramm 45: Qualität der Lehre im Themenbereich MANV (Ausbildung zum Notarzt)



Diagramm 46: Qualität der Lehre im Themenbereich Sichtung (Ausbildung zum LNA)

Freiwillig konnten die Leitenden Notärzte ihre benennende Behörde angeben. Der Modus, in der die Antworten formuliert waren, ist zu mannigfach. Sodass eine Auswertung hierzu ausbleibt. Eine Konsequenz in Form einer Ergebnisveränderung wird hierin nicht vermutet. Die letzte Freitextfrage nach Ideen und Anmerkungen über die Befragung wurde von keinem Studienteilnehmer ausgefüllt.

5 Diskussion

Die hier präsentierten Daten beziehen sich auf die zwei Flächenbundesländer Rheinland-Pfalz und dem Saarland. Eine eins zu eins Übertragung auf alle Bundesgebiete ist nur schwer möglich. Nichtsdestotrotz hegt diese Dissertation den Anspruch, die hieraus resultierenden Erkenntnisse als Vorbild für bundesweite Empfehlungen in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen zu nutzen. Zweifelsfrei findet auch eine kritische Auseinandersetzung mit parallellaufenden Forschungsarbeiten statt. Hier seien besonders die Arbeiten um Heller et. al zu nennen (20, 25, 61-63). In seiner Forschung legt er den Fokus auf die diagnostische Qualität von Algorithmen mit Vermeidung von Unter- und Übertriage sowie den Zeitanatz von Sichtungsprozessen auch in Abhängigkeit von der Konzeption des Algorithmus (20). Weiter sind die Arbeiten auf den nationalen Bereich beschränkt und es werden Vorsichtungsalgorithmus, und hier im Besonderen der Algorithmus PRIOR®, fokussiert untersucht. Diese Dissertation erweitert das Spektrum auf die Anwendung von Sichtungsalgorithmen und der Einschätzung von deren Praktikabilität.

Die folgende Diskussion wirft ebenfalls einen Blick in die Zukunft. Möglichkeiten und Aussichten in den Kerngebieten Forschung und Lehre werden erörtert und debattiert. Dass die Themenbereiche Sichtung und Triage durch die SARS-CoV-2-Pandemie, begonnen im Jahre 2020, zu den öffentlichen Schlagzeilen gemacht wurden, soll hier nicht ungeachtet bleiben. Diese Entwicklung kann neue Perspektiven öffnen, hat hier aber aufgrund der Brisanz kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Im Wissen um mögliche Fehlerquellen, Problemfelder und Limitationen in der Studie entstehen Lösungsvorschläge und neue Forschungsansätze. Auch um die neuen Erkenntnisse mit weiteren wissenschaftlich fundierten, evidenzbasierten Daten zu festigen.

5.1 Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf die gestellten Hypothesen

Die Durchführung einer Sichtung beschränkt sich nicht auf die Einsatz- und Führungsfunktion des Leitenden Notarztes. 94,9% der Befragten gaben an, bereits als Notarzt schon einmal gesichtet zu haben. Die Ergebnisse beider Qualifikationsstufen gehen in die Bewertung der Hypothesen ein. Die Resultate der Umfrage zeigen, bezogen auf die formulierte Nullhypothese, folgende Bandbreite an Erkenntnissen:

1. Die Bearbeitung der Nullhypothese H_0 der Forschungsarbeit zeigt, dass eine deutliche Mehrheit der Leitenden Notärzte einen Sichtungsalgorithmus verwendet (67,1%, 57 TN) bzw. verwenden würden (85,7%, 24 TN). 14,3% (4 TN) bzw. 32,9 % (28 TN) haben keinen Algorithmus verwenden wollen. Gründe für die Nicht-Anwendung von Sichtungsalgorithmen sind gesammelte Einsatzerfahrungen, mangelnde Kenntnisse und Übung in Sichtungsabläufen, ein unsicheres Gefühl in der Anwendung sowie eine mangelhafte (lokale) Etablierung.

2. Die Nebenfragestellung N_1 beschäftigt sich mit der Auswahl zur Verfügung stehender Sichtungsalgorithmen. Die Anzahl an Anwendungen wird in Indikativ und Konjunktiv dargestellt: ABCDE (50 verwendet/16 verwendet Konjunktiv), PRIOR® (21/8), START (20/11) und mSTART (23/13) werden von den Leitenden Notärzten in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland am häufigsten zur Sichtung verwendet. Die Sichtungsalgorithmen Reverse Triage (7/3), Sacco Triage Method (0/1), CareFlight Sichtungskonzept (3/2) und Sichtungskonzept FDNY (0/1) sind in der Anwendung als zweitrangig zu betrachten. Die zusätzlich eingefügten Algorithmen Berliner Sichtungsalgorithmus (0/0), Rescue Wave (1/0), Manchester-Triage-System (0/0) und Field Triage Score (0/0) spielen eine untergeordnete Rolle.
Der Anteil an Nicht-Verwendung einzelner Sichtungsalgorithmen stimmt bei PRIOR® (24 nicht verwendet/11 nicht verwendet Konjunktiv), START (28/8), mSTART (24/6) und Reverse Triage (39/16) nicht mit der Rate an Anwendungen über ein.

3. Die Nebenhypothese N_2 konnte zu Teilen widerlegt werden: Die Algorithmen ABCDE, PRIOR®, START und mSTART werden als *praktikabel* und *sehr praktikabel* von den Studienteilnehmern eingeschätzt. Reverse Triage wird als *praktikabler* Sichtungsalgorithmus eingestuft. Die Praktikabilität zwischen den einzelnen Algorithmen unterscheidet sich signifikant ($p < 0,05$) mit einem mittleren bis starken Effekt ($r > 0,3-0,5$). Mit Ausnahmen in der Einschätzung der Praktikabilität von START ($p = 0,09$) und Reverse Triage ($p = 0,487$) (ohne praktische Erfahrung in der Anwendung).
Der hohe Anteil an Nicht-Anwendungen bei Sacco Triage Method, CareFlight Sichtungskonzept und Sichtungskonzept FDNY spielt sich in der Beurteilung zu *nicht praktikabel* und *gering praktikabel* wieder.

4. Die dritte Nebenfragestellung N₃ zeigt, dass die Vorsichtung ein hohes Maß an Akzeptanz unter den Leitenden Notärzten genießt: 87 (kumulierte 95,7%) ärztliche Kollegen halten die Durchführung durch nicht-ärztliches Personal für sinnvoll. Die hohe Akzeptanz in der Vorsichtung ist kompatibel mit der Überzeugung, dass PRIOR® am praktikabelsten erscheint.

5.2 Diskussion in Abhängigkeit zu Einsatzerfahrung

Schon während der Konzeption des Fragebogens stellte sich die Frage, inwieweit Einsatzerfahrung die Haupt- und Nebenfragestellungen beeinflussen kann. Sodass detailliert zu epidemiologischen Fakten sowie dem Sichtungsprozess gefragt wurde. Die daraus resultierenden Antworten konnten dann miteinander korreliert werden.

Retrospektiv wurde die Hypothese durch eine im Jahre 2020 veröffentlichte Aussage gestützt: Es „[...] müssen Erfahrung und Routine im Umgang mit dem Algorithmus zusätzlich berücksichtigt werden, [...]“, wenn man Qualitätskriterien von Algorithmen untersucht (20, S. 345).

In der statistischen Auswertung wurden vier Aspekte zur Einsatzerfahrung definiert:

- Anzahl an bereits geleisteten Einsatzjahren als Notarzt
- Anzahl an bereits geleisteten Einsatzjahren als Leitender Notarzt
- Anzahl der Einsätze in Form von Realeinsätzen und Übungen (MANV- Szenarien)
- Einsatzgröße in Anzahl zu sichtender Verletzten

Die Definition des Begriffes Einsatzerfahrung fand erst nach Veröffentlichung aktueller Forschungsergebnisse von 2017 statt, so dass sich daran orientiert wurde (25). Hier wurde die Sichtungsqualität in Abhängigkeit von den Einsatzjahren als Notarzt untersucht. Die Einsatzjahre als Notarzt wurde in Gruppen kleiner und größer drei Jahre eingeteilt. In der Dissertation wurden die Jahre in Fünfer Schritten geclustert. Grund ist der deutlich höhere Mittelwert von 16,52 +/- 8,524 Einsatzjahren als Notarzt bei einem n = 117 (siehe Tabelle 19). Die vergleichende Arbeit zeigt bei n = 7 bzw. n = 6 nur einen MW von 2,1 +/- 0,4 J bzw. einen MW von 8,8 +/- 0,9 J. Zusätzlich werden primär nur der Kompetenzerwerb Leitender Notarzt als Erfahrungsgrad gewertet. Eine Unterteilung in Einsatzjahren findet nicht statt. Bei n = 6 werden Einsatzjahre in der Funktion Leitender Notarzt deskriptiv mit einem MW 15,3 +/- 2,9 angegeben. Die Einsatzerfahrung der Ehrenbeamten in den untersuchten Bundesländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland ist mit einem Mittelwert von 8,68 Jahren +/- 6,59 um die Hälfte geringer. Grundsätzlich muss angezeigt werden, dass die Anzahl der Studienteilnehmer hier mit einem n = 117 um den Faktor 15 höher liegt als in der vorgestellten Untersuchung (20, 25).

		Erfahrungsgrad der Ärzte		
		bis 3 Jahre n = 7 (2,1 +/- 0,4J)	>3 Jahre n = 6 (8,8 +/- 0,9J)	LNA n = 6 (15,3 +/- 2,9J)
SK I	Δ SK	-0,4 +/- 0,2	-0,4 +/- 0,1	-0,1 +/- 0,0
	Sensitivität (%)	70	65	92
	Spezifität (%)	95	95	94
SK II	Δ SK	-0,2 +/- 0,1	0,2 +/- 0,0	0,0 +/- 0,0
	Sensitivität (%)	61	56	80
	Spezifität (%)	87	86	88
SK III	Δ SK	0,1 +/- 0,0	-0,1 +/- 0,0	0,0 +/- 0,0
	Sensitivität (%)	89	89	86
	Spezifität (%)	74	71	92
Gesamt	Δ SK	-0,1 +/- 0,0	-0,1 +/- 0,0	0,0 +/- 0,0

„Mittelwerte der Abweichungen der individuellen Sichtungen sowie Testgütekriterien der ärztlichen Sichter in Prozent nach Erfahrungsgrad (+/- SE)“, in Klammern: Berufserfahrung im RD in Jahren
Tabelle 53: Graduierung des Erfahrungsgrades der Sichter, modifiziert nach Heller et al. (25)

Die Begriffe Erfahrung und Routine definieren sich nicht ausschließlich durch Kompetenzerwerb und geleistete Einsatzjahre. So dass der Erfahrungsgrad von Ärzten durch die Anzahl von Realeinsätzen und Übungen erweitert wurde. Dies war bereits durch den Fragebogen in Cluster eingeteilt.

Aus den Ergebnissen der vier untersuchten Aspekte von Einsatzerfahrung zeigt sich folgendes Bild:

1. Es scheint, dass mit zunehmender Einsatzerfahrung in der Funktion des Notarztes ein Algorithmus zur Sichtung verwendet wird. Je länger der Studienteilnehmer als Notarzt tätig ist, desto eher verwendet er das ABCDE-Schema. Die Algorithmen PRIOR®, START und mSTART nehmen mit zunehmenden Jahren in der Anwendungshäufigkeit ab. Ein Zusammenhang zwischen notärztlicher Einsatzerfahrung und der Praktikabilität von Sichtungsalgorithmen lässt sich inhaltlich nicht darstellen.
2. Die Anzahl an Einsatzjahren als Leitender Notarzt in Zusammenhang mit der Anwendung von Sichtungsalgorithmen ergibt ein zweigipfliges Abbild: Zu Beginn (Einsatzjahre 0 - 10y) und nach > 15 Einsatzjahren kommt es zur Anwendung. ABCDE und START wird unabhängig der Erfahrung als LNA angewendet. mSTART und PRIOR® werden tendenziell eher von Anfängern benutzt. Passend hierzu wird der Vorsichtungsalgorithmus in Relation von eher jüngeren LNA Kollegen als *praktikabel/sehr praktikabel* eingeschätzt.

3. Unabhängig, ob Real- oder Übung sowie deren numerisch erlebter Anzahl, überwiegt der Anteil an der Benutzung von Sichtungsalgorithmen grundsätzlich. Es scheint, dass mit zunehmender Einsatzerfahrung bis zu einem Höhepunkt bei bis zu 10 erlebten Einsätzen, Sichtungsalgorithmen häufiger zur Anwendung kommen. ABCDE wird weiter unabhängig von allen Erfahrungswerten häufig verwendet. Zwischen dem Cluster 3 – 5 und 6 – 10 Einsätzen ist eine Verteilungsänderung in der Anwendungsrate von START, mSTART und PRIOR® zu beobachten. Für Übungseinsätze scheint es, dass je weniger Einsatzerfahrung gesammelt werden konnte, desto eher wird ABCDE als praktikabel und sehr praktikabel bewertet.
4. Bei nur kleiner Anzahl zu sichtender Patienten (0 – 5) werden selten Algorithmen verwendet. Der häufigste Gebrauch liegt in den Bereichen zwischen 5 – 30 Verletzten und Betroffenen. Je größer die MANV-Lage wird, desto geringer ist die Quote in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität lässt sich dann nicht sicher bewerten. Erwähnenswert ist ein hohes Maß an Praktikabilität (+/++) des Vorgehens ABCDE, START und mSTART erneut in einem Spektrum von < 30 Patienten.

Alle Ergebnisse sind statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$). Einen möglichen Zusammenhang kann aus den diskutierten Forschungsergebnissen postuliert werden: Unerfahrene Notarztkollegen (< 9 Jahre Einsatzerfahrung, ohne LNA Kompetenz) sind einem Algorithmus unterlegen (siehe Tabelle 53). Empfohlen wird dieser Gruppe die Anwendung eines Sichtungsalgorithmus. Ab 15 Einsatzjahren in der Funktion des Leitenden Notarztes sind die Sichtungsergebnisse den untersuchten Algorithmen überlegen (20, 25).

5.3 Stand der aktuellen Forschung in der Thematik Sichtung

Die meisten Untersuchungen zu dem Thema handeln von der Treffsicherheit und Zielgenauigkeit einer Methode. Es werden die Quoten der Unter- und Übertriage ausgewertet. Die Sensitivität und Spezifität der Prädiktoren eines Vorgehens, wie beispielsweise die Überlebenswahrscheinlichkeit oder Mortalität, wird untersucht. Die Studienergebnisse werden dann in einem zweiten Schritt mit anderen Algorithmen verglichen.

In den publizierten Studien lässt sich zusammenfassend feststellen, dass jedes Studiendesign Fehler innehat: zumeist werden retrospektiv Daten ausgewertet. Diese Daten generieren sich meist jedoch aus Trauma Register oder aus dem boden- oder luftgebundenen regulären rettungsdienstlichen Betrieb in der Bundesrepublik Deutschland (64). Also aus einer Informationsquelle, die nicht das primäre Ziel hatte, in den Aspekten der Sichtung zu forschen. So entstehen Datenlagen, die möglicherweise nicht eins zu eins in die Realität der Sichtung übertragen werden können. Hier seien exemplarisch die zwei aktuellen Untersuchungen durch die

Forschungsgruppe um Heller et al. genannt (25, 61). Eine zweite Möglichkeit der Datengewinnung, wird in der Aufarbeitung von stattgefundenen Massenanfällen und Großschadensereignissen identifiziert (40, 65). Jedes Ereignis ist aber in seiner Gesamtheit einzigartig und nur schlecht miteinander vergleichbar.

Eine weitere Forschungsmethode ist die Durchführung von Reviews (41, 66). Problem hierbei ist, dass fast jeder Algorithmus andere Endpunkte definiert. Gründe hierfür können sein, dass viele Algorithmen auf traumatologischen Krankheitsbildern im individualmedizinischen Behandlungsschwerpunkt basieren. In einem zweiten Schritt wurde das Vorgehen auf einen MANV übertragen. Zusätzlich erschwert ist die Auswertung durch die Tatsache der föderalen Regulation von Rettungs- und Katastrophenschutzstrukturen in unserer Bundesrepublik. Die Unterschiede in den zwei Flächenländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland wurden zu Beginn der Dissertation hinlänglich erörtert. Dies zeigt die Mannigfaltigkeit bei insgesamt sechszehn deutschen Bundesländern.

Eine letzte Methode, am häufigsten angewandt, ist der Aufbau eines standardisierten Übungsszenarios (22, 67). Ob in realer oder virtueller Landschaft ist unerheblich. Die daraus gewonnenen Ergebnisse lassen sich jedoch in Teilen auf die Realität nachbilden. Ungeachtet bleibt häufig die Stressbedingung und der Handlungsdruck, unter denen gesichtet wird. Über eine gewisse Übungskünstlichkeit sollte diskutiert werden. Dennoch soll hier der Stellenwert der Simulation in der Aus- und Fortbildung in keiner Weise geschmälert werden.

Eine Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit in Studien zur Sichtung kann man nur schwer erkennen.

Aufgrund der Tatsache, dass der Sichtungsprozess dynamisch im Einsatzgeschehen verankert ist, können sich auch innerhalb eines Algorithmus zu unterschiedlichen Einsatzzeiten unterschiedlichste Sichtungsergebnisse ergeben. Hier sei wiederholt die automatisch durch den sichtenden Arzt vorgenommene Änderung seiner Sichtungsergebnisse im Hinblick auf veränderter Schadenslage, Topografie oder Witterung, beschrieben.

Diese Bedingungen haben dazu geführt, einen anderen Blick auf die Evaluation von Sichtungsalgorithmen zu werfen. Das ureigentliche Ziel, einen anwenderfreundlichen und praktikablen Sichtungsalgorithmus zu entwickeln, der von Vielen eingesetzt werden kann, scheint aus den Augen verloren gegangen zu sein. Die Medizin im 21. Jahrhundert zielt stets auf die Implementierung von Goldstandards und auf eine evidenzbasierte und leitlinienorientierte Versorgung ab. Im Bereich der Sichtung ist es schwer, ein universelles Konzept zu schaffen. Um dennoch wissenschaftliche Empfehlungen zu geben, müssen andere Teilaspekte untersucht werden. Aus diesen Gründen wurde die Häufigkeit in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität empirisch beleuchtet.

5.4 Der perfekte Algorithmus

In Zusammenschau aller hier verwendeten und zitierten Forschungsergebnisse bleibt der Wunsch nach einem perfekten Sichtungsalgorithmus, der dann als Goldstandard in Leitlinien aufgenommen werden kann. Seit 2017 wird an einem Lastenheft mit Zielen und Mittel gearbeitet (20, 25, 68, 69).

„Ziele
Grundlage einer umfassenden Lagebeurteilung und Ansatz zur (qualitativ/ quantitativ) Verteilung von Kräften und Mitteln für Behandlung, Transport und Weiterversorgung
Schwerkranke/- Verletzte zeitnah identifizieren
Rettungs- /Transportreihenfolge definieren
Vorläufige Zustandsbeurteilung
Für chirurgische und internistische Patienten geeignet, unabhängig vom ABCDE- Problem
Objektive Nachvollziehbarkeit
Berücksichtigung besonderer Umstände (CBRN/ taktische Aspekte)
Internationale Kompatibilität
Orientiert an Planungszahlen“

Tabelle 54: Ziele zu einem idealen Algorithmus (20, 69)

„Mittel
Definierte Kriterien/ Algorithmen
Effizienz: Sensitivität (keine Untertriage) und Spezifität (keine Übertriage)
Fehlerrobustheit/ Resilienz
Unabhängig vom Erfahrungsgrad des Nutzers
Szenariounabhängige Eignung, vorstrukturierte Einsatzstelle nach SK z.B. durch Art der Einwirkung (Explosion), sequenzielle Sichtung (BHP)
Minimaler Zeitaufwand
Nutzung patienteneigener Ressourcen (z. B. Gehfähigkeit)
Alltagstauglich, im Rettungsdienst handhabbar
Elektronische Systeme mit analoger Rückfallebene
Ausbildung/ Implementierung“

Tabelle 55: Mittel zu einem idealen Algorithmus (20, 69)

Studiert man Ziele und Mittel im Detail, so entsteht der Eindruck, einer unmöglichen Mission. Über die Ansprüche an einen perfekten Algorithmus muss in Forschungskreisen diskutiert werden. Es bedarf einer Priorisierung von oben genannten Zielen und Mitteln. Das vorangestellte Hauptziel muss allerdings sein: die „schnelle Identifizierung von Patienten der Sichtungskategorie SK I rot“ oder „Finde die Roten!“ (6, 18, 63, S. 138, 68, S. 5, 70).

Ein relevantes Mittel kann die Beurteilung der Effizienz des Sichtungsalgorithmus sein. Wenn die Verletzungsschwere von Patienten nur ungenügend eingeschätzt wird, spricht man von einem Zustand der Untertriage. Ihnen bleibt der Zugang zu Versorgungsstrukturen verwehrt. Die Übertriage beschreibt das gegensätzliche Phänomen. Im Zweifel wird eine höhere Sichtungskategorie zugewiesen, als das Verletzungs- und Erkrankungsmuster hergeben würde. Beide Zustände resultieren anscheinend in einer Steigerung der Letalität. Die gilt es zu vermeiden (25, 70). „Der Erfolg oder Misserfolg des Einsatzmanagements beim Massenansturm von Verletzten kann daran gemessen werden, wie viele Patienten mit überlebenden Verletzungen nach dem Eintreffen der Rettungskräfte versterben“ (38, S. 359).

Die Sterblichkeit in einer MANV-Lage hängt maßgeblich vom Grad der Übertriage ab: Die Patientensterblichkeit steigt demnach, wie in Abbildung 18 deutlich zu sehen, linear für jedes Prozent Übertriage um knapp 0,5% (70). „Das heißt, wenn die Übertriage durch ein Sichtungsverfahren zum Beispiel um 20% steigt, wird damit auch die Sterbewahrscheinlichkeit der Opfer um 10% steigen (69, S. 17).“

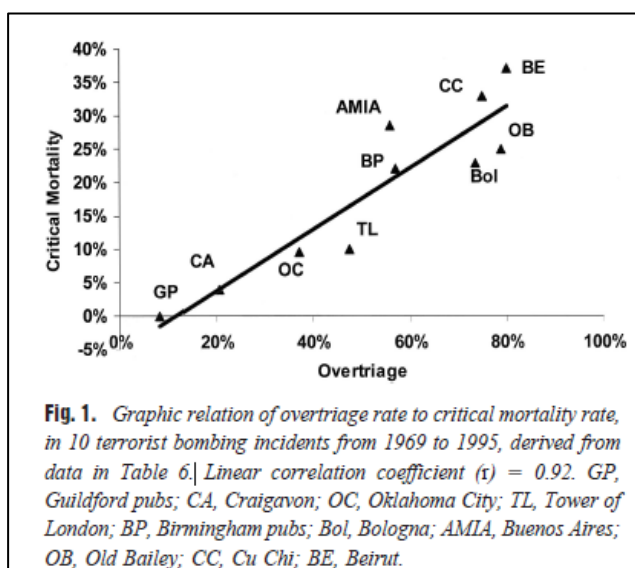


Abbildung 18: Zusammenhang zwischen Übertriage zur Mortalitätsrate (70)

Ursächlich hierfür ist eine entstandene Konkurrenzsituation unter den Verletzten und Erkrankten innerhalb der SK I bei vorherrschenden Mangelressourcen. Es mangelt an Spezifität in der Entscheidung über die Sichtungskategorie. Bei Untertriage fehlt die Sensitivität. Der Patient wird fälschlicherweise in eine zu niedrige Kategorie eingeteilt. Daraus ergibt sich eine Situation der Unterversorgung von Verletzten und Erkrankten. Beide Merkmale diagnostischer Güte bedingen sich gegenseitig, so dass eine 100%ige Erfüllung beider Kriterien nie möglich sein kann (20, 69). Um das Prädikat eines idealen Algorithmus verteilen zu können, müsste es einen definierten Schwellenwert geben. Bei Überschreitung dieses Cut-off wird dann von einem hohen Maß an Spezifität und Sensitivität ausgegangen. Dr. Neidel

schlägt in der Ringvorlesung „Vorsichtungs-Algorithmen“ am 29. März 2021 einen Grenzwert von 80% vor (71).

		SK I Patient		Konsequenzen für den Patienten	
		Ja	Nein		
Sichtungsergebnis SK I	Ja	Einschluss richtig-positiv	Übertriage falsch-positiv	Konkurrenz	Ressourcen individuell unterdimensioniert
	Nein	Untertriage falsch-negativ	Ausschluss richtig-negativ		
Statistisches Problem		Sensitivität	Spezifität		

Tabelle 56: Über- und Untertriage: Fehlerbetrachtung und Konsequenzen beispielhaft an SK I, modifiziert nach (25)

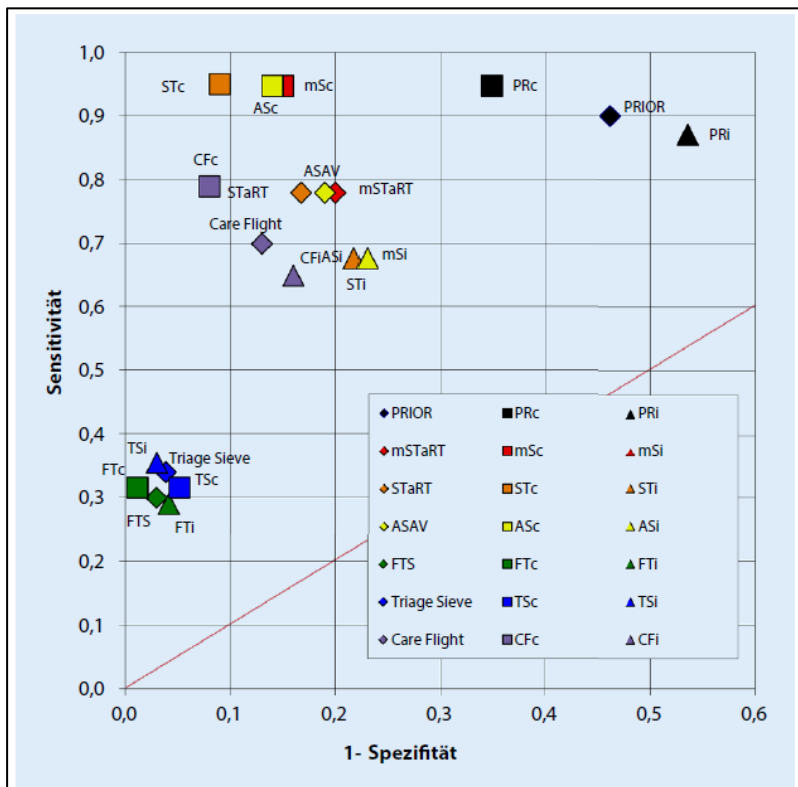


Abb. 3 ▲ Testqualität von Vorsichtungsverfahren für die Erkennung von Schwerverletzten/-erkrankten (kombinierte Sichtungskategorien SK I/IV). Gesamtkohorte (Rauten), chirurgische Patienten (Quadrat), internistische Patienten (Dreiecke). Sensitivität: Anteil korrekter Einschlüsse, Spezifität: Anteil korrekter Ausschlüsse

Abbildung 19: Maß der diagnostischen Güte von Sichtungsalgorithmen (25)

In Abbildung 19 gezeigt, scheinen die untersuchten Algorithmen START, mSTART und CareFlight Triage Algorithm die höchsten Ansprüche an Testqualitäten zu erfüllen („links oben“) (25, S. 765). Field Triage Score weist ein Problem mit Untertriage auf. PRIOR® erkennt sehr sensitiv Patienten der Sichtungskategorie I. Das tendenziell hohe Maß an Übertriage mit

einer Steigerung der Mortalität darf dabei nicht ganz vernachlässigt werden. Keiner der Algorithmen zeigte dagegen ein zufriedenstellendes Ergebnis (25, 72).

So muss gemeinsam mit Frykberg konsentiert werden, dass zur Suche nach einem idealen Algorithmus das Kriterium *triage accuracy* nur ein Mittel von Vielen sein kann. Der Outcome ist bedingt von viel mehr Prognosefaktoren. Die Rate von Über- und Untertriage hängt auch maßgeblich vom Ort der Schadenslage ab: zum Beispiel „urban vs. isolated setting“ (70, S. 208). Die Betrachtungsweise, ob eine Über- und Untertriage die Mortalität erhöht, ist eine isolierte Anschauung. Maßgeblich greifen hier die medizinische in die organisatorische Taktik eines MANV ineinander. Geschieht ein MANV im ländlichen Raum, führt eine Korrektur eines zu niedrigen Kräfteansatzes aufgrund der Untertriage zu einer Verlängerung des Ressourcenmangels. Übertriage würde in diesem Fall dazu führen, dass der Kräfteansatz zu hoch gewählt wird. Dies wird durch verlängerte Eintreffzeiten der Kräfte an der Einsatzstelle kompensiert. In einem Ballungsgebiet kann eine fehlerhafte Triage im Kräfteansatz selbstverständlich schneller kompensiert werden.

Dies ist eine rein präklinische Betrachtung. Bei Übertriage kommt es an der Einsatzstelle zu keiner merklichen Konkurrenzsituation. Unbeachtet der Konkurrenz um den nächstgelegenen und geeignetsten Klinikplatz.

„Prognostic Factors Affecting Casualty Outcome after Terrorist Bombings
Magnitude of explosion
Building collapse
Triage accuracy
Time interval to treatment
Indoor vs. open-air
Urban vs. isolated setting
Anatomic injuries
Immediate presence of surgeons“

Tabelle 57: Outcome beeinflussende Faktoren (70)

Jede MANV-Lage muss individuell betrachtet werden. Das Merkmal Alltagstauglichkeit, hier analog übersetzt mit Praktikabilität, wiegt im Einklang mit Ausbildung/ Implementierung und Erfahrung des Nutzers (20, 69). Hier vorgestellte Zukunftsvisionen in den Aspekten Forschung und Lehre können daher richtungsweisend sein.

5.5 Zukunft von Sichtungsalgorithmen

In Zusammenschau der dargelegten Forschungsergebnisse wird die Zukunft in den Bereichen Sichtung und Vorsichtung in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland sicherlich in PRIOR® und ABCDE, als dessen Basis, liegen. Eine regelmäßige Aktualisierung der beiden bestehenden und implementierten Algorithmen stellt daher den zu gehenden Weg dar. Während dieser Forschungsarbeit und nach Durchführung der Umfrage sind bereits beide Konzepte maßgeblich überarbeitet worden.

Die Rettungsdienstbehörden des Saarlandes haben 2016 im Rahmen der jährlichen Rettungsdienstfortbildung ein Rahmenkonzept MANV mit Etablierung eines (Vor-) Sichtungskonzeptes eingeführt und eigene Grafiken hierzu entwickelt (siehe Abbildungen 20-23) (73). Zielgruppe sind ersteintreffende Einsatzkräfte des Rettungsdienstes. Der Sichtungsablauf orientiert sich an den aktuellen Standards aus den Sichtungs-Konsensus-Konferenzen gegliedert in Ersteinschätzung, Vorsichtung, Sichtung und weiterer medizinischer Versorgung. Die ersten zwei Prozessschritte erfolgen von einem Besatzungsmitglied des ersteintreffenden RTW beziehungsweise KTW. Das Ergebnis der Vorsichtung wird mit einem Armband farblich gekennzeichnet und ausschließlich anhand einer nach Sichtungskategorien sortierten Strichliste dokumentiert. Der Notarzt des ersteintreffenden artzbesetzten Rettungsmittels übernimmt den Sichtungsprozess bis zum Eintreffen der Einsatzleitung Rettungsdienst und wird hierdurch zum kommissarischen Leitender Notarzt. Er bildet mit dem Rettungsassistenten/ Notfallsanitäter des RTW oder KTW ein Sichtungsteam. Das Ergebnis der ärztlichen Sichtung wird auf der bekannten Patientenanhängerkarte des DRK dokumentiert. Je nach Dynamik und Größe des Einsatzgeschehens können nachrückende Kräfte jederzeit in die (Vor-) Sichtung mit einbezogen werden (73).

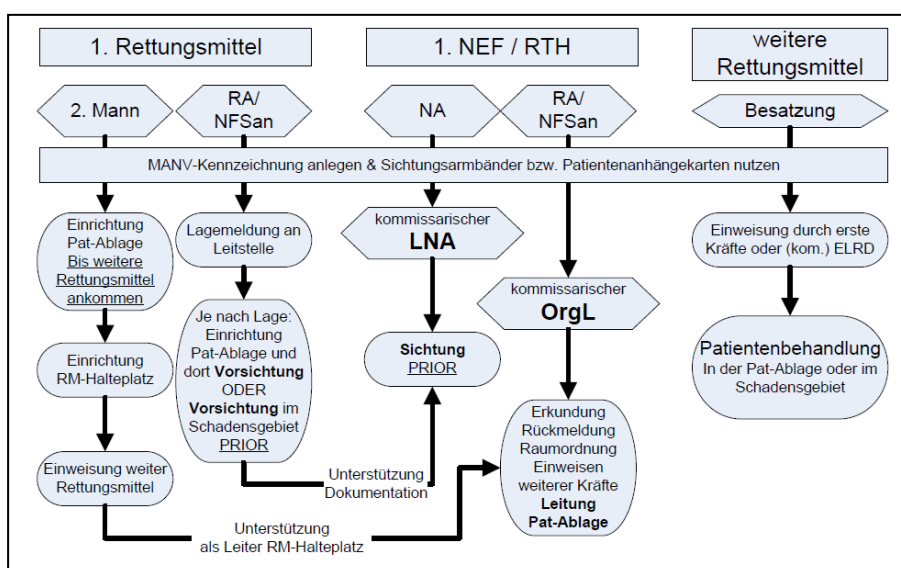


Abbildung 20: Aufgabenverteilung erster Kräfte, gültig ZRF Saar (73)

Der gelehrte Algorithmus orientiert sich an der ersten Fassung PRIOR® mit den Anteilen Algorithmus, Indikatoren und Diamant.

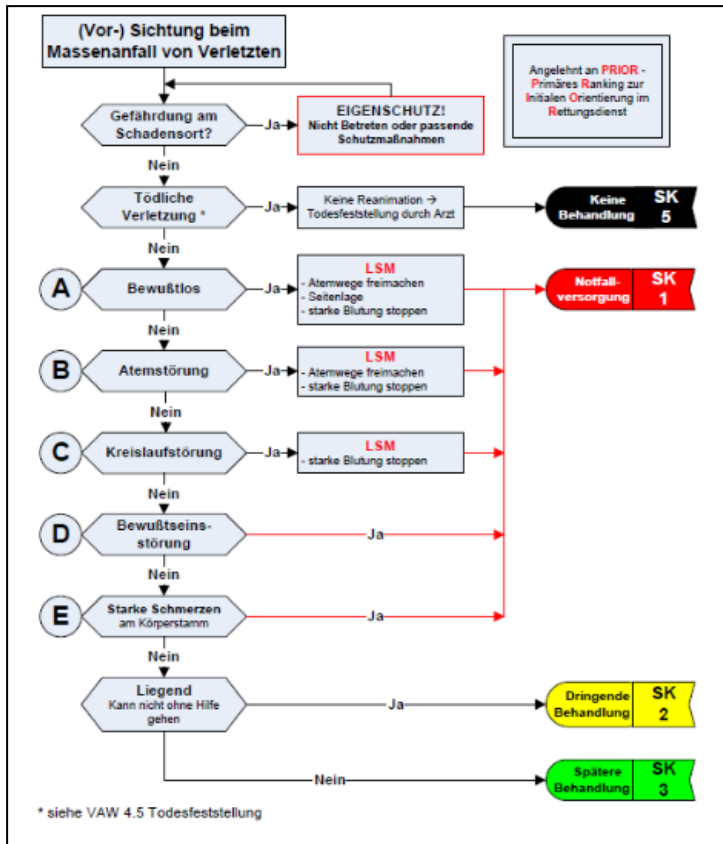


Abbildung 21: PRIOR®, gültig ZRF Saar (73)

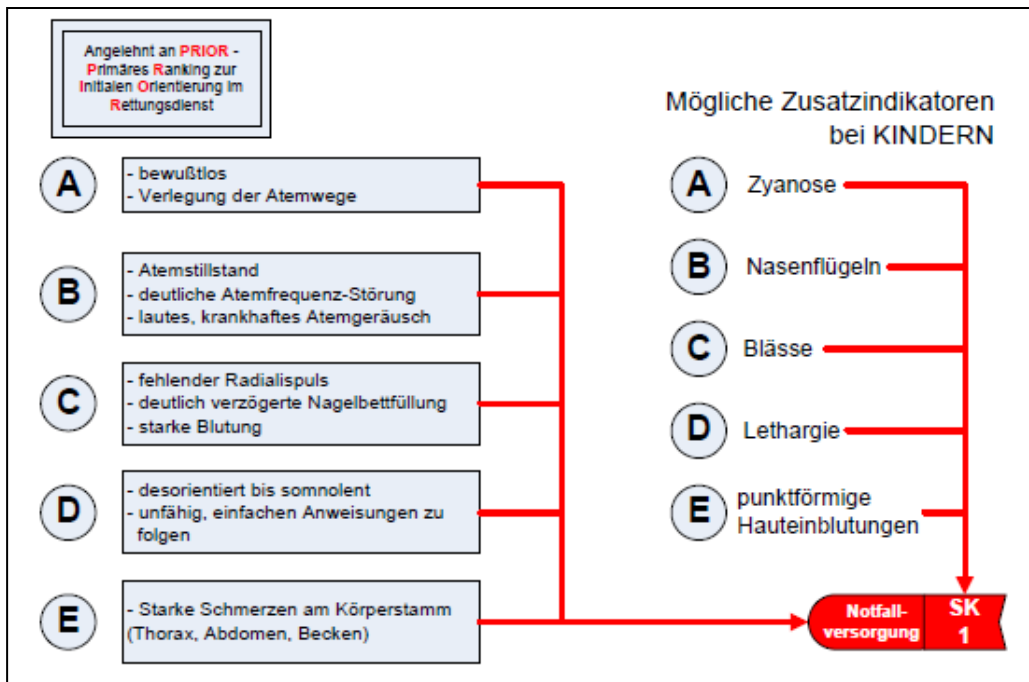


Abbildung 22: PRIOR® Indikatoren, gültig ZRF Saar (73)

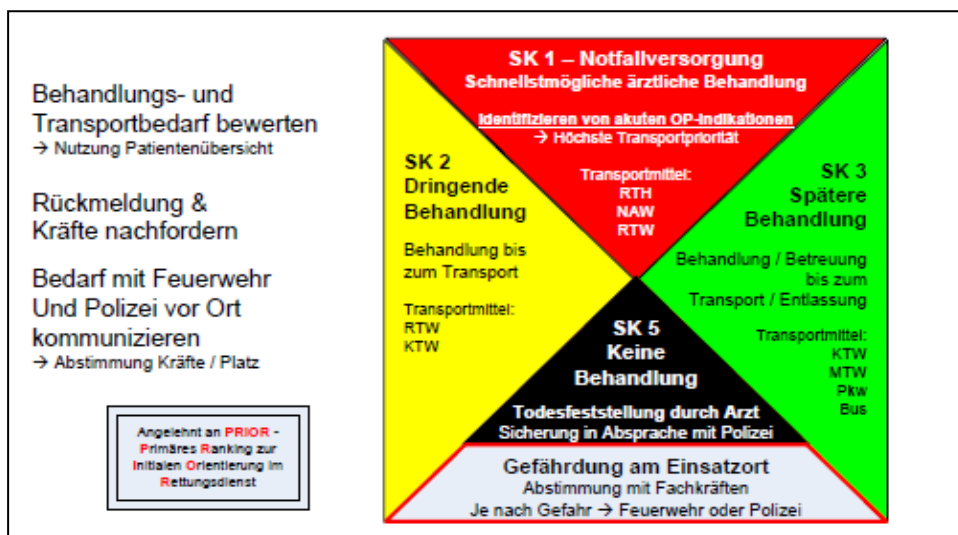


Abbildung 23: PRIOR® Diamant, gültig ZRF Saar (73)

Am 28. Oktober 2018 präsentierten die Vertreter der National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT) eine Neuerung des wohl bekanntesten Schemas: aus ABCDE wurde X-ABCDE. Das neue Präfix steht für „eXsanguination“ und wird übersetzt mit „Ausbluten“ (74, S. 17). Dies zielt auf die Kontrolle von „kritischen externen Blutungen“ ab: kritische Extremitäten- und körperstammnahe Blutungen („Junctional Bleedings“) (75).

In einem weiteren Schritt wurde auch die lebensrettende Sofortmaßnahme gemäß 7. und 8. Sichtungskonsensus-Konferenz „Stillen lebensbedrohlicher Blutungen“ mit Handlungsempfehlungen aus dem Konzept ATLS beschrieben (6, 18). In prioritärer Reihenfolge soll diese zu Beginn durch manuellen direkten Druck unter Kontrolle gebracht werden. Mögliche Eskalationsstufen sind die Anlage des Druckverbandes, bei Extremitätenblutungen eines Tourniquets und bei Blutungen am Stamm durch Wound-Packing (74).

Die Erkenntnis, dass man die externe Hämorrhagie als einer der relevantesten vermeidbaren Todesursachen bei Traumata allem voranstellen muss, beschäftigte parallel auch die nationalen Experten des BBK und DGKM. So wurde am 30. Mai 2018 ein erweiterter PRIOR® Algorithmus veröffentlicht (76). Dieser basiert nun auf dem Schema nach C-ABCDE. „C“ steht hier ebenfalls für „lebensbedrohliche Blutung“, im englischen häufig als „Critical- oder Catastrophic Bleeding“ übersetzt. Ebenfalls neu sind die Eingangsfragen nach einem möglichen terroristischen Anschlag sowie einer etwaigen CBRN-Lage. Diese stellen die definierten Schutzziele „Sicherheit der Einsatzkräfte“ sowie „gesicherte medizinische Versorgung Betroffener“ in den Vordergrund. Alle Neuerungen sind in der grafischen Neubearbeitung des PRIOR® eingeflossen (siehe Abbildungen 24 und 25) (76).

Der aktualisierte erweiterte PRIOR® Algorithmus wird seit dem 28. Oktober 2018 als landesinterner Sichtungsalgorithmus in Rheinland-Pfalz geführt (77). In der Neukonzeption der Katastrophenschutzstrukturen des Sanitäts-, Betreuungs- und Verpflegungsdienstes in Rheinland-Pfalz Version 3.0, in Federführung durch die Arbeitsgemeinschaft Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz Rheinland-Pfalz (kurz: HiK Konzept) verfasst, wird ein einheitlicher

Sichtungsalgorithmus für das eigene Bundesland abverlangt. An der aktualisierten Fassung waren u.a. der Landkreis- und Städtetag beteiligt. Gefordert wird eindeutig die Anwendung des Algorithmus für Planungen in allen Teilbereichen des landesinternen Katastrophenschutzes.

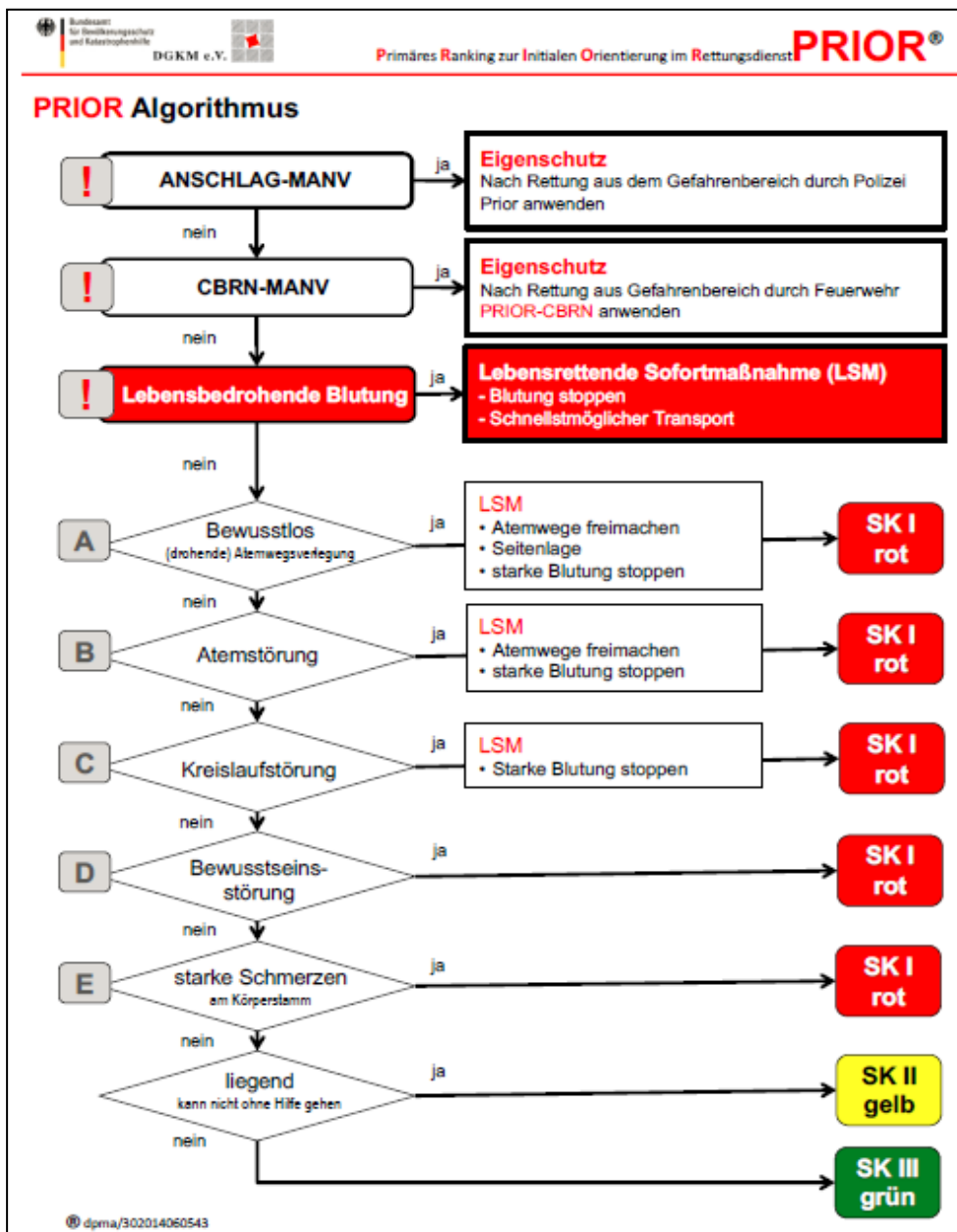


Abbildung 24: PRIOR® Algorithmus in aktueller Fassung (76)

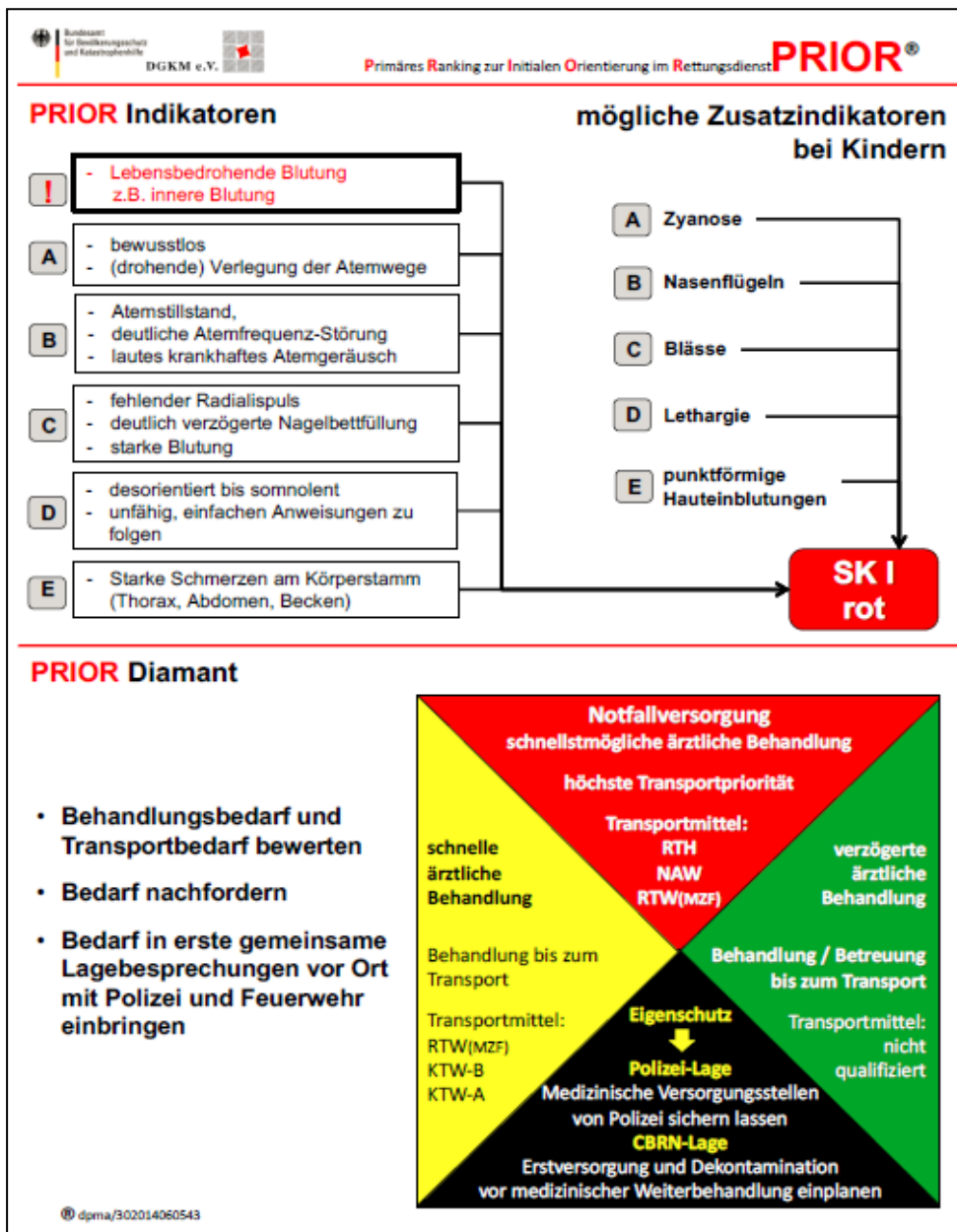


Abbildung 25: PRIOR® Indikatoren & Diamant in aktueller Fassung (76)

Die Auswahl an unterschiedlichen Bedeutungen des Akronyms ABCDE und seinen Subformen x-ABCDE und c-ABCDE ist mit den Neuimplentierungen gestiegen und kann unter Umständen den Anwender in der Präklinik und Klinik verunsichern. Zwischen den verschiedenen Abkürzungen können Verwechslungen stattfinden. Eine Anpassung an internationale Systeme mit deren Buchstabenverwendungen wurde durch die 6. Sichtungskonsensus-Konferenz gefordert, um erhebliche Missverständnisse in der teaminternen Kommunikation und Dokumentation zu verhindern. (78) Ebenfalls erschwert ist die praktische Anwendung: welche Diagnostik- und/ oder Interventionsschritte sind dem Critical Bleeding (c/x) und welche der Circulation zugeordnet? (75). Dennoch ist das Schema weitverbreitet in der gesamten Medizin. Fast jeder Mitarbeiter im Rettungsdienst, Katastrophenschutz und Sanitätsdienst, unabhängig ob nicht-ärztlich oder ärztlich ist ABCDE durch seine Ausbildung hinlänglich bekannt. Er wird

tagtäglich in der Praxis angewandt. Dies verleiht dem Anwender deutliche Sicherheit und Routine in einer Stresssituation wie ein Massenansturm von Verletzten sich darstellt (78, 79). Diese Tatsache spiegelt sich in der gesamten Studienauswertung wider: Das Schema ABCDE erfährt die höchste Anwenderquote, unabhängig von Einsatzerfahrung und -größe. Weiterhin wird es in höchstem Maße als *sehr praktikabel* eingeschätzt. Betont werden muss jedoch an dieser Stelle erneut, dass ABCDE kein Sichtungsalgorithmus im eigentlichen Sinne darstellt. Es enthält keinen Entscheidungsbaum, der dem Anwender, die treffende Sichtungskategorie vorgibt. Man könne postulieren, dass das Vorhandensein eines ABCDE-Problems die SKI rechtfertigt. Abschließend korreliert diese Annahme aber nicht mit Forschungsergebnissen anderer Wissenschaftler (25, 69). Insgesamt kann man daher resultieren, dass Algorithmen, die auf dem ABCDE Schema oder seinen Subformen basieren, einen Gesamtvorteil im Sinne der Praktikabilität innehaben.

Die Entwicklungen in Rheinland-Pfalz und dem Saarland hinsichtlich PRIOR® stehen in Einklang mit den hier dargestellten statistisch signifikanten Forschungsergebnissen mit hoher Effektstärke. Insgesamt 30 Anwender schätzen die Praktikabilität als *praktikabel* bzw. *sehr praktikabel* ein (100%). Die Note *gering* bzw. *nicht praktikabel* wird von keinem Anwender gewählt (0 %). Kein anderer untersuchter Algorithmus zeigt dieses Verhältnis in der Bewertung.

Die Ergebnisse und die Diskussion sollen dazu motivieren, keine grundsätzlich neuen Algorithmen als einen „perfekten Algorithmus“ zu erstellen und zu etablieren. Eine Neukonzeption eines Algorithmus stellt keine geeignete Alternative dar. In der Vergangenheit hat dieser Versuch gezeigt, dass hierbei nur schwache Erfolge darzubieten sind. Beispielsweise sei hier der Münchner Algorithmus mSTART zu nennen. Die Anwender in der Studie schätzen den Vorsichtungsalgorithmus zu 69,6% im indikativen sowie 69,2% im konjunktiven Bereich zwar als praktikabel ein. Die Beurteilung ist jedoch nicht deckungsgleich mit der Einschätzung des Autors, der dieses Vorgehen als hochkomplex und vielschichtig taxiert. Im Nachgang können Teilnehmer zu Kriterien der Praktikabilität nicht befragt werden, so dass dieses Ungleichgewicht unbeantwortet bleibt.

Die Forschungsergebnisse in dieser Dissertation scheinen jedoch einen Schwachpunkt in derzeit zu Verfügung stehenden Algorithmen zu zeigen: Mit zunehmender Komplexität von MANV-Lagen, hier definiert durch die Patientenanzahl, wird kein Sichtungsalgorithmus mehr angewendet. Eine Optimierung der bestehenden Algorithmen in diesem Gesichtspunkt soll, wie bereits oben gefordert, angestrebt werden. Denn genau hoch komplexe Schadenslagen bedingen einen strukturierten Prozess, um zeitnah in eine Situation der Individualversorgung zu kommen. Eine Umstellung in den Items bei PRIOR® kann eine Möglichkeit sein, die bereits

erforscht wurde (61): Die Sensitivität und Spezifität des Algorithmus in Abhängigkeit zur Reihenfolge der Items ist Hauptfragestellung einer hier diskutierten Arbeit. Stellt man die Abfrage der Gehfähigkeit an den Anfang des PRIOR®, so ist eine Steigerung der Spezifität um $\Delta = + 0,22$ und eine relative Reduktion der Sensitivität um $\Delta = - 0,1$ zu beobachten. „Dies führt zu einer Abnahme der Übertriage von 22%“ (61). Erfolgsversprechend wäre diese Anpassung nur, sofern gesichert ist, dass es zu einer zweiten Sichtung der SK III kommt. „Wenn gehfähige Patienten ganz am Anfang des Algorithmus als „grün“ aussortiert werden, können in dieser Gruppe noch bis zur 28% „rote“ Patienten stecken“ (63, S. 140, 80). Es käme zur Situation einer Untertriage (22).

Originalalgorithmus	PRIOR_V2
Bewusstlos	Liegend
Atemstörung	Bewusstlos
Kreislaufstörung	Atemstörung
Bewusstseinsstörung	Kreislaufstörung
Starke Schmerzen	Bewusstseinsstörung
Liegend	Starke Schmerzen

Tabelle 58: Variation der Reihenfolge der Items für PRIOR®, modifiziert nach (61)

Bei MANV-Lagen, besonders mit hohem Patientenaufkommen, kann der Erfolg nicht allein an der Quote der Über- bzw. Untertriage (triage accuracy) gemessen werden (70). Die erste qualifizierte Rückmeldung mit Anzahl der Verletzten, Verteilungsschlüssel der Sichtungskategorien sowie der Einsatzschwerpunkt entscheiden maßgeblich über die Ordnung der Kräfte, des Raumes und der Zeit (21). Die Umstellung der Items in Reihenfolge bedingt auch die Fragestellung, wie viele Items muss der Sichter prüfen, bis er zu seinem medizinisch korrekten Sichtungsergebnis kommt. PRIOR® benötigt zur Erkennung eines A-Problems einen Abfrageschritt. Zur Erkennung der SK I sind zwischen einem und fünf Schritte mit durchschnittlich 27 Sekunden Sichtszeit nötig (72). Je länger es dauert, die Patienten mit Sichtungskategorie Rot zu identifizieren und zu behandeln, desto stärker steigt die Rate vermeidbarer Todesfälle an (70). Zur Identifizierung der SK III bedarf es sechs Schritte und damit unter allen hier betrachteten Algorithmen mit durchschnittlich 42 Sekunden am längsten. Die vorangestellte Frage nach der Gehfähigkeit kann daher, in Abhängigkeit von der Verteilung der Sichtungskategorien, den zeitlichen Sichtungsprozess massiv beschleunigen: Bei einem großen Anteil an SK I Patienten spielt der nationale Vorsichtungsalgorithmus alle Vorteile aus, während bei Vorkommen vieler SK III Patienten der Sichtungsprozess bei PRIOR® in seiner ursprünglichen Fassung künstlich verlängert wird. Im Vergleich mit mSTART: Bis alle Roten gefunden sind, vergehen durchschnittlich 35 Sekunden, dafür reduziert sich bei SK III die Zeitachse auf 10 Sekunden (20, 72).

Die Testung auf Korrelation zwischen Anwendung bzw. Praktikabilität von Sichtungsalgorithmen zur Einsatzgröße hat gezeigt, dass ab einer Verletztenanzahl > 30 zum einen kein Algorithmus angewendet wird und zum anderen bestehende Prozesse als nicht mehr praktikabel gesehen werden. Eine Konzeption eines zusätzlichen PRIOR® MANV Ü30 kann daher eine weitere Option sein. Hier könnten Erkenntnisse aus dieser vorliegenden Studie zum Erhalt der Praktikabilität mit den Aspekten Zeit und Richtigkeit zu einem Lösungsansatz führen.

In Zusammenschau der Forschungsergebnisse und der Entwicklung der vergangenen Jahre kann man konsentieren, dass der Teilprozess Vorsichtung in Rheinland-Pfalz als auch dem Saarland angenommen wurde und in der Praxis angewendet wird. 95,7% der ärztlichen Kollegen unterstützen diese These und fordern eine zusätzliche Stärkung in der Implementierung der nicht-ärztlichen Sichtung. Teilweise mit einer einheitlichen Schulung und Trainingsmaßnahmen von rettungsdienstlichem Personal. Die Freitextmöglichkeiten in einzelner Betrachtung erwecken den Anschein, dass sich eine gewisse Gruppenzusammengehörigkeit innerhalb präklinischer Rettungsteams gebildet und gestärkt hat. Die Studienteilnehmer sehen sich in der Funktion als Leitender Notarzt in einer Gemeinschaft und nicht als Einzelkämpfer. Auf diesen Teamgeist lässt sich zukünftig in der Aus- und Fortbildung aufbauen.

5.6 Zukunft in der Lehre

Die verschiedenen Stufen im Sichtungsprozess sollen gemäß der 8. Sichtungs-Konsensus-Konferenz zielgruppenspezifisch ausgebildet werden (18). Einsatzkräfte des Rettungs- und Sanitätsdienstes, sowie der Polizei und Feuerwehren fungieren als „Augen der Leitstelle“ und sollen in der medizinischen Ersteinschätzung im Rahmen ihrer Ausbildung geschult und in ihrer beruflichen Praxis wiederholt sensibilisiert werden (18, S. 14). Nicht-ärztliches Personal soll theoretisch und praktisch, in vorzugsweise acht Unterrichtseinheiten, zu der Thematik Vorsichtung geschult werden. Gleiches gilt für ärztliches Personal, unabhängig der Bestellung zum Leitenden Notarzt, im Themengebiet der Sichtung. Zum Kompetenzerhalt sind praktische Anwendungsübungen jährlich zu wiederholen. Im starken Konsens wurden konkrete Lernziele formuliert.

Lernziele Vorsichtung
Basiswissen „MANV u. Sichtungsprozess“ (örtl. MANV-Konzept, Sichtungskategorien etc.) umsetzen
Ablauforganisation „Vorsichtung“, Einordnung der Rolle und Aufgaben des Vorsichters darstellen
Verständnis für die Notwendigkeit einer Algorithmen-basierten Vorsichtung entwickeln
Lokal implementierten Algorithmus anwenden
Schnellstmögliches Identifizieren der Patienten der SK I „rot“
LSM durchführen (Stillen der lebensbedrohlichen Blutung, Freihalten der Atemwege und Lagerung)
Kennzeichnung der vorgesichteten Patienten durchführen
Maßnahmen zum Start der gerichteten Versorgungs- und Transportkette anwenden
Örtliches Dokumentationsverfahren und –Instrumente anwenden
Typische Fehler kennen und vermeiden

Tabelle 59: Lernziele Vorsichtung (18)

Lernziele Sichtung
Basiswissen „MANV u. Sichtungsprozess“ (örtl. MANV-Konzept, Vorsichtung, Sichtungskategorien etc.) beschreiben
Ablauforganisation „Sichtung“, Einordnung der Rolle und Aufgaben des Sichters darstellen
Verständnis für die Notwendigkeit einer standardisierten Sichtung entwickeln
Durchführung der Sichtung und lokal implementierten Algorithmus anwenden, wenn vorhanden
Schnellstmögliches Identifizieren der Patienten der SK I „rot“
LSM durchführen (Stillen der lebensbedrohlichen Blutung, Freihalten der Atemwege und Lagerung)
Kennzeichnung der gesichteten Patienten durchführen incl. SK IV und Kennzeichnung Toter
Festlegung von Art und Umfang der medizinischen Maßnahmen
Maßnahmen der gerichteten Transportkette (Transportpriorisierung) anwenden
Örtliches Dokumentationsverfahren und –Instrumente anwenden
Typische Fehler kennen und vermeiden

Tabelle 60: Lernziele Sichtung (18)

Die Experten der Konsensus-Konferenz legen in ihren definierten Lernzielen starken Wert darauf, dass Sichtungsprozesse standardisiert durchzuführen sind. Dies gilt für nicht-ärztliche, wie ärztliche Anwender. Gleichfalls wird empfohlen, einen Algorithmus lokal zu implementieren. Ein konkreter Sichtungsalgorithmus wird zum derzeitigen Zeitpunkt nicht genannt. Die Expertengruppe ist sich 2017 einig, dass „kein Sichtungsalgorithmus uneingeschränkt empfohlen werden kann. Daher einigt man sich darauf, dass derzeit kein universell anwendbarer Algorithmus, der für alle Lagen geeignet ist, existiert“ (68, S. 5). Die Erkenntnis beruft sich auf der oben dargestellten Untersuchung von Sensitivität und Spezifität von Sichtungsalgorithmen mit dem Ziel der Treffsicherheit, ebenfalls aus dem Jahr 2017 (25). Mit diesem klaren Statement wird man jedoch den Ansprüchen von Teilnehmern an ihrer präklinischen Aus- und Fortbildung nur bedingt gerecht. In Bildungsmaßnahmen bedarf es Kontinuität in den Lehraussagen, um den Teilnehmern Sicherheit und Orientierung in Sichtungsprozessen zu vermitteln. Hornburger und Kanz unterstrichen diese These bereits im Jahre 2006 mit den Aussagen, dass ein Sichtungssystem einheitlich sein müsse. „Nur so ist die notwendige Transparenz für die Schulung, die Akzeptanz bei den Einsatzkräften und letztlich die Praktikabilität im Einsatz zu erreichen“ (38, S. 354). Dies wird unentwegt seit Jahren ebenfalls in Feedback-Runden beziehungsweise in Besprechungen nach praktischen

Ausbildungen im jährlichen LNA Qualifikationsseminar gefordert. Durch Übungen, Training und Schulungen können Entscheidungen „zeit- und bedarfsgerecht“ getroffen werden (20, S. 337). Der Sichter ist in der Lage zwischen den zur Verfügung stehenden Algorithmen abzuwägen und beherrscht diese sicher. Hierdurch können folgende Fehler vermieden werden: die Rate an Über- und Untertriage sowie die zeitliche Dauer jeder einzelnen Sichtung (25, 72).

Der Forderung der Befragten nach einer theoretisch und praktisch fundierten Ausbildung aller Ärzte in der Thematik Sichtung wurden die Teilnehmer der achten Konsensuskonferenz gerecht. Einheitlich wird die Meinung vertreten, dass alle präklinisch tätigen Ärzte im Themenkomplex Sichtung Schulungsbedarf haben; unabhängig von Notarzt oder bestellten Leitenden Notärzten. Unentbehrlich ist eine verpflichtende jährliche Fortbildung zum Kompetenzerhalt. Denn ein Massenansturm von Verletzten ist ein für Einsatzkräfte eher seltenes Ereignis.

In den Lernzielen werden lokal implementierte Sichtungsalgorithmen gefordert. Die zwei untersuchten Bundesländer Rheinland-Pfalz und das Saarland haben dies in Teilen bereits vor Beschlussfassung in der vergangenen Konferenz in gängige Praxis umgewandelt:

Das ZRF Saar schult bereits, wie oben näher erläutert, seit 2016 seine rettungsdienstlichen Einsatzkräfte den Sichtungsalgorithmus PRIOR®. Zwei Jahre später führte die Arbeitsgemeinschaft Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz Rheinland-Pfalz ebenfalls PRIOR® als seinen etablierten lokalen Algorithmus im Katastrophenschutz und Sanitätsdienstlichen Rahmen ein. Dieser wird standardmäßig in der Führungs- und Leitungskräftequalifikation gelehrt. Die Gremien um Fortbildung Rettungsdienst Rheinland-Pfalz (FRRP) legten bis dato keinen landeseinheitlich vorgegebenen Sichtungsalgorithmus, der in der jährlichen Rettungsdienstfortbildung gelehrt wird, vor. Jedoch ist in dem landeseinheitlichen Standard Rettungswagen Rheinland-Pfalz Version 2.2 aus dem Jahre 2018 beschrieben, dass in jedem bodengebundenen Primärrettungsmittel (N-KTW, RTW, NEF) im Bundesland eine MANV-Tasche mitgeführt werden soll (81). In den Einsatzfahrzeugen der Rettungsdienst Rheinhausen-Nahe gGmbH Bereich Rheinhausen und Nahe liegt bspw. ein Sichtungsalgorithmus, basierend auf PRIOR® aus dem Stand 2015, in laminierte Form in dieser Tasche vor; neben weiterem Equipment zur Durchführung lebensrettender Sofortmaßnahmen und zu Dokumentationszwecken. Im Jahre 2018 wurde unter der Führung des Ärztlichen Leiter Rettungsdienst eine Standard-

Arbeitsanweisung „Externe Schadenslagen“, gültig für den Rettungsdienstbereich Rheinhausen und Bad Kreuznach, sowie ein Schulungsmanuskript hierzu veröffentlicht (82, 83). In individuellen firmeneigenen zu Teilen freiwilligen Schulungen wurde den Einsatzkräften dieses Equipment samt SOP und Begleitdokument vorgestellt: Das Personal des erst-eintreffenden Rettungsmittel übernimmt die Aufgabe der kommissarischen Abschnittsleitung Gesundheit und beginnt u.a. die Vorsichtung, gemäß PRIOR®. Mit der nicht-ärztlichen

Sichtung betraut werden „besonders qualifizierte“ Rettungsassistenten und Notfallsanitäter (83). Rettungsanitäter führen in dem gebildeten Sichtungsteam die Dokumentation und Kennzeichnung durch. Nachrückende Rettungsmittel sollen in den Sichtungsprozess einbezogen werden.

Es scheint, als würde das nicht-ärztliche Personal für das Thema Vorsichtung zunehmend sensibilisiert und geschult werden. Auch, weil nicht-ärztliche Vorsichtung in einem hohen Maß durch LNA akzeptiert wird. 95,7% der befragten ärztlichen Kollegen halten die Durchführung durch nicht-ärztliches Personal für sinnvoll. Die Ausbildung von ärztlichem Einsatzpersonal hinkt hingegen stetig hinterher: Im Jahr 2006 veröffentlichte die Bundesärztekammer ein (Muster-) Kursbuch Notfallmedizin, welches im Jahr 2014 überarbeitet wurde. Enthalten sind methodische Empfehlungen sowie Lehr- und Lerninhalte für den Weiterbildungskurs zum Inhalt der Zusatz-Weiterbildung „Notfallmedizin“ gemäß (Muster-)Weiterbildungsordnung.

Im Themenfeld „Einsatztaktik bei Massenanfall Verletzter/akut Erkrankter“ ist ein 75-minütiger theoretischer Unterricht veranschlagt. Folgendes Lernziel ist formuliert: „Die Teilnehmer sollen die Besonderheiten des Verhaltens und der notfallmedizinischen Versorgung beim Massenanfall Verletzter/Erkrankter und weiterer Großschadenslagen gegenüber der sonst üblichen individualmedizinischen Versorgung im Notarztdienst kennenlernen und in der Lage sein, ihre notärztliche Tätigkeit bis zum Eintreffen des Leitenden Notarztes darauf einzustellen“ (84, S. 73). Explizit sind für die Sichtung die angeführten Inhalte gefordert: „Prinzip und Ziel, Durchführung, Probleme, Sichtungskategorien, Sichtungsdokumentation und Dokumentationssysteme“ (84, S. 73). In Anbetracht der Tatsache, wie hoch komplex Massenanfälle von Verletzten sein können, entspricht ein rein theoretischer Unterricht mit diesem kurzen Zeitanatz nicht den Ansprüchen. In den Freitextmöglichkeiten der Umfrage wird dies betont. Die Sichtung durch „Nicht-LNA-Notärzte“ sei zu stärken. Diese persönliche Annahme unterstreicht das Umfrageergebnis eindeutig: 94,9% (111 von 117) der Befragten gaben an, bereits als Notarzt schon einmal gesichtet zu haben. Es müssen Ausbildungskonzepte für alle präklinisch Tätigen angepasst werden. Dies zeigt, wie relevant die Schulung zukünftiger Notärzte im Themenbereich Sichtung ist.

Es bedarf also einer schnellstmöglichen Umsetzung des Ausbildungskonzeptes aus der 8. Sichtung-Konsensus-Konferenz bereits in der Ausbildung von Notärzten: Erweiterung auf acht Unterrichtseinheiten mit theoretischen und praktischen Modulen und Einführung einer Erfolgskontrolle (18). Nur wenn alle notfallmedizinischen Einsatzkräfte geschult werden, können die neuen Erkenntnisse und Forschungsergebnisse aus den Bereichen MANV und Sichtung bis an die Basis durchdringen. Dies würde schlussendlich zu einer optimierten, qualitativ hochwertigen Versorgung den Verletzten, Erkrankten oder Betroffenen führen; wissenschaftlich dargestellt als Mortalitätsrate.

In Rheinland-Pfalz veranstaltet die Akademie für ärztliche Fortbildung Rheinland-Pfalz in Kooperation mit der Feuerwehr- und Katastrophenschutzakademie Rheinland-Pfalz jährlich das Qualifikationsseminar zum Leitenden Notarzt. Der Kurs ist eng mit der Ausbildung der Organisatorischen Leiter verknüpft. Soweit bekannt, ist dieses Format aktuell die einzige Schulungsmaßnahme dieser Art im Land Rheinland-Pfalz. Die Mehrheit der Befragten hat diesen Kurs auch in ihrem Heimatbundesland besucht (siehe Diagramm 33). Das Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz unterstützt diese Qualifizierungsmaßnahme. Ist eine Bestellung als Leitender Notarzt im Bundesland vorgesehen, so reduziert sich die Kursgebühr für den Teilnehmer. Bedingt hierdurch kann es zu einer Verzerrung in der Auswertung des Umfrageergebnisses kommen. Im Saarland gibt es, den Anschein nach, kein Kurskonzept. So wurde das Bundesland in der Auflistung der beteiligten Länder nicht erwähnt.

Die Forschungsergebnisse aus dieser Dissertation, dass die Algorithmen ABCDE und PRIOR® bevorzugt angewandt und sich als *praktikabel* bzw. *sehr praktikabel* erwiesen haben, wurde in das rheinland- pfälzische Lehrkonzept inkludiert. Die offizielle Lehrmeinung der Dozenten ist die standardisierte Anwendung des PRIOR® Algorithmus, durch nicht-ärztliches wie ärztliches Personal. Diese Entscheidung beruft sich zum einen auf die Umfrageergebnisse. Zum anderen greift es auch die aktuellen landesinternen Entwicklungen, wie beispielsweise die Vorgabe des PRIOR® als (Vor-)Sichtungsalgorithmus im HiK Konzept 3.0, auf. Die oberste Maxime ist so die Verzahnung in Wissen und Kompetenz mit allen Stufen des Katastrophenschutzes, Sanitätsdienstes und Rettungsdienst.

Die aktuelle Fassung des Algorithmus ist im Kursskript ausführlich beschrieben, wird theoretisch erläutert und soll in allen praktischen Übungen angewandt werden. Ziel ist, die durchweg sichere und kompetente Anwendung eines Sichtungsalgorithmus. Selbstredend sind auch weitere Sichtungsalgorithmen im Skript erwähnt: Sacco Triage Method, START, mSTART, JumpSTART, Sichtungskonzept des Fire Department of New York und CareFlight Sichtungssystem (14). Die Kursteilnehmer haben die Möglichkeit diese im Selbststudium kritisch aufzuarbeiten. Wenn dieser die Sichtung PRIOR® sicher und selbstständig in verschiedensten Szenarien anwenden kann, hat er selbstverständlich die Möglichkeit, in weiteren praktischen Übungssequenzen andere Algorithmen in ihrer Praktikabilität zu testen.

Der dauernde Wunsch der Befragten ist mehr praktische Ausbildung mittels Planspiele, Stationsausbildung sowie online- und computergestütztes Simulationstraining. Die Dozenten streben demzufolge eine stetige Optimierung des rheinland-pfälzischen Kurskonzeptes an. Nicht zu verachten hierbei sind jedoch der finanzielle und personelle Aufwand, der teilweise limitierend einwirkt.

Das Curriculum der Bundesärztekammer zum Qualifikationsseminar fordert im Minimum 40 Zeitstunden: mit einem Anteil von 60 Minuten Vortrag und 300 Minuten Praktika zur Thematik Sichtung sowie 600 Minuten Planspiele MANV (15). In Rheinland-Pfalz werden Teilnehmer in 44,25 Zeitstunden qualifiziert. Inkludiert sind 60 Minuten theoretische und 165 Minuten isoliert

praktische Sequenzen zur Thematik Sichtung. Die Planübungen, mit teilweise integrierten Sichtungsprozessen, finden abwechselnd an Modellbau-Platten, am Computer und an Mimen in realitätsnahem Setting statt. Hierfür sind 1230 Minuten vorgesehen. Für den geplanten Lehrgang 2020 wurde weitere Optimierung eingeplant. Das Seminar musste jedoch aufgrund der Infektionslage abgesagt werden. Eine Gesamtverlängerung des Qualifikationsseminares war vorgesehen. Darüber hinaus sollten theoretische Inhalte zu Kleingruppenunterrichten weiter modularisiert werden. Bereits am ersten Lehrgangstag sollte eine weitere virtuelle Sichtungsübung mittels Computersimulation stattfinden.

Neben einem höheren praktischen Anteil in der Ausbildung zum Leitenden Notarzt, werden auch Refresher Kurse durch die Teilnehmer gefordert. Die Bundesärztekammer formulierte 2011 bereits hierfür die Empfehlung „Aufbauseminar Leitender Notarzt-Qualifikationsseminar für LNA“. Zur fachspezifischen Fortbildungsveranstaltung mit einem Zeitansatz von acht Zeitstunden sind nur mögliche Unterrichtsthemen vorgestellt (15). Zur Weiterentwicklung solcher Refresher-Kurse läuft ein Pilotprojekt an der Feuerwehr- und Katastrophenschutzakademie des Landes Rheinland-Pfalz. In Planung ist ein Vertiefungs- inklusive einem Praxisseminar zur (Vor-) Sichtung. Am ersten Tagesseminar werden die Teilnehmer theoretisch zu den Themen Grundlagen der Sichtung, Sichtungsalgorithmen mit deren Konsequenzen und Dokumentation unterrichtet. Im folgenden Praxisseminar werden Sichtungsprozesse virtuell als auch realitätsnah auf dem Übungsgelände trainiert. Der Zeitansatz liegt bei 5,25 Zeitstunden je Tagesseminar und damit 2,5h über dem geforderten Soll durch die Bundesärztekammer.

Die Forderungen in Aus- und Fortbildung werden durch die gewonnenen Forschungsergebnisse gestützt. Notärzte benützen mit steigender Einsatzerfahrung eher Algorithmen als Berufsanfänger. Obwohl das Ergebnis statistisch nicht signifikant ist, scheint es doch überraschend zu sein. So ging man in Forschungskreisen doch eher davon aus, dass gerade junge ärztliche Kollegen aus Unsicherheit zu standardisierten Prozessen greifen. Gründe könnten sein, dass die Schulungsmaßnahmen in der Lehre von Sichtungsalgorithmen nicht ausreichend in Theorie und Praxis sind. Die Anwender fühlen sich ggf. zu Beginn ihrer ärztlichen Tätigkeit nicht hinlänglich geschult. Weiter müssten die Vorteile in der Anwendung in Sichtungsalgorithmen herausgearbeitet werden. Als Auswirkungen für die Aus- und Fortbildung sei zu formulieren: Sensibilisierung der Sichter in der Anwendung von Algorithmen, inhaltliche Wissensübermittlung zu Algorithmen sowie praktische Anwendung im Anschluss fokussieren. In diesem Lehrprozess dürfen die erfahrenen Kollegen nicht in Vergessenheit geraten. Da genau diese Gruppe tendenziell eher Algorithmen anzuwenden scheint, muss dieses Potenzial durch Fort- und Weiterbildungsangebote ausgebaut und unterstützt werden. Diese These lässt sich durch die Antworten zu den Fragen „Warum haben Sie keinen Algorithmus verwendet?“ und „Warum würden Sie keinen Algorithmus verwenden?“ untermauern. Die Begründung *bereits gesammelte Erfahrung* könnte darauf abzielen, dass

man die Vorteile von Algorithmen nicht gelehrt bekommen hat. Eine mangelnde Sensibilisierung in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen könnte der Hintergrund sein. Ein weiteres Argument ist Unwissenheit und Unsicherheit. Die Teilnehmer fordern ein, ein standardisiertes Vorgehen lernen zu wollen.

Für Leitende Notärzte scheint ähnliches zu gelten. Das Ergebnis stellt sich zweigipflig dar. Zu Beginn und nach vielen Einsatzjahren in der Tätigkeit als LNA wird auf Algorithmen zurückgegriffen. Dies steht nicht in Widerspruch dazu, dass zu Beginn der notärztlichen Tätigkeit nur selten Algorithmen verwendet werden. Zur Erinnerung sei erwähnt, dass man erst mit abgeschlossener Facharztausbildung zum Ehrenbeamten qualifiziert werden kann (15, 16). Hier können bis zu drei Jahre Berufserfahrung liegen.

Es scheint als würde mit zunehmender Einsatzerfahrung als Notarzt die Nicht-Anwendungsrate von START und mSTART steigen. Dies bekräftigt die Annahme, die beiden Sichtungsalgorithmen in den Ausbildungsmaßnahmen nur kurz vorzustellen. Die Lehraussage Anwendung von PRIOR® wird hiermit gestützt. In Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen im Anschluss an das Qualifikationsseminar kann theoretisch und praktisch das Repertoire an Sichtungsalgorithmen dann gerne erweitert werden.

Im Rahmen der ärztlichen Therapiefreiheit als Teil unserer ärztlichen Professionalität ist es schwierig den ärztlichen Einsatzkräften einen Algorithmus vorzuschreiben. Wie in den Lernzielen der Sichtung-Konsensus-Konferenz bereits formuliert, sollte, sofern vorhanden, ein lokal etabliertes Sichtungsvorgehen angewendet werden. Hierbei können bis dato nur Empfehlungen ausgesprochen werden. Leitlinien jedoch entsprechen „quasigesetzlicher Verbindlichkeit“: „Befolgung der Leitlinien kann Haftungsimmunisierung erwarten lassen; Abweichung muss dagegen rechtfertigt werden, mit der Gefahr, dass dies misslingt“ (85, S. 1381).

Neben statistisch fundierten Datensätzen soll in dieser Promotionsarbeit auch die freie Meinungsäußerung der bestellten Leitenden Notärzte Wertigkeit erfahren. Diese konnten die Befragten im Freitextmodus äußern. Die Frage lautete „Haben Sie Verbesserungsvorschläge oder Ideen für lehrvermittelte Inhalte zum Thema 'Sichtung' in der Ausbildung zum Leitenden Notarzt?“ Die oben postulierte These, dass man sich in Zukunft auf die zwei Algorithmen ABCDE und PRIOR® fokussieren sollte, unterstreicht ein Proband. Sinngemäß forderte er, dass man sich in der Ausbildung auf maximal zwei Sichtungsmodi konzentrieren sollte. Etwas Alternativen sollen nur exemplarisch erwähnt werden. Dieser Annahme gegenüber gestellt wünschen sich Teilnehmer, dass viele verschiedene Sichtungsalgorithmen in den Ausbildungsabschnitten objektiv mit Vor- und Nachteilen vorgestellt und geübt werden sollen. Der Notarzt oder Leitende Notarzt könne dann aus einem Potpourri an Sichtungswerkzeugen, je nach Lagebild, auswählen. Der Fokus liegt für die rheinland-pfälzische Aus- und Fortbildung

von ärztlichem und nicht-ärztlichem Personal weiterhin bei PRIOR®. Diese Lehraussage wird bekräftigt damit, dass es so aussieht, als würden Anfänger in der Funktion des Notarztes gerne auf diesen Algorithmus zurückgreifen.

Ein konsequentes Aus- und Fortbildungsangebot kann im Einklang mit der Qualifikation zum Ehrenbeamten die Funktion des Leitenden Notarztes attraktiv gestalten. Die weite Streuung der Umfrageergebnisse in der Einsatzvorerfahrung als Notarzt mit einem Minimum von einem Jahr bis zu 39 Einsatzjahren im Maximum (Tabelle 19) zeigen, dass Nachwuchsarbeit geleistet werden müsste. Ein weiteres Indiz hierzu zeigt die Altersstruktur aktuell diensttuender Leitender Notärzte mit einem Mittelwert von 46,9 Jahren, im Minimum 34 Jahre und im Maximum 64 Jahren. Die Rate an in Ruhestellung gehende Ehrenbeamte wird in den kommenden Jahren stetig steigen.

5.7 Zukunft in der Forschung

Das Thema Sichtung wurde in Deutschland lange Zeit nicht ausreichend erforscht. Dies änderte sich mit den Vorbereitungen zur Fußballweltmeisterschaft 2006 im eigenen Land und explodierte seit den wiederkehrenden terroristischen Anschlägen im europäischen Raum (25). Seither wird zu den verschiedenen Aspekten im Themenkomplex Sichtung Forschungsarbeit geleistet, hierbei liegt aktuell ein Augenmerk auf der Verteilungsmatrix von Sichtungskategorien bei MANV, auf die diagnostische Güte von Sichtungsalgorithmen sowie der Reihenfolge der Items in Algorithmen (6, 25, 61). Die forschenden Akteure sind jedoch sehr unterschiedlich: von medizinischen Einrichtungen wie beispielsweise Universitätskliniken, über Landes- und Bundesbehörden bis hin zur Industrie. Allen gemeinsam ist aber, dass wir zahlenmäßig weiterhin erst am Anfang stehen. Die häufigste Praxis, die aus etlichen Publikationen abzulesen ist, ist eine systematische Literaturrecherche in Datenbanken wie beispielsweise PubMed und Google Alert (6, 41, 66). Hier werden nach vorher definierten Suchbegriffen gezielt publizierte Schadensereignisse und Katastrophen gesucht und ausgewertet. Es kommt nicht selten zu Ausschlüssen von Daten aufgrund Heterogenität in den Daten und Verwendung unterschiedlichster Klassifikationen: Sichtungskategorien sind nicht internationalisiert und die Definition eines MANV ist lokal beschrieben und nicht national einheitlich geführt. In der 6. Sichtungs-Konsensus-Konferenz wurde daher erstmalig konsentiert: Man brauche „wissenschaftlich basierte epidemiologische Daten von Einsätzen und Schadensereignissen“ in Größe eines Massenanstalles von Verletzten (19, S. 6). Desgleichen wurde ein Anforderungsprofil an ein „MANV-Kataster“ formuliert: „Welche Fragen sollen beantwortet werden, wer soll diese beantworten, wie sollen die Fragen erhoben werden (anonymisierte Datenbank), wo sollen die Zahlen erhoben werden (BHP, Transport, Krankenhaus oder während der 1. Sichtung), sollen Primärdaten (elektronisch unterstützte Systeme) oder

Sekundärdaten abgefragt werden und soll das „MANV-Kataster“ verpflichtend sein“ (86, S. 3). Zwei Jahre später wurde der Wunsch, die Implementierung eines nationalen MANV-Registers, vorangetrieben (6). Übereinstimmend hierzu empfehlen Autoren von wissenschaftlichen Publikationen ebenfalls die Einführung eines Registers. Weiterführend wird sogar von einer europäischen Datensammlung gesprochen (87).

Ein Register ist definiert durch die standardisierte Dokumentation von Datensätzen in einer zentralen Datenbank. Ziele sind die Erhebung, Auswertung und Beurteilung von Daten mit nationalen und internationalen Vergleichsmöglichkeiten. Ein Beispiel nimmt man sich hier an den deutschen Registern zu Reanimation und Trauma. Die Menge an verwertbaren Datensätzen steigt dadurch an. Seit Gründung des Deutschen Reanimationsregisters – German Resuscitation Registry® der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. im Jahre Mai 2007 wurden beispielsweise 200.000 Datensätze generiert (88). 1993 wurde durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. das TraumaRegister DGU® geschaffen und hat mittlerweile insgesamt 400.000 Behandlungsverläufe registriert (89). Hiermit wäre ein MANV-Register ein zukunftsweisendes Instrument zur Versorgungsforschung unter anderem mit dem Ziel der Optimierung von Sichtungsprozessen (88). Weitere Tools bieten die Möglichkeit der „Dokumentation der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität“ von MANV Lagen sowie der Möglichkeit des Benchmarkings (90).

Eine Datenerfassung von MANV hat im Rahmen der Masterarbeit von Fritjof Brüne, veröffentlicht im Jahre 2013 an der Mathematisch Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität in Bonn, bereits begonnen. Was damals unter dem Titel „Reale Verteilung von Sichtungskategorien bei MANV Einsätzen – Auswirkungen auf die Schutzziele“ begonnen hat, solle nun zu einem nationalen Register mit einer Meldepflicht für Massenfälle von Verletzten ausgebaut werden. Zur Etablierung solcher Qualitätstools bedarf es häufig wissenschaftlichen Beistand sowie politischen Support. Beispielhaft sei genannt die Unterstützung durch mögliche Gesellschaften wie beispielsweise die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI) und die Schirmherrschaft durch etwaige Bundesministerien und/ oder deren angegliederter Bundesbehörden (hier empfehlenswert: Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat mit seinem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe). Die Schwierigkeit, an einer onlinegestützten, einheitlichen Dokumentation liegt in der föderalen Organisation von Katastrophenschutz und Rettungsdienst. Über die Entwicklung eines Kerndatensatzes müssten sich diese Differenzen jedoch ausgleichen können. Man erhoffe sich aber insgesamt, Daten miteinander vergleichen, katalogisieren und evidenzbasiert auswerten zu können (62, 91).

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) hat am 12. Juli 2019 ein Leitlinienvorhaben unter folgender Registriernummer 001-043 bei der AWMF

angemeldet. Geplante Fertigstellung in der Klassifikation S2k ist am 30.10.2021. Es soll eine bundeseinheitlich geltende katastrophenmedizinische präklinische Behandlungsleitlinie entstehen. Ziel ist nebst einer adäquaten Versorgung von Patienten und Betroffenen in Katastrophenlagen auch der Wandel zu Katastrophenvorsorge und -kompetenz (92, 93). Im Rahmen einer Ringvorlesung, online durchgeführt von der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz, wurde am 22. April 2021 berichtet, dass in der Erstveröffentlichung der Leitlinie kein konkreter Sichtungsalgorithmus aufgenommen werde. Im Konsens werde jedoch die Anwendung eines Algorithmus in Sichtungsprozessen empfohlen. Die ausgearbeiteten Behandlungsrichtlinie orientiere sich aber am bekannten ABCDE-Schema. Die Autoren sind sich einig, dass die Sichtung mit Hilfe eines Algorithmus eine Maßnahme der Ressourcensteuerung darstelle und eine ethisch korrekte und optimale Behandlung sichere. Bei entsprechender Datenlage ist in zukünftigen Fassungen der Leitlinie die Empfehlung eines konkreten Sichtungsalgorithmus nicht ausgeschlossen. Aktuell scheinen die Datenlage und Konsensfindung noch nicht eindeutig zu sein.

Nach Fertigstellung einer etwaigen Leitlinie hätte der Sichtungsprozess mit der Etablierung eines bundeseinheitlichen Sichtungsalgorithmus eben sogenannte „quasigesetzliche Verbindlichkeit“ erlangt (85, S.1381).

Bedingt durch den Föderalismus in unserer Bundesrepublik ist Katastrophenschutz und Rettungsdienst Ländersache. Die Dachbehörden liegen in unterschiedlichen Fachministerien; teilweise dem Innen- oder dem Gesundheitsministerium angegliedert. Je nach Bundesland werden die Kompetenzen dann den Gebietskörperschaften bzw. Kommunen übertragen. Die Weiterentwicklungen aus, bis heute insgesamt acht Sichtungs-Konsensus-Konferenzen, haben jedoch nur ungenügend die Ärzte und Einsatzkräfte erreicht (62). Die Durchdringung bis an die Basis von bundesweit standardisierten Sichtungsprozessen erscheint unmöglich. In der Etablierung einer Leitlinie in hoher Entwicklungsstufe liege vielleicht die Chance.

Diese Dissertationsschrift hat die Nullhypothese untersucht, dass es keinen Unterschied in der Anwendung von Sichtungsalgorithmen bei einem Massenansturm von Verletzten gibt. Dem Studiendesign geschuldet wurden weitere Nebenfragestellungen näher beleuchtet. Aus den oben beschriebenen Ergebnissen und Diskussionspunkten konnte für ein Folgeforschungsprojekt eine Alternativhypothese H_1 generiert werden: PRIOR® ist der praktikabelste deutschsprachige (Vor-)Sichtungsalgorithmus. In Form eines prospektiven Studiendesigns soll die Nullhypothese H_0 verworfen werden können. Ziel der Studie ist zu prüfen, ob PRIOR® als Lehraussage für die Teilnehmer zufriedenstellend ist und ausreichend gelehrt wird. Zukünftige Teilnehmer des Qualifikationsseminars Leitender Notärzte in Rheinland-Pfalz sollen wenige Wochen vor und nach dem Kurs sowie nach einem Jahr zur Anwendung von PRIOR® und seiner Praktikabilität in Form eines Fragebogens oder eines Interviews befragt werden. Nach Auswertung erster Daten ist eine zeitliche Erweiterung des Follow-up zu

diskutieren. Nebenfragestellungen sind, ob das Lernziel PRIOR® als etablierter lokaler Algorithmus erreicht wird und ob sich die Einschätzung der Praktikabilität im Verlauf verändert.

5.8 Sichtung in der SARS-CoV-2 Pandemie

Im Dezember 2019 fand ein erster Nachweis eines Coronavirus Subtypen, genannt SARS-CoV-2, in Wuhan in der chinesischen Provinz Hubei statt. Genetische Analysen zeigen einen mutmaßlichen Beginn der Epidemie bereits im Oktober 2019 an (94). Am 27. Januar 2020 wurde erstmalig in der Bundesrepublik Deutschland im Bundesland Bayern die Infektion diagnostiziert (95). Der Virus löst ein akutes respiratorisches Syndrom aus, welches schnell den Namen Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) erhielt. Deren Ausprägung kann von symptomlos bis hin zu Pneumonien mit Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), Hyperinflammationssyndrom und Multiorganversagen verlaufen. In Deutschland sind 2,6% der Infizierten an COVID-19 verstorben (96, 97). Aus einem epidemischen Infektionsverlauf wird schnell ein globales Geschehen. Am 11. März 2020 erklärte der Generaldirektor der Weltgesundheitsorganisation WHO, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, den Ausbruch von COVID-19 als Pandemie (98).

Im Frühjahr 2020 wird bei dramatisch zunehmenden Infektionszahlen in Europa deutlich, dass die Ressource *klinische* bzw. *intensivmedizinische Medizin* schnell erschöpft sein kann. Analog zur Dynamik eines MANV kam es bereits in den Nachbarländern zu einem Missverhältnis aus Erkrankten zu Behandlungskapazitäten. Ziel war auch hier mittels der Maximierungsformel die schnellstmögliche Rückkehr zu einer individualmedizinischen Versorgung (siehe Kapitel 2.5): Es kam zur Anwendung von Sichtung beziehungsweise Triage. Hierbei sind drei Formen zu unterscheiden: ex ante Triage, ex post Triage und präventive Triage. Ex ante Triage beschreibt eine nicht rechtswidrige Priorisierung, bei der entschieden wird, welcher Patient die Behandlung erhält. Es findet kein Unterlassen statt. Unter ex post Triage versteht man eine Entscheidung, eine bereits begonnene Therapie aufgrund einer Mangelsituation abzubrechen. Die hierdurch gewonnene Ressource wird einem anderen Patienten zu teil. Präventiv triagiert wird, wenn noch geringe Behandlungskapazitäten zur Verfügung stehen. Diese jedoch aufgrund der Knappheit nicht jedem Patienten uneingeschränkt zugänglich ist, sondern für ein bestimmtes Patientenkontingent reserviert wird. Ein beispielsweise älterer Patient würde von behandelnden Ärzten einer Intensivstation abgelehnt werden, während ein Jüngerer behandelt wird (99).

Der Prozess solcher Priorisierungsmaßnahmen erhielt plötzlich multimediale Aufmerksamkeit. Die Tages- sowie Boulevardpresse als auch Fachzeitschriften wie das Deutsche Ärzteblatt sowie Fachgesellschaften wie DIVI und DGKM titulierten, gegensätzlich der Ergebnisse der 7. Sichtungs-Konsensus-Konferenz, den Prozess streng als Triage (6). Der historische Disput zwischen den Begriffen Sichtung und Triage scheint aktueller denn je geworden zu sein. Die

Experten der DGKM beschreiben diesen Wandel in der Semantik der Begrifflichkeiten als Folge: Der normierte Ausdruck *Sichtung* erscheine verharmlosend. Die Wortwahl *Triage* wäre der Bedeutung, dass es hier um Leben und Tod gehe, treffender und angemessener. Der Generalinspekteur des Sanitätsdienstes, Generaloberstabsarzt Ulrich Baumgärtner, erläuterte während eines virtuellen Vortragsabends mit dem Titel „Ethik in der Mangelversorgung – *Triage*“, veranstaltet von der DGKM am 20. Januar 2021, dass in kriegerisch militärischer Betrachtung *Sichtung* zeitlich vor der *Triage* stattfindet (99). Im Falle einer *Sichtung* seien notwendige, häufig innerklinische, Behandlungskapazitäten vorhanden. Es handele sich um ein kurzfristiges Missverhältnis von Ressourcen, in einer Gefechtssituation oder im zivilen Setting im präklinischen Bereich. *Sichtung* sei eine Entscheidung über die Behandlungsreihenfolge. *Triage* wiederum entscheide über Leben und Tod. Jegliche Behandlungskapazitäten, in diesem Zusammenhang exemplarisch wiederholt von Beatmungsgeräten gesprochen, seien aufgebraucht und stünden auch für eine längere Zeit nicht zur Verfügung (99). In der kommenden AWMF Katastrophenmedizinische präklinische Behandlungsleitlinie bleibe jedoch das Wording *Sichtung* für den Priorisierungsprozess in einer MANV- bzw. Katastrophenlage bestehen. Eine Umbenennung in *Triage* sei hier nicht vorgesehen (92). Die Diskussion über die Begrifflichkeiten *Sichtung* und *Triage* sollten weiter vorangetrieben und intensiviert werden. Das Ablegen etwaiger Bedenken, das Wort *Triage* sei historisch negativ behaftet, habe wohl durch die Pandemie stattgefunden. Künftige Forschungsarbeiten auf internationaler Ebene könnten durch diesen Schritt vereinfacht werden. Deutsche Forschungsergebnisse ließen sich bei einheitlicher Nomenklatur ersichtlicher publizieren. Eine Normierung durch den DIN-Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus (NARK) sollte initiiert werden. Eine erneute Konsensusfindung hierüber müsse in die kommenden *Sichtungs-* und Konsensuskonferenzen sowie in AWMF beteiligte Gesellschaften hineingetragen werden.

Die Nachrichten über die dramatische medizinische Lage beispielsweise aus Italien führten zu einer ethischen und moralischen Diskussion zum Thema *Triage* in der europäischen und deutschen Bevölkerung (100, 101). In Deutschland gibt es keine „gesetzliche Norm zur Verteilung knapper Ressourcen“ (102, S.928). Ein Gesetz „zur Regelung der *Triage*“ gibt es nicht (103). Schnell greift man daher auf das deutsche Grundgesetz zurück: „Die Würde des Menschen ist unantastbar“ (104, Art. 1). „Kein Menschenleben ist mehr wert als ein anderes“ schreibt die Bundesärztekammer (105, S.1085).

Algorithmen, wie hier aus der Notfall- und Katastrophenmedizin vorgestellt, existieren nicht. Die Bundesärztekammer empfiehlt die einzelfallbezogene Entscheidung. Checklisten und Algorithmen könnten Entscheidungsprozesse jedoch verdeutlichen (105). Eine erste Version veröffentlichte die DIVI am 25.03.2020, welche am 17.04.2020 bereits aktualisiert wurde, in Form einer Entscheidungshilfe (106). Diskutiertes Entscheidungskriterium sind die

Überlebenswahrscheinlichkeit bzw. die Erfolgsaussichten einer Therapie. Die Fachgesellschaften und der Deutsche Ethikrat versuchen den Medizinerinnen für solche Mangelsituationen nun Regularien und Orientierungshilfen zur Verfügung zu stellen (107, 108). Der Ärzteschaft wird bewusst, welche Verantwortung sie während des Sichtungsprozesses innehat. Sie tragen die emotionale und moralische Last der Entscheidung, die mit ihrer Berufsordnung in Einklang gebracht werden muss (105). Bei Anwendung von Kriterienkatalogen der Fachgesellschaften kann nach Meinung des Deutschen Ethikrates „mit einer entschuldigenden Nachsicht der Rechtsordnung rechnen“ (107, S. 4). Es entstehen Debatten darüber, ob es trotzdem rechtliche Normen zur Gewinnung von Rechtssicherheit geben muss oder ob Empfehlungen und Leitlinien durch Fachgremien und –Gesellschaften tatsächlich ausreichen. Bundesgesundheitsminister Spahn lehnt vorerst staatliche Vorgaben ab (103). Beim Bundesverfassungsgericht wurde Beschwerde eingereicht (BvR 1541/20). Gefordert wird eine gesetzliche Regelung zur Triage. Der Eilantrag wurde abgelehnt (109). Die Diskussion solle in die deutschen Parlamente getragen werden (110).

Die Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V. sieht in der Diskussion über Triage in der SARS-CoV-2 Pandemie etwaige Analogien zur Sichtung bei MANV. „Die DGKM vertritt dabei die Meinung, dass eine prognostische Aussage zur Erfolgsaussicht der Behandlung in der Initialphase der Triagierung in diesem Zusammenhang nicht möglich ist. Daraus folgt, dass zunächst der Patient mit der höchsten Behandlungsdringlichkeit die maximale intensivmedizinische Therapie erhält. Sofern für andere Patienten keine maximaltherapeutischen Möglichkeiten mehr zur Verfügung stehen, werden diese Patienten mit abgestuften therapeutischen Konzepten (z.B. Notfallbeatmungsgerät) behandelt“ (111).

Erstaunlich scheint, dass über präklinische Sichtung bis dato in der Gesellschaft nicht in dem Maße diskutiert wurde. Hier könnte eine neue Entwicklung entstehen. Triage ist kein rein medizinisches Fachthema weniger Experten, sondern ein ethisch und gesellschaftlich zu debattierender Priorisierungsprozess. Generell sind Wendungen zur Katastrophenmedizin mit begrenzten Ressourcen ethische Problemstellungen. „Orientierung für die Bearbeitung ethischer Herausforderungen zu geben, ist Ziel des Projekts EKAMED [...]“ Hinter EKAMED verbirgt sich das Forschungsprojekt *Ethik in der Katastrophenmedizin* des Internationalen Zentrum für Ethik in der Wissenschaft der Eberhard-Karls-Universität Tübingen unter Führung des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Ein entwickelter „Leitfaden für den Umgang mit ethischen Problemstellungen im Kontext von katastrophenmedizinischem Handeln“ soll dem sanitäts- und betreuungsdienstlichen Einsatzpersonal zur Unterstützung dienen. Eine transparente, medizinisch und ethisch gut begründete Aufarbeitung soll zudem zu einem verbesserten Vertrauen der Bevölkerung in die Katastrophenmedizin führen (112). Prof. Dr. Wappler schrieb in seiner Vorstellung als neuer Vorsitzender der DGAI am 6. Januar 2021: „Mit einem Massenanfall von Verletzten kannten wir uns als Notärzte sehr gut aus. Aber diese Pandemie hat ganz andere Dimensionen, die uns vor ganz neue Herausforderungen

gestellt hat“ (113). Es gilt die Herausforderungen in dieser Pandemie anzunehmen, neue Chancen darin zu sehen und Lösungen zu entwickeln. Die Ärzteschaft muss Entscheidungen über die Allokation von medizinischen Ressourcen stets nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft treffen (105). Dieser Tatsache geschuldet, sollten Forschungen im Bereich Sichtung und Triage vorangetrieben werden. Angedachte und fokussierte Vorhaben könnten durch ihre Brisanz vereinfacht werden. Neue Gebiete eröffnen sich.

Die Sichtungskategorie Blau ist in den meisten (Vor-) Sichtungsalgorithmen nicht vorgesehen und „in den vergangenen 70 Jahren bei keiner MANV-Lage“ verteilt worden (20, S. 338). Nur das Vorhandensein eines Großschadensereignisses gemäß DIN 13050:2015-04 rechtfertigt derzeit die Zuteilung zu palliativen Maßnahmen (13, 14). In der 6. Sichtung-Konsensus-Konferenz wurde längst über den Einsatz, die Sinnhaftigkeit und die Notwendigkeit der blauen Sichtungskategorie diskutiert und auf künftige Sitzungen verwiesen (19). Die aktuelle Ressourcenknappheit im Rahmen der Pandemie solle dazu führen, die Ergründung der SK IV in medizinischen und ethischen Belangen voranzutreiben. „Eine angemessene palliative Versorgung ist auch für die Ausnahmesituation sicherzustellen“ (111, S. 3). Die Wertigkeit der Sichtungskategorie IV sowie Empfehlungen zur Palliation in der Katastrophenmedizin werden Inhalte der neuen AWMF Behandlungsleitlinie sein (92).

Mögliche beispielhaft genannte Forschungsaspekte seien der Aufbau und die Anwendung von (Vor-) Sichtungsalgorithmen inklusive aller möglichen Kategorien I-IV. Die Vergabe der Sichtungskategorie IV und die Gestaltung palliativer präklinischer sowie innerklinischer Behandlung, auch in der Katastrophenmedizin, sollten konzipiert werden. Ebenfalls ist es zu prüfen, ob eine Modernisierung von bestehenden (Vor-) Sichtungsalgorithmen im Hinblick auf infektiologische Einsatzlagen von Nöten sei. Die Abfrage von Verdachtsmomenten wie CBRN und Anschlag wurde 2018 bereits in der Neuentwicklung von PRIOR® mit aufgenommen. In der Abkürzung CBRN sind biologische Gefahren durch Bakterien, Viren usw. hinterlegt. Es ist zu diskutieren, ob eine konkrete Erweiterung zu *Verdacht auf SARS-CoV2* eine zielführende und praktikable Lösung oder eine Sensibilisierung der Helfer dahingehend ausreichend sei. Beispielhaft genannt seien MANV-Lagen mit Verletzten und Betroffenen in Pflegeheimen oder Einrichtungen nach §36 Abs. 1 Nr. 3 und 4 des Infektionsschutzgesetzes (Obdachlosenunterkünfte, Einrichtungen zur gemeinschaftlichen Unterbringung von Asylbewerbern, vollziehbar Ausreisepflichtigen, Flüchtlinge und Spätaussiedlern) zu nennen (114). In einem zweiten Schritt müssen Konsequenzen aus dem Verdachtsmoment allgemeingültig einem CBRN-Algorithmus definiert werden: etwaige Anpassung der persönlichen Schutzausrüstung der eingesetzten Helfer, Festlegung des medizinischen Einsatzschwerpunktes, Dekontamination, Einsatz eines Fragebogens zur Risikoklassifizierung einer COVID-19, räumliche Trennung der Verletzten und Betroffenen in der Patientenablage, Behandlungsplatz und Betreuungsstelle und der Einsatz von Mess- und Nachweistechiken in einem Netzwerk aus Laboren.

In einer Bedarfsanalyse müsste der Schulungsbedarf an nicht-ärztlichem wie ärztlichem Personal untersucht werden. Neue Schulungskonzepte in dieser Thematik müssen geschaffen und umgesetzt werden. Ein Betätigungsfeld, welches beispielsweise in Sichtungskonsensus-Konferenzen bislang keine Beachtung gefunden hat.

Die Aus- und Fortbildung, die seit Beginn der Pandemie im Jahre 2020 zu großen Teilen stagnierte, muss digitalisiert werden. Inhalte müssen an die Erfahrungen der vergangenen Monate angepasst und auf die Präklinik übertragen werden. Die Erkenntnis, welcher moralische und emotionale Druck Sichtungs- und Triage Prozesse bei Ärzten auslösen könnte, sollte inhaltlich und methodisch aufgegriffen werden. Auf diese Entscheidungen sind die Ärzte im Vorfeld vorzubereiten (105). Die Qualifikation von Rettungsfachpersonal darf während der Pandemie nicht untergehen. Denn in den Monaten Oktober und November 2020 wurde der Öffentlichkeit durch Terroranschläge in Nizza und Wien wieder deutlich, dass die Gefahrenabwehr unter anderem in Form von Katastrophenschutz und Notfallrettung in der Pandemie nicht stillstehen darf, sondern weiter professionell funktionieren muss.

5.9 Fehlerquellen, Problemfelder und Limitationen der Studie

Die Plausibilitätsanalyse ergab in der Untersuchung stetiger Merkmale unschlüssige Angaben. Diese werden als bekannte Fehlerquellen bei Anwendung von Fragebögen angesehen. Die Durchführung eines Interviews mit den Studienteilnehmern könnte diese Unregelmäßigkeiten vermeiden, unter Inkaufnahme eines deutlich höheren personellen und finanziellen Aufwandes in der Studiendurchführung.

Für das Bundesland Rheinland-Pfalz gibt es kein zentrales Melderegister für Ehrenbeamte. Jede Gebietskörperschaft führt seine Beamten autark und setzt sie selbstständig ein. Auch gibt es keine Vorschriften oder Gesetzmäßigkeiten, in denen verankert ist, wie hoch das Verhältnis an Leitenden Notärzten pro Einwohnerzahl oder beispielsweise pro Quadratmeter Fläche sein muss. Jede Kommune kann so viele wie möglich und so viele wie nötig zum Dienst berufen. Ebenfalls kann man sich als Leitender Notarzt von mehreren benachbarten Gebietskörperschaften bestellen lassen. Die kreisfreie Stadt Mainz und der Landkreis Mainz-Bingen führen beispielsweise eine gemeinsame Gruppe von Ehrenbeamten. Unter diesen genannten Voraussetzungen wird die recherchierte Größe von 159 Leitenden Notärzten für Rheinland-Pfalz nicht der Realität entsprechen können. Im Saarland erfüllt das ZRF die Rolle einer zentralen Organisationsstruktur mit einem Ansprechpartner für das gesamte Landesgebiet. Schwierigkeit bestand darin, alle bestellten Leitenden Notärzte beider Bundesländer mit dem Fragebogen zu erreichen. Die Behörden gingen sehr unterschiedlich mit den im Jahr 2016 geltenden datenschutzrechtlichen Vorgaben um. Die Daten der Ehrenbeamten wurden unterschiedlich preisgegeben. Ein Großteil konnte direkt durch die Studienleitung per E-Mail kontaktiert werden. Ein Viertel jedoch wurde der Link zum Fragebogen über den

entsprechenden Sachbearbeiter in der Kommunalverwaltung versandt. Hierbei entzieht sich jegliche Möglichkeit der Kontrolle durch die Studienleitung.

Die Leitenden Notärzte einer rheinland-pfälzischen Gebietskörperschaft konnten nicht in die Studie miteingeschlossen werden. Die Kontaktaufnahme mit der zuständigen Behörde war bis zum Abschluss der Datenerhebung nicht möglich. Daraus ergibt sich eine Reduktion der Studienteilnehmer, deren Ausmaß ungenügend abzuschätzen ist.

Durch Implementierung eines nationalen MANV-Registers könnten unplausible oder fehlende Angaben in der Größe von Schadensereignissen vermieden werden. Dieses Instrument dient in erheblichem Maße dazu, die Fallzahl für kommende wissenschaftliche Studien in diesem Themenfeld zu steigern. In dieser Dissertationsschrift konnte häufig nicht das festgelegte Signifikanzniveau $< 0,05$ mit entsprechend großer Effektstärke erreicht werden. Korrelations-tests lieferten nur bedingt zuverlässige Ergebnisse, da die erwarteten Häufigkeiten sehr gering waren.

Ein erster Schritt zu höherer Beteiligung durch Leitende Notärzte und damit einer stärkeren Rücklaufquote wäre die oben genannte Konzeption eines zentralen Registers aller Leitenden Notärzte für Rheinland-Pfalz. In Zusammenarbeit mit den fehlenden vierzehn Bundesländern könnten wissenschaftliche Untersuchungen auf das gesamte Bundesgebiet ausgeweitet werden. Es könne dann in einem zweiten Schritt die Befragung auf das gesamte Bundesgebiet ausgeweitet werden. Die Repräsentativität der Daten könnte dadurch gesteigert werden.

Die Dissertation beantwortet die Frage, welche Sichtungsalgorithmen in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland am häufigsten durch Leitenden Notärzte angewandt werden. Gleichfalls wird die Frage nach der subjektiven Praktikabilität deskriptiv ausgewertet. Unbeantwortet bleibt die Frage nach der Ursache der gegebenen Antworten. In dem gewählten Studiendesign ist die Formulierung einer Begründung nicht möglich. Für diesen Teilaspekt müsste in einer Anschlussstudie ein Design u.a. in Form eines strukturierten Interviews mit Studienteilnehmern gewählt werden. In gleichem Rahmen müssten Teilnehmer nach ihren Ansprüchen an einen perfekten Algorithmus befragt werden. So könnten Diskrepanzen zwischen Forschungsergebnis und Autorenmeinung aufgeklärt werden, wie beispielsweise bei mSTART.

6 Schlussfolgerung

Der Erfolg oder Misserfolg des Managements eines MANV wird, besonders von den Medien, an der Anzahl der Überlebenden und Toten gemessen (38). Mit einem akkurat und zügig durchgeführten Sichtungsprozess, lässt sich allerdings signifikant die Mortalität senken und damit die Qualität des Managements steigern (70).

Die innerdeutsche Intensivierung der Forschungsarbeiten zu Sichtungsprozessen begann erst im Jahre 2006 (25). Seit den Anfängen haben viele Autoren unterschiedliche Aspekte der Sichtung untersucht und kamen dabei zu unterschiedlichen Ergebnissen. Erstmals wurde zusätzlich die Anwendung von Sichtungsalgorithmen und deren Praktikabilität durch Leitende Notärzte in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland untersucht. Auch nach Abschluss dieser Dissertation ergibt sich weiterhin die Schlussfolgerung, dass es derzeit keinen idealen universellen Sichtungsalgorithmus gibt, der zu raschen und exakten Sichtungsergebnissen führt. Auf dem Weg zum Goldstandard in der Sichtung ist es entscheidend, dass definierte und lokal implementierte Algorithmen für Sichtungsprozesse vorliegen. Nicht-ärztliche und ärztliche Einsatzkräfte wenden Algorithmen bei Massenanfällen von Verletzten an und üben den Umgang fortlaufend in Theorie und Praxis.

Für die hier näher untersuchten Teilaspekte Anwendung von Sichtungsalgorithmen und der subjektiven Bewertung der Praktikabilität durch die Befragten können folgende Schlussfolgerung konkret formuliert werden: Die Sichtungsalgorithmen PRIOR®, START und mSTART werden von Leitenden Notärzten am häufigsten zur Sichtung verwendet und zeigen gleichfalls ein hohes Maß an Praktikabilität. Der Algorithmus PRIOR® wurde lokal bereits in beiden Bundesländern als Vorsichtungsalgorithmus definiert. Die entsprechenden Lehraussagen unterschiedlicher Aus- und Fortbildungsveranstaltungen werden richtigerweise konsequent vertreten. Neben den bereits ausführlich diskutierten Teilaspekten der Über- und Untertriage sowie zeitlicher Dauer der Sichtung, führt die hohe Rate an Anwendungen in Kombination mit einem hohen Maß an Praktikabilität zu Handlungssicherheit. Nur so können Sichtungsergebnisse reproduzierbar und damit sicher in der Anwendung sein.

In Zusammenschau all dieser Forschungsergebnisse spricht sich daher die Autorin dieser Promotionsarbeit dafür aus, den Algorithmus PRIOR® weiter intensiv zu erforschen und bei Bedarf, wie bereits 2018 geschehen, zu aktualisieren. Mit dem Hinweis, jederzeit das richtige Maß an Anwenderfreundlichkeit im Sinne der Praktikabilität nicht außer Acht zu lassen. Denn Sichtungsprozesse dürfen nicht isoliert medizinisch betrachtet werden. Prognostische Faktoren einer MANV-Lage beschreiben nicht allein Mortalitätsraten. Sichtung ist eingebettet in den Führungsvorgang gemäß Feuerwehr-Dienstvorschrift 100: Ordnung des Raumes, der Zeit und der Kräfte (21). Die drei Führungsabschnitte bedingen sich gegenseitig und können nicht in der Alleinstellung betrachtet werden. Um die Komplexität des Führungsvorgangs gerecht zu werden, ruft die Autorin also abschließend dazu auf, dass Ehrenbeamte neben dem

Qualifikationsseminar zum Leitenden Notarzt entsprechende Führungsausbildungen zum Gruppen-, Zug- und Verbandführer besuchen müssen.

Die Forschungsarbeiten zur Dissertation wurden vor Beginn der SARS-CoV2-Pandemie durchgeführt. Inwieweit etwaige geplante Bildungs- und Forschungsarbeiten trotz des SARS-CoV2 und dem daraus resultierenden weltweiten Infektionsgeschehen in der Zukunft durchgeführt werden können, ist zur Zeit der Veröffentlichung der Promotion fraglich. In der Pandemie steckt jedoch vielleicht die Chance neue Lehrtechniken und –Methoden zu implementieren sowie neue Forschungsansätze voranzutreiben.

7 Zusammenfassung

Verschiedene Algorithmen zur Sichtung bei einem Massenanfall von Verletzten sind verfügbar. Unklar ist jedoch, ob Algorithmen von Leitenden Notärzten tatsächlich angewendet werden, für welchen Sichtungsalgorithmus sie sich entscheiden und wie deren Praktikabilität bewertet wird. Ziel dieser Dissertation ist es, Daten zur praktischen Anwendung von Sichtungsalgorithmen in den Flächenbundesländern Rheinland-Pfalz und Saarland zu erheben.

In der vorliegenden Arbeit wurden 183 von den kommunalen Auftraggebern bestellte Leitende Notärzte aus den beiden Bundesländern mittels eines online-gestützten Fragebogens nach ihren praktischen Erfahrungen zum Thema Sichtungsalgorithmen befragt. Primärer Endpunkt war die Erhebung des Anteils der Leitenden Notärzte, die einen Sichtungsalgorithmus im Einsatz verwenden. Sekundäre Endpunkte sind die Verteilung der zur Verfügung stehenden Algorithmen sowie der subjektiv eingeschätzten Praktikabilität und die Akzeptanz von nicht-ärztlicher Vorsichtung.

Hierzu konnten 119 (65%) Datensätze ausgewertet werden. 67,1% der Leitenden Notärzte verwenden einen Sichtungsalgorithmus. Gründe für die Nicht-Anwendung von Sichtungsalgorithmen sind gesammelte Einsatzerfahrungen, mangelnde Kenntnisse in Sichtungsabläufen, ein unsicheres Gefühl in der Anwendung sowie eine mangelhafte (lokale) Etablierung. Die Algorithmen ABCDE, PRIOR®, START und mSTART werden von 50, 21, 20 und 23 Studienteilnehmern angewendet (Mehrfachantwort möglich). Nach Gebrauch derer wird die Praktikabilität statistisch signifikant zwischen 67% (praktikabel) und 100% (sehr praktikabel) eingeschätzt. Reverse Triage, Sacco Triage Method, CareFlight Triage Algorithm, Sichtungskonzept FDNY, Berliner Sichtungsalgorithmus, Field Triage Score, Manchester-Triage-Score und Rescue Wave spielen mit 0 – 7 Anwendungen nur eine untergeordnete Rolle. Unerwartet scheint es einen Zusammenhang zwischen zunehmender Einsatzerfahrung und steigender Anwendungsrate von Sichtungsalgorithmen zu geben. Auffällig ist weiter, dass ab einer Einsatzgröße > 30 Verletzte und Erkrankte die Anwendungsrate gleichgerichtet mit der Einschätzung von Praktikabilität sinkt. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang konnte in keinen Fällen gezeigt werden.

Die Vorsichtung genießt ein hohes Maß an Akzeptanz unter den Leitenden Notärzten: 87 (kumulierte 95,7%) ärztliche Kollegen halten die Durchführung durch nicht-ärztliches Personal für sinnvoll.

Das Schema ABCDE soll, trotz der hohen Anwendungsrate, Akzeptanz und Praktikabilität, nicht für eine Sichtung verwendet werden. Analog zu den erhobenen Untersuchungsbefunden sind keine konkreten Sichtungskategorien mit Sichtungsergebnis definiert. Eine Anlehnung an ABCDE ist jedoch zu favorisieren. PRIOR® und mSTART greifen diese Forderung auf. PRIOR® ist in beiden Bundesländern bereits implementiert und entspricht der Lehraussage rheinland-pfälzischer Aus- und Fortbildungsformate.

Auch nach Abschluss der Dissertation ergibt sich weiterhin die Schlussfolgerung, dass es derzeit keinen idealen universellen Sichtungsalgorithmus gibt, der zu raschen und exakten Sichtungsergebnissen führt. In Zusammenschau der Haupt- und Nebenfragestellungen und nach Diskussion aller Forschungsergebnisse wird der (Vor-) Sichtungsalgorithmus PRIOR® zur ärztlichen Sichtung sowie zur nicht-ärztlichen Vorsichtung durch die Autorin empfohlen.

8 Literaturverzeichnis

1. Smith J. Memoires de chirurgie militaire, et compagnes de D. J. Larrey. tome III. Paris 1812.
2. Burris D. G., Welling D. R., Rich N. M. Dominique Jean Larrey and the principles of humanity in warfare. *J Am Coll Surg.* 2004;198(5):831-5.
3. Spöttl P., Ziegler A. Triage: prioritization of injured after a major accident or mass casualty incident. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2015;110(1):9-14.
4. Scheuermann A., Weidringer W. J., Domres B. D. Katastrophenmedizin und Katastrophenmanagement. In: Weidringer J.W., Weiss W., editors. *Katastrophenmedizin Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall.* 5th ed. München: Schutzkommission beim Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2010.
5. Ladehof K. Triage und MASCAL/MANV. In: Neitzel C, Ladehof K, editors. *Taktische Medizin.* 2nd ed. Berlin: Springer; 2012. p. 221-48.
6. Rebuck J., Rohrmann A., editors. *Protokoll. 7 Sichtungskonsensus-Konferenz 2017; Bad Neuenahr-Ahrweiler*
7. NATO Standardization Agency. *Allied Joint Medical Support Doctrine AJP-4.10(A).* In: North Atlantic Treaty Organization, editor. 2006.
8. Landesgesetz über den Brandschutz, die allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (Brand- und Katastrophenschutzgesetz, LBKG) vom 2. November 1981, letzte berücksichtigte Änderung: 21.12.2020 (2020).
9. Rahmen- Alarm- und Einsatzplan Gesundheitliche Versorgung und Betreuung im Rahmen des Rettungs-, Sanitäts-, Betreuungs- und Verpflegungsdienstes sowie der Psychosozialen Notfallversorgung, (2013).
10. Saarländisches Rettungsdienstgesetz (SRettG) vom 11. November 2020, (2020).
11. Lindemann C. Dienstordnung des Rettungszweckverbandes Saar für die Einsatzleitung Rettungsdienst vom 16.4.2007. *Saarländisches Ärzteblatt* 2007;06:14-7.
12. Gesetz über den Brandschutz, die Technische Hilfe und den Katastrophenschutz im Saarland (SBKG) vom 29. November 2020, letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Artikel 1 Nr. 1 des Gesetzes vom 11. November 2020 (2020).
13. DIN, Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus, NARK. *Begriffe im Rettungswesen.* 13050:2015-04. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V.; 2015.
14. Buggenhagen H., Teßmer B., editors. *Kurs-Skript der Einsatzabschnittsleitung Gesundheit in Rheinland-Pfalz.* 3th ed 2019.
15. Bundesärztekammer. *Empfehlungen der Bundesärztekammer zur Qualifikation Leitender Notarzt.* Berlin 2011.
16. Bundesärztekammer. *Empfehlungen der Bundesärztekammer zur Fortbildung zum "Leitenden Notarzt".* bestätigt durch den Ausschuss „Notfall-/Katastrophenmedizin und Sanitätswesen“ der Bundesärztekammer vom 29.03.2007 ed. Berlin 1988.
17. Sefrin P., Weidringer J. W., Weiss W. Sichtungskategorien und deren Dokumentation. *Dtsch Arztebl.* 2003;100(31-32):2057-8.
18. Rohrmann A., de Faber R., Wollermann M., editors. *Protokoll. 8 Sichtungskonsensus-Konferenz; 2019; AKNZ: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe*
19. Dietl S., Dinkelbach R., Schüller S., editors. *Protokoll. 6 Sichtungskonsensus-Konferenz 2015; Bad Neuenahr-Ahrweiler*

20. Heller A. R. Sichtung. In: Knickmann A., Oberkinkhaus J., Piepho T., editors. Handbuch für Organisatorischen Leiter und Leitenden Notarzt 4th ed. Edeweicht Stumpf+Kossendey; 2020. p. 335-47.
21. Ministeriums des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz. Feuerwehr-Dienstvorschrift 100: Führung und Leitung im Einsatz. 2000.
22. Ellebrecht N., Latasch L. Vorsichtung durch Rettungsassistenten auf der Großübung SOGRO MANV 500. Notfall Rettungsmed. 2012;15:58-64.
23. Rodriguez D., Heuer S., Guerra A., Stork W., Weber B., Eichler M. Towards automatic sensor-based triage for individual remote monitoring during mass casualty incidents. IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM). 2014:544-51.
24. Bundesärztekammer. Stellungnahme zur ärztlichen Sichtung Verletzter/Erkrankter bei Großschadenslagen/Katastrophen. Dtsch Aertzblatt. 2009;106(22):1162.
25. Heller A. R., Salvador N., Frank M., Schiffner J., Kipke R., Kleber C. Diagnostische Güte von Vorsichtungs-Algorithmen für den Massenansturm von Verletzten und Erkrankten. Anaesthesist. 2017;10:767-72.
26. Garner A., Lee A., Harrison K., Schultz C. H. Comparative analysis of multiple-casualty incident triage algorithms. Ann Emerg Med. 2001;38(5):541-8.
27. Noppens R. Sichtung. In: Buggenhagen H., Teßmer B., editors. Skriptum zur Lehrveranstaltung LNA und OrgL Kurs 2017.
28. Dönitz S. Der Patient. In: National Association of Emergency Medical Technicians, editor. Präklinisches Traumamanagement. 3th ed. München: Elsevier; 2016.
29. Thim T., Krarup N. H., Grove E. L., Rohde C. V., Lofgren B. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. Int J Gen Med. 2012;5:117-21.
30. Olgers T. J., Dijkstra R. S., Drost-de Klerck A. M., ter Maaten J. C. The ABCDE primary assessment in the emergency department in medically ill patients: an observational pilot study. NJM. 2017;75(3):106-11.
31. Bubser F., Callies A., Schreiber J., Grüneisen U. PRIOR: Vorsichtungssystem für Rettungsassistenten und Notfallsanitäter Rettungsdienst. 2014;37(8):730-4.
32. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. PRIOR®-Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst [Website]. 2016 [updated 11.03.2016. Available from: <https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BBK/DE/2016/PRIOR.html>].
33. Gonzalez D. Triage Overview: modified S.T.A.R.T. Journal CME Newsletter, FDNY - Office of Medical Affairs 2011;17(11):5-13.
34. Dönitz S. Die Einsatzstelle. In: National Association of Emergency Medical Technicians, editor. Präklinisches Traumamanagement 3th ed. München: Elsevier; 2016.
35. Navin D.M., Sacco WJ., Waddell R. Operational Comparison of the Simple Triage and Rapid Treatment Method and the Sacco Triage Method in Mass Casualty Exercises. J Trauma. 2010;69(1):215-25.
36. Bhalla M. C., Frey J., Rider C., Nord M., Hegerhorst M. Simple Triage Algorithm and Rapid Treatment and Sort, Assess, Lifesaving, Interventions, Treatment, and Transportation mass casualty triage methods for sensitivity, specificity, and predictive values. Am J Emerg Med. 2015;33(11):1687-91.
37. Gerlach K. Präklinische Triage-Systeme. Notfmed up2date. 2012;7.
38. Hornburger P., Kanz K. G. mSTaRT: Einsatzstandard für präklinische Sichtung durch RettAss beim MANV in München. Rettungsdienst. 2006;4:352-9.

39. Kanz K. G., Hornburger P., Kay M. V., Mutschler W., Schäuble W. mSTaRT-Algorithmus für Sichtung, Behandlung und Transport bei einem Massenansturm von Verletzten. *Notfall Rettungsmed.* 2006;9(3):264-70.
40. Paul A. O., Kay M. V., Huppertz T., Mair F., Dierking Y., Hornburger P., et al. Validation of the prehospital mSTaRT triage algorithm. A pilot study for the development of a multicenter evaluation. *Unfallchirurg.* 2009;112(1):23-30, 2.
41. Streckbein S., Kohlmann T., Luxen J., Birkholz T., Pruckner S. Triage protocols for mass casualty incidents : An overview 30 years after START. *Unfallchirurg.* 2016;119(8):620-31.
42. Schenker J., Diglio M. C. Appendix L: Triage/ modified S.T.A.R.T. . In: *The Regional Emergency Medical Services Council of New York City Inc., editor.* 2018. p. 1-6.
43. Nocera A., Garner A. Australian disaster triage: a colour maze in the tower of babel. *Austr NZ J Surg* 1999;69:598-602.
44. Jain T. N., Ragazzoni L., Stryhn H., Stratton S. J., Della Corte F. Comparison of the Sacco Triage Method Versus START Triage Using a Virtual Reality Scenario in Advance Care Paramedic Students. *CJEM.* 2016;18(4):288-92.
45. Sacco W. J., Navin D. M., Waddell R., Fiedler K. E., Long W. B., Buckman R. F. A new resource constrained triage method applied to victims of penetrating injury *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care.* 2007;63:316-25.
46. Navin D. M., Sacco W. J., McGill G. Application of a new resource-constrained triage method to military-age victims *Military Medicine* 2009;174(12):1247-55.
47. Schultz C. H., Lieser A. Disaster Triage. In: Partridge RA., Proano L., Marcozzi D., editors. *Oxford American Handbook of Disaster Medicine* Oxford 2012. p. 331-6.
48. Justice J., Walker J. R. EMS Reverse Triage,, 2020 [updated 03.09.2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482234/>.
49. Pollaris G., Note S., Desruelles D., Sabbe M. Novel IT Application for Reverse Triage Selection: A Pilot Study. *Society for Disaster Medicine and Public Health, Inc.* 2017;12(5):599-605.
50. Solarek A. AW: [ext] Berliner Sichtungsalgorithmus 07.05.2018. In: Richter S, editor. 2018.
51. Solarek A. AW: [ext] Berliner Sichtungsalgorithmus 14.05.2018. In: Richter S, editor. 2018.
52. Eastridge B. J., Butler F., Wade C. E., Holcomb J. B., Salinas J., Champion H. R., et al. Field triage score (FTS) in battlefield casualties: validation of a novel triage technique in a combat environment. *Am J Surg.* 2010;200(6):724-7.
53. Sasser S. M., Hunt R. C., Faul M., Sugerman D., Pearson W. S., Dulski T., et al. Guidelines for Field Triage of Injured Patients Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage. In: *Centers for Disease Control and Prevention, editor.* MMWR 2011. p. 1-20.
54. Mackway-Jones K., Marsden J., Windle J., editors. *Ersteinschätzung in der Notaufnahme: das Manchester-Triage-System.* 2nd ed. Bern: Huber; 2010.
55. Krey J. Triage durch Pflegekräfte in der ZNA. *Notfall Rettungsmed.* 2007;10(5):329-35.
56. Mackway-Jones K., Marsden J., Windle J., editors. *Ersteinschätzung in der Notaufnahme : das Manchester-Triage-System.* 4th ed. Bern 2018.
57. Mackway-Jones K. [EXTERN] Re: Presentation Mass Casualties 06.03.2018. In: Richter S, editor. 2018.
58. Ruß S., Weber B., Graffy S., Rodriguez D., Heuer S., Eichler M. Kritisch oder unkritisch? Automatische Vorsichtung beim MANV. *Rettungsdienst* 2013;36(12):1142-7.

59. Heuer S. AW: Dissertation über Sichtung bei MANV In: Richter S, editor. 2018.
60. VOMATEC Innovations GmbH. RescueWave Flyer 2017.
61. Neidel T., Heller A. R. Einfluss der Reihenfolge von Items auf die diagnostische Qualität von Vorsichtungsalgorithmen hinsichtlich der Vergabe der Sichtungskategorie. Notfall Rettungsmed. 2020.
62. Heller A. R., Brüne F., Kowalzik B., Wurmb T. Neue Konzepte zur Sichtung. Dtsch Aerztblatt. 2018;115(31-32):1432-3.
63. Neidel T., Heller A. R. Triage beim Massenanfall von Verletzten (MANV). Notfmed up2date. 2018;13(02):135-49.
64. Cross KP, Cicero MX. Independent application of the Sacco Disaster Triage Method to pediatric trauma patients. Prehosp Disaster Med. 2012;27(4):306-11.
65. Gebhart M. E., Pence R. START triage: does it work? Disaster Manag Response. 2007;5(3):68-73.
66. Beck A., Bayeff-Filloff M., Kanz K. G., Sauerland S. Algorithmus für den Massenanfall von Verletzten an der Unfallstelle. Notfall Rettungsmed. 2005;8(7):466-73.
67. Gutsch W., Huppertz T., Zollner C., Hornburger P., Kay M. V., Kreimeier U., et al. Initiale Sichtung durch Rettungsassistenten. Notfall Rettungsmed. 2006;9(4):384-8.
68. Rebuck J., editor Protokoll. 7 Sichtungs-Konsensus-Konferenz Arbeitsgruppe "Vorsichtung"; 2017; Bad Neuenahr-Ahrweiler
69. Heller A. R. Sichtung: Das ideale Verfahren. Im Einsatz. 2017;2:16-9.
70. Frykberg E. Medical Management of Disasters and Mass Casualties From Terrorist Bombings: How Can We Cope? J Trauma. 2002;53:201-12.
71. Neidel T. Vorsichtungsalgorithmen. In: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, editor. Ringvorlesung Aktuelle Themen der Katastrophenmedizin; Onlineveranstaltung 2021.
72. Heller A. R. Sichtung: Zeitbedarf und Richtigkeit von Vorsichtungsverfahren. Im Einsatz. 2017;4:81-5.
73. Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung Saar. Patientensichtung im MANV 2016 [updated 09.04.2020. Available from: https://www.zrf-saar.de/de/rettungsdienst/massenanfall_von_verletzten/patientensichtung_und_registrierung.
74. Atzbach U. Aus ABCDE wird X-ABCDE: Mehr Sicherheit bei der Kontrolle lebensbedrohlicher Blutungen Rettungsdienst. 2019;7:16-8.
75. Jürgen S., Lorenz P., Werxhausen T. <x>ABCDE - Exsanguation: Präklinisch relevant oder nur paramilitärischer Hype? . Rettungsdienst. 2020;5:488-94.
76. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. BBK und DGKM stellen erweitertes PRIOR-Vorsichtungssystem vor 2018 [updated 30.05.2018. Available from: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BBK/DE/2018/BBK_DGKM_Verstellung_erweitertes_PRIOR_Vorsichtungssystem.html.
77. Arbeitsgemeinschaft Hilfsorganisationen im Katastrophenschutz Rheinland-Pfalz. Katastrophenschutzstrukturen des Sanitäts-, Betreuungs- und Verpflegungsdienstes in Rheinland- Pfalz Version 3.0. 2018.
78. Dinkelbach R., editor Protokoll. 6 Sichtungs-Konsensus-Konferenz; Arbeitsgruppe "Vorsichtung"; 2015; Ahrweiler.
79. Thim T, Krarup NH, Grove EL, Rohde CV, Lofgren B. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. Int J Gen Med. 2012;5:117-21.

80. Neidel T., Salvador N., Heller A. R. Impact of systolic blood pressure limits on the diagnostic value of triage algorithms. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017;25(118).
81. Kröppel A. Landeseinheitlicher Standard Rettungswagen Rheinland-Pfalz Version 2.2. In: Arbeitskreis Rettungsmittel Rheinland-Pfalz, editor.: Schäfer S., Stich R.,; 2018.
82. Scherer G. SOP Externe Schadenslagen. In: Ärztlicher Leiter Rettungsdienstbereich Rheinhessen & Bad Kreuznach, editor. 2018.
83. Scherer G. Vorsichtung durch ersteintreffende Rettungsmittel In: Ärztlicher Leiter Rettungsdienstbereich Rheinhessen & Bad Kreuznach, editor. 2018.
84. Bundesärztekammer. (Muster-) Kursbuch Notfallmedizin Methodische Empfehlungen, Lehr- und Lerninhalte für den Weiterbildungskurs zum Inhalt der Zusatz-Weiterbildung „Notfallmedizin“ gemäß (Muster-)Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer. Berlin 2014. 1-80 p.
85. Kienle G. S. Evidenzbasierte Medizin und ärztliche Therapiefreit: Vom Durchschnitt zum Individuum *Dtsch Aerztblatt* 2008;105(25):1381-4.
86. Schüller S., editor Protokoll. 6 Sichtungskonsensus-Konferenz; Arbeitsgruppe "Planungssicherheit"; 2015; Ahrweiler.
87. Juncken K., Heller A. R., Cwojdzinski D., Disch A. C., C. K. Verteilung der Sichtungskategorien bei Terroranschlägen mit einem Massenansturm von Verletzten. *Unfallchirurg.* 2019;4(122):299-308.
88. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI). Deutsches Reanimationsregister 2020 [updated 20.05.2020. Available from: <https://www.reanimationsregister.de/geschichte.html>.
89. AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH. TraumaRegister DGU® 2020 [updated 12.05.2021. Available from: <https://www.traumaregister-dgu.de/>.
90. Jakisch B., Wnent J., Seewald S. Deutsches Reanimationsregister: Ein etabliertes Tool zum Qualitätsmanagement. *Rettungsdienst.* 2019;12(42):1150-5.
91. Feldmann M. Nationales Register wäre hilfreich. *Behörden Spiegel.* 2020.
92. Rohde A. Entwicklung von Behandlungsleitlinien und -strategien für den Einsatz in katastrophenmedizinischen Lagen. In: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, editor. Ringvorlesung Aktuelle Themen der Katastrophenmedizin; Onlineveranstaltung 2021.
93. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. Katastrophenmedizinische präklinische Behandlungsleitlinien 2021 [updated 02.05.2021. Available from: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/anmeldung/1/II/001-043.html>.
94. Dorp van L., Acman M., Richard D., Shaw L. P., Ford C. E., Ormond L., et al. Emergence of genomic diversity and recurrent mutations in SARS-CoV-2. *Infect Genet Evol.* 2020;83(104351).
95. Gesundheit Bf. Coronavirus SARS-CoV-2: Chronik der bisherigen Maßnahmen 2020 [updated 12.05.2021. Available from: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/coronavirus/chronik-coronavirus.html>.
96. Neef V., Piekarski F., Zacharowski K., Raimann F. J. SARS-CoV-2-Pandemie – eine Meta-Analyse zur Klinik, Diagnostik und Therapie der Infektion. *Anästh Intensivmed.* 2020;61:480491.
97. Robert-Koch-Institut. Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und COVID-19 2021 [updated 12.05.2021. Available from: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html.

98. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [updated 12.05.2021. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
99. Latasch L., Grüneisen U., Schreiber J. Ethik in der Mangelversorgung – Triage. In: Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V., editor. virtueller Vortragsabend 2021.
100. Lintner M. M. Das Triage-Problem in Italien während der COVID-19-Pandemie. In: Kröll W., Platzer J., Ruckenbauer HW., Schaupp W., editors. Die Corona-Pandemie Ethische gesellschaftliche und theologische Reflexionen einer Krise. 1st ed. Baden-Baden: Nomos; 2020. p. 87-102.
101. Schwartz K. Triage in Deutschland: Wer wird beatmet? Wer nicht? 2020 [updated 15.04.2020. Available from: www.tagesschau.de/inland/corona-triage-intensivmedizin-101.html.
102. Taupitz J. Bistand gesetzlich ungeregt. Dtsch Aertzblatt. 2020;117(18):928-30.
103. Ärzteblatt. COVID-19: Spahn gegen Gesetz zur Regelung der Triage [Internet]. 2020 [updated 2020 Apr 21. Available from: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/112134/COVID-19-Spahn-gegen-Gesetz-zur-Regelung-der-Triage>.
104. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, (2020).
105. Bundesärztekammer. Orientierungshilfe der Bundesärztekammer zur Allokation medizinischer Ressourcen am Beispiel der SARS-CoV-2-Pandemie im Falle eines Kapazitätenmangels Dtsch Aertzblatt. 2020;117(20):1084-7.
106. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. Entscheidungen über die Zuteilung intensivmedizinischer Ressourcen im Kontext der COVID-19-Pandemie Version 2. 2020.
107. Deutscher Ethikrat. Solidarität und Verantwortung in der Corona-Krise, Ad-hoc-Empfehlung. 2020.
108. Dabrock P., Augsberg S. Bundespressekonferenz: Der Deutsche Ethikrat zur Corona-Krise, Gemeinsames Statement 2020 [updated 12.05.2021. Available from: <https://www.ethikrat.org/fileadmin/PDF-Dateien/Pressekonferenzen/pk-2020-04-07-dabrock-augsberg.pdf>.
109. Bundesverfassungsgericht. Beschluss der 3. Kammer des Ersten Senats vom 16. Juli 2020 - 1 BvR 1541/20 -, Rn. 1-12., http://www.bverfg.de/e/rk20200716_1bvr154120.html2020.
110. Ärzteblatt. Ethiker wünschen sich Parlamentsdebatte zur Triage [Internet]. 2020 [updated 12.05.2021. Available from: <https://www.aerzteblatt.de/treffer?mode=s&wo=1041&typ=1&nid=118137&s=triage>.
111. Latasch L., Grüneisen U., Schreiber J. Eine Orientierungshilfe der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V. . <https://www.dgkm.org/news/covid-19>: Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V. ; 2020.
112. Internationales Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW). EKAMED - Ethik in der Katastrophenmedizin 2021 [updated 13.05.2021. Available from: <https://uni-tuebingen.de/einrichtungen/zentrale-einrichtungen/internationales-zentrum-fuer-ethik-in-den-wissenschaften/forschung/gesellschaft-kultur-und-technischer-wandel/aktuelle-projekte/ekamed/#c1100208>.
113. Berufsverband Deutscher Anästhesisten. „Anästhesie ist in der modernen Medizin unverzichtbar“ [Internet]. 2021 [updated 06.01.2021. Available from: <https://www.bda.de/presse/pressemitteilungen/2531-anaesthesie-ist-in-der-modernen-medizin-unverzichtbar-frank-wappler-ist-neuer-praesident-der>

[anaesthesisten-in-deutschland-herausforderungen-der-pandemie-bewaeltigen-nachwuchs-und-gleichstellung-foerdern.html](#).

114. Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 7. Mai 2021 (BGBl. I S. 850) geändert worden ist, (2021).

Anhang

Betreff: Flyer Rescue Wave

Rettet Leben.



**SICHTUNG
LAGEÜBERBLICK
TRANSPORTORGANISATION**

Professionelle Führungsunterstützung bei MANV-Lagen



Kennen auch Sie diese Probleme in MANV-Lagen?

- Chaos aufgrund des fehlenden Gesamtüberblicks
- Kein Überblick über die Anzahl der Patienten und die Sichtungskategorien
- Unsicherheit in Lagebesprechungen
- Fehlender Überblick über Fahrzeuge und Zielkliniken
- Unkoordinierter Patiententransport

Dank RescueWave gehört dies endlich der Vergangenheit an.

RescueWave ist ein völlig neues System zur effizienten Einsatzführung und Bewältigung von MANV-Lagen durch Rettungsdienst, Feuerwehr und Katastrophenschutz. Bei einem MANV, einer Großschadenslage oder Bedrohungslage:

RescueWave unterstützt Sie bei der Beantwortung Ihrer wichtigsten Führungsfragen. RescueWave wurde entwickelt, um in Grenzsituationen Menschenleben zu retten. Gerne stellen wir Ihnen das System persönlich vor.

Willkommen in der MANV-Bewältigung des 21. Jahrhunderts!

Die Systemlösung RescueWave bietet, was Sie zur Einsatzführung in MANV-Situationen benötigen



Lageinformationen von Anfang an – in Echtzeit
Zuverlässige Lageinformationen bereits in der Chaosphase beim Einsatzbeginn: Die innovativen Sichtungsgaräte Rescue.Node ermöglichen die automatische Registrierung und Lokalisierung der Betroffenen und Verletzten. Strichlisten auf Papier sowie Kladden werden überflüssig.



Sichtung im Handumdrehen
Mit RescueWave gehört die Verletztenanhängerkarte aus Papier endlich der Vergangenheit an. Mit nur einer Handbewegung kann das Sichtungsergebnis robust und sicher direkt am Patienten eingegeben werden. Die Farbkennzeichnung ist auch aus der Ferne und ohne elektronische Hilfe leicht zu erkennen.



Gezielte Unterstützung bei der Einsatzführung
Durch die vollautomatische Übertragung der Sichtungsergebnisse von den Rescue.Nodes an die praxiserprobte Einsatzführungs-Software Rescue.Board stehen die Daten überall zur Verfügung, wo sie benötigt werden. Einsatzleitung, Abschnittsleitungen und Führungskräfte haben zu jeder Zeit Zugriff auf aktuelle Daten, insbesondere auf mobilen Geräten. Entscheidungen können somit fröhzeitiger und auf Basis valider Daten getroffen werden.



Sicherheit in Lagebesprechungen
Mit klar aufbereiteten Statistiken basierend auf Echtzeitinformationen bietet das Rescue.Board eine belastbare Grundlage für Absprachen und Entscheidungen. Missverständnisse werden vermieden, der Abstimmungsbedarf über Funk wird erheblich reduziert. Das System ermöglicht eine durchgängige Unterstützung in allen Phasen der MANV-Bearbeitung.



Patientenversorgung und -erfassung
Mit RescueWave lassen sich genau die Patientenerinformationen erfassen, die in der Lage zuerst benötigt werden. Sichtungsverlauf, Transporthinweise sowie medizinische Erstmaßnahmen stehen in der benutzerfreundlichen Rescue.Board App allen Führungskräften zur Verfügung. Ebenso können Suchdienstinformationen sowie weitere Angaben zur Person hinterlegt werden.



Transportorganisation – schnell & intuitiv
Die optimal auf die Vor-Ort-Prozesse angepasste Software unterstützt die Zuteilung der Betroffenen auf die Rettungsmittel und Kliniken. Dabei revolutioniert das System die systematische Abarbeitung eines MANV in punkto Geschwindigkeit und Prioritätensetzung, damit die schwerverletzten Patienten zuerst identifiziert und versorgt werden können. Die On-Scene-Zeit wird mit RescueWave deutlich reduziert bei gleichzeitiger Ressourceneffizienz der Transportmittel.

Autarkes Netzwerk Rescue.RAN



Die unabhängige Infrastruktur Rescue.RAN sorgt für Flexibilität in jeder Lage. Das System arbeitet unabhängig von öffentlichen Kommunikationsnetzen.

Alle Anwendungen im Rescue.Board sind auch offline verfügbar und aktualisieren sich automatisch über das Rescue.RAN.

Bei größeren Lagen vernetzen und synchronisieren sich beliebig viele RescueWave-Systeme selbstständig - auch über Organisationsgrenzen hinweg.



So unterstützen wir Sie

Mit jahrelanger Erfahrung in der Entwicklung und Einführung komplexer Systeme sind wir für Sie der richtige Partner. Mit RescueWave unterstützen wir Sie bei der Einführung digitaler Prozesse im Rettungsdienst, damit Sie Ihre Großschadensereignisse in Zukunft schneller,

effizienter und sicherer bewältigen können. Dabei legen wir größten Wert auf eine individuelle Betreuung unserer Anwender. Kundenzufriedenheit und Produktqualität stehen bei uns an oberster Stelle. Dies messen wir an unserem Grundsatz: **Rettet Leben.**



Passgenaue Bedarfsermittlung

Ein enges Vertrauensverhältnis und Ihre langfristige Zufriedenheit liegen uns besonders am Herzen. Daher begleiten Sie unsere hochqualifizierten Mitarbeiter von Anfang an, arbeiten gemeinsam mit Ihnen detaillierte Lösungskonzepte aus und schützen ein optimal auf Sie und Ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Gesamtpaket.



Maßgeschneiderte Systemausstattung

Wir liefern Ihnen die optimale Hard- und Softwareausstattung, damit Sie mit dem einsetzprobten und robusten RescueWave-System die Bewältigung Ihrer MANV-Lagen auf ein neues Niveau heben können. Angepasst an Ihren Bedarf konzipieren wir Ihnen ausbaufähige und kosteneffiziente Lösungen. So sichern Sie Ihre Investitionen in die Zukunft.



Installation und Schulung

Auf Wunsch installieren wir das System direkt bei Ihnen vor Ort und übernehmen die technische Projektierung. Persönliche Schulungen sorgen dafür, dass der Umgang mit dem System für Sie problemlos, effizient und einfach wird.



Service und Support

Unabhängig davon um welches Problem es sich handelt, egal über welchen Wunsch oder welche Anregung Sie mit uns sprechen möchten. Unser Service- und Support-Team unterstützt Sie täglich und rund um die Uhr. Wir lassen Sie niemals allein.

„Endlich kann das Ergebnis der Sichtung zur medizinischen Entscheidungsfindung herangezogen werden. Die Ressource Notarzt und LNA kann somit zielgerichtet und patientenorientiert eingesetzt werden. Sichtung im Handumdrehen“

Dr. Markus Eichler, MPH, LNA und Verbandsführer n.pol. Gefahrenabwehr

„Bereits in der Frühphase und über den ganzen Einsatz hinweg weiß ich, wie viele Patienten mit welchen Kategorien am Ort und bereits transportiert sind. Die Transportorganisation ist endlich einfach und schnell möglich.“

Jens Peters, Geschäftsführer DRK Warendorf und OrgL

„In mehreren Übungen haben wir das System validieren dürfen. Es war faszinierend wie schnell und intuitiv unsere Ärzte und Führungskräfte das System bedienen konnten. Ein echter Zeitgewinn.“

Michael Hofmann, Leiter RD und Sprecher der OrgL Gruppe im Kreis Coesfeld

**Lassen Sie sich von RescueWave überzeugen.
Wir freuen uns auf Sie!**

Kontakte

VOMATEC Innovations GmbH

Riegelgrube 7
55543 Bad Kreuznach

Tel. +49 671 796 140-0
Fax +49 671 796 140-10

info@rescuewave.de
www.rescuewave.de

In Kooperation mit ITK Engineering GmbH & antwortING Beratende Ingenieure PartGmbH

Betreff: Unterstützung meiner Promotion im Bereich des Katastrophenschutzes

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Notfallmedizinische Zentrum der Universitätsmedizin Mainz hat mich als Doktorandin mit der Durchführung einer Befragung aller bestellten Leitenden Notärzte sowie Organisatorischen Leiter des Landes Rheinland-Pfalz betraut.

Diese Umfrage stellt den wichtigsten Teil meiner Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Humanmedizin dar. Inhalt ist die ärztliche Sichtung bei einem Massenanfall von Verletzten und der praktischen Anwendung von Algorithmen.

Um alle bestellten Leitende Notärzte und Organisatorische Leiter des Landes Rheinland-Pfalz mit meiner Befragung zu erreichen, benötige ich Ihre Mithilfe.

Aus diesem Grund bitte ich Sie, mir das beigefügte Formular bis zum 19.06.2017 ausgefüllt an die

Universitätsmedizin Mainz
Rudolf-Frey-Lernklinik Gebäude 508

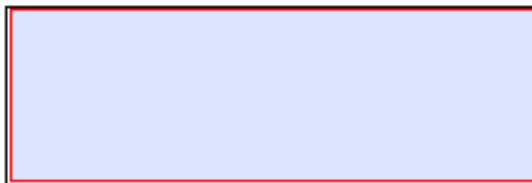
Langenbeckstrasse 1
55131 Mainz

oder

zurückzusenden.

Für Ihre Mithilfe möchte ich mich bereits im Vorfeld bedanken und stehe für weitere Rückfragen gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüße
cand. med. Sarah Richter



Universitätsmedizin Mainz
Rudolf-Frey-Lernklinik Gebäude 508

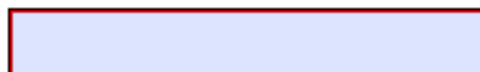
Langenbeckstrasse 1
55131 Mainz



logo.deu.3698.jpg

Rückantwort- Bogen bitte bis spätestens 19.06.2017 zurück senden

Abfrage von bestellten LNA und OrgL
des Landkreises/ kreisfreien Stadt:



Name Vorname	e-Mail-Adresse	Bestellt als	
Mustermann, Hans	Muster-hans@mail.de	<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL
		<input type="radio"/> LNA	<input type="radio"/> OrgL

Erstellt: Frau cand.med. Sarah Richter im Rahmen der Promotionsarbeit Sichtung bei einem Massenanfall von Verletzten und der praktischen Anwendung von Algorithmen.

Betreff: Einladung zur Befragung aller OrgL in Rheinland-Pfalz.

Sehr geehrte Organisatorische Leiterin,
sehr geehrter Organisatorische Leiter,

als bestellte Organisatorische Leiterin/ Leiter in Rheinland-Pfalz leisten Sie ehrenamtlich eine verantwortungsvolle Aufgabe bei Ihren Einsätzen im Katastrophenschutz. Gerne würde ich von Ihren oft langjährigen Erfahrungen und Kompetenzen in meiner aktuellen wissenschaftlichen Arbeit profitieren. Nur so können wir Antworten auf aktuelle Forschungsfragen geben. Ihre Meinung ist evident!

Das Notfallmedizinische Zentrum der Universitätsmedizin Mainz hat mich als Doktorandin mit der Durchführung dieser Befragung betraut. Die Umfrage ist der wichtigste Teil meiner Promotion zum Thema „Sichtung bei einem Massenanfall von Verletzten und der praktischen Anwendung von Algorithmen.“

Ich lade Sie hiermit ganz herzlich ein, an meiner notwendigen Pre-up-Befragung teilzunehmen, um sie im Anschluss der eigentlichen Zielgruppe, den Leitenden Notärzte/Notärztinnen in Rheinland-Pfalz vorzulegen. Zweck dieses Probelaufes ist es, dass Sie den von mir erstellten Fragebogen möglichst objektiv bewerten. Ihre Rückmeldungen werden schließlich in der endgültigen Fassung der Umfrage berücksichtigt und dort wichtige Parameter setzen. Ihre Kontaktdaten haben Sie mir im Rahmen der Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit im November 2016 freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur Durchführung meiner Dissertation, mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit weiter zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Die Umfrage wird in etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Sie haben ab sofort und bis 11.06.2017 die Gelegenheit mich und die zukünftige Effizienz in der Notfallversorgung von Verletzten und Betroffenen zu unterstützen!

Um den Fragebogen zu öffnen, verwenden Sie bitte folgenden Link:
<https://www.umfrageonline.com/s/sichtung>

Gerne stehe ich Ihnen bei Rückfragen und Anregungen zur Verfügung.

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung!

Freundliche Grüße

cand. med. Sarah Richter

Betreff: Einladung zur Befragung aller OrgL in Rheinland-Pfalz

Sehr geehrte Organisatorische Leiterin,
sehr geehrter Organisatorische Leiter,

als bestellte Organisatorische Leiterin/ Leiter in Rheinland-Pfalz leisten Sie ehrenamtlich eine verantwortungsvolle Aufgabe bei Ihren Einsätzen im Katastrophenschutz. Gerne würde ich von Ihren oft langjährigen Erfahrungen und Kompetenzen in meiner aktuellen wissenschaftlichen Arbeit profitieren. Nur so können wir Antworten auf aktuelle Forschungsfragen geben. Ihre Meinung ist evident!

Das Notfallmedizinische Zentrum der Universitätsmedizin Mainz hat mich als Doktorandin mit der Durchführung dieser Befragung betraut. Die Umfrage ist der wichtigste Teil meiner Promotion zum Thema „Sichtung bei einem Massenanfall von Verletzten und der praktischen Anwendung von Algorithmen.“

Ich lade Sie hiermit ganz herzlich ein, an meiner notwendigen Pre-up-Befragung teilzunehmen, um sie im Anschluss der eigentlichen Zielgruppe, den Leitenden Notärzte/Notärztinnen in Rheinland-Pfalz vorzulegen. Zweck dieses Probelaufes ist es, dass Sie den von mir erstellten Fragebogen möglichst objektiv bewerten. Ihre Rückmeldungen werden schließlich in der endgültigen Fassung der Umfrage berücksichtigt und dort wichtige Parameter setzen. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur Durchführung meiner Dissertation, mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit weiter zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Die Umfrage wird in etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Sie haben ab sofort und bis 11.06.2017 die Gelegenheit mich und die zukünftige Effizienz in der Notfallversorgung von Verletzten und Betroffenen zu unterstützen!

Um den Fragebogen zu öffnen, verwenden Sie bitte folgenden Link:
https://www.umfrageonline.com/s/sichtung_orgl

Gerne stehe ich Ihnen bei Rückfragen und Anregungen zur Verfügung.

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung!

Freundliche Grüße

cand. med. Sarah Richter

Betreff: Korrigierte Einladung zur Befragung aller OrgL in Rheinland-Pfalz.

Sehr geehrte Damen und Herren,

aufgrund vermehrter Rückmeldungen möchte ich Ihnen mitteilen, dass Sie den korrekten Link für die oben genannte Pre-up-Befragung übermittelt bekommen haben:

https://www.umfrageonline.com/s/sichtung_orgl

Um die Praktikabilität und Validität des Fragebogens zu untersuchen, führt man im Laufe einer wissenschaftlichen Untersuchung einen Pre-up-Test durch. Ich habe Sie als bestellte Organisatorische Leiter/in des Landes Rheinland-Pfalz als Kontrollgruppe gewählt.

Dazu versetzen Sie sich bitte in die Lage Ihres ärztlichen Kollegen in der Abschnittsleitung Gesundheit und durchlaufen meine Befragung. Auf der letzten Seite haben Sie die Möglichkeit, Rückmeldungen zu formulieren. Diese werden schließlich in der endgültigen Fassung berücksichtigt und setzen dort wichtige Parameter.

Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie daher einen evidenten Beitrag zur reibungslosen Durchführung der Befragung aller bestellten Leitenden Notärzte in Rheinland-Pfalz und somit meiner Dissertation.

Ich würde Sie bitten, den Ihnen bekannten Link nicht an Ihre LNÄ-Gruppe des jeweiligen Kreises bzw. Ihrer kreisfreien Stadt weiter zu leiten. Damit die generierten Befragungsergebnisse erst im Rahmen der endgültigen Fassung ausgewertet werden.

Gerne stehe ich Ihnen weiterhin bei Rückfragen und Anregungen zur Verfügung.

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung!

Freundliche Grüße

cand. med. Sarah Richter

Betreff: Einladung zur Befragung aller LNÄ in Rheinland-Pfalz



Sehr geehrte Leitende Notärztin,
sehr geehrter Leitender Notarzt,

als bestellte Leitende Notärzte in Rheinland-Pfalz leisten Sie ehrenamtlich eine verantwortungsvolle Aufgabe bei Ihren Einsätzen im Katastrophenschutz. Gerne würde ich von Ihren oft langjährigen Erfahrungen und Kompetenzen in meiner aktuellen wissenschaftlichen Arbeit profitieren. Nur so können wir Antworten auf aktuelle Forschungsfragen geben. Ihre Meinung ist evident!

Das Notfallmedizinische Zentrum der Universitätsmedizin Mainz hat mich als Doktorandin mit der Durchführung dieser Befragung betraut. Die Umfrage ist der wichtigste Teil meiner Promotion zum Thema „Sichtung von Verletzten bei einem Massenanfall und der praktischen Anwendung von Algorithmen“.

Ich lade Sie hiermit ganz herzlich ein, an meiner Befragung teilzunehmen. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur Durchführung meiner Dissertation, mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit weiter zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Die Umfrage wird in etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Desweiteren liegt für die Befragung ein Ethikvotum bei der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz vor.

Sie haben ab sofort und bis **15.Juli 2017** die Gelegenheit mich und die zukünftige Effizienz in der Notfallversorgung von Patienten zu unterstützen!

Um den Fragebogen zu öffnen, verwenden Sie bitte folgenden Link:

https://www.umfrageonline.com/s/sichtung_lna

Gerne stehe ich Ihnen bei Rückfragen und Anregungen zur Verfügung.

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung und freue mich, wenn Sie den Link rege in Ihrer LNÄ-Gruppe teilen!

Freundliche Grüße

Sarah Richter

Betreff: Einladung zur Befragung aller LNÄ im Saarland



Sehr geehrte Leitende Notärztin,
sehr geehrter Leitender Notarzt,

als bestellte Leitende Notärzte im Saarland leisten Sie ehrenamtlich eine verantwortungsvolle Aufgabe bei Ihren Einsätzen im Katastrophenschutz. Gerne würde ich von Ihren oft langjährigen Erfahrungen und Kompetenzen in meiner aktuellen wissenschaftlichen Arbeit profitieren. Nur so können wir Antworten auf aktuelle Forschungsfragen geben. Ihre Meinung ist evident!

Das Notfallmedizinische Zentrum der Universitätsmedizin Mainz hat mich als Doktorandin mit der Durchführung dieser Befragung betraut. Die Umfrage ist der wichtigste Teil meiner Promotion zum Thema „Sichtung von Verletzten bei einem Massenunfall und der praktischen Anwendung von Algorithmen“.

Ich lade Sie hiermit ganz herzlich ein, an meiner Befragung teilzunehmen. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur Durchführung meiner Dissertation, mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit weiter zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Die Umfrage wird in etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Desweiteren liegt für die Befragung ein Ethikvotum bei der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz vor.

Sie haben ab sofort und bis **15.Juli 2017** die Gelegenheit mich und die zukünftige Effizienz in der Notfallversorgung von Patienten zu unterstützen!

Um den Fragebogen zu öffnen, verwenden Sie bitte folgenden Link:

https://www.umfrageonline.com/s/sichtung_lna

Gerne stehe ich Ihnen bei Rückfragen und Anregungen zur Verfügung.

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung und freue mich, wenn Sie den Link rege in Ihrer LNÄ-Gruppe teilen!

Freundliche Grüße
Sarah Richter

Betreff: Einladung zur Befragung aller LNÄ in Rheinland-Pfalz.



Sehr geehrte Leitende Notärztin,
sehr geehrter Leitender Notarzt,

als bestellte Leitende Notärzte in Rheinland-Pfalz leisten Sie ehrenamtlich eine verantwortungsvolle Aufgabe bei Ihren Einsätzen im Katastrophenschutz. Gerne würde ich von Ihren oft langjährigen Erfahrungen und Kompetenzen in meiner aktuellen wissenschaftlichen Arbeit profitieren. Nur so können wir Antworten auf aktuelle Forschungsfragen geben. Ihre Meinung ist evident!

Das Notfallmedizinische Zentrum der Universitätsmedizin Mainz hat mich als Doktorandin mit der Durchführung dieser Befragung betraut. Die Umfrage ist der wichtigste Teil meiner Promotion zum Thema „Sichtung von Verletzten bei einem Massenunfall und der praktischen Anwendung von Algorithmen“.

Ich lade Sie hiermit ganz herzlich ein, an meiner Befragung teilzunehmen. Ihre Kontaktdaten haben Sie mir im Rahmen der Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit im November 2016 freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur Durchführung meiner Dissertation, mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit weiter zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Die Umfrage wird in etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Desweiteren liegt für die Befragung ein Ethikvotum bei der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz vor.

Sie haben ab sofort und bis **15. Juli 2017** die Gelegenheit mich und die zukünftige Effizienz in der Notfallversorgung von Patienten zu unterstützen!

Um den Fragebogen zu öffnen, verwenden Sie bitte folgenden Link:

https://www.umfrageonline.com/s/sichtung_lna

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung und freue mich, wenn Sie den Link rege in Ihrer LNÄ-Gruppe teilen!

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung!

Freundliche Grüße

Sarah Richter

Betreff: Verlängerte Frist zur Befragung aller LNÄ



Sehr geehrte Leitende Notärztin,
sehr geehrter Leitender Notarzt,

wenn Sie die Umfrage bereits bearbeitet haben, sehen Sie diese Mail bitte als gegenstandslos an und entschuldigen die erneute Kontaktaufnahme.

Mit diesem Schreiben möchte ich die Kollegen, welche bis heute noch nicht an meiner Umfrage teilgenommen haben, einladen, mich bei der Datenerhebung zu unterstützen.

Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur Durchführung meiner Dissertation, mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung der Abschnittsleitung Gesundheit weiter zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Um einen aussagekräftigen Datensatz zu erarbeiten, benötige ich in Absprache mit dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz eine maximal hohe Rücklaufquote. Jede Meinung ist evident!

Die Umfrage wird nur etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Desweiteren liegt für die Befragung ein Ethikvotum bei der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz vor.

Sie haben verlängert bis zum **29. Juli 2017** die Gelegenheit mich und die zukünftige Effizienz in der Notfallversorgung von Unfallopfern zu unterstützen!

Um den Fragebogen zu öffnen, verwenden Sie bitte folgenden Link:

https://www.umfrageonline.com/s/sichtung_Ina

Ich danke Ihnen im Voraus recht herzlich für Ihre Unterstützung und ich würde mich freuen, wenn Sie Ihre ärztlichen Kollegen in Ihrer LNÄ- Gruppe zur Teilnahme motivieren!

Freundliche Grüße

Sarah Richter



Fragebogen über Sichtsmaßnahmen bei einem Massenfall von Verletzten in der Rolle des Leitenden Notarztes

Guten Tag,

vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, an meiner Befragung aller bestellter Leitender Notärzte in Rheinland-Pfalz teilzunehmen. Sie ist Teil einer wissenschaftlichen Studie des Notfallmedizinischen Zentrums der Universitätsmedizin Mainz zum Thema Sichtung und der praktischen Anwendung von Algorithmen.

Mit Ihrer Teilnahme leisten Sie einen evidenten Beitrag zur aktuellen Forschung. Das Ziel ist, die Versorgung von Patienten, sowie die Aus- und Fortbildung von Leitenden Notärzten zu optimieren und zukunftsfähig zu machen.

Die Umfrage wird in etwa 15 Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Ihre Daten werden selbstredend anonym behandelt und sind nicht auf Sie zurückzuführen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet.

Angaben zur Person

1. Ihr Geschlecht *

- männlich
- weiblich
- keine Angaben

2. Wie alt sind Sie?

Jahre

3. In welchem Bundesland sind Sie als Leitender Notarzt (LNA) bestellt? *

- Rheinland-Pfalz
- Saarland

4. Wer ist Ihre bestellende Behörde?

- kreisfreie Stadt
- Landkreis
- beides

Angaben zu Ihrer Tätigkeit als Notarzt

5. Wie lange sind Sie bereits als Notarzt tätig? *

Jahre

6. Haben Sie als ersteintreffender Notarzt schon einmal gesichtet? *

- Nein
- Ja

Angaben zu Ihrer Tätigkeit als Leitender Notarzt

7. Seit wann sind Sie durch Ihre Behörde bestellter Leitender Notarzt? *

Jahre

8. Wann haben Sie den Qualifikationskurs zum Leitenden Notarzt besucht?

vor Jahren

9. In welchem Bundesland haben Sie den Qualifikationskurs zum Leitenden Notarzt besucht?

- Rheinland-Pfalz
- Saarland
- andere:

10. Bei wie vielen Real- Einsätzen mit mehr als 6 Verletzten * (unabhängig der Sichtungskategorien) waren Sie bis dato als Leitender Notarzt eingesetzt?

***gemäß RAEP Gesundheit Rheinland- Pfalz in aktueller Fassung September 2013 ***

- < 2
- 3 - 5
- 6 - 10
- 11 - 20
- > 21

11. An wie vielen Übungen mit mehr als 6 Verletzten * (unabhängig der Sichtungskategorien) haben Sie bis dato als sichtender Arzt teilgenommen?

***gemäß RAEP Gesundheit Rheinland- Pfalz in aktueller Fassung September 2013 ***

- < 2
- 3 - 5
- 6 - 10
- 11 - 20
- > 21

Der folgende Fragenabschnitt blickt auf Ihre insgesamt vergangenen Einsätze (Real- Einsätze und Großschadens-übungen) als bestellter Leitender Notarzt zurück.

12. Haben Sie in der Funktion des Leitenden Notarztes schon einmal gesichtet? *

- Nein
- Ja

13. Würden Sie einen Algorithmus zur Sichtung verwenden? *

- Nein
 Ja

14. Warum würden Sie sich an keiner der standardisierten Vorgehen orientieren? *

- Ich traue lieber meiner Erfahrung.
 Ich habe keinen Algorithmus gelernt.
 Ich fühle mich unsicher in der Anwendung von Algorithmen.

aus anderen Gründen:

15. Wie viele Patienten mussten Sie in Ihrer bis dato größten erlebten Lage sichten?

Patienten

16. Wie viele Patienten mussten Sie in Ihrer bis dato kleinsten erlebten Lage sichten?

Patienten

17. Haben Sie bei Ihren durchgeführten Sichtungen einen Algorithmus verwendet? *

- Nein
 Ja

18. Warum haben Sie sich an keiner der standardisierten Vorgehen orientiert? *

- Ich traue lieber meiner Erfahrung.
 Ich habe keinen Algorithmus erlernt.
 Ich fühle mich unsicher in der Anwendung von Algorithmen.

aus anderen Gründen:

19. Sie haben bei Ihren durchgeführten Sichtungen Algorithmen verwendet.

Welchen Algorithmus haben Sie angewandt und wie schätzen Sie dessen Praktikabilität ein?

Die Auswahl der Algorithmen richtet sich nach den Lehrinhalten der Ausbildung zum Leitenden Notarzt in Rheinland- Pfalz.

(Aus technischen Gründen muss auch bei "nicht verwendet" eine Praktikabilität festgelegt werden.)

	würde ich verwenden	würde ich nicht verwenden	Praktikabilität			
			--	-	+	++
ABCDE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
START	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mSTART	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRIOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reverse Triage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacco Triage Method	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CareFlight Sichtungssystem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sichtungskonzept FDNY	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Welchen Algorithmus würden Sie bei Ihren Sichtungen verwenden und wie schätzen Sie dessen Praktikabilität ein?

Die Auswahl der Algorithmen richtet sich nach den Lehrinhalten der Ausbildung zum Leitenden Notarzt in Rheinland- Pfalz.

(Aus technischen Gründen muss auch bei "nicht verwendet" eine Praktikabilität festgelegt werden.)

	würde ich verwenden	würde ich nicht verwenden	Praktikabilität			
			--	-	+	++
ABCDE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
START	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mSTART	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRIOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reverse Triage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacco Triage Method	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CareFlight Sichtungssystem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sichtungskonzept FDNY	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstige:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Eigene Einschätzung

21. Halten Sie die nicht- ärztliche Sichtung für sinnvoll?
(Mehrfachauswahl möglich)

- Nein
- Ja, generell nützlich
- Ja, bei hohem Patientenaufkommen
- Ja, bei großer/ dislozierter Einsatzstelle
- Ja, weil

22. Finden Sie die Ausbildungsinhalte in der Qualifikation zum Notarzt im Themenbereich "Massenanfall von Verletzten" ausreichend?

- Nein
- Ja

23. Finden Sie die Ausbildungsinhalte in der Qualifikation zum Leitenden Notarzt im Themenbereich "Sichtung" ausreichend?

Nein

Ja

24. Haben Sie Verbesserungsvorschläge oder Ideen für lehrvermittelte Inhalte zum Thema "Sichtung" in der Ausbildung zum Leitenden Notarzt?

Freiwillige Angaben

25. Wer ist Ihre bestellende Behörde? (Bitte keine Abkürzungen verwenden.)

Vielen herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit bei dieser Befragung und Ihre Unterstützung bei dem Forschungsprojekt.

Über Forschungsergebnisse werden Sie regelmäßig im Rahmen der jährlichen Fortbildung "Abschnittsleitung Gesundheit" an der Feuerwehr- und Katastrophenschule des Landes Rheinland- Pfalz informiert.

Freitextantworten aus Frage: „Warum haben Sie sich an keiner der standardisierten Vorgehen orientiert?“

- Ich kenne und lehre den mSTART, arbeite ihn aber nicht streng nach Schema ab im Einsatz.
- Noch nicht etabliert
- Ausreichende Ressourcen, alle Patienten zum Zeitpunkt des Eintreffens mind. durch einen Rettungsassistenten versorgt, genügend Zeit für gründlichere Sichtung.
- Kein verbindlicher Algorithmus im Kreis etabliert
- Bei diesen Einsätzen gab es noch keine mir bekannten Algorithmen.
- Algorithmus auch in seinen Grenzen bekannt
- Gab es damals noch nicht

Freitextantworten aus Frage: „Halten Sie die nicht-ärztliche Sichtung für sinnvoll?“

- Zeitersparnis bei bekanntem Team
- Ersteintreffende meist Rettungsassistent/ Notfallsanitäter
- Bin nur einmal da
- Oftmals das Eintreffen des LNA dauert
- Ersteintreffendes Fahrzeug häufig nicht- ärztlich ist
- Ein Arzt ggf. erst später eintrifft und das Ziel der Behandlungspriorität nach Algorithmus auch durch trainiertes Rettungsdienstpersonal durchgeführt werden kann
- Meist Rettungsdienstpersonal vor dem NA/ LNA vor Ort ist und diese Zeit sinnvoll nutzen kann, es entlastet den LNA, wenn 'grüne' Patienten 'aus dem Weg sind'
- es mehr nichtärztliches Personal als ärztliches gibt

Freitextantworten aus Frage: „Haben Sie Verbesserungsvorschläge oder Ideen für lehrvermittelte Inhalte zum Thema „Sichtung“ in der Ausbildung zum Leitenden Notarzt?“

- Die Unterstützung als LNA durch die Behörden ist sehr mau. Wir sind ehrenamtlich tätig, da sollte die Behörde eine Bringpflicht haben mit Fortbildung, Informationen u. ä. und nicht der LNA eine Holpflicht. Es kann nicht sein, dass jeder Feuerwehrmann mehr Informationen erhält als der LNA.
- Mehrfach praktische Übung, jeder sollte Sichten und seine Ergebnisse besprechen.
- Planspiele, SAFER, praktische Stationsausbildung, kombiniert mit OrgL/ Führungshelfen, um Zeitansatz und Aufwand adäquat abzubilden. Vorsichtskonzepte (Armbänder) berücksichtigen, auch wenn med. Doku damit in den Hintergrund tritt.
- Sichtungstraining bei bestellten LNA als online- learning im Sinne einer Rezertifizierung, in Abhängigkeit des Patientenaufkommen (größere Lage) Vermittlung der Aufgabe des LNA als strategischer Führer mit der Festlegung des med. Einsatzschwerpunktes, Übergang der Sichtungsprozedur auf in den Unterabschnitten eingesetzte Notärzte.
- Durch die immer höher werdenden Anforderungen an ärztl. und nicht-ärztl. Personal aber immer schlechter werdende Ausbildungsstandards sollte zumindest ein Coach für die Zeit der Ausbildung jedem an die Seite gestellt werden.
- Frühe Praxisausbildung
- Nach 'Setzen' des Kursinhaltes wäre eine Auffrischung mit Übung im Abstand von ca. 4-8 Wochen vielleicht sinnvoll?
- Auf ein bis zwei Sichtsungsmodi konzentrieren, alle anderen nur erwähnen
- Aufgrund zunehmender Terrorlagen sollte die Ausbildung in Richtung ' Triage' und weg von der individualmedizinischen Ausbildung gehen.
- Zwingend Besuch Trauma Kurs, ACLS Kurs vor Ernennung LNA, Übungsszenario Sichtung mit 5-7 Mimen (z.B. Unfallszene, KEINE Behandlung sondern nur Sichtung unter Zeitvorgabe,, Video/Audio Dokumentation, Debriefing
- Es wurden verschiedene Algorithmen vorgestellt, man konnte nach einem arbeiten. Ich hätte gerne ALLE ausprobiert. Zudem hätte ich gerne Unterlagen zur Verfügung, um eine einheitliche Dokumentation durchführen zu können. Bessere Nachweisbarkeit nach dem Einsatz
- Vorstellung und Beübung der gängigen Algorithmen inkl. Beübung verschiedener Kennzeichnungssysteme für Pat.
- Regelmäßige verpflichtende Wiederholungsübungen ggf. im Rahmen von Planspielen
- Qualifikation LNA aber auch Orgl im Vergleich zur Führungsausbildung der Feuerwehr minimal!
- Mehr praktische Übungen

- Möglichst objektive, vergleichende Darstellung aller Sichtungsmodelle. Abschließende Wertung. Wurde meiner Erinnerung nach so bei uns nicht vermittelt in Mainz
- Öfter Refresher Kurse anbieten
- SAFER Simulation gutes Instrument mit zu wenig Zeit, sollte ggf. als Fortbildung aufgefrischt werden.
- Anschaulicher, praxisnäher unterrichten. viele Übungen, in Schwierigkeit und Umfang aufbauend, mit und ohne Algorithmus, Evaluation und Umsetzung von Studienergebnissen
- Jährliche Pflichtfortbildung
- Keine, entscheidend ist die regelmäßige Fortbildung (wenigstens 1x (Jahr), weil eine MANV >6 Pat. letztlich doch eher selten im eigenen Einsatzbereich ist. Besonders wichtig ist die Zusammenarbeit bei mehreren LNA vor Ort (Abschnittsbildung, Kommunikation und Festlegung eines LNA als Leiter).
- Mehr praktische Übungen z.B. mit den Patientenkarten
- Es sollten verschiedene Sichtungsalgorithmen mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen besprochen werden.
- Ausreichend Zeit und Möglichkeit zum praktischen Üben für ALLE Teilnehmer unter wechselnden Bedingungen ist essenziell und effektiver als Theorievorträge. Getreu dem Spruch: Erkläre mir etwas und ich werde es wissen, lass mich etwas tun und ich werde es können.
- Noch stärkere Konzentration auf die Verletzungsmuster, die bei den MANV-typischen Szenarien vorkommen kann: Verbrennungen, Inhalationen, Chemieunfälle, Intoxikationen, Traumata, Infektionen.
- Regelmäßige Auffrischungen, gerne online-basiert, wiederholte (Sichtungs-) Übungen / Planspiele etc.
- Ggf. interaktive VR Szenarien mit modifizierbaren Variablen
- Begleiten eines LNA bei einem tatsächlichen Einsatz wäre sinnvoll
- Nicht-ärztliche Sichtung stärken, Sichtung durch Nicht-LNA Notärzte stärken, Stärkere Verknüpfung der MANV/LBKG-Sichtung mit der im RD ständig durchgeführten Beurteilung des Patientenzustandes. Insgesamt ergab sich die Erfahrung, dass Nicht-LNA zu deutlicher Übertriage neigen, dies muss Inhalt der Ausbildung werden.
- Inhalte zum Thema Sichtung sind unbedingt durch praktische Übungen zu vertiefen.
- Insgesamt mehr Zeit für Ausbildung kalkulieren, Pflichtfortbildungen.

Danksagung

Aus tiefster Liebe möchte ich meinem Ehemann danken. Geliebt zu werden macht uns stark, selbst zu lieben macht uns mutig. In ewiger Liebe.

Meinen Eltern danke ich, dass sie von Kindheitstagen an, an mich geglaubt haben. Es macht mich stolz, endlich meine Berufung leben zu dürfen.

Heute Ärztin, morgen Doktor, für immer Eure Tochter.

Meinem ersten Gutachter danke ich, dass er sich maßgeblich dafür eingesetzt hat, dass ich die Dissertation unter seiner Federführung durchführen kann. Herzlichstes Dankeschön für die freundschaftliche Betreuung, die zeitnahe Erreichbarkeit und zügige Korrekturphase – und dies trotz beruflicher Veränderungen mit dem Wechsel an das Brüderkrankenhaus Trier und der SARS-CoV2 Pandemie.

Ein sehr großer Dank geht an meine Wegbegleiter, Freunde und ärztliche Kollegen. Selbstverständlich spreche ich meinen Dank an die bestellten Leitende Notärzte in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und dem Saarland für die rege Teilnahme an meiner Befragung aus. Den Mitarbeitern der Feuerwehr- und Katastrophenschutzakademie des Landes Rheinland-Pfalz sowie dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz.

Tabellarischer Lebenslauf

Sarah Margarete Teßmer, geb. Richter

Geburtsdatum und – Ort: 14.05.1988 in Mainz

Familienstand: verheiratet

Staatsangehörigkeit: deutsch

Tätigkeit als Ärztin

01/2020 – dato	Assistenzärztin Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin und Notfallmedizin
----------------	--

Studium

10/2013 – 12/2019	Studium der Humanmedizin Johannes Gutenberg-Universität Mainz
-------------------	--

Stipendium

10/2013 – 12/2019	Aufstiegsstipendium Stiftung Begabtenförderung berufliche Bildung Bonn
-------------------	---

Außeruniversitäres Engagement

05/2017 – 12/2019	Mitarbeit bei der Durchführung des Qualifikationsseminares zum Leitenden Notarzt im Auftrag der Klinik für Anästhesiologie Universitätsmedizin Mainz
01/2020 – 10/2021	Ärztin Zentrale Einrichtung Landesvorhaltung Katastrophenschutz (ZELK) DRK Landesverband Rheinland-Pfalz e.V.
02/2020 – dato	Feuerwehrärztin Freiwillige Feuerwehren der Verbandsgemeinde Langenlonsheim-Stromberg

Außeruniversitäre klinische Erfahrung

06/2011 – 12/2017	Rettungsassistentin in Voll- und Teilzeit Zentrale Notaufnahme St. Marienwörth Krankenhaus, Bad Kreuznach
02/2012 – 12/2017	Nebenberufliche Dozentin Gesundheits- und Krankenpflegeschule St. Marienwörth Krankenhaus, Bad Kreuznach
03/2010 – 01/2016	Freie Referentin Ausbildung zum Rettungssanitäter und Rettungsassistent Bildungsinstitut des DRK Landesverbandes Rheinland-Pfalz, Mainz
04/2013 – 01/2016	Lektorin Verlagsgesellschaft Stumpf & Kossendey mbH, Edewecht
11/2010 – 10/2011	Rettungsassistentin in Voll- und Teilzeit DRK Rettungsdienst Rheinhessen-Nahe gGmbH

Berufliche Ausbildung

05/2013	Ausbildung zum Organisatorischen Leiter Feuerwehr- und Katastrophenschutzschule Rheinland-Pfalz
11/2010	Weiterbildung zur Lehrrettungsassistentin Bildungsinstitut des DRK Landesverbandes Rheinland-Pfalz, Mainz
2008 – 2010	Ausbildung zur Rettungsassistentin Bildungsinstitut des DRK Landesverbandes Rheinland-Pfalz, Mainz
2007 – 2008	Freiwilliges Soziales Jahr DRK Rettungsdienst Rheinhessen-Nahe gGmbH

Schulbildung

2007	Allgemeine Hochschulreife
1998 - 2007	Staatliches Gymnasium Nieder-Olm
1994 – 1998	Grundschule Ober-Olm