

Diplomarbeit

**Die altersbezogene Verteilung von Einsatzindikationen
im Grazer Notarztsystem**

eingereicht von

Elena Susanne Noé

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Drⁱⁿ. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

unter der Anleitung von

Univ. FA Dr.med.univ. Philipp **Zoidl**

Univ. FA Priv.-Doz. Dr.med.univ. Dr.scient.med. Martin **Rief**

Graz, 17.11.2025

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, am 17.11.2025

Elena Susanne Noé eh.

Danksagungen

Zuallererst möchte ich mich bei meinem Betreuer Univ. FA Dr.med.univ. Philipp Zoidl bedanken, der mich bei der Erstellung der Diplomarbeit von der Auswahl des Themas bis zum Fertigstellen begleitet hat. Er hat meine Fragen immer in kürzester Zeit beantwortet und war auch kurzfristig immer zu Mentoring-Gesprächen bereit – dafür ein großes Dankeschön.

Weiters möchte ich mich bei meinen Kommiliton*innen bedanken, mit denen ich gemeinsam die Datenerhebung und -aufbereitung durchführen durfte. Danke für die großartige Teamarbeit!

Ich bin unsagbar dankbar für die Unterstützung meiner Familie, insbesondere meiner Eltern, die mich seit Beginn meines Studiums in jeder Hinsicht begleitet haben – nicht nur finanziell, sondern auch mit stetigem Vertrauen und Ermutigung. Durch euch konnte ich meinen Weg gehen, meinen Interessen folgen und mich weiterentwickeln – ohne je Druck zu verspüren. Ein besonderes Dankeschön gilt auch meinem Bruder, der immer für mich da war und mich mit Humor, Geduld und Zuversicht unterstützt hat.

Von Herzen möchte ich mich auch bei meinem Partner bedanken, der mich während des Großteils meines Studiums begleitet hat. Er hat mir nicht nur Rückhalt und Verständnis gegeben, sondern auch all meine Vorhaben und Leidenschaften ermutigt und unterstützt – oft, indem er selbst zurückgesteckt hat. Danke, dass wir gemeinsam ein so tolles Team sind – in allem, was wir tun.

Zusammenfassung

Einleitung: Mit dem demographischen Wandel und steigenden Einsatzfrequenzen verändert sich die präklinische Notfallversorgung. Insbesondere ältere Patient*innen stellen einen wachsenden Anteil der Notfallpopulation dar und weisen häufig eine unspezifische, komplexe klinische Symptomatik auf. Ziel dieser retrospektiven Studie war die Analyse alters- und geschlechtsspezifischer Einsatzmuster im Versorgungsgebiet des Notarzt*inneneinsatzfahrzeuges Ost Graz, um Belastungsprofile, Risikogruppen und strukturelle Anforderungen des Rettungssystems besser einordnen zu können.

Methoden: Es wurden alle präklinischen Einsätze des Jahres 2024 aus dem elektronischen Einsatzprotokoll MEDEA retrospektiv erfasst und ausgewertet. Eingeschlossen wurden 1871 Einsätze mit dokumentiertem Alter und definierter Einsatzindikation. Die Patient*innen wurden in sieben Altersgruppen eingeteilt und die Einsatzindikationen in zehn Kategorien klassifiziert (z. B. internistisch, traumatologisch, neurologisch, Intoxikation, Herz-Kreislauf-Stillstand). Zusätzlich wurden geschlechtsspezifische Unterschiede analysiert und die Erkrankungsschwere mittels NACA-Score beschrieben. Die Auswertung erfolgte deskriptiv, mit Fokus auf relativen Häufigkeiten und Verteilungsmustern über Alters- und Geschlechtsgruppen.

Ergebnisse: Die Einsatzverteilung zeigte eine deutliche Altersabhängigkeit. Bei Kindern und Jugendlichen standen neurologische Notfälle und Traumata im Vordergrund. Mit zunehmendem Alter dominierten internistische Notfälle, die ab dem 60. Lebensjahr mehr als die Hälfte aller Einsätze ausmachten und bei Patient*innen zwischen 75 und 89 Jahren über 60 % erreichten. Herz-Kreislauf-Stillstände nahmen mit dem Alter signifikant zu. Intoxikationen traten überwiegend im jungen Erwachsenenalter auf. Männer waren häufiger von traumatologischen Notfällen, Intoxikationen und Reanimationen betroffen und wiesen höhere NACA-Kategorien auf. Bei Frauen wurden im Gegensatz dazu vermehrt internistische Einsatzindikationen dokumentiert.

Diskussion: Die Ergebnisse zeigen ein klar alters- und geschlechtsspezifisches Einsatzprofil, das strukturelle Anforderungen an die präklinische Versorgung bestätigt. Das in Graz etablierte dreistufige Rettungssystem mit einer intermediären medizinischen Versorgungsebene ermöglicht die gezielte Entlastung von Notarzt*innen und den

priorisierten Einsatz ärztlicher Expertise bei komplexen und zeitkritischen Notfällen. Vor dem Hintergrund demographischer Alterung und steigender Einsatzbelastung unterstreicht die Studie die Bedeutung einer alters- und geschlechtssensiblen Einsatzstrategie sowie einer strukturierten Personalschulung und Ressourcenzuteilung in der präklinischen Notfallmedizin.

Abstract

Introduction: Prehospital emergency care is increasingly challenged by demographic change and rising mission numbers. Older patients now make up a growing proportion of emergency contacts and often present with complex or unspecific clinical symptoms. The aim of this study was to analyze age- and sex-specific patterns of emergency indications within the service area of the physician-staffed emergency unit (NEF Ost) in Graz, and to place these findings into the structural context of the regional emergency medical service system.

Methods: We conducted a retrospective analysis of all prehospital missions documented in the electronic protocol system MEDEA in 2024. A total of 1871 missions with recorded patient age and defined emergency indication were included. Patients were grouped into seven age categories and emergency indications were classified into ten categories (e.g. internal medicine, trauma, neurology, intoxication, cardiac arrest). Sex differences were examined and severity of illness was described using the NACA score. The analysis focused on the descriptive distribution of cases across age groups, indication categories and sex.

Results: Clear age-related patterns were observed. Neurological emergencies and trauma were more common in children and adolescents, whereas internal medical emergencies became increasingly frequent with age, accounting for more than half of all missions in patients aged ≥ 60 and over 60% in those aged 75–89. The frequency of cardiac arrest increased with age. Intoxications occurred mainly in young adults. Traumatic emergencies remained relevant across age groups but became proportionally less dominant compared to internal decompensations in older patients. Men more often presented with trauma, intoxications, and cardiac arrest and showed higher NACA scores whereas women are more often presented with internal medical emergencies.

Discussion: This study demonstrates a distinct age- and sex-dependent pattern of emergency indications in the prehospital setting. These findings support the relevance of the tiered emergency medical system in Graz, in which specially trained intermediate providers help reduce the routine use of emergency physicians and allow targeted deployment in time-critical and complex emergencies. Considering demographic aging and increasing mission

loads, age- and sex-sensitive care strategies and structured personnel training are important to maintain efficient and high-quality prehospital emergency care.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und deren Erklärung.....	X
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XII
1 Einleitung.....	1
1.1 Altersabhängige Herausforderungen im präklinischen Management	1
1.2 Notfallversorgung von Kindern.....	2
1.2.1 Physiologische Besonderheiten bei Kindern	2
1.2.2 Typische Einsatzindikationen bei Kindern und Jugendlichen.....	4
1.3 Notfallversorgung von geriatrischen Patient*innen	5
1.3.1 Physiologische Besonderheiten bei geriatrischen Patient*innen.....	6
1.3.2 Typische Einsatzindikationen bei geriatrischen Patient*innen	7
1.4 Geschlechtsspezifische Unterschiede in den präklinischen Einsatzindikationen ..	9
1.5 Der NACA-Score	10
1.6 Organisation des Rettungsdienstes in Österreich	11
1.7 Internationaler Vergleich präklinischer Rettungssysteme.....	12
1.8 Demographie und Altersstruktur der Stadt Graz	13
1.9 Struktureller Vergleich der präklinischen Notfallversorgung Graz – Linz	15
1.10 Präklinische Notfallversorgung in Graz	17
2 Material und Methoden	20
2.1 Datenquellen.....	20
2.2 MEDEA	20
2.3 Datenverarbeitung	20
2.4 Verwendung KI-basierter Sprachoptimierung.....	23
3 Ergebnisse mit graphischen Darstellungen.....	24
3.1 Geographische Verteilung der Einsätze	24
3.2 Alters- und geschlechtsbezogene Verteilung der Einsätze.....	25

3.2.1	Alter	25
3.2.2	Einsatzindikationen	27
3.2.3	Verteilung der Einsatzindikationen nach Altersgruppen.....	27
3.2.4	Zusammenfassende Übersicht der Einsatzindikationen nach Altersgruppe	36
3.2.5	Verteilung der Einsatzindikationen nach Geschlecht	37
3.2.6	Verteilung des NACA-Scores nach Geschlecht	39
3.2.7	Vergleich der Einsatzindikationen mit den folgenden Arbeitsdiagnosen	41
4	Diskussion	43
4.1	Überblick der Ergebnisse.....	43
4.2	Vergleichende Erläuterungen	44
4.3	Schlussfolgerungen.....	46
4.4	Klinische Fallbeispiele zur Veranschaulichung	47
4.5	Limitationen.....	48
4.6	Implikationen für Theorie und Praxis.....	50
4.7	Ausblick und Anregungen für weiterführende Arbeiten	51
	Literaturverzeichnis	54
	Anhang.....	57

Abkürzungen und deren Erklärung

COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
NACA-Score	National Advisory Committee for Aeronautics
RS	Rettungssanitäter*in
NFS	Notfallsanitäter*in
RTW	Rettungstransportwagen
NEF	Notärzt*inneneinsatzfahrzeug
NAH	Notärzt*innenhubschrauber
ACS	akutes Koronarsyndrom
EWG	Einwoher*innengleichwert
GU	Bezirk Graz-Umgebung
NEF Ost	NEF des LKH-Univ.-Klinikum Graz
NEF West	NEF des UKH Graz/LKH Graz II, Standort West
RK	Rotes Kreuz (Einsatzorganisation)
NKI	besondere Notfallkompetenz Intubation
HNO	Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
MANV	Massenanfall an Verletzten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungspyramide Graz Stand 01.01.2025 (22)	15
Abbildung 2: Anteil der dokumentierten Einsätze nach Einsatzgebiet (2024)	24
Abbildung 3: Flowchart	25
Abbildung 4: absolute Anzahl an Einsätzen pro Altersgruppe.....	26
Abbildung 5: prozentuelle Verteilung der Einsatzindikationen über alle Altersklassen	27
Abbildung 6: absolute Anzahl der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 0-14 Jahre	29
Abbildung 7: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 15-29 Jahre	30
Abbildung 8: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 30-44 Jahre	31
Abbildung 9: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 45-59 Jahre	32
Abbildung 10: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 60-74 Jahre	33
Abbildung 11: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 75-89 Jahre	34
Abbildung 12: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 90+ Jahre	36
Abbildung 13: Relative Verteilung der Einsatzindikationen nach Altersgruppe	37
Abbildung 14: Anteil der dokumentierten Einsätze nach Geschlecht.....	38
Abbildung 15: Verteilung der Einsatzindikationen nach Geschlecht.....	39
Abbildung 16: Häufigkeit der vergebenen NACA-Scores bei weiblichen und männlichen Patient*innen	41
Abbildung 17: Vergleich Einsatzindikation und Arbeitsdiagnose	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht des NACA-Scores mit Definition der Schweregrade (15).....	10
Tabelle 2: Gegenüberstellung des europäischen und anglo-amerikanischen Rettungsdienstmodells (16,17)	12
Tabelle 3: Vergleich zentraler Strukturparameter der präklinischen Notfallversorgung Graz–Linz	16
Tabelle 4: Altersgruppen	21
Tabelle 5: Kategorien der Einsatzindikationen	22
Tabelle 6: Notfalldiagnosen - Kategorien und Codes (Zusammenfassung).....	23

1 Einleitung

Die präklinische Notfallversorgung ist ein zentrales Element der akuten Gesundheitsversorgung und steht vor den Herausforderungen demographischer und epidemiologischer Veränderungen. Mit einer stetig älter werdenden Bevölkerung verschiebt sich nicht nur die Art der auftretenden Krankheitsbilder, sondern auch deren Häufigkeit, Dringlichkeit und Versorgungsbedarf. Gleichzeitig zeigen jüngere Patient*innengruppen andere Risikoprofile als ältere Patient*innen.

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Diplomarbeit die altersbezogene Verteilung präklinischer Einsatzindikationen im Versorgungsgebiet des Notarzt*inneneinsatzfahrzeugs (NEF) Ost der Stadt Graz. Neben der epidemiologischen Analyse von Einsatzhäufigkeiten und Indikationsschwerpunkten werden auch strukturelle Rahmenbedingungen der Grazer Notfallversorgung berücksichtigt, um die Ergebnisse in einen organisatorischen Kontext einzuordnen. Besonderes Augenmerk gilt dabei den Patient*innengruppen, die präklinisch als besonders vulnerabel gelten – Kinder und geriatrische Patient*innen – sowie möglichen geschlechtsspezifischen Unterschieden in Einsatzart und Erkrankungsschwere.

Die Arbeit gliedert sich in einen einführenden theoretischen Teil, in dem alters- und geschlechtsspezifische Besonderheiten sowie die Organisation des österreichischen Rettungssystems dargestellt werden. Im Anschluss werden Datengrundlage, Auswertungsschritte und methodische Entscheidungen erläutert. Der Ergebnisteil zeigt die Verteilung der Einsätze nach Altersgruppen, Geschlecht und Schweregrad und vergleicht initiale Einsatzindikationen mit den vor Ort erhobenen Arbeitsdiagnosen.

Abschließend werden die Befunde im Kontext bestehender Literatur diskutiert, strukturelle Implikationen herausgearbeitet und mögliche Ansatzpunkte für zukünftige Weiterentwicklungen vorgeschlagen.

1.1 Altersabhängige Herausforderungen im präklinischen Management

Das präklinische Management unterscheidet sich zwischen verschiedenen Altersgruppen deutlich. Besonders bei Kindern und geriatrischen Patient*innen zeigen sich jeweils typische Risikoprofile und Anforderungen an die Versorgung.

Bei Kindern spielen viele altersabhängige anatomische und physiologische Besonderheiten eine Rolle. Zudem treten Symptome häufig unspezifisch auf, und es besteht ein erhöhtes Risiko für respiratorische Probleme. Dies erfordert eine altersgerechte Anpassung von Diagnostik und Therapie.

Geriatrische Patient*innen sind dagegen häufig von mehreren gleichzeitig bestehenden Erkrankungen sowie Polypharmazie betroffen. Funktionelle Einschränkungen und atypische Symptompräsentationen – beispielsweise bei kardialen oder infektiösen Erkrankungen – können die Einschätzung des klinischen Zustands erschweren und das Risiko akuter Verschlechterungen erhöhen (1,2).

Diese Besonderheiten sollen in den nachfolgenden Kapiteln genauer beschrieben werden.

1.2 Notfallversorgung von Kindern

Kindernotfälle machen nur einen vergleichsweise geringen Anteil an präklinischen Einsätzen aus. Für viele Notärzt*innen und Rettungsdienstmitarbeiter*innen stellt dieser Umstand eine Herausforderung dar, denn aufgrund der geringen Einsatzhäufigkeit kann nicht ausreichend Routine im Umgang mit pädiatrischen Notfällen aufgebaut werden (3).

In Graz stammen die im Notarztsystem tätigen Ärzt*innen überwiegend aus den Bereichen Anästhesie, Innere Medizin und Chirurgie, wodurch sie im klinischen Alltag vorrangig mit erwachsenen Patient*innen zu tun haben (4).

Hinzu kommt, dass sich das Krankheitsspektrum bei Kindern deutlich von dem der Erwachsenen unterscheidet. Während bei Erwachsenen vorrangig internistische und kardiale Notfälle vorkommen, sind pädiatrische Notfälle in der Regel durch respiratorische, infektiöse oder neurologische Ursachen bedingt. So gelten bei Kindern etwa 40–50 % der außerklinischen Kreislaufstillstände als primär respiratorisch bedingt, kardiale Ursachen spielen hingegen eine deutlich geringere Rolle (5).

Auf die physiologischen Besonderheiten soll im Unterkapitel 1.2.1 eingegangen werden.

1.2.1 Physiologische Besonderheiten bei Kindern

Ein zentraler physiologischer Unterschied liegt in der sehr kurzen Apnoetoleranz im Kindesalter. Säuglinge und Kleinkinder verfügen aufgrund ihrer geringen funktionellen Residualkapazität (FRC) und ihres relativ hohen Sauerstoffverbrauchs nur über sehr kleine Sauerstoffreserven. Bereits wenige Sekunden fehlender oder ineffektiver Ventilation führen daher zu einem raschen Abfall der Sauerstoffsättigung. Hinzu kommt, dass bei Sedierung,

Schmerz oder Erschöpfung der Atemtrieb schnell beeinträchtigt ist. In der präklinischen Situation bedeutet dies, dass Maßnahmen zur Sicherung der Oxygenierung oberste Priorität haben: effektive Maskenbeatmung geht der Intubation vor, und Intubationsversuche müssen zügig erfolgen oder frühzeitig abgebrochen werden, um Hypoxie zu vermeiden (3).

Auch die anatomischen Proportionen der Atemwege tragen zur Vulnerabilität bei. Das Verhältnis von Schleimhaut zu Lumendurchmesser ist bei Kindern deutlich ungünstiger als bei Erwachsenen. Schon eine geringe Schleimhautschwellung – etwa bei viralen Infekten wie Krupp oder Bronchiolitis – führt daher zu klinisch relevanten Atemwegsobstruktionen. Da respiratorische Erkrankungen im Kindesalter zudem sehr häufig vorkommen, stellen respiratorische Probleme einen der häufigsten prähospitalen Notfallgründe dar. Besonders kritisch ist, dass kleine Kinder bei zunehmender Hypoxie nicht wie Erwachsene tachypnoisch reagieren, sondern – aufgrund der unreifen Atemtriebregulation – in Apnoe übergehen können. Dieser Mechanismus erklärt auch, weshalb ein relevanter Anteil außerklinischer Kreislaufstillstände im Kindesalter primär respiratorisch bedingt ist (3).

Die kardiovaskuläre Kompensation verläuft bei Kindern ebenfalls anders als bei Erwachsenen. Der kindliche Kreislauf ist in der Lage, Blutdruck und Herzzeitvolumen über lange Zeit stabil zu halten, selbst bei Dehydratation, Blutverlust oder Infektion. Die sichtbaren Zeichen einer Kreislaufstörung – wie Tachykardie, verlängerte Rekapillarisationszeit oder Bewusstseinsveränderungen – treten daher häufig früher auf als der Blutdruckabfall. Sinkt der Blutdruck schließlich dennoch, kommt es meist zur plötzlichen und schwer reversiblen Dekompensation. Für die präklinische Einschätzung bedeutet dies: Ein „noch normaler“ Blutdruck schließt einen drohenden Schock nicht aus. Klinische Zeichen und Verlauf über wenige Minuten sind diagnostisch oft wertvoller als isolierte Messwerte (3).

Hinzu kommen praktische Herausforderungen: Viele diagnostische Maßnahmen sind bei kleinen Kindern nur eingeschränkt möglich. Blutdruckmessungen sind ohne passende Manschetten unzuverlässig, Auskultationen scheitern häufig an Weinen oder Bewegung, und die Anlage peripherer Venenzugänge ist durch kleine Venendurchmesser erschwert. Kinder kooperieren in belastenden Situationen oft nicht und können Schmerzen oder Beschwerden nicht präzise lokalisieren. Dadurch gewinnt die beobachtende Einschätzung

an Bedeutung: Hautfarbe, Atemarbeit, Vigilanz und Rekapillarisationszeit erhalten diagnostisches Gewicht.

Auch die Medikamentengabe erfordert besondere Sorgfalt: Dosierungen müssen gewichtsadaptiert erfolgen, und bereits geringe Fehler können relevant sein. Hilfsmittel wie Broselow-Band, – ein Maßband, das von der Körpergröße auf das Gewicht schließt – Apps oder vorberechnete Dosierungstabellen sind daher essenziell, um Stresssituationen vorzubeugen und Fehler zu vermeiden (3).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die psychologische Situation der Familie. Die Anwesenheit beunruhigter Eltern beeinflusst die Dynamik präklinischer Einsätze häufig erheblich. Effektive Kommunikation, Orientierung und ruhige Anleitung können hier die Versorgungssituation des Kindes deutlich verbessern (3).

Insgesamt zeigt sich, dass die präklinische Versorgung von Kindern nicht nur medizinisch, sondern auch organisatorisch und kommunikativ vor besondere Herausforderungen stellt. Die Kombination aus kurzen physiologischen Reservekapazitäten, rascher Dekompensation, erschwerter Diagnostik und altersabhängigen Interventionsstrategien macht deutlich, dass spezifische Schulung, Erfahrung und klar strukturierte Handlungsabläufe entscheidend sind, um in pädiatrischen Notfällen sicher und zielgerichtet handeln zu können (3,5).

1.2.2 Typische Einsatzindikationen bei Kindern und Jugendlichen

Wie schon in Kapitel 1.2 erwähnt, weist das präklinische Einsatzspektrum im Kindes- und Jugendalter charakteristische Schwerpunkte auf, die sich deutlich von Erwachsenen unterscheiden. Während bei erwachsenen Patient*innen vor allem internistische und kardiovaskuläre Notfälle dominieren, stehen bei Kindern und Jugendlichen meist respiratorische, neurologische und traumatische Ereignisse im Vordergrund (1).

Respiratorische Notfälle sind besonders im Säuglings- und Kleinkindalter häufig. Infektionen der oberen und unteren Atemwege – wie viraler Pseudokrapp, Bronchiolitis und obstruktive Atemwegserkrankungen – können aufgrund der engeren Atemwege und des erhöhten Sauerstoffbedarfs rasch zu kritischen Verläufen führen. Ein großer Anteil pädiatrischer Reanimationen hat daher respiratorische Ursachen (5).

In einer belgischen multizentrischen Studie, die über 15.000 pädiatrische präklinische Einsätze einschloss, zeigte sich, dass das Einsatzspektrum bei Kindern deutlich von dem der Erwachsenen abweicht und insbesondere respiratorische, neurologische und infektiologische Notfälle dominieren. Vor allem Fieberkrämpfe, epileptische Anfälle und postiktale Bewusstseinsstörungen sind häufige Gründe für die präklinische Alarmierung.

Mit zunehmendem Alter gewinnen Traumata an Bedeutung. Unfälle im Straßenverkehr, beim Sport oder im häuslichen Umfeld führen häufig zu Schädel-Hirn-Verletzungen sowie Extremitäten- und Weichteilverletzungen. Die Mechanik und Energieeinwirkung unterscheiden sich altersabhängig und müssen bei der präklinischen Beurteilung berücksichtigt werden.

Ebenfalls relevant sind Intoxikationen, wobei im Kindesalter überwiegend akzidentelle Einnahmen (z. B. Haushaltschemikalien, Medikamente) auftreten, während im Jugendalter zunehmend intentional bedingte Intoxikationen im Kontext von Risikoverhalten oder suizidalen Krisen beobachtet werden (6).

Zusammenfassend zeigt sich, dass das pädiatrische präklinische Einsatzspektrum altersabhängig variabel ist:

- Säuglinge und Kleinkinder: respiratorische Notfälle dominierend
- Schulkinder: häufiger neurologische Notfälle
- Jugendliche: vermehrt Traumata und Intoxikationen

Diese Muster verdeutlichen die Notwendigkeit einer altersgerechten klinischen Einschätzung und eines diagnostisch sowie therapeutisch adaptierten Vorgehens.

1.3 Notfallversorgung von geriatrischen Patient*innen

Geriatrische Patient*innen stellen eine wachsende und besonders vulnerable Gruppe in der Notfallversorgung dar. Die demographische Entwicklung zeigt deutlich, dass die Bevölkerung immer älter wird: Der Anteil der über 65-Jährigen steigt kontinuierlich, auch Patient*innen über 90 Jahre - sogenannte „very elderly“ - nehmen zahlenmäßig stark zu. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der Notfallmedizin wider. In einer Schweizer Notaufnahme in der Stadt Solothurn, die jährlich rund 35 000 Patient*innen behandelt, stieg alleine zwischen 2015 und 2018 der Anteil älterer Patient*innen von 33 % auf fast 38 % (7).

Ihre Versorgung ist durch typische altersassoziierte Herausforderungen geprägt: Multimorbidität, Polypharmazie und funktionelle Einschränkungen führen häufig zu

unklaren oder atypischen Symptombildern. So kann sich beispielsweise ein akuter Myokardinfarkt nur durch Schwäche oder Verwirrtheit äußern. Zu den häufigsten Einsatzindikationen im höheren Alter zählen Stürze, kardiovaskuläre Ereignisse, Infektionen (wie Harnwegsinfekte und Pneumonien), metabolische Entgleisungen sowie akute kognitive Veränderungen wie das Delir.

Ein zentraler geriatrischer Aspekt ist das Konzept der Frailty (Gebrechlichkeit), das ein vermindertes physiologisches Reservepotenzial beschreibt. Fraile Patient*innen zeigen bereits bei geringeren Belastungen ein erhöhtes Risiko für Dekompensation, Stürze, Immobilität oder Delir. Das Fehlen dieser physiologischen „Reserven“ führt in der präklinischen Situation häufig zu einem rascheren klinischen Abfall und erschwert die Einschätzung der Vitalbedrohung. In Kombination mit Polypharmazie – etwa durch Diuretika, Antikoagulanzen oder Psychopharmaka – steigt das Risiko schwerer Neben- und Wechselwirkungen zusätzlich an (2).

1.3.1 Physiologische Besonderheiten bei geriatrischen Patient*innen

Mit zunehmendem Alter kommt es in mehreren Organsystemen zu einem graduellen Rückgang der physiologischen Reserve. Dieser Prozess betrifft vor allem das Herz-Kreislauf-, Immun-, Muskel- und Nervensystem. Bei Personen mit Frailty (Gebrechlichkeit) verläuft dieser Abbau schneller und ausgeprägter. Dabei ist weniger eine einzelne Erkrankung ausschlaggebend, sondern das Zusammenwirken mehrerer Funktionsverluste, die die Fähigkeit zur Aufrechterhaltung des inneren Gleichgewichts (Homöostase) einschränken. Bereits geringe Belastungen, wie ein Infekt, ein Sturz oder eine Medikamentenumstellung, können daher zu einer disproportional schweren Gesundheitsverschlechterung führen (2).

Ein entscheidender Faktor ist der Rückgang der muskulären Reserven (Sarkopenie). Verlust von Muskelmasse und Muskelkraft führt zu eingeschränkter Mobilität, erhöhter Sturzgefahr und längeren Rekonvaleszenzzeiten. Gleichzeitig kommt es im Alter zu Veränderungen im endokrinen System, darunter sinkende Spiegel von anabolen Hormonen wie IGF-1, Östrogen oder Testosteron sowie erhöhte Cortisolniveaus. Diese Veränderungen fördern zusätzlich Muskelabbau, Energiemangel und Fatigue (2).

Auch das Immunsystem unterliegt altersbedingten Umstrukturierungen („Immunoseneszenz“). Die Immunantwort wird langsamer und weniger zielgerichtet, gleichzeitig besteht eine chronisch erhöhte Entzündungsaktivität. Dies begünstigt das Auftreten von Infektionen, verzögerte Heilungsverläufe und das Auftreten von Delir. Eine besondere Rolle spielt das zentrale Nervensystem. Durch erhöhte Vulnerabilität hippocampaler und frontal-kortikaler Netzwerke steigt das Risiko für kognitive Einschränkungen und Delir, insbesondere in akuten Notfallsituationen. Delir und Frailty verstärken sich gegenseitig und sind mit erhöhter Krankenhaussterblichkeit assoziiert (2).

Für die präklinische Versorgung bedeutet dies:

- Vitalparameter können lange normal erscheinen, bevor es zu einer plötzlichen Dekompensation kommt.
- Symptome akuter Erkrankungen sind häufig unspezifisch (z. B. Schwäche statt Brustschmerz beim Herzinfarkt).
- Polypharmazie und veränderte Pharmakokinetik erhöhen das Risiko für Neben- und Wechselwirkungen.
- Maßnahmen wie Flüssigkeitsgabe oder Sedierung müssen behutsam und individuell angepasst erfolgen.

Damit werden geriatrische Patient*innen zu einer besonders vulnerablen Gruppe, bei der bereits geringe Stressoren zu erheblichen gesundheitlichen Folgen führen können. Die Kenntnis dieser physiologischen Veränderungen ist daher für eine angemessene präklinische Einschätzung und Therapie essenziell.

Die präklinische und klinische Versorgung wird zusätzlich durch Kommunikationsbarrieren, sensorische Einschränkungen und die oft fehlende geriatricspezifische Struktur in Notaufnahmen erschwert (8).

1.3.2 Typische Einsatzindikationen bei geriatrischen Patient*innen

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, weisen ältere Patient*innen ein verändertes physiologisches Profil sowie eine erhöhte Vulnerabilität gegenüber akuten Erkrankungen

auf. Dies spiegelt sich auch im präklinischen Einsatzspektrum wider. Mit zunehmendem Alter dominieren internistische und kardiovaskuläre Notfälle, während traumatische Ereignisse häufiger im Kontext von Stürzen auftreten.

Eine große US-amerikanische Analyse von über 6,5 Millionen präklinischen Einsätzen bei Patientinnen ≥ 65 Jahren zeigt, dass ältere Patientinnen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung signifikant häufiger mit akuten, vital bedrohlichen Zuständen versorgt werden müssen. Besonders häufig treten Synkopen, akute kardiale Rhythmusstörungen, Myokardinfarkt, Herz-Kreislauf-Stillstand sowie Schlaganfälle auf. Respiratorische Notfälle, wie akute Exazerbationen bei COPD oder kardiale Lungenödeme, gehören ebenfalls zu den häufigen Alarmierungsgründen. Diese Einsätze erfordern häufig erweiterte Maßnahmen wie intravenöse Zugänge, 12-Kanal-EKG, nicht-invasive Beatmung oder endotracheale Intubation (9).

Traumata im höheren Lebensalter betreffen häufig Sturzereignisse im häuslichen Umfeld oder in Pflegeeinrichtungen. Aufgrund altersbedingter Veränderungen von Muskelkraft, Gleichgewicht und Knochendichte (Sarkopenie, Osteoporose) führen selbst vermeintliche Bagatellstürze häufiger zu Frakturen – insbesondere Hüft- und Wirbelkörperfrakturen – oder zu intrakraniellen Blutungen, auch ohne schwere Krafteinwirkung. Die häufig begleitete Einnahme von Antikoagulanzen verstärkt dieses Risiko zusätzlich (2,9,10).

Infektiologische Notfälle, insbesondere Pneumonie und Sepsis, treten bei älteren Patient*innen häufiger atypisch auf, etwa ohne Fieber, mit Gangunsicherheit, Verwirrtheit oder allgemeiner Verschlechterung. Diese unspezifische Symptomatik kann präklinisch die Einschätzung erschweren und erfordert eine erhöhte Sensibilität gegenüber subtilen klinischen Warnzeichen (2).

Zusammenfassend zeigt sich für das geriatrische Einsatzspektrum:

- kardiovaskuläre Notfälle (Myokardinfarkt, Rhythmusstörungen, Herzstillstand),
- respiratorische Dekompensationen (COPD-Exazerbation, Lungenödem),
- neurologische Akutereignisse (Schlaganfall, Delir),
- Sturzbedingte Traumata sowie
- infektiologische Notfälle mit atypischer Präsentation

sind die führenden Alarmierungsgründe im höheren Lebensalter. Diese Muster verdeutlichen die Bedeutung einer altersadaptierten klinischen Einschätzung, insbesondere im Hinblick auf atypische Symptompräsentationen und die oft rasche Dekompensation bei älteren Patient*innen (9).

1.4 Geschlechtsspezifische Unterschiede in den präklinischen Einsatzindikationen

In dieser Diplomarbeit soll auch auf die geschlechtsspezifische Verteilung von präklinischen Einsatzindikationen eingegangen werden, denn neben altersbedingten Unterschieden zeigen sich auch deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede im präklinischen Einsatzspektrum. Mehrere Studien belegen, dass sich Männer und Frauen sowohl in der Art der Notfälle als auch in Krankheitsschwere, Behandlungsverlauf und Outcome unterscheiden (11,12).

Männer werden in der präklinischen Notfallmedizin deutlich häufiger aufgrund akuter, vital bedrohlicher Ereignisse wie kardiovaskulärer oder respiratorischer Notfälle, Traumata oder Intoxikationen versorgt. Sie weisen zudem häufiger chronische Begleiterkrankungen (z. B. koronare Herzkrankheit, Diabetes mellitus, COPD) sowie eine höhere Mortalität und Intensivpflichtigkeit auf. Diese Unterschiede werden sowohl durch biologische Faktoren (z. B. hormonelle Einflüsse, immunologische Reaktionsmuster) als auch durch verhaltensbedingte Aspekte (z. B. spätere Hilfeinanspruchnahme, Risikosport, Substanzkonsum) erklärt (11,12).

Frauen hingegen werden häufiger wegen nicht-traumatologischer und neurologischer Indikationen wie Abdominalschmerz, Kopfschmerz, Schwindel, Synkope oder psychiatrischen Symptomen präklinisch behandelt. Bei ihnen treten zudem häufiger atypische Präsentationen akuter Erkrankungen auf – insbesondere im Bereich kardiovaskulärer Notfälle – was das Risiko einer Fehleinschätzung oder verspäteten Diagnosestellung erhöhen kann. Darüber hinaus zeigt sich, dass Frauen seltener in hohen Dringlichkeitsstufen triagiert und weniger invasiv behandelt werden, selbst bei vergleichbarem klinischen Zustand (11,12).

Auch österreichische Daten unterstützen diese Beobachtungen: In einer retrospektiven Analyse präklinischer Einsätze am Universitätsklinikum Graz wurden Männer signifikant

häufiger höheren NACA-Kategorien (NACA IV) zugeordnet, während Frauen überwiegend mittlere Schweregrade (NACA III) aufwiesen. In der Re-Evaluation bestand kein signifikanter Unterschied, was auf Symptomvariationen oder unterschiedliche Einschätzungsmechanismen hinweist (13).

Ähnliche geschlechtsspezifische Muster wurden auch in internationalen Studien außerhalb Europas beschrieben, was auf universelle biologische Einflussfaktoren hinweist (14).

Dennoch zeigt die aktuelle Forschungslage, dass die Genderperspektive in der Notfallmedizin – insbesondere im präklinischen Bereich – bislang unzureichend berücksichtigt wird .

1.5 Der NACA-Score

Der NACA-Score („National Advisory Committee for Aeronautics“) ist ein in der präklinischen Notfallmedizin weit verbreitetes Instrument zur Einschätzung der Schwere eines medizinischen Notfalls. Er dient nicht der Diagnosestellung, sondern beschreibt den klinischen Gesamteindruck eines Patienten anhand des Ausmaßes der akuten Bedrohung von Vitalfunktionen. Der Score umfasst acht Stufen (0–7) und reicht von keiner Erkrankung bis hin zu tödlichem Ereignis. Damit ermöglicht er eine standardisierte und vergleichbare Bewertung der Patientenpopulation in unterschiedlichen Rettungssystemen (15).

Die genaue Beschreibung der einzelnen Stufen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht des NACA-Scores mit Definition der Schweregrade (15)

NACA-Score	Beschreibung	Klinische Bedeutung / Maßnahmen
0	Keine Verletzung oder Erkrankung	Keine Versorgung erforderlich
1	Leichte Beschwerden	Ärztliche Akutversorgung nicht notwendig
2	Akute Erkrankung/Verletzung	Ärztliche Behandlung notwendig, ohne Krankenhausaufnahme
3	Erkrankung/Verletzung ohne Lebensgefahr	Krankenhausaufnahme erforderlich
4	Erkrankung/Verletzung mit Risiko einer Verschlechterung der Vitalwerte	Überwachung und ggf. erweiterte Maßnahmen erforderlich
5	Akut lebensbedrohlicher Zustand	Sofortige notfallmedizinische Maßnahmen notwendig

6	Nach erfolgreicher Reanimation, Vitalfunktionen wiederhergestellt	Intensivmedizinische Betreuung erforderlich
7	Tödliche Verletzung oder Erkrankung (mit oder ohne Reanimationsversuch)	Keine weitere Versorgung / Todesfall

Da in der Literatur geschlechtsspezifische Unterschiede in Erkrankungsschwere beschrieben werden, wurde der NACA-Score (1–7) in dieser Arbeit getrennt nach Geschlecht analysiert.

1.6 Organisation des Rettungsdienstes in Österreich

Der Rettungsdienst in Österreich ist primär durch ein zweistufiges System organisiert: Die Basisversorgung und der Transport von Notfallpatient*innen erfolgt durch Rettungssanitäter*innen (RS) und Notfallsanitäter*innen (NFS) mit einem Rettungstransportwagen (RTW). Bei lebensbedrohlichen Notfällen wird zusätzlich eine Notärzt*in alarmiert, die/der entweder in einem Notärzt*inneneinsatzfahrzeug (NEF) oder per Hubschrauber (NAH) zum Einsatz kommt (16).

Das österreichische System folgt dem europäischen Modell, bei dem Notärzt*innen (oft Anästhesist*innen oder Intensivmediziner*innen) präklinische invasive Maßnahmen, wie Intubationen, Analgosedierungen oder andere komplexe Therapien durchführen können. Dies unterscheidet sich vom anglo-amerikanischen System Modell, in dem vorrangig Paramedics agieren. In etwa 95% der schweren Notfälle in Österreich ist eine Notärzt*in vor Ort, was eine hohe Rate an invasiven Therapien ermöglicht, ohne die Einsatzzeit signifikant zu erhöhen (16,17).

Die Organisation des Rettungsdienstes erfolgt regional durch Hilfsorganisationen wie das Rote Kreuz, die Johanniter oder die Malteser. In städtischen Gebieten wie Wien ist die Notärzt*innenversorgung besonders dicht, während in ländlichen Regionen die Standortplanung der Notärzt*innenstützpunkte an die Bevölkerungsdichte angepasst wird, um eine möglichst flächendeckende Versorgung sicherzustellen (18). Zusätzlich existieren spezialisierte Einheiten wie das Mediziner corps Graz, bei dem fortgeschrittene Medizinstudierende mit umfangreicher Ausbildung in die präklinische Versorgung eingebunden sind (19).

Österreich gehört damit zu den klassischen ärztlich geprägten Rettungsdienstsystemen mit dem Ziel die höchstqualifizierte medizinische Kompetenz möglichst früh im Versorgungspfad bereitzustellen, insbesondere bei komplexen internistischen oder neurologischen Notfällen, schweren Traumata oder Reanimationen (17).

Kritisch diskutiert wird dabei der hohe personelle und logistische Aufwand, insbesondere in ländlichen Regionen (18). Gleichzeitig zeigen nationale und internationale Registerdaten, dass insbesondere bei Atemwegssicherung, Reanimation, schwerem Trauma und kardiovaskulären Notfällen eine ärztliche Beteiligung mit höherer Erfolgsrate bei invasiven Maßnahmen und stabileren hämodynamischen Übergabewerten assoziiert sein kann (16,17).

1.7 Internationaler Vergleich präklinischer Rettungssysteme

Präklinische Rettungssysteme unterscheiden sich international vor allem in der Frage, wer die medizinische Versorgung am Einsatzort übernimmt und welche Maßnahmen präklinisch durchgeführt werden. Grundsätzlich lassen sich zwei Modelle unterscheiden: das europäische, ärztlich geprägte System und das anglo-amerikanische, paramedic-basierte System (17).

Während im europäischen Modell – wie in Österreich – Notärzt*innen direkt präklinisch tätig sind und komplexe diagnostische und therapeutische Maßnahmen durchführen können, übernimmt im anglo-amerikanischen Modell ein hochqualifiziertes nicht-ärztliches Personal (Paramedics) die Versorgung. Ärztliche Expertise wird dort erst in der Zielklinik hinzugezogen (16).

Eine Gegenüberstellung der zwei Modelle ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 2: Gegenüberstellung des europäischen und anglo-amerikanischen Rettungsdienstmodells (16,17)

	Europäisches Modell	Anglo-amerikanisches Modell
Leitprinzip	„Stay and play“ – umfassende Stabilisierung vor Ort	„Scoop and run“ – rascher Transport in die Zielklinik
Schlüsselpersonal	Notärzt*innen + Rettungsdienstpersonal	Paramedics, ärztliche Versorgung erst im Krankenhaus
Schwerpunkt	Frühzeitige Diagnostik, Atemwegsmanagement, Analgosedierung, Reanimationstherapie	Schneller Transport zur definitiven Therapie
Vorteil	Präklinische Versorgung auf hohem klinischen Niveau	Effiziente Abläufe und kurze Transportzeiten

Diese Unterschiede beeinflussen insbesondere die Versorgung von Patientinnen mit zeitkritischen Erkrankungen (z. B. ACS, Schlaganfall, Polytrauma) sowie von vulnerablen Gruppen wie Kindern und geriatrischen Patientinnen. Studien zeigen, dass Systeme mit ärztlicher Präsenzeinbindung tendenziell bei Atemwegssicherung, Analgesie, Reanimation und schweren Traumata höhere Versorgungsstabilität erreichen, während paramedic-basierte Systeme Vorteile in Effizienz und Transportgeschwindigkeit bieten (15, 16).

1.8 Demographie und Altersstruktur der Stadt Graz

Die Bevölkerungszahl und Altersstruktur einer Stadt können die Anforderungen an die zugehörige Gesundheits- und Notfallversorgung bedeutend beeinflussen. Daher kann eine Analyse der Bevölkerungsverteilung in Graz nützlich sein, um aktuelle und zukünftige Herausforderungen für unser präklinisches Versorgungssystem zu erkennen.

In Graz leben momentan 302.749 Menschen (Stand 1.1.2024), bei einer Bevölkerungsdichte von 2.373 Einwohner*innen/km² (20). Berücksichtigt man zusätzlich die Pendler*innendifferenz (tägliche Einpendler*innen – Auspendler*innen) und das durchschnittliche tägliche Tourismusaufkommen – gemessen an der Zahl der Nächtigungen im Jahr 2024 – ergibt sich ein sogenannter Einwohner*innengleichwert¹ (EWG) von rund 354.053 Personen. Dieser Wert spiegelt die tatsächliche infrastrukturelle Belastung durch Bewohner*innen, Pendler*innen und Tourist*innen wider (21,23). Ergänzt wird das Versorgungsgebiet der Stadt Graz durch den Bezirk Graz-Umgebung (GU) mit 163.722 Einwohner*innen und einer Bevölkerungsdichte von 151 Einwohner*innen/km² (24).

In Summe ergibt sich damit ein präklinisch relevanter Versorgungsraum von rund 518.000 Personen. Dieser wird durch zwei Notärzt*inneinsatzfahrzeuge abgedeckt: das NEF des LKH Univ.-Klinikums Graz (NEF Ost) sowie das NEF am Standort West, UKH Graz/LKH Graz Südwest (NEF West), das entspricht etwa einer Notärzt*in pro 259.000 Personen. Am

¹ Eigene Berechnung auf Basis von Nächtigungsdaten 2024 und Pendler*innenstatistik Graz(21),(22):
1.394.227 Nächtigungen ÷ 365 ≈ 3.820 zusätzliche Personen pro Tag; Pendler*innendifferenz: 88.308
Einpendler*innen – 40.824 Auspendler*innen = 47.484 Personen; 302.749 + 3.820 + 47.484 ≈ 354.053
EWG.

NEF Ost wurden im Jahr 2024 insgesamt 2.709 Einsätze dokumentiert, am NEF West werden pro Jahr rund 3000 Einsätze verzeichnet (Stand 2023), was auf eine insgesamt hohe präklinische Einsatzbelastung im Großraum Graz hinweist (25).

Betrachtet man die Entwicklung der Grazer Bevölkerung zeigt sich besonders im Verlauf der letzten beiden Jahrzehnte eine dynamische Entwicklung. Im Jahr 2001 lag die Einwohnerzahl noch bei 226.244 Personen, während sie bis 2024 auf 302.749 Personen angestiegen ist (20).

Das entspricht einem bemerkenswerten Bevölkerungswachstum von rund 34 % innerhalb von 23 Jahren. Dieses Wachstum stellt nicht nur die Stadtentwicklung, sondern auch die Gesundheits- und Notfallversorgung vor Herausforderungen.

Auch die Altersstruktur der Grazer Bevölkerung trägt zur Komplexität der Versorgung bei: Die 30- bis 44-Jährigen stellen mit etwa 23 % die größte Bevölkerungsgruppe dar, gefolgt von den 15- bis 29-Jährigen mit rund 22 %. Auffällig ist zudem der hohe Anteil älterer Personen: Die Gruppe der über 60-Jährigen macht knapp 23 % aus – darunter sind ca. 9 % 75 Jahre und älter (20). Dies deutet auf eine beginnende demographische Alterung – ein Anstieg im Durchschnittsalter – der Bevölkerung hin, die für das Gesundheitssystem von Bedeutung sein kann.

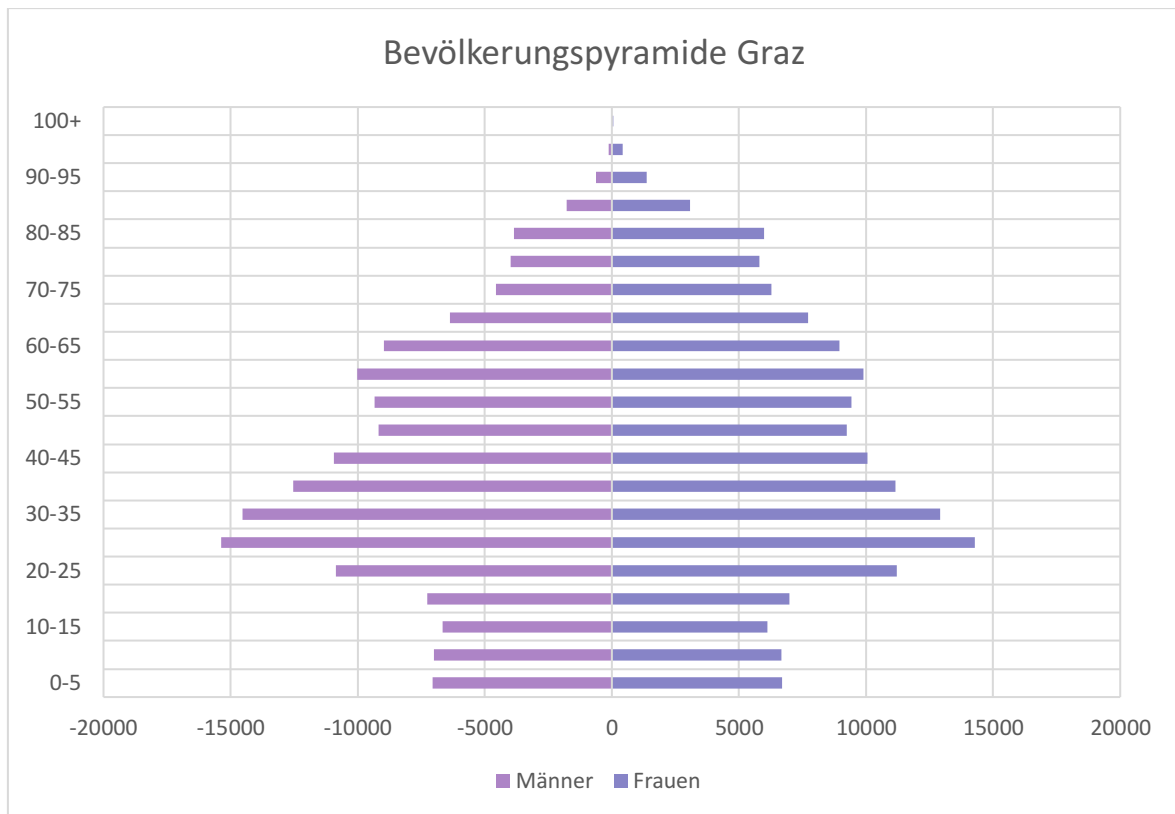


Abbildung 1: Bevölkerungspyramide Graz Stand 01.01.2025 (22)

1.9 Struktureller Vergleich der präklinischen Notfallversorgung Graz – Linz

Um die Organisation der präklinischen Notfallmedizin in Graz besser einordnen zu können bietet sich ein Vergleich mit einem ähnlich großen Versorgungsgebiet an. Die österreichische Stadt Linz weist mit 213.557 Einwohner*innen (Stand 01.01.2025) eine vergleichbare demographische Struktur auf (26).

Unter Berücksichtigung der Pendler*innenbilanz und des Touristenaufkommens ergibt sich für Linz ein Einwohner*innengleichwert von rund 292.000 Personen². Mit dem Bezirk Linz-Land (151.371 Einwohner*innen) umfasst der Versorgungsraum etwa 443.600 Personen (27).

In Linz stehen für die notärztliche Versorgung des Stadtgebiets und der umliegenden Gemeinden insgesamt drei NEFs zu Verfügung: das NEF 1 (Rotes Kreuz „RK“ Linz Stadt), das NEF 2 Linz-Land (RK Oberösterreich), sowie das NEF 3 (Arbeiter-Samariter-Bund

² Eigene Berechnung auf Basis von Nächtigungsdaten 2023 und Pendler*innenstatistik Linz (26):
 1.021.561 Nächtigungen ÷ 365 ≈ 2.799 zusätzliche Personen pro Tag;
 Pendler*innendifferenz: 110.310 Einpendler*innen – 34.435 Auspendler*innen = 75.875 Personen;
 213.557 + 2.799 + 75.875 ≈ 292.231 EWG.

Linz). Diese decken gemeinsam sowohl das innerstädtische Gebiet als auch den Ballungsraum Linz-Land ab. Das NEF 1 absolviert jährlich rund 2500 Einsätze, das NEF 2 etwa 2300 Einsätze. Für das NEF 3 werden von ca. 2000 Einsätzen im Jahr berichtet (28,29). Damit steht in Linz eine Notärzt*in pro rund 148.000 Personen zu Verfügung – im Vergleich zu einem NEF pro 259.000 Personen in Graz.

Dieser Vergleich zeigt eine dichtere Notärzt*innenversorgung im Linzer Versorgungsraum, was auf eine potenziell schnellere Verfügbarkeit ärztlicher Hilfe hinweisen kann. Umgekehrt zeigt sich aber, dass die Grazer NEFs trotz eines größeren Einzugsgebiets eine vergleichbare Zahl an Einsätzen pro Jahr bewältigen. Zum Vergleich: Die beiden NEFs in Graz verzeichnen jährlich rund 5700 Einsätze.

Zur besseren Übersicht sind die strukturellen Unterschiede der präklinischen Notfallversorgung in Graz und Linz in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 3: Vergleich zentraler Strukturparameter der präklinischen Notfallversorgung Graz–Linz

Parameter	Graz	Linz
Einwohner*innen	302.749	213.557
EWG	~354.000	~292.000
erweiterter Versorgungsraum	~518.000 (inkl. Bezirk GU)	~443.600 (inkl. Linz-Land)
Anzahl NEFs	2	3
Einsätze/Jahr (gesamt)	~5.700	~6.800
Einsätze pro NEF/Jahr (Ø)	~2.850	~2.270
Einwohner*innen pro NEF	~259.000	~148.000
Systemstruktur	3-stufig: RS – RM/NKI – NÄ	2-stufig: RS – NÄ

Die Kennzahl „Einwohner*innen pro NEF“ zeigt dabei besonders deutlich die Kapazitätsunterschiede: In Graz ist ein NEF theoretisch für rund 259.000 Personen zuständig, in Linz hingegen nur für 148.000.

Während in Linz strukturell eine höhere Dichte an notärztlichen Ressourcen vorhanden ist, kompensiert Graz diesen Unterschied durch eine dreistufige Systemstruktur, die im folgenden Unterkapitel erläutert werden soll.

1.10 Präklinische Notfallversorgung in Graz

Die präklinische Notfallversorgung in Österreich folgt, wie bereits in Kapitel 1.6 beschrieben, einem zweistufigen System, bei dem Rettungs- oder Notfallsanitäter*innen initiale Maßnahmen setzen und Notärzt*innen bei komplexen oder vital bedrohlichen Situationen nachalarmiert werden. Es handelt sich um ein sogenanntes Rendezvous-System, bei dem ärztliches und nicht ärztliches Rettungsfachpersonal getrennt zufährt und ein Zusammentreffen erst am Einsatzort stattfindet (30). Die Besonderheit am Grazer Notfallsystem ist, dass dieses zweistufige Modell um eine dritte Stufe erweitert ist. Zwischen Rettungssanitäter*innen und Notärzt*innen gibt es die Rettungsmediziner*innen (RM).

Die Wurzeln dieses Systems reichen bis in die 1890er-Jahre zurück, als aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Ärzt*innen erstmals Medizinstudierende in die präklinische Versorgung eingebunden wurden. Aus dieser studentischen Hilfsorganisation entwickelte sich das Medizinercorps Graz, das bis heute ein fest integrierter Bestandteil des Roten Kreuzes der Stadt Graz ist und damit auf über 120 Jahre Kontinuität in der notfallmedizinischen Versorgung zurückblickt. Im Laufe seiner Entwicklung wurde das Konzept wiederholt strukturell und inhaltlich modernisiert, sodass es inzwischen eng mit dem medizinischen Curriculum und aktuellen notfallmedizinischen Ausbildungsstandards verknüpft ist (19).

Bei den Rettungsmediziner*innen handelt es sich um Medizinstudierende mit einer umfassenden notfallmedizinischen Ausbildung, die als Notfallsanitäter*innen mit Intubationskompetenz (NKI) tätig sind.

Das Grazer Modell wird daher auch als „abgestufte präklinische Notfallversorgung“ bezeichnet. Es unterscheidet drei Ebenen:

1. Basisversorgung durch Rettungssanitäter*innen (260 Stunden Ausbildung)
2. Erweiterte Versorgung durch Notfallsanitäter*innen bzw. Rettungsmediziner*innen mit erweiterten Kompetenzen (insbesondere venöser Zugang, Medikamentenapplikation und Intubation)
3. Ärztliche Versorgung durch Notärzt*innen (30)

Die Rettungsmediziner*innen besetzen zwei speziell ausgestattete Notfallrettungswägen, die sogenannten „Jumbos“. Diese befinden sich organisatorisch zwischen RTW und NEF und übernehmen Einsätze, bei denen wahrscheinlich eine ärztliche Expertise erforderlich ist, jedoch nicht zwingend eine Notärzt*in vor Ort sein muss. Die Fahrzeuge verfügen über eine intensivmedizinisch-inspirierte Ausrüstung, darunter:

- Beatmungsgerät mit volumenkontrollierten und druckkontrollierten Modi,
- videolaryngoskopische und supraglottische Atemwegshilfen,
- vollwertiger EKG-Monitor/Defibrillator,
- Medikamente zur Analgesie, Sedierung und antihypertensiven Therapie,
- sowie Point-of-Care-Ultraschall- und Blutgasanalysegeräte.

Damit sind komplexe prähospitalen Maßnahmen möglich, bevor ein NEF eintrifft, was insbesondere bei kritisch erkrankten Patient*innen entscheidend Zeit sparen kann (19,30). Bei deutlicher vitaler Bedrohung erfolgt eine gemeinsame Alarmierung von Jumbo und NEF um eine hohe Anzahl an qualifiziertem Notfallpersonal vor Ort zu haben.

Die Ausbildung der Rettungsmediziner*innen umfasst über 3000 Stunden, davon etwa 1500 Stunden praktische Tätigkeit im Rettungsdienst unter Supervision. Neben der sanitätstechnischen Ausbildung werden Inhalte des Humanmedizinstudiums – etwa aus Anästhesie, Innerer Medizin und Chirurgie – angerechnet. Das Medizinercorps versteht sich somit als Schnittstelle zwischen der sanitätsdienstlichen und ärztlichen Versorgung, wodurch Notärzt*innen gezielt entlastet werden.

Etwa die Hälfte aller Einsätze, die in anderen Städten routinemäßig unter ärztlicher Führung durchgeführt werden müssten, kann im Grazer Modell durch Rettungsmediziner*innen eigenständig abgearbeitet werden. Dies führt zu einer deutlichen Entlastung des Notarztsystems, einer Reduktion unnötiger Notärzt*innen-Alarmierungen und gleichzeitig zu einer Qualitätssteigerung bei Einsätzen mittlerer Dringlichkeit (19).

Das Grazer Modell stellt eine österreichweit anerkannte Form einer abgestuften präklinischen Versorgung dar und kombiniert das klassische Notärztinnenmodell mit einer erweiterten sanitätstechnischen Kompetenzebene (30). Durch die gezielte Delegation definierter Maßnahmen an Notfallsanitäter*innen mit erweiterten Kompetenzen entsteht

eine intermediäre Versorgungsebene, die zwischen Basisversorgung und notärztlicher Therapie vermittelt.

Dadurch können Einsätze mittlerer Dringlichkeit fachgerecht versorgt werden, ohne Notärzt*innen routinemäßig zu binden. Die ärztlichen Ressourcen stehen somit gezielt für zeitkritische oder hochkomplexe Notfälle wie Reanimation, Polytrauma oder akute neurologische Ereignisse zur Verfügung. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und steigender Einsatzfrequenzen bietet das Grazer Modell somit einen strukturell nachhaltigen Ansatz, der die klinische Entscheidungstiefe erhält, gleichzeitig aber Ressourcen effizienter verteilt und Einsatzzeiten stabilisiert.

2 Material und Methoden

2.1 Datenquellen

Die Daten für die Analyse stammen aus dem elektronischen Einsatzprotokoll MEDEA, welches an den Grazer NEF-Stützpunkten von 2006 bis 2024 verwendet wurde (31). Für diese Diplomarbeit wurden alle dokumentierten Einsätze von 01.01. – 31.12. 2024 berücksichtigt und in einer pseudonymisierten Exceltabelle ausgewertet. Die Daten wurden aus der Datenbank exportiert, im Vieraugen-Prinzip gesichert, bereinigt und anonymisiert. Zudem wurden alle nicht benötigten Daten entfernt. Die Durchführung der Studie erfolgte in Übereinstimmung mit dem Ethikvotum der Medizinischen Universität Graz (EK-Nr. 1135/2024).

2.2 MEDEA

Das digitale Einsatzprotokollsystem MEDEA wurde 2006 am Stützpunkt NEF Ost eingeführt und löste damals die papiergestützte Dokumentation ab. Es ermöglichte eine strukturierte Erfassung von Patientendaten, Vitalparametern und durchgeführten Maßnahmen im Verlauf des Einsatzes. Zusätzlich war es möglich Daten von Patientenmonitoren zu importieren. Das Protokoll konnte im Zielkrankenhaus oder direkt im NEF ausgedruckt und elektronisch im Dokumentationssystem des Krankenhauses gespeichert werden. Alle erhobenen Daten können als Excel-File über den zentralen Server importiert und so zur statistischen Auswertung verwendet werden (31). Ab 1. 1. 2025 wurde MEDEA von der Software NIDAmobile (Fa. MEDDV, Fernwald, Deutschland) ersetzt.

2.3 Datenverarbeitung

Im ersten Schritt wurden die benötigten Daten aus den Einsatzprotokollen gefiltert und anonymisiert in eine Excel Tabelle übertragen. Ein Rückschluss auf individuelle Patient*innen war danach nicht mehr möglich.

Der Fokus lag auf demographischen Daten, insbesondere dem Alter und dem Geschlecht der Patient*innen, den Postleitzahlen der Einsatzorte, sowie den initialen Einsatzkategorien, die bei der Disposition vergeben wurden. Darüber hinaus wurden auch die vorläufigen Notfalldiagnosen und der Einsatzverlauf (Storno, Übergabe an ein anderes Rettungsmittel etc.) dokumentiert. Ergänzend wurden weitere Informationen wie Einsatzdauer, Zielkrankenhaus, NACA-Score, GCS (Glasgow-Coma-Scale), sowie durchgeführte

Maßnahmen und verabreichte Medikamente erhoben, um eine Basis für weiterführende Analysen zu schaffen.

Die Auswertung der Daten erfolge mittels deskriptiver Statistik, dazu wurde das Programm Microsoft Excel Version 16.89.1 verwendet.

Dafür wurden einige Parameter neu definiert. Das Alter wurde automatisch aus dem Geburtstag und dem Einsatzdatum berechnet. Anschließend wurden die Patient*innen in sieben Altersgruppen eingeteilt um typische Merkmale und Herausforderungen darstellen zu können (0-14 Jahre, 15-29 Jahre, 30-44 Jahre, 45-59 Jahre, 60-74 Jahre, 75-89 Jahre, 90+ Jahre).

Tabelle 4: Altersgruppen

Alter	Altersgruppen
0-14	Kinder und Jugendliche
15-29	Junge Erwachsene
30-44	Erwachsene
45-59	Erwachsene mittleren Alters
60-74	Ältere Erwachsene
75-89	Hochbetagte
90+	Sehr alte Patient*innen, „very elderly“

Die zahlreichen Einsatzindikationen werden von der Leitstelle nach einem eigenen Algorithmus vergeben und sind präziser als in dieser Arbeit dargestellt. Zur Vereinfachung der Analyse wurde jeder Einsatz bei der Übertragung einer der folgenden Kategorien zugeordnet:

- „*Intern*“: Beinhaltet alle Notfälle internistischer Ursache, ohne diese näher zu definieren.
- „*Trauma*“: Beinhaltet alle traumatologischen Notfälle, wie Stürze, Frakturen, oder Unfälle.
- „*Neuro*“: Beinhaltet alle neurologischen Notfälle, wie Krampfgeschehen oder Schlaganfälle.
- „*Chir*“: Beinhaltet alle allgemeinchirurgischen Notfälle, wie akutes Abdomen oder sonstige allgemeinchirurgische Notfälle.
- „*Intox*“: Beinhaltet alle Mono- oder Mischintoxikationen, unabhängig vom Toxin.

- „*Gyn*“: Beinhaltet alle gynäkologischen Notfälle, wie Geburten und gynäkologische Blutungen.
- „*Still*“: Beinhaltet alle Einsätze, die als Herzkreislaufstillstand disponiert wurden.
- „*Psych*“: Beinhaltet alle psychiatrischen Notfälle.
- „*Sekundär*“: Beinhaltet alle Einsätze, die nicht als Primäreinsatz sondern als Sekundärtransport – also eine Verlegung von einem Krankenhaus in ein anderes – erfolgt sind.
- „*Sonst*“: Beinhaltet alle Einsätze, die zu keiner der oben angeführten Kategorien zugeordnet werden können. Das sind zum Beispiel, Brände, nicht näher bezeichnete Ruhilfeinsätze und (Fach-)Anforderungen, sowie nicht zu den oben genannten Kategorien zuordbare Einsatzindikationen.

Zur besseren Übersicht werden die Einsatzindikationen in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 5: Kategorien der Einsatzindikationen

Kategorie	Beschreibung
Intern	Internistische Notfälle
Chir	allgemein chirurgische Notfälle
Trauma	Traumatische Notfälle, Unfälle, Verbrennungen
Neuro	neurologische Notfälle
Gyn	gynäkologische Notfälle, Geburten
Intox	Intoxikationen
Psych	psychiatrische Notfälle
Still	Herzkreislaufstillstände
Sekundär	Sekundärtransporte
Sonst	unklare Einsätze, Brände, nicht näher bezeichnete (Fach-)Anforderungen

Die vorläufigen Notfalldiagnosen werden von den Notärzt*innen manuell am Einsatzort eingetragen und weisen daher eine hohe Variabilität auf. Um eine Analyse zu ermöglichen, wurden die unterschiedlichen Diagnosen jeweils mit einer Nummer versehen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Diagnosen nicht einzeln dargestellt, sondern in Kategorien zusammengefasst. Die Codes 100–158 umfassen internistische Diagnosen (kardiologisch,

pulmologisch, allgemein internistisch), 160–169 neurologische Diagnosen und 200–221 traumatische Diagnosen. Chirurgische Fälle (inklusive HNO und Orthopädie) sind unter 230–232, 247, 250–256, gynäkologische unter 240–246 zusammengefasst. Herz-Kreislaufstillstände werden gesondert durch 300–303, toxikologische Diagnosen durch 310–314 und psychiatrische Diagnosen durch 320–325 abgebildet. Die Sammelkategorie Sonstiges (330–335, 340, 350) enthält unter anderem Großeinsätze (MANV – Massenanfall an Verletzten) sowie umweltbedingte Fälle. Die vollständige Tabelle mit den Diagnosen und den zugehörigen Codes sind im Anhang hinterlegt.

Zur besseren Übersicht wurden die Kategorien mit den genannten Codes zusammenfassend in Tabelle 3 abgebildet.

Tabelle 6: Notfalldiagnosen - Kategorien und Codes (Zusammenfassung)

Hauptkategorie	Code	Bemerkung
Innere Medizin	100-110	Kardiologie
Innere Pulmologie	120-129	Pulmologie
Innere Allgemein	140-158	Allgemein internistisch
Neurologie	160-169	
Traumatologie	200-221	
Chirurgie	230-232, 247, 250-256	Inkl. Orthopädie und HNO
Gynäkologie	240-246	
Herz-Kreislaufstillstand	300-303	
Toxikologie	310-314	
Psychiatrie	320-325	
Sonstiges	350, 340, 330-335	Inkl. MANV und Umwelt

2.4 Verwendung KI-basierter Sprachoptimierung

Zur sprachlichen Optimierung einzelner Formulierungen wurde das Tool ChatGPT (Version GPT-5) des Anbieters OpenAI verwendet. Die Generierung der Inhalte erfolgte im Zeitraum April–Oktober 2025. URL: <https://www.openai.com/chatgpt>

3 Ergebnisse mit graphischen Darstellungen

3.1 Geographische Verteilung der Einsätze

Im Jahr 2024 wurden am NEF des Universitätsklinikums insgesamt 2709 Einsätze dokumentiert. Eine Auswertung der erfassten Postleitzahlen zeigte, dass der Großteil der Einsätze, rund 69% (n=1861), im Grazer Stadtgebiet stattfanden. Weitere 22% (n=601) erfolgten in den umliegenden Gemeinden des Bezirks Graz Umgebung und nur knapp 0,9% (n=24) in anderen steirischen Bezirken. Bei rund 8% der Einsätze war eine örtliche Zuordnung aufgrund fehlender oder falscher Angabe der Postleitzahlen nicht möglich.

Diese Verteilung verdeutlicht die zentrale Bedeutung des NEF Ost für das innerstädtische Notfallgeschehen in Graz. Als primäres Notarztsystem im östlichen Stadtgebiet ist es räumlich so positioniert, dass eine hohe Einsatzdichte im urbanen Kerngebiet erreicht wird. Der Anteil der Einsätze in den angrenzenden Gemeinden des Bezirks Graz-Umgebung zeigt zugleich, dass das Versorgungsgebiet über die Stadtgrenzen hinausreicht.

Auffällig ist, dass der Anteil der außerhalb von Graz liegenden Einsätze (insgesamt rund 23 %) höher ist, als es dem Bevölkerungsanteil von Graz-Umgebung im Verhältnis zur Stadtbevölkerung entspricht.

Der geringe Anteil an Einsätzen in weiter entfernten Bezirken (z.B. Weiz, Leibnitz, Gleisdorf) erklärt sich aus seltenen Ausnahmefällen, in denen das Grazer NEF bei überregionalen Alarmierungen tätig wurde.

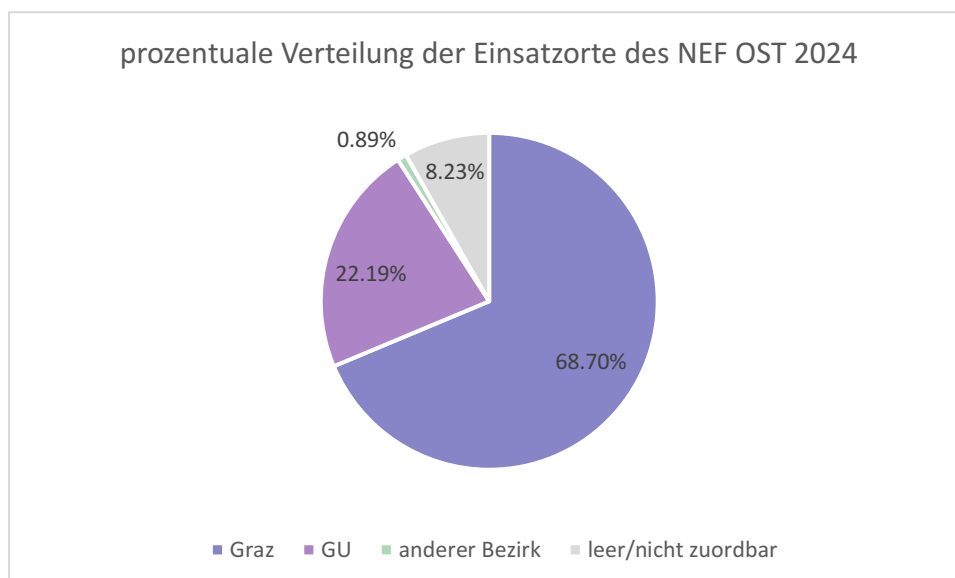


Abbildung 2: Anteil der dokumentierten Einsätze nach Einsatzgebiet (2024)

3.2 Alters- und geschlechtsbezogene Verteilung der Einsätze

Von den 2709 dokumentierten Einsätzen wurden insgesamt 1871 in die altersbezogene Analyse eingeschlossen. 827 Einsätze wurden aufgrund fehlender Dokumentation des Alters exkludiert. Zusätzlich wurden 11 weitere wegen fehlender Einsatzindikation ausgeschlossen.

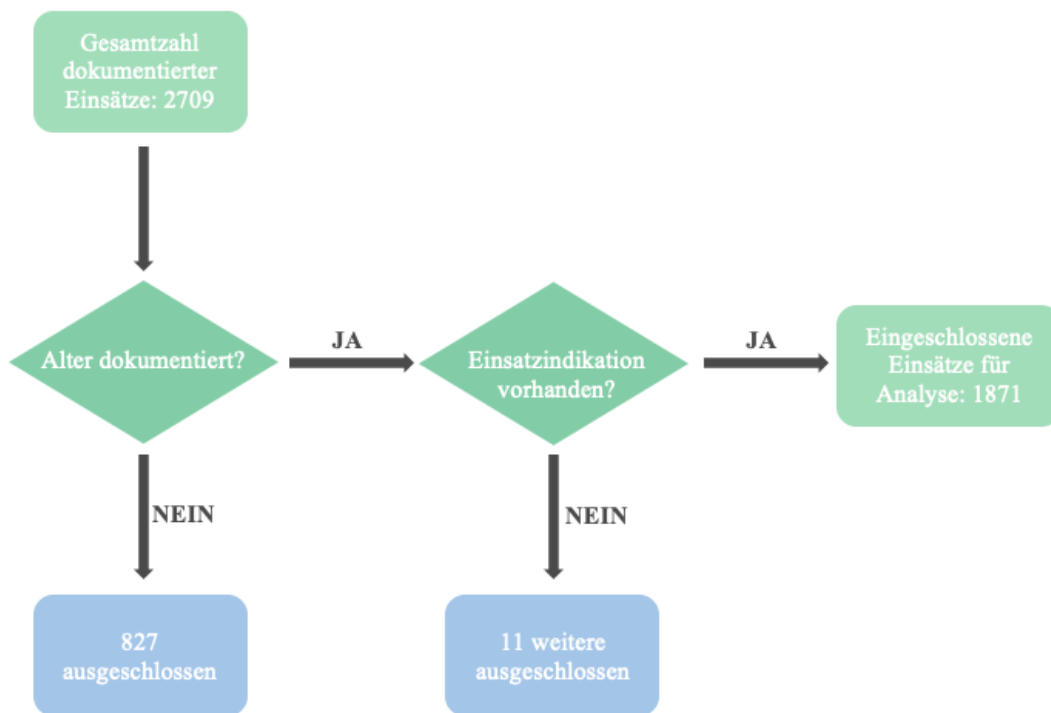


Abbildung 3: Flowchart

3.2.1 Alter

Das dokumentierte Alter der im Jahr 2024 am NEF Ost versorgten Patient*innen umfasste einen Bereich von 0 bis 103 Jahren und bildet damit nahezu das gesamte menschliche Lebensspektrum ab. Die Analyse zeigt eine deutlich ungleichmäßige Verteilung der Einsätze über die verschiedenen Altersgruppen hinweg.

Besonders häufig mussten Patientinnen im höheren Lebensalter notärztlich versorgt werden: Die meisten Einsätze gibt es in der Gruppe der 75–89-Jährigen (über 500 Einsätze), gefolgt von den Patient*innen zwischen 60-74 und 45-59 Jahren. Die Gruppe der über 90-Jährigen macht nur einen kleinen Anteil der Einsätze aus, was auf die im Vergleich geringe Bevölkerungszahl in dieser Altersgruppe zurückzuführen ist

Dieser Befund spiegelt zum einen den demographischen Wandel wider, der auch in Graz durch einen kontinuierlichen Anstieg älterer Bevölkerungsanteile gekennzeichnet ist (vgl. Kapitel 1.8). Zum anderen ist er mit altersphysiologischen Veränderungen erklärbar: Multimorbidität, Polypharmazie, altersassoziierte Erkrankungen sowie eingeschränkte Kompensationsmechanismen erhöhen das Risiko für akute Dekompensationen. Hinzu kommen funktionelle Einschränkungen, Gebrechlichkeit sowie ein erhöhtes Sturzrisiko, die sowohl internistische als auch traumatologische Alarmierungsgründe begünstigen.

In den jüngeren Altersgruppen (0–14, 15–29 und 30–44 Jahre) ist die Zahl der Einsätze deutlich niedriger, was sich durch das seltenere Auftreten von chronischen Erkrankungen und die insgesamt bessere Fähigkeit zur Kompensation akuter Gesundheitsereignisse erklären lässt.

Verglichen mit der Altersstruktur der Grazer Gesamtbevölkerung (vgl. Abbildung 1) wird deutlich, dass ältere Menschen im Verhältnis zu ihrem Bevölkerungsanteil überproportional häufig notärztliche Hilfe in Anspruch nehmen. Während die Altersgruppen unter 45 Jahren einen großen Anteil der Gesamtbevölkerung ausmachen, sind sie in der Einsatzstatistik deutlich unterrepräsentiert. Umgekehrt ist der Anteil der über 75-Jährigen an den NEF-Einsätzen deutlich höher, als es ihrem relativen Bevölkerungsanteil entspricht.

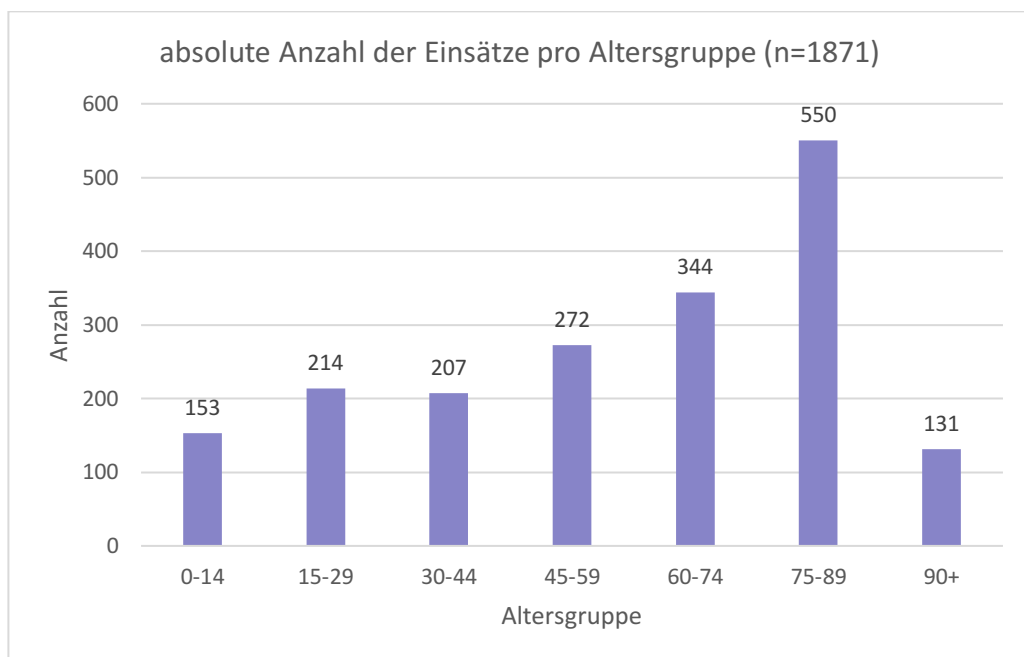


Abbildung 4: absolute Anzahl an Einsätzen pro Altersgruppe

3.2.2 Einsatzindikationen

Die Analyse der dokumentierten Einsatzindikationen zeigt, dass der Großteil im Bereich der internistischen Notfälle liegt, die mit 49,6% nahezu die Hälfte aller Einsätze ausmacht. An zweiter Stelle folgen traumatologische Notfälle (14,5%), gefolgt von neurologischen Notfällen (12,0 %). Diese drei Kategorien stellen zusammen mehr als drei Viertel aller dokumentierten Einsatzursachen dar und bilden damit die am häufigsten vorkommenden Einsatzindikationen.

Folgende Einsatzindikationen treten seltener auf: Herzkreislaufstillstände (7,5%), sonstige Notfälle (6,0%) und Sekundärtransporte (4,9%).

Intoxikationen machen 3,3% aus, während chirurgische Notfälle (ohne Trauma) mit 1,1% und psychiatrische Notfälle mit 0,4% nur eine untergeordnete Rolle spielen.

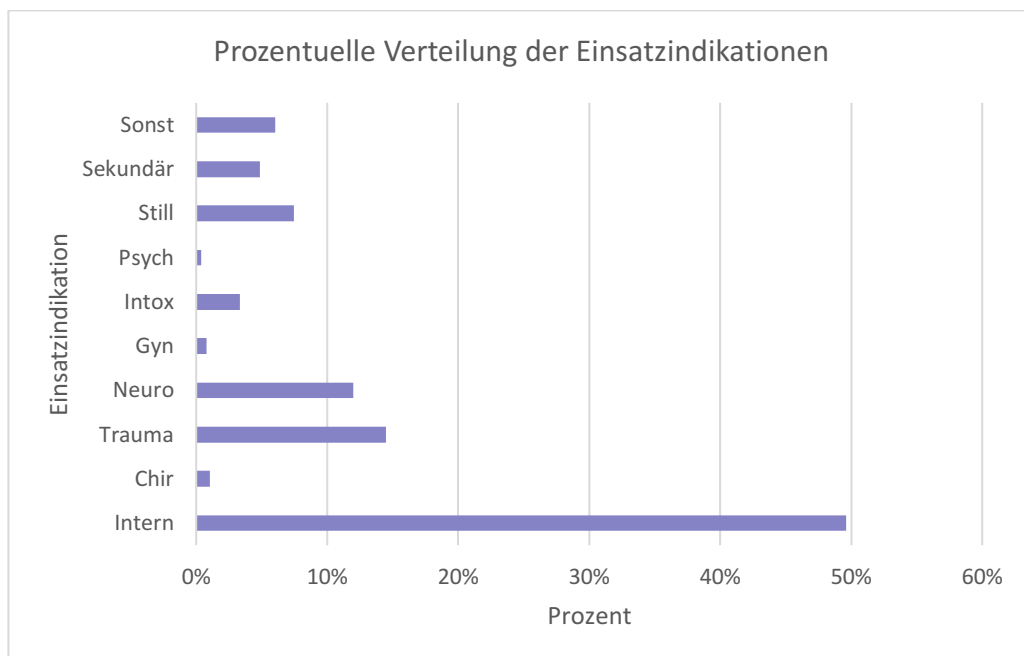


Abbildung 5: prozentuelle Verteilung der Einsatzindikationen über alle Altersklassen

3.2.3 Verteilung der Einsatzindikationen nach Altersgruppen

Die Analyse der Einsatzindikationen in den verschiedenen Altersgruppen zeigt ein deutlich altersabhängiges Muster bei der Verteilung der unterschiedlichen Indikationen. In den jüngeren Altersgruppen kommen unfall- und risikobedingte Notfälle (v.a. Traumata und Intoxikationen) gehäuft vor, während in den älteren Altersgruppen die Zahl der internistischen Notfälle eindeutig zunimmt. Insgesamt bestätigt sich die in der Literatur

beschriebene Entwicklung einer „gesundheitsbiographischen Morbiditätsverschiebung“, bei der akute Erkrankungen mit dem Alter an Häufigkeit und Schweregrad zunehmen.

Kinder (0-14 Jahre)

In der jüngsten Altersgruppe (n = 153) stehen internistische Notfälle mit 70 Einsätzen zwar an erster Stelle, sie werden jedoch gefolgt von einer vergleichsweise hohen Anzahl neurologischer Notfälle (40 Einsätze). Diese treten im Kindes- und Jugendalter insbesondere in Form von Krampfeignissen, Synkopen oder anderen altersabhängigen Auffälligkeiten auf und nehmen hier proportional einen deutlich höheren Stellenwert ein als in höheren Altersgruppen.

Traumata machen mit 30 Fällen die drittgrößte Einsatzgruppe aus und spiegeln typische verletzungsassoziierte Ereignisse dieser Lebensphase wider, etwa Stürze im Freizeit- und Schulkontext. Damit gehören neurologische und traumatologische Indikationen — trotz insgesamt niedriger Fallzahlen — zu den häufigsten Einsatzursachen im Kindesalter.

Seltene Einsatzindikationen in dieser Altersgruppe sind Intoxikationen und Herzkreislaufstillstände (jeweils 3 Einsätze) sowie sonstige Notfälle (6 Einsätze). Die sehr geringe Zahl präklinisch behandelter Herzkreislaufstillstände verdeutlicht die epidemiologische Besonderheit, dass solche Ereignisse im Kindesalter selten auftreten und häufig auf nichtkardiale Ursachen zurückgeführt werden. Psychiatrische Notfälle und Sekundärtransporte wurden in dieser Altersgruppe nicht dokumentiert.

Insgesamt zeigt sich, dass internistische Notfälle zwar dominieren, neurologische und traumatologische Ereignisse jedoch im Vergleich zu den anderen Altersgruppen verhältnismäßig häufig auftreten und einen zentralen Bestandteil des kindlichen Einsatzspektrums darstellen.

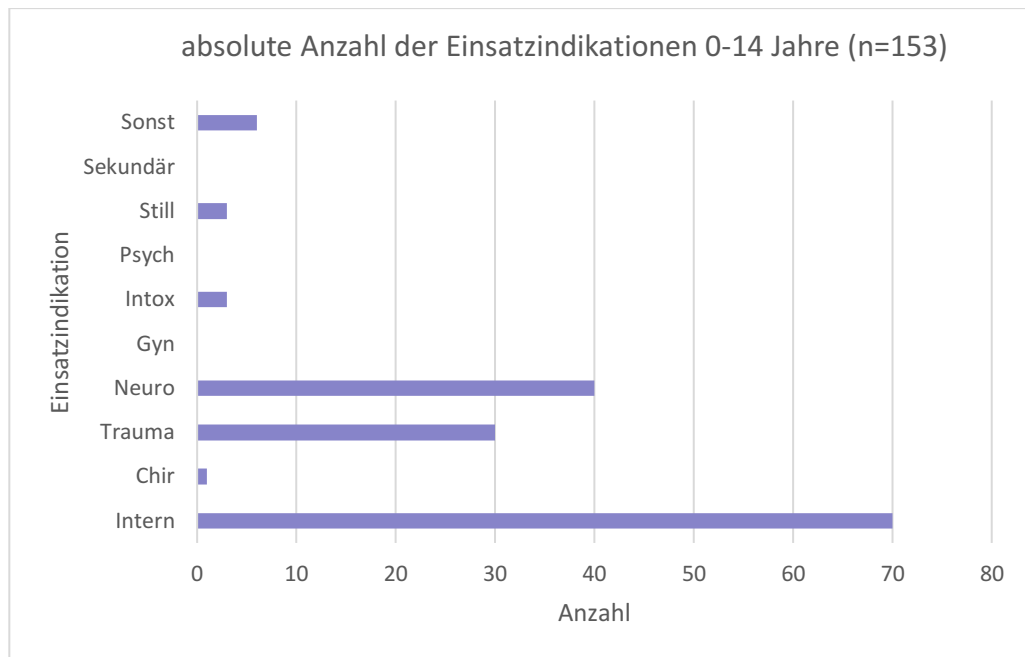


Abbildung 6: absolute Anzahl der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 0-14 Jahre

Junge Erwachsene (15-29 Jahre)

In dieser Altersgruppe (n=214) sind die einzelnen Einsatzindikationen am vielfältigsten vertreten, was auf das vielfältige Risikoprofil dieser Gruppe hinweist.

Am häufigsten kommen hier internistische Notfälle (68 Einsätze) vor. An zweiter Stelle folgen traumatologische Ereignisse (n=45), die vor allem im Zusammenhang mit Freizeit-, Verkehrs- und Sportunfällen stehen und typische Verletzungsmuster junger Erwachsener widerspiegeln. Neurologische Notfälle (32 Einsätze) bilden die drittgrößte Gruppe.

Besonders auffällig ist die hohe Anzahl an Intoxikationen: Mit 29 dokumentierten Einsätzen erreicht diese Altersgruppe im Vergleich zu den anderen Gruppen den Höchstwert. Dieses Muster lässt auf ein erhöhtes Risiko- und Konsumverhalten schließen, insbesondere im Kontext von Alkohol, Drogen und Mischintoxikationen.

Zudem sind Herzkreislaufstillstände deutlich häufiger dokumentiert als bei Kindern (n=6) bleiben aber eine vergleichsweise seltene Indikation in dieser Gruppe. Auch gynäkologische Notfälle treten gehäuft auf (5 Fälle), was dem gebärfähigen Alter und den damit möglichen Komplikationen entspricht.

Psychiatrische Notfälle (3 Einsätze) kommen hier gemeinsam mit der Gruppe der 30- bis 44-Jährigen am häufigsten vor und verdeutliche die zunehmende Bedeutung psychiatrischer Erkrankungen im Erwachsenenalter.

Insgesamt weist diese Altersgruppe die größte Bandbreite an Einsatzindikationen auf und zeigt, dass sowohl internistische als auch traumatologische und toxikologische Notfälle präklinisch besonders relevant sind.

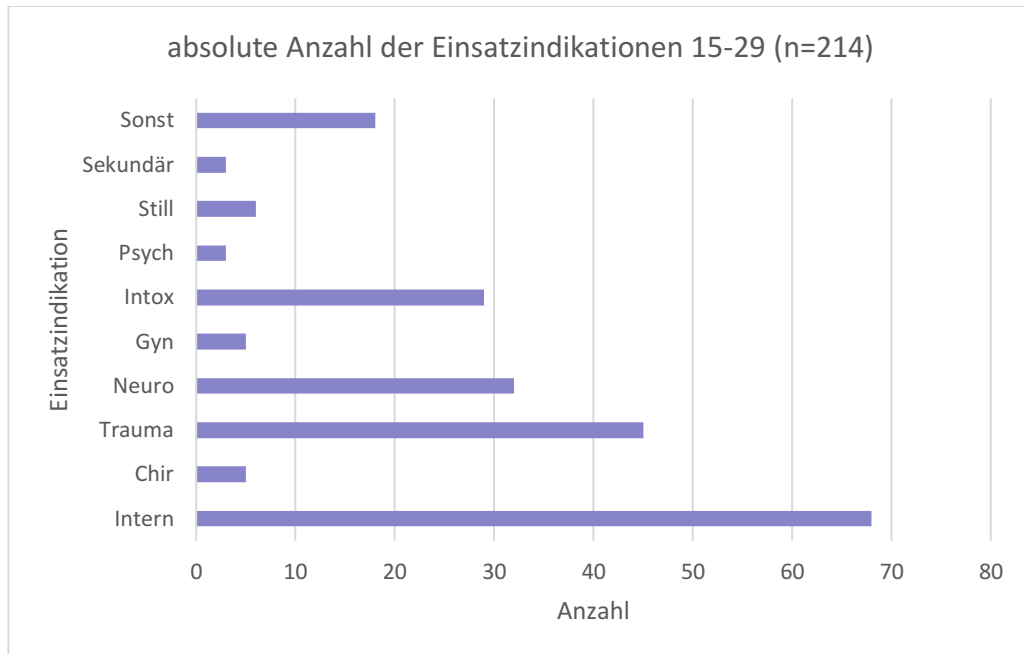


Abbildung 7: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 15-29 Jahre

Erwachsene (30-44 Jahre)

In der Gruppe der Erwachsenen (n=207) dominieren erneut die internistischen Notfälle (66 Einsätze), gefolgt von den traumatologischen Notfällen (49 Fälle), die weiterhin einen relevanten Anteil der präklinischen Versorgung ausmachen und vor allem auf Verkehrs-, Freizeit- und Arbeitsunfälle zurückzuführen sind. An dritter Stelle stehen neurologische Einsatzindikationen (37 Fälle).

Auffällig ist die vergleichsweise hohe Zahl gynäkologischer Notfälle (10 Einsätze), die auch in dieser Altersgruppe ihren Höchstwert erreichen. Dies lässt sich durch das gebärfähige Alter und eine höhere Wahrscheinlichkeit akuter gynäkologischer oder geburtshilflicher Beschwerden erklären.

Mit zunehmendem Lebensalter nimmt die Prävalenz von Intoxikationen in dieser Gruppe (17 Fälle) zwar ab, bleibt jedoch weiter relevant.

Während unfall- und risikobedingte Notfälle weiterhin eine Rolle spielen, steigt der relative Anteil internistischer Erkrankungen (von knapp 32% auf 38%) im Vergleich zu den 15–29-

Jährigen bereits merklich an. Auch die Zahl der Herz-Kreislauf-Stillstände nimmt im Vergleich zu den 15–29-Jährigen leicht zu (7 vs. 6 Fälle).

Insgesamt zeigt diese Altersgruppe eine Übergangsphase im präklinischen Krankheitsspektrum: Unfallbedingte Ereignisse bleiben relevant, während internistische und kardiovaskuläre Notfallindikationen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

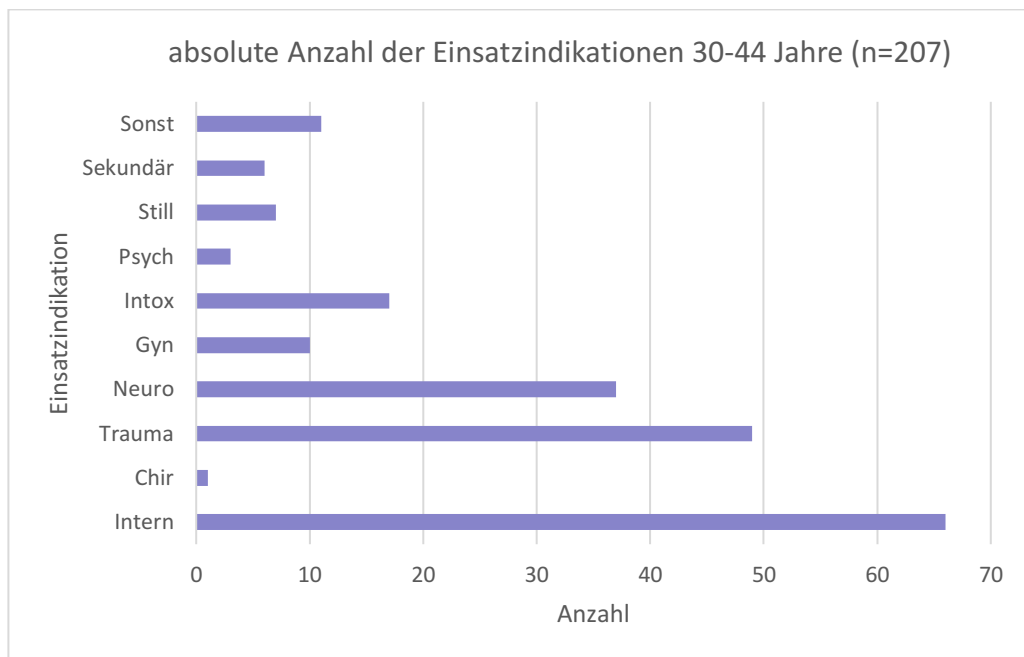


Abbildung 8: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 30-44 Jahre

Erwachsene mittleren Alters (45-59 Jahre)

In dieser Altersgruppe (n=272) verschiebt sich der Schwerpunkt deutlich in Richtung internistischer Notfälle (131, was fast 50% der Einsätze ausmacht). Diese Zunahme zeigt die epidemiologische Entwicklung typischer kardiovaskulärer, metabolischer und respiratorischer Erkrankungen im mittleren Erwachsenenalter und markiert den Übergang in eine Phase mit steigender chronischer Belastung.

Traumata (48 Einsätze) und neurologische Notfälle (26 Fälle) sind weiterhin häufig, obwohl ihr relativer Anteil abnimmt. Dieses Muster weist darauf hin, dass unfallbedingte Verletzungen und akute neurologische Störungen zwar relevant bleiben, jedoch gegenüber internistisch bedingter Morbidität zunehmend in den Hintergrund treten.

Auffällig ist ein deutlicher Anstieg an Sekundärtransporten (25 Einsätze), die in dieser Altersgruppe zum ersten Mal einen relevanten Anteil ausmachen.

Darüber hinaus wurden 13 Einsätze als Herzkreislaufstillstand disponiert, was den Beginn eines deutlich steigenden kardiovaskulären Risikoprofils abbildet.

Gynäkologische Notfälle sind in dieser Altersgruppe nicht mehr vertreten, was einem Übergang aus dem reproduktiven Lebensabschnitt und entsprechend geringeren akuten Komplikationsrisiken entspricht.

Insgesamt zeigt sich, dass in der Altersgruppe der 45- bis 59-Jährigen internistische Krankheitsbilder und die daraus resultierenden Versorgungswege zunehmend dominieren, während unfall- und reproduktionsassoziierte Indikationen an relativer Bedeutung verlieren.

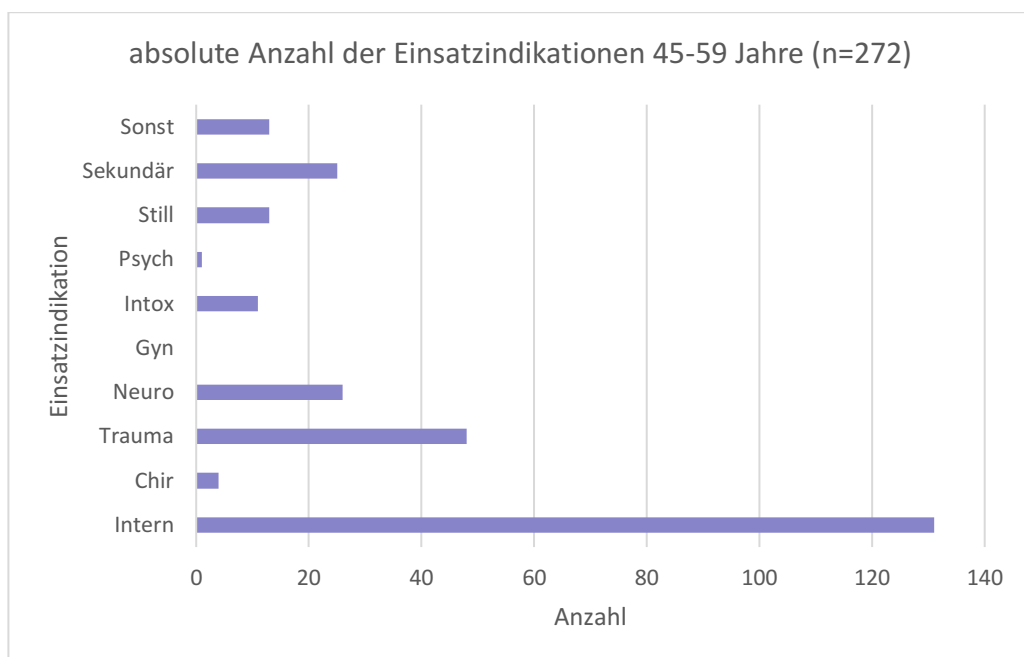


Abbildung 9: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 45-59 Jahre

Ältere Erwachsene (60-74 Jahre):

In dieser Gruppe (n = 344) dominieren internistische Notfälle noch deutlicher (183 Einsätze, > 50 %). Dieses Muster zeigt die zunehmende Prävalenz chronischer kardiovaskulärer, respiratorischer und metabolischer Erkrankungen sowie eine höhere Vulnerabilität gegenüber akuten Dekompensationen.

Die Zahl der neurologischen Indikationen (45 Fälle) bleibt im Vergleich zur vorangegangenen Altersgruppe stabil bis leicht steigend, während Traumata (29 Einsätze) und Intoxikationen (1 Fall) deutlich seltener dokumentiert sind, was mit einer geringeren Exposition gegenüber arbeits- und freizeitbedingten Verletzungsrisiken erklärt werden kann.

Eine auffällige Entwicklung stellt die hohe Zahl präklinisch disponierter Herzkreislaufstillstände (36 Einsätze) dar, die in dieser Altersgruppe einen ausgeprägten Anstieg zeigen. Diese Zunahme korreliert mit dem altersbedingten Anstieg kardiovaskulärer Risikofaktoren und der höheren Inzidenz arrhythmogener und ischämischer Ereignisse. Darüber hinaus sind sekundäre Verlegungen (n = 27) in dieser Altersgruppe häufig, was auf komplexer werdenden Versorgungspfade multimorbider Patient*innen zurückzuführen sein könnte.

Gynäkologische und psychiatrische Notfälle treten in dieser Altersgruppe nicht auf.

Insgesamt zeigt sich im Alterssegment der 60- bis 74-Jährigen ein ausgeprägtes internistisches Einsatzprofil, das durch eine zunehmende Häufung kardiovaskulärer Ereignisse und neurologischer Symptomkomplexe erklärt werden kann, während traumatische und toxikologische Indikationen weiter an Relevanz verlieren.

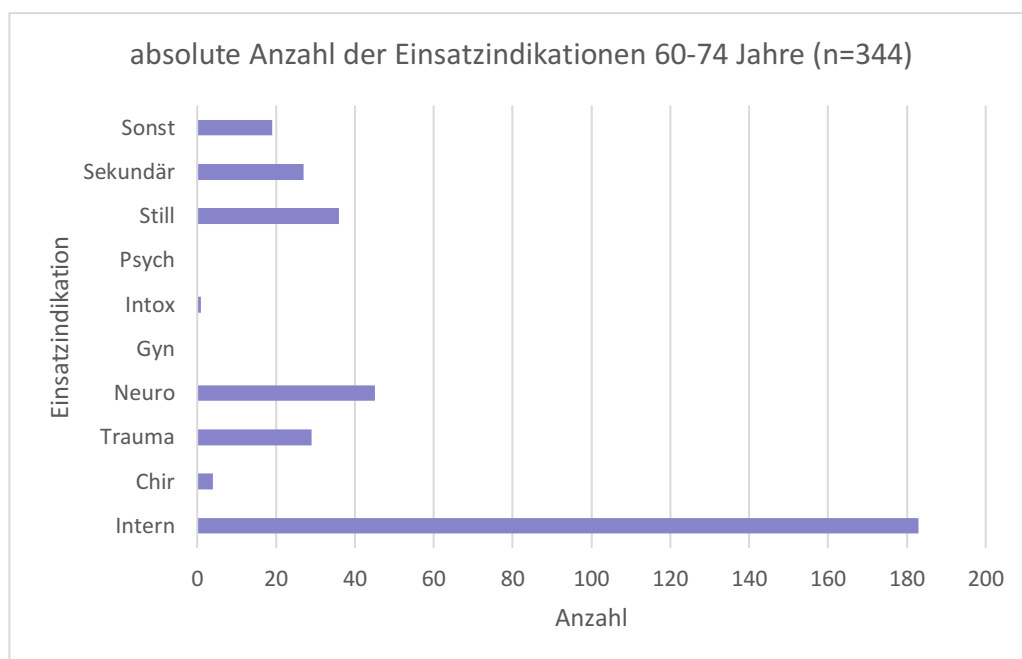


Abbildung 10: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 60-74 Jahre

Hochbetagte (75-89 Jahre):

In der Gruppe mit den meisten Einsätzen (n = 550) erreichen die internistischen Notfälle mit 331 Fällen (über 60 %) ihren absoluten Höhepunkt.

Diese deutliche Häufung lässt sich durch chronische Multisystemerkrankungen und eine zunehmende Anfälligkeit für akute kardio-pulmonale Dekompensationen im höheren Lebensalter erklären.

Traumatologische Notfälle (52 Einsätze) und neurologische Indikationen (35 Fälle) bleiben weiterhin relevant, treten jedoch im Vergleich zu den deutlich dominierenden internistischen Einsatzindikationen zunehmend in den Hintergrund. Die relative Häufigkeit dieser Kategorien spiegelt typische Sturzfolgen, Frailty-assoziierte Verletzungsrisiken sowie altersbedingte cerebrovaskuläre Ereignisse wider.

Besonders hervorzuheben ist die Zahl der Herz-Kreislaufstillstände (n=62), die in dieser Altersgruppe den höchsten Wert aller Altersgruppen darstellen. Auch sekundäre Verlegungen (29 Einsätze) und sonstige Notfälle (35 Einsätze) sind zahlreich vertreten. Gynäkologische, psychiatrische und intoxikationsbedingte Notfälle sind hingegen nicht dokumentiert.

Insgesamt zeigt sich bei den Hochbetagten eine deutliche Häufung internistischer und kardiovaskulärer Notfälle, während traumatologische kaum und gynäkologische Einsätze (n=0) keine Rolle spielen. Diese Entwicklung weist darauf hin, dass im höheren Alter vor allem multimorbide und Herz-Kreislaufbedingte Krankheitsbilder im Vordergrund stehen.

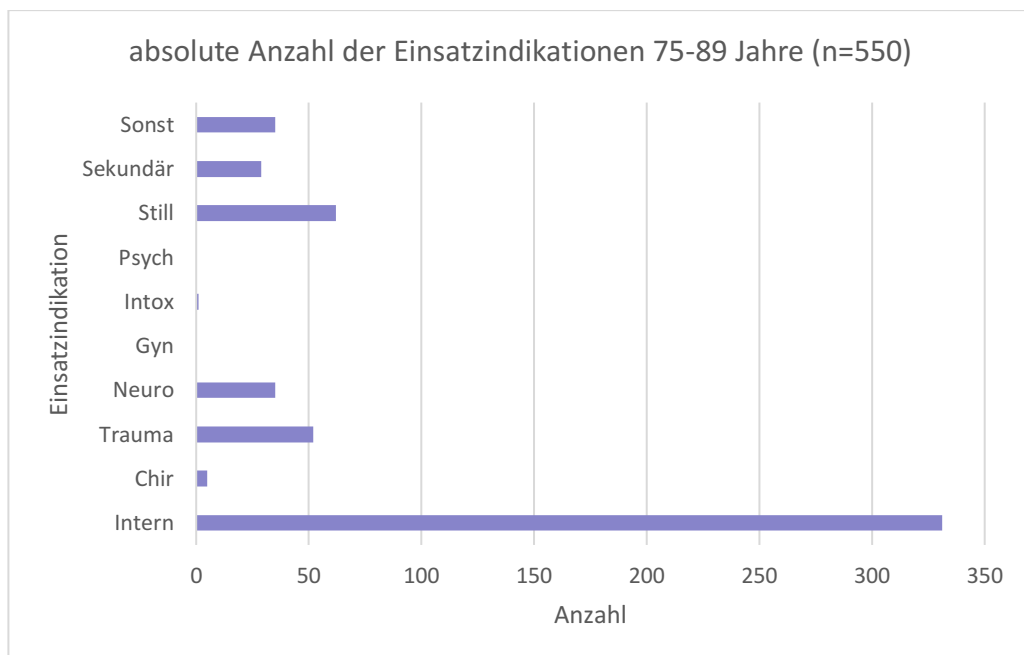


Abbildung 11: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 75-89 Jahre

Sehr alte Patient*innen (90+)

Auch in der ältesten Patient*innengruppe (n = 131) stehen internistische Notfälle mit 79 Einsätzen deutlich im Vordergrund. Dies lässt sich durch die im hohen Alter häufig auftretenden chronischen Erkrankungen und akuten Verschlechterungen des Herz-Kreislauf- und Atmungssystems erklären. Traumatische Ereignisse (18 Einsätze) treten weiterhin auf, allerdings deutlich seltener als in jüngeren Altersgruppen. Sie können auf Stürze im Alltag zurückzuführen sein, die in diesem Lebensabschnitt durch eingeschränkte Mobilität, Gleichgewichtsstörungen und Gebrechlichkeit begünstigt werden.

Neurologische Notfälle (9 Einsätze) spielen weiterhin eine Rolle, treten jedoch im Vergleich zu den vorherigen Altersgruppen seltener auf. Dies kann damit zusammenhängen, dass neurologische Symptome im sehr hohen Alter oft weniger spezifisch auftreten oder bereits langfristig behandelt werden. Auffällig ist die Zahl der disponierten Herzkreislaufstillstände (13 Einsätze), die in dieser Altersgruppe weiterhin hoch bleibt und die zunehmende Anfälligkeit des Herz-Kreislauf-Systems im hohen Alter unterstreicht.

Sekundäre Verlegungen (1 Einsatz) und sonstige Notfälle (11 Einsätze) kommen ebenfalls vor, spielen jedoch eine untergeordnete Rolle. Gynäkologische, psychiatrische und intoxikationsbedingte Notfälle werden nicht mehr dokumentiert, was altersbedingt nachvollziehbar ist und den Fokus auf internistische und sturzassoziierte Probleme im hohen Lebensalter verstärkt.

Insgesamt zeigt sich, dass bei sehr alten Patient*innen vor allem internistische Notfälle und sturzbedingte Traumata im Vordergrund stehen, während andere Indikationen mit zunehmendem Alter an Bedeutung verlieren.

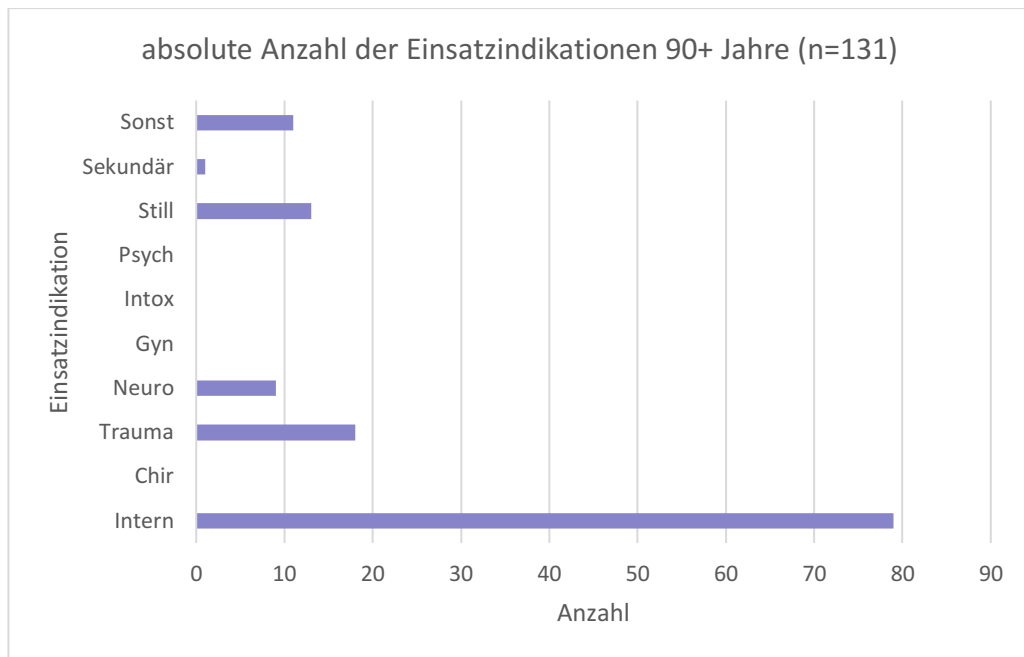


Abbildung 12: Verteilung der Einsatzindikationen in der Altersgruppe 90+ Jahre

3.2.4 Zusammenfassende Übersicht der Einsatzindikationen nach Altersgruppe

Die zusammenfassende Übersicht der Verteilung der Einsatzindikationen in den unterschiedlichen Altersklassen ist in Abbildung 13 verdeutlicht und zeigt ein klares altersabhängiges Muster.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die internistischen Notfälle mit zunehmendem Alter kontinuierlich steigen und ab dem 60. Lebensjahr mehr als die Hälfte aller Einsätze ausmachen. In der Gruppe der 75-89-Jährigen sind es sogar mehr als 60%.

Dahingegen sind Traumata und neurologische Notfälle eher in den jüngeren Altersklassen vertreten. Besonders in den jüngsten drei Altersgruppen weisen sie einen hohen relativen Anteil auf, während ihre Häufigkeit mit steigendem Alter abnimmt.

Intoxikationen treten nahezu ausschließlich in den Altersgruppen der 15-29- und der 30-44-Jährigen auf und spielen in dieser Analyse ab dem mittleren Erwachsenenalter (45-59 Jahre) kaum noch eine Rolle.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den psychiatrischen Notfällen, die insgesamt selten sind, jedoch fast ausschließlich in den Altersgruppen zwischen 15 und 44 Jahren dokumentiert wurden.

Herz-Kreislaufstillstände nahmen mit dem Alter stark zu und erreichten ihren Höhepunkt in der Gruppe der Hochbetagten (75-89 Jahre).

Gynäkologische Notfälle treten ausschließlich im reproduktiven Alter (15–44 Jahre) auf. Sekundäre Verlegungen gewinnen insbesondere ab dem 45. Lebensjahr an Bedeutung und stellen auch im hohen Alter einen relevanten Anteil dar.

Sonstige Notfälle spielen in allen Altersgruppen nur eine untergeordnete Rolle und sind relativ gleichmäßig verteilt.

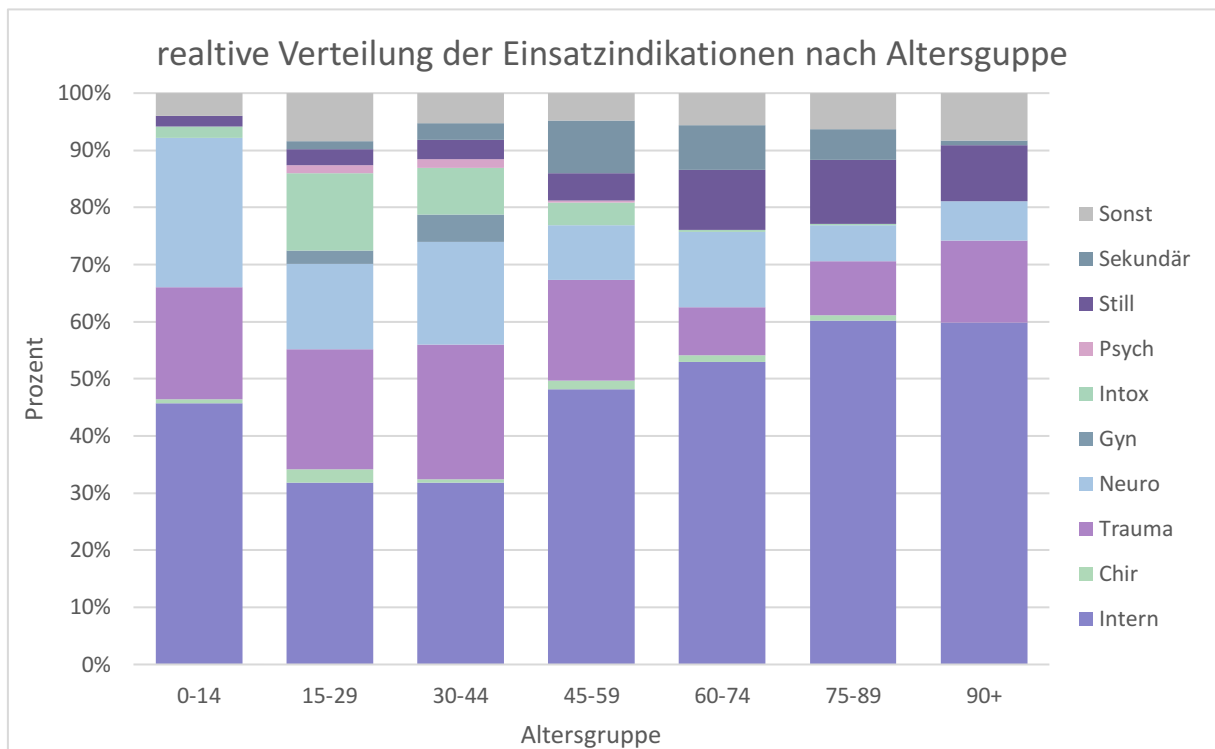


Abbildung 13: Relative Verteilung der Einsatzindikationen nach Altersgruppe

3.2.5 Verteilung der Einsatzindikationen nach Geschlecht

Bei der Geschlechterverteilung der im Jahr 2024 am NEF Ost behandelten und in die Analyse eingeschlossenen Patient*innen zeigt sich ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Männern und Frauen. Mit 50,2% sind knapp die Hälfte der Einsätze männliche Patienten, während 49,3% weiblich sind. In nur 0,5% der Fälle ist das Geschlecht nicht dokumentiert. Da in dieser Auswertung nur Einsätze mit dokumentiertem Alter und vorhandener Einsatzindikation berücksichtigt wurden, spiegelt das Diagramm in Abbildung 4 ausschließlich die Geschlechterverteilung der analysierten Population wider. Sie entspricht in etwa der allgemeinen Bevölkerungsstruktur und weist auf eine gleichmäßige Inanspruchnahme notärztlicher Leistungen durch beide Geschlechter hin.

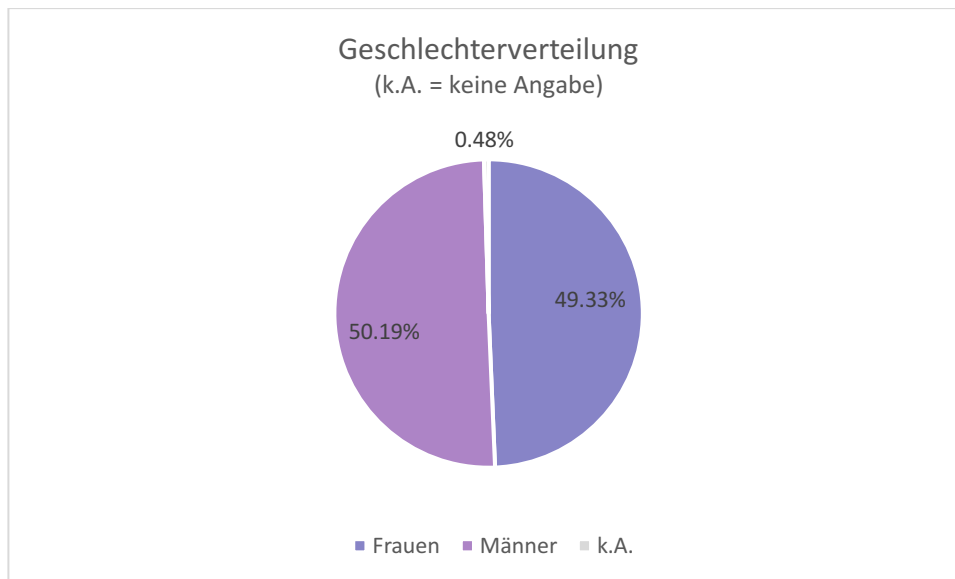


Abbildung 14: Anteil der dokumentierten Einsätze nach Geschlecht

Internistische Notfälle stellten bei beiden Geschlechtern die häufigste Einsatzkategorie dar (weiblich $n = 479$; männlich $n = 443$), wobei der relative Anteil bei Frauen etwas höher lag. Traumatologische Notfälle traten bei Männern geringfügig häufiger auf (147 vs. 123), während neurologische Notfälle nahezu gleich verteilt waren (110 vs. 113).

Deutliche Unterschiede zeigten sich bei den Intoxikationen, die bei Männern mit 37 Fällen signifikant häufiger vorkamen als bei Frauen (25 Fälle). Auch Herz-Kreislauf-Stillstände traten bei Männern mit 84 Fällen häufiger auf als bei Frauen (56 Fälle). Diese Befunde entsprechen der internationalen Literatur, die ein höheres Vorkommen von akuten kardiovaskulären und intoxikationsbedingten Notfällen bei Männern beschreibt.

Gynäkologische Notfälle traten naturgemäß ausschließlich bei weiblichen Patientinnen auf ($n = 15$). Psychiatrische Einsätze waren insgesamt selten ($n = 7$), zeigten jedoch einen leichten Überhang bei weiblichen Patientinnen. Sekundäre Verlegungen und sonstige Einsatzindikationen waren zwischen den Geschlechtern weitgehend gleich verteilt.

Insgesamt zeigt sich somit, dass internistische Notfälle bei beiden Geschlechtern dominieren, während Männer in Kategorien mit höherer Morbidität (Reanimation, Intoxikation, Trauma) überrepräsentiert sind. Diese Unterschiede lassen sich sowohl durch biologische Faktoren (kardiovaskuläres Risiko, Stoffwechselprofile) als auch durch verhaltensbedingte Einflüsse (Risikoverhalten, Alkohol- und Substanzkonsum) erklären.

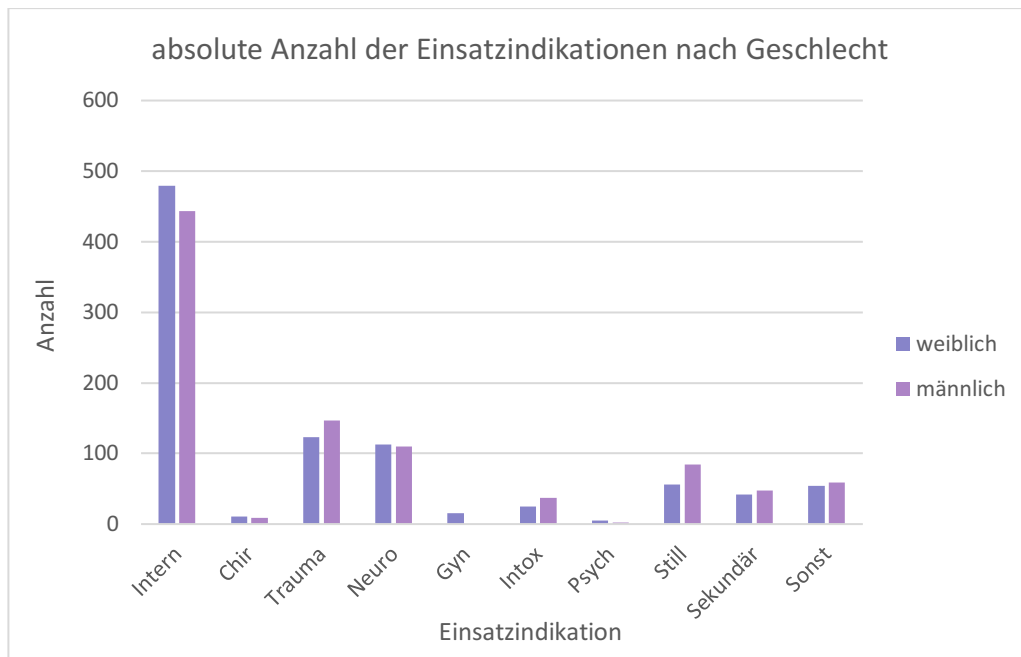


Abbildung 15: Verteilung der Einsatzindikationen nach Geschlecht

3.2.6 Verteilung des NACA-Scores nach Geschlecht

Zur Einschätzung der Schwere des medizinischen Zustands wurde im Rahmen dieser Studie der NACA-Score herangezogen. Wie in Kapitel 1.5 beschrieben, handelt es sich dabei um ein etabliertes präklinisches Klassifikationssystem zur Beurteilung des Schweregrades von Verletzungen und akuten Erkrankungen. Die Skala reicht in dieser Studie von NACA 1 (geringe oder keine Beeinträchtigung) bis NACA 7 (präklinischer Tod) und ermöglicht eine standardisierte Einschätzung der Vitalbedrohung. Der Score dient somit nicht der Diagnosestellung, sondern der Bewertung der Dringlichkeit und des klinischen Risikos im präklinischen Kontext (15).

NACA-Score-Verteilung bei männlichen Patientinnen

Bei den männlichen Patientinnen (n = 939) zeigt sich eine Häufung im mittleren Schweregradbereich:

Die meisten Einsätze wurden in den Kategorien NACA 2 (n = 173) und NACA 3 (n = 319) dokumentiert. Auffällig ist jedoch ein höherer Anteil an Patientinnen in den Kategorien NACA 5 (akute Lebensgefahr, n = 119) und NACA 7 (präklinischer Tod, n = 85) im Vergleich zu weiblichen Patientinnen. Auch die Gruppe der nach erfolgreicher Reanimation versorgten Patient*innen (NACA 6) war bei Männern häufiger vertreten (n = 32).

Diese Verteilung verweist auf eine insgesamt höhere Schwere akuter Notfälle bei Männern, wie sie auch in der Literatur beschrieben wird.

NACA-Score-Verteilung bei weiblichen Patientinnen

Bei den weiblichen Patientinnen (n = 923) liegen die Fallzahlen ebenfalls überwiegend im Bereich der mittleren Schweregrade.

Besonders ausgeprägt ist die Kategorie NACA 3 (n = 359), während NACA 2 (n = 183) und NACA 4 (n = 173) annähernd gleich stark vertreten sind. Schwere Notfälle (NACA 5–7) traten insgesamt seltener auf als bei Männern (NACA 5: n = 87; NACA 6: n = 15; NACA 7: n = 47). Diese Verteilung entspricht den in Kapitel 1.4 beschriebenen Mustern, wonach Frauen häufiger mit nicht-letal bedrohlichen, aber behandlungs- und abklärungsbedürftigen Symptomen präklinisch präsentiert werden. (13,14)

Der Vergleich der NACA-Scores zeigt, dass mittlere Schweregrade (NACA 2–4) bei beiden Geschlechtern den größten Anteil der präklinischen Versorgung ausmachen und somit den klinischen Alltag dominieren. Gleichzeitig fällt auf, dass Männer häufiger in den höheren Schweregraden (NACA 5–7) vertreten sind als Frauen. Dieses Bild entspricht der internationalen Studienlage, in der Männer häufiger mit akut lebensbedrohlichen Ereignissen wie Myokardinfarkt, schweren Traumata oder Intoxikationen präklinisch versorgt werden, während Frauen tendenziell mit weniger spezifischen oder moderaten Symptomkonstellationen vorgestellt werden (11,12)

Damit bestätigen die Ergebnisse dieser Arbeit die in der Einleitung beschriebenen geschlechtsspezifischen Unterschiede sowohl hinsichtlich der Einsatzindikationen als auch der klinischen Schweregrade. Zugleich unterstreichen sie die Bedeutung einer geschlechtssensiblen präklinischen Beurteilung, insbesondere im Hinblick auf die häufig atypischen Präsentationsmuster kardiovaskulärer Notfälle bei Frauen, die das Risiko einer verzögerten Behandlung erhöhen können.

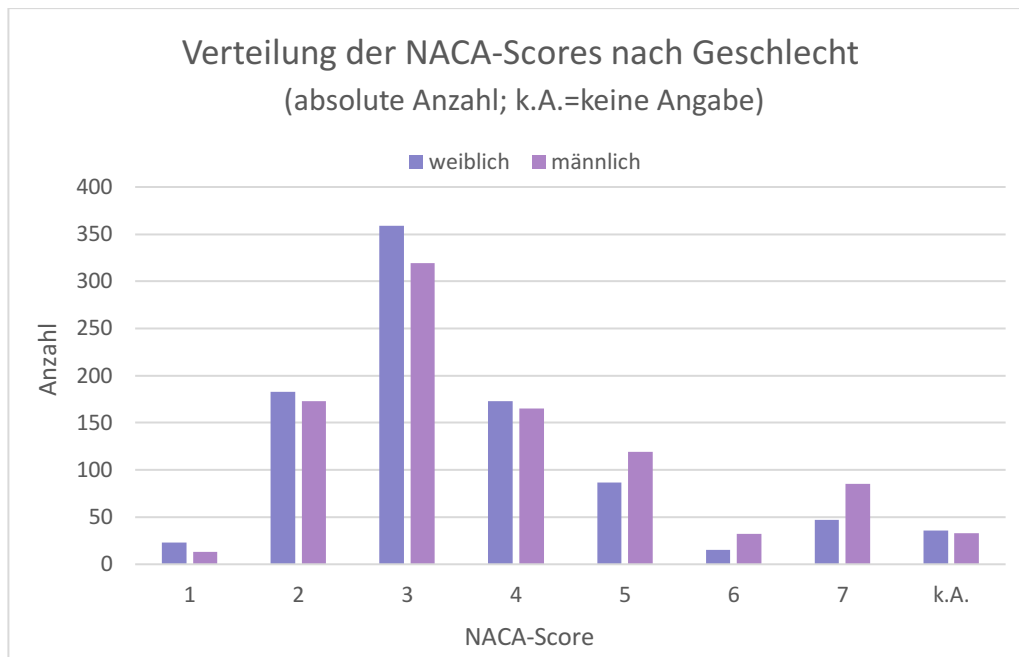


Abbildung 16: Häufigkeit der vergebenen NACA-Scores bei weiblichen und männlichen Patient*innen

3.2.7 Vergleich der Einsatzindikationen mit den folgenden Arbeitsdiagnosen

Der Vergleich zwischen initialer Einsatzindikation und späterer ärztlicher Notfalldiagnose weist einige Unterschiede auf. Während internistische Notfälle in der Einsatzindikation mit knapp 46% fast die Hälfte aller Einsätze ausmachen, reduziert sich ihr Anteil in den Arbeitsdiagnosen auf rund 35%. Auch traumatologische Notfälle werden initial häufiger angenommen (14,7%) als später bestätigt (11,1%). Neurologische Notfälle zeigen hingegen eine weitgehende Übereinstimmung zwischen erster Einschätzung und erster Notfalldiagnose (ca. 11%). Intoxikationen und psychiatrische Notfälle sind in der Einsatzindikation unterrepräsentiert, werden bei den Arbeitsdiagnosen aber etwas mehr, was auf eine anfängliche Unterschätzung dieser Kategorien hindeutet. Herzkreislaufstillstände werden in beiden Datensätzen mit 7,5% erfasst, ebenso wie gynäkologische Notfälle, die insgesamt nur einen geringen Anteil ausmachen. Auffällig ist die Kategorie „Sonstige“, die in den Einsatzindikationen noch knapp 10% umfasst, in den Arbeitsdiagnosen jedoch deutlich abnimmt. Dies ist nachvollziehbar, da Einsatzkategorien über ein Notrufgespräch erfolgen, während am Einsatzort diagnostische Maßnahmen und ärztliches Personal zur Verfügung stehen, die eine genauere Zuordnung erlauben. Den größten Unterschied macht die Kategorie „Leer/Storno“ aus: Während sie in der Einsatzindikation kaum eine Rolle spielt (1,8%), liegt ihr Anteil in den Arbeitsdiagnosen bei über 50%. Die große Diskrepanz

in dieser Kategorie macht deutlich, dass viele disponierte Einsätze nicht in einer ärztlichen Diagnose resultieren oder – wie die Mehrheit - storniert werden. Ein direkter Vergleich ist daher nur eingeschränkt möglich, da bei mehr als der Hälfte der Einsätze keine Arbeitsdiagnose vermerkt war („leer“ oder „Storno“).

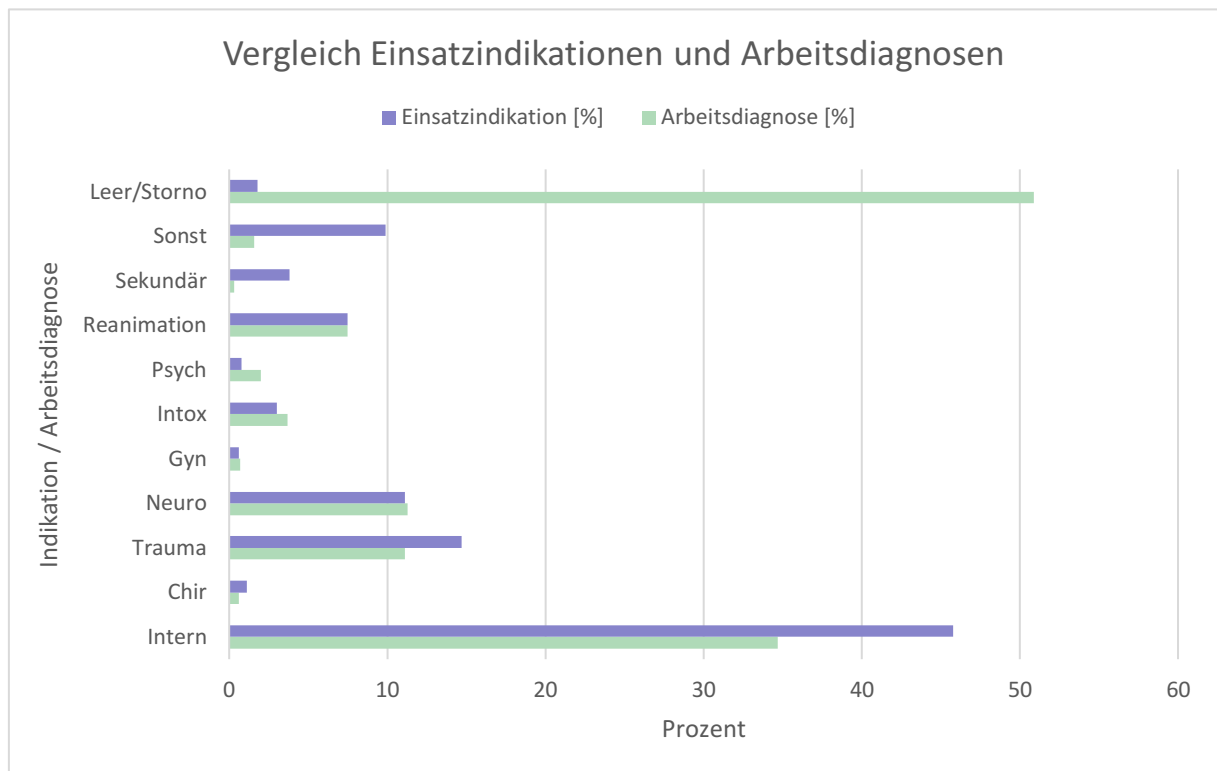


Abbildung 17: Vergleich Einsatzindikation und Arbeitsdiagnose

4 Diskussion

4.1 Überblick der Ergebnisse

Ziel dieser Diplomarbeit war es, die altersbezogene Verteilung der präklinischen Einsatzindikationen im Versorgungsgebiet des NEF Ost der Stadt Graz zu untersuchen, um daraus epidemiologische und strukturelle Unterschiede abzuleiten. Neben der Analyse der Alters- und Indikationsverteilung wurde besonderes Augenmerk auf die organisatorischen Rahmenbedingungen des Grazer Notarztsystems gelegt, das durch sein dreistufiges Modell mit Rettungsmediziner*innen (NKI) eine österreichweit einzigartige Struktur darstellt. Darüber hinaus erfolge ein struktureller Vergleich mit der österreichischen Stadt Linz um auf Unterschiede der Notärzt*innendichte und Einsatzbelastung regionaler Bevölkerungs- und Systemstrukturen einzugehen.

Ergänzend wurde die geschlechtsbezogene Verteilung der Einsatzindikationen analysiert, um potenzielle Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patient*innen zu identifizieren.

Darüber hinaus wurden die initialen Einsatzindikationen der Leitstelle mit den vor Ort erhobenen ärztlichen Arbeitsdiagnosen verglichen, um mögliche Abweichungen in der präklinischen Beurteilung zu erfassen.

Insgesamt wurden in dieser Diplomarbeit 1871 Einsätze des Jahres 2024 analysiert. Dabei zeigte sich, dass der Großteil der Einsätze Patient*innen höheren Alters betraf, während pädiatrische Notfälle nur einen geringen Anteil ausmachten. Die Altersgruppe der 75- bis 89-Jährigen stellte mit knapp 30 % aller Einsätze die größte Patient*innengruppe dar, gefolgt von den 60- bis 74-Jährigen (rund 18 %). Kinder (0–14 Jahre) machten nur etwa 8 % der Einsätze aus. Damit bestätigt sich die in mehreren Studien beschriebene Tendenz, dass geriatrische Patient*innen den größten Anteil an präklinischen Notfalleinsätzen ausmachen (7,9).

Die Verteilung der Einsatzindikationen zeigte ein deutlich altersabhängiges Muster. Mit zunehmendem Alter nahmen internistische Notfälle stetig zu und machten ab dem 60. Lebensjahr mehr als die Hälfte aller Einsätze aus, bei den 75- bis 89-Jährigen sogar über 60%. Traumatische und neurologische Notfälle traten dagegen vor allem in den jüngeren Altersgruppen auf und nahmen mit steigendem Alter deutlich ab. Intoxikationen und psychiatrische Notfälle fanden sich fast ausschließlich bei jungen Erwachsenen, während Herz-Kreislauf-Stillstände im höheren Alter stark zunahmen. Gynäkologische Notfälle

traten erwartungsgemäß nur im reproduktiven Alter und bei weiblichen Patient*innen auf und sekundäre Verlegungen gewannen ab dem mittleren Lebensalter an Bedeutung. Insgesamt bestätigt sich somit eine Verschiebung des Einsatzspektrums entlang der Lebensspanne, die den Einfluss des demographischen Wandels auf die präklinische Notfallversorgung in Graz widerspiegelt.

Auch in der Geschlechterverteilung zeigte sich ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis zwischen Männern (50,2 %) und Frauen (49,3 %). Internistische Notfälle dominierten bei beiden Geschlechtern, während Männer häufiger von Traumata, Intoxikationen und Herz-Kreislauf-Stillständen betroffen waren. Diese Unterschiede entsprechen bekannten epidemiologischen Mustern mit höherer Morbidität bei männlichen Patienten (11,12,14).

4.2 Vergleichende Erläuterungen

Im überregionalen Vergleich zeigt sich, dass die Ergebnisse aus Graz die in der Literatur beschriebenen Entwicklungen im präklinischen Bereich bestätigen. Wie bereits in mehreren Studien dargestellt, steigt der Anteil geriatrischer Patient*innen in der Notfallversorgung kontinuierlich an (7,9).

Auch in der vorliegenden Analyse dominieren Einsätze im höheren Lebensalter deutlich, während pädiatrische Notfälle nur einen geringen Anteil ausmachen. Diese Verschiebung spiegelt den demographischen Wandel wider, der zu einer zunehmenden Belastung präklinischer und klinischer Versorgungsstrukturen führt.

Die Analyse der Einsatzindikationen verdeutlicht ein altersabhängiges Muster, das ebenfalls mit den bisherigen Erkenntnissen übereinstimmt: Während internistische Notfälle – insbesondere kardiale und respiratorische Ereignisse – mit zunehmendem Alter deutlich häufiger auftreten, sind traumatische, neurologische und intoxikationsbedingte Notfälle in jüngeren Altersgruppen überrepräsentiert. Diese Beobachtungen lassen sich durch altersabhängige Morbiditätsprofile und Lebensstilfaktoren erklären (6,7,9)

Auch in der geschlechtsspezifischen Betrachtung bestätigt sich das in der Literatur bekannte Bild: Männer sind insgesamt etwas häufiger von Notfällen mit höherer Morbidität betroffen, insbesondere von Reanimationen, Intoxikationen und Traumata, während Frauen tendenziell häufiger wegen internistischer oder neurologischer Beschwerden notärztlich behandelt werden.

Diese Unterschiede lassen sich sowohl durch biologische Faktoren wie kardiovaskuläre Risikoprofile als auch durch verhaltensbedingte Aspekte wie Risikoverhalten und Substanzkonsum erklären (11,12).

Die Verteilung der NACA-Scores verdeutlicht ebenfalls geschlechtsspezifische Unterschiede in der Schwere der klinischen Präsentation. Während mittlere Schweregrade (NACA 2–4) bei beiden Geschlechtern dominierten, waren Männer deutlich häufiger in den Kategorien NACA 5–7 vertreten. Dieses Muster wurde bereits in mehreren Studien beschrieben und wird sowohl auf biologische Faktoren (z. B. höheres kardiovaskuläres Risiko) als auch auf verhaltensbezogene Einflüsse (z. B. Risikoverhalten, Substanzkonsum) zurückgeführt. Die Ergebnisse der vorliegenden Analyse bestätigen damit die in Kapitel 1.4 dargestellten Erkenntnisse zur höheren Morbidität bei männlichen präklinischen Patientinnen (11–13)

Beim Vergleich zwischen der initialen Einsatzindikation der Leitstelle und der ärztlichen Arbeitsdiagnose zeigte sich eine auffällige Diskrepanz. Diese lässt sich in erster Linie durch die hohe Zahl nicht dokumentierter oder stornierter Einsätze („Leer/Storno“) erklären.

Diese Abweichungen verdeutlichen, dass eine Vielzahl der disponierten Einsätze nicht in einer tatsächlichen ärztlichen Behandlung resultieren. Gleichzeitig unterstreicht der Unterschied zwischen Leitstellenindikation und finaler Diagnose die Komplexität präklinischer Entscheidungsprozesse und die Grenzen telefonischer Ersteinschätzungen.

Im strukturellen Vergleich mit der Stadt Linz wird zudem deutlich, dass Graz trotz geringerer Notärztinnendichte eine ähnliche Zahl an Einsätzen pro Jahr verzeichnet. Während in Linz drei NEFs für rund 443.000 Einwohnerinnen zur Verfügung stehen (≈ 1 NEF pro 148.000 Personen), decken in Graz zwei NEFs einen deutlich größeren Versorgungsraum mit etwa 518.000 Personen ab (≈ 1 NEF pro 259.000 Personen). Dieser Unterschied weist auf eine höhere strukturelle Belastung der Grazer Notärzt*innenteams hin. Gleichzeitig zeigt das Grazer System durch seine dreistufige Struktur – mit Einbindung speziell geschulter Rettungsmediziner*innen (NKI) – eine hohe Effizienz und Flexibilität. Diese zusätzliche Qualifikationsebene ermöglicht eine gezielte Entlastung der Notärzt*innen und trägt zur Stabilisierung der präklinischen Versorgung trotz begrenzter Ressourcen bei.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Ergebnisse dieser Untersuchung die bekannten epidemiologischen Trends bestätigen und zugleich aufzeigen, wie stark die strukturelle Organisation präklinischer Systeme deren Leistungsfähigkeit beeinflusst. Das Grazer Modell erweist sich dabei als ein Beispiel für die erfolgreiche Integration innovativer Ausbildungs- und Einsatzkonzepte in ein etabliertes Notärzt*innensystem.

4.3 Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Daten zeigen, dass die präklinische Nachfrage im Großraum Graz durch ältere Patient*innen dominiert wird. Mit zunehmendem Alter verschiebt sich das Einsatzspektrum deutlich: Jenseits des 60. Lebensjahres überwiegen internistische Notfälle, während Trauma-, neurologische und Intoxikationsereignisse vor allem bei jüngeren Patient*innen auftreten. Dieses Muster ist epidemiologisch plausibel und wirkt sich unmittelbar auf die Anforderungen an Personal und Einsatzdisposition aus.

Für das Versorgungsgebiet des NEF Ost ergibt sich somit ein klarer Schwerpunkt auf kardio-pulmonale, metabolische und Infekt bezogene Notfälle im höheren Lebensalter, während jüngere Patient*innen vor allem durch Trauma-, Intoxikations- und neurologische Ereignisse auffallen. Diese Verteilung verdeutlicht sowohl die demografische Entwicklung als auch die altersbedingte Verschiebung der Krankheitsmuster.

In der geschlechtsspezifischen Auswertung zeigt sich, dass Männer bei Indikationen mit hoher akuter Morbidität – etwa Reanimationen, Intoxikationen und Traumata – häufiger betroffen sind, während internistische Notfälle beide Geschlechter in ähnlichem Ausmaß betreffen. Dieses Muster entspricht bekannten epidemiologischen Befunden und unterstreicht die Relevanz geschlechtssensibler Aspekte in der präklinischen Versorgung. Auch die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den höheren NACA-Schweregraden unterstreichen die Bedeutung einer gendersensiblen Entscheidungsfindung insbesondere bei potenziell lebensbedrohlichen Notfällen.

Darüber hinaus weist der Vergleich zwischen Leitstellenindikationen und ärztlichen Arbeitsdiagnosen auf Optimierungspotenzial in der präklinischen Ersteinschätzung und Dokumentation hin. Trotz dieser Herausforderungen zeigt das Grazer Notärzt*innensystem insgesamt eine hohe Leistungsfähigkeit. Besonders das dreistufige Strukturmodell mit der zusätzlichen Qualifikationsebene der Rettungsmediziner*innen (NKI) erweist sich als

effektive Antwort auf den demographischen Wandel und die steigenden Anforderungen an eine ressourcenschonende, flexible Notfallversorgung.

4.4 Klinische Fallbeispiele zur Veranschaulichung

Um die beschriebenen altersspezifischen Muster in der präklinischen Versorgung zu veranschaulichen, sollen nachfolgend zwei exemplarische Fallvignetten dargestellt werden. Sie illustrieren typische Einsatzsituationen im Kindes- beziehungsweise im höheren Lebensalter und verdeutlichen unterschiedliche Anforderungen an Diagnostik, Kommunikation und klinische Entscheidungsfindung.

Fallbeispiel 1: Fieberkrampf im Kleinkindalter

Der Notruf wird wegen einem 18 Monate alten Kleinkind bei einem tonisch-klonisch generalisierten Krampfanfall gewählt. Als das Rettungsteam eintrifft, finden sie das Kind postiktal schlafend vor. Das Kind atmet selbständig mit 97% SpO₂ unter Raumluft, die Eltern sind jedoch sehr beunruhigt.

Im Vordergrund steht hier die Beurteilung der Atmung und des Bewusstseinszustandes, das Verhindern sekundärer Hypoxie sowie die Beruhigung der Eltern. Eine invasive Diagnostik ist in diesen Situationen meist nicht erforderlich. Wichtig ist hier auch die Anamnese durch die Eltern, bezüglich des Gewichts, der Vorerkrankungen und der Infekt- sowie Impfanamnese des Kindes.

Da die Dosierung antikonvulsiver Medikamente im Kindesalter gewichtsbasiert erfolgt, müssen entsprechende Vorbereitungen bereits während der Anfahrt getroffen werden. Hierzu gehören die Bereitstellung geeigneter Applikationswege (z. B. rektal oder nasal), die Berechnung der individuellen Medikationsdosierung sowie – sofern verfügbar – die Nutzung pädiatrischer Dosierungstabellen oder Farbband-Systeme (z. B. Broselow-Tape) zur schnellen Orientierung. Das reduziert die kognitive Belastung im Akutmoment und gewährleistet ein sicheres Handeln im Falle eines erneuten Krampfanfalls.

Die Versorgung erfolgt somit primär durch engmaschige klinische Beobachtung mit Sauerstoffgabe nach Bedarf, kontinuierliches Atem- und Bewusstseinsmonitoring sowie die vorbereitende Bereitstellung einer krampfhemmenden Therapie.

Fallbeispiel 2: Dyspnoe und akute Dekompensation im höheren Lebensalter

Das Rettungsteam wird wegen einer 84-jährigen Patientin mit zunehmender Atemnot in der Nacht alarmiert. Beim Eintreffen ist die Patientin unruhig und tachypnoisch, mit einer peripheren Zyanose und hat eine Sauerstoffsättigung von 84% unter Raumluft. Der Blutdruck beträgt 190/100 mmHg.

Vorgeschichte: Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern, Hypertonie, Polypharmazie.

Hier stehen Atemwegssicherung, kreislaufstabilisierende Maßnahmen und rasches therapeutisches Handeln im Vordergrund. Die Verdachtsdiagnose eines akuten kardialen Lungenödems erfordert Sauerstoffgabe bzw. CPAP, sowie ggf. Titration vasodilatierender und diuretischer Medikamente. Gleichzeitig müssen Wechselwirkungen mit bestehender Medikation, kognitive Einschränkungen und das Risiko für Delir berücksichtigt werden.

Das Beispiel zeigt, dass geriatrische Notfälle häufig komplex, dynamisch und risikofähig sind und Entscheidungen häufig unter Unsicherheit erfolgen — insbesondere hinsichtlich Transportziel, Eskalation oder Palliativorientierung.

Gemeinsame Einordnung

Diese beiden Fallbeispiele spiegeln die in den Ergebnissen aufgezeigten Muster wider:

- Kinder: seltene Einsätze, häufig respiratorisch oder neurologisch, hoher Kommunikations- und Beobachtungsanteil.
- Geriatrische Patient*innen: häufige Einsätze, primär internistische Notfälle, komplexe Komorbiditäten, höheres Risiko akuter Dekompensation.

Sie verdeutlichen, dass präklinische Versorgung nicht allein anhand von Diagnosekategorien, sondern stets vor dem Hintergrund von Alter, physiologischer Reserve, psychosozialem Kontext und Ressourcenverfügbarkeit bewertet werden muss.

4.5 Limitationen

Die Studie weist – trotz ihres klaren Erkenntnisgewinns – einige inhaltliche und methodische Einschränkungen auf, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen.

Zunächst handelt es sich um eine retrospektive, monozentrische Analyse, die auf den Datensätzen des Jahres 2024 basiert. Damit können zwar saisonale Schwankungen abgebildet werden, jedoch nicht längsschnittliche Entwicklungen über mehrere Jahre hinweg. Aussagen zu Trends oder Kausalitäten sind somit nur eingeschränkt möglich.

Ein weiterer limitierender Faktor betrifft die Datenvollständigkeit. Von insgesamt 2709 dokumentierten Einsätzen konnten 1871 in die Analyse einbezogen werden; Fälle mit fehlenden Angaben zu Alter, Geschlecht oder Einsatzindikation wurden ausgeschlossen. Durch die erforderliche Datenreduktion kann es zu einer leichten Selektionsverzerrung kommen, insbesondere wenn bestimmte Einsatzarten unvollständig dokumentiert wurden. Auch die Differenz zwischen disponierten und tatsächlich durchgeführten Einsätzen („Leer/Storno“) beeinträchtigt die Vergleichbarkeit der Angaben.

Die Zusammenfassung einzelner Indikationen zu übergeordneten Kategorien (z. B. „internistisch“, „neurologisch“, „traumatologisch“) war für eine statistisch belastbare Auswertung erforderlich, führt jedoch zwangsläufig zu einem gewissen Informationsverlust. Insbesondere kleinere Subgruppen wie psychiatrische oder chirurgische Notfälle reagieren empfindlich auf geringe Fallzahländerungen und lassen nur eingeschränkt generalisierbare Aussagen zu.

Darüber hinaus beschränkt sich die Arbeit auf eine deskriptive Analyse. Es wurden keine klinischen Outcomes (z. B. Überleben, stationäre Verweildauer, neurologisches Ergebnis nach ROSC) in die Auswertung miteinbezogen. Damit ist keine direkte Aussage zur Versorgungsqualität oder Wirksamkeit präklinischer Maßnahmen möglich.

Der Vergleich mit der Stadt Linz dient vor allem der strukturellen Kontextualisierung und kann aufgrund unterschiedlicher Bevölkerungsdichte, Leitstellenorganisation, Spitalslandschaft und urbaner Topographie nicht als direkter Effizienzvergleich interpretiert werden.

Schließlich bildet die Untersuchung den Status quo des MEDEA-Dokumentationssystems ab. Mit der Umstellung auf NIDAmobile können sich Definitionen und Eingabestrukturen ändern, wodurch zukünftige Analysen nur eingeschränkt vergleichbar sein werden.

Insgesamt sollten die Ergebnisse daher als explorativ und hypothesengenerierend verstanden werden. Sie liefern wertvolle Hinweise auf alters- und strukturabhängige Muster in der präklinischen Versorgung, ersetzen aber keine prospektive oder multizentrische Wirksamkeitsanalyse.

4.6 Implikationen für Theorie und Praxis

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben sowohl theoretische als auch praktische Relevanz für die Weiterentwicklung der präklinischen Notfallversorgung in Graz und vergleichbaren urbanen Versorgungsgebieten.

Demographische und epidemiologische Implikationen

Die deutliche Zunahme geriatrischer Notfälle unterstreicht die Notwendigkeit, altersmedizinische Aspekte stärker in der präklinischen Ausbildung und Einsatzplanung zu verankern. Ein wachsender Anteil älterer Patient*innen bedeutet nicht nur ein erhöhtes Vorkommen von internistischen und kardio-pulmonalen Notfällen, sondern auch komplexere klinische Präsentationen mit Multimorbidität und Polypharmazie. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit spezieller Schulungskonzepte, die den Umgang mit atypischen Symptomen, Delir, Frailty und palliativen Situationen besonders berücksichtigen.

System- und Strukturimplikationen

Das dreistufige Grazer Modell mit Einbindung von Rettungsmediziner*innen (NKI) verdeutlicht, dass abgestufte Qualifikationsstrukturen die Leistungsfähigkeit eines Notfallsystems erheblich steigern können. Durch diese zusätzliche Ebene wird eine gezieltere Ressourcenzuteilung ermöglicht, insbesondere bei Einsätzen mittlerer Dringlichkeit. Dadurch können Notärzt*innen gezielt entlastet und deren Einsatz auf zeitkritische Notfälle konzentriert werden.

Für die Praxis ergibt sich daraus die Empfehlung, dieses Modell weiter zu evaluieren und – bei anhaltend positiven Ergebnissen – als Vorbild für andere Regionen mit begrenzter Notärzt*innendichte in Betracht zu ziehen.

Dispositions- und Prozessoptimierung

Die Unterschiede zwischen Leitstellenindikation und ärztlicher Arbeitsdiagnose zeigen, dass die telefonische Ersteinschätzung noch verbessert werden kann. Dabei können strukturierte

Abfragealgorithmen, klare Entscheidungsbäume und regelmäßige Rückmeldungen zwischen Leitstelle und Einsatzteams helfen, die Einschätzung zu verbessern. Auch digitale Entscheidungsunterstützungssysteme oder KI-basierte Triage-Tools könnten langfristig dazu beitragen, die Disposition zu verbessern und die Zahl unnötiger Storno-Einsätze zu verringern.

Geschlechtssensible und altersadaptive Versorgung.

Die beobachteten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patient*innen zeigen, dass geschlechtsspezifische Aspekte in Diagnostik und Kommunikation stärker berücksichtigt werden sollten. Frauen weisen häufiger atypische Symptome auf – vor allem bei kardialen Ereignissen –, während Männer öfter an traumatischen oder intoxicationsbedingten Notfällen beteiligt sind. Diese Erkenntnisse könnten in Aus- und Fortbildung sowie in Leitlinien stärker verankert werden, um eine individuellere und möglichst Bias-freie Notfallversorgung zu gewährleisten.

Qualitätsmanagement und Forschungsperspektive

Die Ergebnisse zeigen, dass es bisher kaum eine Rückmeldung zwischen der präklinischen Dokumentation und dem späteren klinischen Verlauf gibt. Für die Praxis bedeutet das, dass Datensysteme besser vernetzt und Behandlungsergebnisse regelmäßig ausgewertet werden sollten, um die Wirksamkeit präklinischer Maßnahmen langfristig einschätzen zu können. Insgesamt wird deutlich, dass moderne Notfallversorgung nicht nur auf schnelle Reaktion, sondern auch auf gute Strukturen, klare Kommunikation und flexible Personalmodelle angewiesen ist. Die Verbindung aus organisatorischer Anpassungsfähigkeit, gezielter Weiterbildung und einer datenbasierten Steuerung kann wesentlich zu einer nachhaltigen und patientenorientierten Weiterentwicklung des Grazer Modells beitragen.

4.7 Ausblick und Anregungen für weiterführende Arbeiten

Die vorliegende Untersuchung bietet einen Überblick über die alters- und indikationsspezifische Struktur präklinischer Einsätze im Großraum Graz und schafft damit eine gute Grundlage für weitere Analysen. Gleichzeitig ergeben sich daraus mehrere Perspektiven für zukünftige Forschung und für die Weiterentwicklung des Systems.

Langzeit- und Trendanalysen

Um Entwicklungen über die Zeit besser beurteilen zu können, wäre eine Auswertung mehrerer Jahre – beispielsweise von 2020 bis 2024 – sinnvoll. So könnten langfristige Trends, saisonale Unterschiede oder auch pandemiebedingte Veränderungen in der Einsatzhäufigkeit oder Altersstruktur sichtbar werden. Eine standardisierte Darstellung der Daten in Relation zur Bevölkerungszahl (z. B. Einsätze pro 10 000 Einwohnergleichwerte) würde zudem die Vergleichbarkeit mit anderen Regionen erleichtern.

Outcome-orientierte Forschung

Künftige Studien sollten neben der reinen Datenerfassung auch klinische Endpunkte einbeziehen. Dadurch ließen sich Zusammenhänge zwischen präklinischen Maßnahmen, Zeitintervallen und Behandlungsergebnissen besser verstehen. Besonders relevant wären hier Reanimations-Outcome, Hospitalisierungsraten, 30-Tage-Mortalität und neurologische Ergebnisse nach ROSC. Eine Verknüpfung von MEDEA- bzw. NIDAmobile-Daten mit klinischen Entlassungsdaten wäre hierfür ein wichtiger Schritt.

Evaluation des „Grazer Modells“

Das dreistufige System mit Rettungsmediziner*innen (NKI) ist ein besonderes Merkmal des Grazer Notarztsystems, dessen Wirksamkeit bislang nur begrenzt untersucht wurde. Um den tatsächlichen Nutzen dieses Modells besser einschätzen zu können, wären weiterführende Untersuchungen sinnvoll. Eine prospektive Vergleichsstudie mit zweistufigen Systemen (NEF/RTW) – beispielsweise unter Berücksichtigung von Einsatzdauer, Notarztbelastung und Behandlungsergebnissen – könnte hierzu wertvolle Erkenntnisse liefern.

Dispatch- und Prozessoptimierung

Die festgestellten Unterschiede zwischen Leitstellenindikation und ärztlicher Arbeitsdiagnose sollten in künftigen Studien genauer untersucht werden. Dabei könnten verschiedene Dispositionsalgorithmen telefonische Abfrageverfahren oder Triage-Systeme auf ihre Genauigkeit geprüft werden. Auch die Dokumentationsqualität in Notarzt*innenprotokollen könnte verbessert werden, etwa durch verpflichtende Eingabefelder, Plausibilitätsprüfungen oder automatische Rückmeldungen.

Alters- und geschlechtssensible Versorgungspfade

Da Alter und Geschlecht wichtige Einflussfaktoren auf die Einsatzindikationen sind, erscheint die Entwicklung spezieller Schulungs- und Behandlungskonzepte sinnvoll. Denkbar wären standardisierte Pfade für geriatrische Notfälle – etwa bei Dyspnoe, Delir oder Sturz – sowie gendersensible Trainings zur Erkennung atypischer kardialer Symptome.

Räumliche und zeitliche Einsatzanalyse

Eine Erweiterung um geografische und zeitliche Analysen – zum Beispiel durch Heatmaps oder raumzeitliche Modelle – könnte helfen, Einsatzschwerpunkte und Hochlastzeiten zu erkennen. Diese Ergebnisse wären direkt für die Standort- und Personalplanung nutzbar, etwa zur Beurteilung, ob ein zusätzlicher NEF-Standort sinnvoll wäre.

Digitalisierung und Datenintegration

Die fortschreitende Digitalisierung der präklinischen Dokumentation sollte genutzt werden, um Datenqualität, Forschungstransparenz und Versorgungssteuerung zu verbessern. Eine österreichweit einheitliche Struktur der Erfassungssysteme würde eine verlässliche und vergleichbare Datengrundlage schaffen – sowohl für wissenschaftliche Untersuchungen als auch für gesundheitspolitische Planungen.

Literaturverzeichnis

1. Ramgopal S, Elmer J, Escajeda J, Martin-Gill C. Differences in Prehospital Patient Assessments for Pediatric Versus Adult Patients. *The Journal of Pediatrics*. August 2018;199:200-205.e6.
2. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *The Lancet*. March 2013;381(9868):752–62.
3. Nicolai T, Hoffmann F. *Kindernotfall-ABC: Kompendium für Notärzte und Kindernotärzte*. 3. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer; 2019.
4. Prause G, Orlob S, Auinger D, Eichinger M, Zoidl P, Rief M, u. a. System- und Fertigkeitseinsatz in einem österreichischen Notarztsystem: retrospektive Studie. *Anaesthesist*. Oktober 2020;69(10):733–41.
5. Van De Voorde P, Turner NM, Djakow J, De Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, u. a. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. April 2021;161:327–87.
6. Demaret P, Lebrun F, Devos P, Champagne C, Lemaire R, Loeckx I, u. a. Pediatric pre-hospital emergencies in Belgium: a 2-year national descriptive study. *Eur J Pediatr*. Juli 2016;175(7):921–30.
7. Woitok BK, Ravioli S, Funk GC, Lindner G. Characteristics of very elderly patients in the emergency department – A retrospective analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*. August 2021;46:200–3.
8. Ellis G, Marshall T, Ritchie C. Comprehensive geriatric assessment in the emergency department. *CIA*. November 2014;2033-43.
9. Duong HV, Herrera LN, Moore JX, Donnelly J, Jacobson KE, Carlson JN, u. a. National Characteristics of Emergency Medical Services Responses for Older Adults in the United States. *Prehospital Emergency Care*. Januar 2018;22(1):7–14.
10. Eichinger M, Robb HDP, Scurr C, Tucker H, Heschl S, Peck G. Challenges in the PREHOSPITAL emergency management of geriatric trauma patients – a scoping review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. Dezember 2021;29(1):100.
11. Safdar B, Greenberg MR. Applying the Gender Lens to Emergency Care: From Bench to Bedside. *Acad Emerg Med*. Dezember 2014;21(12):1325–8.
12. Candel BG, Dap S, Raven W, Lameijer H, Gaakeer MI, De Jonge E, u. a. Sex differences in clinical presentation and risk stratification in the Emergency Department: An observational multicenter cohort study. *European Journal of Internal Medicine*. Januar 2022;95:74–9.
13. Die Dynamik in der präklinischen Notfallversorgung Analyse über die Anwendung eines „Vorher-Nachher“- Konzepts in der Einsatzdokumentation anhand des NACA-Scores. [Dissertation]. Graz: Medizinische Universität Graz; 2023.

14. Chen KC, Hsu JZ, Wen SH. Sex differences in clinical characteristics, timeliness of care, and in-hospital outcomes of adult non-trauma patients in the emergency department. *PLoS One*. September 2025;20(9):e0332468.
15. Raatiniemi L, Mikkelsen K, Fredriksen K, Wisborg T. Do pre-hospital anaesthesiologists reliably predict mortality using the NACA severity score? A retrospective cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand*. November 2013;57(10):1253–9.
16. Bieler D, Franke A, Lefering R, Hentsch S, Willms A, Kulla M, u. a. Does the presence of an emergency physician influence pre-hospital time, pre-hospital interventions and the mortality of severely injured patients? A matched-pair analysis based on the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). *Injury*. Januar 2017;48(1):32–40.
17. Timmermann A, Russo SG, Hollmann MW. Paramedic versus emergency physician emergency medical service: role of the anaesthesiologist and the European versus the Anglo-American concept. *Curr Opin Anaesthesiol*. April 2008;21(2):222–7.
18. Fritze R, Graser A, Sinnl M. Combining spatial information and optimization for locating emergency medical service stations: A case study for Lower Austria. *International Journal of Medical Informatics*. März 2018;111:24–36.
19. Prause G, Oswald S, Himler D, Wildner G, Gemes G. The Medizinercorps Graz: a 120-year-old institution of emergency medicine. *Prehosp Emerg Care*. 2013;17(3):416–20.
20. Bevölkerungsstand Graz [Internet]. [zitiert 1. April 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/atlas/blick/?gemnr=60101#>
21. Arbeitsmarkt - Graz [Internet]. [zitiert 14. August 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/atlas/blick/?utm#>
22. Bevölkerung und Soziales - Graz [Internet]. [zitiert 3. April 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/atlas/blick/?utm#>
23. Tourismus und Verkehr - Graz [Internet]. [zitiert 17. Juni 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/atlas/blick/?gemnr=60101#>
24. 606.pdf [Internet]. [zitiert 1. April 2025]. Verfügbar unter: https://www.landesentwicklung.steiermark.at/cms/dokumente/12658731_141979478/71cf6403/606.pdf
25. 20 Jahre NEF West in Vollbetrieb – Rotes Kreuz [Internet]. [zitiert 23. Oktober 2025]. Verfügbar unter: <http://www.rotekreuz.at/graz/news/list/20-jahre-nef-west-in-vollbetrieb>
26. Ein Blick auf die Gemeinde - Linz [Internet]. [zitiert 13. Oktober 2025]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/atlas/blick/>
27. Land Oberösterreich [Internet]. [zitiert 15. Oktober 2025]. Land Oberösterreich - Statistik. Verfügbar unter: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at>

28. Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin - Notfallmedizin | Kepler Universitätsklinikum [Internet]. [zitiert 12. Oktober 2025]. Verfügbar unter: <https://www.kepleruniklinikum.at/kliniken-einrichtungen/anaesthesiologie-und-operative-intensivmedizin/schwerpunkte-und-leistungen/notfallmedizin/>
29. Linz BB. Notfallmedizin - Barmherzige Brüder Linz [Internet]. [zitiert 12. Oktober 2025]. Verfügbar unter: <https://www.barmherzige-brueder.at/portal/linz/medizinpflege/inneremedizin/unsereleistungen/informationen/artic le/41324.html>
30. Prause G, Wildner G, Gemes G, Zoidl Ph, Zajic P, Kainz J, u. a. Abgestufte präklinische Notfallversorgung – Modell Graz. Notfall Rettungsmed. September 2017;20(6):501–8.
31. Theuermann Ch, Wildner, G, Waldher F, Muhrer D, Spindelböck W, Prause G. Elektronisches Notfallprotokoll MEDEA in Graz – Einführung und erste Erfahrungen. In: Schreier G, Hayn D, Ammenwerth E, Hrsg. Tagungsband der eHealth2010: Health Informatics meets eHealth. 6.–7. Mai 2010, Wien. Wien: Österreichische Computer Gesellschaft; 2010. p. 121-27.

Anhang

Code	Kategorie	Detail
100	Innere Kardiologie	Innere Kardio Sonstiges
101	Innere Kardiologie	Akutes Aortensyndrom
102	Innere Kardiologie	Chronisches Koronarsyndrom (CCS)
103	Innere Kardiologie	NSTE-ACS
104	Innere Kardiologie	STE-ACS/OMI
105	Innere Kardiologie	Herzinsuffizienz
106	Innere Kardiologie	Kardiales Lungenödem
107	Innere Kardiologie	Lungenembolie
108	Innere Kardiologie	Rhythmusstörung
109	Innere Kardiologie	Hypertensive Krise
110	Innere Kardiologie	Hypertensiver Notfall
120	Innere Pulmo	Innere Pulmo Sonstiges
121	Innere Pulmo	AE COPD
122	Innere Pulmo	Asthma Bronchiale
123	Innere Pulmo	Bolusgeschehen/Aspiration
124	Innere Pulmo	COVID-19
125	Innere Pulmo	Infektion des Respirationstrakts/Influenza/RSV/Pneumonie
126	Innere Pulmo	Nichtkardiales Lungenödem
127	Innere Pulmo	Pneumothorax
128	Innere Pulmo	Pseudokrupp
129	Innere Pulmo	Hyperventilation
140	Innere Allgemein	Innere Sonstiges
141	Innere Allgemein	Allergische Reaktion (mit im/iv Adrenalin)
142	Innere Allgemein	Allergische Reaktion (ohne im/iv Adrenalin)
143	Innere Allgemein	Exsikkose/Dehydratation
144	Innere Allgemein	gastrointestinaler Infekt
145	Innere Allgemein	Harnwegsinfekt
146	Innere Allgemein	Hyperglykämie
147	Innere Allgemein	Hypoglykämie
148	Innere Allgemein	Kolikartige Schmerzen GIT/URO
149	Innere Allgemein	Nausea/Emesis (NOS)
150	Innere Allgemein	Obere GI-Blutung
151	Innere Allgemein	Untere GI-Blutung
152	Innere Allgemein	Präsynkope
153	Innere Allgemein	Schock unklarer Genese
154	Innere Allgemein	Sepsis
155	Innere Allgemein	Thorakodynie
156	Innere Allgemein	TLOC/Synkope

157	Innere Allgemein	unklare abdominelle Schmerzen (NOS)
158	Innere Allgemein	Verschlechterung bekannter Tumorerkrankung
160	Neurologie	Neuro Sonstiges
161	Neurologie	St. p. Infektkrampf/Fieberkrampf
162	Neurologie	Febriler Status Epilepticus
163	Neurologie	St. p. Krampfanfall
164	Neurologie	Status Epilepticus
165	Neurologie	Diskusprolaps
166	Neurologie	Meningitis
167	Neurologie	Prim. Kopfschmerz Syndrom
168	Neurologie	Schwindel (NOS)
169	Neurologie	V.a. intrakranielles Geschehen (ischämisch/hämorrh)
200	Traumatologie	Trauma Sonstiges
201	Traumatologie	Abdominelles Trauma
202	Traumatologie	Beckentrauma
203	Traumatologie	Extremitäten-Fraktur
204	Traumatologie	Extremitäten-Lux
205	Traumatologie	Extremitäten-Prellung/Abschürfung
206	Traumatologie	Inhalationstrauma
207	Traumatologie	Knöcherner Mehrfachverletzung
208	Traumatologie	Polytrauma
209	Traumatologie	Schussverletzung Extremitäten
210	Traumatologie	Schussverletzung Stamm/Hals/Kopf
211	Traumatologie	SHT leicht
212	Traumatologie	SHT mittel
213	Traumatologie	SHT schwer
214	Traumatologie	Stich-/Schnittverletzung Extremitäten
215	Traumatologie	Stich-/Schnittverletzung Stamm/Hals/Kopf
216	Traumatologie	Thoraxtrauma
217	Traumatologie	Verbrennung/Verbrühung <10% KOF
218	Traumatologie	Verbrennung/Verbrühung 10-20% KOF
219	Traumatologie	Verbrennung/Verbrühung >20% KOF
220	Traumatologie	VLC Gesicht/Kopf
221	Traumatologie	Wirbelsäulentrauma
230	Chirurgie	Chirurgie Sonstiges
231	Chirurgie	Akutes Abdomen
232	Chirurgie	Ileus
240	Gynäkologie	Gyn Sonstiges
241	Gynäkologie	Geburt abgelaufen
242	Gynäkologie	Geburt im Gange
243	Gynäkologie	Gyn. Schmerzen bei SS
244	Gynäkologie	Gyn. Schmerzen ohne SS

245	Gynäkologie	Vaginale Blutung bei SS
246	Gynäkologie	Vaginale Blutung ohne SS
247	Orthopädie	Rückenschmerzen (NOS)
250	HNO	HNO Sonstiges
251	HNO	Atemwegs-/Gesichtsschwellung (allergisch/nicht allergisch)
252	HNO	Epistaxis
253	HNO	Globusgefühl
254	HNO	Komplikation Tracheostoma/Trachealkanüle
255	HNO	OP-Nachblutung HNO
256	HNO	Tumorblutung im HNO-Bereich
300	Herz-Kreislauf-Stillstand	Exitus letalis cum CPR
301	Herz-Kreislauf-Stillstand	Exitus letalis sine CPR
302	Herz-Kreislauf-Stillstand	ROS (mit Transport)
303	Herz-Kreislauf-Stillstand	Transport unter CPR
310	Toxikologie	Intox Sonstiges
311	Toxikologie	Mischintox
314	Toxikologie	Monointox
320	Psychiatrie	sonstiger psychiatrischer Notfall
321	Psychiatrie	Panikstörung
322	Psychiatrie	Psychiatrischer Notfall
323	Psychiatrie	psychogene Pseudosynkope
324	Psychiatrie	psychogener nicht-epileptischer Anfall
325	Psychiatrie	Suizidversuch
330	Umwelt	Brand (ohne Transport)
331	Umwelt	Ertrinkungsunfall
332	Umwelt	Hyperthermie
333	Umwelt	Hypothermie
334	Umwelt	Stromunfall
335	Umwelt	Verletzung durch Tiere (Hundebiss, Wespenstich, Schlangenbiss etc.)
340	MANV	MANV
350	Sonstiges	Sonstiges