

Aus dem Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement
Institut der Universität München
Geschäftsführender Direktor: PD Dr. med. Stephan Prückner

Rettungswageneinsatz ohne Transport

Eine retrospektive Analyse von Daten Integrierter Leitstellen des Freistaats Bayern

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Humanbiologie
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Florian Dax

aus

München

2023

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Florian Hoffmann

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Wolfgang Zink

Prof. Dr. Christoph Dodt

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: PD Dr. med. Stephan Prückner

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 12.10.2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Zusammenfassung:	5
Abstract (English):	7
Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	11
1. Einleitung	13
1.1 Rettungsdienstseinsätze ohne Patientenzuführung in eine Behandlungseinrichtung	13
1.2 Einsatzzahlenentwicklung im Rettungsdienst in Bayern	13
1.3 Die Studie Rettungswageneinsatz ohne Transport (RoT)	14
2. Material und Methoden	16
2.1 Setting	16
2.2 Datenquelle und Stichprobe	16
2.3 Statistische Auswertung	19
2.3.1 Patiententransportquote/Einsatzgrund	19
2.3.2 Örtliches Auftreten	19
2.3.3 Vor-Ort-Zeit	20
2.3.4 Einsatzgründe/Leitstellenbereiche	20
2.3.5 Anteil RoT und TP nach Stunde Einsatzbeginn	21
2.3.6 Anteil RoT und TP nach Wochentagen	21
3. Ergebnisse	22
3.1 Patiententransportquote/Einsatzgrund	22
3.2 Örtliches Auftreten	24
3.3 Vor-Ort-Zeit	28
3.4 Einsatzgründe/Leitstellenbereiche	34
3.5 Anteil RoT und TP nach Stunde Einsatzbeginn	52
3.6 Anteil RoT und TP nach Wochentagen	54
4. Diskussion	55
4.1 Inanspruchnahme des Rettungsdienstes	55
4.2 Fehleinsätze des öffentlich-rechtlichen Rettungsdienstes	57
4.3 Gemeindetyp des Einsatzortes	58
4.4 Unterschiede zwischen den Regierungsbezirken	58
4.5 Vor-Ort-Zeit	59
4.6 Anteil RoT und TP nach Stunden des Einsatzbeginns sowie Wochentagen	60

5. Limitationen.....	62
6. Zusammenfassung und Schlussfolgerung.....	63
7. Literatur.....	64
Anhang: Einsatzgründe und deren Erklärungen	71
Danksagung.....	73
Affidavit.....	74

Zusammenfassung:**Hintergrund:**

Nicht alle Patienten, die den Rettungsdienst rufen, werden anschließend in ein Krankenhaus transportiert. Die vorliegende Studie beschreibt Faktoren aus der Perspektive Integrierte Leitstelle (ILS), die die Patiententransportquote (PTQ) beeinflussen.

Methode:

Es handelt sich um eine retrospektive Querschnittstudie basierend auf den Daten aller ILS des Freistaats Bayern des Jahres 2018. Eingeschlossen wurden Rettungsdiensteinsätze ohne Notarztbeteiligung, die unterteilt wurden in Rettungswageneinsatz ohne Transport (RoT) und Rettungswageneinsatz mit Transport (TP). PTQ wurden für die wichtigsten Einsatzgründe und für die unterschiedlichen Gemeindetypen sowie im Vergleich zwischen sämtlichen ILS in Bayern bestimmt. Die Vor-Ort-Zeit, der Anteil nach Stunde Einsatzbeginn sowie nach Wochentag bei Einsätzen mit und ohne Patiententransport wurden verglichen. Unterschiede wurden mit Chi²-Tests auf statistische Signifikanz ($\alpha = 0,05$) untersucht und die Odds-Ratio (OR) zur Bestimmung von Unterschieden zwischen Gruppen berechnet.

Ergebnisse:

Von 510.145 Einsätzen, konnten 147.621 (28.9%) als RoT und 362.524 (71.1%) als TP eingestuft werden. Die niedrigste PTQ zeigte sich bei Einsatzgründen mit Feuerwehrbeteiligung („Brandmeldeanlage“ 0,6%, „Brand“ 5,4%) und „Hausnotruf aktiver Alarm“ (18,6%). Die höchsten PTQ ergaben sich bei „Geburt/Entbindung“ (96,9% PTQ) sowie „Trauma“ (83,2% PTQ). Dabei ist in großen Städten eine geringere PTQ zu verzeichnen als in kleineren Städten oder Landgemeinden; im Gemeindetyp Großstadt beträgt die Odds Ratio für RoT 2,02 [95% Konfidenzintervall 1,98 – 2,06] referenziert auf Landgemeinde. Die höchsten Spannweiten – als Indiz für differierende Arbeitsweisen der ILS – ergaben sich bei den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (16,8%), Hausnotruf aktiver Alarm (16,1%) sowie Herz/Kreislauf (14,6%). Im örtlichen Vergleich zeigten sich die höchsten Spannweiten im Regierungsbezirk Oberbayern (max. Spannweite Einsatzgrund BMA (Brandmeldeanlage) (15,9%), die niedrigsten Spannweiten im Regierungsbezirk Mittelfranken (max. Spannweite Einsatzgrund Sonstiges Ereignis/Zustand (7,3%). Die Vor-Ort-Zeit bei RoT lag im Median bei 20,8 Minuten (n=141.052) und bei TP bei 16,5 Minuten (n=362.524). Die kürzesten Vor-Ort-Zeiten bei RoT konnten bei den Einsatzgründen „Brandmeldeanlage“ (9,0 Minuten) sowie „Hausnotruf aktiver Alarm“ (10,6 Minuten) identifiziert werden. Keine relevanten Erkenntnisse konnten aus der Analyse der PTQ nach Stunde Einsatzbeginn und Wochentag generiert werden.

Schlussfolgerung:

Die vorliegende Studie zeigt, dass die Transportquote vom Einsatzgrund und dem Gemeindetyp abhängig ist. Besonders geringe PTQ weisen Feuerwehreinsatzgründe sowie Hausnotrufeinsätze auf. Die Bindungszeiten des Rettungsmittels sind bei RoT-Einsätzen erhöht. Hierfür konnte die Studie keine Begründung liefern und es sind weitere Forschungsarbeiten notwendig. Hohe Spannweiten weisen auf differierende Arbeitsweisen in den ILS im Freistaat Bayern hin und bieten Möglichkeiten der Intervention zum Beispiel mittels standardisierten Notrufabfragesystemen.

Abstract (English):**Background:**

Not all patients who call the ambulance service are subsequently transported to hospital. This study describes factors from the Integrated Dispatch Centre (ILS) perspective that influence patient transport quota (PTQ).

Method:

This is a retrospective cross-sectional study based on data from all Integrated Dispatch Centres of the Free State of Bavaria in 2018. Included were ambulance deployments without emergency physician involvement, which were subdivided into ambulance deployments without transport (RoT) and ambulance deployments with transport (TP). PTQ were determined for the primary reasons for deployment, for the different community types as well as in the comparison between all ILS in Bavaria. On-scene time, proportion by hour of onset, and by day of week for missions with and without patient transport were compared. Differences were tested for statistical significance ($\alpha = 0.05$) using Chi2 tests and the odds ratio (OR) was calculated to determine differences between groups.

Results:

Of 510,145 deployments, 147,621 (28.9%) could be classified as ambulance deployments without transport (RoT) and 362,524 (71.1%) as ambulance deployments with transport (TP). The lowest PTQ was found for reasons with fire brigade involvement ("fire alarm system" 0.6%, "fire with EMS" 5.4%) and "personal emergency response system active alarm" (18.6%). The highest PTQs were for "childbirth/delivery"(96.9% PTQ) and "trauma"(83.2% PTQ). A lower PTQ is observed in large cities than in smaller cities or rural communities; in the community type Large City, the odds ratio for RoT is 2.02 [95% confidence interval 1.98 - 2.06] referenced to Rural Community. The highest ranges - as an indication of different working methods of the ILS - were found for the reasons of operation „fire alarm system“(16.8%), „personal emergency response system active alarm“(16.1%) and „heart/circulation“(14.6%). In the local comparison the highest ranges showed up in the governmental district Upper Bavaria (max. range application reason „fire alarm system“(15.9%), the lowest ranges in the governmental district Middle Franconia (max. range application reason „other event/condition“(7.3%). The median on-scene time for RoT was 20.8 minutes (n=141,052) and for TP was 16.5 minutes (n=362,524). The shortest on-scene times for RoT were identified for the reasons "fire alarm system" (9.0 minutes) and "personal emergency response system active alarm" (10.6 minutes). No relevant findings could be generated from the analysis of PTQ by hour of onset and day of week.

Conclusion:

This study shows that the transport quota depends on the reason for deployment and the type of municipality. Particularly low PTQs are found in fire brigade and personal emergency response system operations. The engagement times of the rescue vehicle are increased for RoT deployments. The study could not provide a rationale for this and further research is needed. High ranges indicate different working methods in the ILSs in the Free State of Bavaria and offer possibilities for intervention, for example, by means of standardized emergency call interrogation systems.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm Einschlusskriterien sowie Gruppenzuweisung der beiden untersuchten Gruppen von Notfallereignissen	18
Abbildung 2: Benchmark-Darstellung Einsätze ohne Transport (RoT) und Einsätze mit Transport (TP) bei Gemeindetyp des Einsatzortes je 1.000 Einwohner	26
Abbildung 3: Vor-Ort-Zeit von RoT- und TP-Einsätzen.....	29
Abbildung 4: Darstellung der vor-Ort-Zeiten TP je Einsatzgrund: Aufsteigende Werte mit Median	32
Abbildung 5: Darstellung der vor-Ort-Zeiten RoT je Einsatzgrund: Aufsteigende Werte mit Median	33
Abbildung 6: Spannweite der prozentualen Anteile der RoT-Ereignisse Einsatzgrund BMA (Brandmeldeanlage) je Leitstellenbereich	34
Abbildung 7: Spannweite der prozentualen Anteile der RoT-Ereignisse Einsatzgrund Hausnotruf aktiver Alarm je Leitstellenbereich.....	35
Abbildung 8: Spannweite der prozentualen Anteile der RoT-Ereignisse Einsatzgrund Herz/Kreislauf je Leitstellenbereich	35
Abbildung 9: Darstellung der Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Einsatzgründen in Prozent	37
Abbildung 10: Anteile der Rettungswageneinsätze ohne Transport (RoT) und mit Transport (TP) nach Stunde des Einsatzbeginns	52
Abbildung 11: Darstellung von Einsatzaufkommen gesamt und Anteil der Rettungswageneinsätze mit Transport (TP) nach Stunde Einsatzbeginn.....	53
Abbildung 12: Anteil der Rettungswageneinsätze ohne Transport (RoT) sowie mit Transport (TP) nach Wochentagen	54

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Patiententransportquoten der Einsatzereignisse	22
Tabelle 2: Patiententransporthäufigkeit nach Gemeindetypen des Einsatzortes	24
Tabelle 3: Prozentuale Darstellung der Einsätze ohne Transport je 1.000 Einwohner in den jeweiligen Gemeindetypen der Einsatzorte	27
Tabelle 4: Aufstellung der Vor-Ort-Zeiten in Minuten und nach Einsatzgründen	30
Tabelle 5: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Einsatzgründen in Prozent	36
Tabelle 6: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Oberbayern in Prozent	38
Tabelle 7: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Oberpfalz in Prozent	40
Tabelle 8: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Niederbayern in Prozent	42
Tabelle 9: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Mittelfranken in Prozent	44
Tabelle 10: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Oberfranken in Prozent	46
Tabelle 11: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Unterfranken in Prozent	48
Tabelle 12: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Schwaben in Prozent	50

Abkürzungsverzeichnis

ABek	Alarmierungsbekanntmachung
ÄBRD	Ärztliche Bezirksbeauftragte Rettungsdienst
ÄLBRD	Ärztlichen Landesbeauftragten Rettungsdienst
ÄLRD	Ärztlicher Leiter Rettungsdienst
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BF	Berufsfeuerwehr
BMA	Brandmeldeanlage
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
EW	Einwohner
FMS	Funkmeldesystem
ILS	Integrierte Leitstelle (Rettungsleitstelle für Feuerwehr und Rettungsdienst)
ILSG	Gesetz über die Errichtung und den Betrieb Integrierter Leitstellen
INM	Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement der LMU München
KI	Konfidenzintervall
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität München
MIND	Minimaler Notfalldatensatz
NACA	National Advisory Committee for Aeronautics (Scoring-System um die Schwere von Verletzungen, Erkrankungen oder Vergiftungen in der (Notfall-) Medizin zu beschreiben)
NIDA	Notfall-Informations- und Dokumentations-Assistent (=mobile Datenerfassungssysteme des Rettungsdienstes in Bayern)
OR	Odds Ratio
PTQ	Patiententransportquote (Anteil in eine Behandlungseinrichtung transportierter Patienten an der Gesamtheit der Notfalleinsätze)
REF	Rettungs-Einsatz-Fahrzeug
RD	Rettungsdienst
RoT	Rettungswageneinsatz ohne Transport
RTW	Rettungswagen

SQR-BW	Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg
StMI	Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration
THL	Technische Hilfeleistung
TP	Transport (hier: Rettungswageneinsatz mit Patiententransport)
ZAST	Zentrale Abrechnungsstelle für den Rettungsdienst Bayern GmbH
VU	Verkehrsunfall
ZAST	Zentrale Abrechnungsstelle für den Rettungsdienst Bayern

1. Einleitung

1.1 Rettungsdiensteinsätze ohne Patientenzuführung in eine Behandlungseinrichtung

Ein Rettungswagen (RTW) ist gemäß Definition des Deutschen Instituts für Normung e.V. ein „Krankenkraftwagen, der für den Transport, die erweiterte Behandlung und Überwachung von Patienten konstruiert und ausgerüstet ist“ [1]. Das Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst in der Bundesrepublik Deutschland betrug gemäß der Gesundheitsberichterstattung des Bundes im Jahr 2017 insgesamt 16.369.291 Einsatzanlässe [2]. Die Bundesanstalt für Straßenwesen unterteilt in der Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2016 und 2017 die Einsatzanlässe in 5.537.446 Notarzteinsätze, 4.281.008 Notfalleinsätze und 6.550.836 Krankentransporte [3]. Die Fehlfahrtquote lag bei Krankentransporten bei 3,15%, bei Notarzteinsätzen bei 5,9% und bei den Notfalleinsätzen bei 8,6% [vgl. 3]. Fehlfahrt wird in diesem Zusammenhang definiert als Einsatzfahrt, „bei denen das eingesetzte Personal keine rettungsdienstlichen Leistungen vor Ort durchgeführt hat (keine Maßnahmen und kein Transport bzw. Anfahrtabbruch)“ [3]. Sefrin et al. erforschten im Rahmen einer bundesweiten Analyse, dass bei primären Notfällen 34,4% der Notfallpatienten nicht als Notfälle (NACA 1–2) eingestuft werden [4]. In Bayern erfolgen 29% der Notfalleinsätze (ohne Anwesenheit eines Notarztes) [5] bzw. 24% sämtlicher Notfälle [6, S. 55]. ohne Patiententransport.

Bei einem Rettungswageneinsatz ohne Patiententransport kann es sich um eine „Fehlfahrt“ (das eingesetzte Personal führt keine rettungsdienstlichen Leistungen durch [vgl. 3]) oder um eine „Fehlallokation“ (es waren rettungsdienstliche Leistungen erforderlich, diese hätten aber auch möglicherweise von einem anderen Rettungsmittel durchgeführt werden können) handeln. Ferner muss aufgrund der sich unterscheidenden Fehlfahrtquote zwischen Einsätzen mit- und ohne Anwesenheit eines (Not-)Arztes unterschieden werden.

Die vorliegende Arbeit betrachtet ausschließlich Rettungswageneinsätze ohne Anwesenheit eines Notarztes und ohne Patiententransport mit der Hypothese, dass diese Einsätze durch alternative Rettungsmittel bzw. ohne RTW durchgeführt werden können.

1.2 Einsatzzahlenentwicklung im Rettungsdienst in Bayern

Der präklinische bodengebundene Rettungsdienst in Bayern wird durch die Vorhaltung von 506 RTW (tagsüber), 364 RTW (nachts) sowie 229 Notarztstandorten sichergestellt [6]. Das Einsatzaufkommen im Rettungsdienst hat sich zwischen den Jahren 1994 und 2013 nahezu verdoppelt [7], in den letzten 10 Jahren wurde sowohl in städtischen als auch in ländlichen Regionen in Bayern eine Steigerung der Einsatzzahlen beobachtet [8]. Von 2010 bis 2019 wurde ein Anstieg sämtlicher Notfälle (Einsätze sowohl mit als auch ohne Notarztbeteiligung)

um 44% von 745.600 auf 1.074.600 verzeichnet [6]. Die Notfalleinsätze ohne Beteiligung eines Notarztes stiegen im selben Zeitraum um 73% von 368.500 auf 638.900 [6]. Im Jahr 2018 wurde – wie unter 1.1 beschrieben - bei 24% sämtlicher Notfälle kein Patiententransport durchgeführt [6, S. 55]. Eine daraus folgende Patiententransportquote (PTQ) von 76% muss sowohl aus ressourcenorientierter als auch aus ökonomischer Sicht hinterfragt werden, da an die Besatzungen sowie an die Ausstattungen von Rettungswagen in Bayern hohe fachliche Anforderungen gestellt werden. Diese PTQ korrespondiert mit den Forschungsergebnissen bestehender Studien. Bei diesen wurde beschrieben, dass bis zu 30% der Rettungsdiensteinsätze ohne Patiententransport durchgeführt werden [9–11].

1.3 Die Studie Rettungswageneinsatz ohne Transport (RoT)

Die nicht-interventionelle multizentrische Studie „Rettungswageneinsatz ohne Transport (RoT)“ analysiert basierend auf Daten Integrierter Leitstellen (ILS) die Gruppe „Rettungswageneinsatz ohne Transport“ vergleichend zur Gruppe „Rettungswageneinsatz mit Transport“ hinsichtlich Patiententransportquote, Örtlichkeit des Einsatzes, Wochentag und Uhrzeit des Einsatzbeginns, Einsatzgrund sowie Vor-Ort-Zeit. Für die Studie RoT liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München (EK.-Nr. 19-776 vom 26.09.2019) vor. Außerdem wurde die Studie unter der Nummer DRKS00017758 am 05.03.2020 im Deutschen Register Klinischer Studien [12] registriert. Die Einverständniserklärung zur Verwendung der Daten des Dateneigentümers, Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration (StMI) liegt im Rahmen der Beauftragung des Instituts für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) durch das StMI vom 16.07.2019, Aktenzeichen: D3-2280-1-75-2 vor.

Die Studie RoT wurde so konzipiert, dass möglichst der komplette präklinische Prozessablauf eines Notfallereignisses betrachtet werden kann [vgl. 12]:

- 1) Datenauswertung sowie Datenanalyse der im INM vorliegenden Daten aus den Integrierten Leitstellen in Bayern
- 2) Analyse von Notrufgesprächen der Notrufnummer 112
- 3) Analyse von erfassten Daten aus NIDA (NIDA= mobile Datenerfassungssysteme für medizinische Daten des Rettungsdienstes in Bayern).
- 4) Befragungen von Besatzungen der Rettungsmittel des öffentlich-rechtlichen Rettungsdienstes

Die vorliegende Arbeit behandelt den Studienabschnitt Datenauswertung sowie Datenanalyse. Für diesen Teil der Studie RoT wurden durch den Verfasser dieser Arbeit die folgenden Forschungsfragen erstellt [vgl. 12]: Gibt es Unterschiede und Auffälligkeiten bei der Patiententransportquote in Bezug auf den Einsatzgrund? Gibt es Einsatzgründe, die

besonders hohe RoT-Quoten aufweisen? Gibt es Unterschiede zwischen den ILS in Bayern, wenn Einsatzgründe besonders hohe RoT-Quoten aufweisen? Hat der Gemeindetyp des Einsatzortes Auswirkungen auf die Patiententransportquote? Unterscheiden sich RoT- und TP- Einsätze bei der Vor-Ort-Zeit des Rettungsdienstes beim Patienten? Gibt es Unterschiede beim Anteil RoT in Bezug auf die Stunde des Einsatzbeginns sowie des Wochentags?

Mit den Erkenntnissen dieser Arbeit können Maßnahmen ergriffen werden, um der erhöhten Nachfrage nach der rettungsdienstlichen Ressource Rettungswagen – vgl. 1.2 – sowie einer möglichen Fehlallokation dieser Ressource – vgl. 1.1 – entgegenzuwirken.

2. Material und Methoden

2.1 Setting

Die Analysen dieser retrospektiven Querschnittsstudie basieren auf rettungsdienstlichen Daten der 26 Integrierten Leitstellen des Freistaats Bayern. Die Integrierten Leitstellen (ILS) bearbeiten in Bayern flächendeckend Notrufe des Euronotrufs 112 und koordinieren sämtliche Einsätze von Feuerwehr, Rettungsdienst und Katastrophenschutz. Die Notfallrettung ist in Bayern als zweistufiges System organisiert. Notfalleinsätze werden mit einem Rettungswagen abgewickelt, der mindestens mit einem Rettungsassistenten oder Notfallsanitäter besetzt ist. Bei Notarzteinsätzen wird zusätzlich zu dem Rettungswagen ein arztbesetztes Rettungsmittel, boden- oder luftgestützt, entsandt. In zahlreichen Ortschaften existieren sog. first responder-Einheiten, die optional additiv vorab entsandt werden können. Die Einsatzmittelentscheidung treffen die Disponenten der Integrierten Leitstellen auf Basis einer nicht-standardisierten Notrufabfrage unter Berücksichtigung der Empfehlung des Rettungsdienstausschusses Bayern zur strukturierten Notrufabfrage [vgl. 5, 13]. Die staatlich geregelte Ausbildung zum Disponenten ILS sieht in Bayern neben einer rettungsdienstlichen und feuerwehrfachlichen Qualifikation auch einen mehrwöchigen Disponentenlehrgang an der Staatlichen Feuerweherschule Geretsried vor [vgl. 5, 14]. In den ILS in Bayern kommt, unabhängig des Betreibers, eine landesweit einheitliche Software im Rahmen einer Landeslösung zur Anwendung [15]. Mittels Tetra-Digitalfunknetz können Statusmeldungen durch die Rettungsmittel an die Leitstellen übersandt werden [vgl. 5]. Die für diese Arbeit wesentlichen Statusmeldungen sind (Definitionen gemäß aktueller Richtlinie für die Verwendung des Funkmeldesystems im Rettungsdienst, Brand- und Katastrophenschutz): 1= Einsatzbereit über Funk, 3 = Einsatzauftrag übernommen/Fahrzeug unterwegs zur Einsatzstelle, 4 = Ankunft Einsatzstelle, 7 = Einsatzmittel mit Patient unterwegs zum Zielort, 8 = Einsatzmittel am Zielort angekommen [Vgl. 16].

2.2 Datenquelle und Stichprobe

Das Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) wurde durch das Bayerische Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration (StMI) mit der Auswertung der rettungsdienstlichen Daten beauftragt [17]. Diese rechtliche Grundlage verpflichtet alle bayerischen Leitstellen an das INM in regelmäßigen und definierten Abständen sämtliche Daten der Rettungsdiensteinsätze in anonymisierter und standardisierter Form zu übermitteln. Die Datensätze enthalten neben dem Einsatzgrund sämtliche Statusmeldungen der Einsatzmittel und liefern dadurch Informationen zu Anfahrts-, Vor-Ort-, und Transportzeiten (Prozessdaten). Die vorliegende quantitative Analyse enthält Prozessdaten vom 01.01.2018 – 31.12.2018 aus den ILS, die im INM bereits existierten [vgl. 5].

Eingeschlossen wurden alle Notfalleinsätze mit RTW und ohne Notarztbeteiligung, bei denen anhand der Leitstellendokumentation davon ausgegangen werden kann, dass das Rettungsmittel den Einsatzort auch erreicht hat. Ausgeschlossen wurden alle Einsätze, bei denen der Einsatz vor Erreichen der Einsatzstelle abgebrochen wurde. Sofern keine oder lediglich eine FMS-Statusmeldung im Datensatz vorhanden ist, ist davon auszugehen, dass es sich um von Einsätzen abgezogene Einsatzmittel oder Testeinsätze handelt, bzw. das alarmierte Fahrzeug die Einsatzstelle nicht erreicht hat, da es beispielsweise abbestellt oder zu einem anderen Einsatzereignis disponiert wurde [vgl. 5]. Ausgeschlossen wurden zudem Duplikate von Einsätzen, die systembedingt bei bereichsübergreifenden Einsätzen („fremde Leitstellenbereiche“) angelegt werden [vgl. 5]. Ebenfalls nicht berücksichtigt wurden un plausible Einsätze, bei denen zum Beispiel die Angabe einer Behandlungseinrichtung im Datensatz dokumentiert war, sich aber keine Statusmeldung über den aufgenommen und abgegebenen Patienten fand und solche Einsätze, bei denen nicht eindeutig ersichtlich war, ob ein Transport stattgefunden hat oder nicht.

Alle eingeschlossenen Einsätze wurden einer der zwei Gruppen „Notfalleinsatz ohne Transport (RoT) oder „Notfalleinsatz mit Transport (TP)“ zugeordnet. Die Kriterien hierfür bildeten neben den dokumentierten Statusmeldungen auch die Einträge der Behandlungseinrichtungen – s. Abbildung 1.

In manchen Datensätzen wurde durch die Disponenten der ILS als Zielort vermerkt, dass der Patient nicht transportiert wurde [vgl. 5]. Diese Datensätze wurden manuell der korrekten Gruppe zugewiesen.

Der Einsatzgrund als Ergebnis der Notrufabfrage ergibt sich aus den bayernweit einheitlichen insgesamt 374 Einsatzschlagwörtern (davon 111 Einsatzschlagwörter für die Rettungsdienstalarmierung) der Alarmierungsbekanntmachung des StMI [18]. Die Zustandsbeschreibungen (Anlage 1 dieser Alarmierungsbekanntmachung) geben dem Disponenten Hinweise auf den für die Alarmierung zu verwendenden Einsatzgrund. Die für diese Arbeit relevanten Einsatzgründe und deren Erklärungen gemäß Alarmierungsbekanntmachung finden sich im Anhang A.

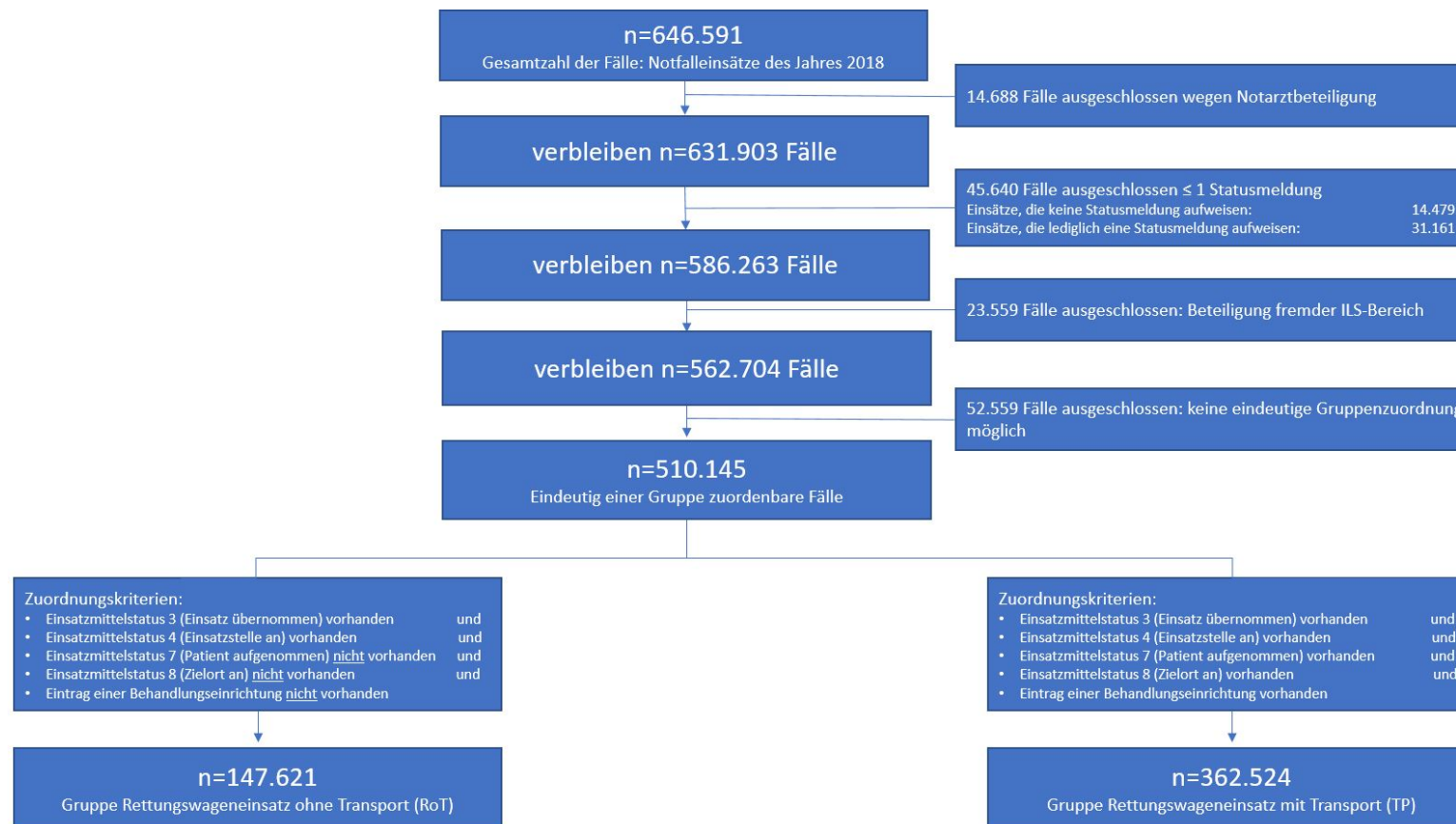


Abbildung 1: Flussdiagramm Einschlusskriterien sowie Gruppenzuweisung der beiden untersuchten Gruppen von Notfallereignissen

Quelle: F. Dax *et al.*, "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," *Bundesgesundheitsbl*, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

2.3 Statistische Auswertung

Die Datenanalyse fand sowohl mit der Software Microsoft Excel 2016 als auch mit IBM SPSS Statistics 25 und R-4.0.3/RStudio 1.3 statt.

2.3.1 Patiententransportquote/Einsatzgrund

Die vorliegenden Einsatzgründe wurden nach Häufigkeit des Auftretens in den Gruppen RoT und TP betrachtet. Dabei wurde für jeden Einsatzgrund die Anzahl der Transporte in das Verhältnis zur Summe der Einsatzmeldungen gesetzt. Dieser Anteil wird als Patiententransportquote (PTQ) bezeichnet. Die Wahrscheinlichkeit, ob ein bestimmter Einsatzgrund mit einer höheren oder niedrigeren PTQ assoziiert ist wurde mittels Odds-Ratio angegeben und auf den Einsatzgrund „Trauma“ bei Einsätzen ohne Transport referenziert.

Insgesamt lagen im Datensatz 71 Einsatzgründe vor, darunter auch Einsatzgründe, die zum Teil nur einmalig oder sehr selten in einer der beiden Gruppen vorkamen. Diese flossen in sämtliche Analysen mit ein, wurden jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit in den entsprechenden Tabellen nicht dargestellt.

2.3.2 Örtliches Auftreten

Die Einsatzorte wurden verschiedenen Gemeindetypen gemäß der Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) zugeordnet: Landgemeinde: <5.000 Einwohner; Kleine Kleinstadt 5.000 bis <10.000 Einwohner; Größere Kleinstadt 10.000 bis <20.000 Einwohner; Mittelstadt 20.000 bis <100.000 Einwohner; Großstadt: ab 100.000 Einwohner [19]. Die Bevölkerungszahlen Bayerns wurden dem offiziellen statistischen Informationssystem des Bayerischen Landesamtes für Statistik (GENESIS-Online-Datenbank) entnommen [20]. Um entsprechenden Erkenntnisgewinn zu erlangen, ob sich die Einsatzzahlen in urbanen Bereichen von denen in ruralen Regionen unterscheiden, wurden die beiden Gruppen RoT und TP sowie die Gemeindetypen in einer Kreuztabelle dargestellt. Anschließend erfolgte die Überprüfung der Verteilung mit Hilfe eines Chi²-Tests mit Berechnung der Effektstärke mittels der Zusammenhangsanalyse Cramers V. Die Wahrscheinlichkeit, ob ein bestimmter Einsatzgrund mit einer höheren oder niedrigeren PTQ assoziiert ist wurde mittels Odds-Ratio angegeben und auf den Einsatzort Landgemeinde referenziert, da die meisten Menschen in Bayern in einer Landgemeinde wohnen [20]. Um mit anderen Bereichen Vergleichbarkeit zu generieren, wurde ein Benchmarking durchgeführt, wie es in der Betriebswirtschaftslehre für Konkurrenzanalysen Anwendung findet [21] an. Hierzu wurden die Werte der beiden Gruppen (RoT und TP) je 1.000 Einwohner incl. Bayern gesamt auf die entsprechenden BBSR-Gemeindetypen dargestellt. In einer multivariaten Analyse wurden Auffälligkeiten der Einsatzgründe in Bezug auf die

Gemeindetypen des Einsatzortes dargelegt. Hierzu wurden die einzelnen Einsatzgründe je 1.000 Einwohner in den jeweiligen Gemeindetypen der Einsatzorte nach der Gruppe RoT analysiert.

2.3.3 Vor-Ort-Zeit

Zum Vergleich der Vor-Ort-Zeiten von RoT und TP-Einsätzen wurden Boxplot erstellt. Das jeweilige Intervall wurde wie folgt definiert:

Vor-Ort Zeit RoT: Zeitdauer Status -4- (Einsatzstelle an) des Einsatzmittels bis Status -1- (einsatzbereit über Funk) des Einsatzmittels.

Vor-Ort Zeit TP: Zeitdauer Status -4- (Einsatzstelle an) des Einsatzmittels bis Status -7- (Patient aufgenommen) des Einsatzmittels.

Zur besseren Lesbarkeit wurde in der grafischen Darstellung des Boxplot die Vor-Ort-Zeit auf maximal 80 Minuten limitiert. In die statistischen Berechnungen flossen sämtliche Einsätze unabhängig der Vor-Ort-Zeit ein. Es wurde eine Median- und Perzentil-Berechnung durchgeführt, sowie die Signifikanz (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$) über einen Mann-Whitney-U-Test sowie die Effektstärke Cramers V berechnet.

2.3.4 Einsatzgründe/Leitstellenbereiche

Um Erkenntnisgewinn darüber zu erlangen, ob Unterschiede zwischen den ILS in Bayern existieren, wenn Einsatzgründe besonders hohe RoT-Quoten aufweisen, musste zunächst eine Operationalisierung der Fragestellung vorgenommen werden. Als Indikator für örtliche Unterschiede wurde durch den Verfasser die Spannweite – errechnet als Differenz zwischen Minimal- und Maximalwert – definiert [vgl. 5]. Im ersten Forschungsschritt wurden anhand der Summe der beiden Gruppen die prozentuale Häufigkeit RoT und TP für jeden Einsatzgrund mit mehr als 1000 Einsätzen berechnet [vgl. 5]. Für diese prozentuale Häufigkeit (= Patiententransportquote bzw. korrespondierend hierzu RoT-Quote) konnte nun je Einsatzgrund der Mittelwert und die Spannweite errechnet werden [vgl. 5]. Die drei auffälligsten Einsatzgründe wurden mittels Säulendiagramm visualisiert. Um im Sinne der Forschungsfrage einen gezielten Erkenntnisgewinn zu realisieren, wurden in einem weiteren Forschungsschritt die Spannweiten der ILS entsprechend der Zugehörigkeit der ILS zu den bayerischen Regierungsbezirken analysiert. Bayern gliedert sich in die Regierungsbezirke Oberbayern (4.729.243 Einwohner), Oberpfalz (1.116.741 Einwohner), Niederbayern (1.253.441 Einwohner), Mittelfranken (1.777.143 Einwohner), Oberfranken (1.061.929 Einwohner), Unterfranken (1.320.513 Einwohner) sowie Schwaben (1.917.979 Einwohner) [22].

2.3.5 Anteil RoT und TP nach Stunde Einsatzbeginn

Für die zeitliche Analyse des Auftretens von RoT und TP wurde zunächst nach der Stunde des Einsatzbeginns eine Häufigkeitssortierung durchgeführt [vgl. 5] und mittels Säulendiagramm visualisiert. Zur Überprüfung der Nullhypothese „Die RoT-Einsätze sind zu allen Uhrzeiten gleich verteilt“ wurden beide Gruppen RoT und TP mittels Test auf Binomialverteilung bei einem Signifikanzniveau von 0,05 analysiert [vgl. 5]. Als Referenzwert zur Überprüfung signifikanter Unterschiede diente das arithmetische Mittel der prozentualen Anteile der Gesamtstudienpopulation (RoT = 0,29, TP = 0,71) [vgl. 5]. Zur besseren Ergebnisdarstellung und zur Generierung zusätzlichen Erkenntnisgewinns wurde zusätzlich eine Gegenüberstellung von Gesamtzahl der Einsätze und der Transportquote mit Betrachtung der Stunde des Einsatzbeginns vorgenommen.

2.3.6 Anteil RoT und TP nach Wochentagen

Die Darstellung der Anteile RoT und TP nach Wochentagen erfolgte zunächst mittels deskriptiver Analyse, einem gestapelten Säulendiagramm unter Angabe der Fallzahlen. Anschließend erfolgte eine vergleichende statistische Analyse mittels Chi²-Test [vgl. 5].

3. Ergebnisse

Insgesamt konnten 510.145 Einsätze eingeschlossen werden. Davon konnten 147.621 der Gruppe RoT (28.9%) und 362.524 der Gruppe TP (71.1%) zugeordnet werden.

3.1 Patiententransportquote/Einsatzgrund

Die höchsten PTQ zeigten sich bei den Einsatzgründen „Geburt/Entbindung“ (PTQ 96,9%), „Trauma“ (PTQ 83,2%) und Schmerzen (PTQ 82,9%). Die niedrigsten PTQ stellten sich bei den Einsatzgründen „BMA (Brandmeldeanlage)“ (PTQ 0,6%), „Brand mit RD - mit und ohne vitale Bedrohung“ (PTQ 5,4%) sowie „Hausnotruf aktiver Alarm“ (PTQ 18,6%) dar. Bei den Einsatzgründen mit den niedrigsten PTQ zeigten sich entsprechend erhöhte Odds Ratio (OR) für einen Einsatz ohne Patiententransport bei der Referenzierung auf den Einsatzgrund „Trauma“. Darstellung in der Tabelle 1. In der Tabelle 1 werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur Einsatzgründe mit mehr als 1000 Einsatzereignissen dargestellt. Aus diesem Grund weist die Tabelle 1 509.332 (99,84 %) von insgesamt 510.145 eingeschlossenen Einsätzen (146.860 (99,48%) von insgesamt 147.621 RoT sowie 362.472 (99,99%) von insgesamt 362.524 TP) aus.

Tabelle 1: Patiententransportquoten der Einsatzereignisse

Einsatzgrund	Häufigkeit Gruppe TP	Häufigkeit Gruppe RoT	Häufigkeit Gesamt	PTQ	OR [95% KI] Einsatzgrund x/Trauma
BMA (Brandmeldeanlage)	49	8.030	8.079	0,6%	810,5 [611,8 - 1073,7]
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	353	6.154	6.507	5,4%	86,2 [77,4 - 96,1]
Hausnotruf aktiver Alarm	1.510	6.592	8.102	18,6%	21,6 [20,4 - 22,9]
Technische Hilfeleistung (THL) mit Rettungsdienst	2.414	6.995	9.409	25,7%	14,3 [13,7 - 15,0]
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	4.290	4.203	8.493	50,5%	4,8 [4,6 - 5,1]

Intoxikation	11.639	9.110	20.749	56,1%	3,9 [3,8 – 4,0]
Ärger	3.223	2.353	5.576	57,8%	3,6 [3,4 - 3,8]
Psych	2.004	1.427	3.431	58,4%	3,5 [3,3 - 3,8]
Bewusstsein	12.210	7.126	19.336	63,1%	2,9 [2,8 – 3,0]
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	7.110	3.559	10.669	66,6%	2,5 [2,4 - 2,6]
Verkehrsunfall (VU) nur Rettungsdienst	17.343	7.235	24.578	70,6%	2,1 [2,0 - 2,1]
Sonstiges Ereignis/Zu- stand	36.925	15.082	52.007	71,0%	2,0 [2,0 - 2,1]
Herz/Kreislauf	70.764	27.599	98.363	71,9%	1,9 [1,9 – 2,0]
Atmung	22.779	7.321	30.100	75,7%	1,6 [1,5 - 1,6]
Neuro	32.476	6.834	39.310	82,6%	1,0 [1,0 - 1,1]
Schmerzen	27.723	5.712	33.435	82,9%	1,0 [1,0 - 1,1]
Trauma	105.865	21.406	127.271	83,2%	--
Geburt/Entbindung	3.795	122	3.917	96,9%	0,2 [0,1 - 0,2]

Summe	362.472	146.860	509.332*	--	--

95% KI= 95% Konfidenzintervall

*In dieser Darstellung werden nur Einsatzgründe berücksichtigt, die mehr als 1000 Einsatze ereignisse mit rettungsdienstlicher Beteiligung aufweisen.

Quelle: Eigene Darstellung

3.2 Örtliches Auftreten

Die Analyse der Gemeindetypen des Einsatzortes zeigte, dass in Großstädten prozentual eine geringere PTQ zu verzeichnen ist als in kleineren Städten oder Landgemeinden (s. Tabelle 2). Der durchgeführte Chi2-Test zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang ($p < 0.001$) der untersuchten Variablen bei geringer Effektstärke (Cramers V 0,127 bei 510.145 Fällen). Für den Gemeindetyp Großstadt zeigte sich bei Referenzierung auf den Gemeindetyp Landgemeinde eine erhöhte Odds Ratio für einen nicht-Transport von 2,0 [2,0 – 2,1], die OR-Werte der restlichen Gemeindetypen können der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Patiententransporthäufigkeit nach Gemeindetypen des Einsatzortes

Gemeindetyp des Einsatzortes	Häufigkeit TP	Häufigkeit RoT	Gesamt	% Anteil ohne Transport	OR [95% KI] nicht-Transport Gemeindetyp des Einsatzortes x/ Landgemeinde
Großstadt	107.218	62.761	169.979	36,92	2,0 [2,0 – 2,1]
Mittelstadt	76.372	27.539	103.911	26,5	1,2 [1,2 – 1,3]
Größere Kleinstadt	58.962	20.090	79.052	25,41	1,2 [1,1 – 1,2]

Kleine Kleinstadt	58.069	19.262	77.331	24,91	1,1 [1,1 – 1,2]
Landgemeinde	61.903	17.969	79.872	22,50	--
Summe	362.524	147.621	510.145	(28,94)	

95% KI= 95% Konfidenzintervall

Quelle: Eigene Darstellung

Für die Beantwortung der Forschungsfrage konnte gezeigt werden, dass der Gemeindetyp des Einsatzortes Auswirkungen auf die Patiententransportquote hat und diese im ländlichen Bereich höher als in Großstädten sind. Um größtmögliche Vergleichbarkeit zu schaffen, wurde für die analysierten Einsatzorte eine Berechnung des Benchmarkings basierend auf je 1.000 Einwohner je Gemeindetyp durchgeführt. Der bayernweite Benchmark für Einsätze der Gruppe RoT liegt bei 11,3 Einsätzen je 1.000 Einwohner (Großstadt: 21,3 Einsätze je 1.000 Einwohner, Landgemeinde 5,6 Einsätze je 1.000 Einwohner), für Einsätze der Gruppe TP liegt dieser bei 27,7 Einsätzen je 1.000 Einwohner (Großstadt: 36,4 Einsätze je 1.000 Einwohner, Landgemeinde 19,4 Einsätze je 1.000 Einwohner). Die Werte weiterer Gemeindetypen können der Abbildung 2 entnommen werden.

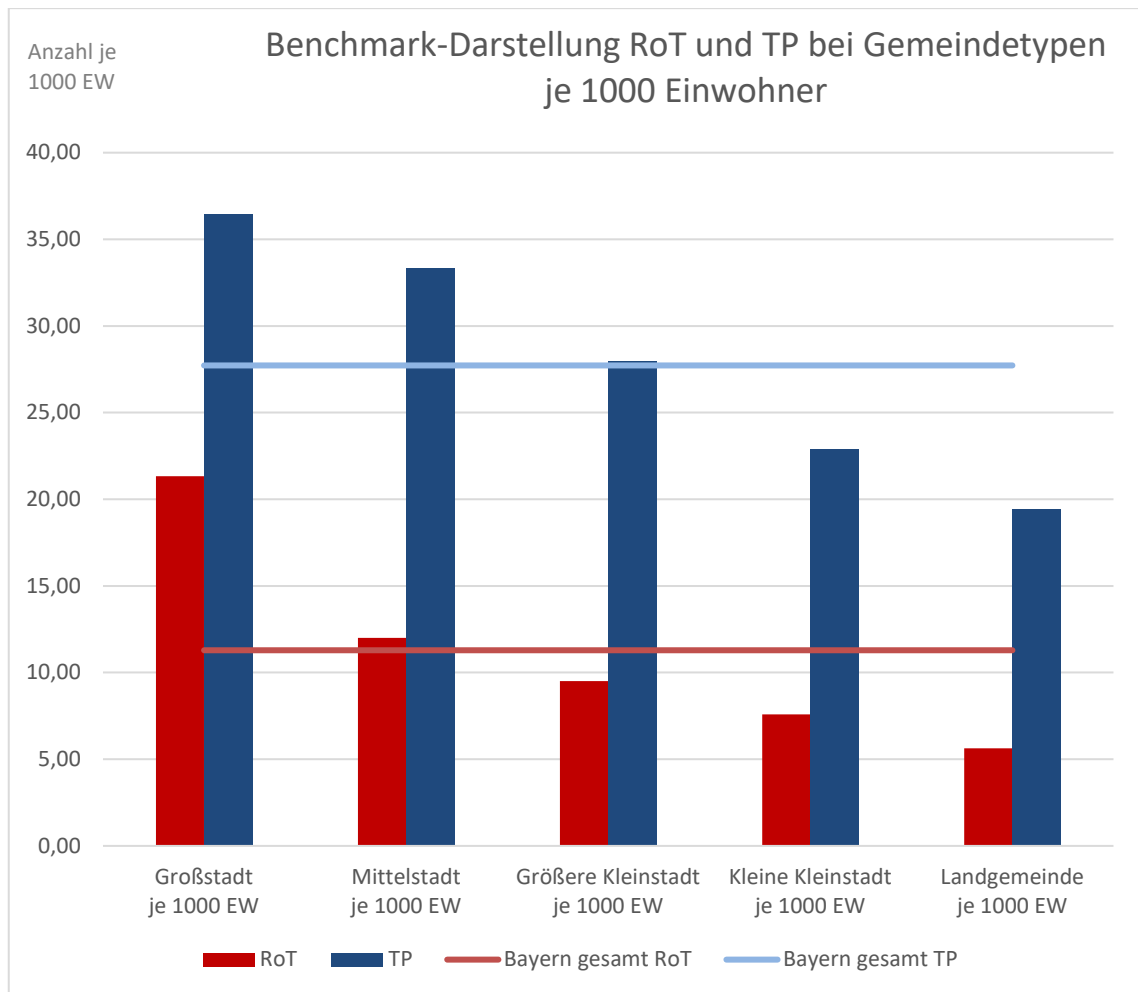


Abbildung 2: Benchmark-Darstellung Einsätze ohne Transport (RoT) und Einsätze mit Transport (TP) bei Gemeindetyp des Einsatzortes je 1.000 Einwohner

Quelle: Eigene Darstellung

In der Tabelle 3 werden die Ergebnisse der Analyse der Einsatzgründe in Bezug auf die Gemeindetypen des Einsatzortes dargestellt. Es ist zu erkennen, dass außer bei den Einsatzgründen „BMA (Brandmeldeanlage)“ und „Hausnotruf aktiver Alarm“ bei allen anderen Einsatzgründen Einsätze der Gruppe RoT am häufigsten im Gemeindetyp Großstadt zu verzeichnen sind. In der Tabelle 3 werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur Einsatzgründe mit mehr als 1000 Einsatzereignissen dargestellt. Aus diesem Grund weist die Tabelle 3 509.332 (99,84 %) von insgesamt 510.145 eingeschlossenen Einsätzen (146.860 (99,48%) von insgesamt 147.621 RoT sowie 362.472 (99,99%) von insgesamt 362.524 TP) aus.

Tabelle 3: Prozentuale Darstellung der Einsätze ohne Transport je 1.000 Einwohner in den jeweiligen Gemeindetypen der Einsatzorte

Einsatzgrund	Großstadt	Mittelstadt	größere Kleinstadt	kleine Kleinstadt	Landge- meinde
BMA (Brandmeldeanlage)	22,7	35,7	19,1	13,7	8,8
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	22,1	21,9	20,1	18,0	17,8
Hausnotruf aktiver Alarm	20,1	31,0	18,4	17,5	12,9
Technische Hilfeleistung (THL) mit Rettungsdienst	45,1	22,8	15,8	9,8	6,5
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	32,7	19,5	20,8	14,5	12,5
Intoxikation	57,9	17,9	11,1	8,2	4,9
Ärger	37,0	29,6	14,4	11,8	7,2
Psych	30,2	22,3	19,5	16,4	11,6
Bewusstsein	57,9	15,0	12,4	8,4	6,4
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	33,6	18,3	19,6	15,9	12,6
Verkehrsunfall (VU) nur Ret- tungsdienst	27,5	19,6	18,7	17,2	17,0
Sonstiges Ereignis/Zustand	33,6	23,2	18,3	14,1	10,9

Herz/Kreislauf	40,1	19,2	16,5	14,6	9,7
Atmung	39,4	21,1	16,3	13,1	10,2
Neuro	41,7	18,8	16,7	13,2	9,5
Schmerzen	44,3	18,1	16,8	11,6	9,2
Trauma	41,1	19,5	17,3	13,1	9,0
Geburt/Entbindung	65,2	10,7	16,9	4,4	2,8

Der jeweils höchste Wert wurde zur besseren Visualisierung markiert

Quelle: Eigene Darstellung

3.3 Vor-Ort-Zeit

Die Gesamtgruppengröße von 510.145 Datensätzen wies 5.659 Datensätze ohne Vor-Ort-Zeit auf. Deshalb flossen in die Berechnung und in die Darstellungen (Abbildung 3 und Tabelle 4) 503.576 (98,71%) der insgesamt 510.145 (141.052 (95,55%) von insgesamt 147.621 RoT und 362.277 (99,93%) von insgesamt 362.524 TP) Datensätze ein.

Der Unterschied zwischen TP und Rot beträgt 4,29 Minuten im Median (s. Abbildung 3): Die Vor-Ort-Zeit bei Einsätzen ohne Transport lag im Median bei 20,77 Minuten (n=141.052) und bei transportierten Patienten im Median bei 16,48 Minuten (n= 362.277).

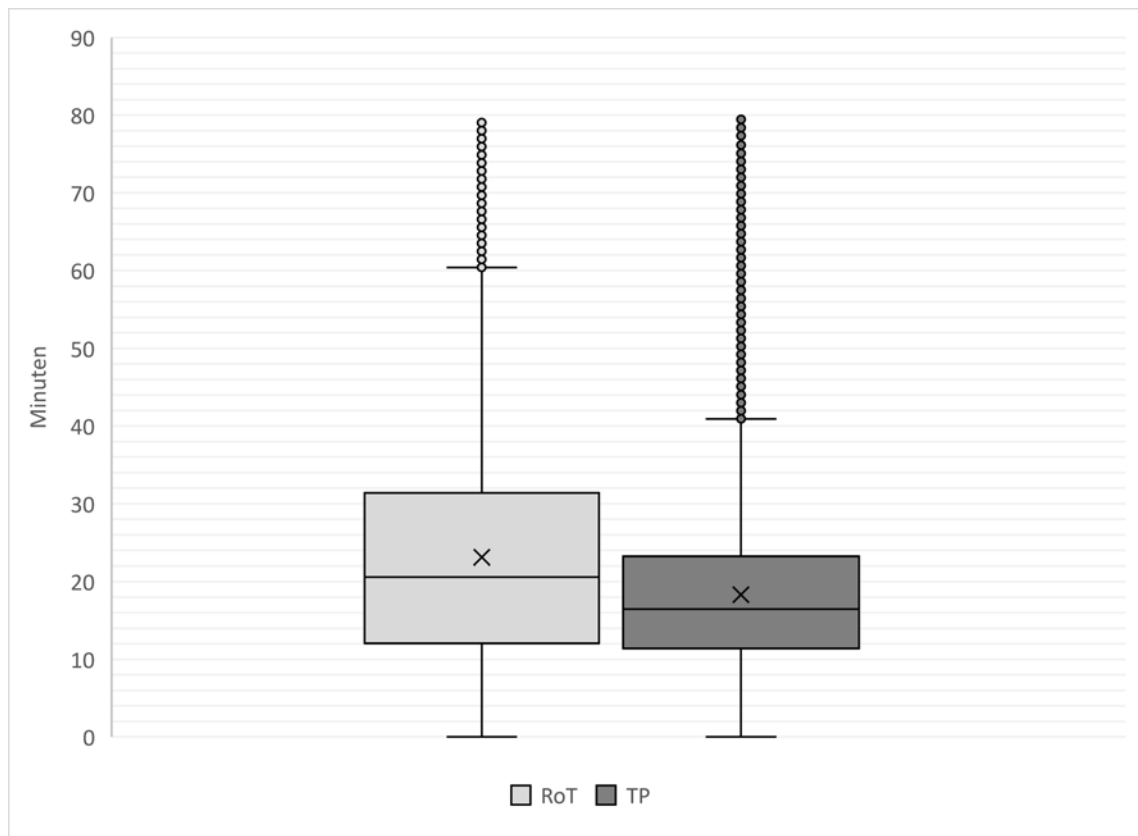


Abbildung 3: Vor-Ort-Zeit von RoT- und TP-Einsätzen

Quelle: Eigene Darstellung

Auffällig waren die hohen Zeitdifferenzen im 95. Perzentil (s. Tabelle 4). Der durchgeführte Mann-Whitney-U-Test zeigte signifikante Unterschiede ($p < 0.001$) zwischen den beiden untersuchten Gruppen RoT und TP, bei mittlerer Effektstärke (Cramers $V = 0,14$, $Z = 102,0$, $n = 503.576$).

Um zu identifizieren, ob einzelne Einsatzgründe für die unterschiedlichen Vor-Ort-Zeiten verantwortlich sind, wurden die entsprechenden Zeiten nach den unterschiedlichen Einsatzgründen für RoT und TP dargestellt. Wie der Tabelle 4 entnommen werden kann, zeigen sich deutlich niedrigere Vor-Ort-Zeiten bei den Einsatzgründen „BMA (Brandmeldeanlage)“ und „Hausnotruf aktiver Alarm“ bei Rettungswageneinsätzen ohne Patiententransport (RoT). Bei Transporten sind niedrige Vor-Ort-Zeiten bei den Einsatzgründen „Geburt/Entbindung“ und „Kind - (bis 12 Jahre) Trauma“ zu verzeichnen.

Tabelle 4: Aufstellung der Vor-Ort-Zeiten in Minuten und nach Einsatzgründen

Einsatzgrund	RoT Median (Q1-Q3)	TP Median (Q1-Q3)
BMA (Brandmeldeanlage)	9,02 (5,33-13,78)	21,58 (13,63-31,56)
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	16,20 (8,72-29,75)	24,37 (18,14-34,45)
Hausnotruf aktiver Alarm	10,55 (6,60-17,62)	23,82 (17,67-31,24)
Technische Hilfeleistung (THL) mit Rettungsdienst	17,17 (9,95-28,13)	32,34 (23,53-42,60)
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	22,30 (15,17-30,62)	14,93 (10,82-20,37)
Intoxikation	16,27 (9,17-26,85)	15,05 (10,17-22,03)
Ärger	15,17 (8,41-24,60)	14,97 (9,48-22,62)
Psych	26,60 (16,08-39,92)	18,48 (11,95-28,13)
Bewusstsein	25,30 (15,65-36,22)	19,88 (14,20-26,97)
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	18,80 (12,83-26,22)	12,43 (9,03-16,97)
Verkehrsunfall (VU) nur Rettungsdienst	17,26 (9,68-26,55)	16,23 (11,52-22,70)
Sonstiges Ereignis/Zustand	20,92 (12,65-31,63)	15,60 (10,83-22,25)
Herz/Kreislauf	26,82 (18,73-36,63)	18,53 (13,25-25,12)
Atmung	27,70 (19,44-38,13)	18,97 (13,68-25,90)

Neuro	28,33 (18,92-39,68)	19,20 (13,93-25,86)
Schmerzen	24,28 (16,57-33,93)	14,55 (10,18-20,55)
Trauma	19,42 (12,40-29,37)	14,80 (10,18-20,93)
Geburt/Entbindung	19,07 (12,45-31,45)	10,25 (7,12-15,03)
Median gesamt	20,77	16,48
N	141.051	362.277

Q1=erstes Quartil/unteres Quartil, Q3=drittes Quartil/oberes Quartil | Einsatzgründe gemäß

Anhang A

Quelle: Eigene Darstellung

Die grafische Darstellung mit aufsteigender Sortierung und Darstellung des Medians der vor-Ort-Zeiten der Rettungsdiensteinsätze TP (s. Abbildung 4) sowie RoT (s. Abbildung 5) veranschaulicht die Erkenntnis, dass die vor-Ort-Zeit im Zusammenhang mit dem Einsatzereignis steht.

Bei Rettungswageneinsätzen mit Patiententransport zeigen sich hohe vor-Ort-Zeiten bei Einsatzgründen aus dem Bereich der Feuerwehr („Technische Hilfeleistung (THL) mit Rettungsdienst“, „Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung“, „BMA (Brandmeldeanlage)“ sowie Einsätzen, die von Hausnotrufzentralen an die ILS übermittelt werden (Hausnotruf – aktiver Alarm). Niedrige vor-Ort-Zeiten sind bei den Einsatzgründen „Geburt/Entbindung“ sowie „Kind – (bis 12 Jahre) Trauma“ dokumentiert.

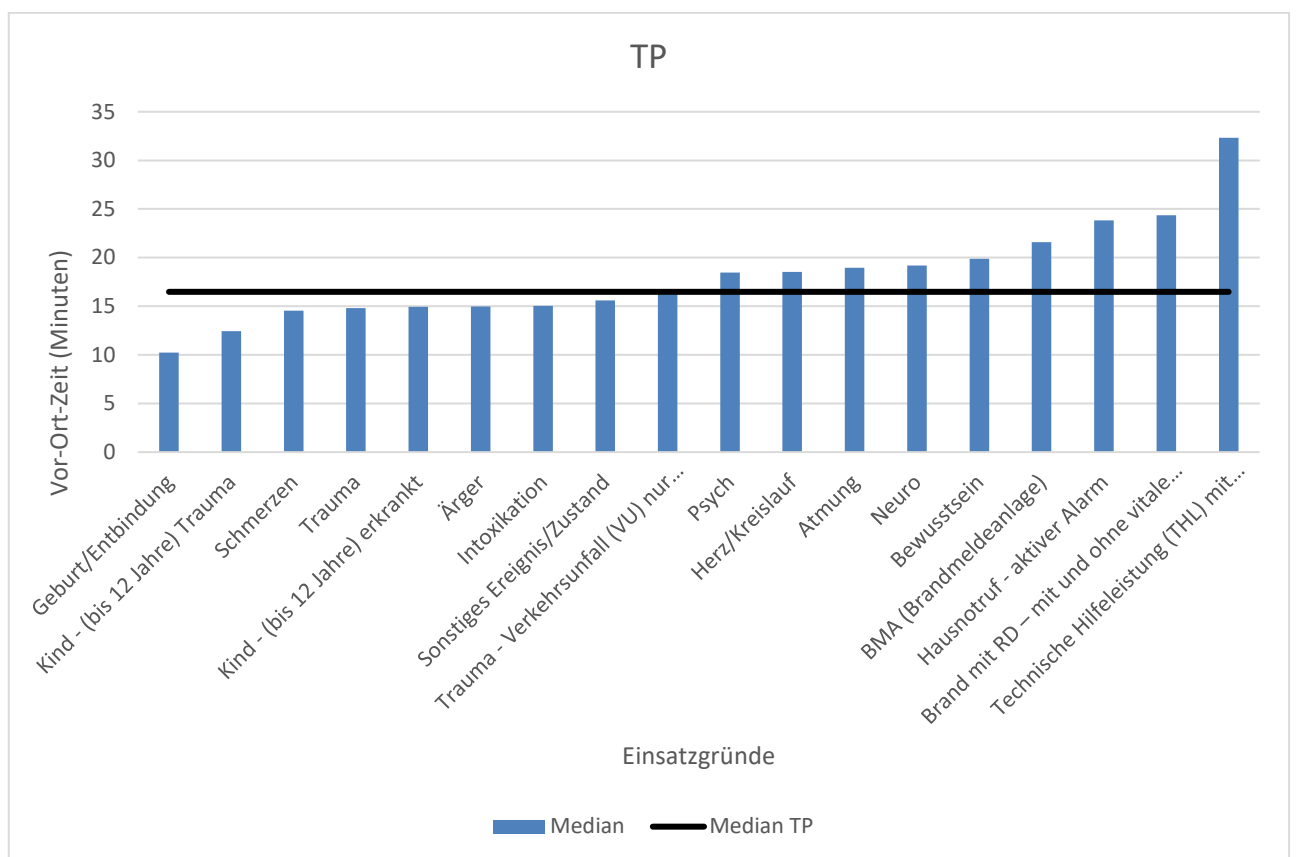


Abbildung 4: Darstellung der vor-Ort-Zeiten TP je Einsatzgrund: Aufsteigende Werte mit Median

Quelle: Eigene Darstellung

Bei Rettungswageneinsätzen ohne Patiententransport kann der grafischen Darstellung entnommen werden, dass bei den Einsatzgründen „BMA (Brandmeldeanlage)“ sowie „Hausnotruf – aktiver Alarm“ sehr niedrige vor-Ort-Zeiten dokumentiert wurden. Die höchsten vor-Ort-Zeiten in dieser Gruppe finden sich bei den internistischen Einsatzgründen „Neuro“, „Atmung“ und „Herz/Kreislauf“.

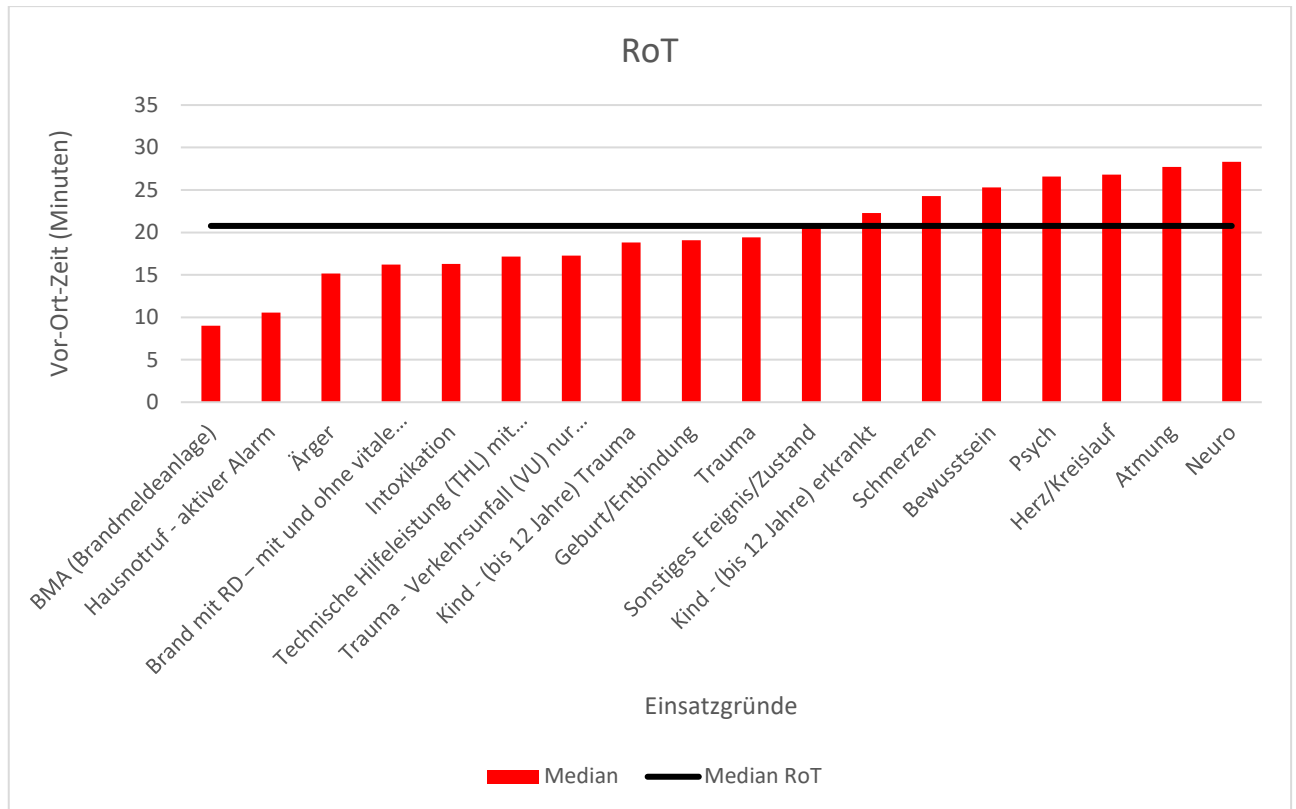


Abbildung 5: Darstellung der vor-Ort-Zeiten RoT je Einsatzgrund: Aufsteigende Werte mit Median

Quelle: Eigene Darstellung

3.4 Einsatzgründe/Leitstellenbereiche

Der Indikator für örtliche Unterschiede, die Spannweite, zeigt im bayernweiten Vergleich die höchsten Werte bei den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (16,8%), Hausnotruf aktiver Alarm (16,1%) sowie Herz/Kreislauf (14,6%) [vgl. 5]. Diese drei Einsatzgründe werden in der Abbildung 6 (BMA (Brandmeldeanlage)), Abbildung 7 (Hausnotruf aktiver Alarm) sowie Abbildung 8 (Herz/Kreislauf) je Leitstellenbereich dargestellt. Auffallend dabei ist, dass Leitstellenbereiche existieren, bei denen 0,0% aller RoT-Einsätze auf den Einsatzgrund Brandmeldeanlage zurückzuführen sind, wohingegen in der ILS Krumbach (Donau-Iller) der Wert bei 16,8% liegt [vgl. 5]. Der Einsatzgrund Hausnotruf aktiver Alarm wird durch die Disponenten in den ILS gewählt, wenn ein Einsatz durch Vermittlung von Hausnotrufzentralen der Hilfsorganisationen oder privaten Betreiber entgegengenommen wird [vgl. 5]. Die Spannweiten lagen bei diesem Einsatzgrund zwischen 1,9% in der ILS Erding und 18,0% in der ILS Coburg [vgl. 5]. Bei dem Einsatzgrund Herz/Kreislauf wiederum weisen die ILS Erding und Aschaffenburg 25% Anteil an RoT-Einsätzen auf, die ILS Coburg hingegen nur 10,4% [vgl. 5]. Die Einsatzgründe Geburt und Psych wiesen die niedrigsten Spannweiten und damit die geringsten Unterschiede im bayernweiten Vergleich zwischen den Leitstellen auf [vgl. 5]. Die vollständigen Werte können den Übersichten in Tabelle 5 und Abbildung 9 entnommen werden.

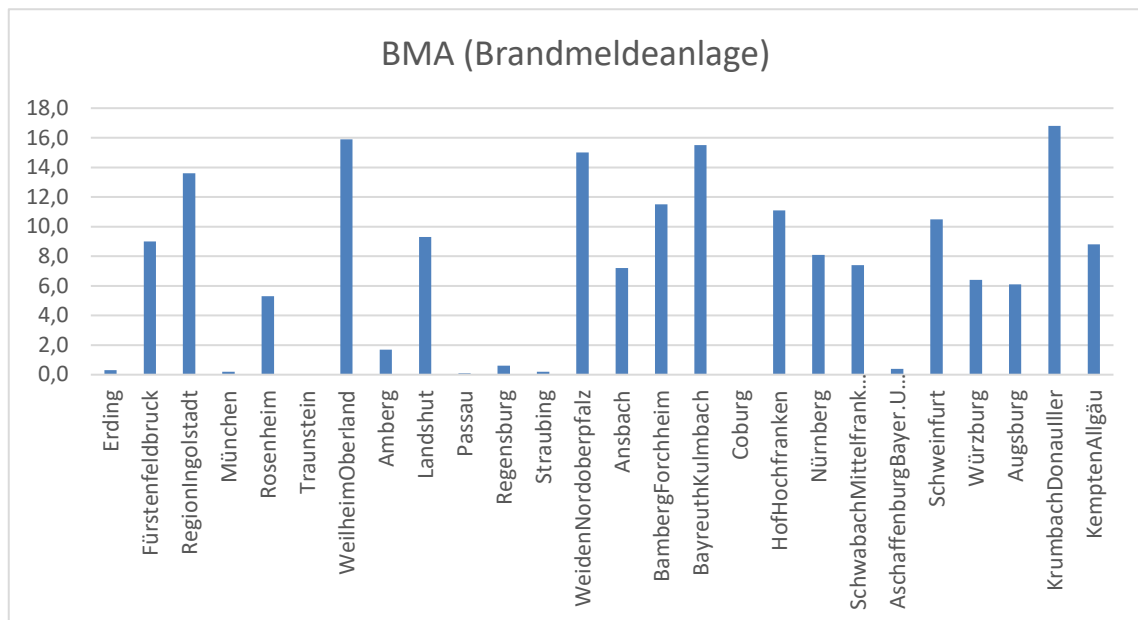


Abbildung 6: Spannweite der prozentualen Anteile der RoT-Ereignisse Einsatzgrund BMA (Brandmeldeanlage) je Leitstellenbereich

Quelle: Eigene Darstellung

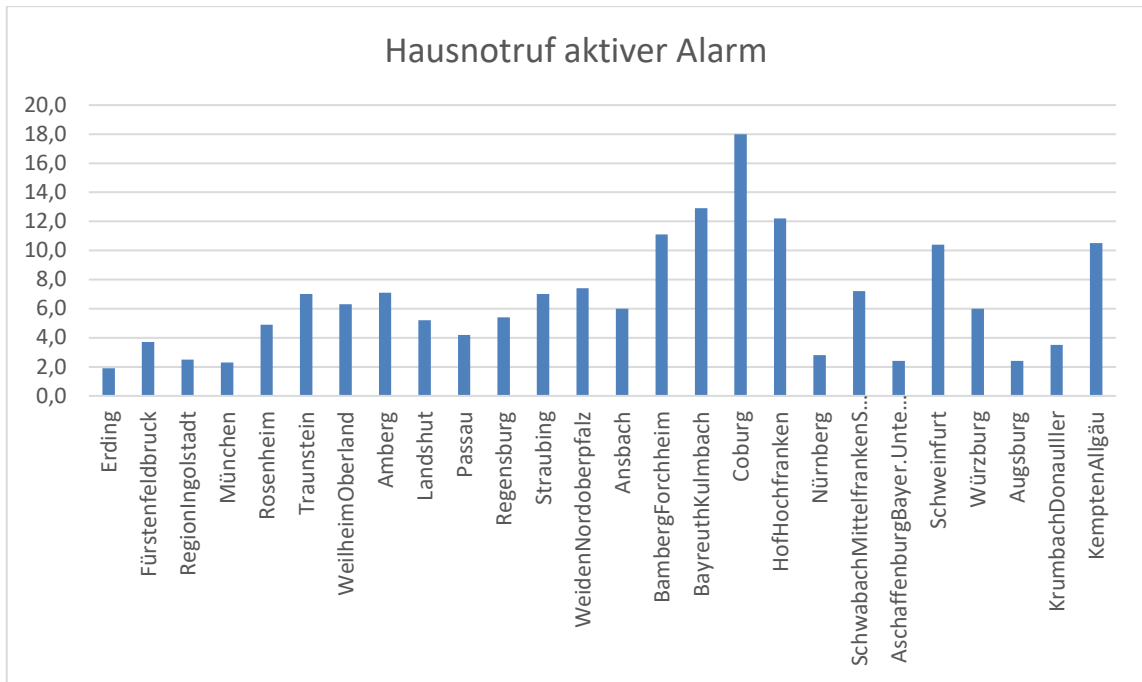


Abbildung 7: Spannweite der prozentualen Anteile der RoT-Ereignisse Einsatzgrund Hausnotruf aktiver Alarm je Leitstellenbereich

Quelle: Eigene Darstellung

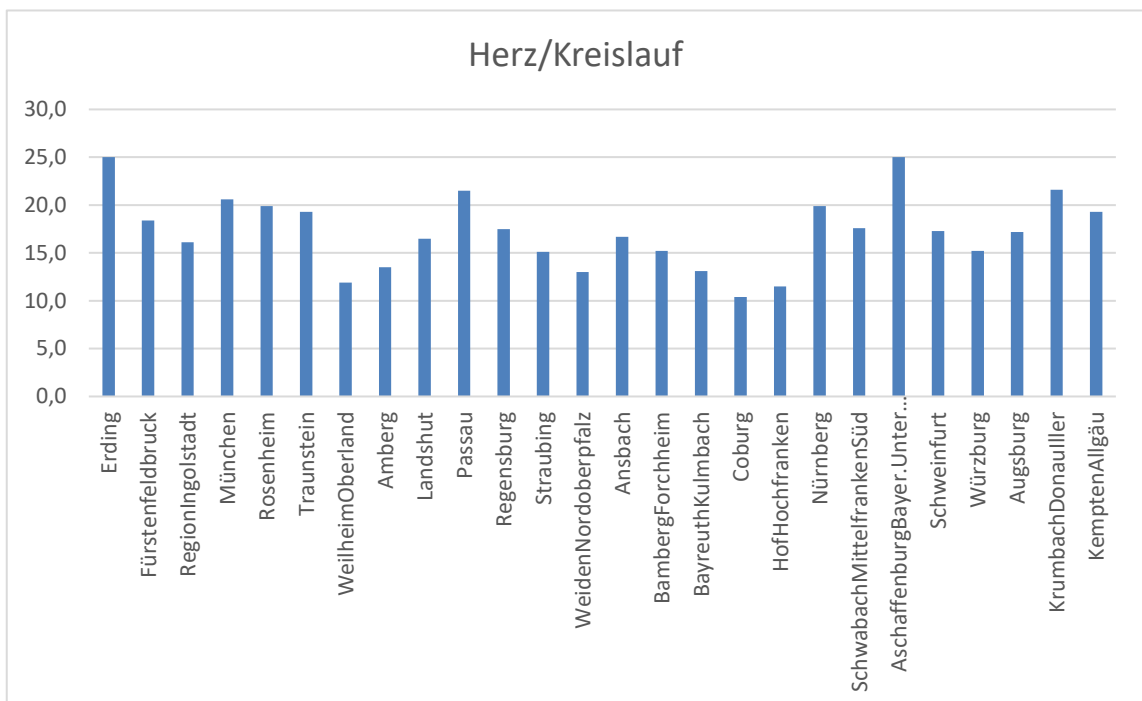


Abbildung 8: Spannweite der prozentualen Anteile der RoT-Ereignisse Einsatzgrund Herz/Kreislauf je Leitstellenbereich

Quelle: Eigene Darstellung

In der Tabelle 5 sowie der Abbildung 9 werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur Einsatzgründe mit mehr als 1000 Einsatzereignissen dargestellt. Aus diesem Grund weisen die Tabelle 5 sowie die Abbildung 9 jeweils 509.332 (99,84 %) von insgesamt 510.145 eingeschlossenen Einsätzen (146.860 (99,48%) von insgesamt 147.621 RoT sowie 362.472 (99,99%) von insgesamt 362.524 TP) aus. Bei der Darstellung auf Ebene der bayerischen Regierungsbezirke (s. Tabellen 6-12) wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit ebenfalls die Darstellung auf die hier verwendeten Einsatzgründe beschränkt.

Tabelle 5: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Einsatzgründen in Prozent

Einsatzgrund	Mittelwert	Spannweite
BMA (Brandmeldeanlage)	7,0	16,8
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	5,9	11,8
Hausnotruf aktiver Alarm	6,6	16,1
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	4,5	6,7
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	2,7	3,5
Intoxikation	4,9	8,4
Ärger	1,8	3,8
Psych	1,1	1,7
Bewusstsein	3,2	7,8
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	2,2	4,6
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	6,2	8,1
Sonstiges Ereignis/ Zustand	11,1	8,6
Herz/ Kreislauf	17,2	14,6
Atmung	4,6	3,0
Neuro	4,1	3,8
Schmerzen	3,0	3,9
Trauma	13,3	10,0
Geburt/ Entbindung	0,0	0,2

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

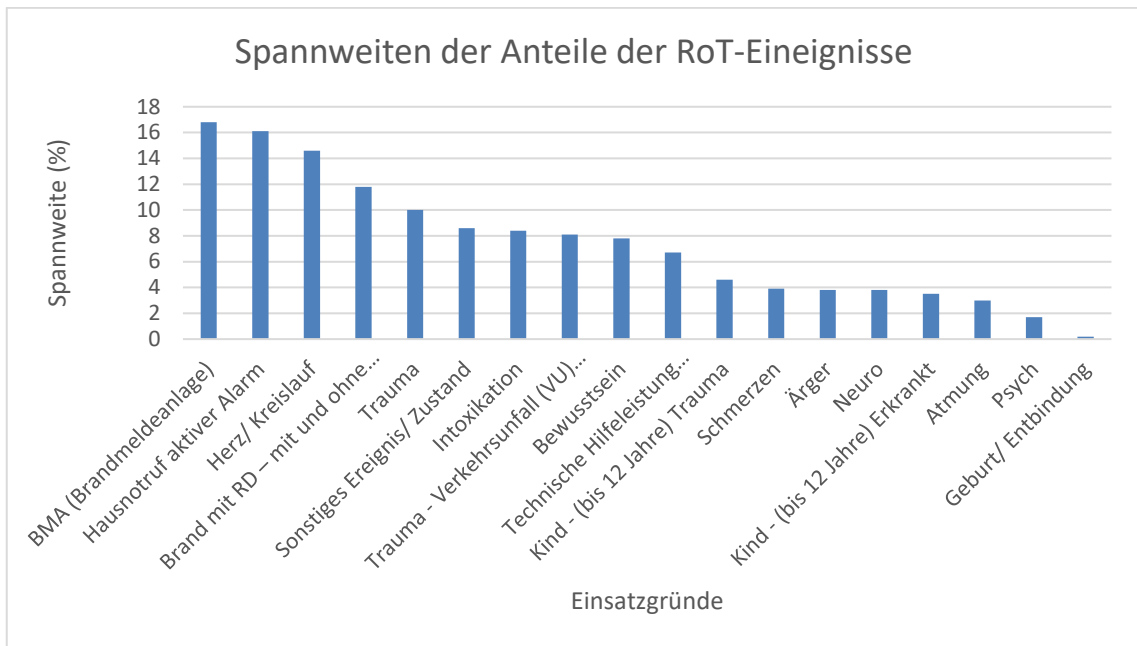


Abbildung 9: Darstellung der Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Einsatzgründen in Prozent

Quelle: Eigene Darstellung

Die Detailbetrachtung des Regierungsbezirks Oberbayern zeigt die höchsten Spannweiten in den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (15,9%), Herz/Kreislauf (13,1%) sowie Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung (9,7%). Der im bayernweiten Vergleich am zweithäufigsten vorkommende Einsatzgrund Hausnotruf aktiver Alarm besitzt im Regierungsbezirk Oberbayern mit 5,1% keine Bedeutsamkeit.

Tabelle 6: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Oberbayern in Prozent

Einsatzgrund	Oberbayern								Mittelwert	Spannweite
	ED	FFB	IN	M	RO	TS	WM			
BMA (Brandmeldeanlage)	0,3	9,0	13,6	0,2	5,3	0,0	15,9	6,3	15,9	
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	4,0	3,3	5,7	0,5	4,7	10,2	2,9	4,5	9,7	
Hausnotruf aktiver Alarm	1,9	3,7	2,5	2,3	4,9	7,0	6,3	4,1	5,1	
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	2,1	3,1	4,2	4,6	4,8	6,5	3,6	4,1	4,4	
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	4,9	5,1	3,1	3,2	2,8	1,7	2,8	3,4	3,4	
Intoxikation	3,4	3,6	4,9	8,6	3,2	2,9	1,9	4,1	6,7	
Ärger	1,3	1,3	2,0	1,1	1,6	2,2	1,1	1,5	1,1	
Psych	0,9	1,5	0,7	0,6	0,8	0,7	1,1	0,9	0,9	
Bewusstsein	1,4	2,5	4,2	8,7	1,2	2,5	2,0	3,2	7,5	
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	5,5	4,6	2,0	2,9	2,5	2,6	2,6	3,2	3,5	
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	6,7	4,1	6,0	3,5	6,8	11,5	5,1	6,2	8,0	
Sonstiges Ereignis/ Zustand	14,5	8,9	10,5	9,3	14,4	8,6	14,1	11,5	5,9	
Herz/ Kreislauf	25,0	18,4	16,1	20,6	19,9	19,3	11,9	18,7	13,1	

Atmung	5,0	5,4	4,1	5,1	4,3	4,1	4,4	4,6	1,3
Neuro	2,8	4,9	3,7	5,8	4,3	6,0	2,9	4,3	3,2
Schmerzen	4,7	4,7	3,1	5,1	3,3	1,4	2,8	3,6	3,7
Trauma	15,3	15,2	12,3	17,5	14,5	11,9	18,2	15,0	6,3
Geburt/ Entbindung	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2

ED = ILS Erding

FFB = ILS Fürstenfeldbruck

IN = ILS Region Ingolstadt

M = ILS München

RO = ILS Rosenheim

TS = ILS Traunstein

WM = ILS Weilheim (Oberland)

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Die Detailbetrachtung des Regierungsbezirks Oberpfalz zeigt die höchsten Spannweiten in den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (14,4%), Technische Hilfeleistung (THL) mit RD (6,2%) sowie Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung (6,1%). Der im bayernweiten Vergleich am zweithäufigsten vorkommende Einsatzgrund Hausnotruf aktiver Alarm besitzt im Regierungsbezirk Oberpfalz mit 2,0% keine außerordentliche Relevanz. Auffallend in diesem Regierungsbezirk sind die mit Ausnahme des Einsatzgrundes BMA (Brandmeldeanlage) niedrigen Spannweiten von oftmals < 1%.

Tabelle 7: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Oberpfalz in Prozent

Einsatzgrund	Oberpfalz				
	AM	R	WEN	Mittelwert	Spannweite
BMA (Brandmeldeanlage)	1,7	0,6	15,0	5,8	14,4
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	12,3	6,2	7,6	8,7	6,1
Hausnotruf aktiver Alarm	7,1	5,4	7,4	6,6	2,0
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	5,2	8,7	2,5	5,5	6,2
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	2,2	2,2	1,6	2,0	0,6
Intoxikation	4,9	10,3	4,9	6,7	5,4
Ärger	2,2	2,7	2,0	2,3	0,7
Psych	0,8	1,2	2,1	1,4	1,3
Bewusstsein	3,4	4,0	3,0	3,5	1,0
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	1,8	2,2	0,9	1,6	1,3
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	8,5	9,3	7,2	8,3	2,1
Sonstiges Ereignis/ Zustand	10,7	7,7	9,9	9,4	3,0
Herz/ Kreislauf	13,5	17,5	13,0	14,7	4,5
Atmung	5,0	4,2	4,3	4,5	0,8
Neuro	4,1	3,3	3,6	3,7	0,8
Schmerzen	2,2	1,9	1,8	2,0	0,4
Trauma	13,1	12,2	12,9	12,7	0,9

Geburt/ Entbindung	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
--------------------	-----	-----	-----	-----	-----

AM = ILS Amberg

R = ILS Regensburg

WEN = ILS Weiden (Nord-Oberpfalz)

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Die Detailbetrachtung des Regierungsbezirks Niederbayern zeigt die höchsten Spannweiten in den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (9,2%), Herz/Kreislauf (6,4%) sowie Intoxikation (4,6%). Der im bayernweiten Vergleich am zweithäufigsten vorkommende Einsatzgrund Hausnotruf aktiver Alarm besitzt im Regierungsbezirk Niederbayern mit 2,8% keine Bedeutsamkeit.

Tabelle 8: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Niederbayern in Prozent

Einsatzgrund	Niederbayern				
	LA	PA	SR	Mittelwert	Spannweite
BMA (Brandmeldeanlage)	9,3	0,1	0,2	3,2	9,2
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	6,6	7,8	6,7	7,0	1,2
Hausnotruf aktiver Alarm	5,2	4,2	7,0	5,5	2,8
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	3,0	4,5	2,0	3,2	2,5
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	3,2	2,2	3,0	2,8	1,0
Intoxikation	4,6	5,4	9,2	6,4	4,6
Ärger	2,1	2,0	4,6	2,9	2,6
Psych	1,2	1,0	1,6	1,3	0,6
Bewusstsein	1,7	0,9	2,1	1,6	1,2
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	2,3	1,5	2,3	2,0	0,8
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	8,2	9,1	11,6	9,6	3,4
Sonstiges Ereignis/ Zustand	11,1	13,0	12,7	12,3	1,9
Herz/ Kreislauf	16,5	21,5	15,1	17,7	6,4
Atmung	3,9	3,7	3,7	3,8	0,2
Neuro	5,1	5,0	4,0	4,7	1,1
Schmerzen	3,2	2,3	1,8	2,4	1,4
Trauma	11,0	15,4	11,6	12,7	4,4
Geburt/ Entbindung	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1

LA = ILS Landshut

PA = ILS Passau

SR = ILS Straubing

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter

Verwendung der Creative Commons Lizenz
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Die Detailbetrachtung des Regierungsbezirks Mittelfranken zeigt grundsätzlich sehr niedrige Spannweiten. Die höchsten Spannweiten treten in den Einsatzgründen Sonstiges Ereignis/Zustand (7,3%), Intoxikation (4,5%) sowie Hausnotruf aktiver Alarm (4,4%). Auffallend im Regierungsbezirk Mittelfranken ist, dass der im bayernweiten Vergleich sehr prominent auftretende Einsatzgrund BMA (Brandmeldeanlage) mit lediglich 0,9% Spannweite auftritt.

Tabelle 9: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Mittelfranken in Prozent

Einsatzgrund	Mittelfranken				
	AN	N	SC	Mittelwert	Spannweite
BMA	7,2	8,1	7,4	7,6	0,9
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	9,4	5,7	5,1	6,7	4,3
Hausnotruf aktiver Alarm	6,0	2,8	7,2	5,3	4,4
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	2,7	6,8	3,5	4,3	4,1
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	2,6	1,9	3,6	2,7	1,7
Intoxikation	5,4	8,1	3,6	5,7	4,5
Ärger	0,9	1,5	0,8	1,1	0,7
Psych	1,3	0,9	1,2	1,1	0,4
Bewusstsein	3,1	4,6	2,8	3,5	1,8
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	1,4	1,7	3,0	2,0	1,6
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	4,7	4,0	5,7	4,8	1,7
Sonstiges Ereignis/ Zustand	11,8	6,4	13,7	10,6	7,3
Herz/ Kreislauf	16,7	19,9	17,6	18,1	3,2
Atmung	4,9	5,8	4,2	5,0	1,6
Neuro	3,8	4,8	3,6	4,1	1,2
Schmerzen	3,5	3,7	2,5	3,2	1,2
Trauma	14,0	12,4	13,8	13,4	1,6
Geburt/ Entbindung	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1

AN = ILS Ansbach

N = ILS Nürnberg

SC = ILS Schwabach (Mittelfranken-Süd)

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Die höchsten Spannweiten im Regierungsbezirk Oberfranken treten bei den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (15,1%) sowie Trauma (9,4%) auf. Mit Ausnahme der Einsatzgründe Hausnotruf aktiver Alarm (6,9%), Sonstiges Ereignis/ Zustand (6,8%) und Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung (6,0%) weisen sämtliche anderen Einsatzgründe niedrige Werte auf.

Tabelle 10: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Oberfranken in Prozent

Einsatzgrund	Oberfranken					
	BA	BT	CO	HO	Mittelwert	Spannweite
BMA (Brandmeldeanlage)	11,5	15,5	0,0	11,1	9,5	15,5
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	4,6	10,6	5,5	6,8	6,9	6,0
Hausnotruf aktiver Alarm	11,1	12,9	18,0	12,2	13,6	6,9
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	5,1	5,4	5,9	5,9	5,6	0,8
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	2,1	1,6	1,8	2,7	2,1	1,1
Intoxikation	4,3	2,4	4,8	3,1	3,7	2,4
Ärger	1,9	0,9	1,4	2,5	1,7	1,6
Psych	0,8	0,6	0,5	1,2	0,8	0,7
Bewusstsein	4,3	4,3	3,6	3,5	3,9	0,8
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	1,2	1,6	1,3	1,2	1,3	0,4
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	6,9	5,7	4,2	3,9	5,2	3,0
Sonstiges Ereignis/ Zustand	9,7	8,2	15,0	10,2	10,8	6,8
Herz/ Kreislauf	15,2	13,1	10,4	11,5	12,6	4,8
Atmung	4,2	3,7	4,0	3,6	3,9	0,6
Neuro	4,0	3,6	2,2	3,5	3,3	1,8
Schmerzen	2,3	1,2	2,4	2,9	2,2	1,7
Trauma	10,4	8,2	17,6	13,5	12,4	9,4
Geburt/ Entbindung	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

BA = ILS Bamberg/Forchheim

BT = ILS Bayreuth/Kulmbach

CO = ILS Coburg

HO = ILS Hof (Hochfranken)

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Im Regierungsbezirk Unterfranken treten analog zur bayernweiten Betrachtung die Einsatzgründe BMA (Brandmeldeanlage), Herz/Kreislauf sowie Hausnotruf aktiver Alarm am häufigsten auf. Die Spannweiten sind jedoch mit 10,1% (BMA), 9,8% (Herz/Kreislauf) sowie 8,0% (Hausnotruf aktiver Alarm) geringer als im bayernweiten Vergleich.

Tabelle 11: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Unterfranken in Prozent

Einsatzgrund	Unterfranken				
	AS	SW	WÜ	Mittelwert	Spannweite
BMA (Brandmeldeanlage)	0,4	10,5	6,4	5,8	10,1
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	4,9	5,1	3,9	4,6	1,2
Hausnotruf aktiver Alarm	2,4	10,4	6,0	6,3	8,0
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	3,5	4,1	3,4	3,7	0,7
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	2,0	1,9	1,8	1,9	0,2
Intoxikation	5,7	3,2	4,2	4,4	2,5
Ärger	2,1	2,7	1,1	2,0	1,6
Psych	2,2	1,2	1,3	1,6	1,0
Bewusstsein	2,6	2,1	5,9	3,5	3,8
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	2,0	1,4	1,5	1,6	0,6
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	6,7	5,6	3,8	5,4	2,9
Sonstiges Ereignis/ Zustand	13,1	12,1	13,5	12,9	1,4
Herz/ Kreislauf	25,0	17,3	15,2	19,2	9,8
Atmung	6,2	4,0	4,6	4,9	2,2
Neuro	5,5	3,5	4,7	4,6	2,0
Schmerzen	3,0	2,4	4,9	3,4	2,5
Trauma	12,3	11,9	17,3	13,8	5,4
Geburt/ Entbindung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

AS = ILS Aschaffenburg (Bayerischer Untermain)

SW = ILS Schweinfurt

WÜ = ILS Würzburg

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Die Detailbetrachtung des Regierungsbezirks Schwaben zeigt die höchsten Spannweiten in den Einsatzgründen BMA (Brandmeldeanlage) (10,7%), Hausnotruf aktiver Alarm (8,1%) sowie Trauma (5,5%). Der Einsatzgrund Herz/Kreislauf tritt im Regierungsbezirk Schwaben mit 4,4% der RoT-Ereignisse auf.

Tabelle 12: Übersicht von Mittelwerten und Spannweiten der Anteile der RoT-Ereignisse nach Leitstellenbereich und Einsatzgrund im Regierungsbezirk Schwaben in Prozent

Einsatzgrund	Schwaben				
	A	KRU	KE	Mittelwert	Spannweite
BMA (Brandmeldeanlage)	6,1	16,8	8,8	10,6	10,7
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	5,3	4,8	4,0	4,7	1,3
Hausnotruf aktiver Alarm	2,4	3,5	10,5	5,5	8,1
Technische Hilfeleistung (THL) mit RD	6,4	4,1	4,2	4,9	2,3
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	3,4	2,8	2,9	3,0	0,6
Intoxikation	6,9	3,5	3,8	4,7	3,4
Ärger	2,1	1,7	2,0	1,9	0,4
Psych	1,2	0,8	0,8	0,9	0,4
Bewusstsein	4,1	2,5	2,9	3,2	1,6
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	2,5	1,6	1,8	2,0	0,9
Trauma - Verkehrsunfall (VU) nur RD	3,7	4,3	3,9	4,0	0,6
Sonstiges Ereignis/ Zustand	10,8	9,7	9,9	10,1	1,1
Herz/ Kreislauf	17,2	21,6	19,3	19,4	4,4
Atmung	5,3	6,6	5,2	5,7	1,4
Neuro	3,5	3,4	5,0	4,0	1,6
Schmerzen	4,7	3,0	2,9	3,5	1,8
Trauma	14,1	8,6	11,5	11,4	5,5
Geburt/ Entbindung	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1

A = ILS Augsburg

KRU = ILS Krumbach (Donau-Iller)

KE = ILS Kempten (Allgäu)

Quelle: In Anlehnung an: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

3.5 Anteil RoT und TP nach Stunde Einsatzbeginn

Die beiden Einsatzarten RoT und TP wurden zunächst deskriptiv betrachtet. Hierbei ist eine etwas niedrigere RoT-Quote im Zeitraum von 6 bis 12 Uhr zu beobachten (s. Abbildung 10) [vgl.5].

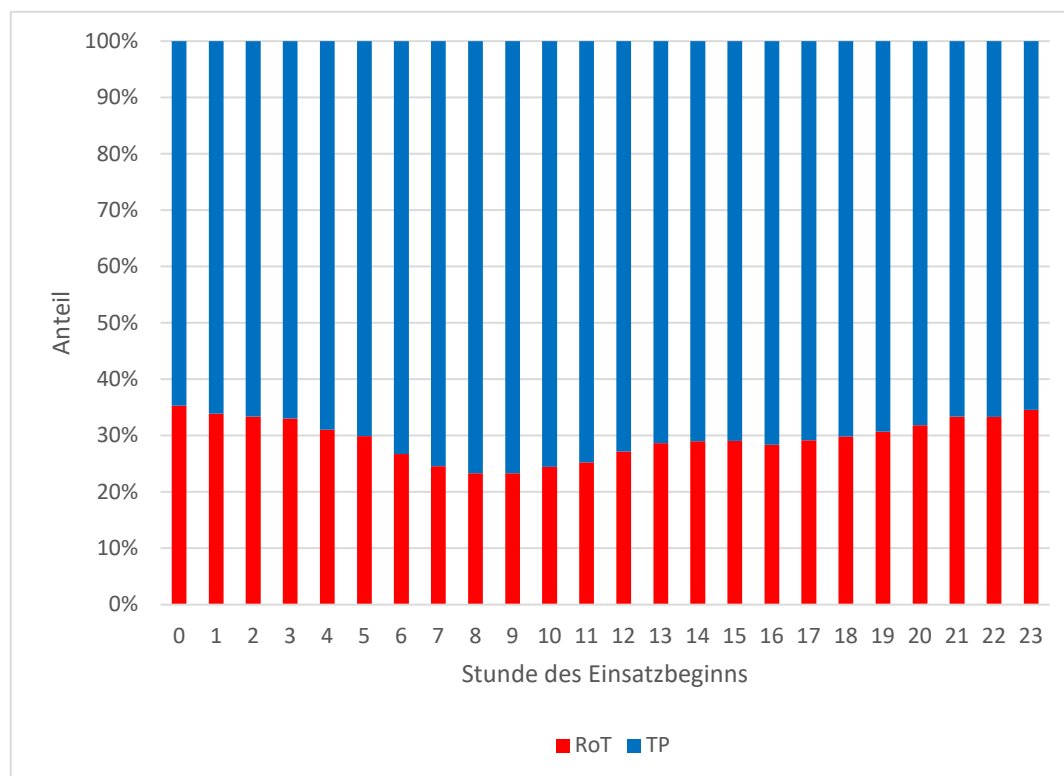


Abbildung 10: Anteile der Rettungswageneinsätze ohne Transport (RoT) und mit Transport (TP) nach Stunde des Einsatzbeginns

Quelle: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Die statistische Auswertung im Test auf Binomialverteilung zeigte, dass bei Einsatzbeginn 8 Uhr sowie 9 Uhr die größten Abweichungen zu finden sind [vgl. 5]. Zu diesen Uhrzeiten finden prozentual die wenigsten RoT statt [vgl. 5]. Signifikante Abweichungen vom arithmetischen Mittel wurden mit Ausnahme der Uhrzeiten 17 Uhr ($p=0,545$), 15 Uhr ($p=0,844$), 14 Uhr ($p=0,935$), und 13 Uhr ($p=0,245$) zu allen Uhrzeiten (um 16 Uhr $p=0,022$, alle restliche Uhrzeiten $p < 0,001$) festgestellt [vgl. 5].

Die Gegenüberstellung von Gesamtzahl der Einsätze und der Transportquote mit Betrachtung der Stunde des Einsatzbeginns (s. Abbildung 11) zeigt zwischen 0 und 5 Uhr einen Anstieg der Transportquote bei gleichzeitigem Rückgang der Gesamteinsatzzahlen [vgl. 5].

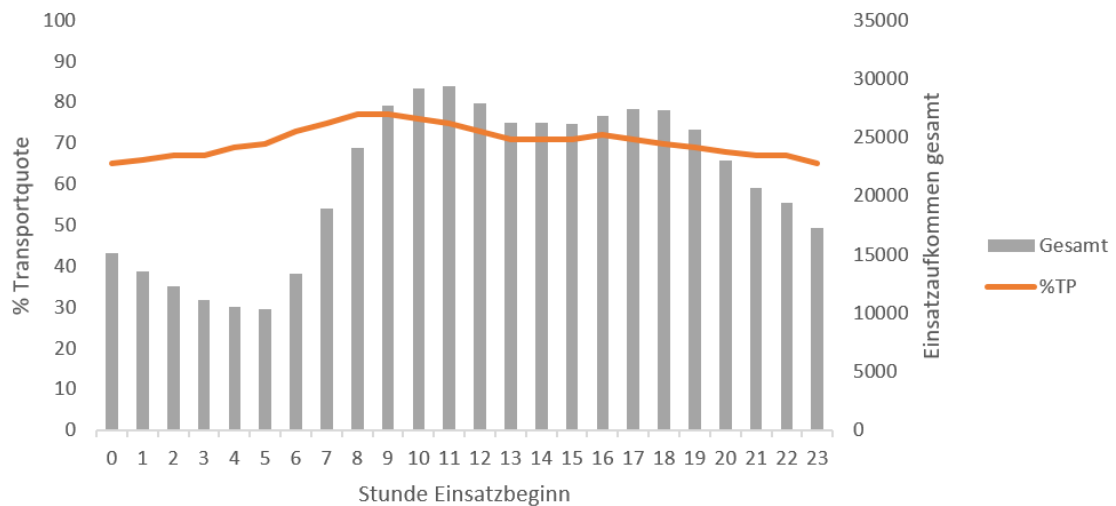


Abbildung 11: Darstellung von Einsatzaufkommen gesamt und Anteil der Rettungswageneinsätze mit Transport (TP) nach Stunde Einsatzbeginn

Quelle: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

3.6 Anteil RoT und TP nach Wochentagen

Während die deskriptive Betrachtung der Anteile RoT und TP bei Einsatzbeginn nach Wochentagen keine Aussage über wesentliche Unterschiede zulässt (s. Abbildung 12), zeigt die statistische Auswertung mittels chi2-Test einen signifikanten Unterschied in der Verteilung der RoT-Häufigkeiten ($p < 0,001$) [vgl. 5]. Dies ist auf die Differenzen zwischen Montag und Samstag sowie Sonntag bei hoher Fallzahl zurückzuführen: Der Unterschied beträgt an diesen Tagen zwischen 738 und 823 Einsätzen pro Tag gegenüber einem Mittelwert für die anderen Tage [vgl. 5].

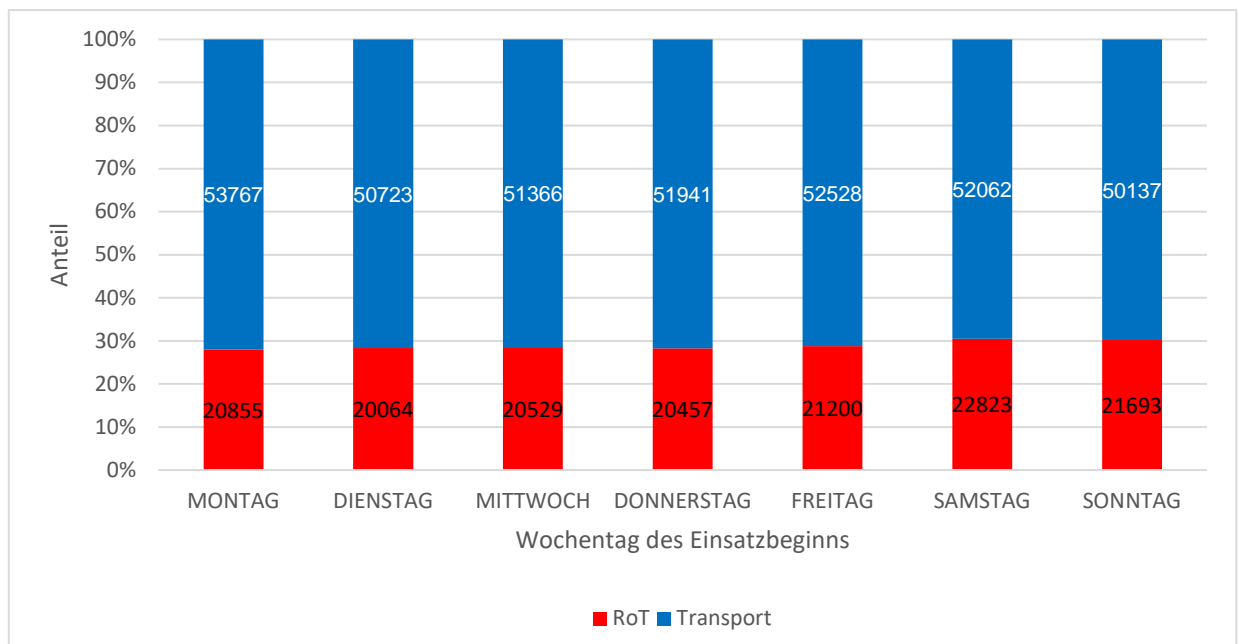


Abbildung 12: Anteil der Rettungswageneinsätze ohne Transport (RoT) sowie mit Transport (TP) nach Wochentagen

Quelle: F. Dax et al., "Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patiententransport: Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat," Bundesgesundheitsbl, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3 unter Verwendung der Creative Commons Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

4. Diskussion

Die vorliegende Studie zeigt, dass die Patiententransportquote bei Notfallereignissen ohne Notarztbeteiligung mit dem Einsatzgrund sowie dem Gemeindetyp des Einsatzortes zusammenhängt. Besonders niedrige PTQ weisen Einsätze in städtischen Bereichen, mit Bezug zu bestimmten Feuerwehreinsatzgeschehen sowie in Zusammenhang mit Meldungen von Hausnotrufzentralen an die Leitstellen auf. Bei RoT-Ereignissen konnten zudem längere vor-Ort-Zeiten als bei Transportereignissen identifiziert werden. Der Vergleich zwischen den ILS zeigt örtliche Unterschiede auf, die Analyse der Uhrzeiten des Einsatzbeginns sowie der Wochentage des Einsatzbeginns konnte im Sinne der Forschungsfrage keinen Erkenntnisgewinn liefern.

4.1 Inanspruchnahme des Rettungsdienstes

Die Nutzung des Rettungs- bzw. Notarzdienstes wurde bereits in zahlreichen Studien beleuchtet [4, 23–25], auch neue Markteintritte wie zum Beispiel von Personenbeförderungsdienstleistern wie Uber können zu Veränderungen der rettungsdienstlichen Ressourcennutzung führen [26]. Zudem wurden Zusammenhänge der Inanspruchnahme des Rettungsdienstes mit sozioökonomischen Faktoren beschrieben [27, 28]. Aktuelle Diskussionen berücksichtigen ferner Einflussfaktoren der Telemedizin u.a. auf die Transportnotwendigkeit sowie auf die Notwendigkeit von Notärzten an der Einsatzstelle [29–31]. Billittier, Moscati et al. beschrieben bereits im Jahr 1996, dass neben medizinischen Gründen für die Patienten auch das Fehlen von alternativen Transportmöglichkeiten eine Rolle bei der Inanspruchnahme des Rettungsdienstes spielt [32]. Laukkanen et al. zeigten, dass das Rettungsdienst-Personal grundsätzlich in der Lage ist, eine sichere Beurteilung des Patientenzustandes vorzunehmen, wenn kein Patiententransport erfolgt [33].

Eine Studie von Infinger, Studnek et al. (2013) zeigte, dass bei einer Rettungsleitstelle mit einem durchschnittlichen jährlichen Anrufvolumen von etwa 90.000 Anrufen für zwei Patienten pro Tag die korrekte Ressource eine Krankenpflegeberatung und nicht die Entsendung eines Rettungswagen ist [34]. Eine retrospektive Kohortenstudie aus Finnland von Hoikka, Silfvast et al. (2017) kam zu dem Ergebnis, dass bei 13.354 Einsätzen des Rettungsdienstes 41,7% der Patienten nicht transportiert wurden [35]. Die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Studie ist allerdings nur bedingt gegeben, da Hoikka, Silfvast et al. auch Notarzteinsätze einschlossen und somit auch sämtliche ärztliche Entscheidungen zum nicht-Transport enthalten sind. In der Studie RoT wurde bewusst die ärztliche Entscheidung ausgeblendet, da es hier primär darum ging, die Dispositionsentscheidung der Leitstelle zu beleuchten. Dabei könnte es sein, dass die Bewertung der ILS aufgrund ärztlicher Kompetenz an der Einsatzstelle relativiert wird. Dies wird bei Einsätzen ohne Notarzt in der

Regel seltener der Fall sein, weil Entscheidungen für oder gegen den Transport aus der medizinischen Perspektive eine ärztliche Diagnose voraussetzen, die weder vom Disponenten noch vom Rettungsdienstfachpersonal vor Ort gestellt werden kann. Khorram-Manesh, Lennquist Montán et al. (2011) wiesen eine Diskrepanz zwischen der Leitstelleneinschätzung und der tatsächlichen Priorität mit der Folge von nicht notwendigen Krankenhaustransporten nach [36]. In der internationalen Literatur existiert zum Forschungsfeld der Entsendung von Alternativen zum klassischen Rettungswagen eine Übersichtsarbeit von Jensen, Carter et al. (2015), die insgesamt 16 Studien und 44 wissenschaftliche Artikel zu diesem Thema einschließt [37]. Die Arbeit stellt eine Vielzahl von Bewertungsmethoden dar, kommt jedoch zu dem Schluss, dass aufgrund der Heterogenität der Systeme eine Vergleichbarkeit schwer herzustellen ist. Zur Bewertung und Einordnung dieser Studie wurde durch den Autor dieser Arbeit in Deutschland der Fachverband Leitstellen e.V. sowie die Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (SQR-BW) und in Österreich die Leitstelle Tirol mit identischer Fragestellung kontaktiert. Hierbei zeigte sich, dass sowohl innerhalb Deutschlands als auch im Vergleich mit dem österreichischen Nachbarbundesland Tirol, aufgrund unterschiedlicher gesetzlicher und abrechnungstechnischer Grundlagen Vergleiche von Rettungswageneinsätzen ohne Patiententransport nicht valide sind. Innerhalb Deutschlands benötigt es eine gemeinsame Datenbasis für Notfalldaten des Rettungsdienstes (analog des Deutschen Reanimationsregisters [38, 39] oder des Deutschen Trauma Registers DGU® [40, 41]) als Grundlage für künftige Forschungsarbeiten. Der bisher existierende MIND-Datensatz wird offenbar nicht einheitlich umgesetzt, würde jedoch eine definierte und von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) autorisierte Menge an Merkmalen und Merkmalsbeschreibungen enthalten, die zur Dokumentation der prähospitalen Notfallrettung durch Rettungs- und Notarztdienst erforderlich sind [42, 43].

Ein weiterer Diskussionspunkt zur Inanspruchnahme des Rettungsdienstes ist der in der Literatur bereits seit längerem beschriebene Zusammenhang zwischen Nachfrage an rettungsdienstlichen Ressourcen und sozioökonomischen Faktoren [44–46]. Kawakimi et al. zeigten, dass ungünstige sozioökonomische Faktoren die unnötige Inanspruchnahme rettungsdienstlicher Leistungen um etwa 10 bis 20 % erhöhen [47]. Zu diesen Faktoren gehören neben Alter, Geschlecht und Haushaltseinkommen z.B. auch der Besitz eines Autos; Personen ohne eigenes Auto rufen eher den Rettungsdienst als Personen mit eigenem Auto [vgl. 47]. Die Verknüpfung von sozioökonomischen Faktoren und RoT-Einsätzen in Bayern könnte somit weiteren Erkenntnisgewinn liefern.

4.2 Fehleinsätze des öffentlich-rechtlichen Rettungsdienstes

Bei einem RoT kann es sich grundsätzlich um einen nicht-notwendigen Einsatz (Fehleinsatz) handeln, es können jedoch auch andere Gründe dafür verantwortlich sein, weshalb der Patient keiner Behandlungseinrichtung zugeführt wird. Die in dieser Arbeit aufgestellte Hypothese, dass RoT-Einsätze durch alternative Rettungsmittel bzw. ohne RTW durchgeführt werden können, kann mit den vorliegenden Datensätzen nicht beurteilt werden. Erste Ergebnisse des im Oldenburger Land durchgeführten Pilotprojektes Gemeindenotfallsanitäter geben jedoch Hinweise darauf, dass große Teile dieses Einsatzkollektivs durch diese Versorgungsform übernommen werden können und dadurch zu einer Entlastung des öffentlich-rechtlichen Rettungsdienst einschließlich Notarztendienstes führen können [48–51]. Einen vergleichbaren Ansatz verfolgt neben Schleswig-Holstein [52] auch der Freistaat Bayern mit dem im Jahr 2021 im Rettungsdienstbereich Regensburg gestarteten Testbetrieb von zwei Rettungs-Einsatz-Fahrzeugen (REF) [53, 54] sowie das Land Berlin mit der Einführung von NotSan-Erkundern im Rahmen der COVID-19-Pandemie [55]. Auch bei diesen Projekten ist das Ziel, sogenannte „niederschwellige“ Einsätze – bzw. für den öffentlich-rechtlichen Rettungsdienst als Fehleinsätze zu wertende Einsatzfahrten - nicht mehr durch einen RTW, sondern durch ein speziell für diese Einsatzgründe beschafftes Einsatzmittel durchführen zu lassen. Ob solche alternativen Einsatzmittel geeignet sind, Fehleinsätze oder Fehlallokationen des öffentlich-rechtlichen Rettungsdienstes zu reduzieren, muss in künftigen Arbeiten erforscht werden.

Ein Indikator für einen nicht indizierten Einsatz des öffentlich-rechtlichen Rettungsdienstes kann die Vor-Ort-Zeit sein. Sehr niedrige Vor-Ort-Zeiten bei RoT-Einsätzen mit den Einsatzgründen „Brandmeldeanlage“ (9,02 Minuten Vor-Ort-Zeit), und „Hausnotruf aktiver Alarm“ (10,55 Minuten Vor-Ort-Zeit) könnten darauf hindeuten, dass keine, oder nur sehr eingeschränkt medizinische Tätigkeiten am Patienten vorgenommen wurden.

Angesichts der sehr niedrigen PTQ bei dem Einsatzgrund Brandmeldeanlage (BMA) ist vorstellbar, dass bei diesem Einsatzgeschehen künftig bereits bei der Alarmierungsplanung zu überlegen ist, ob die Abstellung eines Rettungswagens angemessen ist. Bei dem Einsatzgrund „Hausnotruf aktiver Alarm“ könnte es sich um Fälle handeln, bei denen die Hausnotrufzentralen keinen eigenen Fahrdienst vorhalten. Dieser Umstand könnte durch verpflichtende Einführung eines Bereitschafts-Fahrdienstes für Hausnotrufzentralen verbessert werden, weil dann eigene Einsatzmittel statt eines RTW diese Einsätze übernehmen könnten.

4.3 Gemeindetyp des Einsatzortes

Ein weiterer die PTQ beeinflussender Faktor ist der Gemeindetyp des Einsatzortes: In städtischen Bereichen ist die PTQ niedriger als in ländlichen Gebieten, obwohl es hier mehr öffentlich zugängliche Versorgungsangebote wie zum Beispiel Bereitschaftspraxen oder Tageskliniken gibt. Dieses Teilergebnis unserer Studie korrespondiert mit anderen Studien wie zum Beispiel der Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2016 und 2017 der Bundesanstalt für Straßenwesen („BAST-Studie“). Hierin wird die Verteilung der Fehlfahrten in ländlichen Regionen bei 2,2% und in städtischen Regionen bei 8,9% beziffert [3]. Mögliche Ursachen für diese Differenz könnten in der unterschiedlichen Zusammensetzung des Patientenkollektivs, z.B. hinsichtlich sozioökonomischer Merkmale oder der Anonymität der Großstadt, liegen. Hinweisgebend hierfür könnten beispielhaft die Unterschiede in der PTQ des Einsatzgrundes Intoxikation (je 1.000 Einwohner: 57,9% ohne Patiententransport in der Großstadt vs. 4,9% ohne Patiententransport in der Landgemeinde) sein. Weitere Erklärungsansätze könnten eine differierende Patientencompliance sowie die bessere Erreichbarkeit von Fachkliniken im städtischen Bereich sein.

Aus den vorliegenden Daten kann der Einfluss der Notrufabfrage- und Dispositionsqualität nicht abgeleitet werden. Hohe Spannweiten bei den Einsatzgründen „Trauma“ und „Herz/Kreislauf“ könnten jedoch darauf hindeuten, dass die ILS im Rahmen der Notrufabfrage nicht einheitliche Entscheidungen treffen. Dies wiederum könnte im Fehlen landesweiter verbindlicher Vorgaben bzw. durch die in Bayern nicht flächendeckend vorhandene softwaregestützte standardisierte Notrufabfrage begründet sein. Obwohl mehrere Veröffentlichungen seit einiger Zeit positive Effekte der Verwendung von strukturierten bzw. standardisierten Notrufabfrageprotokollen zeigen [56–61], beginnen erst seit Anfang des Jahres 2022 die Leitstellen Nürnberg, München und das Bayerische Rote Kreuz mit der Einführung solcher Unterstützungssysteme zur Notrufabfrage [62].

4.4 Unterschiede zwischen den Regierungsbezirken

Die Regierungsbezirke Oberfranken und Oberpfalz erscheinen dem Verfasser dieser Arbeit sowohl in Bezug auf die Einwohnerzahl (Oberfranken: 1.061.929 Einwohner, Oberpfalz: 1.116.741), die Fläche km² (Oberfranken: 7231,12 km², Oberpfalz: 9690,12 km²), als auch auf die Spannweitenergebnisse dieser Arbeit vergleichbar. Anders als im jeweils angrenzenden Regierungsbezirk Mittelfranken gibt es in Oberfranken vier kreisfreie Städte (Bamberg, Bayreuth, Coburg und Hof) [63] und in der Oberpfalz drei kreisfreie Städte (Weiden in der Oberpfalz, Regensburg und Amberg) [64], aber keine Europäische Metropolregion. Bei den Spannweitenergebnissen zeigen sich deutliche Unterschiede der beiden Regierungsbezirke ohne Metropolregion gegenüber Mittelfranken. Dies könnte ein Indikator für vergleichbare Arbeitsweisen der ILS Oberfranken und Oberpfalz vs.

unterschiedliche Arbeitsweisen der ILS Mittelfranken sein. Gemäß Bayerischem Rettungsdienstgesetz gestaltet sich die Struktur der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) in einen Ärztlichen Landesbeauftragten Rettungsdienst (ÄLBRD) auf Landesebene, Ärztliche Bezirksbeauftragte Rettungsdienst (ÄBRD) in jedem Rettungsdienstbezirk, sowie Ärztliche Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) in jedem Rettungsdienstbereich [65, 66]. Die Arbeitsweisen der jeweiligen ILS könnten somit durch die örtlich unterschiedlichen ÄBRD ggf. bedingt durch örtliche Besonderheiten beeinflusst sein. Im Bereich der Alarmierungsplanungen der Feuerwehren liegt die Zuständigkeit auf kommunaler Ebene. Eine landesweit einheitliche Alarmierungsplanung nach Vorgabe des StMI gibt es im Feuerwehrwesen nicht und bietet aus diesem Grund einen Erklärungsansatz für die örtlich beobachtbaren Unterscheidungen, insbesondere beim Einsatzgrund mit der höchsten Spannweite („Brandmeldeanlage“) [vgl. 5]. Dieser Einsatzgrund ist diesbezüglich argumentativ besonders bedeutsam, da beim Auslösen einer Brandmeldeanlage und Übermittlung an die ILS kein Notrufgespräch stattfindet, sondern der Disponent anhand der durch die Kreisverwaltungsbehörde vorgegebenen Alarmierungsplanung die Einsatzmittelentsendung vornimmt.

In Bayern erfolgt die Finanzierung des Rettungsdienstes vorhaltebezogen. Im Kontext dieser Arbeit könnte diese Finanzierungssystematik einesteils vorteilhaft sein, da Fehlanreize bei denen Durchführende eine Vergütung nur bei einem Patiententransport erhalten [67], nicht existieren. Allerdings können Kommunen im Rahmen der Alarmierungsplanung der Feuerwehren durch diese Systematik ohne Weiterverrechnung auf die öffentlich-rechtliche Rettungsdienstvorhaltung zurückgreifen und es besteht somit kein Anreiz, diese Alarmierungsplanung für den Rettungsdienst ressourcenschonend zu gestalten. Gemäß Statistischem Bundesamt (Datenbank GENESIS Online) sind die bundesweiten Ausgaben für den Rettungsdienst (beinhalten die Leistungen des Krankentransportes und der Notfallrettung) von 3.214 Millionen Euro im Jahr 2010 auf 6.539 Millionen Euro im Jahr 2020 gestiegen [68]. Angesichts dieser Entwicklung muss eine Änderung der Finanzierungs- bzw. Planungssystematik im Rahmen der Feuerwehralarmierungsplanung für den öffentlich-rechtlichen Rettungsdienst diskutiert werden. In Städten mit Existenz einer Berufsfeuerwehr (BF) und entsprechenden eigenen rettungsdienstlichen Strukturen (ein durch die BF selbst finanzierter RTW wird im Rahmen des Löschzuges vorgehalten) zeigt sich auch in der vorliegenden Arbeit ein deutlich geringerer Anteil an RoT bei Einsatzgründen der Feuerwehr als in ruralen Gebieten [vgl. 5].

4.5 Vor-Ort-Zeit

Ein Transport ohne Indikation würde sämtlichen Plänen der bedarfsgerechten Steuerung der Gesundheitsversorgung wie im Gutachten des Sachverständigenrates zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen [69] aufgezeigt widersprechen. Erklärend für die

Zeitdifferenz könnte der Dokumentationsaufwand sein, der in der Regel bei nicht-Transporten in die Vor-Ort-Zeit einfließt. Dies meint nicht nur die Einsatzdokumentation, die bei Fehleinsätzen ggf. sogar völlig entfällt sondern auch die Zeit, die für das Ausfüllen von Transportverweigerungserklärungen anfällt. Ferner sollte auch unter diesem Aspekt hinterfragt werden, ob infrastrukturelle Ergänzungen zum Rettungsmittel RTW sinnvoll sind, da manche Patienten möglicherweise nicht die volle personelle und technische Ausstattung eines Rettungswagens benötigen. Hierzu kommen neben den bereits unter 4.2 diskutierten Projekten Gemeindenotfallsanitäter im Oldenburger Land, Rettungs-Einsatz-Fahrzeuge in Schleswig-Holstein bzw. Bayern, auch andere Einsatzmittel in Betracht, wie zum Beispiel seelsorgerische Notdienste oder der Ärztliche Bereitschaftsdienst, die additiv oder ersetzend alarmiert werden können. Mit solchen Einsatzmittelressourcen können Patienten, die keine Transportkapazität benötigen, vor Ort behandelt werden. Außerdem könnten durch solche ergänzenden Strukturen nicht indizierte Rettungstransporte in Kliniken reduziert werden. Im Rheinland und in Hamburg wurden im Jahr 2018 mehr als die Hälfte der ambulanten Notfallpatienten im Krankenhaus versorgt. Bei 55 Prozent von ihnen wurde lediglich die Notfallpauschale abgerechnet – ein Indiz dafür, dass die Patienten möglicherweise im vertragsärztlichen Notfalldienst besser aufgehoben gewesen wären [70, 71]. Hegenberg et al. zeigten, dass junge Patienten in den Kategorien Unfällen bzw. Traumata besonders häufig nur ambulant in den Notaufnahmen behandelt werden [72]. Somit muss diskutiert werden, ob dieses Patientenkollektiv in anderen Versorgungseinrichtungen wie zum Beispiel ambulanten Tageskliniken unter Inanspruchnahme anderer Transportmittel oder grundsätzlicher Versorgung vor Ort ebenso adäquat versorgt werden könnte.

4.6 Anteil RoT und TP nach Stunden des Einsatzbeginns sowie Wochentagen

In mehreren (notfall-) medizinischen Studien wurde analysiert, ob für das Outcome bei bestimmten Erkrankungen die Uhrzeit des Ereigniseintrittes relevant ist [73–75] [vgl. 5]. In der vorliegenden Studie wurden keine medizinischen Daten beleuchtet, die Auskunft über das Outcome geben könnten. Jedoch zeigten sich Abweichungen in der Transportquote zwischen 7 und 11 Uhr, die möglicherweise aufgrund des um diese Uhrzeit herrschenden Zeitdrucks in einer schnelleren Entscheidung für einen Transport in eine Behandlungseinrichtung sprechen könnten [vgl. 5]. Möglicherweise haben jedoch zu diesen Zeiten geöffnete Arztpraxen einen Einfluss auf die Transportentscheidung, da diese zu diesen Zeiten nicht durch das Rettungsdienstpersonal, sondern durch die behandelnden Ärzte entschieden werden [vgl. 5]. Dem entgegen steht jedoch, dass bei der Analyse der Wochentage des Einsatzbeginns auch an Montagen Unterschiede festgestellt werden konnten [vgl. 5]. Die vorliegende Studie liefert somit zur aktuellen Diskussion um eine

Ausweitung der Sprechzeiten von Ärzten auf das Wochenende [76, 77] sowie zu den Diskussionen um Einflüsse des Wochentags auf Morbidität und Mortalität von Patienten [78] keine Erkenntnisse [vgl. 5]. Hierzu sind weitere Forschungsarbeiten notwendig.

5. Limitationen

Für die Interpretation und Ergebnisdarstellung muss Beachtung finden, dass die vorliegenden Einsatzgründe die final im Einsatzleitsystem vorliegenden Einsatzgründe darstellen. Wurde ein Einsatzgrund durch den Disponenten geändert (zum Beispiel, da eine ausgelöste Brandmeldeanlage sich als reales Brandereignis herausstellte), findet sich der geänderte Einsatzgrund in der Auswertung (und nicht mehr der der Alarmierung Zugrundeliegende).

Die Studie RoT fußt auf bayerischer Gesetzgebung sowie den Arbeitsweisen der ILS in Bayern [vgl. 5]. Schlussfolgerungen dieser Studie auf andere Bundesländer Deutschlands oder auf internationale Gegebenheiten zu übertragen ist nicht ohne weiteres möglich, wenn die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die Dokumentation dort von denen in Bayern abweichen. Im gesamten Freistaat Bayern erfolgt die Finanzierung des Rettungsdienstes landesweit einheitlich und unabhängig des Betreibers vorhaltebezogen [65, Art. 34]. Mit der Abrechnung der festgelegten Benutzungsentgelte ist gesetzlich die Zentrale Abrechnungsstelle für den Rettungsdienst Bayern GmbH (ZAST) beauftragt [65, Art. 34]. Durch diese gesetzlichen Rahmenbedingungen in Bayern existieren für den Durchführenden des Rettungsdienstes keine monetären Anreize, einen Patienten in eine Versorgungseinrichtung zu transportieren. Somit werden die Studienergebnisse auch innerhalb der Bundesrepublik Deutschland differieren.

Methodisch limitiert wird die vorliegende Arbeit dadurch, dass bei sämtlichen Einsatzgründen die Disponenten aufgrund der fehlenden Standardisierung der Notrufabfrage bestimmte Wahlfreiheiten bei der Auswahl des Einsatzgrundes haben. Die Meldung eines Treppensturzes kann durch die Mitarbeitenden der ILS als „Sturz“ oder „Trauma“ erfasst werden. Sofern die Meldung über eine Hausnotrufzentrale bei der ILS einläuft ist auch der Einsatzgrund „Hausnotruf aktiver Alarm“ denkbar [vgl. 5]. Eine Detailbetrachtung künftiger Studien muss diesem Umstand Rechnung tragen und sollte Rückschlüsse entsprechend unter Berücksichtigung der rettungsdienstlichen Einsatzdokumentation ziehen.

Die vorliegende Studie untersucht keine medizinischen Hintergründe zum jeweiligen Einsatzereignis. So wurde nicht erhoben, ob ein Transport zwar durchgeführt, aber medizinisch nicht indiziert war. Außerdem wurde keine Einsatzdokumentation analysiert um festzustellen, weshalb ein Transport nicht stattgefunden hat. Aufgrund der ausschließlich anonym vorliegenden Daten konnten keine Einsatzzusammenhänge hergestellt werden. Möglicherweise wurden zunächst nicht transportierte Patienten in einem zweiten, in kurzem zeitlichem Abstand folgenden, jedoch in der vorliegenden Studie separatem Einsatzereignis, mit identischer medizinischer Verdachtsdiagnose transportiert.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die vorliegende Studie beschreibt die Häufigkeit von Notfalleinsätzen mit Rettungswagen ohne Patiententransport für den Freistaat Bayern in einem einjährigen Beobachtungszeitraum. Dabei fanden sich in Abhängigkeit des Einsatzgrundes deutliche Unterschiede. Besonders häufig wurden Einsätze ohne Transport bei Alarmierungen in den Bereichen Brand, Hausnotruf und THL beobachtet, aber auch für einige andere Einsatzgründe wurden weniger als zwei Drittel der Patienten in ein Krankenhaus transportiert. Im Vergleich zwischen den Leitstellen und den Regierungsbezirken fielen deutliche Unterschiede auf, die vermutlich mit einer differierenden Arbeitsweise in den ILS begründet werden können. Rettungsmittel, die keinen Transport durchführen werden mutmaßlich zwar schneller wieder einsatzklar als solche, die transportieren, die vor-Ort-Zeit ist aber für die meisten Einsatzgründe länger als bei Einsätzen mit Transport. Dies könnte sich durch mehr Zeitbedarf bei der Versorgung vor Ort, Aufklärung der Situation oder aber auch durch die im Anschluss erforderliche Dokumentation zustande kommen. Geht man davon aus, dass nicht jeder Einsatz ohne Transport gleichbedeutend ist mit einem Fehleinsatz, so finden sich hier doch Hinweise, dass bei bestimmten Einsatzgründen die Ressourcensteuerung verbessert werden könnte. Da sich zwischen städtischen und ländlichen Räumen Unterschiede zeigten, könnte die Ressourcenplanung zudem auch auf das regionale Setting mit den Unterschieden zwischen urbanen und ruralen Strukturen abgestimmt werden. Weitere Untersuchungen zur Dispositionsqualität unter unterschiedlichen Belastungssituationen (Stadt / Land) sind erforderlich.

7. Literatur

- [1] *Begriffe im Rettungswesen*, DIN 13050:2015-04, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, Apr. 2015.
- [2] Gesundheitsberichterstattung des Bundes. „Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst (Anzahl).“ https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_isgbe5.prc_menu_olap?p_uid=gast&p_aid=64369948&p_sprache=D&p_help=0&p_indnr=460&p_indsp=18465863&p_i-tyt=H&p_fid= (Zugriff am: 8. Februar 2023).
- [3] R. Schmiedel und H. Behrendt, „Leistungen des Rettungsdienstes 2016/17: Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2016 und 2017,“ Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach, Okt. 2019. Zugriff am: 20. Oktober 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/2319/file/M290.pdf>
- [4] P. Sefrin, A. Händlmeyer und W. Kast, „Leistungen des Notfall-Rettungsdienstes,“ *Notarzt*, Jg. 31, Nr. 04, S34-S48, 2015, doi: 10.1055/s-0035-1552705.
- [5] F. Dax *et al.*, „Unterschiede zwischen Rettungsdiensteinsätzen mit und ohne Patienten-transport : Eine retrospektive Analyse der Leitstellendaten in einem Flächenstaat,“ *Bundesgesundheitsbl*, Early Access. doi: 10.1007/s00103-022-03590-3.
- [6] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration, „Rettungsdienstbericht Bayern 2020, Berichtszeitraum 2010 bis 2019, Hg. v. Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), Klinikum der Universität München,“ München, Sep. 2020.
- [7] F. Sieber, R. Kotulla, B. Urban, S. Groß und S. Prückner, „Entwicklung der Frequenz und des Spektrums von Rettungsdiensteinsätzen in Deutschland,“ *Notfall Rettungsmed*, Jg. 23, Nr. 7, S. 490–496, 2020, doi: 10.1007/s10049-020-00752-1.
- [8] K. Hegenberg, H. Trentzsch, S. Gross und S. Prückner, „Use of pre-hospital emergency medical services in urban and rural municipalities over a 10 year period: an observational study based on routinely collected dispatch data,“ *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, Jg. 27, Nr. 1, S. 35, 2019, doi: 10.1186/s13049-019-0607-5.
- [9] H. A. Snooks, J. Dale, C. Hartley-Sharpe und M. Halter, „On-scene alternatives for emergency ambulance crews attending patients who do not need to travel to the accident and emergency department: a review of the literature,“ *Emerg Med J*, Jg. 21, Nr. 2, S. 212–215, 2004, doi: 10.1136/emj.2003.005199.
- [10] J. Lederman, V. Lindström, C. Elmqvist, C. Löfvenmark und T. Djärv, „Non-conveyance in the ambulance service: a population-based cohort study in Stockholm, Sweden,“ *BMJ open*, Early Access. doi: 10.1136/bmjopen-2019-036659.
- [11] R. H. A. Ebben, M. Castelijns, J. Frenken und L. C. M. Vloet, „Characteristics of non-conveyance ambulance runs: A retrospective study in the Netherlands,“ *World journal of emergency medicine*, Jg. 10, Nr. 4, S. 239–243, 2019, doi: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2019.04.008.
- [12] Deutsches Register Klinischer Studien. „Studienbeschreibung Studie Rettungswageneinsatz ohne Transport.“ <https://drks.de/search/de/trial/DRKS00017758> (Zugriff am: 1. März 2023).

- [13] Empfehlung 02/2017 vom 27.03.2017 des Rettungsdienstausschuss Bayern, „Strukturierte Notrufabfrage: Entwicklung einer einheitlichen Schulungsunterlage zur strukturierten Abfrage eines medizinischen Notrufs in den ILS Bayern,“ Rettungsdienstausschuss Bayern, München, Mrz. 2017.
- [14] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration, *Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Feuerwehrgesetzes: AVBayFwG*, 2019. Zugriff am: 15. Februar 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayAVFwG>
- [15] C. Schwarz und A. Sirtl, „Integrierte Leitstellen – der bayerische Weg: Ein Quantensprung für die nichtpolizeiliche Gefahrenabwehr,“ *BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung*, 09/07, S. 629–639, 2007.
- [16] Bayerisches Staatsministerium des Innern, *Richtlinie für die Verwendung des Funkmeldesystems im Rettungsdienst, Brand- und Katastrophenschutz: FMS-Richtlinie*, 2009. Zugriff am: 26. Februar 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayVwV156097>
- [17] Bayerisches Staatsministerium des Innern, *Art. 9 Absatz 3 Satz 4, Gesetz über die Errichtung und den Betrieb Integrierter Leitstellen (ILSG) vom 25. Juli 2002 (GVBl. S. 318, BayRS 215-6-1-I), das zuletzt durch § 1 Nr. 192 der Verordnung vom 22. Juli 2014 (GVBl. S. 286) geändert worden ist: ILSG*, 2002. Zugriff am: 30. Januar 2022.
- [18] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration, *Alarmierung im Rettungsdienst, Brand- und Katastrophenschutz in Bayern: ABek*, 2016. Zugriff am: 27. Oktober 2020. [Online]. Verfügbar unter: https://www.stmi.bayern.de/assets/stmi/sus/rettungswesen/id3_26e_03_voe_02_fachthema_abek_in_by_stand_20160712_20170307.pdf
- [19] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). „Laufende Stadtbeobachtung - Raumabgrenzungen.“ <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/gemeinden/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp.html?nn=2544954> (Zugriff am: 1. März 2023).
- [20] Bayerisches Landesamt für Statistik. „GENESIS-Online Datenbank.“ <https://www.statistik-daten.bayern.de/genesis//online/data?operation=table&code=12411-001&levelindex=0&levelid=1609251380495> (Zugriff am: 1. März 2023).
- [21] H. Schmalen und H. Pechtl, *Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft*, 14. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2009.
- [22] Statistisches Bundesamt. „Regierungsbezirke nach Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte am 31.12.2021.“ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/03-regierungsbezirke.html> (Zugriff am: 31. Oktober 2022).
- [23] F. Althaus *et al.*, „Characteristics of highly frequent users of a Swiss academic emergency department: a retrospective consecutive case series,“ *European journal of emergency medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine*, Jg. 20, Nr. 6, S. 413–419, 2013, doi: 10.1097/MEJ.0b013e32835e078e.

- [24] S. Piedmont, D. Brammen, D. Branse, K. Focke, W. Kast und B.-P. Robra, „Auf dem Weg zur integrierten Qualitätssicherung im Rettungsdienst,“ *Notfall Rettungsmed*, Jg. 4, Nr. 03, S. 261, 2018, doi: 10.1007/s10049-018-0440-9.
- [25] G. Prause *et al.*, „System- und Fertigkeitseinsatz in einem österreichischen Notarztsystem: retrospektive Studie,“ *Der Anaesthesist*, 2020, doi: 10.1007/s00101-020-00820-8.
- [26] L. Moskatel und D. Slusky, „Did UberX reduce ambulance volume?,“ *Health economics*, Jg. 28, Nr. 7, S. 817–829, 2019, doi: 10.1002/hec.3888.
- [27] C. Kawakami, K. Ohshige, K. Kubota und O. Tochikubo, „Influence of socioeconomic factors on medically unnecessary ambulance calls,“ *BMC health services research*, Jg. 7, S. 120, 2007, doi: 10.1186/1472-6963-7-120.
- [28] F. Breuer, C. Pommerenke, L. Wollenhaupt, P. Brettschneider und S. Poloczek, „Vorkommen von Frequent Usern und Frequent Callern in einem großstädtischen Rettungsdienst: Indikatoren eines unzureichenden Gesundheits- und Sozialsystems?,“ *Notfall Rettungsmed*, Jg. 20, Nr. 1, S. 413, 2019, doi: 10.1007/s10049-019-0600-6.
- [29] T. Champagne-Langabeer *et al.*, „Telehealth Impact on Primary Care Related Ambulance Transports,“ *Prehospital emergency care : official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*, Jg. 23, Nr. 5, S. 712–717, 2019, doi: 10.1080/10903127.2019.1568650.
- [30] J. R. Langabeer *et al.*, „Telehealth-Enabled Emergency Medical Services Program Reduces Ambulance Transport to Urban Emergency Departments,“ *The western journal of emergency medicine*, Jg. 17, Nr. 6, S. 713–720, 2016, doi: 10.5811/westjem.2016.8.30660.
- [31] M. Felzen *et al.*, „Wie oft sind Notärzte an der Einsatzstelle erforderlich?,“ *Notfall Rettungsmed*, Jg. 23, Nr. 6, S. 441–449, 2020, doi: 10.1007/s10049-019-00643-0.
- [32] A. J. Billittier, R. Moscati, D. Janicke, E. B. Lerner, J. Seymour und D. Olsson, „A multisite survey of factors contributing to medically unnecessary ambulance transports,“ *Academic Emergency Medicine*, Jg. 3, Nr. 11, S. 1046–1052, 1996, doi: 10.1111/j.1553-2712.1996.tb03352.x.
- [33] L. Laukkanen, S. Lahtinen, L. Raatiniemi, A. Ehrola, T. Kaakinen und J. Liisanantti, „Emergency department admission and mortality of the non-transported emergency medical service patients: a cohort study from Northern Finland,“ *Emergency medicine journal : EMJ*, Early Access. doi: 10.1136/emered-2020-209914.
- [34] A. Infinger, J. R. Studnek, E. Hawkins, B. Bagwell und D. Swanson, „Implementation of prehospital dispatch protocols that triage low-acuity patients to advice-line nurses,“ *Prehospital emergency care : official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*, Early Access. doi: 10.3109/10903127.2013.811563.
- [35] M. Hoikka, T. Silfvast und T. I. Ala-Kokko, „A high proportion of prehospital emergency patients are not transported by ambulance: a retrospective cohort study in Northern Finland,“ *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, Jg. 61, Nr. 5, S. 549–556, 2017, doi: 10.1111/aas.12889.
- [36] A. Khorram-Manesh, K. Lennquist Montán, A. Hedelin, M. Kihlgren und P. Örténwall, „Prehospital triage, discrepancy in priority-setting between emergency medical dispatch

- centre and ambulance crews," *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*, Jg. 37, Nr. 1, S. 73–78, 2011, doi: 10.1007/s00068-010-0022-0.
- [37] J. L. Jensen *et al.*, „Alternatives to Traditional EMS Dispatch and Transport: A Scoping Review of Reported Outcomes," *CJEM*, Jg. 17, Nr. 5, S. 532–550, 2015, doi: 10.1017/cem.2014.59.
- [38] J. Kreutziger und V. Wenzel, „Deutsches Reanimationsregister: Viel Qualitätsmanagement für wenig Geld," *Der Anaesthetist*, Jg. 63, Nr. 6, S. 467–469, 2014, doi: 10.1007/s00101-014-2334-7.
- [39] J.-T. Gräsner *et al.*, „Deutsches Reanimationsregister : Wissenschaft und Reanimationsforschung," *Der Anaesthetist*, Jg. 63, Nr. 6, S. 470–476, 2014, doi: 10.1007/s00101-014-2324-9.
- [40] M. Helm, A. Bitzl, S. Klinger, R. Lefering, L. Lampl und M. Kulla, „Das TraumaRegister DGU® als Basis eines medizinischen Qualitätsmanagements.: 10 Jahre Erfahrung eines überregionalen Traumazentrums am Beispiel der Schockraumversorgung," *Der Unfallchirurg*, Jg. 116, Nr. 7, S. 624–632, 2013, doi: 10.1007/s00113-012-2251-7.
- [41] H. Trentzsch, M. Maegele, U. Nienaber, T. Paffrath und R. Lefering, „Der Datensatz des TraumaRegister DGU®, seine Entwicklung über 25 Jahre und Fortschritte in der Schwerverletztenversorgung," *Der Unfallchirurg*, Jg. 121, Nr. 10, S. 794–801, 2018, doi: 10.1007/s00113-018-0555-y.
- [42] M. Messelken *et al.*, „Minimaler Notfalldatensatz MIND3," *Notfall Rettungsmed*, Jg. 14, Nr. 8, S. 647–654, 2011, doi: 10.1007/s10049-011-1510-4.
- [43] Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. „MIND / Notfalleinsatzprotokoll." <https://www.divi.de/empfehlungen/qualitaetssicherung-intensivmedizin/mind-notfalleinsatzprotokoll> (Zugriff am: 1. März 2023).
- [44] J. R. Richards und S. J. Ferrall, „Inappropriate use of emergency medical services transport: comparison of provider and patient perspectives," *Academic Emergency Medicine*, Jg. 6, Nr. 1, S. 14–20, 1999, doi: 10.1111/j.1553-2712.1999.tb00088.x.
- [45] K. Camasso-Richardson, J. A. Wilde und E. M. Petrack, „Medically unnecessary pediatric ambulance transports: a medical taxi service?," *Academic Emergency Medicine*, Jg. 4, Nr. 12, S. 1137–1141, 1997, doi: 10.1111/j.1553-2712.1997.tb03696.x.
- [46] E. Brown und J. Sindelar, „The emergent problem of ambulance misuse," *Annals of emergency medicine*, Jg. 22, Nr. 4, S. 646–650, 1993, doi: 10.1016/S0196-0644(05)81841-4.
- [47] C. Kawakami, K. Ohshige, K. Kubota und O. Tochikubo, „Influence of socioeconomic factors on medically unnecessary ambulance calls," *BMC health services research*, Early Access. doi: 10.1186/1472-6963-7-120.
- [48] I. Seeger *et al.*, „Gemeindenotfallsanitäter als innovatives Einsatzmittel in der Notfallversorgung – erste Ergebnisse einer Beobachtungsstudie," *Notfall Rettungsmed*, Jg. 24, Nr. 3, S. 194–202, 2021, doi: 10.1007/s10049-020-00715-6.

- [49] F. Flake, „Der Gemeindenotfallsanitäter (G-NFS) – Effizienzsteigerung und Kostenreduktion?“, in *Herausforderung Notfallmedizin*, A. Neumayr, M. Baubin und A. Schinnerl, Hg., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018, S. 131–140.
- [50] Ärzte Zeitung. „Gemeinde-Notfallsanitäter entlasten Notärzte.“ <https://www.aerztezeitung.de/Politik/Gemeinde-Notfallsanitaeter-entlasten-Notaerzte-252210.html> (Zugriff am: 15. Februar 2023).
- [51] F. Flake *et al.*, „Das Konzept Gemeindenotfallsanitäter/in“, *Notfall Rettungsmed*, Jg. 21, Nr. 5, S. 395–401, 2018, doi: 10.1007/s10049-018-0426-7.
- [52] Rettungsdienst Kooperation in Schleswig-Holstein gGmbH, „Positionspapier: Sicherung der Hilfsfrist durch Rettungs-Einsatz-Fahrzeuge (REF) in ländlichen Regionen“, Heide, Pinneberg, 2018.
- [53] Bayerische Staatskanzlei, „Pressemitteilungen: Herrmann startet Pilotprojekt mit neuem Rettungseinsatzfahrzeug in Regensburg“, Bayerische Staatsregierung, München, Apr. 2022. Zugriff am: 14. April 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bayern.de/herrmann-startet-pilotprojekt-mit-neuem-rettungseinsatzfahrzeug-in-regensburg/>
- [54] M. Schneider. „Entlastung von Notarzt und Rettungswagen: Bayern testet Rettungseinsatzfahrzeuge.“ <https://www.aerztezeitung.de/Nachrichten/Entlastung-von-Notarzt-und-Rettungswagen-Bayern-testet-Rettungseinsatzfahrzeuge-428359.html> (Zugriff am: 29. Mai 2022).
- [55] F. Breuer, C. Pommerenke, B. Ziemer, J.-K. Stiepak, S. Poloczek und J. Dahmen, „Einführung von NotSan-Erkundern im Rahmen der COVID-19-Pandemie in der Berliner Notfallrettung“, *Notfall & rettungsmedizin*, Early Access. doi: 10.1007/s10049-020-00786-5.
- [56] U. Harding *et al.*, „Akuter Schlaganfall: Hilft eine standardisierte Notrufabfrage?“, *Notfall Rettungsmed*, Jg. 14, Nr. 4, S. 286–290, 2011, doi: 10.1007/s10049-010-1362-3.
- [57] S. Kappus, „SMAP – Standardisierte medizinische Notrufabfrage in der Rettungsleitstelle der Feuerwehr Hamburg“, *Notfall Rettungsmed*, S. 789–794.
- [58] J. J. Clawson *et al.*, „Hospital-Confirmed Acute Myocardial Infarction: Prehospital Identification Using the Medical Priority Dispatch System“, *Prehospital and disaster medicine*, Jg. 33, Nr. 1, S. 29–35, 2018, doi: 10.1017/S1049023X1700704X.
- [59] G. Bildstein, C. Redelsteiner und P. Imboden, „Leitstellendisposition und deren Qualitätsbewertung“, *Notfall Rettungsmed*, 2020, doi: 10.1007/s10049-020-00737-0.
- [60] Bundesverband Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Deutschland e.V., „Qualifikation des Leitstellenpersonals“, *Notfall Rettungsmed*, Jg. 21, Nr. 7, S. 640–642, 2018, doi: 10.1007/s10049-018-0543-3.
- [61] S. M. E. Sellin, „Der Einfluss einer standardisierten Notrufabfrage auf die Struktur des Notrufgesprächs und die Dispositionsqualität bei Fällen von Herz-Kreislauf-Stillstand“, Dissertation, Medizinische Fakultät, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, 2011.
- [62] Rettungsdienstausschuss Bayern, „Rettungsdienstausschuss Bayern NEWS 02/2022,“ Rep. 15. Newsletter, Jul. 2022.

- [63] Regierung von Oberfranken. „Landkreise, kreisfreie Städte, Große Kreisstädte und Planungsverbände im Regierungsbezirk Oberfranken.“ https://www.regierung.oberfranken.bayern.de/regierungsbezirk_oberfranken/landkreise_kreisfreie_staedte/index.html (Zugriff am: 31. Oktober 2022).
- [64] Regierung der Oberpfalz. „Landkreise, Städte, Gemeinden.“ https://www.regierung.oberpfalz.bayern.de/regierungsbezirk/landkreise_staedte_gemeinden/index.html#main (Zugriff am: 31. Oktober 2022).
- [65] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration, *Bayerisches Rettungsdienstgesetz (BayRDG) vom 22. Juli 2008 (GVBl. S. 429, BayRS 215-5-1-I), das zuletzt durch § 1 Abs. 167 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist*, 2008. Zugriff am: 27. Oktober 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayRDG>true>
- [66] Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Bayern. „Wir über uns.“ https://www.aelrd-bayern.de/index.php?option=com_content&view=article&id=270&Itemid=572 (Zugriff am: 31. Oktober 2022).
- [67] M. S. Schehadat, G. Scherer, D. A. Groneberg, M. Kaps und M. H. K. Bendels, „Outpatient care in acute and prehospital emergency medicine by emergency medical and patient transport service over a 10-year period: a retrospective study based on dispatch data from a German emergency medical dispatch centre (OFF-RESCUE),“ *BMC emergency medicine*, Early Access. doi: 10.1186/s12873-021-00424-4.
- [68] Statistisches Bundesamt. „Gesundheitsausgaben: Deutschland, Jahre, Einrichtungen.“ <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=previous&levelindex=2&step=1&titel=Tabellenaufbau&levelid=1667242779349&levelid=1667242766088#abreadcrumb> (Zugriff am: 31. Oktober 2022).
- [69] Sachverständigenrat zur Begutachtung im Gesundheitswesen, „Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung: Gutachten 2018,“ Bonn, Berlin, Jun. 2018.
- [70] I. Schlingensiepen. „Ambulante Notfallpatienten werden sehr oft in Kliniken versorgt.“ <https://www.aerztezeitung.de/Politik/Ambulante-Notfallpatienten-werden-sehr-oft-in-Kliniken-versorgt-411291.html> (Zugriff am: 1. März 2023).
- [71] AOK Rheinland/Hamburg - Die Gesundheitskasse, „Gesundheitsreport 2020,“ Düsseldorf, 2020.
- [72] K. Hegenberg, H. Trentzsch und S. Prückner, „Differences between cases admitted to hospital and discharged from the emergency department after emergency medical services transport,“ *BMJ open*, Jg. 9, Nr. 9, e030636, 2019, doi: 10.1136/bmjopen-2019-030636.
- [73] H. B. Sager *et al.*, „Time-of-day at symptom onset was not associated with infarct size and long-term prognosis in patients with ST-segment elevation myocardial infarction,“ *Journal of translational medicine*, Jg. 17, Nr. 1, S. 180, 2019, doi: 10.1186/s12967-019-1934-z.
- [74] F. A. J. L. Scheer *et al.*, „Impact of the human circadian system, exercise, and their interaction on cardiovascular function,“ *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Jg. 107, Nr. 47, S. 20541–20546, 2010, doi: 10.1073/pnas.1006749107.

- [75] B. Schumacher. „Bei Notruf wegen Thoraxschmerzen auf Uhrzeit achten.“ <https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Bei-Notruf-wegen-Thoraxschmerzen-auf-Uhrzeit-achten-406343.html> (Zugriff am: 15. Februar 2023).
- [76] Ärzte Zeitung. „Aktuelle Sprechzeiten sind nicht zeitgemäß!: Kassen kritisieren Ärzte.“ <https://www.aerztezeitung.de/Wirtschaft/Aktuelle-Sprechzeiten-sind-nicht-zeitgemaess-402117.html> (Zugriff am: 15. Februar 2023).
- [77] Deutsches Ärzteblatt. „Kassen wollen Sprechstunden am Abend und samstags, Ärzte empört.“ <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/99994/Kassen-wollen-Sprechstunden-am-Abend-und-samstags-Aerzte-empoert> (Zugriff am: 1. März 2023).
- [78] F. Anger *et al.*, „The effect of day of the week on morbidity and mortality from colorectal and pancreatic surgery—an analysis from the German StuDoQ register.“ *Deutsches Ärzteblatt Int*, Jg. 117, 31-32, S. 521–527, 2020. doi: 10.3238/arztebl.2020.0521. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/214826/Einfluss-des-Wochentags-auf-Morbidaet-und-Mortalitaet-nach-Kolorektal-und-Pankreaschirurgie>
- [79] P. Mayring, *Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken*, 5. Aufl. (Beltz Studium). Weinheim, Basel: Beltz, 2008.

Anhang: Einsatzgründe und deren Erklärungen

BMA (Brandmeldeanlage)	<i>Automatisch ausgelöste Brand- oder Rauchwarnanlage mit Entsendung mindestens eines RTW</i>
Brand mit RD – mit und ohne vitale Bedrohung	<i>Brandereignis mit Entsendung mindestens eines RTW</i>
Hausnotruf aktiver Alarm	<i>Einsatzweitergabe durch die Hausnotrufzentrale bei aktiven Alar-men des Hausnotrufs (zum Beispiel Betätigung des Notrufknopfs für Senioren)</i>
Technische Hilfeleistung (THL) mit Rettungsdienst	<i>Technische Hilfeleistung der Feuerwehr mit Entsendung mindestens eines RTW (zum Beispiel bei eingeschlossenen Personen)</i>
Kind - (bis 12 Jahre) Erkrankt	<i>akute Symptomatik, die nicht an den Hausarzt oder ÄBD verwiesen werden kann, z. B. Ingestion von potenziell toxischen Substanzen ohne klinische Symptomatik</i>
Intoxikation	<i>Intoxikation mit potenziell giftigen Substanzen ohne Hinweis auf eine vitale Störung von Herz, Kreislauf oder Bewusstsein</i>
Ärger	<i>verletzt nach Schlägerei ohne akute Vitalbedrohung</i>
Psych	<i>psychiatrischer Zustand, der den Verweis an den Hausarzt bzw. ÄBD nicht zulässt</i>
Bewusstsein	<i>neu aufgetretene, nicht zunehmende Bewusstseinsstörung unter Ausschluss einer vitalen Indikation, die nicht an den Hausarzt oder ÄBD verwiesen werden kann</i>
Kind - (bis 12 Jahre) Trauma	<i>akute Verletzungen mit der Notwendigkeit einer zeitnahen Versorgung ohne Anhalt für vitale Gefährdung unter Berücksichtigung des Unfallmechanismus</i>
Verkehrsunfall (VU) nur Rettungsdienst	<i>akute Verletzungen mit der Notwendigkeit einer zeitnahen Versorgung ohne Anhalt für vitale Gefährdung unter Berücksichtigung des Unfallmechanismus</i>
Sonstiges Ereignis/Zustand	<i>Stoffwechsellentgleisung ohne klinische Symptomatik, gastrointestinale oder gynäkologische Blutung, Nasenbluten, Entgleisungen der Körpertemperatur</i>
Herz/Kreislauf	<i>Neu aufgetretene, nicht zunehmende Herz- oder Kreislaufbeschwerden unter Ausschluss einer vitalen Indikation, die nicht an den Hausarzt oder ÄBD verwiesen werden können</i>

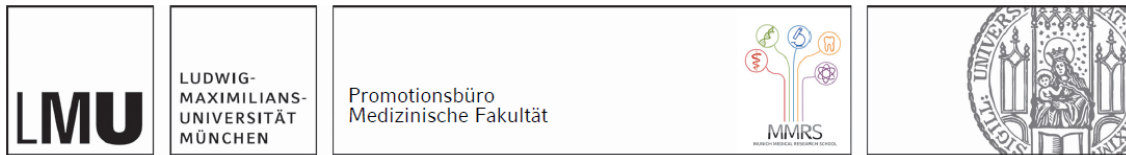
Atmung	<i>neu aufgetretene, nicht zunehmende Atembeschwerden unter Ausschluss einer vitalen Indikation, die nicht an den Hausarzt bzw. ÄBD verwiesen werden kann</i>
Neuro	<i>neu aufgetretene, nicht zunehmende neurologische Ausfälle (z. B. Schlaganfallsymptome) ohne Bewusstseinsstörung, Zustand nach einmaligem Krampfanfall, sonstiger neurologischer Zustand, der einen Verweis an den Hausarzt bzw. ÄBD nicht zulässt</i>
Schmerzen	<i>neu aufgetretene, nicht zunehmende Schmerzen, die den Verweis an den Hausarzt bzw. den ÄBD nicht zulassen</i>
Trauma	<i>akute Verletzungen mit der Notwendigkeit einer zeitnahen Versorgung ohne Anhalt für vitale Gefährdung unter Berücksichtigung des Unfallmechanismus, Stromunfall ohne Symptomatik</i>
Geburt/Entbindung	<i>Wehentätigkeit, Abgang Fruchtwasser, Geburt nicht unmittelbar bevorstehend</i>

Danksagung

Ein herzlicher Dank ergeht an dieser Stelle an den geschäftsführenden Direktor des Instituts für Notfallmedizin und Medizinmanagement, Herrn PD Dr. med Stephan Prückner, der die Studie RoT und damit verbunden meine Promotion ermöglichte. Ebenfalls bedanke ich mich bei meinem Doktorvater, Herrn PD Dr. med Florian Hoffmann für alle aufmunternden Worte und die konstruktiven Feedbacks. Ein weiterer Dank ergeht an Herrn Dr. med. Marc Lazarovici, der im Rahmen meiner wissenschaftlichen Tätigkeit am INM immer - und egal wo auf der Welt er sich auch gerade befand - als erster Ansprechpartner ein offenes Ohr für mich hatte. Herrn Dr. med. Heiko Trentzsch und Frau Kathrin Hegenberg gebührt besonderer Dank für das Lesen, Korrigieren und vor allem Kürzen meiner oft viel zu langen Ausführungen. Bei Frau Katharina Kneißl bedanke ich mich ganz herzlich für die Erkenntnisse, dass im Studium erlernte Statistik in manchen Punkten von der für wissenschaftliche Arbeiten benötigten Statistik abweicht und für die vielen R bzw. SPSS-Stunden. Danke an das ganze Team des INM: die Bereiche SysPro, Medizin, IT sowie an die Geschäftsstelle für die freundliche, kollegiale - einfach tolle Betreuung während meiner Tätigkeit.

Ein ganz spezieller Dank ergeht an meine beiden Kinder und meine Frau, dass sie mir zu jeder Zeit freie Ressourcen eingeräumt und gemeinsame Freizeit geopfert haben. Ohne Euch wäre die Realisierung nicht möglich gewesen!

Affidavit



Eidesstattliche Versicherung

Dax, Florian

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel:

Rettungswageneinsatz ohne Transport

Eine retrospektive Analyse von Daten Integrierter Leitstellen des Freistaats Bayern

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 12.10.2023

Ort, Datum

Florian Dax

Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand