

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

Evaluation von Notarzteinsätzen hinsichtlich Indikation und Einsatzmeldung durch
die behandelnden Notärzte: Eine prospektive Analyse von Notarzteinsatzprotokollen
des Notarztstandortes Universitätsmedizin Mainz

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

vorgelegt von

Milena Kristin Schmitt
aus Koblenz

Mainz, 2020

Wissenschaftlicher Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion: 08. Dezember 2020

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	3
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	4
1. Abbildungsverzeichnis	4
2. Tabellenverzeichnis	4
1. Einleitung	5
2. Literaturdiskussion	7
3. Wissenschaftliche und historische Grundlagen	9
3.1 Der medizinische Notfall	9
3.2 Qualifikation der Notärzte.....	9
3.3 Bodengebundene Rettungsmittel und der Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz	10
3.3.1 Historische Entwicklung der bodengebundenen Rettungsmittel	10
3.3.2 Kompaktsystem und Rendez-Vous-System	11
3.3.3 Der Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz	12
3.4 Luftrettung in Deutschland	12
3.4.1 Historische Entwicklung der Luftrettung und Betreiber	12
3.4.2 Luftrettung am Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz.....	13
4. Fragestellung	15
5. Material und Methoden.....	16
5.1 Konstruktion des Ereignismeldeformulars	16
5.2 Aufbau und erfasste Informationen	16
5.3 Die Datenerhebung.....	19
5.4 Verarbeitung und Auswertung.....	20
6. Ergebnisse	23
6.1 Erfasste Parameter	23

Inhaltsverzeichnis

6.2 Erfasste Einsätze und Rettungsmittel.....	24
6.3 Evaluierte Einsätze	25
6.4 Initialer medizinischer Kontakt.....	26
6.5 Indikationssteller für den Notarzteinsatz.....	27
6.6 Einsatzmeldung	28
6.7 Indizierte und nicht-indizierte Notarzteinsätze	29
6.8 Häufigkeiten der einzelnen Einsatzgründe	30
7. Diskussion.....	34
7.1 Ursprung der Fragestellung	34
7.2 Zunehmende Einsatzzahlen für Rettungsdienst und Notärzte	34
7.2.1 Fehlfahrten und nicht-indizierte Notarzteinsätze.....	35
7.2.2 Die häufigsten nicht-indizierten Notarzteinsatzgründe	38
7.2.3 Abweichungen zwischen Einsatzdiagnose und Situation am Einsatzort ...	40
7.3 Verlagerung von traumatologischem zu internistischem Schwerpunkt in der Notfallmedizin	41
7.3.1 Die häufigsten Einsatzindikationen.....	42
7.4 Notrufnummer und initialer medizinischer Kontakt	48
7.5 Dokumentationsverhalten der Notärzte	49
7.6 Limitationen	51
8. Zusammenfassung.....	53
9. Danksagung.....	55
10. Lebenslauf	56
11. Literaturverzeichnis	58

Abkürzungsverzeichnis

ACS	Akutes Koronarsyndrom
AZ-Reduktion	Allgemeinzustand-Reduktion
CPR	Kardiopulmonale Reanimation
HKS	Herz-Kreislauf-Stillstand
HRST	Herzrhythmusstörung
ITH	Intensivtransporthubschrauber
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NAW	Notarztwagen
N-STEMI	Nicht-ST-Hebungsinfarkt
EMF	Ereignis-Melde-Formular
RR	Blutdruck
RTH	Rettungshubschrauber
RTW	Rettungswagen
SOP	Standard Operating Procedure
UMM/ UM Mainz	Universitätsmedizin Mainz

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftrettungsstationen der ADAC Luftrettung, Quelle: ADAC Luftrettung, https://luftrettung.adac.de/stationen/ , Stand 16.01.2019.....	14
Abbildung 2: Ereignis-Melde-Formular (EMF), Quelle: Intranet Universitätsmedizin Mainz, Stand 01.02.2019	18
Abbildung 3: Original Ereignismeldeformular im .eml-Format als Beispiel	20
Abbildung 4 Verteilung der EMF auf die jeweiligen Rettungsmittel	24
Abbildung 5 Anteil protokollierter Einsätze an Gesamteinsätzen 2013	25
Abbildung 6 Anteil evaluierter Protokolle an Gesamtzahl Notarztsinsätze 2013	25
Abbildung 7 Anzahl der evaluierten Notarztsinsätze über das Jahr 2013	26
Abbildung 8 Initialer medizinischer Kontakt	27
Abbildung 9 Prozentuale Verteilung: Initialer medizinischer Kontakt	27
Abbildung 10: Wer stelle die Indikation „Notarzt“?	28
Abbildung 11: Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmten überein?	29
Abbildung 12: War ein Notarztsinsatz indiziert?	29
Abbildung 13 Notarzt indiziert? Darstellung auf Rettungsmittel verteilt	30
Abbildung 14: Einsatzgründe aufgeschlüsselt	31
Abbildung 15: Verteilung der Einsatzindikationen auf indizierte und nicht-indizierte Notarztsinsätze in %	32
Abbildung 16 Entwicklung des Einsatzaufkommens in der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis der Ergebnisse der Leistungsanalyse 1994/95 (100%) bis 2012/13 und einer Prognose für den Zeitraum 2014/15, Quelle: (1)	35
Abbildung 17. Unfallgeschehen in Deutschland 2000-2014, Quelle: (27)	42

2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einsätze und Aktionsradius des Mainzer Notarzwagens 1967 - 1972, Quelle: (11)	11
Tabelle 2: Verwendete Software	20
Tabelle 3: Definierung der Gruppen von Einsatzindikationen	21
Tabelle 4: Parameter und Anzahl erhobener Daten	23
Tabelle 5: Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmten überein?	28

1. Einleitung

In Zeiten wachsender Beanspruchung von Notarztdiensten und steigendem Kostendruck auf die Krankenhäuser ist es mehr denn je notwendig, die Nutzung von begrenzten Ressourcen zu evaluieren. So berichtet die Bundesanstalt für Straßenwesen in einer Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2012/ 2013 von einem „deutlichen Anstieg in den normierten Kennzahlen im Bereich der Notfallrettung“ (1). Dieses erhöhte Aufkommen wirkt sich auf die Gesamtumlaufdauer, die Anzahl der verfügbaren Rettungskräfte, die Kapazitäten der Krankenhäuser und damit direkt auf die Möglichkeit der Versorgung von Hilfesuchenden aus. In Anbetracht der steigenden Zahlen müssen sowohl die Politik, als auch die Rettungsdienste und Versorger das erhöhte Aufkommen in Struktur- und Reformmaßnahmen berücksichtigen.

Im Rahmen der vorliegenden Dissertation soll anhand der prospektiven Analyse von 3168 Notarzteinsatzprotokollen, die in Form von Einsatzmeldeformularen (EMF) im Boden- und Luftrettungsdienst des Rettungsdienstbereichs Mainz gesammelt wurden, die Effektivität des Einsatzes von Notärzten im präklinischen Setting untersucht werden.

Der Einsatz von Notärzten ist in Deutschland fester Bestandteil der präklinischen Versorgung von Patienten in akut oder potenziell lebensbedrohlichen Situationen. 23% des bundesweiten Notfallaufkommens 2012 und 2013 entfielen auf Notarzteinsätze (1). Durch das Absetzen eines Notrufs kann jede Person innerhalb Deutschlands diesen Vorgang potenziell einleiten. In Einsatzzentralen werden die eingehenden Notrufe entgegengenommen und die Informationen bewertet. In Rheinland-Pfalz erfolgt die Disposition des Notarztes unter Berücksichtigung eines landeseinheitlichen Einsatzkatalogs. Darüber hinaus kann das Rettungsdienstfachpersonal vor Ort jederzeit einen Notarzt nachfordern, wenn der Zustand des Patienten dies erforderlich macht. In diesem Fall kann die Situation vor Ort durch das medizinische Fachpersonal konkret eingeschätzt werden und die Indikation für einen Notarzteinsatz individuell gestellt werden.

Über die statistische Verteilung und Anzahl der medizinischen Indikationen für Notarzteinsätze gibt es in Deutschland und auch international aktuell nur wenige Daten und Auswertungen. Auch die Frage, ob diese Fahrten tatsächlich indiziert waren oder nicht, wird nach derzeitiger Studienlage nicht ausreichend evaluiert. In den Jahren

Einleitung

2012 und 2013 lag beispielsweise die Fehlfahrtrate bei Notarzteeinsätzen in der Bundesrepublik Deutschland bei 8,1% (1). Durch Fehlfahrten werden „rettungsdienstliche Kapazitäten zeitlich und räumlich gebunden“, die hierdurch für parallel ablaufende Einsätze nicht genutzt werden können (1). Als Fehlfahrt gelten in der zitierten Arbeit Einsätze, bei denen das eingesetzte Personal keine rettungsdienstlichen Leistungen vor Ort durchgeführt hat, also somit keine medizinischen Maßnahmen und kein Transport erfolgte, bzw. Einsätze, bei denen es zu einem Anfahrtsabbruch kam (1).

Dass statistisch gesehen ca. jeder 12. Notarzteeinsatz vermeidbar wäre oder ohne Indikation erfolgt, stellt nicht nur einen erhöhten Kostenfaktor für die Rettungsdienste dar, sondern auch eine Herausforderung für das notfallmedizinische Personal. Fehlfahrten führen zu einer erhöhten Arbeitsbelastung, in einem Beruf, der sich ohnehin durch ein hohes physisches und emotionales Stresslevel auszeichnet (2).

Gerade in der Analyse und Evaluation von Daten und Erfahrungswerten liegt der Schlüssel dazu, die Versorgungsstrukturen bestmöglichst nutzen zu können, besonders an Notarztstandorten in Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte. Die Notärzte des Standortes Universitätsmedizin Mainz versorgen sowohl die Landeshauptstadt Mainz als auch den südlichen Anteil des Landkreises Mainz-Bingen (3). Laut Statistischem Bundesamt war Mainz im Jahr 2016 mit 213 528 Einwohnern die 36. größte Stadt Deutschlands (4).

„Die Etablierung und Förderung der akademischen Forschung und Lehre für das Fach Notfallmedizin ist zwingender Bestandteil der Weiterentwicklung der Notfallmedizin als eigenständiger Struktur“ - so lautet die Einschätzung zum Stellenwert von Analyse und Evaluation von bestehenden Strukturen der Notfallmedizin von Leitern notfallmedizinischer Zentren in Deutschland, Österreich und der Schweiz (5). Daher soll die folgende Arbeit durch strukturierte Auswertung der Ereignismeldeformulare Rückschlüsse über die Einsätze von Notfallmedizinern des Notarztstandortes Universitätsmedizin Mainz liefern. Durch die wissenschaftliche Aufarbeitung und Auswertung von Daten können sowohl Stärken als auch Schwächen identifiziert und Verbesserungsansätze in der präklinischen Versorgung von akut lebensbedrohten Patienten durch notfallmedizinisches Fachpersonal aufgezeigt werden.

Zur geforderten „Weiterentwicklung der Notfallmedizin“ soll diese Dissertation einen Beitrag leisten (5).

2. Literaturdiskussion

Aus der Literaturrecherche ging hervor, dass sich bisher nur wenige Studien mit dem Vergleich von Notfalleinsatzmeldung und tatsächlich vorliegender medizinischer Situation befassen. Dies bemängeln ebenfalls die Autoren einer dänischen Studie. So sei laut Moller et al. die Datenlage zu notfallmedizinischen Meldungen dünn, obwohl darin ein großes Potenzial liegt, das Aufkommen von Notfallpatienten besser bewältigen zu können (6). Die wenigen Studien, die die Verteilung der Notfalleinsatzgründe abbilden, fassen die Einsatzgründe in eigenen Verteilungen zusammen, so auch die dänische Studie. Trotz einiger Übereinstimmung in den Definitionen wurde mehrheitlich die Gegenüberstellung der Ergebnisse durch anders gefasste Studienkriterien erschwert.

Hinsichtlich der Tätigkeit eines Notarztes im Notfallrettungsteam gestaltet es sich schwierig, geeignete Vergleichsdaten zu finden. Es wäre interessant, die Anzahl von fehlindizierten Notarzt-dispositionen mit Studien in Zusammenhang zu bringen, die sich zur Frage äußern, welcher Benefit von der Versorgung durch einen Notarzt verglichen mit ausgebildetem Rettungsdienstpersonal ausgeht (7). So gibt es zwar zahlreiche Studien, die diesen Aspekt hinsichtlich einer speziellen Einsatzindikation untersuchen, wie zum Beispiel bei präklinischen Herz-Kreislauf-Stillständen (HKS) (8) oder Polytraumata, eine allgemeine Bewertung und Untersuchung dieser Fragestellung hinsichtlich der Gesamtzahlen des täglichen Notfallaufkommens scheint jedoch schwer zu finden. Daher wurde zur Einordnung der Ergebnisse auf die Studien zurückgegriffen, die sich auf einzelne Notarzteinsatzindikationen konzentrieren. Weiterhin wäre ein Vergleich mit Ergebnissen aus internationalen Studien wünschenswert. Hierbei gelten jedoch weltweit unterschiedliche notfallmedizinische Prinzipien. Während in Deutschland fallabhängig Notärzte zu Einsätzen disponiert werden, basieren weltweit die meisten präklinischen Systeme auf nichtärztlichem Rettungsdienstfachpersonal (Paramedicsystem), besonders in den USA und Großbritannien (7). Das Berufsbild des Paramedic ist dabei im Umfang der Ausbildung am besten mit dem deutschen Notfallsanitäter zu vergleichen. Ein großer Unterschied besteht aber in den Befugnissen zur Ausführung invasiver Maßnahmen, die im Paramedicsystem durch strenge SOPs (Standard Operating Procedures) geregelt und wesentlich weiter gefasst sind als in Deutschland. Dies wird ergänzt durch die Möglichkeit, ärztliche Expertise durch Telemedizin einzuholen.

Literaturdiskussion

Auch innerhalb deutscher Studien ist die Suche nach Vergleichsdaten für Einsatzcharakteristika und die Anzahl indizierter und nicht indizierter Notarzteinsätze erschwert. Der Grund dafür liegt vor allem in der Gesetzgebung. Da jedes Bundesland die Organisation des Rettungsdienstes in eigenen Gesetzen festlegt, sind eine bundeseinheitliche Datenerhebung und Qualitätsmanagement deutlich schwieriger umzusetzen.

Dennoch konnten beispielsweise Hochrechnungen und offizielle Statistiken deutscher Bundesämter als Referenzwerte verwendet werden. So diente als wichtige Referenz für diese Dissertation die Publikation „Leistungen des Rettungsdienstes 2012/ 13“, die von der Bundesanstalt für Straßenwesen publiziert wurde und zu vielen Aspekten Statistiken des Rettungswesens aus dem Jahr 2013 lieferten, in dem auch die Datenerhebung für diese Arbeit erfolgte (1). Angesichts der Tatsache, dass über die EMF nur ein Anteil des tatsächlichen Notarzteinsatzaufkommens des Notarztstandortes Universitätsmedizin Mainz von 2013 untersucht werden konnten, bieten die bundesweiten Zahlen valide Werte zum Vergleich und zur Einordnung der Ergebnisse.

3. Wissenschaftliche und historische Grundlagen

3.1 Der medizinische Notfall

„Als medizinischer Notfall bzw. als Notfallpatienten werden alle Personen definiert, die körperliche oder psychische Veränderungen im Gesundheitszustand aufweisen, für welche der Patient selbst oder eine Drittperson unverzügliche medizinische und pflegerische Betreuung als notwendig erachtet“ (5).

2012 und 2013 entfielen 23% der insgesamt 12,01 Millionen Rettungsdiensteinsätze in Deutschland auf Notarzteinsätze (1).

3.2 Qualifikation der Notärzte

Um diesem Bedarf in der präklinischen Phase gerecht zu werden, bedarf es einer gesetzlichen Regelung und Etablierung von Standards.

Die Gesetzgebung zum Rettungsdienst erfolgt auf Landesebene. Die Mindestanforderungen können daher abhängig vom jeweiligen Landesgesetz innerhalb Deutschlands variieren. So sind die entsprechenden Vorschriften für den Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz im Landesrecht Rheinland-Pfalz im „Landesgesetz über den Rettungsdienst sowie den Notfall- und Krankentransport“ geregelt (Rettungsdienstgesetz in der Fassung vom 22. April 1991, letzte berücksichtigte Änderung 18.06.2013).

In Deutschland und Österreich werden Notarztstellen in der Mehrzahl der Fälle durch Chirurgen, Anästhesisten und Internisten besetzt (9). Grundsätzlich können jedoch alle approbierten Mediziner mit dem entsprechenden Fachkundenachweis Rettungsdienst in Rheinland-Pfalz den Notarztdienst besetzen (3).

Der Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz informiert in seinem Internetauftritt darüber, dass alle „im Notarztdienst tätigen Ärzte der Klinik für Anästhesie (...) die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin“ besitzen und somit höher qualifiziert sind, als vom Gesetz verlangt (3). Ärzte müssen 2019 für diese Zusatzbezeichnung in Rheinland-Pfalz laut der zuständigen Landesärztekammer „24 Monate Weiterbildung in einem Gebiet der unmittelbaren Patientenversorgung“, „6 Monate Weiterbildung in Intensivmedizin, Anästhesiologie oder in der Notaufnahme unter Anleitung eines Weiterbildungsbefugten“ sowie „80 Stunden Kurs-Weiterbildung und 50 Einsätze unter Anleitung eines verantwortlichen Notarztes“ vorweisen (10).

Voraussetzung für eine möglichst genaue Abstimmung der Fachkenntnisse und Ausbildungsziele auf den Notfallbedarf, ist die Identifizierung von Häufigkeiten und Analyse der Notarzteinsätze.

3.3 Bodengebundene Rettungsmittel und der Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz

Die bodengebundenen Rettungsmitteln mit Notarztwagen bestehen in Deutschland seit den 1950er und 1960er Jahren. Seitdem hat sich Rettungsmittel ständig weiterentwickelt.

3.3.1 Historische Entwicklung der bodengebundenen Rettungsmittel

Die Ursprünge des arztbesetzten Rettungswesens in Deutschland liegen in den 50er Jahren und basierten auf der Philosophie, dass im Notfall nicht der Patient zum Arzt, sondern der Arzt zum Patient kommen sollte. In Köln wurde 1957 der erste Notarzteinsatzwagen in Betrieb genommen.

Im Dezember 1964 kam auch in Mainz der erste Notarztwagen zum Einsatz (11). Rudolph Frey war damals Inhaber des Lehrstuhls für Anästhesie und maßgeblich an der Einführung beteiligt. Im Gegensatz zu anderen deutschen Kliniken, die den Notarztwagen mit Ärzten aus chirurgischen Abteilungen besetzten, bestand das Mainzer Notarztteam schon von Anfang an „aus einem Anästhesisten, einer Anästhesieschwester und einem Fahrer, (einem) besonders geschulten Transportsanitäter“ (11, 12). Die Besatzung entwickelte sich weiter und setzte sich Anfang der 1970er Jahre aus einem Anästhesisten und zwei Rettungssanitätern zusammen.

Durch seine enge Verknüpfung mit der Anästhesie, war der Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz damals seiner Zeit voraus. Die mitgeführten Materialien waren damals von den Ärzten an den praktischen Bedarf angepasst und sollten eine interdisziplinäre Versorgung ermöglichen.

In der modernen Notfallmedizin ist für die Ausstattung der Notarzteinsatzfahrzeuge bundesweit ein Mindeststandard entsprechend der „DIN 75079“ festgelegt (1, 12). Frey veröffentlichte 1974 die jährlichen Einsatzzahlen des Notarztwagens. Schon in den ersten Jahren des Notarztwagens konnte ein kontinuierlicher Anstieg der Notarzteinsätze verzeichnet werden.

Jahr	Einsätze	Gesamt-Km	Km/Eins.
1967	145	6.308	43,5
1968	220	8.589	39,0
1969	227	7.500	33,1
1970	334	8.255	24,7
1971	394	8.186	20,8
1972 (bis 15.11)	401	6.472	16,1

Tabelle 1: Einsätze und Aktionsradius des Mainzer Notarztwagens 1967 - 1972, Quelle: (11)

3.3.2 Kompaktsystem und Rendez-Vous-System

Man unterscheidet in der bodengebundenen Notfallrettung prinzipiell zwei Systeme zur Entsendung des Notarztes bei Einsätzen: das Kompaktsystem und das Rendez-Vous-System. Beim Kompaktsystem, auch bekannt als Stationssystem, befinden sich der Notarzt und auch die Notfallsanitäter oder Rettungssanitäter/-assistenten im gleichen Fahrzeug und werden somit auch gemeinsam entsandt. Das Fahrzeug, in dem der Notarzt zusammen mit seinem Rettungsdienstfachpersonal eingesetzt wird, bezeichnet man als „Notarztwagen“ (NAW).

Dem gegenüber steht das Rendez-Vous-System. Hier werden jeweils der nächstgelegene Rettungswagen (RTW) und das nächstgelegene, mit einem Notarzt besetzte, Notarzteinsetzfahrzeug (NEF) zu einem Notfallort disponiert. Dies hat den Vorteil, dass der Notarzt in Fällen, in denen keine ärztliche Transportbegleitung erforderlich ist, für andere Einsätze zur Verfügung steht, während der RTW den Transport des Patienten durchführt. So kann sich das Einsatzteam nach Stabilisierung des Patienten wieder aufteilen und der Mediziner ist für einen neuen Notfalleinsatz verfügbar.

Eine Auswertung der Rettungsdaten von 2012 und 2013 zeigten, dass die Notarzteinsetze fast ausschließlich (96,6%) im Rendez-Vous Verfahren, und nur noch 3,4% „im Stationssystem bedient“ werden (1).

3.3.3 Der Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz

Geographisch gewährleistet der Notarztstandort die Versorgung der Landeshauptstadt Mainz und auch des südlichen Anteils des Landkreises Mainz-Bingen (3). Hierbei sind jedoch keine definitiven geographischen Grenzen gesetzt. Zur Entscheidung, welches Rettungsmittel, insbesondere auch bei angrenzenden Notarztstandorten, das schnellste am Notrufort ist, findet bei jedem Notruf eine GPS-basierte Einzelfallentscheidung statt.

3.4 Luftrettung in Deutschland

Zur Gewährleistung eines flächendeckenden Netzes zur Versorgung von medizinischen Notfällen mit den höchsten Dringlichkeitsstufen, werden auch die Rettungshubschrauber der einzelnen staatlichen und nicht-staatlichen Betreiber herangezogen. Durch eine enge Vernetzung über die Leitstellen sollen sie sich mit den bodengebundenen Rettungsmitteln möglichst gut ergänzen.

3.4.1 Historische Entwicklung der Luftrettung und Betreiber

Die Luftrettung ist ein besonders zeiteffizientes Rettungsmittel. Ihre Ursprünge reichen bis in die Einführung in den 60er Jahren zurück, als Reaktion auf die steigende Zahl von Verkehrsverletzten in Deutschland (13). Seitdem am 01.11.1970 der erste Rettungshubschrauber „Christoph 1“ in München in Betrieb genommen wurde, hat sich die Versorgung mithilfe von Rettungshubschraubern zu einem essenziellen Bestandteil der Notfallmedizin, in akut lebensbedrohlichen Situationen aber auch im Rahmen von Intensivtransporten und Verlegungen kritisch kranker Patienten, entwickelt. Dabei gleicht sich das Einsatzspektrum immer mehr dem der bodengebundenen Rettung an. Während in den Anfängen der Luftrettung der Schwerpunkt auf chirurgischen, traumatologischen Fällen lag, sind in den 2000er Jahren an den meisten Standorten kardiopulmonale und neurologische Notfälle die häufigsten Gründe für das Entsenden eines Rettungshubschraubers (13).

Die Luftrettung wird in Deutschland durch verschiedenen Betreiber sichergestellt. Zu den größten Betreibern gehören der ADAC, die DRF Luftrettung, aber auch die SAR-Hubschrauber, die durch die Bundeswehr betrieben werden. Die DRF- Luftrettung beispielsweise betreibt deutschlandweit 29 Standorte. Wie **Abbildung 1** zeigt, stehen bei der ADAC-Luftrettung 2019 an 36 Stationen täglich Luftrettungsteams bereit für

den Einsatz. Die Mehrzahl der Einsatzmittel stehen von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang zur Verfügung, während 3 Rettungshubschrauber rund um die Uhr tätig sind (14).

In der modernen notfallmedizinischen Versorgung arbeiten die Boden- und Luftrettung Hand in Hand. Sie ergänzen sich als Rettungsmittel um eine bestmögliche Versorgung von Notfallpatienten zu gewährleisten. Welche Einsätze genau dem Entsenden des jeweiligen Rettungsmittels zugrunde liegen, kann nicht pauschal formuliert werden. In diese Entscheidung spielen verschiedenste Einflüsse ein, so v.a. die Infrastruktur der Einsatzregion, die Erreichbarkeit des Patienten, die Dringlichkeit der Versorgung und die Möglichkeit, das nächstgelegene Zentrum für eine adäquate Behandlung zu erreichen. Aus der geographischen Lage des Standortes resultiert auch eine unterschiedliche Verteilung des Einsatzspektrums und genutzten Rettungsmittels. Sie variieren zwischen städtischen Regionen, und solchen mit mittlerer oder niedriger Bevölkerungsdichte. So lässt sich beispielsweise ein zunehmender Anteil von RTH/ITH-Flügen von städtischer zu ländlicher Region beobachten und innerhalb der Notfalleinsätze schwanken die Anteile von internistischen Einsätzen am Gesamtnotfallaufkommen zwischen 20,3% in städtischen Regionen, 9,7% in Regionen mit Verdichtungsansätzen und 28,9% in ländlichen Regionen (1).

3.4.2 Luftrettung am Notarztstandort Universitätsmedizin Mainz

In Mainz ist der Rettungshubschrauber Christoph 77 der ADAC-Luftrettung seit 1997 im Dienst. Zum Zeitpunkt seiner Indienststellung war Christoph 77 bundesweit der erste sogenannte Dual-Use-Hubschrauber, der sowohl als Rettungshubschrauber im klassischen Sinne, als auch in der Funktion eines Intensivverlegungshubschraubers eingesetzt wird.

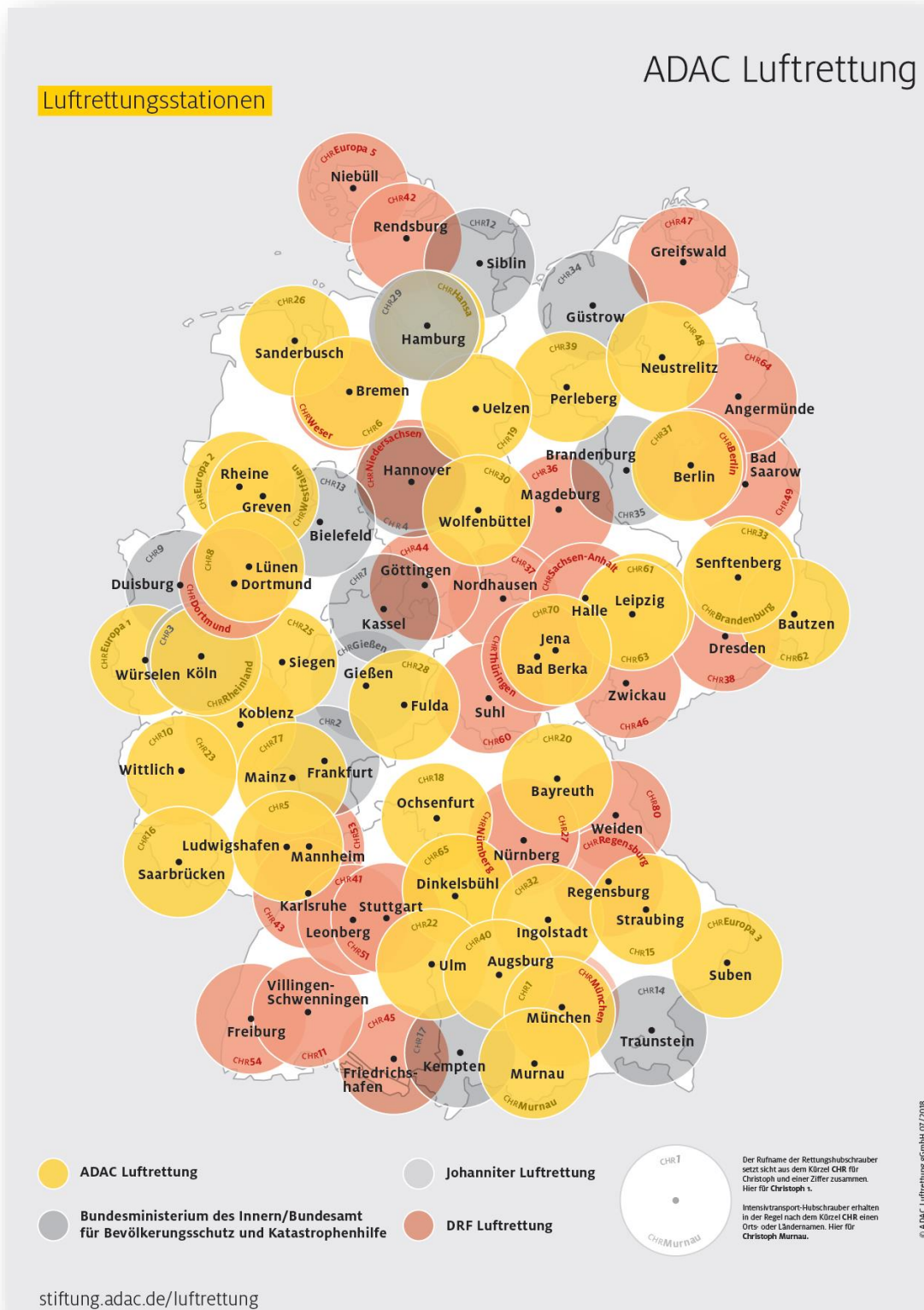


Abbildung 1: Luftrettungsstationen der ADAC Luftrettung, Quelle: ADAC Luftrettung, <https://luftrettung.adac.de/stationen/>, Stand 16.01.2019

4. Fragestellung

Ziel dieser Arbeit ist die Beschreibung der Häufigkeiten von Notarzteinsatzgründen und eine Evaluation der Indikation für die Disposition des Notarztes.

Als primärer Endpunkt wurde evaluiert, ob sich eine Diskrepanz zwischen der Einsatzmeldung durch die Leitstelle und der tatsächlich durch den Notfallmediziner vorgefundenen Situation am Einsatzort feststellen lässt. Weiterhin wurde untersucht, ob nach Einschätzung der Notärzte, ihre Anwesenheit am Einsatzort zur Versorgung des Patienten notwendig war. Die erfassten Daten zu den Notarzteinsätzen sollten hinsichtlich weiterer Aspekte, wie zum Beispiel den initialen medizinischen Kontakt oder die über die Entsendung des Notarztes entscheidende Stelle ausgewertet werden. Das hierfür ausgewertete Ereignismeldeformular (EMF) erfasste insgesamt 16 Parameter, welche im Folgenden dargestellt und im wissenschaftlichen Kontext diskutiert werden. Als Referenzdaten wurden insbesondere allgemeine Daten zur Anzahl der Gesamteinsätze von Boden- und Luftrettung des Notfallmedizinischen Zentrums der Klinik für Anästhesiologie an der Universitätsmedizin Mainz zum Vergleich herangezogen. Dadurch sollten die Schlussfolgerungen einen engen Bezug zur Praxis bekommen.

5. Material und Methoden

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine prospektive, deskriptive Analyse von Notarzteinsätzen mit Hilfe eines Ereignismeldeformulars. Die Informationen stammen aus dem Zeitraum vom 01. Januar 2013 bis einschließlich 31. Dezember 2013. Insgesamt wurden 3168 Datensätze analysiert.

5.1 Konstruktion des Ereignismeldeformulars

Zur Durchführung und Umsetzung der vorliegenden Arbeit wurden die Notärzte an der Universitätsmedizin Mainz dazu angehalten, ein speziell für diese Arbeit konstruiertes Ereignismeldeformular auszufüllen, um die nötigen Informationen sammeln zu können. Dieses EMF wurde in Zusammenarbeit vom Oberarzt des Bereichs Notfallmedizin und Informatikern der EDV-Abteilung der Universitätsmedizin Mainz ausgearbeitet. Es sollte sowohl übersichtlich aufgebaut als auch zeitsparend ausfüllbar sein, um die Datenerhebung zwischen den Notfalleinsätzen gut durchführen zu können und die Compliance der Notärzte zu steigern. Um die relevanten Informationen zu dokumentieren, kam ein standardisiertes, webbasiertes Formular zum Einsatz, auf das über das Intranet der Universitätsmedizin zugegriffen werden konnte. Die Sicherung mit einem Passwort gewährleistete einen Zugriff ausschließlich durch die beteiligten Mitarbeiter des Projektes, insbesondere durch die autorisierten Notärzte. Nach Ausfüllen und Absenden des Berichtes wurde automatisch eine E-Mail mit den durch die Ärzte angegebenen Inhalten generiert und an den Leiter des Projektes, [REDACTED], versandt. Das Ausfüllen des Protokolls ermöglichte es, die Daten im .eml-Format zu sammeln und anschließend auszuwerten.

5.2 Aufbau und erfasste Informationen

Insgesamt wurden durch das EMF 16 Parameter erfasst.

Inhaltlich war es in 5 Abschnitte untergliedert. Im Folgenden mit 1) – 5) gekennzeichnet, sind die erfassten Informationen strukturiert dargestellt:

1) Rückmeldung: Einsatzdisposition Notarzt

- Datum
- Uhrzeit des Alarms (ca.)
- Leitstelle
- Abweichende Leitstelle

- Leitstellenummer (6 - stellig)
- Standortwache

2) Meldungen

- Initialer medizinischer Kontakt
- Wer stellt Indikation „Notarzt“?

3) Notfall – Alarm und (Arbeits-) Diagnose

- Meldung der Leitstelle V.a. (Einsatzcode oder Freitext)
- Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmen überein?
- Notarzt indiziert?
- Falls keine Übereinstimmung Verdachtsdiagnose vor Ort (S7) (Einsatzcode oder Freitext)

4) Falls Notarzt nicht indiziert

- Am sinnvollsten disponiertes System
- Ärztlicher Bereitschaftsdienst

5) Zusatzinformationen

- Hauptindikation
- Anmerkungen

Um das Formular absenden zu können, mussten neun Angaben obligat gemacht werden: Datum, Uhrzeit, Leitstelle, Leitstellenummer, der initiale medizinische Kontakt, wer die Indikation „Notarzt“ stellte, Meldung der Leitstelle, Übereinstimmung zwischen der Meldung und der Situation vor Ort und ob der Notarzt indiziert war.

Abbildung 2 zeigt die Benutzeroberfläche des webbasierten Formulars. Die obligatorischen Angaben waren zur Objektivierung durch einen roten Stern gekennzeichnet.






 Monatsbild: Januar	Universitätsmedizin von A - Z	Informationen für Beschäftigte	Geschäftsausstattung, Kommunikation & Events	Wir über uns
<hr/>				
<p style="text-align: right;"> ◀ UM-Webseiten ◀ Quick-Links </p>				
<p style="text-align: right;">     </p>				
<p>67 787 -Abmelden Benutzername: emf Abmelden</p>				
<hr/>				
<p>Ereignis-Melde-Formular (EMF) für den Rettungsdienst</p>				
<p>Rückmeldung: Einsatzdisposition Notarzt</p>				
<p>Datum* <input type="text"/></p>				
<p>Uhrzeit des Alarms (ca.)* <input type="text" value="00"/></p>				
<p>Leitstelle* <input type="text" value="Mainz"/></p>				
<p>abweichende Leitstelle <input type="text"/></p>				
<p>Leitstellenummer (6-stellig)* <input type="text"/></p>				
<p>Standortwache <input type="radio"/> Mainz NEF <input type="radio"/> Mainz Christoph 77</p>				
<hr/>				
<p>Meldungen</p>				
<p>Initialer medizin. Kontakt* <input type="text" value="112"/></p>				
<p>Wer stellt Indikation "Notarzt"?* <input type="text" value="Primäralarm von Leitstelle"/></p>				
<hr/>				
<p>Notfall- Alarm und (Arbeits-) Diagnose</p>				
<p>Meldung der Leitstelle: V.a.</p>				
<p>Einsatzcode oder Freitext* <input type="text"/></p>				
<p>Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmen überein?* <input type="text" value="ja"/></p>				
<p>Notarzt indiziert?* <input type="text" value="ja"/></p>				
<p>Falls keine Übereinstimmung: Verdacht-Diagnose vor Ort (S7)</p>				
<p>Einsatzcode oder Freitext <input type="text"/></p>				
<hr/>				
<p>Falls Notarzt nicht indiziert:</p>				
<p>Am sinnvollsten disponiertes System <input type="text" value="-----"/></p>				
<p>Ärztlicher Bereitschaftsdienst <input type="radio"/> war vorher noch nicht in diesen Fall involviert <input type="radio"/> war vorher bereits in diesen Fall involviert</p>				
<hr/>				
<p>Zusatzinformation</p>				
<p>Hauptindikation <input type="radio"/> Schmerzen <input type="radio"/> Logistik, z.B. Patientenzuweisung, Mitfahrtverweigert</p>				
<p>Anmerkungen <input type="text"/></p>				
<p style="text-align: center;">Senden</p>				
<hr/>				
<p style="text-align: right;">SEITENANFANG</p>				
<p style="text-align: center;">DRUCKANSICHT SEITE ZU DEN FAVORITEN</p>				
<hr/>				
<p>© 2019 Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz Hilfe - Häufig gestellte Fragen Lageplan Impressum Zuletzt geändert: 02.12.2015</p>				

Abbildung 2: Ereignis-Melde-Formular (EMF), Quelle: Intranet Universitätsmedizin Mainz, Stand 01.02.2019

Die Uhrzeit mussten auf volle Stunden beziffert werden. Bei der Angabe der Leitstelle konnte zwischen Mainz und Bad Kreuznach unterschieden werden oder keine Angabe durch „/“ eingegeben werden. Diese Unterscheidung erschien sinnvoll, da der für den Bereich Mainz zuständige ärztliche Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) beide Leitstellen betreut und diese Leitstellen abgesehen von wenigen Ausnahmen die Disposition der eingesetzten Rettungsmittel übernehmen.

Im Feld „Standortwache“ konnte entweder *Mainz NEF* und *Christoph 77* angegeben werden. Während am Standort Universitätsmedizin Mainz (UMM) zwei NEFs eingesetzt werden, erschien eine weitere Auflösung auf die einzelnen Fahrzeuge in Hinblick auf die Fragestellung nicht sinnvoll. Bei der Auswahl des initialen medizinischen Kontaktes mussten eine der sechs vorgegebenen Möglichkeiten zugewiesen werden: Telefonnummer „112“, „19222“, *Hausarzt telefonisch*, *Hausarzt-Praxis direkt aufgesucht*, *Ärztlicher Bereitschaftsdienst telefonisch* oder *Ärztlicher Bereitschaftsdienst direkt aufgesucht*. Der Indikationssteller für den Notarzt war wahlweise als „*Primäralarm von Leitstelle*“ oder „*von Rettungsdienst vor Ort nachalarmiert*“ anzugeben.

Die Frage nach dem Einsatzgrund ließ sich wahlweise durch Eingabe eines standardisierten Einsatzcodes oder mit einem Freitext beantworten. Bei den Fragen nach Übereinstimmung von Einsatzmeldung und Situation vor Ort und ob er Notarzt indiziert war, mussten die Notärzte mit „*ja*“ oder „*nein*“ antworten.

Bei der Zuordnung des „*am sinnvollsten disponierten Systems*“ konnte zwischen keiner Angabe, Rettungswagen, Krankenwagen, Ärztlicher Bereitschaftsdienst, Hausarzt am Folgetag oder kein medizinischen Notfall gewählt werden. Alle weiteren Angabemöglichkeiten sind in **Abbildung 2** dargestellt.

Nicht bei jedem Einsatz war es möglich, das Formular vollständig auszufüllen. Die fakultativen Informationen, z.B. Angaben bei abweichender Leitstelle, lagen nicht bei allen Einsätzen vor oder wurden nicht von allen Ärzten angegeben. Das Protokoll ließ an dieser Stelle auch ein Absenden trotz offenem Antwortpunkt zu.

Zum Schutz der Patientenidentität wurden weder Namen noch patientenbezogene persönliche Daten, wie beispielweise das Geburtsdatum, in den EMF erfasst.

Allein über die Fallnummer des Notarzteinsatzes kann mit Berechtigung zum Zugriff auf universitätsmedizininterne Datensätze das Original - Notarzteinsatzprotokoll zugeordnet werden.

5.3 Die Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte vom 01.01.2013 bis einschließlich 31.12.2013. Der Zugriff auf das EMF war nur über den Klinikserver mit einer Verbindung zum Intranet der Universitätsmedizin möglich.

5.4 Verarbeitung und Auswertung

Die zur Verarbeitung und Auswertung genutzte Software ist in **Tabelle 2** dargestellt. Innerhalb des Jahres 2013 fand zuerst nur die Sammlung und Speicherung der EMF als Datensätze statt.

Microsoft© Office Outlook 2010	Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA
Microsoft© Office Word 2010, 2016	Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA
Microsoft© Excel 2010, 2013, 2016	Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA

Tabelle 2: Verwendete Software

Nach Abschluss der Datenerhebung befanden sie sich als Datei im .eml Format und konnten einzeln mit Hilfe des Programms Microsoft Outlook 2010 geöffnet werden.

Datum	2013-02-16
Uhrzeit des Alarms (ca.)	12
Leitstelle	Mainz
Leitstellenummer (6-stellig)	
Standortwache	Mainz Christoph 77
Initialer medizin. Kontakt	112
Wer stellt Indikation "Notarzt"?	von RD-Personal vor Ort nachalarmiert
Einsatzcode oder Freitext	ACS
Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmen überein?	nein
Notarzt indiziert?	ja
Einsatzcode oder Freitext	Bewusstlosigkeit unklarer Genese
Am sinnvollsten disponiertes System	-----

Abbildung 3: Original Ereignismeldeformular im .eml-Format als Beispiel

Mit Hilfe von Microsoft Excel© wurden die Rohdatensätze in tabellarische Form gebracht.

Um die heterogene Masse an Einsatzstichworten auswerten zu können, wurden anschließend im Rahmen der statistischen Analyse folgende 24 Kategorien definiert, sodass die Freitexte sinnvoll gruppiert und zusammengefasst werden konnten.

Einsatzgrund
ACS
Akuter chirurgischer Notfall

Material und Methoden

Analgesie
Anaphylaxie
AZ-Reduktion
Cerebrale Ischämie
Dyspnoe
Herzinsuffizienz / Lungenembolie
HKS / CPR (Herz-Kreislauf-Stillstand / Cardiopulmonale Reanimation)
HRST (Herzrhythmusstörung)
Intoxikation
Intrakranielle Blutung
Krampfanfall
Lungenembolie
Metabolische Entgleisung
Pädiatrie
Psychiatrischer Notfall
RR – Dysregulation (Blutdruck – Dysregulation)
Sekundärverlegung
Sonstiges
Transport / Kombieinsatz Polizei / Feuerwehr
Trauma
Unklares / akutes Abdomen
Vigilanzminderung

Tabelle 3: Definierung der Gruppen von Einsatzindikationen

Erfahrungsgemäß häufige Einsatzgründe, wie zum Beispiel kardio-pulmonale Ursachen, wurden wiederum in mehreren Teilaspekten abgebildet: ACS, Blutdruck (RR)-Dysregulation, Herzinsuffizienz/ Lungenödem. Seltene Einsatzindikationen wurden hingegen geeignet zusammengefasst.

Die Daten wurden statistisch ausgewertet und mit Hilfe des Programms Microsoft Excel© in unterschiedlichen Graphiken dargestellt. Die Daten sind als absolute Zahlen (=n) und, wenn sinnvoll, ebenfalls in Prozent (%) angegeben.

Die Daten wurden einer Plausibilitätskontrolle unterworfen. In Fällen von Rechtschreibfehler bei der Datumsangabe in den EMF, bei denen die Eingabe unmöglich mit der vermeintlichen Information übereinstimmen konnte, beispielhaft die Angabe des Datums 01.04.28, wurde anhand der Leitstellenummer der Einsatz

Material und Methoden

innerhalb einer anonymisierten, universitätsmedizininternen Statistik über die verwendeten Rettungsmittel des Jahres 2013, erneut aufgerufen und die korrekte Zahl manuell nachgetragen. Innerhalb des Vergleichs mit der besagten Statistik konnte kein Rückschluss auf Patientendaten oder Ursache und Ablauf der Einsätze gezogen werden. Offensichtliche Duplikate mit identischen Eingaben und insbesondere Einsatznummern wurden entfernt.

Die medizinischen Studien und Artikel zur Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext wurden mehrheitlich der Online Datenbank *Pubmed.gov* entnommen. Bei der Literaturrecherche wurden vorrangig englischsprachige Artikel verwendet, sowie auch Publikationen aus dem deutschsprachigen Raum. Weiterhin wurden statistische Erhebungen des Statistischen Bundesamtes (*Destatis*) und der Bundesanstalt für Straßenwesen genutzt. Die Stellen, an denen in die Diagramme Referenzwerte der Klinik für Anästhesiologie der *Universitätsmedizin Mainz* eingingen, wurden entsprechend kenntlich gemacht.

6. Ergebnisse

6.1 Erfasste Parameter

In die Auswertung der Daten gingen insgesamt 3168 Datensätze ein, die nach einem Notarzteinsatz von Notfallmedizinern des Notarztstandortes Universitätsmedizin Mainz anhand eines standardisierten EMF erstellt wurden. Sie umfassen verschiedene Parameter, die im Folgenden beschrieben werden. Da nicht alle Angaben des Ereignismeldeformulars obligatorisch auszufüllen waren, um die Angaben im Intranet absenden zu können, gingen in die Analyse der jeweiligen Parameter nicht in jedem Fall 3168 Einzeldaten, sondern gegebenenfalls weniger ein.

Parameter	Anzahl erhobener Daten
EMF gesamt	n = 3168
Datum	n = 3168
Uhrzeit des Alarms (ca.)	n = 3168
Leitstelle	n = 3115
Abweichende Leitstelle	n = 70
Leitstellenummer (6 – stellig)	n = 3168
Standortwache	n = 2856
Initialer medizinischer Kontakt	n = 3168
Wer stellt Indikation „Notarzt“	n = 3168
Meldung der Leitstelle V.a.	n = 3168
Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmen überein?	n = 3168
Notarzt indiziert?	n = 3168
Falls keine Übereinstimmung: Verdachtsdiagnose vor Ort (S7)	n = 1184
Am sinnvollsten disponiertes System	n = 531
Ärztlicher Bereitschaftsdienst involviert / nicht involviert	n = 473
Hauptindikation	n = 262
Anmerkungen	n = 179

Tabelle 4: Parameter und Anzahl erhobener Daten

6.2 Erfasste Einsätze und Rettungsmittel

Der Notarztstandort UM Mainz gewährleistet die Versorgung von Patienten mit Hilfe von Notarzteinsetzfahrzeug (NEF) 1, NEF 2 und ADAC Rettungshubschrauber (RTH) Christoph 77.

Die Verteilung der 3168 Einsätze auf Luft- und Bodenrettungsmittel ist in **Abbildung 4** dargestellt. Die Einsätze der beiden NEF sind dabei mit 73,1 % vertreten, während n= 539 (17,1%) Einsätze mit Christoph 77 geleistet wurden. In 9,8% der Fälle wurde von den Notärzten keine Zuordnung zum Rettungsmittel gemacht, weshalb dieser Anteil separat dargestellt wurde.

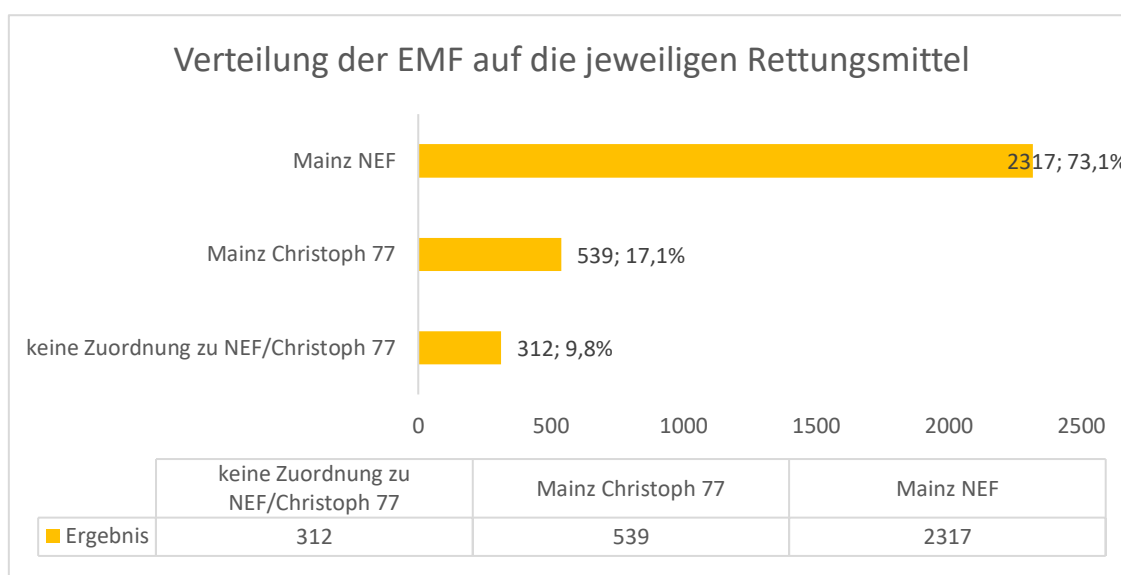


Abbildung 4 Verteilung der EMF auf die jeweiligen Rettungsmittel

Zur Ermittlung der Rücklaufquote wurden die Abrechnungsdaten der Universitätsmedizin Mainz herangezogen, welche die Gesamtanzahl der Notarzteinsetze auf 3741 Einsätze des NEF 1, 1719 Einsätze des NEF 2 und 1425 Einsätze des Intensivtransporthubschraubers (ITH) und RTH bezifferten (15). **Abbildung 5** setzt die Gesamtdaten ins Verhältnis zu den evaluierten Einsatzprotokollen. Prozentual erfassten die von uns untersuchten EMF damit 46,0% aller Notarzteinsetze im Jahr 2013 des Standortes UM Mainz. Dabei wurde 42,4% aller NEF-Einsätze evaluiert und 37,8% aller ADAC-RTH / ITH Einsätze des Christoph 77. Innerhalb des Referenzwertes der Luftrettung mit Christoph 77 waren von 1425 Einsätzen 13% Sekundäreinsätze. Da in den EMF ebenfalls Sekundäreinsätze evaluiert wurden, die unter der gleichnamigen Gruppe abgebildet sind, wurde als Referenzwerte für die Luftrettung sowohl RTH als auch ITH- Daten genutzt.

Ergebnisse

Hierbei muss berücksichtigt werden, dass in den Anteil am Gesamtnotarzaufkommen auch die Ereignismeldeformulare eingehen, die keine Zuordnung zum Rettungsmittel machten. Die anteiligen Prozentangaben von NEF und Christoph 77 beziehen sich nur auf die Protokolle, die hierzu eine eindeutige Angabe machten. Die 312 EMF ohne Angabe gingen nur in die Statistik von **Abbildung 5** ein.

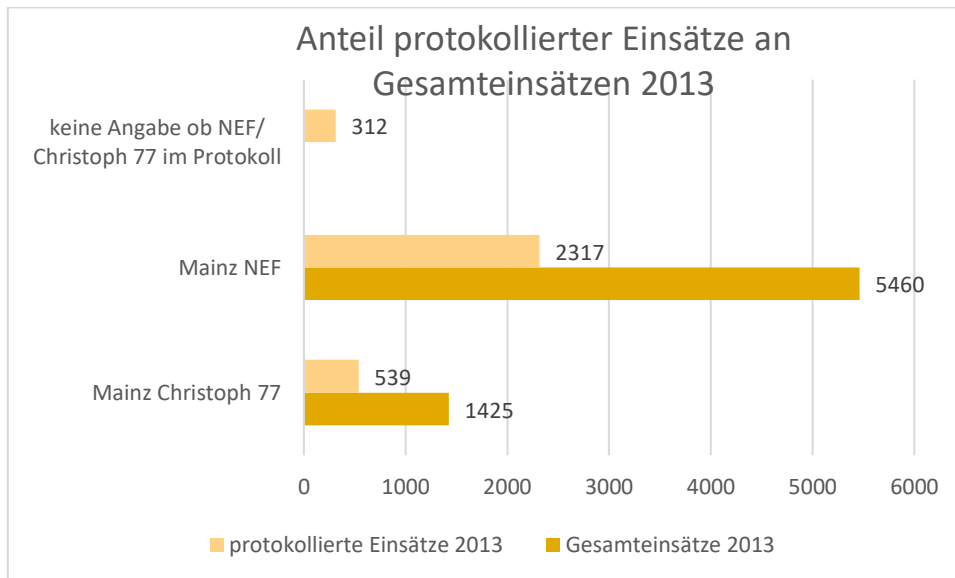


Abbildung 5 Anteil protokollierter Einsätze an Gesamteinsätzen 2013

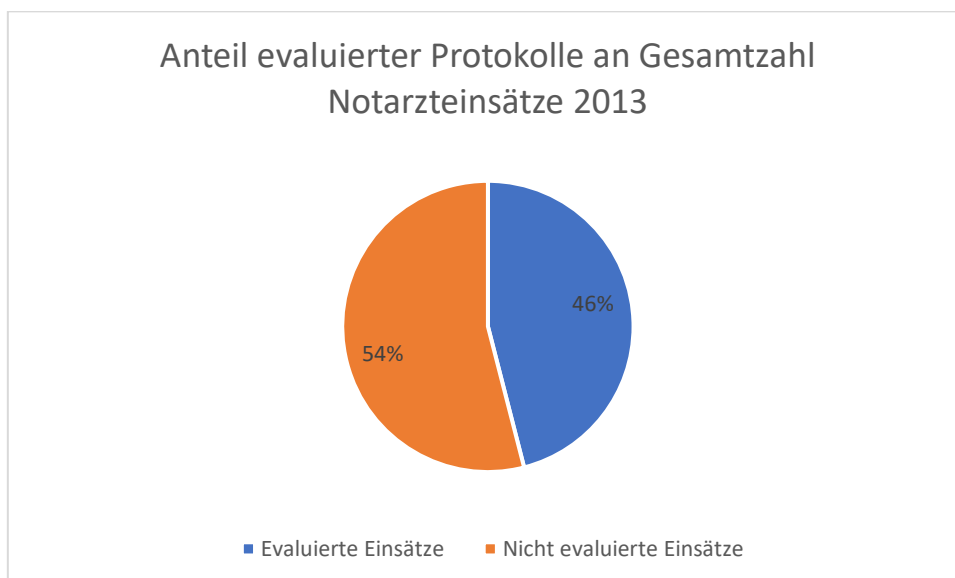


Abbildung 6 Anteil evaluierter Protokolle an Gesamtzahl Notarzteinsätze 2013

6.3 Evaluierter Einsätze

Abbildung 7 veranschaulicht die Zahl der von Notärzten evaluierten Einsätze über das Jahr 2013 verteilt. In den Monaten Februar wurden mit 329 Einsätzen und im

Ergebnisse

Monat Oktober mit 344 Einsätzen im Vergleich die meisten Einsätze über das EMF angegeben. Im Durchschnitt wurden pro Monat 264 Einsätze erfasst.

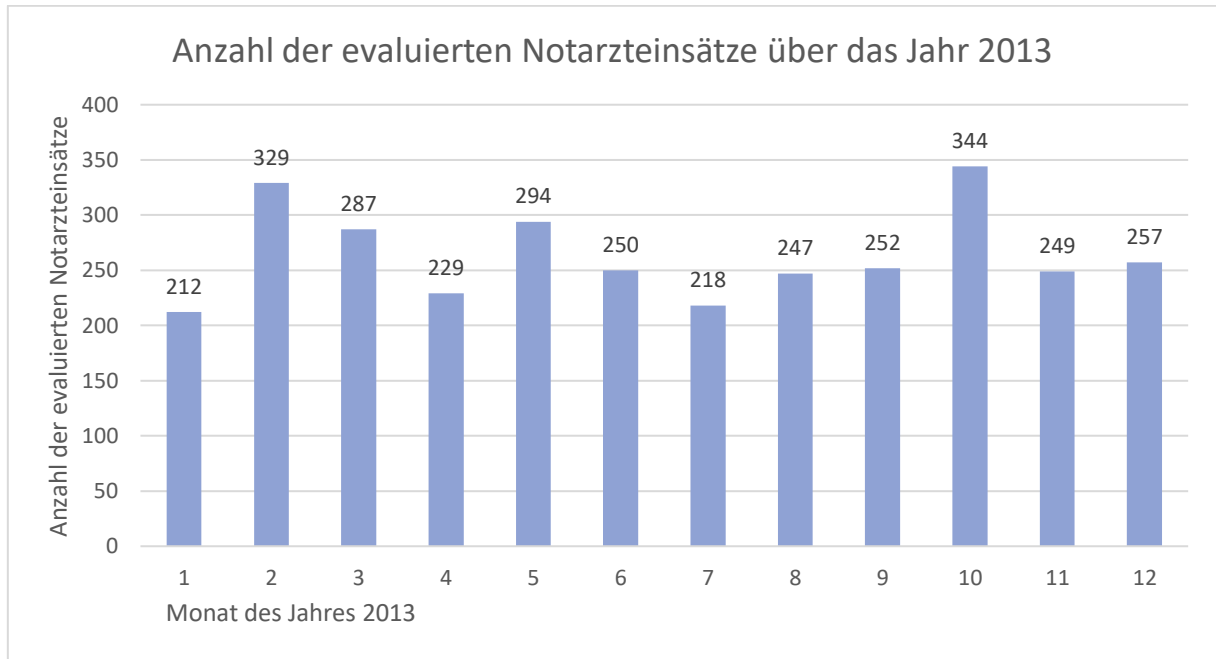


Abbildung 7 Anzahl der evaluierten Notarzteinsätze über das Jahr 2013

6.4 Initialer medizinischer Kontakt

Der initiale medizinische Kontakt des Notrufenden ist in **Abbildung 8** dargestellt. Daraus geht hervor, dass mehrheitlich die Notrufnummer „112“ zum Einsatz kam (80,1%). In 17,2% der EMF wurde die Notrufnummer „19222“ genutzt. Deutlich seltener erfolgte der initiale medizinische Kontakt über den ärztlichen Bereitschaftsdienst telefonisch (0,4%), die Hausarztpraxis telefonisch (0,7%) und durch direktes Aufsuchen der Hausarztpraxis (1,5%) und des ärztlichen Bereitschaftsdienstes (0,2%).

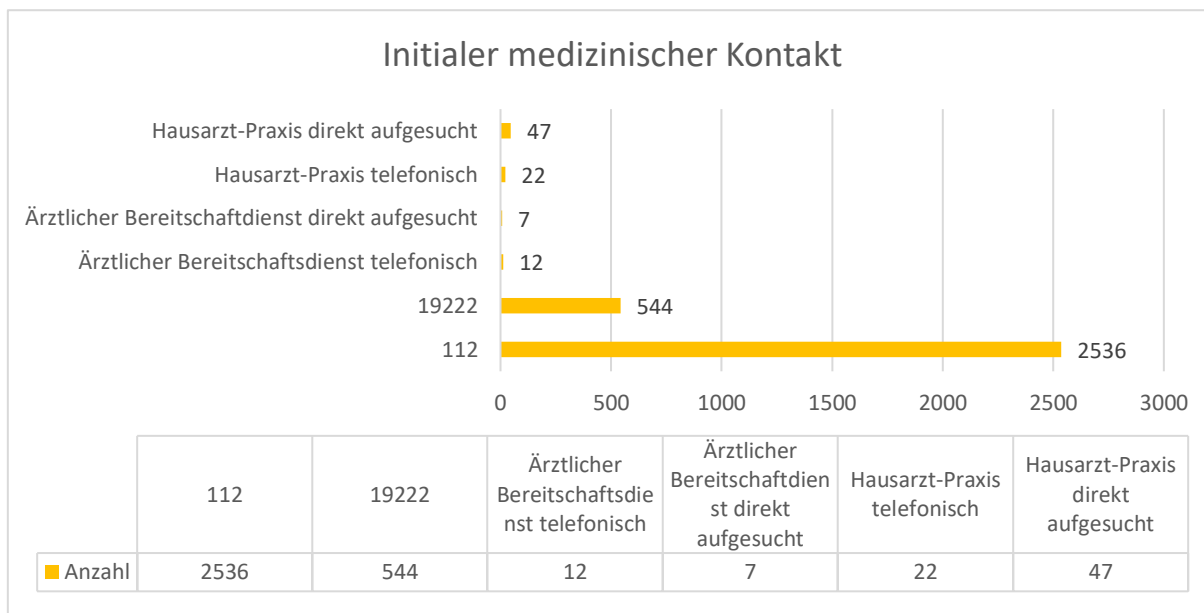


Abbildung 8 Initialer medizinischer Kontakt

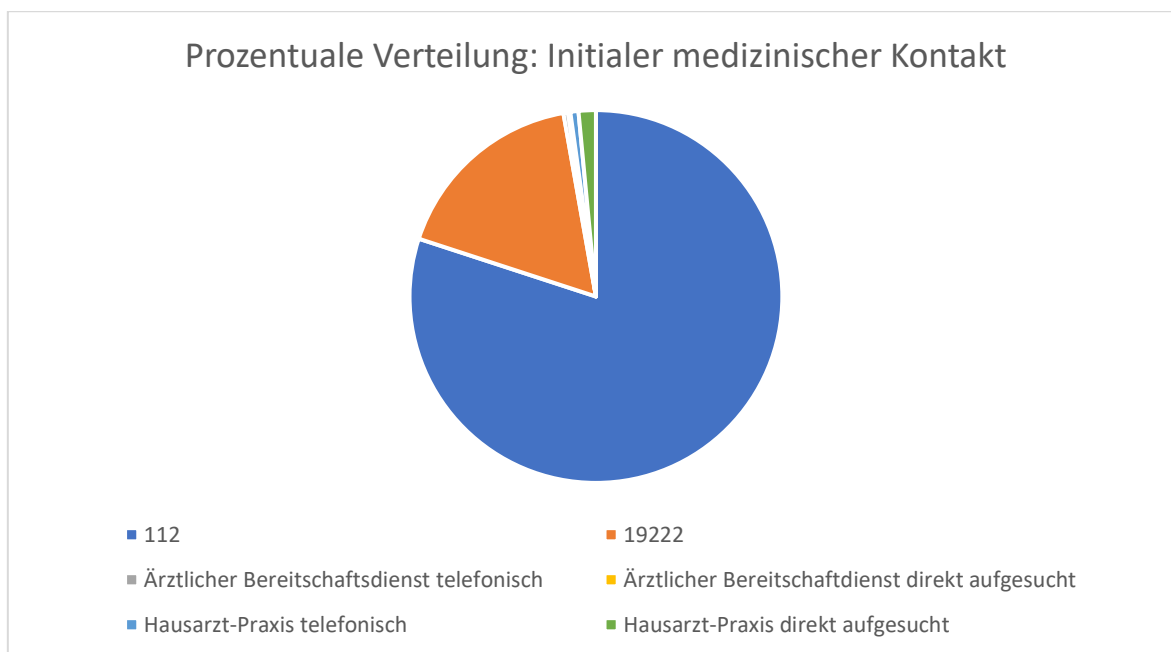


Abbildung 9 Prozentuale Verteilung: Initialer medizinischer Kontakt

6.5 Indikationssteller für den Notarzteinsatz

Die Indikation „Notarzt“ wurde entweder von der Leitstelle gestellt oder vom Rettungsdienstpersonal vor Ort, welches aufgrund der vorliegenden Situation den Notarzt nachalarmierte. Bei 2657 der evaluierten Einsätze erfolgte die Meldung durch die Leitstelle als Primäralarm, was 83,9% der Datenmenge bei n=3168 entspricht. Dahingegen wurde in 511 Einsätzen bzw. 16,1% der Fälle der Notarzt vom Rettungsdienstpersonal am Einsatzort nachgefordert.

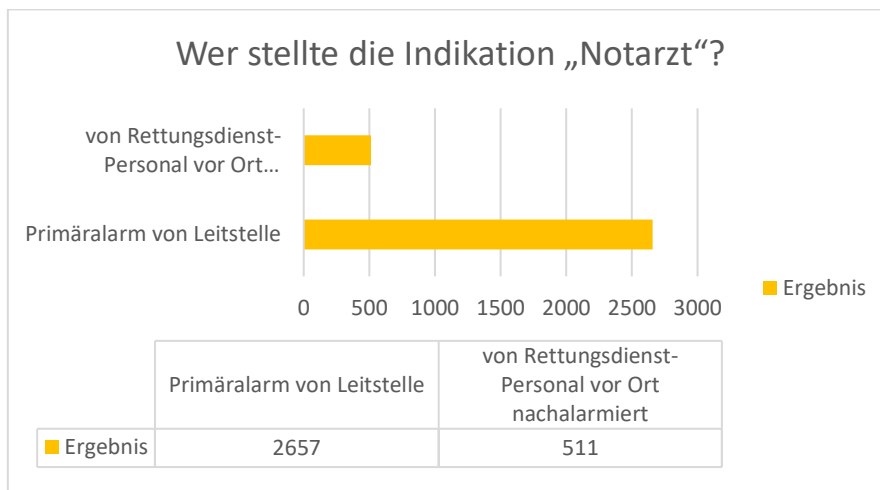


Abbildung 10: Wer stelle die Indikation „Notarzt“?

6.6 Einsatzmeldung

Die Übereinstimmung zwischen der Einsatzmeldung und der Notfallsituation vor Ort wurde in allen 3168 Datensätzen bewertet. In rund 75,3% der Fälle bestätigten die Notärzte die Übereinstimmung, während bei 24,7% der Einsätze die Situation am Einsatzort von der Meldung abwich.

Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmten überein?			
	alle	ja	nein
Gesamtzahl	3168	2385	783
in Prozent	100%	75,30%	24,70%

Tabelle 5: Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmten überein?

Aufgrund der eingehenden Meldung in der Leitstelle wird die Indikation für den Notarzt gestellt. Die hier eingehenden Informationen können, wie **Abbildung 11** zeigt, von der vom Notarzt vorgefundenen Lage abweichen. Eine Abweichung kann beispielsweise durch ungenaue oder unvollständige Angaben des Anrufers, unzureichend Sprachkenntnisse oder fehlerhafte medizinische Bewertung durch Anrufer oder Disponenten entstehen.

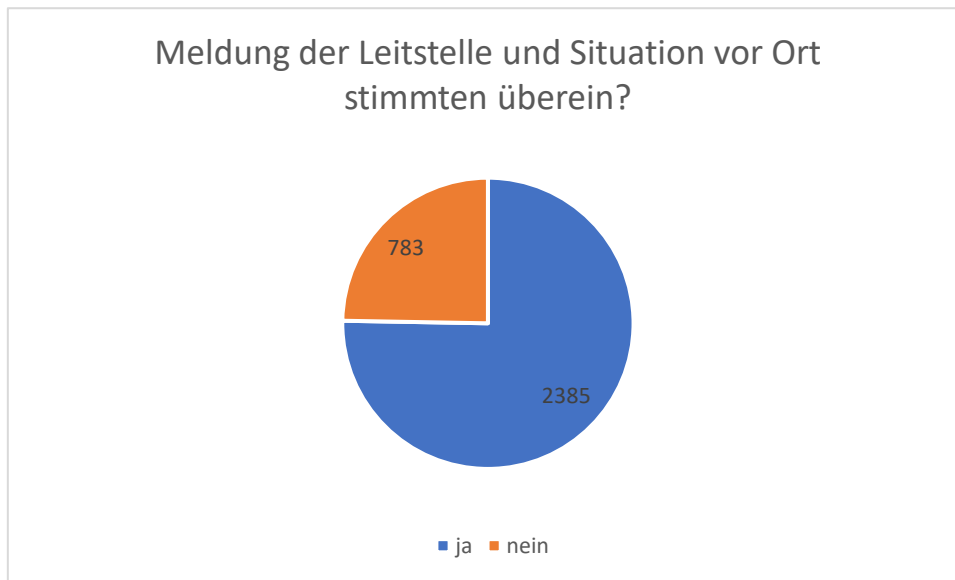


Abbildung 11: Meldung der Leitstelle und Situation vor Ort stimmten überein?

6.7 Indizierte und nicht-indizierte Notarzteinsätze

Einer der Hauptpunkte dieser Studie war die Frage, ob nach Meinung der behandelnden Notärzte der Notarzteeinsatz indiziert war. Wie **Abbildung 12** zeigt, schätzten die Notärzte von 3168 evaluierten Einsätzen 80% als indiziert ein, während 20% als nicht notwendig erachtet wurden.

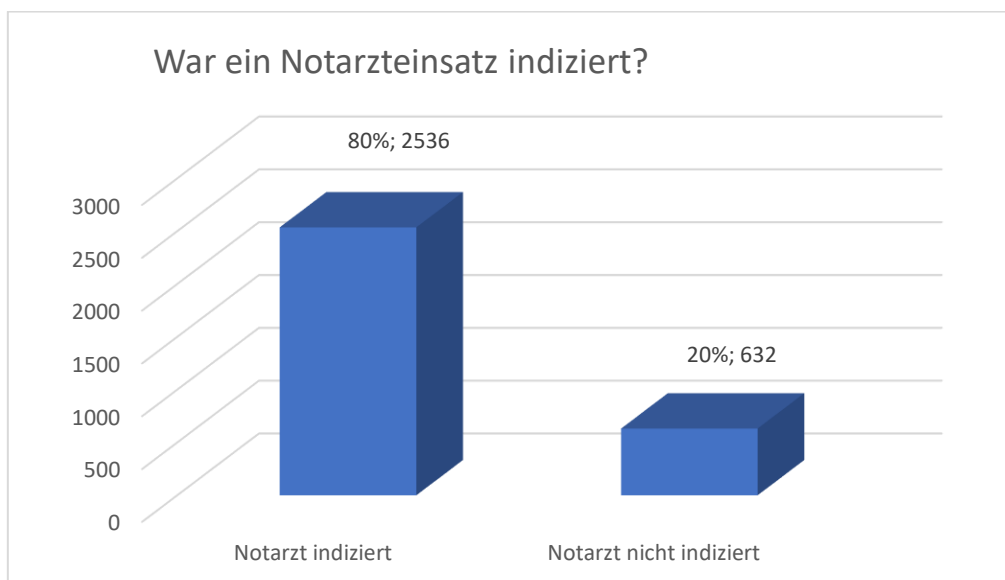


Abbildung 12: War ein Notarzteeinsatz indiziert?

Betrachtet man die Anteile indizierter Einsätze verteilt auf die beiden Rettungsmittel RTH/ITH Christoph 77 und Mainz NEF, so zeigt sich eine höhere Anzahl (82%) von indizierten Einsätzen bei bodengebundenen notarztbesetzten Rettungsmitteln

Ergebnisse

gegenüber nur 72% indizierter Entsendungen des ADAC Rettungshubschraubers. Wie schon in der allgemeinen Verteilung der Rettungsmittel erwähnt, wurde in kumulativ 312 Einsätzen kein Rettungsmittel zugeordnet. Innerhalb dieser Subgruppe waren 79% als indiziert angegeben worden.

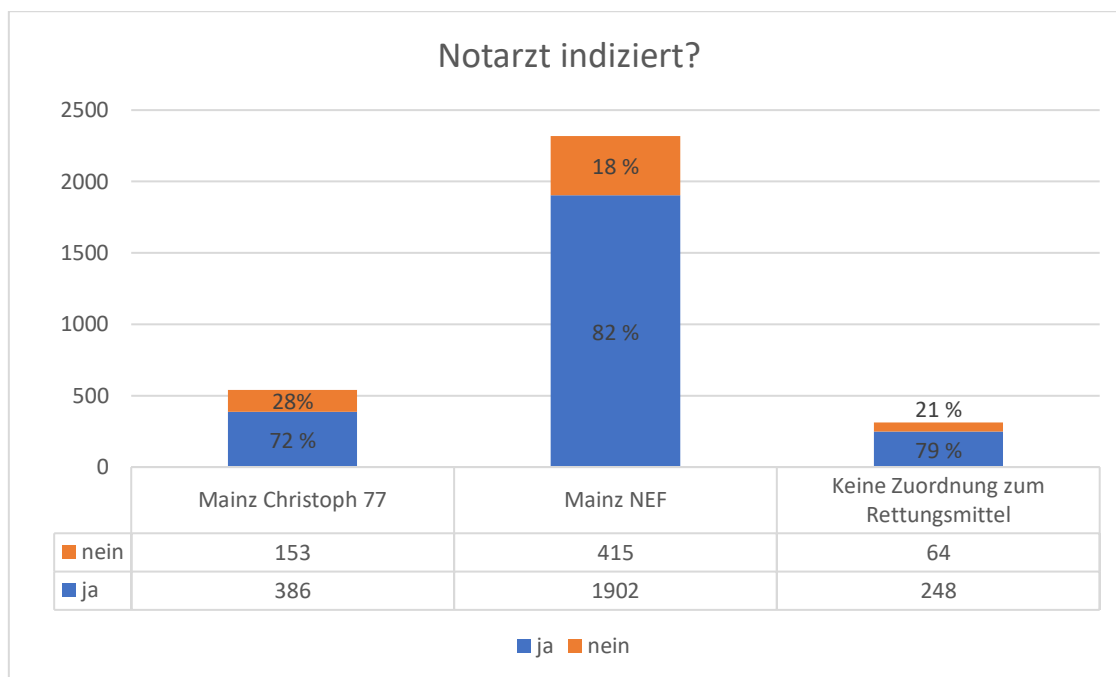


Abbildung 13 Notarzt indiziert? Darstellung auf Rettungsmittel verteilt

6.8 Häufigkeiten der einzelnen Einsatzgründe

Die Einsatzmeldung der Leitstelle konnte als Freitext oder auch als Einsatzcode angegeben werden. Die bis zu 3-stelligen Einsatzcodes, die landesweit einheitlich verwendet werden und die vor allem zu Beginn der statistischen Erhebung von Notärzten angegeben wurden, wurden im Rahmen der Auswertung mit Hilfe der Einsatzcodetabelle des Rettungsstandortes Mainz dechiffriert und gingen in eine konkrete Einsatzmeldung übersetzt in die statistische Auswertung mit ein. Wie im Kapitel Material und Methoden beschrieben, wurden die individuellen Einsatzmeldungen zur Auswertung in 24 Gruppen von medizinischen Indikationen eingeteilt. Das Ergebnis zeigt **Abbildung 14**. Die mit Abstand häufigsten Einsatzmeldungen mit 757 von insgesamt $n = 3168$ (23,9%) gehörten zur klinischen Arbeitshypothese „Akutes Koronarsyndrom (ACS)“. Unter diesem Begriff wurden im Rahmen der statistischen Auswertung alle Schlagworte im Freitext zusammengefasst, die zur Definition des Symptomkomplexes gehören: der akuten ST-Hebungsinfarkt, der Nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI) und die instabile Angina Pectoris (16).

Ergebnisse

Weiterhin wurden Einsätze unter dem Stichwort „akuter Thoraxschmerz“ ebenfalls zur dieser Gruppe hinzugefügt, da dieser „Begriff vor allem in der Notfallmedizin als Arbeitsdiagnose für Patienten mit (noch) unklarem, akutem Brustschmerz“ dient und im Rahmen eines Notrufs durch den entgegennehmenden Disponenten nicht mit hinreichender Sicherheit von einem ACS unterschieden werden kann (17).

Als die mit Abstand häufigsten Ursachen für einen Notarzteeinsatz haben sich vier Einsatzgründe hervor getan: ACS n = 757 (23,9%), Trauma n = 379 (12%), Vigilanzminderung n = 374 (11,8%) und Dyspnoe n = 354 (11,2%).

Die sechs seltensten Gründe waren jeweils in weniger als 1% vertreten. Hierzu zählen Transport und Kombieinsatz Polizei/ Feuerwehr (0,9%), intrakranielle Blutung (0,9%), metabolische Entgleisung (0,8%), Sekundärverlegung (0,7%), akuter chirurgischer Notfall (0,6%) und Lungenembolie (0,6%).

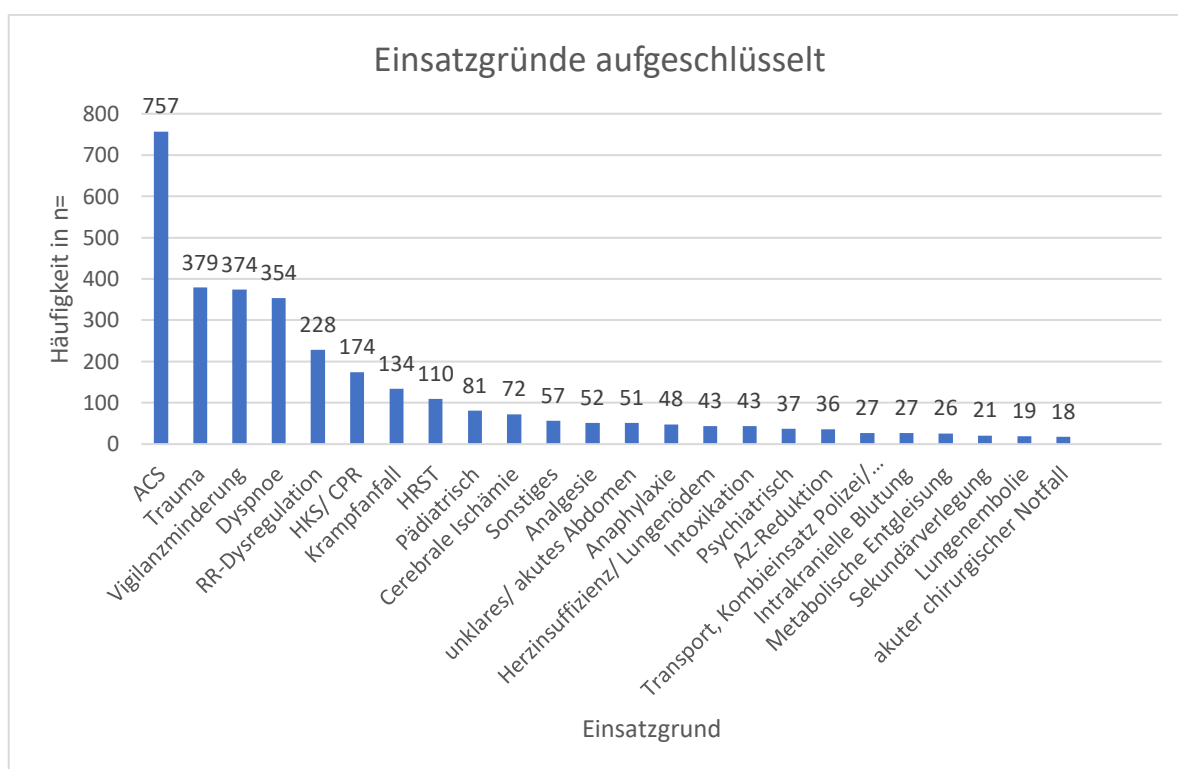


Abbildung 14: Einsatzgründe aufgeschlüsselt

Prozentual gesehen war der Notarzt am häufigsten nicht indiziert bei Transporteinsätzen mit Kombieinsatz Polizei oder Feuerwehr, wie **Abbildung 15** zeigt. In 40,7% dieser Einsatzart hätte auf den Notarzt verzichtet werden können. Weiterhin hätten jeweils ein Drittel der Einsätze wegen Allgemeinzustands (AZ) - Reduktion, cerebraler Ischämie und intrakraniellen Blutungen auch ohne Notarzt bewältigt werden können.

Ergebnisse

Die vier häufigsten Einsatzarten insgesamt sollen in dieser Statistik gesondert betrachtet werden. Die Notärzte schätzten 15,1% der Einsätze bei ACS, 17,7% bei Trauma, 25,1% bei Vigilanzminderung und 22% bei Dyspnoe-Patienten als fehlindiziert ein.

Die Einsätze, in denen die niedrigste Rate nicht-indizierter Einsätze zu finden waren, jeweils unter 15% liegend, gehören zur Gruppe der Sekundärverlegungen (14,3%), Intoxikation (11,7%), akute chirurgische Notfälle (11,1%), psychiatrische Notfälle (10,8%) und Lungenembolien (10,5%).

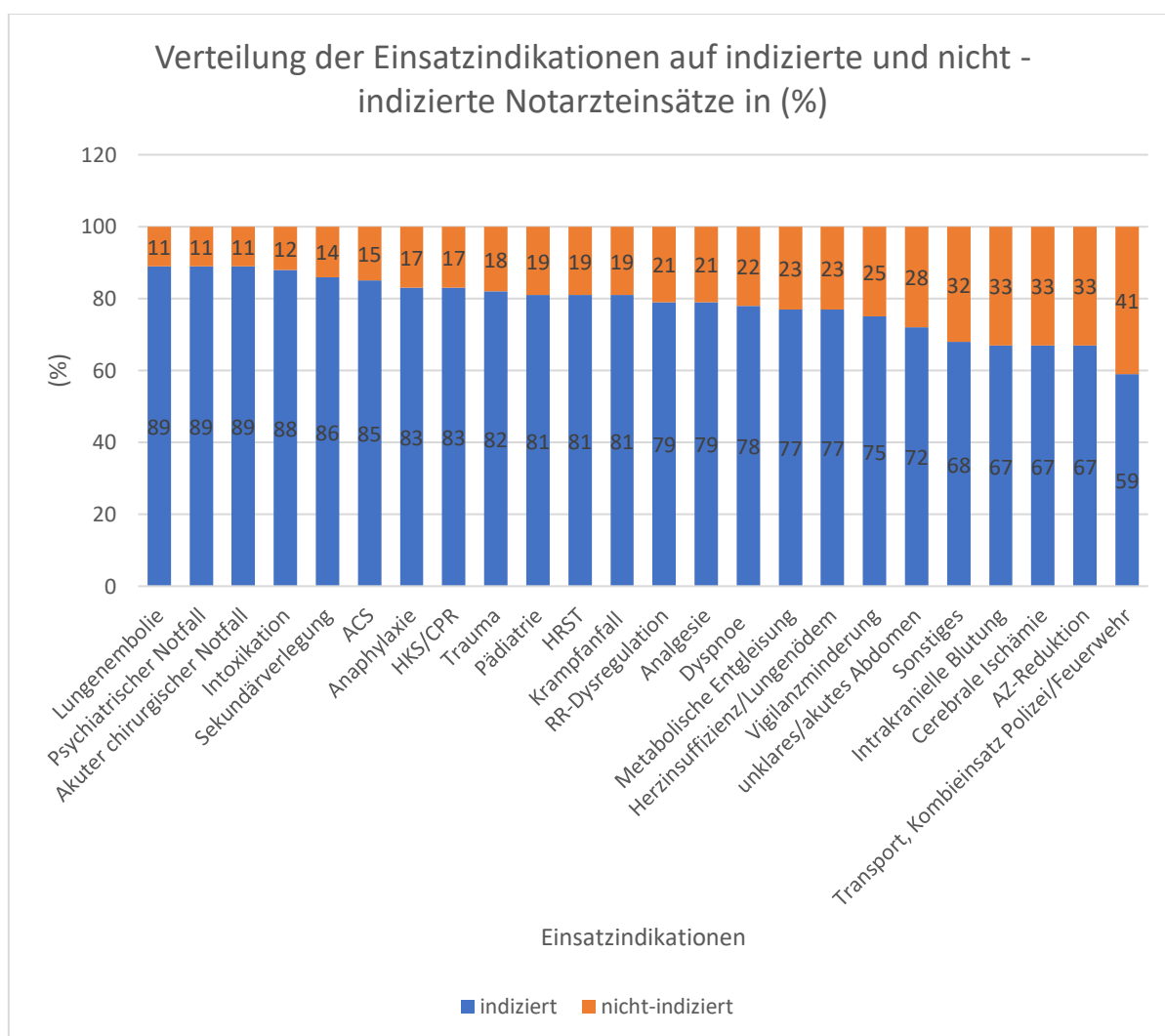


Abbildung 15: Verteilung der Einsatzindikationen auf indizierte und nicht-indizierte Notarzteinsätze in %

Unter der Kategorie pädiatrische Notfälle wurden alle Einsätze erfasst, in denen die Einsatzmeldung ein Kind oder Jugendlichen betraf und in der Einsatzindikation schriftlich festgehalten wurde. In diesem Fall wurde beispielsweise ein Einsatz mit Status epilepticus Kind nicht unter „Krampfanfall“ geführt, sondern in den pädiatrischen

Ergebnisse

Notfällen abgebildet. Insgesamt betrafen n=81 Einsätze (2,6%) Minderjährige, sofern diese Patientengruppe im Einsatzgrund vermerkt wurde.

7. Diskussion

7.1 Ursprung der Fragestellung

Die steigenden Patienten- und Einsatzzahlen in der Notfallrettung bilden in vielerlei Hinsicht eine Herausforderung für Rettungsdienste und ihre Mitarbeiter (1). Um die subjektiven Wahrnehmungen, dass Notärzte zunehmend fehlindiziert ausgesendet werden, überprüfen zu können, wurden das Ereignismeldeformular konstruiert. Über ein Jahr hinweg sollten so die Erfahrungen der Mediziner gesammelt und anschließend ausgewertet werden. Daher kann die Auswertung der Daten objektiv Aufschlüsse über das Notfallaufkommen bieten.

Anhand des landesweit einheitlichen Notarzteinsatzkatalogs wird nach Eingehen eines Hilfesuchts bei der Rettungsleitstelle ein Notarzt disponiert. Aus einer fehlerhaften oder ungenauen Einsatzmeldung kann daher der Notarzt zu einem Einsatz geschickt werden, der auch durch den ärztlichen Bereitschaftsdienst, einen Rettungswagen mit Rettungssanitätern- und Assistenten oder durch den jeweiligen Hausarzt hätte versorgt werden können. Da die Ressource „Notarzt“ aber limitiert ist, resultiert aus dieser Übertriage, dass der Notarzt für einen gleichzeitig eingehenden Notfall nun ggf. nicht zur Verfügung steht. Daher ist eine möglichst genaue und zielführende Beschreibung des Notfalls wichtig, um Versorgungsengpässe zu vermeiden.

Essenziell für die Erstellung dieser Arbeit und Umsetzung der Fragestellung waren die Expertise und Mitarbeit der Notärzte, da mit ihrer Erfahrung, die der Arbeit zugrundeliegenden Ereignismeldeformulare ausgefüllt werden konnten. Dabei wurde jeder Fall individuell bewertet. Basierend auf den Eindrücken und medizinischen Handlungen am Einsatzort wurde bewertet, ob dieser Einsatz von einem Notarzt versorgt werden musste oder nicht. Dadurch ist diese Dissertation sehr praktisch orientiert und ihre Ergebnisse sollen auch denjenigen als Erkenntnisse dienen, die als Notarzt Teil der Praxis sind und die notfallmedizinische Versorgung von Patienten des Notfallmedizinischen Zentrums Mainz sicherstellen.

7.2 Zunehmende Einsatzzahlen für Rettungsdienst und Notärzte

Abbildung 16 zeigt die Entwicklung der Einsatzzahlen des Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland innerhalb der letzten 20 Jahre. Demnach lag in den Jahren 2012/2013 die Notarzttrate in Deutschland bei 32,3 Notarztalarmierungen pro

Diskussion

1000 Einwohner und Jahr (1). Im Vergleich zu den Vorjahren konnte man gegenüber der Datenerhebung 2008/2009 in den Jahren 2012 und 2013 einen leichten Rückgang der Einsätze mit Notarztbeteiligung um 3,73% verzeichnen. Seit 1994 und 1995 hat sich die Zahl der Notarzteinsätze insgesamt jedoch nahezu verdoppelt (1).

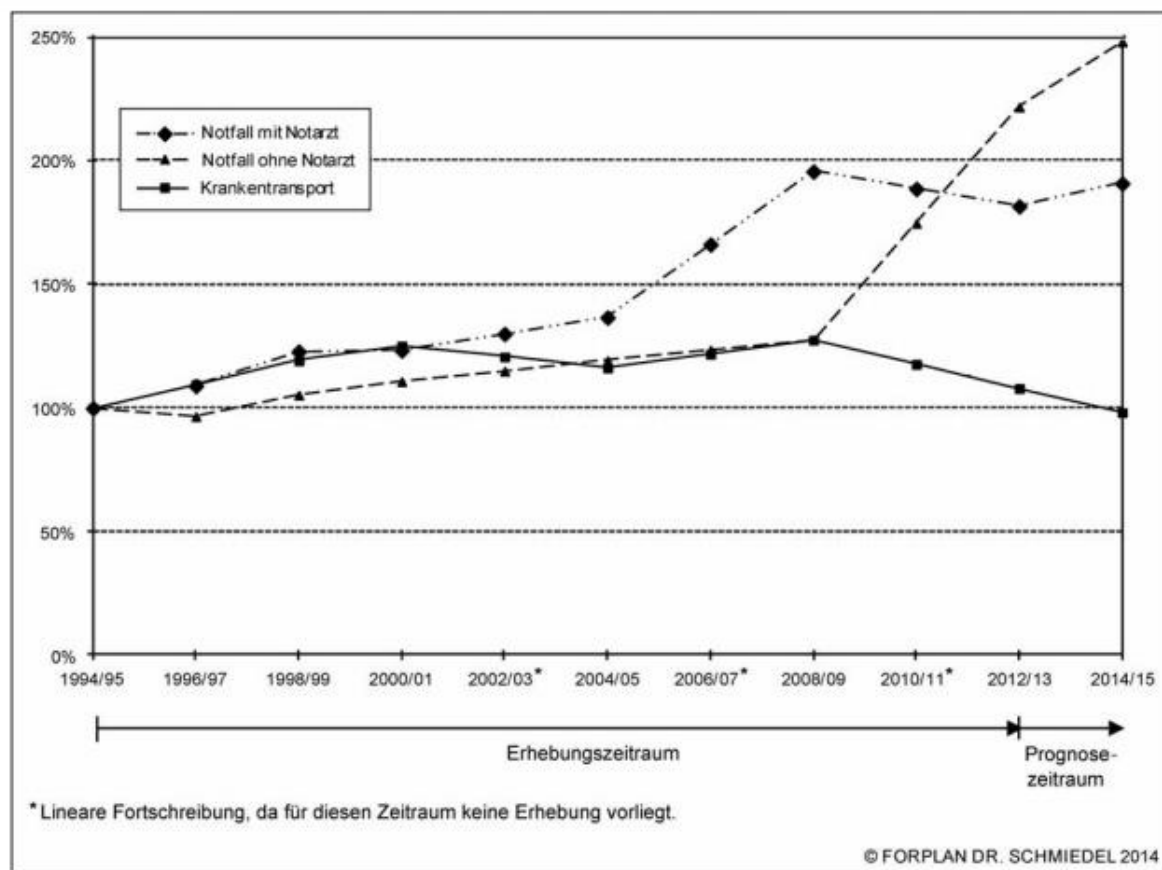


Abbildung 16 Entwicklung des Einsatzaufkommens in der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis der Ergebnisse der Leistungsanalyse 1994/95 (100%) bis 2012/13 und einer Prognose für den Zeitraum 2014/15, Quelle: (1)

7.2.1 Fehlfahrten und nicht-indizierte Notarzteinsätze

In einer Studie von *Neumayr et al* wird die Gesamtzahl der Einsätze als steigend beschrieben, während aber die Zahl der notärztlich indizierten Einsätze nicht im gleichen Maß zunimmt (18). Wie hoch die Zahl von indizierten Notarzteinsätzen und Fehleinsätzen tatsächlich ist, variiert stark zwischen den einzelnen Studien. In einer deutschen Untersuchung der „Leistungen des Rettungsdienstes“ von 2012/2013 wird die Fehlfahrtquote bei Notarzteinsätzen in der Bundesrepublik Deutschland auf 8,1% beziffert, innerhalb dieser Gruppe entfallen 7,7% auf den NAW, 8,4% auf das NEF (1). RTH und ITH kommen sogar auf 10,8% Fehlfahrten (1). Als Fehlfahrt waren die Einsätze eingestuft, bei denen „keine rettungsdienstlichen Leistungen (wie) Maßnahmen und kein Transport“ notwendig war, oder bei denen es zu einem Abbruch

der Anfahrt kam. „Eine „überqualifizierte“ Bedienung (wurde) nicht als Fehlfahrt gewertet“ (1).

Noch drastischer sind die Untersuchungsergebnisse einer österreichischen Publikation, die nach Untersuchung von Daten aus dem Grazer Rettungssystem den Anteil von vital bedrohten Patienten, bei denen „notärztliche Sofortmaßnahmen (wie) (...) Intubation, Beatmung, Katecholamingabe, antiarrhythmische Therapie, Defibrillation etc.“ notwendig waren, auf nur 11,1% beziffert und behauptet, nur jeder neunte Einsatz würde auch einen Notfallmediziner benötigen (19).

Hierbei ist auch zu bemerken, dass juristisch gesehen in Deutschland die Rettungsdienstleistung stets an einen Transport gebunden ist. Dies bedeutet, dass eine reine Untersuchung oder eine Behandlung vor Ort durch den nichtärztlichen Rettungsdienst nicht abgerechnet werden kann. Dies kann zum wirtschaftlichen Fehlanreiz führen, bei unklarer Indikation im Zweifel zum Transport zu tendieren.

Am Notfallmedizinischen Zentrum Mainz wird der Begriff „Fehlfahrt“ dagegen nur verwendet, wenn gar kein Patientenkontakt stattgefunden hat.

Angesichts der individuellen Definitionen von Fehlfahrt und notärztlicher Indikation in den Studien wird deutlich, dass sich der objektive Vergleich der Daten kompliziert gestaltet. Die Arbeit des Notarztes am Unfallort wird in der oben genannten Definition unter anderem auf die Wirkung der verabreichten Medikamente reduziert werden und die Invasivität der Beatmung. Bei den zitierten, hoch bezifferten Fehleinsatzraten wird aber der Aspekt vernachlässigt, dass bei bestimmten Erkrankungen, wie z.B. dem ST-Hebungsinfarkt die Sinnhaftigkeit des Notarztes auch durch die Möglichkeit der jederzeitigen raschen Verschlechterung des Patientenzustandes gegeben ist. Aus dem Ausbleiben einer Zustandsverschlechterung die automatische Fehlindikation zu schließen, wird dem Problem dabei sicher nicht gerecht.

Es ist bedenklich, wenn ein Notarzteinsatz als Fehlfahrt gesehen wird, nur weil keine „notärztliche Sofortmaßnahme“ nötig war, da der Einsatz als Ganzes dabei außer Acht gelassen wird (19). Es bedarf daher Untersuchungen, die mit gleichen Definitionen an verschiedenen Notarztstandorten arbeiten, um eindeutige Unterschiede formulieren zu können. Wie jedoch auch internationale Studien bekräftigen, bleibt das Thema von Vorzügen und Effektivität notärztlich bemannter Rettungsmittel kontrovers. Über die Jahre wurden wiederholt Studien konzipiert, um einen Vergleich zwischen Rettungsmitteln mit und ohne Notarzt anzustellen. Die Ergebnisse variierten abhängig

vom vorliegenden Rettungssystem und es wird dabei auf die niedrigen Studienanzahlen zu diesem Thema hingewiesen (20). Der Einsatz des Notarztes, insbesondere in Zeiten des allgemeinen Ärztemangels in Deutschland, wird angesichts der genannten Zahlen kritisch beleuchtet.

Von den Ergebnissen der zitierten Studien weichen die Ergebnisse dieser Arbeit ab. Dabei wurde im Unterschied zum Begriff Fehlfahrt nur die Einsätze als nicht-indiziert gewertet, die auch von einem anderen Rettungsmittel, dem Hausarzt oder ärztlichen Bereitschaftsdienst hätten versorgt werden können oder gar keinen Notfall an sich darstellten. Nach subjektiver Einschätzung der Notärzte lag in 20% der Fälle keine Indikation für ihre Beteiligung am Notfallort vor. Somit schätzten 80% der Mediziner ihre Entsendung als indiziert ein. Interessanterweise wurde dem RTH/ITH Christoph 77 mit 28% deutlich mehr nicht-indizierte Einsätze zugewiesen als den Notarzteinsatzfahrzeugen als bodengebundene Rettungsmittel mit 18% nicht-indizierten Entsendungen. Dies kann auch dadurch beeinflusst sein, dass die Luftrettung vorwiegend durch erfahrene Notärzte und Rettungspersonal besetzt wird, die aufgrund der Kompetenzen die Situationen am Rettungsort möglicherweise differenzierter sehen und hinsichtlich einer notwendigen notärztlichen Behandlung anders bewerten.

Das Potenzial in der genaueren wissenschaftlichen Untersuchung von Rettungseinsätzen wird auch von anderen Ländern erkannt. Eine dänische Studie beschäftigt sich mit der Dokumentation von Rettungshubschraubereinsätzen zwischen 2014 und 2018. Zur Evaluation wurden mittels Fragebogen untersucht, ob ohne die Mitarbeit eines Arztes das Kompetenzlevel am Rettungsort ausreichend für eine suffiziente Patientenversorgung war (21). Im Umkehrschluss wurde dabei der gleiche Kernansatz untersucht wie in der vorliegenden Dissertation: Der Benefit und die Notwendigkeit der Versorgung durch einen Arzt am Rettungsort. Aufgrund des vorrangig evaluierten Aufbaus sowie der Qualität der Datenbank, wurden bisher nur die erhobenen Analysekriterien, wie z.B. die ICD-Einsatzdiagnosen veröffentlicht. Inhaltliche Angaben hierzu stehen noch aus. Sie könnten zum Vergleich mit den Beobachtungen dieser Studie hinsichtlich Fehleinsätze bei Rettungshubschraubereinsätzen genutzt werden.

7.2.2 Die häufigsten nicht-indizierten Notarzteinsatzgründe

Die höchsten Raten der als nicht-indiziert gewerteten Notarzteinsendungen bei der Auswertung der EMF entfallen auf Transporte und Kombieinsätze mit Polizei und Feuerwehr (40,7%), AZ-Reduktion (33,3%), cerebrale Ischämie (33,3%) und intrakranielle Blutungen (33,3%). Die Identifikation ist relevant, da innerhalb dieser Gruppen das größte Potenzial besteht, genauere Evaluierungen anzusetzen. Dadurch könnte die Rate von nicht-indizierten Einsendungen gesenkt werden.

7.2.2.1 Kombieinsätze mit Polizei und Feuerwehr

Betrachtet man Kombieinsätze mit Polizei oder Feuerwehr, so besteht die Indikation häufig in der Absicherung einer unklaren Situation. Ein typisches Beispiel hierfür wäre eine Türöffnung. Es erfolgt eine gemeinsame Alarmierung, bei der oft nicht bekannt ist, ob überhaupt ein Mensch beteiligt ist und zusätzlich ob es sich um einen assoziierten medizinischen Notfall handelt. Weiterhin wird der Notarzt zur Absicherung von polizeilichen Maßnahmen oder Feuerwehreinsätzen abgestellt. Hierbei entstehen oft beim Ausbleiben von Komplikationen Einsätze, welche im Nachhinein gesehen als nicht-indiziert gewertet werden können, aber letztlich Ausdruck eines definierten Schutzziels sind. Es bleibt zu prüfen, ob etwa bei der Absicherung eines Feuerwehreinsatzes nicht die Bereitstellung eines RTW ausreichend wäre.

7.2.2.2 Allgemeinzustands-Reduktion

Unter dem Begriff AZ-Reduktion verbirgt sich in der Medizin ein unspezifischer Symptomkomplex. Häufig wird der Begriff in Zusammenhang mit allgemeiner Schwäche und einer unklaren Zustandsverschlechterung verwendet und betrifft vor allem ältere Patienten. Da sich hinter dieser Einsatzmeldung eine Vielzahl von Erkrankungen verbergen kann, scheint die Quote nicht-indizierter Notarzteinsendungen von 33,3% nachvollziehbar. Bei diesen Patienten sind die Symptome oft schwierig zu greifen, daher kann im Rahmen der Notfallmeldung der tatsächliche Bedarf eines Notarztes vor Ort schwer einschätzbar sein. Dennoch zeigen Studien, dass hinter den unspezifischen Beschwerden bei älteren Notfallpatienten in 50% der Fälle ein akutes medizinisches Problem steht (22). Letztlich kann dies erst vor Ort klar eingeschätzt werden, auch wenn dadurch die Quote nicht-indizierter Einsätze vergleichsweise hoch ausfällt. Ebenso verbergen sich hinter diesem Einsatzstichwort Nachforderungen in palliativen Situationen. Hier könnte eine

gesteigerte Rechtssicherheit des nicht-ärztlichen Rettungsdienstpersonals helfen, sowie eine frühzeitige Involvierung von Palliative Care Teams.

7.2.2.3 Cerebrale Ischämien

Die hohe Anzahl an nicht-indizierten Entsendungen bei der Einsatzdiagnose cerebrale Ischämie oder Schlaganfall lässt sich anhand der präklinischen Therapieoptionen nachvollziehen. Es dürfen keine „antithrombotischen oder thrombozytenaggregationshemmenden Substanzen gegeben werden, bevor das Ergebnis der zerebralen Bildgebung, das heißt eine Differenzierung zwischen ischämischem Insult und Hirnblutung, erfolgt ist“ (23). Daher zielen die Maßnahmen außerhalb des Krankenhauses primär auf eine Optimierung der Blutdruckwerte, Blutzuckerwerte und der Sauerstoffsättigung und einen schnellstmöglichen Transport in das nächste geeignete Krankenhaus ab. Ob ein Notarzt überhaupt alarmiert werden muss, hängt davon ab, ob der Patienten vital bedroht ist, wie die Bundesärztekammer in ihrem Indikationskatalog für den Notarzteinsatz festlegt (24). Wenn der Notarzt vor Ort feststellt, dass keine vitale Gefährdung vorliegt, kann seine Entsendung daher im Nachhinein als nicht-indiziert gewertet werden. Daher wird in der Praxis nach aktuellen Richtlinien auch nicht jeder außerklinische Schlaganfall durch einen Notarzt versorgt. Vielmehr ist die Disposition des Notarztes bei Schlaganfall nur bei erheblicher Vigilanzminderung und bei therapiebedürftiger Hypo- oder Hypertonie indiziert.

7.2.2.4 Intrakranielle Blutungen

Ähnlich zu cerebralen Ischämien sind auch im Falle der Verdachtsdiagnose Intrakranielle Blutungen die Akutmaßnahmen am Einsatzort limitiert. Auch hier bedarf es einer cranialen Bildgebung zum Nachweis und genauer Lokalisation der Läsion und ein möglichst schneller Transport in ein geeignetes Zentrum. Hierbei ist weiterhin davon auszugehen, dass die Mehrzahl der Patienten mit intrakranieller Blutung dem Einsatzstichwort „Bewusstlosigkeit bzw. Vigilanzminderung“ zugeordnet wird.

Die effektivste Maßnahme zur Reduktion von nicht-indizierten Einsätzen scheint die genaue Abfrage bei Eingehen des Notrufs zu sein, um möglichst präzise abschätzen zu können, ob sich der Patient in einer lebensbedrohlichen Situation befindet. Ist dies nicht der Fall, sollten primär andere Rettungsmittel bevorzugt werden.

7.2.3 Abweichungen zwischen Einsatzdiagnose und Situation am Einsatzort

Die oben genannten Ergebnisse sollten gemeinsam mit dem zweiten Hauptpunkt betrachtet werden: Die Übereinstimmung der Leitstellenmeldung und der tatsächlichen Einsatzsituation. In 24% der Einsätze wich die Einsatzmeldung von der vorgefundenen Situation vor Ort ab. In allen Fällen wurde die Indikation für das Entsenden eines Notarztes aufgrund der initialen Informationen des Notrufenden gestellt. Wenn keine Übereinstimmung vorlag, kann dies verschiedene Gründe haben. Der vorliegende Notfall kann initial unter einer anderen Diagnose interpretiert worden sein. Weiterhin ist jedoch auch eine Veränderung der medizinischen Situation bis zum Eintreffen der Rettungskräfte als Ursache möglich, die z.B. durch Verschlechterung des Zustands ein neues medizinisches Problem zur Hauptdiagnose innerhalb der Statistik macht. In beiden Fällen kann dennoch eine Indikation für den Notarzteinsatz gegeben sein.

Hierbei besteht aber auch die Gefahr der Überschätzung des Notfalls und der Zuweisung zu einer falschen Dringlichkeitsstufe, wenn der Notruf nicht korrekt einer Diagnose zugeordnet werden kann. Das kann sowohl an Kommunikationsschwierigkeiten mit der Leitstelle liegen als auch an der Reaktion des Notrufenden in einer emotionalen Ausnahmesituation. Es können Fehleinschätzungen entstehen, wenn der Notruf durch medizinische Laien getätigt wird und die vorliegenden Symptome schwer eingeordnet werden können (25). Welche Ursache auch zugrunde liegt, die Diskrepanz zwischen Notruf und vorliegendem Notfall hat verschiedene Konsequenzen für das notfallmedizinische Personal. Sowohl die Zuweisung der korrekten Dringlichkeitsstufe der Alarmierung als auch des angemessensten Rettungsmittels werden hierdurch erschwert.

Die Rolle einer standardisierten Notfallabfrage sollte daher nicht unterschätzt werden. Ein Ansatzpunkt zur Minimierung der Anzahl von nicht korrekt klassifizierten Notrufen mit Alarmierung des Notarztes ist somit die Leitstelle. International unterscheiden sich die Organisationsformen von Leitstellen und Abfragesystemen. Die deutsche Organisation mit der Kriterien-basierten Abfrage lässt sich am ehesten mit Ländern innerhalb Europas vergleichen und ähnelt besonders den skandinavischen Staaten (26).

Den 20% als nicht indiziert gewerteten Einsätzen war initial per Definition die höchsten medizinischen Dringlichkeitsstufen zugeordnet worden, wenn der Notarzt entsendet wurde. Diese „Übertriagierung“ durch den Indikationssteller, der in den untersuchten

Daten in 83,9% die Leitstelle war, kann auch als Absicherung gegenüber juristischen Konsequenzen im Falle einer „Untertriage“ gesehen werden (26). Im Zweifelsfall wird so ein höher qualifiziertes Rettungsmittel als benötigt entsendet, die möglichen Konsequenzen erscheinen jedoch bei dem umgekehrten Vorgehen gravierender.

Eine Untersuchung zu Fehleinschätzungen hinsichtlich Indikationsstellung bei Traumata in der Luftrettung zeigte eine Übertriagierung der Rettungseinsätze in 44% der Fälle, gleichzeitig wurden 20% der Einsatzmeldungen unterschätzt (26). Dies verdeutlicht den Anspruch an unser Notfallsystem, innerhalb der Alarmierung eines Rettungsmittels möglichst keine Patienten mit zeitkritischen medizinischen Problemen zu übersehen (26). Die Überschätzung eines Notfalls resultiert aber nicht zwangsläufig in einer besseren und sichereren Versorgung des Patienten, sondern stellt eine Gefahr für das Rettungssystem dar, dessen Ressourcen begrenzt sind.

7.3 Verlagerung von traumatologischem zu internistischem Schwerpunkt in der Notfallmedizin

Innerhalb der letzten 60 Jahre seit Etablierung des modernen Rettungssystems hat sich der Schwerpunkt der Einsätze stark gewandelt. 1938 forderte der Heidelberger Chirurg Kirschner, der Arzt solle zum Verletzten kommen, anstatt der Verletzte zum Arzt (27). In den folgenden Jahrzehnten wurde dieser Ansatz in der Notfallmedizin umgesetzt und führte zu einer Modernisierung und Verbesserung des Notfallmedizinischen Systems der deutschen Bevölkerung.

Der Bedarf an notfallmedizinischer Versorgung korrelierte seit Mitte des 20. Jahrhundert stark mit der Zunahme von Fahrzeugen im Straßenverkehr und hatte somit einen chirurgisch-traumatologischen Schwerpunkt. Auch die Luftrettung wurde aus dem Bedarf für eine möglichst kurze Transportzeit von vor allem traumatologischen Patienten zu einem medizinischen Zentrum heraus verstärkt eingesetzt. 1973 war Deutschland das erste Land, das ein bundesweit reichendes Luftrettungssystem einführte (27). Das Verkehrsunfallaufkommen hat sich im Laufe der Zeit jedoch gewandelt. **Abbildung 17** verdeutlicht den starken Rückgang von Unfallgeschehen mit Personenschäden insgesamt und auch anteilig die Zahl derjenigen, die im Rahmen von Unfällen getötet wurden. 2014 lag die Anzahl der Toten durch Unfallgeschehen bei 3368 Menschen. Im Vergleich dazu starben im Jahr 1970

Diskussion

noch 21.000 Personen bei vergleichbaren Unfällen (27). Die Gründe hierfür sind vielfältig, aber neben einer Verbesserung der notfallmedizinischen Versorgung sind hier deutlichen Fortschritte in der aktiven und passiven Sicherheit der heutigen Fahrzeuge zu sehen. Dennoch verdeutlichen die Zahlen einen Rückgang des traumatologischen Bedarfs insgesamt. Eine Analyse von RTH-Daten zwischen 1980 und 1995 des Rettungshubschraubers Christoph 18 in Unterfranken zeigte bereits damals bei insgesamt steigenden Einsatzzahlen eine anteilige Abnahme der traumatologischen Einsätze während der internistische Anteil am gesamten Luftrettungsaufkommen stieg (28).

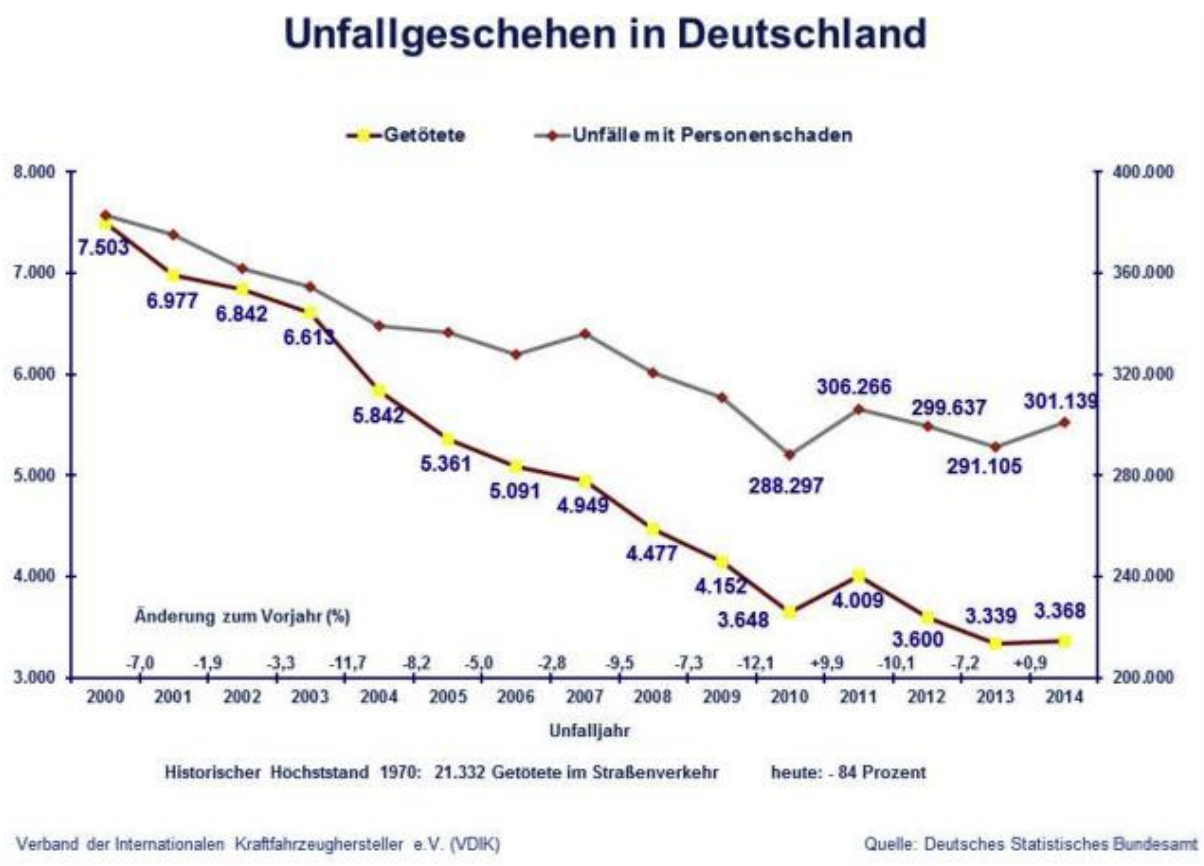


Abbildung 17. Unfallgeschehen in Deutschland 2000-2014, Quelle: (27)

In der Untersuchung der EMF zeigten sich drei der vier am stärksten vertretenen Einsatzindikation als internistisch.

7.3.1 Die häufigsten Einsatzindikationen

Als die vier häufigsten Einsatzgründe haben sich neben dem akuten Koronarsyndrom $n = 757$ (23,9%), Trauma $n = 379$ (12%), Vigilanzminderung $n = 374$ (11,8%) und Dyspnoe $n = 354$ (11,2%) hervorgetan. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit den

Diskussion

Auswertungen einer dänischen Studie, die als die vier Hauptgründe für einen Notarzteinsatz mit der höchsten Dringlichkeitsstufe, definiert als potenziell lebensbedrohliche Situation, „Brustschmerz/ Herzkrankheit (23%)“, „veränderter Bewusstseinszustand (12%)“, „Atembeschwerden (11%)“ und „bewusstloser/ lebloser Erwachsener (11%)“ ermittelten (6). Der Schwerpunkt ist somit mehrheitlich internistisch. Auffällig ist nicht nur, dass jeweils beide Studien das ACS, Atemnot und Vigilanzminderung als drei der vier häufigsten Einsatzgründe beschreiben, sondern insbesondere auch der ähnliche Prozentsatz dieser Einsatzgründe. Beide Studien basieren auf der Analyse von Daten des Jahres 2013. Während die vorliegende Studie Einsätze des Notarztstandortes Universitätsmedizin Mainz des gesamten Kalenderjahrs 2013 einschließt, wurden die dänischen Daten in der Hauptstadt Kopenhagen zwischen 1. Dezember 2011 und 30. November 2013 erhoben. Die Studienergebnisse scheinen zum Vergleich besonders geeignet, da es sich um einen europäischen Nachbarstaat mit vergleichbaren medizinischen Standards wie Deutschland handelt.

Auch am Universitätsklinikum Heidelberg war 2011 der Herzinfarkt die häufigste Notarztdiagnose des NEF Heidelberg gemäß Auswertung des Minimalen Notarzt Datensatzes (MIND) der Landesärztekammer Baden-Württemberg (29). Dabei ist von der Arbeitsdiagnose auszugehen, da die Diagnosesicherung in den meisten Fällen erst im Krankenhaus erfolgen kann.

Sich über die häufigsten Notfalleinsatzgründe bewusst zu sein, birgt in mehrerer Hinsicht Potenzial, Strukturen zu verbessern. Zum einen kann auf den präklinischen Bedarf mit Hilfe von gezielten Fortbildungen eingegangen werden, sodass häufige Krankheitsbilder verstärkt trainiert werden und somit im Akutfall das Wissen und die praktischen Kenntnisse optimal abgerufen werden können. Zum anderen wird neben den präklinischen Ressourcen auch das klinische Angebot bei einem Notfall beansprucht. Kapazitäten und die verfügbare Diagnostik und Infrastruktur können somit besser auf die vorherrschenden Krankheitsbilder abgestimmt werden. Aus diesem Grund ist die Identifizierung der häufigsten Einsatzgründe ein aufschlussreicher Aspekt.

Im Folgenden soll näher auf die vier häufigsten Einsatzdiagnosen eingegangen werden.

7.3.1.1 Das Akute Koronarsyndrom

Die meisten Einsätze betrafen Patienten mit den Symptomen eines akuten Koronarsyndroms. Die Autoren einer deutschen Studie zum Thema ACS betonen die „Herausforderung, aus der großen Zahl der Patienten, die sich mit Brustschmerzen vorstellen, diejenigen mit akutem Koronarsyndrom zu identifizieren“ (16). Hierin lag auch in der vorliegenden Arbeit eine Schwierigkeit bei der statistischen Auswertung der Daten. Patienten mit unklaren, akuten Brustschmerzen werden in der Notfallmedizin vor allem unter der Arbeitsdiagnose ACS geführt (17). Eine 2015 im Deutschen Ärzteblatt zitierte Studie beziffert den Anteil von Thoraxschmerz-Patienten an der Gesamtzahl aller Notfallpatienten auf 3-6%, bei 20-25% der Thoraxschmerz-Patienten lag den Beschwerden ein akutes Koronarsyndrom zugrunde (30, 31). Im Unterschied zur hier vorliegenden Arbeit wurde bei den genannten Notfallpatienten allerdings nicht nach der Einlieferungsart mit oder ohne Notarzt unterschieden, weshalb der direkte Vergleich mit unseren Ergebnissen erschwert wird. Die chronisch ischämische Herzkrankheit und der akute Myokardinfarkt waren 2016 jedoch insgesamt die beiden häufigsten Todesursachen in der Bundesrepublik Deutschland (32). Dies belegt eine Auswertung der Daten des Statistischen Bundesamtes. Hinter dem Symptom Brustschmerz kann sich eine lebensbedrohliche Erkrankung verbergen. Dieser Aspekt und die häufige Assoziation des unspezifischen Symptoms Thoraxschmerz zum ACS waren Grund dafür, Einsätze mit Meldungen wie „akuter Brustschmerz“, „akuter Thoraxschmerz“ innerhalb der Gruppe akutes Koronarsystem abzubilden. Dies geschah im Bewusstsein darüber, dass die Differenzialdiagnosen, wie beispielsweise muskuloskelettale Schmerzen oder Lungenembolie, insbesondere bei diesem Symptom vielfältig sind. Außerhalb des Krankenhauses bestehen allerdings nicht die diagnostischen Möglichkeiten, diese sicher zu unterscheiden.

Das akute Koronarsyndrom findet sich innerhalb der Erkrankungen des Kreislaufsystems, die mit einer stationären Aufnahmewahrscheinlichkeit von 74,6% an zweiter Stelle genannt werden (33). Eine höhere Wahrscheinlichkeit zu einer stationären Aufnahme hatten nur Patienten mit Neoplasien. In einer Studie von Notarzteinsätzen in Bonn wurde untersucht, wie hoch die Rate an präklinisch korrekter Diagnosestellung durch die Notärzte war, verglichen mit der späteren stationär gesicherten Diagnose. Im Falle des ACS lag die Rate im Jahr 2014 bei 84 % (34). Und auch schon auf Ebene der Leitstelle konnte wissenschaftlich eine Sensitivität bei der

Erkennung eines ACS von 82,5 % nachgewiesen werden (26). Unter der Prämisse „Time is muscle“ kann durch eine frühe Erkennung und Therapieeinleitung die Prognose des ACS beeinflusst werden. Der aus **Abbildung 15** hervorgehende Anteil nicht-indizierter Entsendungen unter der Diagnose ACS lag dabei vergleichsweise niedrig mit 15,1 %.

7.3.1.2 Vigilanzminderung

11,8 % der Notarzteinsätze betrafen Patienten mit einer nicht näher klassifizierten Bewusstseinstrübung, die eine besondere Herausforderung im Notfalleinsatz darstellen. Die zugrundeliegenden Ursachen können zumeist nicht ohne stationäre Diagnostik untersucht werden. Daher kommt der Analyse dieser Gruppe eine hohe Relevanz zu.

Bei dem Vorliegen einer Bewusstseinstrübung werden verschiedene Stadien unterschieden. Der somnolente Patient zeigt sich schläfrig, jedoch erweckbar. Bei Vorliegen eines Sopors reagiert der Patient nur noch auf Schmerzreize und nicht adäquat. Die stärkste Vigilanzminderung findet man bei dem bewusstlosen bzw. komatösen Patienten, in diesem Fall bestehen im besten Fall noch Abwehrmechanismen auf Reize (35). Eine Vigilanzminderung mit Sopor oder Bewusstlosigkeit erfordert die Versorgung durch einen Notarzt und ggf. Intubationsbereitschaft.

Eine finnische Studie identifizierte als häufigste Auslöser für eine gestörte Vigilanz bei nicht-traumatischen Patienten Krampfanfälle (32%), Folgen einer Diabetes-Erkrankung (24%), sowie Intoxikationen (17%). In 27% der Fälle blieb der Auslöser ungeklärt (36). Die genannten Krankheitsbilder finden sich in dieser Dissertation innerhalb **Abbildung 14** nicht nur in der dritthäufigsten Gruppe „Vigilanzminderung“, sondern, falls bereits prästationär innerhalb des Notrufes angegeben, auch in näher klassifizierten Gruppen. Wäre im Rahmen der Studie diese spezifischen Krankheitsbilder zu Vigilanzminderungen ohne nähere Klassifizierungen gezählt worden, würde sich dieser Einsatzgrund zahlenmäßig noch stärker präsentieren.

Eine diabetische Entgleisung kann durch Blutzuckermessung bei der Notfallversorgung rasch identifiziert und bereits am Einsatzort therapiert werden. Weit schwieriger gestaltet sich hingegen die Identifikation eines Krampfgeschehens. Wenn man entsprechend der Studie bei jedem dritten Patienten mit Bewusstseinstrübung

von einem Krampfgeschehen ausgeht, muss die Tätigkeit des Notarztes in diesem Fall näher betrachtet werden (36). Das Fehlen des Schlagwortes Krampf innerhalb des Notrufes kann zum einen an einem nicht klassisch tonisch-klonischen Erscheinungsbild liegen, das von den vornehmlich nicht-medizinischen Notrufenden nicht als Teil eines Krampfgeschehens erkannt werden kann. Weiterhin kann der Patient bereits in der postiktalen Phase nach Sistieren des Anfalles sein. „Bei einem bewusstseinsgestörten Patienten muss der Notarzt differenzialdiagnostisch (jedoch immer) einen nichtkonvulsiven Status epilepticus berücksichtigen (37).“

Die akutmedizinische Behandlung von Intoxikationen hängt dagegen stark von dem Wissen des jeweiligen Agens ab, weiterhin von der verabreichten Dosis. In der vorliegenden Arbeit in **Abbildung 15** separat untersucht, wurde die Anwesenheit des Notarztes bei diesem Krankheitsbild in 88% der Fälle als indiziert gewertet.

7.3.1.3 Dyspnoe

Erkrankungen des Atmungsorgans machten 11,2% der Notarzteinsätze in dieser Arbeit aus. Diese Erkrankungen führen in durchschnittlich 35,4% der Fälle zu einer stationären Krankenhausaufnahme (33). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine amerikanische Studie, die alle Notrufe mit dem Schlagwort „respiratory“ in der Hauptdiagnose für den Notfalleinsatz untersuchte. Dies entspricht dem Vorgehen der vorliegenden Arbeit innerhalb der Notarzteinsätze. Die Autoren konnten eine Hospitalisation bei Atembeschwerden sogar bei 50% der Einsätze verzeichnen (38).

Bei Patienten mit akuten Symptomen der Atemwege ist weiterhin eine komplexe medizinische Vorgehensweise bei der weiteren Behandlung zu erwarten. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass ein Drittel der hospitalisierten Patienten im Verlauf eine intensivmedizinische Versorgung erhalten und 15% eine invasive mechanische Beatmung. Die Mortalitätsrate liegt bei bis zu 10% (38). Im Notarzteinsatz ist das Wissen über diese Zahlen zu Patienten mit akuter Dyspnoe und Atembeschwerden dahingehend interessant, dass die Wahrscheinlichkeit für einen komplizierten Verlauf des Falls vergleichsweise hoch ist. Dadurch lassen sich gezielt Maßnahmen in die Wege leiten und auch die Entscheidung für oder gegen eine stationäre Aufnahme wird von diesen Zahlen beeinflusst.

Die Schwierigkeit bei der Zusammenfassung gleichartiger Notarzteinsätze wird veranschaulicht, in dem man sich mit den häufigsten Gründen für einen Einsatz

aufgrund respiratorischer Symptome auseinandersetzt. Die Kongestive Herzinsuffizienz konnte mit 16% als häufigste Ursache für Einsätze innerhalb dieser Gruppe identifiziert werden (38). Bei den in dieser Arbeit untersuchten Einsätzen tritt die Diagnose „Herzinsuffizienz/ Lungenödem“ als eigenständige Kategorie auf, am ehesten aufgrund primär vorherrschender nicht-respiratorischer Symptome. Angesichts dieser Zahlen verschwimmen jedoch die Grenzen zwischen Notrufen aufgrund „Dyspnoe“ und „Herzinsuffizienz“. Die Identifizierung und Zuordnung des vorliegenden Notfalls durch die Leitstelle werden hierdurch erschwert. Daher stellt sich die Frage, ob eine Zusammenfassung innerhalb eines größeren Symptomkomplexes, hier „Dyspnoe“, didaktisch nicht sinnvoller wäre. Letztlich würden durch eine großzügigere Zusammenfassung der Notarzteinsätze, die eingeschlossenen Einsatzindikationen jedoch schwieriger greifbar.

Um auf die Kernuntersuchung dieser Dissertation zurückzukommen, zeigen Einsätze wegen Dyspnoe - Beschwerden eine hohe Rate an nachfolgender intensivmedizinischer Versorgung, ein hohes Komplikations- und Mortalitätsrisiko und unterschiedliche Symptomausprägung. Dies bietet eine plausible Erklärung für die große Anzahl von Notarztentsendungen als vierthäufigsten Grund und macht die Anwesenheit eines Notfallmediziners vor Ort in vielen Fällen unverzichtbar. Wie **Abbildung 15** verdeutlicht, lag die Rate der als nicht-indiziert gewerteten Notarztentsendungen innerhalb dieses Symptomkomplexes nur bei 22%.

7.3.1.4 Traumata

Trotz deutlichem Vorherrschen von internistischen Notfällen bei drei von vier der häufigsten Notarztindikationen, fanden sich weiterhin eine hohe Anzahl Traumata, die durch einen Notarzt versorgt werden mussten. Bei Auswertung der Daten zeigten sich in nur 17,7% der Traumata die Notarztentsendung als nicht indiziert. In den Anfängen der Notfallmedizin im 20. Jahrhundert lag der Fokus eindeutig auf der Versorgung dieser Patientengruppe. Heute ist aufgrund der hohen Fallzahl eine Untersuchung der Rolle des Notarztes bei der Traumata-Versorgung sehr relevant. Dabei zeigte sich eine notärztliche Versorgung von Patienten mit schweren Traumata und insbesondere Schädel-Hirn-Traumata in einer deskriptiven Analyse von 2017 assoziiert mit einer niedrigeren Mortalität (39). Weiterhin gibt es Hinweise für einen geringeren Grad der weiteren körperlichen Einschränkung bei der außerklinischen Behandlung durch einen Notarzt (39). Verglichen wurden die Fälle mit ärztlicher Versorgung dabei mit einer

Kontrollgruppe, die durch andere Berufsgruppen mit Advanced Life Support versorgt wurden.

7.4 Notrufnummer und initialer medizinischer Kontakt

Die Telefonnummer „112“ ist bundesweit als Notrufnummer erreichbar. Der Vorteil des Absetzens eines Notrufes über diese Nummer, ist die Verbindung mit der gemeinsamen Leitstelle für Rettungsdienst und Feuerwehr, die die entsprechenden Einsatzkräfte alarmiert. Sie kann bei Bedarf auch die Polizei verständigen. Im Notfall ist dies die zeiteffizienteste Möglichkeit, einen Notarzt zu verständigen und sollte daher vorzugsweise genutzt werden. Eine 2017 veröffentlichte Studie kam jedoch zu dem Ergebnis, dass nur weniger als ein Drittel der Befragten Deutschen die „112“ als medizinische Notrufnummer nennen konnten (40). Die hier vorliegenden Daten identifizierten diese Rufnummer hingegen in 80,1% der EMF als den initialen medizinischen Kontakt. Notrufe gingen am zweithäufigsten (17,2%) über die „19222“ ein. Unter der Telefonnummer „19222“ werden mittlerweile in vielen Teilen Deutschlands aber primär Krankentransporte angefordert (40). Besonders bei kritischen Notrufen kann wertvolle Zeit innerhalb des Notrufprozesses vergehen, wenn die „19222“ heutzutage gewählt wird. Und Zeit ist einer der wichtigsten Faktoren für das medizinische Outcome von Notfallpatienten (41).

Verglichen mit der direkten Kontaktaufnahme mit der Leitstelle über die Notfallnummer „112“ und „19222“, erfolgte der initiale medizinische Kontakt nur in wenigen Fällen der EMF über den ärztlichen Bereitschaftsdienst telefonisch (0,4%) oder durch direktes Aufsuchen des ärztlichen Bereitschaftsdienstes (0,2%). Diese bereitchaftsdienstlichen Arztstellen leisten einen wichtigen Beitrag zur Entlastung des Rettungsdienstes und Notarztes. Sie bieten die Möglichkeit der Inanspruchnahme einer ärztlichen Behandlung außerhalb der Sprechzeiten. Dem Bereitschaftsarzt kommt dadurch auch eine Triagefunktion zu. Bei der Untersuchung von Abrechnungsdiagnosen der Jahre 2009-2015 zeigte sich, dass „die Inanspruchnahme des Bereitschaftsdienstes (...) sinkt, [Krankheiten des Muskelskelettsystems -53,2%; Krankheiten des Kreislaufsystems -47%; (...) Krankheiten des Atmungssystems -21,4%]“ (33). Die Abrechnungsdaten wurden „aus den prozessproduzierten Sekundärdaten des Zentralinstituts der kassenärztlichen Bundesvereinigung (Zi) sowie den Leistungsdaten gemäß (§ 21 KHEntgG) der DRG-Statistik des Statistischen

Bundesamts“ generiert (33). Besonders die von uns als sehr häufig identifizierten Notarzteinsetzindikationen ACS und Dyspnoe finden sich innerhalb dieser Statistik wieder. Ein Zusammenhang zwischen der abnehmenden Konsultation des ärztlichen Bereitschaftsdienstes und den sehr hohen Fallzahlen innerhalb der Notarzteinsetze liegt dabei nahe.

Hierbei muss zum einen die sinkende Anzahl der Bereitschaftspraxen insgesamt berücksichtigt werden, aber auch eine Umverteilung innerhalb der Symptome und Diagnosen, mit denen Grundversorger außerhalb der gängigen Praxiszeiten konsultiert wurden. Ein lebensbedrohliches Krankheitsbild hatte eine niedrige Inzidenz und zeigte sich im Durchschnitt bei nur 1/20 Kontakten, wie eine Auswertung von Bereitschaftsdienstkontakten in europäischen Staaten aus dem Jahr 2009 zeigte (42). Eine mögliche Erklärung, dass Patienten die Bereitschaftspraxen überhaupt seltener konsultieren, kann die Zusammenfassung von Notdienstbezirken sein, die im Rahmen von Reformmaßnahmen durch die Kassenärztliche Vereinigung in den letzten Jahren zunimmt. „Dadurch (...) müssen Ärzte wie Patienten längere Wege in Kauf nehmen“ (43). Im Vergleich hierzu wird bei einem Notruf ein Rettungsmittel zum Patienten versendet. Das kann einen wichtigen Ausschlag bei der Entscheidung geben, ob der Patient sich in einer Bereitschaftspraxis vorstellt oder sich zu einem Notruf entschließt.

7.5 Dokumentationsverhalten der Notärzte

Der Verlauf der Datenerhebung über das Jahr 2013 wurde in der statistischen Auswertung ebenfalls berücksichtigt. Dem veränderten Stichprobenumfang zu bestimmten Tagen und Monaten liegt eine unterschiedlich starke Beteiligung der Notfallmediziner zu Grunde. Zur Objektivierung des Kurvenverlaufs innerhalb des Erhebungsjahres 2013 dient **Abbildung 7**. Die Erhebung der Daten erfolgte außerdem zusätzlich zum Arbeitspensum der behandelnden Notärzte und ist dadurch anfälliger für nicht aufgezeichnete Einsätze zu hochfrequentierten Tageszeiten mit wenig Zeit zur Dokumentation während des laufenden Schichtbetriebs.

Alle Notärzte, die im Erhebungszeitraum an der Universitätsmedizin Mainz im Einsatz tätig waren, konnten prinzipiell die Ereignismeldeformulare erheben. Der Einfluss der Tätigkeit von verschiedenen Medizinern und ihren subjektiven Wahrnehmungen der Notfälle soll nicht unterschätzt werden. In der vorliegenden Arbeit wurde bei vielen

erhobenen Punkten der EMF auf die individuelle Einschätzung der diensthabenden Notärzte zurückgegriffen. Dass dieser Aspekt zum Beispiel auch Auswirkung auf die Evaluierung als notärztlich indiziert oder nicht-indiziert hat, soll eine amerikanische Studie belegen. Während der jährlichen Tagungen der nationalen interventionellen Kardiologie in den USA von 2007 bis 2012, liegt die 30-Tages-Mortalitätsrate von Patienten mit akuten Myokardinfarkten an Lehrkrankenhäusern niedriger als an Tagen mit der normalen ärztlichen Besetzung, insbesondere bei Vorliegen eines N-STEMI (44). Obwohl die Kongressteilnehmer und die verbleibenden Ärzte ähnliches Alter, Geschlecht und Erfahrungen in Jahren haben und zu beiden Erhebungszeiträumen vergleichbar viele Interventionen durchgeführt wurden, konnte keine eindeutige Ursache hierfür ausgemacht werden. Eine mögliche Erklärung sahen die Autoren jedoch in der individuellen Einschätzung der N-STEMI Patienten durch den diensthabenden Arzt, da sie häufig Komorbiditäten und unklare Symptome aufweisen (44). Diese Referenz soll den Einfluss einer individuellen Interpretation von Symptomen und Diagnosestellung bei der ärztlichen Tätigkeit betonen, der Auswirkungen auf die Einschätzung von Patienten und den weiteren medizinischen Ablauf hat. In der vorliegenden Studie wurde der Bewertung der Notfälle durch die Mediziner ein hoher Stellenwert zugewiesen.

Über das Jahr 2013 betrachtet lässt sich feststellen, dass die Notärzte vorwiegend in Freitextform antworteten. Die bis zu dreistelligen Einsatzcodes, die innerhalb der Dokumentation landesweit genutzt werden, wurden durch die Ärzte zu Beginn der Erhebung häufig genutzt. Dies kann damit zusammenhängen, dass für das korrekte Ausfüllen auch allgemeine Daten wie Datum, Uhrzeit und Leitstelle angegeben werden mussten. Diese sind, wie auch die Einsatzcodes, auf dem handgeschriebenen Dokumentationsbogen festgehalten, der bei jedem Einsatz von Notärzten ausgefüllt wird und somit zum Ausfüllen des Ereignismeldeformulars herangezogen werden konnte. Dabei ist die Einsatzmeldung durch maximal 3 Zahlen kodiert. So wird das von unserer Erhebung als häufigster Einsatzgrund genannte ACS beispielsweise durch den Einsatzcode „30“ angegeben. Über das Jahr 2013 hinweg verändert sich dies und es wurden fast ausschließlich Freitexte mit dem Einsatzgrund formuliert.

7.6 Limitationen

Limitationen der Studie liegen in der für die statistische Auswertung notwendigen Gruppierung der Einsatzgründe in sinnvolle Kategorien. Insbesondere wenn mehrere Einsatzgründe vorlagen, die ihrerseits wiederum bei der Statistik in zwei verschiedene Gruppen eingehen könnten, wurde im Einzelfall entschieden. Hierbei wurde der Grund oder das Symptom vorgezogen, das den Einsatz am repräsentativsten abbildet. So wurde ein Einsatz mit der Einsatzmeldung „Bewusstlosigkeit, alkoholisiert“ innerhalb der Gruppe Intoxikation abgebildet, auch wenn eine Zuordnung zur Kategorie Vigilanzminderung möglich war. Mit diesen Limitationen setzten sich auch einige der zitierten Arbeiten auseinander. Dabei waren die Einsatzgründe beispielsweise nach Hauptdiagnose oder nach primär vorherrschendem Symptom bei Meldung einteilbar (38). Schlussendlich lagen für vergleichbare Studiendesigns daher ähnliche Herausforderungen vor.

Um diese Zusammenfassung der Daten zu erleichtern, müsste in einer zukünftigen Studie im Voraus definiert werden, zu welchen Gruppen die Einsatzgründe zugeordnet werden könnten. Diese könnten dann innerhalb des EMF direkt beim Ausfüllen ausgewählt werden. Weiterhin wäre denkbar, in einem modifizierten Studiendesign nur ein Schlagwort hinsichtlich des Einsatzgrundes zuzulassen. Dadurch würde das Ergebnis weniger im Rahmen der Auswertung mit der Zuordnung zu Kategorien beeinflusst und die Notärzte, die selbst vor Ort waren, würden den vorrangigen Grund für ihren Einsatz definieren. Ein Nachteil wäre dennoch, dass den Notärzten wenig Freiraum zur Beschreibung der individuellen Einsätze bliebe und die Möglichkeit der Freitextangabe wegfiel. Auch in diesem Fall müssten beim Vorliegen mehrerer Symptome und Einsatzgründe der individuelle Notfall auf ein Schlagwort reduziert werden. Dann würde die Abstrahierung durch die Notärzte durchgeführt werden anstatt im Rahmen der Auswertung. Dieser Aspekt sollte bei zukünftigen Studiendesigns berücksichtigt werden.

Bestimmte Aspekte bei der Erhebung des EMF zeigten sich retrospektiv betrachtet anfällig für ungenaue Angaben. Dies betraf vor allem die Datum- und Uhrzeitangabe bei nächtlichen Einsätzen, wie sich bei stichprobenartiger Betrachtung herausstellte. Bei Eintrag der Zeit 00:00 Uhr scheinen wiederholt Diskrepanzen aufgetreten zu sein, was die Zuordnung zum vergangenen oder beginnenden Tag betraf. Ähnliche Beobachtungen gab es zu sehr späten oder frühen Einsätzen. In Hinblick auf die

Diskussion

Datenauswertung führte dies zu keiner Beeinträchtigung der Datenqualität, da keine Untersuchungen angestellt wurden, die die Verteilung von Einsätzen über beispielsweise Wochentage oder zu verschiedenen Tageszeiten anstellte. Eine Vernetzung mit dem elektronischen Eingang der Einsatzmeldung sowie eine zweite Kontrolle im Vergleich mit dem händisch ausgefüllten Notarzteinsatzprotokoll könnten die Richtigkeit dieser Angaben zukünftig erhöhen.

Während der Studiendurchführung konnten weitere Punkte identifiziert werden, die bei einem erneuten Durchführen einer vergleichbaren Studie angepasst werden sollten. So wäre es möglich mehr Rohdaten zu erheben, wenn nicht nur 9 der 16 Parameter obligatorisch auszufüllen wären, sondern beispielsweise bei der Angabe des Rettungsmittels NEF oder Christoph 77 ein Ausfüllen zwingend notwendig wäre. Damit könnte innerhalb der Parameter ein höherer Anteil von Angaben erreicht werden und die Informationen somit noch vollständiger abgebildet werden.

8. Zusammenfassung

In dieser prospektiven, deskriptiven Analyse wurden 3168 Ereignismeldeformulare ausgewertet, die von Notärzten des Notfallmedizinischen Zentrums der Universitätsmedizin Mainz nach den Einsätzen hinsichtlich bestimmter Aspekte evaluiert wurden. Zu den Hauptpunkten dieser Arbeit gehört die Frage nach der Häufigkeit der Einsatzindikationen, der Diskrepanz zwischen Einsatzmeldung und Notfallsituation vor Ort und ob ein Notarzt für die Bewältigung des Einsatzes indiziert war. Als Nebenpunkte wurden die übrigen Parameter dargestellt, die vor allem Informationen über Datum, Uhrzeit, Rettungsmittel, initialer medizinischer Kontakt und Indikationssteller für einen Notarzteinsatz enthielten.

Die Untersuchung konnte zeigen, dass die erfolgten Notarzteinsätze mit deutlicher Mehrheit in 80% der Fälle als indiziert gesehen wurden, während nur 20% der Ärzte die Anwesenheit eines Notarztes am Unfallort als nicht notwendig bewerteten. Dies ist innerhalb der anhaltenden Debatte über die Vorteile und Notwendigkeit einer notärztlichen Beteiligung an Rettungseinsätzen als Bestätigung der aktuell definierten Notarzteinsatzindikationen zu werten. Weiterhin lässt es die Behauptung zu, dass, trotz des nahezu verdoppelten Notarzteinsatzaufkommens in den letzten 25 Jahren, weiterhin eine hohe Rate an Einsätzen vorliegt, die von einem Notarzt versorgt werden müssen. Ein zukünftiges Ziel sollte die weitere Reduktion auf < 20% nicht-indizierte Entsendungen sein, die jedoch nur durch genaue Kenntnis und Untersuchung weiterer Notarzteinsatzparameter ermöglicht wird.

In 75,3% der Fälle bestätigten die Notärzte die Übereinstimmung von Meldung und vorgefundener Situation, während bei 24,7% der Einsätze die Situation am Einsatzort von der Meldung abwich. Dies zeigt Potenzial, an der Genauigkeit von Einsatzdiagnosen anzusetzen, um möglichst präzise und korrekte Entsendungen durchführen zu können.

Die Untersuchung ermöglichte weiterhin die Identifizierung der Krankheitsbilder, mit denen Notärzte vorwiegend zu tun haben und auch eine prozentuale Unterscheidung der korrekten Indikationsstellung für einen Notarzt zur Bewältigung des Notfalls. Innerhalb der Zuordnung zu 24 Gruppen von Einsatzgründen, zeigten sich das ACS $n=757$ (23,9%), Trauma $n=379$ (12%), Vigilanzminderung $n=374$ (11,8%) und Dyspnoe $n=354$ (11,2%) als die vier häufigsten Notarzteinsatzindikationen. Bei

Zusammenfassung

Transporteinsätze mit Kombieinsatz Polizei oder Feuerwehr hätte in 40,7% auf einen Notfallmediziner verzichtet werden können, sowie bei 33,3% der Notrufe mit Allgemeinzustands (AZ)-Reduktion, cerebrale Ischämie und intrakranielle Blutungen. Angesichts der präventiven Notarztalarmierung bei Kombieinsätzen scheint die Inkaufnahme der 40,7 % Fehlentsendungen jedoch nachvollziehbar, um bei Bedarf möglichst schnell handeln zu können. Die höchsten Anteile an indizierter Notarztbeteiligung waren bei Sekundärverlegungen (14,3%), Intoxikation (11,7%) und akuten chirurgischen Notfälle (11,1%) zu finden. Die Kenntnis dieser Zahlen macht gezielte Fortbildungen möglich, sowie Rückschlüsse zur Notwendigkeit von benötigten Materialien und Ausstattung.

Mit NEF 1 und 2 wurden 2317 (73,1%) Einsätze durchgeführt und mit RTH Christoph 77 insgesamt 539 (17,1%) Einsätze. Bei 312 Einsätzen (9,8%) wurde keine Zuordnung zum Rettungsmittel gemacht. Insgesamt wurden mit der vorliegenden Arbeit 3168 Einsätze von insgesamt 6885 NEF und Christoph 77 Einsätzen erfasst, was 46% der Notarzteinsätze 2013 entspricht. Der Ausbau der Luftrettung zeigt sich hierbei wiedergespiegelt, jedoch bleibt das NEF nach wie vor das wichtigste Transportmittel für den Notarzt.

Der initiale medizinische Kontakt erfolgte in 80,1% über die Telefonnummer „112“. In 83,9% der Einsätze erfolgte ein Primäralarm durch die Leitstelle, in 16,1% wurde der Notarzt vom Rettungsdienstpersonal am Einsatzort nachgefordert.

Während die Betrachtung von ähnlichen Studien hinsichtlich Einsatzindikationen durch wenige vergleichbare Literaturwerte erschwert wurde, gab es bei den häufigsten Einsatzindikationen große Parallelen zu Erkenntnissen skandinavischer Studien.

9. Danksagung

10. Lebenslauf

11. Literaturverzeichnis

1. Schmiedel R, Behrendt H. Leistungen des Rettungsdienstes 2012/13. Bundesanstalt für Straßenwesen, 2015.
2. Mountfort S, Sharma S. EMS, Provider Health And Wellness. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing StatPearls Publishing LLC.; 2018.
3. Universitätsmedizin Mainz KfA, Bereich Notfallmedizin. Notärztliche Versorgung für Mainz und Umgebung 2019 [updated 03.05.2019]. Available from: <http://www.unimedizin-mainz.de/anaesthesiologie/patienten/notfallmedizin.html>.
4. Destatis SB. Statistisches Jahrbuch 2018, Kapitel 2: Statistisches Bundesamt; 2018.
5. Behringer W, Buergi U, Christ M, Dodt C, Hogan B. Fünf Thesen zur Weiterentwicklung der Notfallmedizin in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Notfall + Rettungsmedizin. 2013;16(8):625-6.
6. Moller TP, Ersboll AK, Tolstrup JS, Ostergaard D, Viereck S, Overton J, et al. Why and when citizens call for emergency help: an observational study of 211,193 medical emergency calls. Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine. 2015;23:88.
7. Bieler D, Franke A, Lefering R, Hentsch S, Willms A, Kulla M, et al. Does the presence of an emergency physician influence pre-hospital time, pre-hospital interventions and the mortality of severely injured patients? A matched-pair analysis based on the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU((R))). Injury. 2017;48(1):32-40.
8. Bottiger BW, Bernhard M, Knapp J, Nagele P. Influence of EMS-physician presence on survival after out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: systematic review and meta-analysis. Critical care (London, England). 2016;20:4.
9. Helfen T, Ockert B, Pozder P, Regauer M, Haasters F. Management of prehospital shoulder dislocation: feasibility and need of reduction. European Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2016;42(3):357-62.
10. Landesärztekammer R-P. Weiterbildungsordnung für die Ärztinnen und Ärzte in Rheinland-Pfalz. 2004. p. 86, 7.
11. Rheindorf P, Frey R, editors. Erfahrungen mit dem Mainzer Notarztwagen über 6 Jahre 1974; Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
12. 50 Jahre Notarztsystem an Universitätsmedizin Mainz [press release]. Pressemitteilung www.uni-mainz.de: Universitätsmedizin Mainz 2014.
13. Schweigkofler U, Braun J, Schlechtriemen T, Hoffmann R, Lefering R, Reimertz C. Bedeutung der Luftrettung bei der präklinischen Traumaversorgung. Z Orthop Unfall. 2015;153(04):387-91.
14. gGmbH AL. Informationsflyer der ADAC Luftrettung. In: gGmbH AL, editor.: ADAC Luftrettung gGmbH; Stand 16.01.2019.
15. Universitätsmedizin Mainz KfA, Bereich Notfallmedizin. Leistungsdaten 2014. Universitätsmedizin Mainz, 2014.
16. Stadler S, Endemann D, Maier LS. Akutes Koronarsyndrom in der Praxis – Was sollte der Hausarzt tun? Dtsch med Wochenschr. 2017;142(13):994-9.
17. Post F, Münzel T. Das akute Koronarsyndrom. Der Internist. 2010;51(8):953-62.
18. Neumayr A, Baubin M, Schinnerl A. Herausforderung Notfallmedizin : Innovation - Vision - Zukunft. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH; 2018. p. 121.
19. Prause G, Kainz J. Notarzt - ein Arzt für alle Fälle? Österreichische Ärztezeitung. 2014(Nr. 13-14).

20. Fevang E, Lockey D, Thompson J, Lossius HM. The top five research priorities in physician-provided pre-hospital critical care: a consensus report from a European research collaboration. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2011;19:57.
21. Alstrup K, Petersen JAK, Barfod C, Knudsen L, Rognas L, Moller TP. The Danish helicopter emergency medical service database: high quality data with great potential. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2019;27(1):38.
22. Nemeč M, Koller MT, Nickel CH, Maile S, Winterhalder C, Karrer C, et al. Patients presenting to the emergency department with non-specific complaints: the Basel Non-specific Complaints (BANC) study. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2010;17(3):284-92.
23. Kessler C, V.Khaw A, Nabavi DG, Glahn J, Grond M, Busse O. Standardisiertes Vorgehen in der Prähospitalphase des Schlaganfalls. *Deutsches Ärzteblatt* 2011;Jg. 108 (Heft 36).
24. Bundesärztekammer. Indikationskatalog der Bundesärztekammer für den Notarzteinsatz, Weiterentwicklung des Notarztindikationskatalogs aus dem Jahr 2001. 2013.
25. Ball SJ, Williams TA, Smith K, Cameron P, Fatovich D, O'Halloran KL, et al. Association between ambulance dispatch priority and patient condition. *Emergency medicine Australasia : EMA*. 2016;28(6):716-24.
26. Bohm K, Kurland L. The accuracy of medical dispatch - a systematic review. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2018;26(1):94.
27. Hecker N, Domres BD. The German emergency and disaster medicine and management system-history and present. *Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi*. 2018;21(2):64-72.
28. Sefrin P, Kuhnigk H, Lohs H. Wandel im Bereich der Luftrettung - Die Rolle des Rettungshubschraubers Christoph 18 in der Notfallrettung. *Notfallmedizin*. 2003;29(03):98-106.
29. Plaschke K, Martin E. Jahresbericht 2011, Klinik für Anaesthesiologie. Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anaesthesiologie, 2012.
30. Bruno RR, Donner-Banzhoff N, Sollner W, Frieling T, Muller C, Christ M. The Interdisciplinary Management of Acute Chest Pain. *Deutsches Ärzteblatt international*. 2015;112(45):768-79; quiz 80.
31. Christ M, Popp S, Pohlmann H, Poravas M, Umarov D, Bach R, et al. Implementation of high sensitivity cardiac troponin T measurement in the emergency department. *The American journal of medicine*. 2010;123(12):1134-42.
32. Destatis SB. Häufigste Todesursachen 2016. Statistisches Bundesamt Destatis, 2019.
33. Wahlster P, Czihal T, Gibis B, Henschke C. Sektorenübergreifende Entwicklungen in der Notfallversorgung – Eine umfassende Analyse ambulanter und stationärer Notfälle von 2009 bis 2015. *Gesundheitswesen*. 2019(EFirst).
34. Schewe JC, Kappler J, Dovermann K, Graeff I, Ehrentraut SF, Heister U, et al. Diagnostic accuracy of physician-staffed emergency medical teams: a retrospective observational cohort study of prehospital versus hospital diagnosis in a 10-year interval. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2019;27(1):36.
35. Gross H. Notfall Bewusstlosigkeit. *MMW - Fortschritte der Medizin*. 2008;150(19):12-4.
36. Bjorkman J, Hallikainen J, Olkkola KT, Silfvast T. Epidemiology and aetiology of impaired level of consciousness in prehospital nontrauma patients in an urban setting.

- European journal of emergency medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine. 2016;23(5):375-80.
37. Hoppner AC, Klingler W. Notfall- und intensivmedizinische Versorgung des Status epilepticus. Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin. 2014;109(3):205-16.
38. Prekker ME, Feemster LC, Hough CL, Carlbom D, Crothers K, Au DH, et al. The epidemiology and outcome of prehospital respiratory distress. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2014;21(5):543-50.
39. Wilson SL, Gangathimmaiah V. Does prehospital management by doctors affect outcome in major trauma? A systematic review. The journal of trauma and acute care surgery. 2017;83(5):965-74.
40. Luiz T, Dittrich S, Pollach G, Madler C. Kenntnisstand der Bevölkerung über Leitsymptome kardiovaskulärer Notfälle und Zuständigkeit und Erreichbarkeit von Notrufeinrichtungen. Der Anaesthesist. 2017;66(11):840-9.
41. Weinlich M, Kurz P, Blau MB, Walcher F, Piatek S. Significant acceleration of emergency response using smartphone geolocation data and a worldwide emergency call support system. PloS one. 2018;13(5):e0196336.
42. Huibers LA, Moth G, Bondevik GT, Kersnik J, Huber CA, Christensen MB, et al. Diagnostic scope in out-of-hours primary care services in eight European countries: an observational study. BMC family practice. 2011;12:30.
43. Meißner M, Rieser S. Ambulanter Ärztlicher Bereitschaftsdienst: Allzeit bereit sein – das will keiner mehr. Deutsches Ärzteblatt. 2013(Dtsch Arztebl 2013; 110(9): A-368 / B-336 / C-336).
44. Jena AB, Olenski A, Blumenthal DM, Yeh RW, Goldman DP, Romley J. Acute Myocardial Infarction Mortality During Dates of National Interventional Cardiology Meetings. Journal of the American Heart Association. 2018;7(6).