

Diplomarbeit

Notarztsysteme im EU-Vergleich

eingereicht von

Valentin Mezler-Andelberg

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Klinischen Abteilung für Allgemeine Anästhesiologie, Notfall- und
Intensivmedizin**

Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

unter der Anleitung von

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. univ. Gerhard Prause

und

Dr. med. univ. Martin Rief

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.

Graz, am 27.12.2019

Valentin Mezler-Andelberg eh

Danksagung

Ich möchte mich hiermit an erster Stelle bei meinen Eltern bedanken, die mir durch ihre Hilfe und Unterstützung dieses Studium erst ermöglichten. Ein großes Dankeschön möchte ich auch an meine Schwester Michaela richten, die mir immerzu mit Rat und Tat zur Seite steht.

Außerdem möchte ich mich bei Dr. Martin Rief und Univ.-Prof. Dr. Gerhard Prause für die Betreuung meiner Diplomarbeit und die fortwährende Unterstützung bei der Erstellung dieser bedanken.

Zusammenfassung

Hintergrund: Mit Juli 2019 trat in Österreich eine neue Ausbildungsordnung für NotärztInnen in Kraft. Hierbei wurde der bisher zu absolvierende Notarzkurs erweitert, klinisch zu erwerbende Qualifikationen eingeführt sowie eine verpflichtende Anzahl von supervidierten Notarzteinsätzen vorgeschrieben. Um diese neu eingeführten Richtlinien mit anderen Ausbildungskonzepten zu vergleichen, werden im Rahmen dieser Literaturrecherche die verschiedenen Notarztausbildungen der einzelnen Länder der Europäischen Union vorgestellt. Um dies zu bewerkstelligen muss zuvor veranschaulicht werden, in welchen Ländern der Europäischen Union generell NotärztInnen für die präklinische Versorgung kritisch kranker bzw. schwer verletzter PatientInnen eingesetzt werden, da dies in einigen Ländern von Paramedics (speziell ausgebildeten SanitäterInnen) gewährleistet wird. Außerdem soll durch die Recherche von wissenschaftlichen Publikationen ein Vergleich zwischen NotärztInnen und Paramedics bezogen auf die Durchführung invasiver präklinischer Maßnahmen angestrebt werden.

Methodik: Im Rahmen dieser Literaturrecherche wurden die erforderlichen Daten durch die Erhebung wissenschaftlicher Artikel aus diversen Meta-Datenbanken wie PubMed gesammelt. Weitere Publikationen konnten mit Hilfe von „Semantic Scholar“ und „Google Scholar“ gefunden werden. Außerdem stellte die direkte Kommunikation mit AutorInnen relevanter wissenschaftlicher Artikel eine wichtige Grundlage zur Erfassung von Daten dar. Des Weiteren wurden Bücher aus Bibliotheken sowie aus Online-Recherchen verwendet.

Ergebnisse: Die Ausbildung von notärztlichem Personal unterscheidet sich innerhalb der dargestellten Länder der Europäischen Union stark voneinander. Während in einigen Ländern staatlich gültige Ausbildungsrichtlinien fehlen und notwendige notfallmedizinische Kompetenzen in regional organisierten Kursen vermittelt werden, können ÄrztInnen in anderen Ländern erst mit Absolvierung einer Facharztausbildung und anschließender Spezialisierung in Notfallmedizin als Notarzt bzw. als Notärztin tätig sein.

Des Weiteren lassen die für den Vergleich zwischen NotärztInnen und Paramedics herangezogenen Studien erkennen, dass ärztliches Personal, insbesondere AnästhesistInnen durch ihre umfangreiche Ausbildung, über Vorteile in der Durchführung erweiterter notfallmedizinischer Maßnahmen verfügt. Vor allem im Bereich der endotrachealen Intubation erzielen NotärztInnen gegenüber Paramedics höhere Erfolgsraten.

Conclusio: Die Notarztausbildungen unterscheiden sich in den einzelnen Ländern stark voneinander, wobei ein hoher Anteil an Staaten vorrangig AnästhesistInnen als notärztliches Personal einsetzt. Einen allgemeinen Vergleich zwischen NotärztInnen und Paramedics aufzustellen erweist sich als schwierig. Tendenziell zeigt sich jedoch, dass Paramedic-Systeme kostengünstiger sind, während notarztgestützte Rettungssysteme eine höhere Versorgungsqualität aufweisen.

Abstract

Background: In Austria a new regulation for the education of prehospital emergency physicians came into force in July 2019. The pre-existent course was extended, a clinical educational part and a mandatory number of supervised rescue missions were added to the education program. In order to compare these newly introduced directives with other training concepts, this literature research will present the various educations of prehospital emergency physicians within the different countries of the European Union. In order for that to be accomplished, it needs to be shown in which countries of the EU prehospital emergency doctors are generally taking care of critically ill or severely injured patients and in which countries this is ensured by paramedics. Another aim of this thesis is the comparison of emergency physicians and paramedics regarding their performance of extended prehospital skills by using scientific publications.

Methods: In this literature research, the required data was collected by the elicitation of scientific papers from various meta-databases such as PubMed. Further publications were found by using “Semantic Scholar” and “Google Scholar”. In addition, direct communication with the authors of relevant scientific articles provided an important basis for collecting data. In addition books from libraries as well as from online research were used.

Results: The educational concept of prehospital emergency physicians differs greatly within the European Union. In some countries state-approved training guidelines are lacking and necessary emergency medical skills are taught in regionally organized courses. In other countries doctors need to finish their residency before starting a specialization in emergency medicine and being able to work within the prehospital care.

Furthermore, the studies used for the comparison between prehospital emergency physicians and paramedics reveal that doctors, in particular anesthesiologists, have advantages in the implementation of extended emergency medical measures due to their extensive training. Especially regarding the performance of the endotracheal intubation emergency doctors achieve higher success rates compared to paramedics.

Conclusion: The Educational concepts of prehospital emergency physicians differ greatly within the various countries, while a great number of states primarily employ anesthesiologists as prehospital emergency doctors. Establishing a general comparison between prehospital emergency physicians and paramedics proves to be difficult. There is a tendency towards lower costs in paramedic-systems, while systems based on prehospital emergency physicians show a higher quality of care.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	ii
Zusammenfassung	iii
Abstract	v
Inhaltsverzeichnis	vii
Glossar und Abkürzungen	ix
Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis	xii
1 Einleitung	1
1.1 Entwicklung und Reform der österreichischen Notarztausbildung	1
2 Grundlagen	7
2.1 Geschichte der präklinischen Notfallmedizin	7
2.2 Das österreichische Rettungswesen	8
2.2.1 Rettungsdienstpersonal	8
2.2.2 Rettungsleitstelle und Einsatzfahrzeuge	10
2.2.3 Rettungsdienstpersonal im EU-Vergleich	13
3 Material und Methoden	16
4 Ergebnisse	18
4.1 Darstellung der Länder	18
4.1.1 Belgien.....	18
4.1.2 Bulgarien	19
4.1.3 Dänemark	20
4.1.4 Deutschland.....	21
4.1.5 Estland am Beispiel der baltischen Staaten.....	23
4.1.6 Finnland.....	24
4.1.7 Frankreich.....	26

4.1.8	Griechenland	27
4.1.9	Irland.....	29
4.1.10	Italien	30
4.1.11	Kroatien	32
4.1.12	Luxemburg.....	33
4.1.13	Niederlande	33
4.1.14	Norwegen	35
4.1.15	Polen	36
4.1.16	Portugal	38
4.1.17	Schweden.....	39
4.1.18	Schweiz	40
4.1.19	Slowakei	42
4.1.20	Slowenien	44
4.1.21	Spanien	46
4.1.22	Tschechien	47
4.1.23	Ungarn.....	49
4.1.24	Vereinigtes Königreich.....	50
4.2	Übersicht der Notarzausbildungen	53
4.3	Länderkarte	58
5	Diskussion.....	59
5.1	Einsatz und Ausbildung von NotärztInnen.....	59
5.2	Die endotracheale Intubation	62
5.3	Trauma-Versorgung und Kosteneffektivität	65
6	Conclusio	69
7	Literaturverzeichnis.....	70

Glossar und Abkürzungen

£	englische Pfund
€	Euro
§	Paragraph
ÄAO	Ärztinnen-/Ärzte-Ausbildungsordnung 2015
Abs.	Absatz
AED	Automatischer externer Defibrillator
ALS	Advanced Life Support
ÄrzteG	Ärztegesetz 1998
BKTW	Behelfskrankentransportwagen
BLS	Basic Life Support
BSc	Bachelor of Science
bzw.	beziehungsweise
CCP	Critical Care Paramedic
CPR	kardiopulmonale Reanimation
ECA	Emergency Care Assistant
EKG	Elektrokardiogramm
EMT	Emergency Medical Technician
et al.	et alii
Etc.	et cetera
ETI	Endotracheale Intubation
EU	Europäische Union
idF	in der Fassung

KA-AZG	Krankenanstalten-Arbeitszeitgesetz
MEES	Mainz Emergency Evaluation Score
MMT	Mobile Medical Team
MSc	Master of Science
MWBO	(Muster-)Weiterbildungsordnung 2003
NAH	Notarzthubschraubers
NAW	Notarztwagen
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NFS	Notfallsanitäter bzw. Notfallsanitäterin
ÖGARI	Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin
PGDip	Post Graduate Diploma
RN	Registered Nurse
RRV	Rapid Response Vehicle
RS	Rettungssanitäter bzw. Rettungssanitäterin
RSI	Rapid Sequence Induction
RTW	Rettungstransportwagen
SanG	Sanitätergesetz
SEW	Sanitätseinsatzwagen
SGNOR	Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin
WHO	World Health Organisation
Z	Zeile
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fliegendes Lazarett „Ambulance Volante”. (<i>Skandalakis et al. 2006, S. 1394</i>).....	7
Abbildung 2: Prozentueller Anteil von Einsatzfahrzeugen der EU-Staaten. (<i>WHO 2008, S. 36</i>).....	12
Abbildung 3: Lokalisation griechischer Rettungsleitstellen. (<i>Aslanidis 2018, S. 107</i>)	27
Abbildung 4: Länderkarte.	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich Franko-Germanisches und Anglo-Amerikanisches Modell. Aus dem Englischen nach <i>Al-Shaqsi (2010)</i>	5
Tabelle 2: Bodengebundene Einsatzfahrzeuge nach EU-Standards 1789:2007. <i>WHO (2008)</i>	12
Tabelle 3: Ausbildung Paramedics	51
Tabelle 4: Übersicht der Notarztausbildungen.....	57

1 Einleitung

1.1 Entwicklung und Reform der österreichischen Notarzausbildung

In den letzten 20 Jahren erfolgte in Österreich ein starker Ausbau der notfallmedizinischen Versorgung. Mit fast 160 boden- und luftgebundenen Notarztrettungsmitteln weist Österreich eine hohe Dichte an Notarztstützpunkten auf. Die notfallmedizinische Versorgung wird hierbei bis in entlegene Regionen gewährleistet. Die Anforderungen an ein gut organisiertes Notarztwesen sind während dieser Zeit stark gestiegen. Die Anpassung notwendiger Kompetenzen zum Erwerb des Notarzt diploms sowie die Entwicklung moderner Ausbildungsrichtlinien blieben jedoch aus. [1]

Die bisherigen Voraussetzungen für den Erwerb des Notarzt-Diploms beinhalteten das abgeschlossene Medizinstudium sowie die Berechtigung zur selbstständigen Berufsausübung (*Ius practicandi*). [1]

Die Ausbildung selbst umfasste laut dem Ärztegesetz von 1998 einen 60-stündigen Theoriekurs, der mit einer theoretischen und praktischen Prüfung abgeschlossen wurde. Des Weiteren wurde im Gesetzestext zur Notarzausbildung eine Reihe von Zielen aufgezählt, die während des Kurses vermittelt werden sollten. Außerdem bestand eine gesetzliche Verpflichtung für NotärztInnen, sich alle zwei Jahre im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung zu re-zertifizieren. (§ 40 Abs. 1 und 2 ÄrzteG idF BGBl.1 Nr. 169/1998)

Die Richtlinien sahen jedoch keinerlei Verpflichtung zur klinischen Ausbildung in notfallmedizinischen Bereichen wie Anästhesie oder Intensivmedizin vor. [1]

In den letzten 10 Jahren gab es viele Bemühungen, diese veralteten Richtlinien zu reformieren. Einschlägige Veränderungen blieben jedoch aus. Die von Seiten der ÖGARI (Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin) im Jahr 2012 eingereichten Vorschläge zur Reform des § 40 des Ärztegesetzes fanden erst 2015 mit der Novelle der neuen Ausbildungsordnung für ÄrztInnen Gehör. [1]

Durch die neue Begrenzung der Arbeitszeit auf 48-Wochenstunden ist bei unveränderter Gesetzgebung des verpflichtenden *ius practicandi* ein massives Defizit an NotärztInnen absehbar. [1] (§ 3 Abs. 2 KA-AZG)

Bisher war es üblich, nach abgeschlossenem Medizinstudium zuerst den sogenannten „Turnus“ zum Arzt bzw. zur Ärztin für Allgemeinmedizin zu absolvieren. Dadurch erhielt man das *ius practicandi* und konnte anschließend nach Möglichkeit und bei bestehendem Interesse, eine bestimmte Facharztausbildung beginnen. Mit dem *ius practicandi* können ÄrztInnen, die an der Notarztstätigkeit interessiert sind, bereits während ihrer Ausbildungszeit zum Facharzt/zur Fachärztin als Notarzt bzw. Notärztin tätig sein. [1]

Die neue Ärzteausbildungsordnung sieht nun vor, dass einer dieser beiden Wege (Ausbildung zum Allgemeinmediziner bzw. zur Allgemeinmedizinerin oder die Facharztausbildung) gewählt werden muss. Dies würde zu einem Defizit an NotärztInnen führen, da das Erlangen des *ius practicandi* sich dementsprechend bis zum Ende der Facharztausbildung verlängern würde. Darum äußerte gegen Ende 2015 das Gesundheitsministerium die Bitte an die ÖGARI, die neuen Richtlinien zu überarbeiten. Es sollte angehenden NotärztInnen ermöglicht werden, bereits ohne Erreichen des *ius practicandi* die Ausbildung zum Notarzt/zur Notärztin antreten zu können. [1]

Schließlich wurden im November 2018 neue Richtlinien hinsichtlich der Notarztausbildung beschlossen, die eine Ausübung der Tätigkeit ohne abgeschlossenes *ius practicandi* ermöglichen. [2]

Ab dem 1. Juli 2019 sehen diese Richtlinien vor, dass ÄrztInnen im Rahmen einer zumindest 33 monatigen, klinischen Berufsausübung folgende notärztliche Kompetenzen erwerben müssen:

- a) *„Reanimation, Atemwegssicherung und Schocktherapie sowie Therapie von Störungen des Säure-, Basen-, Elektrolyt- und Wasserhaushaltes,*
- b) *Anästhesie und Intensivbehandlung,*
- c) *Infusionstherapie,*
- d) *Chirurgie, Unfallchirurgie einschließlich Hirn- und Rückenmarksverletzungen sowie Verletzungen der großen Körperhöhlen, abdominelle Chirurgie, Thoraxchirurgie und Gefäßchirurgie,*
- e) *Diagnose und Therapie von Frakturen und Verrenkungen und*
- f) *Innere Medizin, insbesondere Kardiologie einschließlich EKG-Diagnostik, Neurologie, Frauenheilkunde und Geburtshilfe sowie Kinder- und Jugendheilkunde“ (§ 40 Abs. 2 ÄrzteG BGBl.1 Nr. 20/2019)*

Des Weiteren sind ein notärztlicher Lehrgang (Notarztkurs) mit theoretischem und praktischem Inhalt im Ausmaß von 80 Stunden sowie 20 supervidierte Notarzteinsätze zu absolvieren.

Zum Erwerb der notärztlichen Qualifikation sind laut § 40 Abs. 3 ÄrzteG folgende ÄrztInnen berechtigt:

ÄrztInnen für Allgemeinmedizin und FachärztInnen für klinische Sonderfächer sowie TurnusärztInnen in Ausbildung zu:

- *ÄrztInnen für Allgemeinmedizin sowie FachärztInnen für klinische Sonderfächer mit Ausnahme gewisser Fachrichtungen (Klinisch-Immunologische, Klinisch-Pathologische sowie Klinisch-Mikrobiologische Sonderfächer) gemäß § 15 Abs. 1 Z 14 bis 16 ÄAO*

Für noch in Ausbildung befindliche Turnus- bzw. AssistenzärztInnen gilt folgendes:

Bis zum Erhalt des *l. pract. candi* darf die Ausübung der notärztlichen Tätigkeit nur im Rahmen krankenanstaltenangebundener Notarztdienste erfolgen. [3]

In einigen Publikationen und wissenschaftlichen Arbeiten, die sich mit dem Thema der Reform von Notarztausbildungen befassen, wird häufig die „Anpassung an europäisches Niveau“ erwähnt.

Wie definiert sich jedoch der europäische Standard bezüglich der Ausbildungsrichtlinien von NotärztInnen? Um dieser Überlegung nachzugehen, muss zuerst ein Überblick darüber gegeben werden, welche Länder NotärztInnen zur Versorgung von präklinischen Notfallpatienten einsetzen, da einige europäische Staaten ein „Paramedic“-System bevorzugen.

Grundlegend kann hierbei zwischen dem sogenannten „Anglo-Amerikanischen“ und „Franko-Germanischen“ Rettungssystem unterschieden werden. [4]

Während die meisten Länder der Europäischen Union (70%) [5] das gut etablierte Franko-Germanische Modell anwenden, findet sich vorwiegend im englischsprachigen Raum das Anglo-Amerikanische Modell:

Basierend auf der Philosophie „*Load and Go*“ (übersetzt: Laden und Fahren) werden in Ländern wie USA, Kanada, Großbritannien, Irland, etc. sogenannte „Paramedics“ für die Versorgung von schwer verletzten bzw. kritisch kranken PatientInnen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um SanitäterInnen, die eine mehrjährige Ausbildung im Bereich Notfallmedizin absolvieren. Am Einsatzort werden NotfallpatientInnen so weit stabilisiert, dass der Transport in eine zentrale Notaufnahme ermöglicht wird, wo ein Facharzt/eine Fachärztin für Notfallmedizin die weitere Versorgung übernimmt. [4, 5]

Im Kontrast dazu steht das Franko-Germanische Modell. Dieses auf NotärztInnen basierende System richtet sich weitgehend nach der Philosophie des „*Stay and Play*“ (sinngemäße Übersetzung: Bleibe und Behandle). [4, 6]

Hierbei werden abhängig von der Situation bereits präklinisch (am Einsatzort) Therapien eingeleitet, die ein besseres Outcome der PatientInnen ermöglichen sollen und nicht nur eine momentane Stabilisierung zum Ziel haben. [4, 7]

Die Disposition von NotärztInnen erfolgt primär zu „NotfallpatientInnen mit potentiellen oder bestehenden Vitalfunktionsstörungen“ [3]. Des Weiteren besteht für SanitäterInnen die Möglichkeit, NotärztInnen an den Einsatzort nachzufordern [8].

Die genannten Unterschiede hinsichtlich der Behandlung von NotfallpatientInnen sind nur Eckpunkte zweier von Grund auf verschiedener Rettungssysteme.

In Tabelle 1 werden die markantesten Unterschiede dieser beiden Modelle noch einmal veranschaulicht:

	Franko-Germanisches Modell	Anglo-Amerikanisches Modell
Patientenversorgung	Behandlungsbeginn oft bereits am Einsatzort	Primäre Stabilisierung im Vordergrund
Rettungspersonal	NotärztInnen unterstützt von SanitäterInnen	Hauptberufliche Paramedics (SanitäterInnen)
Grundgedanke	„Bringe den Arzt/die Ärztin zum Patienten/zur Patientin“	„Bringe den Patienten/die Patientin zum Arzt/zur Ärztin“
Transportziel	Häufig direkt zur entsprechenden Abteilung	Zentrale Notaufnahme
Organisation	Das Rettungswesen ist Teil der öffentlichen Gesundheitsversorgung	Das Rettungswesen ist Teil von Einsatzorganisationen wie Feuerwehr, Polizei etc.

Tabelle 1: Vergleich Franko-Germanisches und Anglo-Amerikanisches Modell. Aus dem Englischen nach Al-Shaqsi (2010).

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, einen Überblick über die verschiedenen Notarztausbildungen in den Ländern der Europäischen Union zu geben und aufzuzeigen, welche Modelle der präklinischen Notfallversorgung in den einzelnen Staaten angewendet werden. Obwohl der Aufbau sowie die Organisation der verschiedenen Rettungssysteme im Grunde auf einem dieser beiden Modelle basiert, sind sie in Abhängigkeit der geographischen, finanziellen sowie demographischen Gegebenheiten an das jeweilige Land angepasst und weisen somit teils große Unterschiede auf.

Außerdem soll eine Gegenüberstellung notarztgestützter Rettungssysteme und Paramedic-Systeme erfolgen. Dabei soll durch Recherche von wissenschaftlichen Studien ein Vergleich zwischen NotärztInnen und Paramedics in Bezug auf die Durchführung erweiterter notfallmedizinischer Maßnahmen angestrebt werden. Der Fokus wird hierbei auf die Durchführung der endotrachealen Intubation gerichtet. Die Trauma-Versorgung sowie finanzielle Aspekte bezogen auf den Einsatz von unterschiedlichem Rettungsdienstpersonal sollen weitere Vergleichsthemen darstellen.

2 Grundlagen

2.1 Geschichte der präklinischen Notfallmedizin

Die ursprüngliche Idee des Transports und der Versorgung von PatientInnen hat militärischen Hintergrund. Lange war es üblich, Verwundete am Schlachtfeld zurückzulassen. Es dauerte oft Tage, bis sich ihnen jemand zuwandte, wenn sie bis dahin nicht bereits ihren Verletzungen erlagen. [9]

Erst im 4. Jahrhundert v. Chr. stattete Philip II. (Vater von Alexander dem Großen) seine Armeen mit ÄrztInnen aus, die für die Versorgung von Verwundeten am Schlachtfeld zuständig waren. Auch im alten Rom wurde teilweise alten Zenturios die Aufgabe zuteil, Verwundete vom Schlachtfeld zu bergen und für deren weitere Behandlung zu sorgen. [9]

Bis Mitte des 18. Jahrhunderts wurden die meisten Armeen in Europa bereits mit ÄrztInnen am Schlachtfeld sowie mit verschiedenen Arten von Lazaretten ausgestattet. Jedoch gab es bis zu den napoleonischen Kriegen kein Konzept des Transports verletzter SoldatInnen während eines Gefechts. Dieses wurde erst 1792 von dem französischen Arzt Dominique Jean Larrey entwickelt. Er gilt als Vater des modernen Rettungswesens und trug als Militärarzt sowie Feldchirurg von Napoleon Bonaparte wesentlich zu dessen



Abbildung 1: Fliegendes Lazarett „Ambulance Volante“. (Skandalakis et al. 2006, S. 1394)

Erfolg bei. Er entwickelte ein Konzept, mit dem verletzte SoldatInnen noch während der Schlacht schnellstmöglich evakuiert werden konnten. Die hierbei zum Einsatz kommenden medizinischen Einheiten nannte er „ambulances volantes“ (zu Deutsch: „fliegendes Lazarett“). Mit dieser Idee des Krankenwagens legte er den Grundstein des modernen Rettungswesens. [10]

2.2 Das österreichische Rettungswesen

Wie in vielen Ländern Europas ist auch Österreichs präklinische Notfallversorgung nach dem Franko-Germanischen Modell aufgebaut und besitzt ein organisiertes Rettungsdienstsystem. Dieses basiert auf nicht-ärztlichem Sanitätspersonal mit Unterstützung durch NotärztInnen. Der Einsatz von NotärztInnen erfolgt, wenn eine potentielle Lebensbedrohung nicht ausgeschlossen werden kann. [4, 8]

Die Alarmierung von NotärztInnen kann einerseits direkt durch das Leitstellenpersonal nach Annahme des Notrufs erfolgen. Andererseits kann Sanitätspersonal, welches bereits am Einsatzort ist, den Notarzt bzw. die Notärztin nachfordern. [8]

2.2.1 Rettungsdienstpersonal

Das Rettungsdienstpersonal gliedert sich in NotärztInnen und SanitäterInnen. Bei Sanitätspersonal kann man wiederum RettungssanitäterInnen (RS) von NotfallsanitäterInnen (NFS) unterscheiden. Dies erfolgt in Abhängigkeit der Ausbildungsstufe, wobei NFS teilweise zu erweiterten Maßnahmen in der präklinischen Notfallversorgung berechtigt sind. [3, 11]

RettungssanitäterInnen

Die Ausbildung zum RS umfasst theoretische Einheiten im Ausmaß von 100 Stunden sowie 160 Stunden praktisches Training im Rettungsdienst [11].

Laut dem Sanitätergesetz umfasst der Tätigkeitsbereich des Rettungssanitäters/der Rettungssanitäterin sowie des Notfallsanitäters/der Notfallsanitäterin die eigenverantwortliche Anwendung von qualifizierter Erster Hilfe, Sanitätshilfe sowie Rettungstechnik.

Dies beinhaltet für den/die RettungsanitäterIn *„die selbständige und eigenverantwortliche Versorgung und Betreuung kranker, verletzter und sonstiger hilfsbedürftiger Personen, die medizinisch indizierter Betreuung bedürfen, vor und während des Transports, einschließlich der fachgerechten Aufrechterhaltung und Beendigung liegender Infusionen nach ärztlicher Anordnung sowie der Blutentnahme aus der Kapillare zur Notfalldiagnostik.[...].“* (§ 9 SanG)

NotfallsanitäterInnen

Die Voraussetzung für die Ausbildung zum NFS ist der Nachweis von 160 Stunden Einsatz im Rettungsdienst als RS sowie die Absolvierung eines Eignungstests [11].

Nach Erfüllung dieser Voraussetzungen umfasst die eigentliche Ausbildung zum NFS 160 Stunden theoretische Einheiten, ein klinisches Praktikum von 40 Stunden sowie praktisches Training in Notarztsystemen im Ausmaß von 280 Stunden [11].

Die Ausbildung der NFS kann durch den zusätzlichen Erwerb der „Allgemeinen Notfallkompetenzen“ (Arzneimittellehre sowie Venenzugang und Infusion) und der „Besonderen Notfallkompetenz“ (Beatmung und Intubation) ergänzt werden. Abhängig von der erworbenen Kompetenz erhalten NFS die entsprechende Zusatzbezeichnung: NKA (Arzneimittellehre), NKV (Venenzugang und Infusion) sowie NKI (Beatmung und Intubation). Es handelt sich hierbei um ein Stufenmodell. Die Zusatzqualifikationen müssen nacheinander, beginnend bei der allgemeinen Notfallkompetenz „Arzneimittellehre“, absolviert werden. [11]

Das Tätigkeitsfeld der NFS umfasst neben den Aufgabenbereichen der RS die Unterstützung des Notarztes/der Notärztin bei allen notfall- und katastrophenmedizinischen Maßnahmen. Hierzu zählen außerdem die Betreuung und der sanitätsdienstliche Transport von Notfallpatienten bzw. Notfallpatientinnen sowie die Verabreichung von den für den Notfallsanitäter/die Notfallsanitäterin zugelassenen Arzneimitteln. [11]

Die angeführten Ausbildungen berechtigen Sanitätspersonal zur ehrenamtlichen Tätigkeit in einer der dafür vorgesehenen Einrichtungen (Österreichisches Rotes Kreuz, Sanitätsdienst des Bundesheers etc.). [11]

Zur beruflichen Ausübung des Sanitätsdienstes ist laut § 43 SanG neben der entsprechenden Ausbildung ein weiterer theoretischer Kurs (Berufsmodul) im Ausmaß von 40 Stunden zu absolvieren.

2.2.2 Rettungsleitstelle und Einsatzfahrzeuge

Neben der österreichischen Notrufnummer 144, besteht auch die Möglichkeit, einen Notruf über den europaweiten „Euro-Notruf“ 112 zu tätigen. Dieser wird in Österreich jedoch von den Leitstellen der Polizei entgegengenommen. Die Informationen werden anschließend an den Rettungsdienst übermittelt. [8]

Wird in Österreich ein Notruf über die Rufnummer 144 getätigt, gelangt dieser an die regional zuständige Rettungsleitstelle. Die dort verantwortlichen DisponentInnen versuchen in kurzer Zeit möglichst viele Informationen im Rahmen des Notrufgesprächs in Erfahrung zu bringen. Handelt es sich hierbei tatsächlich um einen Notfall, gilt es für den Disponenten/die Disponentin herauszufinden, in welchem Zustand sich der Patient/die Patientin befindet. Nach der Ersteinschätzung erfolgt die Disposition eines für den Einsatz geeigneten Rettungsmittels. [8, 12]

Abhängig vom Zustand des Patienten/der Patientin und der zur Verfügung stehenden Einsatzmittel erfolgt die Disposition eines Rettungswagens (RTW), eines Notarztwagens (NAW), eines Notarzteinsatzfahrzeugs (NEF) oder eines Notarzthubschraubers (NAH) [13].

Des Weiteren kann die Leitstelle auf den Sanitätseinsatzwagen (SEW) sowie den Behelfskrankentransportwagen (BKTW) zurückgreifen. Diese sind aufgrund der eingeschränkten Überwachungs- und Versorgungsmöglichkeiten weitestgehend für den Transport von PatientInnen vorgesehen, die voraussichtlich keine NotfallpatientInnen darstellen. [8, 13]

Das in Österreich am häufigsten zum Einsatz kommende Rettungsmittel ist der Rettungswagen, auch Rettungstransportwagen (RTW) genannt. Mit einer Mindestbesatzung von zwei RS (von denen einer/eine die Ausbildung zum/zur EinsatzfahrerIn absolviert haben muss) ist dieses Fahrzeug für den Transport, die Versorgung und die Überwachung von erkrankten bzw. verletzten PatientInnen konzipiert. Ist die Versorgung des Patienten/der Patientin durch einen Notarzt/eine Notärztin notwendig, wird letzterer/letztere häufig mit Hilfe eines NEF zum Einsatzort gebracht. Durch die fehlende Transportkapazität des Notarzteinsatzfahrzeugs ist die Begleitung eines RTW unumgänglich. [8]

Der als weiteres Notarztmittel eingesetzte NAW verfügt jedoch über ausreichend Transportkapazität und kann daher auch ohne begleitenden RTW zum Einsatzort entsendet werden. Die Besatzung besteht aus dem Notarzt/der Notärztin, mindestens einem/einer NotfallsanitäterIn sowie einem/einer weiteren NotfallsanitäterIn oder RettungssanitäterIn als FahrerIn. [8]

Da im Rahmen dieser Diplomarbeit neben den verschiedenen Ausbildungskonzepten für notärztliches Personal auch ein Einblick in die unterschiedlichen präklinischen Notfallsysteme der einzelnen EU-Länder gegeben werden soll, zeigt *Tabelle 2* die Einteilung der bodengebundenen Einsatzfahrzeuge nach dem EU-Standard. [14]

Art des Einsatzfahrzeugs	Definition
Typ A – “Patient Transport Ambulance“	Bodengebundenen Einsatzmittel, konzipiert und ausgestattet für den Transport von PatientInnen, die nicht als Notfall eingestuft werden
Typ B – „Emergency Ambulance“	Bodengebundenen Einsatzmittel, konzipiert und ausgestattet für den Transport, Basisversorgung sowie Überwachung von PatientInnen
Typ C – „Mobile Intensive Care Unit“	Bodengebundenen Einsatzmittel, konzipiert und ausgestattet für den Transport, erweiterte Versorgung sowie Überwachung von PatientInnen

Tabelle 2: Bodengebundene Einsatzfahrzeuge nach EU-Standards 1789:2007. WHO (2008).

Die Richtlinien geben unter anderem Abmessungen der Fahrzeuge sowie die benötigte Mindestausstattung für die Versorgung von PatientInnen vor. Diese Normen gelten jedoch lediglich als Vorgabe für Mindeststandards. [8] *Abbildung 2* gibt einen Überblick der in den EU-Ländern eingesetzten Rettungsfahrzeuge nach oben genannter Kategorisierung.

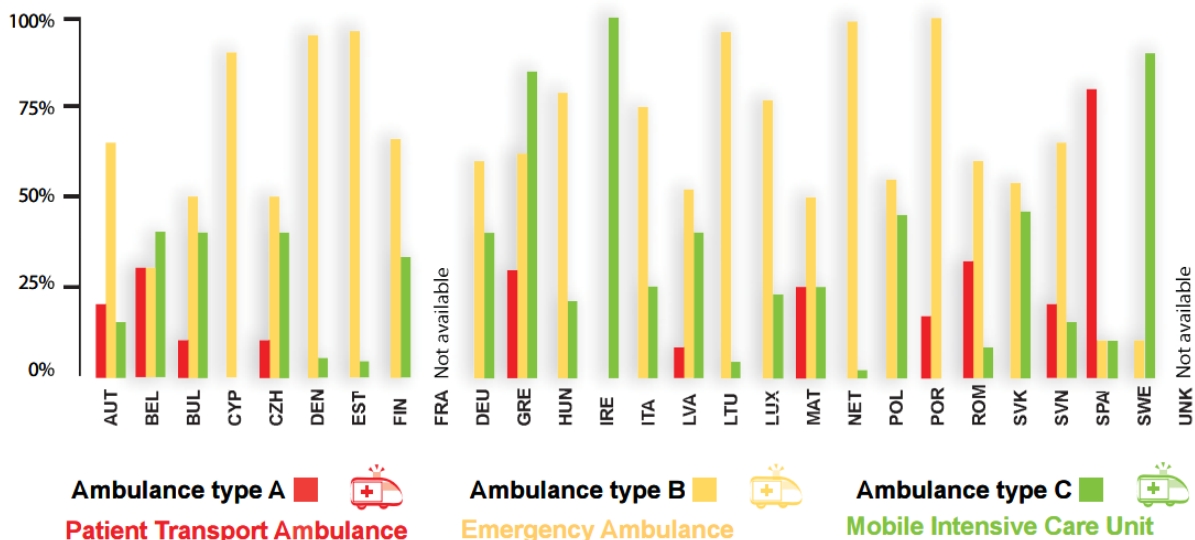


Abbildung 2: Prozentueller Anteil von Einsatzfahrzeugen der EU-Staaten. (WHO 2008, S. 36)

In den Ländern der EU werden je nach Notwendigkeit und in Hinblick auf die geographischen Gegebenheiten weitere Einsatzmittel genutzt. So werden zum Beispiel in Irland Motorräder im städtischen Rettungswesen eingesetzt, um bei großem Verkehrsaufkommen die Zeit bis zum Eintreffen eines Rettungswagens zu verkürzen. [15]

2.2.3 Rettungsdienstpersonal im EU-Vergleich

Während in Ländern wie Österreich, Deutschland und der Schweiz nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal aus SanitäterInnen besteht, sind zum Beispiel in Estland, Belgien und den Niederlanden Krankenschwestern bzw. Krankenpfleger in der präklinischen Notfallversorgung tätig. Diese absolvieren nach ihrer Ausbildung zum diplomierten Pflegepersonal meist eine Zusatzqualifikation im Bereich Notfallmedizin. Der englische Begriff „Registered Nurse“ (RN) (Übersetzung: ausgebildete Krankenschwester/ausgebildeter Krankenpfleger) wird in dieser Diplomarbeit anstelle des deutschen Begriffs zum Erhalt des Leseflusses verwendet.

In den englischsprachigen Ländern wie Irland und Großbritannien, aber auch in Finnland werden Paramedics in der Notfallversorgung eingesetzt. Direkt aus dem Englischen als „SanitäterIn“ übersetzt wird mit diesem Begriff meist hochausgebildetes nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal bezeichnet. Die notfallmedizinische Ausbildung erfolgt häufig im Rahmen eines Universitätslehrgangs und beträgt, zum Beispiel in Irland, eine Mindestdauer von 2 ½ Jahren. Im Vereinigten Königreich stellt der Begriff „Paramedic“ eine geschützte Berufsbezeichnung dar [16].

Jedoch bestehen in der Europäischen Union für die verschiedenen Arten von Rettungsdienstpersonal keine vorgegebenen Ausbildungsstandards. Die Ausbildungsdauer für nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal schwankt innerhalb der EU zwischen 40 Stunden und vier Jahren. Daher gibt es auch keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen Ausbildungsdauer und zulässigen Kompetenzen. [8]

Eine Möglichkeit, notfallmedizinische Tätigkeitsbereiche dem unterschiedlichen Rettungsdienstpersonal zuzuordnen, erfolgt durch die Einteilung der Kompetenzen in die Bereiche „Basic Life Support“ (BLS) (grundlegende Maßnahmen) und „Advanced Life Support“ (ALS) (erweiterte notfallmedizinische Maßnahmen) [4].

Der BLS beinhaltet ein Spektrum an nicht-invasiven notfallmedizinischen Maßnahmen, die unmittelbar zum Erhalt der Vitalfunktionen beitragen. Darunter fallen unter anderem die kardiopulmonale Reanimation, (CPR, engl.: cardiopulmonary resuscitation), Stillung von akuten Blutungen, Immobilisation bei Verdacht auf Wirbelsäulenverletzungen, Stabilisation von Knochenbrüchen sowie die Beutel-Masken-Beatmung und allgemeine Erste Hilfe-Maßnahmen. Vor allem die Durchführung der CPR und die Anwendung eines Defibrillators (AED, Automatisierter Externer Defibrillator) können einen signifikanten Einfluss auf das Überleben von PatientInnen haben. [17, 18]

Maßnahmen des ALS beinhalten unter anderem:

- Erweiterte Atemwegssicherung mittels der endotrachealen Intubation
- Erweiterte Maßnahmen während der CPR inklusive Venenzugang und Applikation intravenöser Medikamente
- EKG-Diagnostik
- Überwachung der Vitalfunktionen (Monitoring)
- invasive Maßnahmen wie die Durchführung von Thoraxdrainagen, Thorakotomien und des chirurgischen Atemwegsmanagement [19, 20]

Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich der BLS auf nicht-invasive Maßnahmen beschränkt, während der Bereich des ALS ein Spektrum an invasiven Tätigkeiten sowie erweiterten notfallmedizinischen Maßnahmen darstellt. Hierbei weisen die einzelnen Länder der Europäischen Union dem Rettungsdienstpersonal abhängig von dessen Ausbildungsstand unterschiedliche Kompetenzen zu. Da die verschiedenen Kompetenzen von den einzelnen Ländern selbst definiert werden, können diese teils stark variieren.

In Österreich bleiben die Tätigkeiten von RettungssanitäterInnen großteils auf den Basic Life Support beschränkt, während Maßnahmen des Advanced Life Support primär durch notärztliches Personal erfolgt. Eine Ausnahme stellt die Qualifikation der NFS dar, die aufgrund der besonderen Notfallkompetenz der endotrachealen Intubation einen Sonderstatus besitzen. [8]

In vielen Ländern der Europäischen Union dagegen sorgt nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal für die Versorgung im Bereich des ALS. So stehen zum Beispiel in Finnland SanitäterInnen zur Verfügung, deren Abschluss einer vierjährigen Hochschulausbildung sie zur Ausübung erweiterter notfallmedizinischer Maßnahmen berechtigt. [21]

3 Material und Methoden

Diese Arbeit stellt eine Literaturrecherche dar, wobei die erforderlichen Daten durch die Erhebung wissenschaftlicher Artikel aus diversen Meta-Datenbanken wie „PubMed“ gesammelt wurden. Weitere Publikationen konnten mit Hilfe von „Semantic Scholar“ und „Google Scholar“ gefunden werden. Für die Suche wurden unter anderem folgende Schlagworte verwendet: „emergency medical service“, „education ambulance doctors“, „education ambulance physician“, „pre-hospital care“, „ambulance care“, „emergency medicine“, „EMS personnel“, „education paramedics“, „history ambulance care“. Außerdem stellte die direkte Kommunikation zu AutorInnen relevanter wissenschaftlicher Artikel eine wichtige Grundlage zur Erfassung von Daten dar. Des Weiteren wurden Bücher aus Bibliotheken sowie aus Online-Recherchen verwendet.

Ziel dieser Literaturrecherche ist es, die unterschiedlichen Notarzausbildungen der einzelnen Ländern der Europäischen Union aufzuzeigen sowie zu veranschaulichen in welchen Ländern NotärztInnen für die präklinische Versorgung schwer verletzter bzw. kritisch kranker PatientInnen eingesetzt werden.

Aufgrund mangelnder bzw. nicht zuverlässiger Informationen bezüglich des Aufbaus des Rettungswesens sowie der Struktur der Notarzausbildung der Länder Malta, Rumänien und Zypern konnten die gewonnenen Daten dieser Staaten nicht in diese Arbeit miteinbezogen werden.

Um die Einbindung von ärztlichem Personal in das Rettungswesen der jeweiligen Staaten besser veranschaulichen zu können, wurde außerdem ein Überblick über die einzelnen Rettungsdienssysteme der verschiedenen Länder der Europäischen Union gegeben.

Obwohl die Länder Schweiz und Norwegen nicht Teil der EU sind, wurden diese aufgrund der Vergleichbarkeit der Rettungsdienssysteme mit denen Deutschlands und Österreichs im Falle der Schweiz, sowie Dänemarks und Schwedens im Falle von Norwegen, in diese Arbeit miteinbezogen.

Der Fokus der Diskussion liegt im Vergleich wissenschaftlicher Publikationen, die eine Gegenüberstellung von NotärztInnen und Paramedics anstreben. Im Vordergrund stehen hierbei die Durchführung der endotrachealen Intubation, die Versorgung von Trauma-PatientInnen sowie finanzielle Aspekte in Bezug auf den Einsatz unterschiedlichen Rettungsdienstpersonals.

4 Ergebnisse

4.1 Darstellung der Länder

Zur Veranschaulichung der Unterschiede in den einzelnen EU-Ländern bezüglich Aufbau und Organisation des Rettungswesens sowie Ausbildungsstandards für NotärztInnen werden nachfolgend die Systeme der einzelnen Länder vorgestellt.

4.1.1 Belgien

Das Personal im belgischen Rettungswesen besteht aus ÄrztInnen, SanitäterInnen sowie RN mit einer einjährigen Zusatzausbildung im Bereich Notfallmedizin. [22]

Vergleichbar mit österreichischen Leitstellen wird ein eingehender Notruf von einem Leitstellendisponenten bzw. einer Leitstellendisponentin entgegengenommen; je nach Ersteinschätzung werden unterschiedliche Rettungsfahrzeuge zum Einsatzort entsandt [23].

Das medizinische Personal eines Notarzteinsatzfahrzeugs, in Belgien „SMUR“ (*Service Mobile d'Urgence et de Réanimation*) genannt, besteht aus einem Arzt/einer Ärztin und einer/einem RN. Die reguläre Besatzung von Rettungswägen setzt sich aus einer/einem RN und einem Sanitäter bzw. einer Sanitäterin zusammen. Des Weiteren gibt es für den Einsatz von geplanten Patiententransporten ein „Transport-Team“, bestehend aus zwei SanitäterInnen. [23]

ÄrztInnen, die im belgischen Rettungssystem tätig sind, haben entweder die Ausbildung zum Facharzt/zur Fachärztin für Notfallmedizin (sechsjährige Ausbildung) abgeschlossen, oder absolvieren nach ihrem Studium eine dreijährige Ausbildung im Bereich „Akutmedizin“. Davon müssen 18 Monate in einer zentralen Notfallaufnahme sowie insgesamt 18 Monate in den Bereichen Anästhesie, Intensivmedizin, Innere Medizin, Allgemeinchirurgie sowie Kinderchirurgie absolviert werden. [18, 23]

Ergänzend zum Rettungsdienst besteht ein Ärztenotdienst, der von niedergelassenen AllgemeinmedizinerInnen betrieben wird. Die Teilnahme an diesem ist verpflichtend und sieht eine Ausbildung von 120 Stunden vor, gegliedert in theoretische Einheiten sowie praktischem Training. Des Weiteren müssen supervidierte Einsätze im Ärztenotdienst in einem Ausmaß von mindestens 240 Stunden absolviert werden. [23]

4.1.2 Bulgarien

Bulgariens Rettungsdienstsystem entspricht heute dem Franko-Deutschen Modell, hat jedoch seit der Auflösung der Sowjetunion starke Veränderungen durchlebt. Zunächst entstand eine Kombination aus sowjetischem und westlichem System. ÄrztInnen waren ein fester Bestandteil von Rettungswägen, verfügten jedoch nicht über ausreichend medizinisches Equipment zur Überwachung von Vitalparametern oder zur Durchführung einer Defibrillation während eines Herz-Kreislauf-Stillstandes. [24]

Im Jahr 1997 wurden die ersten Kurse zur Ausbildung von SanitäterInnen und RN mit der Zusatzqualifikation Notfallmedizin implementiert. Diese beiden beruflichen Sparten von nicht-ärztlichem Rettungsdienstpersonal sind noch heute im bulgarischen Rettungswesen tätig und bilden mit ÄrztInnen verschiedene Arten von Rettungsteams: [24, 25]

- Reanimations-Team
- Notfall-Team
- Transport-Team

Die Besatzungen setzen sich je nach Anforderung aus NotärztInnen, RN sowie SanitäterInnen zusammen.

NotärztInnen im bulgarischen Rettungswesen

Obwohl bereits seit dem Jahr 1996 die Möglichkeit zur Ausbildung zum Facharzt/zur Fachärztin für Notfallmedizin besteht, gibt es bis zum heutigen Tag keine einheitlichen Ausbildungsrichtlinien für NotärztInnen. Nach Beendigung des Medizinstudiums und dem damit einhergehenden Erhalt der Approbation, ist es ÄrztInnen möglich in der präklinischen Notfallversorgung tätig zu sein. Die dafür notwendigen Trainingsprogramme werden vom jeweiligen zentralen Notfallkrankenhaus festgelegt und unterliegen keinen staatlichen Vorgaben. Dies ist vor allem dem Mangel an ÄrztInnen im bulgarischen Rettungswesen geschuldet. [24, 26]

Organisation des Rettungsdienstes

Jede der 28 Regionen Bulgariens verfügt über ein zentrales Notfallkrankenhaus. In diesem integriert ist die Rettungsleitstelle, durch die die Koordination des Rettungsdienstes erfolgt. [25]

4.1.3 Dänemark

Während der letzten Jahre erfolgten grundlegende Veränderungen in der Organisation des dänischen Rettungsdienstsystems [27].

Aus Sicht der Gesundheitsversorgung wurde das Land in 5 Regionen eingeteilt, wobei jede Region für die Koordination des Rettungswesens selbst verantwortlich ist. Es wurden sogenannte „Emergency Medical Coordination Centers“ eingeführt, die Ähnlichkeiten mit den österreichischen Rettungsleitstellen aufweisen. Der Unterschied besteht darin, dass die dort eingehenden Notrufe neben SanitäterInnen auch von Krankenschwestern bzw. Krankenpflegern angenommen werden können. Diese stehen unter der Leitung eines Arztes bzw. einer Ärztin. [27]

Die Einstufung der eingehenden Notrufe erfolgt nach dem „dänischen Index für Notfallversorgung“ in fünf Dringlichkeitsgrade (eigene Übersetzung):

- „lebensbedrohlich oder potentiell lebensbedrohlich“
- „akut, aber nicht lebensbedrohlich“
- „nicht-akuter Zustand mit Notwendigkeit eines Rettungswagens“
- „nicht-akuter Patiententransport“
- „andere Hilfeleistung, die keine Disposition eines Rettungswagens erfordert“

Die Disposition des Rettungswagens erfolgt nach Grad der Dringlichkeit. [27]

Das dänische Rettungswesen ist ein zweistufiges, nach dem Franko-Germanischen Modell aufgebautes System. Hierbei stehen je nach Dringlichkeit entweder Rettungswägen, deren Besatzung aus RN sowie SanitäterInnen besteht, oder arztbesetzte Notfalleinheiten zur Verfügung. [27]

In entlegenen Gebieten hat das Rettungsdienstpersonal die Möglichkeit der telefonischen Kontaktaufnahme mit AllgemeinmedizinerInnen, um deren Hilfe und Rat in Anspruch zu nehmen. [27, 28]

Laut *Langhelle et al.* gibt es in Dänemark keine Richtlinien für die Ausbildung von NotärztInnen [28]. Traditionsgemäß werden FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin als NotärztInnen eingesetzt. [27, 28]

4.1.4 Deutschland

Die deutsche Bundesärztekammer hat am 23. Oktober 2015 ihre Weiterbildungsordnung aktualisiert, in der die Ausbildung eines Notarztes/einer Notärztin folgendermaßen beschrieben wird:

„Die Zusatz-Weiterbildung Notfallmedizin umfasst die Erkennung drohender oder eingetretener Notfallsituationen und die Behandlung von Notfällen sowie die Wiederherstellung und Aufrechterhaltung akut bedrohter Vitalfunktionen.“ (MWBO 2003 idF 23.10.2015 S. 178) [29]

Hierbei handelt es sich um eine Zusatz-Weiterbildung, die nach Erteilung der Approbation begonnen werden kann.

„Ziel der Zusatz-Weiterbildung ist die Erlangung der fachlichen Kompetenz in Notfallmedizin nach Ableistung der vorgeschriebenen Weiterbildungszeit und Weiterbildungsinhalte sowie des Weiterbildungskurses und der Notarzt-Einsätze.“
(MWBO 2003 idF 23.10.2015 S. 178) [29]

Voraussetzung dafür sind *„24 Monate Weiterbildung in einem Gebiet der unmittelbaren Patientenversorgung im stationären Bereich bei einem Weiterbildungsbefugten an einer Weiterbildungsstätte [...]“* (MWBO 2003 idF 23.10.2015 S. 178) [29]

Die Weiterbildungszeit beträgt:

- *„6 Monate Weiterbildung in den Bereichen Intensivmedizin, Anästhesiologie oder in der Notfallaufnahme unter Anleitung eines Weiterbildungsbefugten gemäß § 5 Abs. 1*
- *80 Stunden Kurs-Weiterbildung gemäß § 4 Abs. 8 in allgemeiner und spezieller Notfallbehandlung und anschließend unter Anleitung eines verantwortlichen Notarztes*
- *50 Einsätze im Notarztwagen oder Rettungshubschrauber“* (MWBO 2003 idF 23.10.2015 S. 178) [29]

Im Bereich der Bodenrettung wird zwischen Krankenfahrt, Krankentransport sowie Rettungseinsatz unterschieden. Die Disposition des Notarztes bzw. der Notärztin erfolgt generell unabhängig vom Einsatz eines Rettungswagens. Vergleichbar mit Österreich entscheidet die zuständige Rettungsleitstelle nach erfolgter Ersteinschätzung, welches Personal bzw. welches Fahrzeug zum Einsatz entsendet wird und ob gegebenenfalls weitere Maßnahmen notwendig sind. Somit legen die DisponentInnen auf Basis des Indikationskatalogs für den Notarzteinsatz fest, ob bei einem Rettungseinsatz ein Notarzt/eine Notärztin hinzugezogen werden muss oder nicht. [30]

4.1.5 Estland am Beispiel der baltischen Staaten

Das estnische Rettungswesen ist nach dem Franko-Germanischen Modell aufgebaut. Die zum Einsatz kommenden ÄrztInnen verfügen über eine abgeschlossene Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin oder sind FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin. [31]

Personal im Rettungswesen

Leitende/Leitender RN

- Abgeschlossene Ausbildung zur Krankenschwester bzw. Krankenpfleger
- Zusatzqualifikation Notfallmedizin, Ausbildungsdauer: 1,5 Jahre [31, 32]

RN mit abgeschlossenem Sanitätskurs

- Abgeschlossene Ausbildung zur Krankenschwester bzw. Krankenpfleger
- **Sanitätskurs:** Theorie-Einheiten im Ausmaß von 50 Stunden sowie 100 Stunden praktisches Training [31, 32]

FahrzeuglenkerIn (SanitäterIn)

- **Sanitätskurs:** 50 Stunden Theorie-Einheiten sowie 100 Stunden praktische Einheiten [31, 32]

Die Besatzung der estnischen Notarzteeinsatzfahrzeuge besteht aus einem Arzt/einer Ärztin, einem/einer RN sowie einem/einer FahrzeuglenkerIn. Rettungswägen sind von einer/einem leitenden RN, einer/einem RN mit abgeschlossenem Sanitätskurs sowie einem/einer FahrzeuglenkerIn besetzt. [31, 32]

4.1.6 Finnland

Bei einer Fläche von 344.000 km² und einer Bevölkerung von ca. 5,6 Millionen Einwohnern (Stand 2014) verfügt Finnland über ein sehr an die geographischen Gegebenheiten des Landes angepasstes Rettungsdienstsystem [33].

25% der Einwohner Finnlands leben innerhalb eines 100 Kilometer Radius' um die Hauptstadt Helsinki. Daher setzt Finnland auf ein stark ausgebautes Paramedic-System zur bodengebundenen Versorgung sowie sechs, rund um die Uhr einsatzbereite Notfallhubschrauber. Von diesen Rettungshubschraubern sind fünf mit NotärztInnen und einer mit Paramedics besetzt, um die weiten ländlichen Gebiete notfallmedizinisch zu versorgen. [33]

Seit der Gesundheitsreform von 2010 sind die Gemeinden bzw. Gemeindeverbände verantwortlich für die Organisation des Rettungsdienstes. Die sechs nationalen Leitstellen sind für die Zuweisung von Einsätzen für den Rettungs-, Feuerwehr- und Polizeidienst zuständig. [21, 33]

Abhängig von der Dringlichkeitsstufe der eingehenden Notrufe stehen den Rettungsleitstellen verschiedene Rettungseinheiten zur Disposition zur Verfügung:

- „First Responder“
- Rettungswägen mit entsprechender Besatzung für die Versorgung im Bereich des BLS
- Rettungswägen für die Versorgung im Bereich des ALS
- Arztbesetzte Notfallhubschrauber [21]

Viele der kleineren Gemeinden besitzen keine eigene Rettungsdienststelle. Daher wird das „First-Response System“ in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr bewerkstelligt. Hierbei wird entsprechendes Personal zu Vorfällen mit akuter Lebensbedrohung entsendet, um die Zeit bis zur Ankunft von Rettungswägen zu verkürzen und Erstmaßnahmen zu tätigen. Die Dauer der dafür vorgesehenen Ausbildung in den Grundlagen der Notfallmedizin beträgt für Feuerwehrmänner und -frauen 22 Wochen. [21, 33]

Rettungswägen sind in Finnland zu 2/3 mit BLS-Teams und zu 1/3 mit ALS-Teams besetzt [21].

Die Mindestbesetzung eines BLS-Teams besteht aus einer „Gesundheitsfachperson“, die eine dreijährige Ausbildung mit Spezialisierung im Bereich Notfallmedizin abgeschlossen hat. Das zweite Besatzungsmitglied muss entweder auch eine „Gesundheitsfachperson“ mit Spezialisierung sein oder ein Feuerwehrmann/eine Feuerwehrfrau mit absolviertem Erste-Hilfe Training. [21, 33]

Die Mindestbesetzung des ALS-Teams besteht aus einem Paramedic. Das hierfür notwendige vierjährige Bachelor-Studium berechtigt zur Durchführung erweiterter notfallmedizinischer Maßnahmen. Das zweite Besatzungsmitglied muss dieselben Voraussetzungen wie in einem BLS-Team erfüllen. [21, 33]

Jede Region verfügt über telefonisch erreichbare NotärztInnen, die zur Beratung der Paramedics zur Verfügung steht. So interpretiert der/die NotärztIn beispielsweise das telemetrisch übermittelte Elektrokardiogramm eines Patienten bzw. einer Patientin und trifft anschließend die Entscheidung, ob eine Thrombolyse oder ein möglichst rascher Transfer in ein Herzkatheter-Labor notwendig ist. [21, 33, 34]

ÄrztInnen werden in der präklinischen Notfallversorgung fast ausschließlich auf Notfallhubschraubern eingesetzt. Nur die Hauptstadt Helsinki verfügt über bodengebundene Notfalleinheiten mit Notarztbesetzung. [21, 33, 35]

Darüber hinaus gibt es in Finnland kein offizielles Trainingsprogramm für NotärztInnen. Traditionsgemäß verfügen diese über eine abgeschlossene Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin. Seit einigen Jahren gibt es die Möglichkeit einer eigenständigen Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin, die die Ausbildung von NotärztInnen in Zukunft verändern könnte. Bisher hat dies jedoch keinen Einfluss auf die Besetzung der Notfalleinheiten. [35]

4.1.7 Frankreich

Die Koordination des französischen Rettungsdienstes wird durch Rettungsleitstellen (französisch: Service d'Aide Médicale d'Urgence) gewährleistet. Das Leitstellenpersonal nimmt eingehende Notrufe entgegen, führt eine Ersteinschätzung durch und leitet den Anruf bei schwerwiegenden Notfällen an einen Arzt/eine Ärztin weiter. Dieser/diese ist mitverantwortlich für die Einstufung des Notfalls und die entsprechende Disposition der benötigten Rettungsfahrzeuge. [36]

Seit 2004 existiert in Frankreich die Zusatz-Weiterbildung Notfallmedizin. Um als Arzt/Ärztin in der präklinischen Notfallversorgung tätig zu sein, muss diese zweijährige Ausbildung absolviert werden. [37]

Der Ausbildungsplan beinhaltet:

- Theoretische Einheiten im Ausmaß von 150 Stunden
- 150 Stunden praktisches Training
- 6 Monate Tätigkeit in einer allgemeinen Notaufnahme
- 6 Monate Tätigkeit in einer pädiatrischen Notaufnahme
- 6 Monate Tätigkeit im Bereich Intensivmedizin
- 6 Monate Tätigkeit im Bereich der präklinischen Notfallversorgung auf einem Notarzteeinsatzfahrzeug [37]

Voraussetzung für den Beginn dieser Ausbildung ist die abgeschlossene Facharztausbildung in folgenden Bereichen: [37]

- Anästhesie und Intensivmedizin
- Innere Medizin
- Pädiatrie
- Neurologie
- Allgemein Chirurgie
- Psychiatrie
- Pneumologie
- Allgemeinmedizin

Im September 2017 wurde eine eigenständige Facharztausbildung für Notfallmedizin eingeführt. Diese Ausbildung kann nach Abschluss des Medizinstudiums begonnen werden und beinhaltet einen vierjährigen Rotationsplan. Somit werden in Zukunft FachärztInnen für Notfallmedizin in der präklinischen Notfallversorgung tätig sein. [38]

Neben Rettungswägen, deren Besatzung aus SanitäterInnen besteht, werden in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr auch Feuerwehrmänner/-frauen in Rettungswägen zum Einsatzort entsandt. Deren notfallmedizinische Ausbildung ist hierbei auf den BLS beschränkt. [36]

4.1.8 Griechenland

Mitte der 1980er Jahre entstand die staatlich finanzierte Rettungsorganisation „EKAB“ (griechisch: Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας). Diese hat ihren Hauptsitz in Athen und verfügt landesweit über insgesamt 12 Niederlassungen inklusive der jeweiligen regionalen Rettungsleitstelle. [39]

Das griechische Rettungswesen entspricht dem Franko-Germanischen Modell. [4] Hierbei fungiert der RTW als am häufigsten eingesetztes Rettungsfahrzeug und ist von SanitäterInnen besetzt. [40]

Die zweijährige Ausbildung von Sanitätspersonal beinhaltet sowohl theoretische Einheiten im Ausmaß von 1500 Stunden sowie 960 Stunden praktisches Training im Rettungsdienst. [39]



Abbildung 3: Lokalisation griechischer Rettungsleitstellen. (Aslanidis 2018, S. 107)

Arztbesetzte Notfalleinheiten wie Notarztwägen kommen laut *Kotsiou et al.* vorwiegend in Großstädten wie Athen und Thessaloniki zum Einsatz. [40]

Die hierbei tätigen ÄrztInnen sind in erster Linie FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin mit einer anschließenden einjährigen Ausbildung im Bereich präklinischer Notfallmedizin. Diese können AssistenzärztInnen bereits ab dem zweiten Ausbildungsjahr beginnen, die Ausübung der notfallmedizinischen Tätigkeit ist jedoch erst nach Abschluss der jeweiligen Facharztausbildung möglich. [40, 41]

Die einjährige Ausbildung für ÄrztInnen, die anschließend hauptberuflich für die EKAB tätig sind, umfasst:

- Theoretische Einheiten im Ausmaß von **75 Stunden**
- **25 Stunden** praktisches Training im Rahmen von „Workshops“
- **300 Stunden** Training in klinischen Fachbereichen:
 - Notaufnahme
 - Anästhesie und Intensivmedizin
 - Kardiologie
 - Neonatale Intensivmedizin
 - Präklinische Notfallmedizin [40, 41]

Eine Besonderheit im griechischen Rettungswesen stellen Motorräder als Einsatzfahrzeuge dar. Als „First Responder“ kommen diese in den fünf Großstädten Athen, Thessaloniki, Patras, Larissa, und Iraklion zum Einsatz und sind entweder von einem Sanitäter/einer Sanitäterin oder einem zusätzlichen Arzt/einer zusätzlichen Ärztin besetzt. [40]

4.1.9 Irland

Die Organisation des staatlichen Rettungsdienstes erfolgt durch den „National Ambulance Service Ireland“ (NAS). Hierbei stehen landesweit 14 Rettungsleitstellen zur Verfügung. [25, 42]

Die Klassifikation der Rettungseinsätze erfolgt nach 5 Stufen:

Stufe 1: Alpha und Omega: “(A) non serious or not life threatening and (O) minor illness or injury“

Stufe 2: Bravo: “serious not life threatening; urgent“

Stufe 3: Charlie: “serious not life threatening; immediate“

Stufe 4: Delta: “life threatening other than cardiac or respiratory arrest“

Stufe 5: Echo: “cardiac or respiratory arrest“ [43]

Abhängig von der Ersteinschätzung durch die Rettungsleitstelle erfolgt die Disposition des geeigneten Rettungspersonals bzw. Einsatzmittels [43].

Personal

Irland ist eines der wenigen Länder der Europäischen Union, in denen ein anglo-amerikanisches Modell der präklinischen Notfallversorgung existiert. Hochausgebildete SanitäterInnen ersetzen hierbei ärztliches Personal. [18]

Abhängig von deren Ausbildung ergeben sich unterschiedliche Bezeichnungen für SanitäterInnen: [44]

„Emergency Medical Technician“ (EMT)

Die Ausbildungsdauer von fünf Wochen beinhaltet:

- *Theorie-Einheiten:* vier Wochen
- *Praktisches Training:* eine Woche

Eine direkte Disposition von EMTs erfolgt als Antwort auf einen als Stufe 1 klassifizierten Rettungseinsatz. [45]

Der vorrangige Aufgabenbereich der EMTs beschränkt sich jedoch auf die Unterstützung der „Paramedics“ bzw. „Advanced Paramedics“ während Rettungseinsätzen. [45]

Paramedic

Ausbildung: Hochschulausbildung von 5 Semestern sowie einem anschließenden praktischen Trainingsjahr in diversen klinischen Bereichen und dem Rettungsdienst.[46]

Advanced Paramedic

Vorraussetzung für die Ausbildung zum Advanced Paramedic ist das abgeschlossene Paramedic-Diplom sowie eine zweijährige Berufserfahrung.

Anschließend kann mit der 1 ½-jährigen Hochschulausbildung begonnen werden, die ebenfalls mit einem praktischen Trainingsjahr in klinischen Bereichen sowie dem Rettungsdienst abschließt. [47]

4.1.10 Italien

Das Rettungsdienstsystem in Italien ist nach dem Franko-Germanischen Modell organisiert. Tätig sind sowohl freiwillige als auch hauptberufliche SanitäterInnen, die für Patiententransporte sowie Rettungseinsätze im Bereich des BLS eingesetzt werden. [48, 49]

Notfalleinsätze im Bereich des ALS werden zumeist von NotärztInnen, unterstützt durch RN mit absolvierter Zusatzausbildung in Notfallmedizin, durchgeführt. [49]

Notarzausbildung

Es existiert landesweit keine einheitliche Regelung der Notarzausbildung [50]. Während in vielen Regionen bereits nach Erteilung der Approbation ein Notarzkurs absolviert werden kann, gibt es häufig, hier am Beispiel der Lombardei, eigene Regelungen:

Voraussetzungen für die Ausbildung:

- Abgeschlossene Facharzt Ausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin (oder zumindest abgeschlossenes 3. Ausbildungsjahr) Notfallmedizin, Kardiologie oder Chirurgie
- Tätigkeit in einer zentralen Notaufnahme [50]

Curriculum (Theoriekurse)

- Modul A (92 Stunden)
- Modul B (36 Stunden)
- Modul C (16 Stunden)
- Modul D (28 Stunden)

Bereits nach Modul A erfolgen praktische Trainingseinheiten im Umfang von 42 bis 60 Stunden im Gebiet der präklinischen Notfallversorgung. Schriftliche Prüfungen erfolgen jeweils am Ende eines Moduls. [51]

4.1.11 Kroatien

Im Rahmen der Gesundheitsreform kam es Jahr im 2009 zu einschlägigen Veränderungen im Aufbau des kroatischen Rettungswesens. Das bis dahin bestandene System erfüllte laut *Predavec et al.* nicht die erforderlichen Ansprüche an ein gut organisiertes Rettungsdienstsystem. Zum Beispiel wies es eindeutige Qualitätsunterschiede einzelner Rettungsdienststellen sowie fehlende Normen bezüglich der Ausrüstung von Rettungswägen auf. Des Weiteren stellte die unterschiedliche geographische Erreichbarkeit von Gesundheitseinrichtungen für die Bevölkerung ein Problem dar. Dies machte sich auch im Bereich der präklinischen Notfallversorgung bemerkbar. [52]

Ausbildung des Rettungsdienstpersonals

Bisher war es ÄrztInnen möglich, bereits nach abgeschlossenem Medizin-Studium die Notarzausbildung zu beginnen. Diese setzte sich aus einer Reihe von Kursen im Ausmaß von insgesamt 70 Stunden zusammen, und beinhaltete neben theoretischen Einheiten auch praktisches Training. [53]

Laut *Hunyadi et al.* wird die notfallmedizinische Versorgung von zwei Arten von Rettungswägen gewährleistet. Die Einheit, deren Tätigkeitsfeld im Bereich des ALS liegt, wird von einem Notarzt/einer Notärztin sowie zwei RN, wovon einer/eine die Ausbildung zum Einsatzfahrer/zur Einsatzfahrerin absolviert hat. Die Besatzung der BLS-Einheit sieht zwei RN vor. [53, 54]

Die im Jahr 2010 eingeführte fünfjährige Ausbildung zum Facharzt/zur Fachärztin für Notfallmedizin wird das Ausbildungskonzept für NotärztInnen in Zukunft ändern.

Auch die Ausbildung der im Rettungswesen tätigen RN soll durch die Reform erweitert werden. Anstatt der bisherigen Kurse im Ausmaß von 120 Stunden soll eine weitreichende notfallmedizinische Spezialisierung für Krankenschwestern bzw. Krankenpfleger eingeführt werden. Zusätzlich sollen SanitäterInnen in der präklinischen Versorgung tätig sein [53, 54].

4.1.12 Luxemburg

Aufgrund der geringen Größe des Landes gibt es in Luxemburg nur eine Rettungsleitstelle [55] sowie drei Notarztstützpunkte [56].

Neben vorrangig ehrenamtlichen SanitäterInnen als nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal kommen als NotärztInnen ausschließlich AnästhesistInnen zum Einsatz. Diese verfügen meist über eine abgeschlossene Facharztausbildung. Derzeit ist es keinem Arzt/keiner Ärztin aus einer anderen Fachdisziplin möglich, im Rettungsdienst tätig zu sein. [57, 58]

Die Erstellung diesbezüglicher Qualitätskriterien sowie Ausbildungskonzepte ist die zukünftige Aufgabe des erst im Jahr 2018 gegründeten Großherzoglichem Feuerwehr- und Rettungskorps (französisch: Corps grand-ducal d'incendie et de secours (CGDIS)). [57, 58]

Mit der Einführung des CGDIS wurden unter anderem die kommunalen Rettungs-, Feuerwehr- und Notarzdienste in einer Organisation zusammengefasst [58].

4.1.13 Niederlande

Bereits seit 1980 setzen die Niederlande auf ein Rettungsdienstsystem, in dem vorrangig RN die Versorgung am Einsatzort übernehmen [59].

Die reguläre Besatzung der Rettungswägen besteht aus einer/einem RN sowie einem/einer EinsatzfahrerIn [59].

Alle RN sind durch ihre Ausbildung im Rahmen des Advanced Life Support zur Ausübung von erweiterten medizinischen Maßnahmen am Einsatzort befugt. Dies beinhaltet unter anderem die intravenöse Applikation von Medikamenten sowie die Interpretation von Elektrokardiogrammen. [60]

Voraussetzung für deren Tätigkeit im Rettungsdienst

Nach einer vierjährigen Ausbildung zur Krankenschwester/zum Krankenpfleger erfolgt die Spezialisierung in einem der Bereiche Anästhesie, Intensivmedizin oder innerklinische Notfallmedizin. Im Anschluss an diese bis zu 24 Monate dauernde Spezialisierung, kann eine neun-monatige Ausbildung im Bereich der präklinischen Notfallmedizin begonnen werden. Der Abschluss dieser Zusatzqualifikation berechtigt RN zur Notfallversorgung im Bereich des Advanced Life Support. [60, 61]

Organisation

Die Niederlande sind anhand der zu versorgenden Gebiete in 25 Regionen unterteilt. Ausgehend von regionalen Rettungsleitstellen erfolgt die Organisation der Rettungseinsätze. Die Leitstellen werden durch RN besetzt. [43]

Notrufe werden nach Ersteinschätzung in die Kategorien Notfall (A) oder Patiententransport (B) eingeteilt. Die Kategorie „Notfall“ lässt sich weiter in „akut lebensbedrohlich“ (A1) und akut „nicht-lebensbedrohlich“ (A2) unterteilen. [43]

Ärztliches Personal

Erfordert ein Einsatz die Durchführung medizinischer Eingriffe, die die Kompetenzen eines/einer RN übersteigen, besteht die Möglichkeit, ein „Mobile Medical Team“ (MMT) an den Einsatzort nachzufordern. Dieses Team besteht aus einem erfahrenen Facharzt/einer erfahrenen Fachärztin für Anästhesie und Intensivmedizin oder Unfallchirurgie sowie einer/einem RN. Beide sind im Bereich der erweiterten Trauma-Versorgung („Advanced Trauma Life Support“) ausgebildet. Zu deren Maßnahmen am Einsatzort zählen unter anderem die Durchführung von „Rapid Sequence Inductions“, chirurgischer Atemwege, Thorax-Drainagen sowie Thorakotomien. [20]

Das vorrangige Ziel des MMT ist die rasche Bereitstellung von erweiterter Trauma-Versorgung zur frühestmöglichen Durchführung lebensrettender Maßnahmen. [20]

Deren Stützpunkt befindet sich vorrangig an Universitätsspitalern, die über ein spezialisiertes Trauma- Zentrum verfügen. Die Entsendung der MMTs erfolgt vorrangig via Rettungshubschrauber, laut *Harmsen et al.* in bis zu 69% der Einsätze. Abhängig von der Wetterlage stehen auch bodengebundene Einsatzfahrzeuge zur Verfügung.[20, 59]

Somit setzen die Niederlande nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal zur regulären Versorgung von sowohl nicht-akut lebensbedrohten, als auch vital instabilen PatientInnen ein. Die Durchführung spezieller medizinischer Eingriffe im Bereich der Trauma-Versorgung ist einer ausgewählten Gruppe erfahrener ÄrztInnen sowie RN vorbehalten.

4.1.14 Norwegen

Mit einer Landesfläche von 385.178 km², sowie einer Bevölkerungszahl von knapp über 5 Millionen Einwohnern, zählt Norwegen zu einem der am dünnsten besiedelten Länder Europas. Daher stellt die notfallmedizinische Versorgung in den ländlichen Gebieten oft eine Herausforderung dar. Dies führt zu einer engen interdisziplinären Zusammenarbeit der verschiedenen Organisationen wie Rettung, Feuerwehr und Polizei. Jede der 43 Kommunen ist verpflichtet, ÄrztInnen für Allgemeinmedizin bereitzustellen, die für unmittelbare Hilfeleistungen zur Verfügung stehen und eng mit dem Rettungsdienstpersonal zusammenarbeiten. [28, 62, 63]

Die in der Rettungsleitstelle eingehenden Notrufe werden in drei Kategorien eingeteilt, und die entsprechend notwendigen Rettungsmittel zum Einsatzort entsendet.

- Kategorie 1 – „akut lebensbedrohlich“
- Kategorie 2 – „dringlich“
- Kategorie 3 – geplanter Transport [63]

Wird ein Notruf als Kategorie 1 eingestuft, erfolgt die simultane Alarmierung des lokalen Allgemeinmediziners bzw. der lokalen Allgemeinmedizinerin sowie der nächstgelegenen Rettungsdienststelle. Nach erfolgter Erstversorgung am Einsatzort entscheidet der Arzt/die Ärztin, ob eine ärztliche Begleitung in die nächstgelegene hospitale Einrichtung indiziert ist. [64]

Rettungswägen sind generell von zwei SanitäterInnen besetzt, die eine vierjährige Ausbildung absolviert haben. [63]

Ist bei schwerwiegenden Unfällen die Notwendigkeit der erweiterten Trauma-Versorgung gegeben, besteht die Möglichkeit, einen Rettungshubschrauber nachzufordern. Diese werden in Norwegen in erster Linie von erfahrenen FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin besetzt. Abhängig von der Wetterlage stehen auch bodengebundene Einsatzfahrzeuge zur Verfügung. [62]

In einer Studie aus dem Jahr 2007 erfolgte in nur ca. acht Prozent der als Kategorie 1 klassifizierten Notrufe die zusätzliche Alarmierung von Rettungshubschraubern. [63]

4.1.15 Polen

Die Tätigkeit von ÄrztInnen ist ein wichtiger Teil des polnischen Rettungswesens. Erst seit der Reform im Jahr 2006 ist es SanitäterInnen möglich, ohne die Begleitung von ärztlichem Personal in der präklinischen Versorgung tätig zu sein. Zuvor bestand die Besetzung von Rettungswägen jeglicher Art neben SanitäterInnen bzw. RN, stets aus einem Notarzt/einer Notärztin. [65, 66]

Eine retrospektive Analyse mit Daten aus dem Jahr 2009 zeigte, dass in den beiden Städten Lublin und Garbow bis dahin immer noch über 31% der disponierten Rettungsfahrzeuge von ärztlichem Personal besetzt wurden. [67]

Derzeit werden Einsatzfahrzeuge in „Basis-Rettungswägen“ (Abkürzung: „P“) (polnisch: Ambulans Podstawowy) und „Spezialisierte Rettungswägen“ (S) (polnisch: Ambulans Specjalistyczny), eingeteilt. Da beide Arten von Rettungswägen die gleiche Ausstattung vorweisen, erfolgt die Unterscheidung entsprechend der Besatzung. [25, 68, 69]

Während die Mindestbesatzung eines Basis-RTW aus zwei SanitäterInnen oder RN besteht, wird ein spezialisierter RTW von einem Notarzt/einer Notärztin sowie zwei SanitäterInnen oder RN besetzt. [25]

Ausbildung

Um als Notarzt bzw. Notärztin im polnischen Rettungswesen tätig zu sein, bedarf es ab 2020 der Absolvierung einer fünfjährigen Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin. Ab diesem Zeitpunkt sollen ausschließlich FachärztInnen für Notfallmedizin im Rettungswesen tätig sein. [25, 70]

Bisher konnten ÄrztInnen bereits nach dem abgeschlossenen zweiten Ausbildungsjahr in den Fachbereichen Anästhesie und Intensivmedizin, Allgemeinchirurgie, Kinderchirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, Innere Medizin sowie Pädiatrie in der präklinischen Notfallmedizin tätig sein. Richtlinien für eine strukturierte präklinische Ausbildung nach Erfüllung der Voraussetzungen bestehen jedoch nicht. [25, 70, 71]

Die Regelung bezüglich der notärztlichen Tätigkeit von ÄrztInnen aus anderen Fachbereichen endet jedoch mit dem Jahr 2020. [70]

Während RN eine Zusatzqualifikation im Bereich Notfallmedizin absolvieren um im Rettungswesen tätig zu sein, wird SanitäterInnen ein dreijähriger Universitätslehrgang angeboten, der einem Bachelor-Studium entspricht. [65, 72]

4.1.16 Portugal

Der staatliche Rettungsdienst verfügt über vier regionale Zentren (portugiesisch: *Centro de Orientação de Doentes Urgentes – CODU*), in denen die jeweiligen Rettungsleitstellen integriert sind. Die Koordination der Rettungsmittel erfolgt durch das zuständige Leitstellenpersonal. Jedem CODU steht ärztliches Personal zur Verfügung, das die übergeordnete Organisation übernimmt und die DisponentInnen bei ihrer Tätigkeit unterstützt. [73, 74]

Eingehende Notrufe werden nach Ersteinschätzung in drei Kategorien eingeteilt:

- *hoch akut* – disponiert werden sowohl BLS- als auch ALS-Einheiten
- *akut* – es erfolgt die Disposition einer BLS-Einheit
- *nicht-akut* – anstatt der Entsendung von Einsatzfahrzeugen wird telefonische Hilfe angeboten sowie Kontakt zu einem Arzt/einer Ärztin für Allgemeinmedizin hergestellt [73, 74]

Die Besatzung von Rettungswägen besteht aus zwei SanitäterInnen, die durch eine Ausbildung im Ausmaß von 210 Stunden zur präklinischen Versorgung im Bereich des BLS berechtigt sind. [73]

Die mit einem österreichischen NEF vergleichbaren ALS-Einheiten (portugiesisch: *Viatura Médica de Emergência e Reanimação*) werden von einem Notarzt/einer Notärztin sowie einem/einer RN besetzt. Dieser/diese ist außerdem als FahrzeuglenkerIn tätig. Das notärztliche Personal besteht neben ChirurgInnen und AllgemeinmedizinerInnen vorwiegend aus Fachärzten bzw. Fachärztinnen im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin. Als Voraussetzung zur notärztlichen Tätigkeit müssen portugiesische ÄrztInnen nach ihrem Studium das erste Jahr in einer Fachrichtung ihrer Wahl absolviert haben. Die Ausbildung zum Notarzt/zur Notärztin basiert auf einem Kurs im Ausmaß von 80 Stunden. Dieser inkludiert theoretische Einheiten sowie praktisches Training. Anschließend müssen supervidierte Notarzteinsätze von insgesamt 32 Stunden, sowie ein sechsstündiges Training als Leitstellenarzt/Leitstellenärztin, absolviert werden. [73, 75, 76]

4.1.17 Schweden

Vor dem Jahr 1980 wiesen Rettungswägen äußerst eingeschränkte präklinische Behandlungsmöglichkeiten auf und wurden in erster Linie als Transportdienst eingesetzt. Die Besatzung bestand aus SanitäterInnen sowie Feuerwehrmännern bzw. -frauen.[77]

Die Notwendigkeit eines gut organisierten Rettungsdienstsystems mit entsprechender Ausbildung in präklinischer Notfallmedizin wurde in den darauffolgenden Jahren erkannt. In den 1990er Jahren wurden Kurse im Ausmaß von 20 Wochen für das Rettungsdienstpersonal eingeführt. [77]

Im Jahr 2005 kam es zu neuen Richtlinien, denen zufolge die Besatzung jedes Rettungswagens aus zumindest einem/einer RN bestehen muss. Allein dieser/diese ist zur Applikation von Medikamenten berechtigt. Somit wurde es SanitäterInnen untersagt, jegliche Medikation mit Ausnahme von Sauerstoff zu applizieren. Jedoch waren RN zu diesem Zeitpunkt oft unerfahren in den praktischen Tätigkeiten der präklinischen Versorgung und mussten teilweise durch das Sanitätspersonal eingeschult werden. Aus diesem Dilemma heraus entwickelte sich die Berufsgruppe der „Spezialisierten Krankenschwestern bzw. Krankenpfleger“ (spezialisierte RN). Deren erweiterte Ausbildung umfasst eine einjährige Master-Ausbildung im Bereich Notfallmedizin auf universitärer Ebene. [78]

RN sind somit im Gegensatz zu SanitäterInnen im Bereich des Advanced Life Support tätig. Zusammen bilden sie das primäre Einsatz-Team im schwedischen Rettungswesen. [78]

Der Einsatz von ÄrztInnen erfolgt in erster Linie auf Rettungshubschraubern. Es bestehen landesweit keine einheitlichen Richtlinien bezüglich der Ausbildung von NotärztInnen. Traditionell sind, wie in allen skandinavischen Ländern, vorrangig Fachärzte bzw. Fachärztinnen für Anästhesie und Intensivmedizin in der präklinischen Notfallversorgung tätig. Dies könnte sich jedoch durch die im Jahr 2008 implementierte Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin in Zukunft ändern. [79]

Notfalleinsatzfahrzeuge mit notärztlicher Besatzung kommen vorwiegend in urbanen Regionen vor. In der Hauptstadt Stockholm ist tagsüber zwischen 7:00 und 21:00 Uhr ein NEF im Einsatz. Dessen Disposition erfolgt, wenn ein Einsatz notfallmedizinische Kompetenzen erfordert, die die Qualifikationen einer/eines RN übersteigen. Dies beinhaltet zum Beispiel die erweiterte Trauma-Versorgung sowie das Atemwegsmanagement bei Kindern. [78, 79]

4.1.18 Schweiz

Wie in den meisten mitteleuropäischen Staaten ist auch das Schweizer Rettungswesen nach dem Franko-Germanischen Modell aufgebaut. [18]

Im Jahr 2016 erfolgte eine Datenerhebung über das Schweizer Rettungswesen. Zu diesem Zeitpunkt (Oktober 2016) gab es 96 Rettungsdienste. Knapp die Hälfte werden von Spitälern betrieben, die übrigen in erster Linie von Kantonen bzw. Gemeinden. [80]

Das Fachpersonal besteht aus:

- RettungssanitäterInnen
- TransportsanitäterInnen
- (TransporthelferInnen)

RettungssanitäterInnen gewährleisten gemeinsam mit TransportsanitäterInnen und teilweise in Zusammenarbeit mit NotärztInnen die präklinische Versorgung von NotfallpatientInnen und stellen deren Transportfähigkeit sicher. Die Ausbildungsdauer beträgt drei Jahre an einer Höheren Fachschule. [80]

TransportsanitäterInnen übernehmen geplante Krankentransporte von PatientInnen, die sich in einem nicht-kritischen Gesundheitszustand befinden. Des Weiteren unterstützen sie RettungssanitäterInnen bei Rettungseinsätzen. [80] Die Ausbildungsdauer von einem Jahr gliedert sich in Theorie-Einheiten im Ausmaß von 16 Wochen, 22 Wochen Praxis im Rettungsdienst sowie ein dreiwöchiges Akut- bzw. Notfallpflegepraktikum. [81]

TransporthelferInnen zählen seit 2015 nicht mehr zum Fachpersonal, kommen jedoch in einigen Rettungsdiensten noch zum Einsatz. Deren Ausbildungsdauer entspricht einem 5-Tage Kurs, bestehend aus BLS-Training sowie Assistenz-Tätigkeiten für RettungssanitäterInnen. [82]

Notarztausbildung

Voraussetzung: „*Eidgenössisches oder in der Schweiz anerkanntes ausländisches Arztdiplom*“. [83]

Klinische Tätigkeit

Gefordert werden drei Jahre spitalsgebundene Weiterbildung, davon mindestens:

- „1 Jahr klinisch stationäre Weiterbildung in Allgemeiner Innerer Medizin oder Intensivmedizin oder 1 Jahr Kinder- und Jugendmedizin oder in einem der folgenden chirurgisch-operativen Fachgebiete: Chirurgie (inkl. Schwerpunkte Allgemeinchirurgie und Traumatologie sowie Viszeralchirurgie), Gefäßchirurgie, Handchirurgie, Herz- und thorakale Gefäßchirurgie, Kinderchirurgie, Neurochirurgie, Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Thoraxchirurgie.
- 1 Jahr Anästhesiologie
- 3 Monate hauptamtliche Tätigkeit (entsprechend 60 Arbeitstagen) im Bereich Intensivmedizin.
- 3 Monate hauptamtliche notfallmedizinische Tätigkeit (entsprechend 60 Arbeitstagen):
 - entweder auf einer Notfallstation, die die Mindestanforderungen gemäß den gültigen Empfehlungen SGNOR (Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin) erfüllt,
 - oder als AnästhesistIn im Notfalldienst mit Schockraumeinsätzen und/oder Reanimationseinsätzen“ [83]

Kurse

Vor dem viertägigen Notarzkurs muss ein vorbereitendes „eLearning“ absolviert werden [84].

Notarzteinsätze

Nach Absolvierung des oben genannten Kurses sind 50 Notarzteinsätze zu leisten, bevor der Antritt zur schriftlichen (Multiple-Choice) sowie mündlichen Prüfung möglich ist [84].

4.1.19 Slowakei

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts kam es zur ersten Gründung von Rettungsorganisationen, die eng mit der Feuerwehr zusammenarbeiteten. Das erste, im Rettungsdienst tätige Kraftfahrzeug kam 1913 zum Einsatz. Ein organisierter Rettungsdienst entwickelte sich jedoch erst ab den 1960er Jahren. Bereits damals war die Notfallmedizin eng mit FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin verknüpft. [85]

Koordination des Rettungsdienstes

Neben dem Rettungsdienst erfolgt auch die Koordination der Feuerwehr sowie der Polizei in gemeinsamen Leitstellen. Zusätzlich stehen ÄrztInnen zur Verfügung, die für die übergeordnete Organisation verantwortlich sind. Diese müssen eine Facharztausbildung in den Bereichen Notfallmedizin oder Anästhesie und Intensivmedizin absolviert haben. [85]

Personal und Einsatzfahrzeuge

Slowakische Rettungswägen werden generell von zwei SanitäterInnen besetzt. Jedoch kann ein in Erster Hilfe ausgebildeter Fahrer bzw. eine in Erster Hilfe ausgebildete Fahrerin einen Sanitäter bzw. eine Sanitäterin ersetzen. [85]

Seit 2004 wird für SanitäterInnen ein dreijähriges Bachelor-Studium angeboten. Die Ausbildungsdauer von 3200 Stunden beinhaltet 1800 Stunden praktisches Training im Rettungsdienst sowie in verschiedenen klinischen Bereichen wie der Notaufnahme, Intensivstation, auf chirurgischen Abteilungen, etc. [85]

Laut *Schubert et al.* erwerben SanitäterInnen nach abgeschlossenem Studium eine Reihe von Fertigkeiten sowie notfallmedizinische Kompetenzen. Darunter fällt die Applikation verschiedener Medikamente wie Acetylsalicylsäure, Clopidogrel, Furosemid, Diazepam, Nitrate, nicht-Opioide Analgetika, etc. [85]

Neben SanitäterInnen können auch Krankenschwestern bzw. Krankenpfleger im Rettungsdienst tätig sein. Diese können entweder das zuvor erwähnte Studium absolvieren, oder nach abgeschlossener Spezialisierung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin ohne Studium, jedoch mit den gleichen Kompetenzen, tätig sein. [85]

NotärztInnen sind gut in das slowakische Rettungswesen eingebunden. Die mit österreichischen Notarztwägen vergleichbaren Fahrzeuge sind für die Versorgung von schwer verletzten bzw. kritisch kranken PatientInnen zuständig. Des Weiteren verfügt die Slowakei über mobile Intensiveinheiten, die für den Transport von IntensivpatientInnen verwendet werden. [85]

Jeder/jede, in einer Facharztausbildung befindliche Arzt bzw. Ärztin darf im slowakischen Rettungsdienst tätig sein. Hierfür bedarf es jedoch der Absolvierung des Additivfachs „Notfallmedizin“. Dieses beinhaltet:

- 26 Monate Tätigkeit im Rettungsdienst
- drei Monate Tätigkeit in einer Notfallambulanz
- ein Monat Tätigkeit in einer Rettungsleitstelle
- Theoretische Weiterbildung im Ausmaß von 160 Stunden [85, 86]

Während der notärztlichen Tätigkeit muss jedoch die Möglichkeit bestehen, mit einem Facharzt/einer Fachärztin für Notfallmedizin oder Anästhesie und Intensivmedizin Kontakt aufzunehmen um deren Hilfe in Anspruch nehmen zu können. Dies wird durch die Kommunikation mit dem zuständigen Leitstellenarzt bzw. der zuständigen Leitstellenärztin gewährleistet. [85]

Als komplett eigenständiges notärztliches Personal gelten nur Fachärzte bzw. Fachärztinnen für Notfallmedizin oder Anästhesie und Intensivmedizin. Die fünfjährige Facharztausbildung für Notfallmedizin besteht bereits seit 2003. [85]

4.1.20 Slowenien

Seit bereits 30 Jahren wird das Rettungssystem in Slowenien nach dem Franko- Germanischen Modell geführt. Hierbei sind NotärztInnen für die Versorgung lebensbedrohlich erkrankter bzw. schwer verletzter PatientInnen zuständig. [87]

Erst im Rahmen der Gesetzesverordnung im Oktober 2017 wurden zwei nationale Rettungsleitstellen in den Städten Maribor und Ljubljana eingeführt. Zuvor wurden alle eingehenden Notrufe von den 63 Rettungsdienststellen selbst entgegengenommen. Das hierfür verantwortliche Leitstellenpersonal wurde von den Dienststellen selbst gewählt. [88]

Koordination des Rettungsdienstes

Werden Notrufe über den „Euro-Notruf“ 112 getätigt, werden diese von der regional zuständigen Rettungsleitstelle entgegengenommen. Nach erfolgter Ersteinschätzung wird in Abhängigkeit der Indikation eine arztbesetzte Notfalleinheit oder ein Rettungswagen entsandt. Die Besatzung eines RTW besteht generell aus SanitäterInnen. [88]

Ist die Notwendigkeit einer Disposition von Rettungsmitteln nicht gegeben, hat das Leitstellenpersonal andere Möglichkeiten der Hilfeleistung:

- Organisation eines Hausbesuchs durch einen Arzt/eine Ärztin für Allgemeinmedizin
- Empfehlung, die nächstgelegene Gesundheitseinrichtung aufzusuchen
- Telefonische Auskunft [88]

Personal

NotärztInnen

- Abgeschlossene Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin (5-jährige Ausbildung, gilt als eigenständige Fachrichtung)
- AllgemeinmedizinerInnen mit Zusatzqualifikationen im Bereich Notfallmedizin [87, 88]

Krankenschwestern bzw. Krankenpfleger

- Zusatzqualifikationen im Bereich Notfallmedizin [87, 88]

Hauptberufliche RettungssanitäterInnen

- Abgeschlossenes Bachelor-Studium [72]

AllgemeinmedizinerInnen bilden einen wichtigen Bestandteil der notfallmedizinischen Versorgung des Landes und sind gesetzlich zur Beteiligung verpflichtet. So kann es vorkommen, dass der zuständige Allgemeinmediziner bzw. die zuständige Allgemeinmedizinerin aufgrund eines präklinischen Notfalls, seine/ihre Praxis verlassen muss, um als Notarzt bzw. Notärztin am Einsatzort tätig zu sein. [88]

4.1.21 Spanien

Notrufe werden im spanischen Rettungswesen nach erfolgter Ersteinschätzung in drei Kategorien eingeteilt. Anhand dieser erfolgt die Disposition von Transport-, BLS- oder ALS-Einheiten. Während BLS-Fahrzeuge mit zwei SanitäterInnen besetzt werden, bestehen ALS-Teams aus einem/einer RN, einem Sanitäter bzw. einer Sanitäterin sowie optional einem Notarzt/einer Notärztin. [89, 90]

Obwohl verschiedene Studien im Lauf der Jahre unterschiedliche Zahlen hervorgebracht haben, lässt sich ein stetiges Wachstum von arztbesetzten ALS-Fahrzeugen abzeichnen. So gab es laut einer Studie im Jahr 1996, 89 aktive ALS-Einheiten, die bis zum Jahr 2008 auf 362 angestiegen sind (davon beziehen sich 35 dieser Einheiten auf Rettungshubschrauber). [89]

Ausbildung von NotärztInnen

Es gibt keine landesweit einheitlichen Richtlinien für die Ausbildung von NotärztInnen. Voraussetzung für deren Tätigkeit ist die abgeschlossene Facharztausbildung in den Bereichen Anästhesie, Allgemeinmedizin oder Intensivmedizin (eigenständige Fachrichtung). [90, 91]

Jede der 17 Regionen Spaniens (spanisch: „Comunidades Autónomas“) setzt eigene Anforderungen an das notärztliche Personal [90, 91].

In manchen Teilen des Landes werden Notarzkurse im Ausmaß von über 800 Stunden angeboten. Diese beinhalten sowohl theoretische Einheiten als auch praktisches Training. In anderen Regionen müssen NotärztInnen eine universitäre Master-Ausbildung absolvieren, bevor sie in der präklinischen Notfallversorgung tätig sein dürfen. [91]

Dieses Master-Studium wird auch RN angeboten, stellt jedoch keine Voraussetzung für deren Tätigkeit im Rettungsdienst dar. [90]

4.1.22 Tschechien

Ausgehend von 14 regionalen Rettungsleitstellen erfolgt die Disposition der Einsatzfahrzeuge vorrangig durch RN. Diese haben meist eine Zusatzqualifikation im Bereich Intensivmedizin absolviert. Auch SanitäterInnen mit entsprechender Ausbildung führen den Beruf der LeitstellendisponentInnen aus. [92]

Das nach dem Franko-Germanischen Modell aufgebaute Rettungsdienstsystem verfügt über NotärztInnen, die wie in Österreich, in erster Linie zu lebensbedrohlich erkrankten oder verletzten PatientInnen entsendet werden. [93]

Hierfür stehen sowohl ein NAW sowie ein sogenanntes „Rapid Response Vehicle“ (RRV), dass mit einem NEF vergleichbar ist und für den raschen Transport eines Arztes/einer Ärztin zum Einsatzort gedacht ist, zur Verfügung. [93]

Die Besatzung des NAW sieht neben dem Arzt/der Ärztin einen/eine RN mit abgeschlossener Zusatzqualifikation im Bereich Notfallmedizin oder einen Sanitäter bzw. eine Sanitäterin und einen/eine EinsatzfahrerIn vor. [92]

Das Team eines Rettungswagens besteht vorrangig aus zwei SanitäterInnen, wobei auch ein/eine RN mit entsprechender Ausbildung auf einem RTW tätig sein kann. [92]

Ausbildung des Rettungspersonals

NotärztInnen

- Voraussetzung: Abgeschlossene Facharztausbildung in den Bereichen Anästhesie und Intensivmedizin, Notfallmedizin (seit 2013 eigenständige Facharztausbildung) Allgemeinmedizin, Innere Medizin, Allgemeinchirurgie oder Kinderheilkunde. [92]
- Ausbildung: Es besteht kein national einheitlicher Ausbildungsplan. Die zu absolvierenden Kurse werden vom zuständigen Notarztstützpunkt organisiert und richten sich nach vorrangigangener Facharztausbildung sowie den bestehenden Vorkenntnissen im Bereich präklinischer Notfallmedizin. [94]
- Am Beispiel der Hauptstadt Prag: Die Dauer der vorgegebenen Kurse inklusive Reanimationstraining und Katastrophenmanagement sowie der Einsätze unter Supervision beträgt durchschnittlich ein Monat. [92]

Sanitätspersonal

SanitäterInnen verfügen über ein abgeschlossenes, dreijähriges Bachelor-Studium im Bereich präklinischer Notfallmedizin. [92]

EinsatzfahrerInnen müssen eine Ausbildung, bestehend aus theoretischen und praktischen Einheiten im Ausmaß von 600 Stunden absolvieren. [92]

4.1.23 Ungarn

Das ungarische Rettungswesen basiert auf dem Franko-Germanischen System. Hierbei übernimmt nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal die präklinische Versorgung im Bereich des BLS. Arztbesetzte Notfalleinheiten stehen für die Versorgung akut-lebensbedrohlicher oder vital instabiler PatientInnen zur Verfügung. [95]

Die Organisation des staatlichen Rettungsdienstes (ungarisch: „Országos Mentőszolgálat“) erfolgt auf nationaler Ebene. Es stehen landesweit 20 Rettungsleitstellen, 253 Rettungsdienststellen sowie 749 Einsatzfahrzeuge zur Verfügung. (Stand 2017) [95]

Basic Life Support

Rettungswägen werden generell von SanitäterInnen besetzt, deren Ausbildung eine Dauer von zwei Jahren beträgt und sich in theoretische Einheiten und praktisches Training gliedert. [95]

Advanced Life Support

Für die erweiterte präklinische Versorgung im Bereich des ALS stehen verschiedene Rettungsfahrzeuge und somit verschiedene Einsatz-Teams zur Verfügung.

- Das sogenannte „Rohamkocsi“ ist mit einem österreichischen NAW vergleichbar und wird von einem Notarzt/einer NotärztIn, einem/einer SanitäterIn sowie dem/der EinsatzfahrerIn besetzt, und besitzt Transportkapazitäten. [96]
- Die Besatzung des ungarischen NEF (ungarische Abkürzung: MOK) besteht aus dem/der EinsatzfahrerIn sowie dem Notarzt/der NotärztIn. [96]

Vorraussetzung um als Arzt/Ärztin in einem dieser Fahrzeuge tätig zu sein:

- Abgeschlossene Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin (eigenständige Facharztausbildung) oder Anästhesie und Intensivmedizin [96]
- Abgeschlossene Facharztausbildung in einer anderen medizinischen Fachrichtung und mindestens fünf Jahre Berufserfahrung im Bereich Notfallmedizin [96]
- ÄrztInnen in Ausbildung zum Facharzt/zur Fachärztin für Notfallmedizin mit abgeschlossenem 2. Ausbildungsjahr [96]

Eine Besonderheit im Rahmen der ungarischen Notfallversorgung stellt das sogenannte „Esetkocsi“ dar. Dieses Rettungsfahrzeug wird im Bereich des Advanced Life Support eingesetzt. Es unterscheidet sich von dem vorhin erwähnten „Rohamkocsi“ dahingehend, dass das Sanitätspersonal ärztliche Tätigkeiten übernehmen kann. Die hier zum Einsatz kommenden SanitäterInnen haben eine vierjährige Ausbildung an einer medizinischen Hochschule absolviert und werden auch Rettungsoffiziere genannt. [96, 97]

4.1.24 Vereinigtes Königreich

Als eines der wenigen Länder organisiert das Vereinigte Königreich den staatlichen Rettungsdienst in Form des Anglo-amerikanischen „Paramedic“-Systems.

Hierbei übernehmen SanitäterInnen mit verschiedenen Ausbildungsgraden die präklinische Notfallversorgung sowohl im Bereich des BLS als auch ALS. Die unterste Ausbildungsstufe stellt der sogenannte „Emergency Care Assistant“ (ECA) dar. Nach einem sechs- bis neun-wöchigen Kurs mit Inhalten der Ersten Hilfe, Transporttechniken sowie der Lenkerschulung arbeitet dieser vorwiegend an der Seite eines Paramedics. [21]

Zur Ausbildung eines Paramedics bieten verschiedene englische Universitäten bzw. Colleges unterschiedliche Ausbildungslehrgänge an. Der Begriff Paramedic stellt im Vereinigten Königreich eine geschützte Berufsbezeichnung dar. [16]

Das „College of Paramedics“ sieht folgende Bezeichnungen je nach Ausbildungsgrad vor: [98]

Bezeichnung	Ausbildungsdauer
Paramedic (BSc) („Bachelor of Science“)	3 – 4 Jahre
Advanced Paramedic (MSc) („Master of Science“)	3 – 5 Jahre
Specialist Paramedic (PGDip) („Post Graduate Diploma“)	2 Jahre nach abgeschlossener Paramedic-Ausbildung

Tabelle 3: Ausbildung Paramedics

Tätigkeitsfeld

Wie zuvor erwähnt, erstreckt sich die Ausbildung von Paramedics auch auf den Bereich des „Advanced Life Support“, womit sie auch zur Durchführung invasiver präklinischer Maßnahmen berechtigt sind.

Zu dem erweiterten Tätigkeitsfeld zählt neben der Durchführung von endotrachealen Intubationen und die Interpretation von Elektrokardiogrammen auch invasive Eingriffe wie die Krikothyreotomie, Thorakozentese oder das Legen eines ossären Zugangs. [21]

Organisation

Wie in den meisten Ländern der Europäischen Union werden Rettungseinsätze von Transporteinsätzen unterschieden. [21]

Rettungswägen werden generell von einem Paramedic und einem ECA besetzt. Somit sind die meisten Rettungswägen als ALS-Einheiten einsatzbereit. Es besteht auch die Möglichkeit Rettungswägen mit zwei „Emergency Care Assistants“ zu besetzen. [21]

In manchen ländlichen Gebieten werden sogenannte „First Responder“ eingesetzt um nach Eingang eines Notrufs, die Zeit bis zur Ankunft medizinisch geschulten Personals zu verkürzen. Meistens handelt es sich um freiwillige Mitarbeiter, die von der jeweiligen Rettungsdienststelle für ihre Tätigkeit ausgebildet werden. Ausgerüstet mit einem Erste-Hilfe-Koffer sowie einem automatischen Defibrillator werden im bei einem Notfall direkt kontaktiert. [21]

Ärztliches Personal im englischen Rettungsdienst

Die notfallmedizinische Tätigkeit von ÄrztInnen im englischen Rettungswesen beschränkt sich vorwiegend auf den Einsatz in der Flugrettung. Eine Ausnahme stellt die Stadt London dar, wo laut *Hyde et al.* eine staatlich organisierte Rettungsdienststelle über NotärztInnen verfügt, die für die Versorgung von schwer verletzten bzw. kritisch kranken PatientInnen eingesetzt werden [99]. Die Finanzierung und Organisation der englischen Flugrettung erfolgt in erster Linie durch Stiftungen bzw. Wohlfahrtsorganisationen. Im Jahr 2014 wurden in England neun von 21 Rettungshubschraubern mit einem Arzt bzw. einer Ärztin besetzt. Die Rettungsteams der Restlichen bestanden ausschließlich aus Paramedics. [21]

Die Tätigkeit von ÄrztInnen in der englischen Flugrettung stand für längere Zeit unter Kritik. Der Vorwurf der verzögerten Einsatzzeit bis zum Transport in eine hospitale Einrichtung wurde jedoch durch eine Studie im Jahr 2009 widerlegt, bei der ein diesbezüglicher Vergleich zwischen arztbesetzten Notfalleinheiten und reinen Paramedic-Teams angestrebt wurde. Es zeigte sich hingegen, dass eine höhere Anzahl an PatientInnen direkt am Einsatzort behandelt wurde sowie weniger PatientInnen in Notaufnahmen transportiert werden mussten. [21]

4.2 Übersicht der Notarztausbildungen

Um einen Überblick der verschiedenen Notarztausbildungen zu erhalten, fasst die folgende Tabelle die unterschiedlichen Ausbildungskonzepte der einzelnen Länder zusammen.

Land	Postpromotionelle Voraussetzung für notärztliche Tätigkeit	Ausbildung
Belgien	Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin	6-jährige Ausbildung
Bulgarien	Abgeschlossenes Medizinstudium	Kurse und Trainingsprogramme werden vom jeweiligen Notfallkrankenhaus organisiert
Dänemark	Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin	Facharztausbildung
Deutschland	Abgeschlossenes 2. Ausbildungsjahr in verschiedenen Fachrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 Monate Weiterbildung in Anästhesiologie, Intensivmedizin oder in der Notaufnahme ▪ Notarztkurs im Ausmaß von 80 Stunden ▪ 50 Notarzt-Einsätze
Estland	Facharztausbildung für Notfallmedizin oder Anästhesie und Intensivmedizin	Facharztausbildung

Finnland	Keine einheitlichen Richtlinien	
	In erster Linie Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin oder Notfallmedizin	
Frankreich	Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin	Vierjährige Facharztausbildung
Griechenland	Facharztausbildung	Notarzkurs: <i>Theoretische Einheiten: 75 Stunden</i> <i>Praktisches Training: 325 Stunden</i>
Irland	–	–
Italien	<p style="text-align: center;">Abhängig von der Landesregion:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhalt der Approbation ▪ Facharzt für Anästhesie und Intensivmedizin, Notfallmedizin, Kardiologie oder Chirurgie 	<p style="text-align: center;">Notarzkurs</p> <p style="text-align: center;"><i>Theoretische Einheiten:</i> 172 Stunden</p> <p style="text-align: center;"><i>Praktisches Training:</i> variabel</p>
Kroatien	Abgeschlossenes Medizinstudium	Notarzkurs im Ausmaß von 70 Stunden beinhaltet sowohl theoretische Einheiten sowie praktisches Training
Luxemburg	Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin	Facharztausbildung

Niederlande	Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin oder Unfallchirurgie	Spezialisierung im Bereich Trauma-Versorgung
Österreich	Erwerb notfallmedizinischer Kompetenzen während 33-monatiger klinischer Tätigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Notarztkurs im Ausmaß von 80 Stunden ▪ 20 supervidierte Notarzt-Einsätze
Polen	<p>Bis 2020: Abgeschlossenes 2. Ausbildungsjahr in verschiedenen Fachbereichen</p> <p>Ab 2020: Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin</p>	Keine einheitlichen Ausbildungsstandards für NotärztInnen
Portugal	Abgeschlossenes 1. Ausbildungsjahr in einer Fachrichtung	<p>Notarztkurs:</p> <p><i>Theoretische Einheiten: 74 Stunden</i></p> <p><i>Praktisches Training: 32 Stunden</i></p> <p><i>Leitstellen-Tätigkeit: sechs Stunden</i></p>
Schweden	<p>Keine einheitlichen Richtlinien</p> <p>In erster Linie Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin oder Notfallmedizin</p>	

<p>Slowakei</p>	<p>in Ausbildung befindliche AssistenzärztInnen einer beliebigen Fachrichtung</p>	<p>Additivfach Notfallmedizin</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 26 Monate Rettungsdienst ▪ 3 Monate Notfallaufnahme ▪ 1 Monat Rettungsleitstelle ▪ Theoretische Einheiten im Ausmaß von 160 Stunden
<p>Slowenien</p>	<p>Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin bzw. abgeschlossene Allgemeinmedizin-Ausbildung</p>	<p>Facharztausbildung</p>
<p>Spanien</p>	<p>Facharztausbildung im Bereich Anästhesie, Allgemeinmedizin oder Intensivmedizin (eigenständige Facharztausbildung)</p>	<p>Keine einheitlichen Ausbildungsstandards</p> <p>Abhängig von Landesregion:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein- bis zwei-jährige Master-Ausbildung im Bereich Notfallmedizin ▪ Notarztkurs im Ausmaß von über 800 Stunden, beinhaltet theoretische Einheiten sowie praktisches Training
<p>Tschechien</p>	<p>Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin, Notfallmedizin, Allgemeinmedizin, Innere Medizin, Allgemeinchirurgie oder Kinderheilkunde</p>	<p>Keine einheitlichen Ausbildungsstandards für NotärztInnen</p>

Ungarn	Abgeschlossenes zweites Ausbildungsjahr im Bereich Notfallmedizin (eigenständige Fachrichtung)	Absolvierung des zweiten Ausbildungsjahr im Bereich Notfallmedizin
Vereinigtes Königreich	Flugrettung nicht Teil des staatlichen Rettungsdienstes – unterschiedliches Angebot von Kursen	
(Norwegen)	<p style="text-align: center;">Keine einheitlichen Richtlinien</p> <p style="text-align: center;">In erster Linie Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin</p>	
(Schweiz)	„Eidgenössisches oder in der Schweiz anerkanntes ausländisches Arztdiplom“	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 Jahre klinische Tätigkeit ▪ 4-tägiger Notarzkurs ▪ 50 Notarzteinsätze

Tabelle 4: Übersicht der Notarztausbildungen

4.3 Länderkarte

Postpromotionelle Voraussetzungen für NotärztInnen

- < 2-jährige klinische Tätigkeit
- ≥ 2-jährige klinische Tätigkeit
- Abgeschlossene Facharztausbildung im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin oder Notfallmedizin
- Abgeschlossene Facharztausbildung in verschiedenen Fachrichtungen
- Landesweit keine einheitlichen Richtlinien
- Keine NotärztInnen in regulärer Notfallversorgung tätig
- * Zusätzlicher Notarztkurs erforderlich
- ** Zusätzliche Ausbildung im Bereich Notfallmedizin erforderlich



Abbildung 4: Länderkarte. Quelle: <https://mapchart.net/europe.html>

5 Diskussion

In diesem Teil der Arbeit werden die in den Ergebnissen angeführten unterschiedlichen Ausbildungskonzepte für NotärztInnen gegenübergestellt sowie veranschaulicht, in welcher Form notärztliches Personal in den verschiedenen Rettungssystemen eingesetzt wird. Außerdem soll ein Vergleich zwischen NotärztInnen und Paramedics bezüglich der Durchführung invasiver präklinischer Maßnahmen, insbesondere der endotrachealen Intubation, angestrebt werden. Die Trauma-Versorgung sowie finanzielle Aspekte bezogen auf den Einsatz von unterschiedlichem Rettungsdienstpersonal stellen weitere Vergleichsthemen dar.

5.1 Einsatz und Ausbildung von NotärztInnen

In den meisten der vorgestellten Länder besteht eine Form des Franko-Germanischen Modells, wie es auch in Österreich zur Anwendung kommt. So wird z.B. in Italien, Spanien sowie Deutschland die Versorgung im Bereich des Basic Life Support von SanitäterInnen gewährleistet, während die eigentliche Notfallversorgung von vital gefährdeten PatientInnen sowie die Durchführung invasiver präklinischer Maßnahmen durch notärztliches Personal erfolgt.

Die Ausbildungskonzepte von NotärztInnen der einzelnen Länder weisen teils große Unterschiede auf. So gehört zum Beispiel Portugal zu einem der Länder mit sehr kurzer Ausbildungsdauer. Bereits nach dem abgeschlossenen ersten Ausbildungsjahr ist es AssistenzärztInnen möglich, an dem 80-stündigen Notarztkurs teilzunehmen und nach weiteren 32 Stunden supervidierter Einsätze selbstständig in der präklinischen Notfallversorgung tätig zu sein. Den Kontrast dazu bildet zum Beispiel Frankreich, wo es bisher ÄrztInnen erst nach abgeschlossener Facharztausbildung möglich war, eine zweijährige Ausbildung im Bereich Notfallmedizin zu beginnen, um anschließend die notärztliche Tätigkeit auszuführen. Im Jahr 2017 wurde eine eigenständige Facharztausbildung im Bereich Notfallmedizin eingeführt, wobei die Ausbildungsdauer vier Jahre beträgt. Somit werden in Frankreich zukünftig FachärztInnen für Notfallmedizin in der präklinischen Versorgung tätig sein.

Eine abgeschlossene Facharztausbildung ist in vielen Ländern Voraussetzung um in der präklinischen Notfallversorgung tätig zu sein. In anderen Ländern, wie z.B. in Österreich, ist es bereits während der Ausbildung in eine bestimmte Fachrichtung möglich, die notärztliche Tätigkeit auszuführen bzw. die dafür notwendigen Kurse zu absolvieren. Ob die Anzahl der absolvierten Ausbildungsjahre oder die bereits abgeschlossene Ausbildung in eine beliebige Fachrichtung, positive Auswirkungen auf die präklinische Tätigkeit von ÄrztInnen hat, steht aus meiner Sicht zur Diskussion. Werden jedoch ÄrztInnen, die ihre klinische Tätigkeit im Bereich Anästhesie und Intensivmedizin ausüben, als NotärztInnen eingesetzt, hat dies in der Literatur mit großer Wahrscheinlichkeit einen positiven Effekt auf deren präklinische Tätigkeit. So beschreiben *Timmermann et al.*, dass die Durchführung von kardiopulmonalen Reanimationen und des Atemwegsmanagements sowie die Beurteilung von Vitalparametern tägliche Routine für AnästhesistInnen darstellt. Das bereits während der Ausbildung erworbene Wissen ermöglicht diesen ÄrztInnen, in Akutsituationen individuelle Entscheidungen zu treffen. Kurz gesagt: AnästhesistInnen sind speziell darin ausgebildet und besonders routiniert, das Überleben von PatientInnen sicherzustellen. Dies könnte den Grund darstellen, weshalb eine Vielzahl europäischer Länder wie zum Beispiel Finnland, Griechenland oder Portugal Anästhesisten und Anästhesistinnen als notärztliches Personal bevorzugen, obwohl laut den Richtlinien auch ÄrztInnen aus anderen Fachrichtungen im Rettungswesen tätig sein können.

Festzuhalten ist jedoch die Tatsache, dass im Großteil der hier vorgestellten europäischen Ländern ÄrztInnen in der präklinischen Versorgung tätig sind. Die einzige Ausnahme stellt Irland dar, wo prinzipiell keine NotärztInnen in der präklinischen Notfallversorgung eingesetzt werden. Sogar im Vereinigten Königreich, das über ein stark ausgebautes Paramedic-System verfügt, sind ÄrztInnen zumindest auf Rettungshubschraubern tätig (selbst diese werden in Irland von Paramedics besetzt). Laut *Hyde et al.* stellt die Stadt London eine Ausnahme dar, in der bodengebundene, arztbesetzte Notfalleinheiten eingesetzt werden [99].

Es gibt jedoch weitere Länder, in denen die notärztliche Tätigkeit wie im Vereinigten Königreich vollständig oder zumindest größtenteils auf den Einsatz in der Flugrettung beschränkt ist. Hierzu zählen in erster Linie die nordeuropäischen Länder, insbesondere Schweden, Finnland und Norwegen. Diese Art der Einbindung von NotärztInnen in das Rettungswesen scheint vor allem in Ländern vorzukommen, in denen das Tätigkeitsfeld von nicht-ärztlichem Personal die erweiterte Notfallversorgung miteinbezieht.

In den Niederlanden sind zum Beispiel Krankenschwestern bzw. Krankenpfleger durch ihre weitreichende Ausbildung zu invasiven präklinischen Maßnahmen berechtigt. Nach der vierjährigen Ausbildung zur diplomierten Krankenschwester bzw. zum diplomierten Krankenpfleger erfolgt eine bis zu zwei Jahre dauernde Spezialisierung in einem der Bereiche Anästhesie, innerklinische Notfallmedizin oder Intensivmedizin. Erst nach Abschluss dieser Spezialisierung, kann eine neunmonatige Ausbildung im Bereich der präklinischen Notfallmedizin begonnen werden. Die im Bereich des Advanced Life Support tätigen RN dürfen somit eine Vielzahl von Medikamenten verabreichen, unter anderem Adrenalin, Benzodiazepine und Opioid-Analgetika. Des Weiteren fällt ein Spektrum an invasiven Eingriffen in deren Tätigkeitsbereich. Darunter fällt neben der endotrachealen Intubation und des chirurgischen Atemwegsmanagements auch die Durchführung einer Nadeldekompression zur Druckentlastung des Thorax.

Arztbesetzte Notfalleinheiten mit hochausgebildeten FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin oder Unfallchirurgie werden in den Niederlanden somit vorrangig zur erweiterten Trauma-Versorgung von schwer verletzten PatientInnen eingesetzt.

Dieses Modell wird daher von *Harmsen et al.* als „Hybrid-Modell“ zwischen einem Paramedic- und notarztgestütztem Rettungssystem bezeichnet. [20]

Jedoch stellt sich hierbei die Frage, ob trotz entsprechender Ausbildung nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal invasive präklinische Maßnahmen durchführen sollte oder ob dies ärztlichem Personal vorbehalten werden sollte.

Zahlreiche wissenschaftliche Artikel setzen sich mit dem Thema auseinander, welche Art von Rettungsdienstpersonal die vielversprechendste präklinische Versorgung von lebensbedrohlich erkrankten bzw. schwer verletzten PatientInnen gewährleistet. Bereits 1987 wurde in einer amerikanischen Studie untersucht, ob in der Flugrettung tätige NotärztInnen oder Paramedics ein besseres PatientInnen-Outcome gewährleisten. Die Mortalität von PatientInnen, deren primäre Diagnose „stumpfes Trauma“ lautete, war in den arztbesetzten Rettungshubschraubern um 35% geringer als prognostiziert. Bei PatientInnen, die von Paramedics versorgt wurden, stimmte die prognostizierte Mortalität mit der tatsächlichen überein [100, 101]. Dieses Beispiel zeigt, dass Vor- und Nachteile von ärztlichem versus nicht-ärztlichem Personal bezogen auf die präklinische Versorgung schon seit Jahrzehnten in der Literatur diskutiert werden.

5.2 Die endotracheale Intubation

Die Sicherstellung des Atemwegs stellt einen der wichtigsten Aufgabenbereiche der Notfallmedizin dar [102]. Anhand von verschiedenen Publikationen, die sich mit dem Thema der endotrachealen Intubation sowie der erweiterten Trauma-Versorgung von schwer verletzten PatientInnen befassen, soll hier ein Vergleich dieser Fertigkeiten zwischen ärztlichem und nicht-ärztlichem Personal angestrebt werden.

Die Beeinträchtigung des Atemwegs wird als vermeidbarer Grund eines schlechten Outcomes von PatientInnen mit einem Herzkreislaufstillstand sowie Trauma-PatientInnen beschrieben [103]. Im Bereich des Atemwegsmanagements wird die endotracheale Intubation (ETI) als „Goldstandard“ der Atemwegssicherung bezeichnet und birgt eine Reihe von Vorteilen gegenüber gewöhnlicher Beutel-Masken-Beatmung sowie der Anwendung supraglottischer Atemwegshilfen [104, 105].

Im Fall von respiratorisch insuffizienten oder bewusstseinsgestörten PatientInnen wird präklinisch oft die sogenannte „Rapid Sequence Induction“ (RSI) angewendet. Für eine optimale Durchführung der endotrachealen Intubation erfolgt bei der RSI zuvor die intravenöse Gabe von Medikamenten zur Sedierung, Analgesie (Schmerztherapie) sowie Muskelrelaxierung [103].

Wie bereits erwähnt, wird die endotracheale Intubation in einigen europäischen Ländern präklinisch ausschließlich durch ärztliches Personal durchgeführt, während in anderen Ländern auch nicht-ärztliches Personal dazu befugt ist.

Die Technik der endotrachealen Intubation wird grundsätzlich in kontrollierten Bedingungen, wie es zu meist im Rahmen operativer Eingriffe in hospitalen Einrichtungen der Fall ist, erlernt. Die Anzahl der hierbei notwendigen Durchführungen beträgt 50 bis 60. [105]

Eine Studie aus dem Jahr 2006 stellte fest, dass Paramedics während ihrer Ausbildung an einer amerikanischen Universität, durchschnittlich nur etwa sechs bis zehn endotracheale Intubation in Operationssälen durchführen. Im Rahmen einer Studie aus Norddeutschland gaben 20% der NotärztInnen an, vor Beginn ihrer notärztlichen Tätigkeit unter 20 Intubationen durchgeführt zu haben. [102, 106, 107]

Somit ist die Anzahl durchgeführter Intubationen vor Beginn der notfallmedizinischen Tätigkeit stark von den unterschiedlichen Ausbildungskonzepten der einzelnen Länder abhängig.

Obwohl sich die genaue Beurteilung des PatientInnen-Outcomes in Bezug auf die endotracheale Intubation als schwierig erweist, stellt die Rate an erfolgreich durchgeführten Intubationsversuchen einen Qualitätsmarker für Rettungssysteme dar [103].

In einer retrospektiven Analyse in den Niederlanden aus dem Jahr 2014 wurde die Rate an erfolgreichen Erstversuchen von präklinisch durchgeführten Intubationen zwischen ärztlichem und nicht-ärztlichem Personal verglichen:

Die Anzahl der PatientInnen die aufgrund verschiedener Indikationen präklinisch intubiert werden mussten, belief sich in dieser Analyse auf 1399. Nach applizierter Medikation im Rahmen der RSI lag die Erfolgsrate von Erstversuchen der RN bei einer PatientInnenzahl von 571 bei 46,4%. Die Zahl der von NotärztInnen intubierten PatientInnen belief sich auf 828. Hierbei lag die Rate an primär erfolgreichen Intubationsversuchen bei 84,5%. [108]

Wie zuvor erwähnt, sind in den Niederlanden vorwiegend erfahrene FachärztInnen für Anästhesie und Intensivmedizin oder Unfallchirurgie tätig und verfügen über Spezialisierungen im Bereich Notfallmedizin.

Die Annahme, dass in der präklinischen Notfallversorgung tätige AnästhesistInnen eine hohe Erfolgsrate an Intubationen aufweisen, wird laut Studienlage bestätigt. *Sollid et al.* verweisen hierbei auf eine Erfolgsrate von 99,2%, *Peters et al.* auf 98,4%. [108, 109]

Somit lässt sich die Vermutung aufstellen, dass die Ergebnisse eines Vergleichs zwischen nicht-ärztlichem Personal und AnästhesistInnen, bezogen auf die Rate erfolgreich durchgeführter endotrachealer Intubationen, stets den Vorteil des ärztlichen Personals bestätigen.

Um einen aussagekräftigeren Vergleich zwischen nicht-ärztlichem Personal und NotärztInnen aufzustellen, deren klinischer Hintergrund sich nicht auf den Bereich Anästhesie beschränkt, wird auf die wissenschaftliche Arbeit von *Lossius et al.* verwiesen. Hierbei wurde eine Meta-Analyse von 33 Publikationen durchgeführt, die sich mit den Erfolgsraten präklinisch durchgeführter endotrachealer Intubationen von sowohl ärztlichem als auch nicht-ärztlichem Personal beschäftigten. Insgesamt wurden Intubationsversuche an 15.398 PatientInnen durchgeführt, davon 2.536 von ärztlichem und 12.862 von nicht-ärztlichem Personal. Die Fehlerquote von ÄrztInnen lag im Durchschnitt bei *einer* nicht-erfolgreichen Intubation pro 100 PatientInnen, die des nicht-ärztlichen Personals lag bei 15 pro 100 PatientInnen. Somit zeigen die Ergebnisse, dass nicht-ärztliches Personal eine deutlich höhere Fehlerquote aufwies. [103]

Es sollte beachtet werden, dass die erfolglose sowie fehlerhaft durchgeführte ETI mit einem schlechten Outcome sowie schwerwiegenden Komplikationen verbunden sein kann, wie zum Beispiel der Hypoxämie oder dem Herz-Kreislauf-Stillstand [103]. Obwohl laut *Wang et al.* wiederholte Intubationsversuche keinen Zusammenhang mit erhöhter Mortalität aufweisen, besteht ein höheres Risiko von Aspiration sowie insuffizienter Beatmung [108, 110, 111]. Außerdem steigt aufgrund mehrmalig durchgeführter, trachealer Positionierung des Laryngoskops der intrakranielle Druck durch Sympathikus-Aktivierung. Dies könnte bei PatientInnen die an einem Schädel-Hirn-Trauma leiden zu sekundären Hirnschädigungen führen. [108, 112]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die endotracheale Intubation aufgrund erschwerter präklinischer Bedingungen eine Herausforderung darstellen kann und daher nur von ausreichend qualifiziertem sowie erfahrenem Personal durchgeführt werden sollte [105, 108].

5.3 Trauma-Versorgung und Kosteneffektivität

Timmermann et al. stellen durch eine Analyse verschiedener Publikationen einen Vergleich zwischen NotärztInnen und Paramedics auf [102]. Hierbei wird der Fokus auf das Atemwegsmanagement, die Behandlung von PatientInnen mit kardialen Notfällen sowie die Trauma-Versorgung gerichtet. In allen Bereichen konnten Vorteile durch den Einsatz von NotärztInnen in der Versorgung von lebensbedrohlich erkrankten bzw. schwer verletzten PatientInnen aufgezeigt werden. Im Bereich der Trauma-Versorgung wird zum Beispiel von einer retrospektiven Analyse berichtet, in der präklinisch tätige ÄrztInnen im Vergleich zu Paramedics häufiger endotracheale Intubationen am Einsatzort durchführten, hypovolämischen PatientInnen eindeutig mehr Flüssigkeit substituierten sowie öfter Thoraxdekompressionen vornahmen, ohne verlängerte Zeiten am Einsatzort aufzuweisen. Dadurch könnte im Vergleich zu nicht-ärztlichem Personal eine höhere Überlebensrate von PatientInnen erzielt werden. [102]

Jedoch wird darauf hingewiesen, dass keine Studie eine Reduktion der Mortalität durch notarztgestützte Rettungssysteme aufweisen kann. Es handelt sich zumeist um retrospektive Analysen von Daten mit denen versucht wird, einen aussagekräftigen Vergleich des verschiedenen Rettungsdienstpersonals aufzustellen. Jedoch bräuchte es hierfür eine prospektive, randomisierte, doppelblinde Studie mit einer Vielzahl von Probanden und ProbandInnen [102]. Die Durchführung einer solchen Studie würde hinsichtlich einer Reihe von Gründen, vorrangig ethischer Natur, schwer bzw. nicht möglich sein.

Des Weiteren stellen *Timmermann et al.* in deren Publikation eine grundlegende Frage: Besteht die Notwendigkeit einer Studie in der untersucht wird, ob eine hohe Anzahl von weniger qualifiziertem Personal im Vergleich zu spezialisierten ÄrztInnen ein ähnliches oder besseres Outcome für lebensbedrohlich verletzte bzw. kritisch kranke PatientInnen erzielen kann? Oder sollte sich die eigentliche Frage darauf beziehen, in welchem Ausmaß ein Land bereit ist, für eine qualitativ hochwertige präklinische Versorgung finanziell aufzukommen? [102]

Fischer et al. erstellten einen Vergleich der eingesetzten finanziellen Mittel in Bezug auf die präklinische Behandlungseffektivität zwischen den Rettungssystemen der Städte Bonn (Deutschland) und Birmingham (Vereinigtes Königreich). Diese 2003 veröffentlichte Studie stellt mit Daten aus dem Jahr 1997 eine der ersten Studien dar, die Rettungssysteme länderübergreifend in Bezug auf Struktur-, Prozess-, sowie Ergebnisqualität untersuchte. [113]

Wie bereits erwähnt verfügt Deutschland über ein Franko-Germanisches Modell mit NotärztInnen zur Versorgung von vital gefährdeten PatientInnen, während das Vereinigte Königreich auf ein Anglo-Amerikanisches Paramedic-System setzt.

Obwohl laut Studie beide Städte ein modernes und effektives System zur präklinischen Notfallversorgung aufwiesen, zeigten sich in der Publikation doch klare Unterschiede in der Versorgung von schwer verletzten bzw. lebensbedrohlich erkrankten PatientInnen. In Bonn erhielten PatientInnen öfter spezifische Pharmakotherapien sowie häufiger Infusionstherapien. Zudem war der Reanimationserfolg in Bonn drei-Mal höher gegenüber Birmingham.

In Birmingham wurde eine 2-mal höhere Effizienz bezogen auf die Fahrzeugauslastung ermittelt. Die jährlichen Kosten des Gesamt-Rettungssystems beliefen sich pro EinwohnerIn auf € 10,43 für Birmingham und € 14,92 für Bonn, pro transportiertem Patient bzw. transportierter Patientin auf € 113,51 gegenüber € 198,89. Von diesen Berechnungen ausgehend scheinen die Kosten der Stadt Bonn höher zu liegen.

Mit Hilfe des „Mainz Emergency Evaluation Score“ (MEES) konnte jedoch die Behandlungseffizienz bezogen auf den Grad der Zustandsverbesserung von PatientInnen erfasst und in Kosten pro EinwohnerIn und Jahr aufgezeigt werden.

Das Gesamtergebnis der Studie zeigt somit in Bonn geringere Kosten bei erhöhter Versorgungsqualität in Bezug auf die Behandlung schwer erkrankter sowie reanimationspflichtiger PatientInnen. [113]

Der Nachweis, ob die in den Ergebnissen aufgezeigte bessere Versorgung Einfluss auf die Mortalität aufweist, konnte nicht erbracht werden. Außerdem wird angegeben, dass eine Übertragung dieser Ergebnisse nicht auf andere notarztgestützte Rettungssysteme oder Paramedic-Systeme möglich ist. Es wird vielmehr hervorgehoben, dass unter beiden Formen der präklinischen Notfallversorgung sowohl gute als auch weniger gute Systeme existieren.

Den Kontrast zu *Fischer et al.* bildet ein englischer Bericht aus dem Jahr 2011, laut dem die Kosten des deutschen Rettungswesens im Vergleich zu dem des Vereinigten Königreichs um 42% höher sind. In diesem Bericht wird eine neue Form von Paramedics, sogenannte „Critical Care Paramedics“ (CCP) vorgestellt. Durch die erweiterte Ausbildung im Ausmaß von 788 Stunden soll eine neue Berufssparte geschaffen werden, die im Südwesten Englands die Überlebensrate schwer verletzter bzw. kritisch kranker PatientInnen verbessert. Es wurde eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt, die aufzeigen soll, dass Critical Care Paramedics bei deutlich geringeren Kosten ein ähnliches PatientInnen-Outcome wie NotärztInnen erzielen.

Dazu wurde auf der Basis von internationalen Studien angenommen, dass der Einsatz von Critical Care Paramedics die Mortalität von schwer verletzten PatientInnen um vier bis fünf Prozent reduzieren könnte. Dagegen würde der Einsatz von notärztlichem Personal eine Reduktion der Mortalität um ca. sechs Prozent zur Folge haben. In Zahlen ausgedrückt würden NotärztInnen im Südwesten Englands im Durchschnitt nur zwei Leben pro Jahr mehr retten. Wenn somit jede der acht Rettungsdienststellen der dort lokalisierten staatlichen Rettungsorganisation eine arztbesetzte Notfalleinheit zur Verfügung hätte, würden diesbezüglich jährliche Kosten von über drei Millionen Pfund anfallen und pro gerettetem Leben bei £ 252.543 liegen. Hingegen würde die gleiche Anzahl an Critical Care Paramedics Kosten in Höhe von £ 272.475 ausmachen und somit die Ausgaben pro überlebendem Patient bzw. überlebender Patientin bei £ 34.059 liegen.

Mit dieser Berechnung soll laut Bericht dargestellt werden, dass sich der Einsatz von Critical Care Paramedics deutlich kostengünstiger bei ähnlichem Outcome präsentiert. [101]

Die Berechnung der Kosteneffektivität stellt ein komplexes Thema dar. In dem oben erwähnten Bericht wurden internationale Studien und sogar Daten und Modelle aus Australien zur Durchführung der Analyse herangezogen. Die Frage ob günstiger ausgebildete Critical Care Paramedics im Vergleich zu ÄrztInnen ähnliche Überlebensraten erzielen können, bleibt laut diesem wissenschaftlichen Bericht trotz durchgeführter Analysen weiterhin offen.

Der Vergleich verschiedener Versorgungsmodelle erweist sich als schwierig. Dabei strebt jedes Land offensichtlich danach, abhängig von den zur Verfügung stehenden Ressourcen, eine bestmögliche präklinische Notfallversorgung für seine Bevölkerung zu gewährleisten. Die verschiedenen Rettungsdienstsysteme sind hierbei an die geographischen Bedingungen sowie die lokalen Bedürfnisse der einzelnen Länder angepasst. Sich für ein einzelnes System auszusprechen, dass die Ansprüche aller erfüllen soll, stellt laut *Al-Shaqsi* eine heikle Angelegenheit in einer sich ständig verändernden Welt dar [4].

6 Conclusio

Der Großteil der in dieser Arbeit dargestellten Länder verfügt über NotärztInnen, die in der präklinischen Notfallversorgung tätig sind. Die Ausbildungsrichtlinien der einzelnen Staaten weisen jedoch große Unterschiede auf. Die abgeschlossene Facharztausbildung stellt häufig eine Voraussetzung zur notärztlichen Tätigkeit dar, wobei das klinische Sonderfach Anästhesie und Intensivmedizin im Vordergrund steht.

Die Gegenüberstellung der unterschiedlichen Versorgungsmodelle, die sich im Laufe der Zeit unter dem Einfluss verschiedener kultureller, politischer sowie finanzieller Faktoren entwickelt haben, erweist sich als schwierig. Obwohl laut Literatur der allgemeine Vergleich zwischen Paramedics und NotärztInnen eine Herausforderung darstellt, zeigt sich, dass ärztliches Personal höhere Erfolgsraten bei der Durchführung endotrachealer Intubationen aufweist. Jedoch bedarf es weiterer Forschung ob wiederholte Intubationsversuche im Zusammenhang mit erhöhter Mortalität stehen. Bezüglich der Trauma-Versorgung veranschaulichen einige Publikationen Vorteile durch den Einsatz von NotärztInnen. Tendenziell zeigt sich, dass Paramedic-Systeme kostengünstiger sind und notarztgestützte Systeme eine höhere Versorgungsqualität aufweisen.

7 Literaturverzeichnis

1. Trimmel H, Baubin M, Kreutziger J, Frank G, Prause G. [Reform of emergency physician training in Austria : Finally up to date?]. *Anaesthesist*. 2018;67(2):135-43.
2. Standhartinger S. Forderung erfüllt: Notarzausbildung wird zukunftsfit. [Internet] Stand: Jänner 2019 [zitiert am 14.01.2019]: nextdoc; 2018 [Available from: <https://www.medmedia.at/nextdoc/forderung-erfuellt-notarzausbildung-wird-zukunftsfit/>].
3. § 40 Ärztegesetz 1998 - [Internet] Stand: Oktober 2019 [zitiert am 11.10.2019] Available from: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011138>.
4. Al-Shaqsi S. Models of International Emergency Medical Service (EMS) Systems. *Oman Med J*. 2010;25(4):320-3.
5. Totten V, Bellou A. Development of emergency medicine in Europe. *Acad Emerg Med*. 2013;20(5):514-21.
6. Smith RM, Conn AK. Prehospital care - scoop and run or stay and play? *Injury*. 2009;40 Suppl 4:S23-6.
7. Prause G, Kainz J. Notarzt - ein Arzt für alle Fälle? [Internet] [zitiert am 28.11.2019] Available from: <https://www.oegern.at/wp/wp-content/uploads/%C3%96%C3%84Z-13.pdf>. *Österreichische Ärztezeitung*. 2014;13:13-4.
8. Reisinger A. Rettungsdienst in Österreich - Herausforderungen an Ausbildung und strukturelle Entwicklung [Masterarbeit]. Linz: Body & Health Academy GmbH, Lehrgang Gesundheits- und Sozialmanagement; 2012.
9. Pollock A. Historical Perspectives in the Ambulance Service. In: Wankhade P., Mackway-Jones K. (eds) *Ambulance Services*. Springer, Cham. 2015.
10. Skandalakis PN, Lainas P, Zoras O, Skandalakis JE, Mirilas P. "To afford the wounded speedy assistance": Dominique Jean Larrey and Napoleon. *World J Surg*. 2006;30(8):1392-9.
11. Sanitätergesetz [Internet] Stand: Oktober 2019 [zitiert am 12.10.2019] Available from: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20001744>.

12. Seitingner E. Notarztdisposition im Rettungsdienst - Evaluierung einer Methode zur Entscheidungsfindung [Diplomarbeit]. Graz: Medizinische Universität Graz; 2009.
13. Österreichisches Rotes Kreuz: Einsatzmittel und Fahrzeuge des Roten Kreuzes im Rettungsdienst [Internet] Stand 2019 [zitiert am 12.10.2019] [Available from: <https://www.roteskreuz.at/rettungsdienst/im-notfall/einsatzmittel/>].
14. World Health Organisation: Emergency Medical Services Systems in the European Union 2008 [Internet] S. 10. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107916/E92038.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
15. National Ambulance Service Ireland. Emergency Care [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am 04.11.2019] [Available from: <http://www.nationalambulance.ie/aboutnationalambulance/Our-Services/Emergency-Care/>].
16. Health-and-Care-Professions-Council. Professions and protected titles [Internet] Stand: September 2019 [zitiert am 08.09.2019] [Available from: <https://www.hcpc-uk.org/about-us/who-we-regulate/the-professions/>].
17. Colwell CB, Soriya G. Basic Life Support. In: Vincent J-L, Hall JB, editors. Encyclopedia of Intensive Care Medicine. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012. p. 285-8.
18. Tintinalli JE, Cameron P, Holliman CJ. EMS - A Practical Global Guidebook. Shelton: People's Medical Publishing House-USA LTD; 2010. Available from: <https://books.google.at/books?id=MtBlevPHBCgC&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false>.
19. Ziegenfuß T. Notfallmedizin: Springer Berlin Heidelberg; 2016.
20. Harmsen AM, Geeraedts LM, Giannakopoulos GF, Terra M, Christiaans HM, Mookink LB, et al. Protocol of the DENIM study: a Delphi-procedure on the identification of trauma patients in need of care by physician-staffed Mobile Medical Teams in the Netherlands. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2015;23:15.
21. Rasi M. Comparing Emergency Medical Services and Paramedic education between Finland and England [Abschlussarbeit]. Savonia: Savonia University of applied sciences; 2014.
22. Hachimi-Idrissi S. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Belgien, Autor von "Emergency Care in Belgium" [E-Mail vom 19.02.2019].

23. Van den Heede K, Dubois C, Devriese S. Organisation and payment of emergency care services in Belgium: current situation and options for reform. Health Services Research (HSR) Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE). 2016. KCE Reports 263. D/2016/10.273/24.
24. Hayes OW, Novkov H. Emergency health services in Bulgaria. Am J Emerg Med. 2002;20(2):122-5.
25. AmbulancezorgNederland. Ambulance care in Europe [Internet] Stand: August 2019 [zitiert am 09.08.2019]. 2010.
26. Stefanovski P. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Bulgarien, Autor von "Analysis of mortality in the emergency department at a university hospital in Pleven". [E-Mail vom 09.08.2019].
27. Frischknecht Christensen E, Berlac PA, Nielsen H, Christiansen CF. The Danish quality database for prehospital emergency medical services. Clin Epidemiol. 2016;8:667-71.
28. Langhelle A, Lossius HM, Silfvast T, Bjornsson HM, Lippert FK, Ersson A, et al. International EMS Systems: the Nordic countries. Resuscitation. 2004;61(1):9-21.
29. Bundesärztekammer. (Muster-)Weiterbildungsordnung [Internet] Fassung von Oktober 2015 [zitiert am 07.08.2018] 2003 [updated 23.10.2015. 178]. Available from: https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO.pdf.
30. Bundestag D. Organisation der Notfallversorgung in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des Rettungsdienstes und des Ärztlichen Bereitschaftsdienstes [Internet] Stand 2016 [zitiert am 07.08.2018] [Available from: <https://www.bundestag.de/blob/408406/0e3ec79bfb78d7dde0c659a2be0927ca/wd-9%E2%80%93105%E2%80%9314--pdf-data.pdf>].
31. Reinhard V. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Estland, Fachärztin für Anästhesie und Intensivmedizin sowie Notärztin in Tartu [E-Mail vom 07.04.2019].
32. Sipria A, Talvik R, Korgvee A, Sarapuu S, Oopik A. Out-of-hospital resuscitation in Tartu: effect of reorganization of Estonian EMS system. Am J Emerg Med. 2000;18(4):469-73.
33. J. Hallikainen MC, A. Saari. Emergency medical services in rural areas of Finland. A Notfall Rettungsmed. 2014;17(3):199-201.

34. Kruger AJ, Skogvoll E, Castren M, Kurolo J, Lossius HM, ScanDoc Phase 1a Study G. Scandinavian pre-hospital physician-manned Emergency Medical Services--same concept across borders? *Resuscitation*. 2010;81(4):427-33.
35. Pakkanen T. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Finnland, Autor von "Physician-staffed helicopter emergency medical service has a beneficial impact on the incidence of prehospital hypoxia and secured airways on patients with severe traumatic brain injury" [E-Mail vom 07.09.2018]. 2018.
36. Adnet F, Lapostolle F. International EMS systems: France. *Resuscitation*. 2004;63(1):7-9.
37. Yordanov Y, Sobotka J, Dahan B, Jacquin L, Kalpokdjian A, Pateron D. Emergency medicine as a primary specialty-French emergency medicine residents' attitudes. *CJEM*. 2015;17(6):689-91.
38. Lapostolle F. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Frankreich, Autor von "International EMS Systems: France" [E-Mail vom 14.09.2018].
39. Aslanidis T. Emergency pre-hospital care challenges: Greece. *ICU - Management & Practice*. 2018;18(2):106 - 8.
40. Kotsiou OS, Srivastava DS, Kotsios P, Exadaktylos AK, Gourgoulialis KI. The Emergency Medical System in Greece: Opening Aeolus' Bag of Winds. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(4).
41. Aslanidis T. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Griechenland, Autor von "Emergency pre-hospital care challenges: Greece." [E-Mail vom 16.10.2019].
42. National Ambulance Service Ireland. Pre-Hospital Emergency Care in Ireland [Internet] Stand: Oktober 2019 [zitiert am 09.10.2019] [Available from: <http://www.nationalambulance.ie/aboutnationalambulance/>].
43. Bos N, Krol M, Veenvliet C, Plass A. Ambulance Care in Europe: organization and practices of ambulance services in 14 European countries [Internet] Stand: Oktober 2019 [zitiert am: 29.10.2019]. NIVEL; 2015.
44. Pre-Hospital Emergency Care Council. BLN005 Minimum duration and essential requirements of PHECC recognised practitioner level courses leading to registration. September 2013 [zitiert am 09.10.2019]. Available from: <https://www.phecit.ie/Images/PHECC/Career%20and%20Education/Qualifications/BLN005%20Minimum%20duration%20and%20essential%20requirements%20of%20PHECC%20recognised%20practitioner%20level%20courses%20leading%20to%20registration.pdf>.

45. Pre-Hospital Emergency Care Council. STN014 Emergency Medical Technician Education and Training Standard-V1 [Internet]. 1. Version. Juli 2014 [zitiert am 09.10.2019]. Available from: <https://www.phecit.ie/Images/PHECC/Career%20and%20Education/Education%20Standards/STN014%20%20Emergency%20Medical%20Technician%20Education%20and%20Training%20Standard-V1.pdf>.
46. Pre-Hospital Emergency Care Council. : STN015 -Paramedic Education and Training Standard-V1 [Internet]. 1. Version. Juli 2014 [zitiert am 09.10.2019]. Available from: <https://www.phecit.ie/Images/PHECC/Career%20and%20Education/Education%20Standards/STN015%20-Paramedic%20Education%20and%20Training%20Standard-V1.pdf>.
47. Pre-Hospital Emergency Care Council. : STN016 - Advanced Paramedic Education and Training Standard-V1 [Internet]. 1. Version. Juli 2014 [zitiert am 09.10.2019]. Available from: <https://www.phecit.ie/Images/PHECC/Career%20and%20Education/Education%20Standards/STN016%20Advanced%20Paramedic%20Education%20and%20Training%20Standard-V1.pdf>.
48. Dick WF. Anglo-American vs. Franco-German emergency medical services system. *Prehosp Disaster Med.* 2003;18(1):29-35; discussion -7.
49. Zoli A, Villa G, Corbetta C, Albonico A, Brambilla P. Emergency Medical System in Italy and in Lombardy Region 2014. 2014.
50. Villa GF. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Italien, Autor von "The use of Cincinnati Prehospital Stroke Scale during telephone dispatch interview increases the accuracy in identifying stroke and transient ischemic attack symptoms." [E-Mail vom 18.12.2018].
51. Documento 91 - Percorso formativo per medici impegnati nell'attività di emergenza urgenza extraospedaliera su MSA - (Ausbildungsrichtlinien für NotärztInnen - Italien). 2013. S. 6.
52. Predavec S, Sogoric S, Jurkovic D. [Quality improvement of health care services in Croatian emergency medicine]. *Acta Med Croatica.* 2010;64(5):405-14.
53. Hunyadi-Anticevic S. EMS system in Croatia. *Resuscitation.* 2006;68(2):185-91.
54. Džakula A, Sagan A, Pavić N, Lončarek K, Sekelj-Kauzlarić K. Croatia: Health system review. *Health Systems in Transition,* 2014; 16(3): 1–162.

55. World Health Organisation: Emergency Medical Services Systems in the European Union 2008 [Internet] S. 33. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107916/E92038.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
56. Ruffer M. Im CGDIS-Design: Luxemburger Löschfahrzeug als Modell. August 2019 [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 29.11.2019] Available from: <https://www.feuerwehrmagazin.de/wissen/feuerwehr-in-luxemburg-82280> [
57. Stammel P. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Luxemburg, Autor von "Contribution to the outcome prediction after cardiac arrest" und Direktor der medizinischen Abteilung der CGDIS [E-Mail vom 16.10.2019].
58. luxembourg.lu R. Großherzogliches Feuerwehr- und Rettungskorps (CGDIS): ein Korps, eine Nummer. 01.07.2018. [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 29.11.2019] Available from: <http://luxembourg.public.lu/de/actualites/2018/07/02-cgdis/index.html> [
59. Wulterkens D. EMS in The Netherlands: a Dutch treat. JEMS. 2005.
60. Bloemhoff A, Schoonhoven L, de Kreek AJ, van Grunsven PM, Laurant MG, Berben SA. Solo emergency care by a physician assistant versus an ambulance nurse: a cross-sectional document study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016;24:86.
61. Breeman W, Poublon NA, Verhofstad MHJ, Van Lieshout EMM. Safety of on-scene medical care by EMS nurses in non-transported patients: a prospective, observational study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2018;26(1):79.
62. Reid BO, Rehn M, Uleberg O, Pleym LEN, Kruger AJ. Inter-disciplinary cooperation in a physician-staffed emergency medical system. Acta Anaesthesiol Scand. 2018;62(7):1007-13.
63. Wisborg T, Ellensen EN, Svege I, Dehli T. Are severely injured trauma victims in Norway offered advanced pre-hospital care? National, retrospective, observational cohort. Acta Anaesthesiol Scand. 2017;61(7):841-7.
64. Hjortdahl M, Zakariassen E, Wisborg T. The role of general practitioners in the pre hospital setting, as experienced by emergency medicine technicians: a qualitative study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2014;22:47.
65. Hladki W, Andres J, Trybus M, Drwila R. Emergency medicine in Poland. Resuscitation. 2007;75(2):213-8.

66. Sagan A, Kowalska-Bobko I, Mokrzycka A. The 2015 emergency care reform in Poland: Some improvements, some unmet demands and some looming conflicts. *Health Policy*. 2016;120(11):1220-5.
67. Aftyka A, Rybojad B, Rudnicka-Drozak E. Are there any differences in medical emergency team interventions between rural and urban areas? A single-centre cohort study. *Aust J Rural Health*. 2014;22(5):223-8.
68. Ratownik. Ambulans (P) Podstawowy [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 11.11.2019]: Ratownik; [Available from: <http://ratownik.com.pl/ambulans-p-podstawowy-typ-b/>].
69. Ratownik. Ambulans (S) Specjalistyczny [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 11.11.2019]: Ratownik; [Available from: <http://ratownik.com.pl/ambulans-s-specjalistyczny-typ-c/>].
70. Podsiadlo P. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Polen, Autor von "The Marathon of Life: From Near-Death by Avalanche to Ultra-Trail Run" [E-Mail vom 29.09.2018].
71. Galazkowski R. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Polen, Autor von "The strategy of training staff for a new type of helicopter as an element of raising the security level of flight operations" [E-Mail vom 21.09.2018].
72. Redelsteiner C. Von der „Rettung“ zum mobilen präklinischen Dienst. Der Rettungsdienst auf dem Weg zu einem Paradigmen- und Strategiewechsel? [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am 11.11.2019]2014; 6:[164-6 pp.]. Available from: <https://sozialeskapital.at/index.php/sozialeskapital/article/view/361/634>.
73. Gomes E, Araujo R, Soares-Oliveira M, Pereira N. International EMS systems: Portugal. *Resuscitation*. 2004;62(3):257-60.
74. Soares-Oliveira M, Egipto P, Costa I, Cunha-Ribeiro LM. Emergency motorcycle: has it a place in a medical emergency system? *Am J Emerg Med*. 2007;25(6):620-2.
75. Médica INdE. Viatura Médica de Emergência e Reanimação [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 11.11.2019]: Instituto Nacional de Emergência Médica; [Available from: <https://www.inem.pt/2017/05/29/viatura-medica-de-emergencia-e-reanimacao/>].
76. Soares-Oliveira M. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Portugal, Autor von "International EMS-Systems: Portugal" [E-Mail vom 13.09.2018].

77. Björnstig U. Pre-Hospital Emergency Care in Sweden: with Special Emphasis on Care of Traffic Victims. IATSS Reserach. 2004;28(2):24-31.
78. Skog S LW, Lindström V. Development of the Pre-hospital Emergency Care, The Registered Nurses' Role in the Ambulance Service- A Swedish Perspective. Emergency Med. 2016;6(1).
79. Lindström V, Bohm K, Kurland L. Prehospital care in Sweden: From a transport organization to advanced healthcare. Notfall & Rettungsmedizin. 2015;18(2):107-9.
80. Frey M, Lobsiger M, Trede I. Rettungsdienste in der Schweiz. Strukturen, Leistungen und Fachkräfte. Obsan Bulletin 1/2017. 2017.
81. Stadt Zürich: Höhere Fachschule für Rettungsberufe [Internet] 09/2000 [zitiert am 22.01.2019]. Available from: https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/pd/Deutsch/Schutz%20und%20Rettung/Ausbildung/Fachschule/Publikationen_und_Broschueren/Lehrgaenge/Transportsanitaeter/Ausbildungsbroschuere_TS.pdf.
82. SanArena - Rettungsschule: Transporthelferkurs [Internet] [zitiert am 22.01.2019] [Available from: <https://www.sanarena.ch/spezialgebiete/transporthelfer0/>].
83. Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin. Fähigkeitsprogramm Präklinische Notfallmedizin/Notarzt (SGNOR) vom 1.1.2018 [Internet] [zitiert am 06.02.2019]. Available from: https://www.fmh.ch/files/pdf20/fa_notarzt_version_internet_d.pdf.
84. Schweizerische Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin. Notarzkurs [Internet] [zitiert am 06.02.2019] [Available from: https://www.sgnor.ch/kurse/detail-ansicht/?no_cache=1&kursID=8].
85. Schubert A, Pazitny M, Dobiáš V. Rettungsdienst in der Slowakei: Auf dem Weg zur Akademisierung. Rettungsdienst. 2017;40:51-5.
86. Halb L. Die Situation der notärztlichen Versorgung in Österreich unter dem Aspekt von Ausbildung und Anpassung an die Europäische Union [Diplomarbeit]. Graz: Medizinischen Universität Graz 2010.
87. Grmec S, Mally S. Emergency medicine in Slovenia--emergency center, prehospital emergency medicine and academic emergency medicine. Lijec Vjesn. 2009;131 Suppl 4:16-20.
88. Rajapakse R. Emergency Medical System in Slovenia. REVIVE Round table - Wien 2017 [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 01.11.2019] Available from: <https://etsc.eu/8-november-2017-revive-round-table-vienna/>.

89. Pesqueira Alonso EE, Juliani Izquierdo P. Advanced life support units in Spain: the situation in 2008. *Emergencias*. 2009;21:269-75.
90. Ballesteros-Peña S. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Spanien, Autor von "Basic and advanced life support units in Spain: analysis of the current situation". [E-Mail vom 20.09.2018].
91. Pesqueira Alonso EE. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Spanien, Autor von "Advanced life support units in Spain: the situation in 2008". [E-Mail vom 05.10.2018].
92. Franek O. EMS in the Czech Republic [Internet] Stand: Oktober 2019 [zitiert am: 22.10.2019] [Available from: <https://zachrannasluzba.cz/ems-in-the-czech-republic/>].
93. Franek O, Pokorna M, Sukupova P. Pre-hospital cardiac arrest in Prague, Czech Republic--the Utstein-style report. *Resuscitation*. 2010;81(7):831-5.
94. Franek O. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Tschechien, Autor von "Pre-hospital cardiac arrest in Prague, Czech Republic—The Utstein-style report" und Notarzt im Prager Rettungsdienst. [E-Mail vom 23.10.2019].
95. Göbl G. Revive Round Table - questions/topics to be discussed - Hungary. Wien 2017 [Internet] Stand: November 2019 [zitiert am: 01.11.2019].
96. Soti A. Direkte Kommunikation über die Ausbildung von NotärztInnen in Ungarn, Autor von "Implementing new advanced airway management standards in the Hungarian physician staffed Helicopter Emergency Medical Service" [E-Mail vom 10.09.2019].
97. Jochum J. Vorwort. In: Kompetenzen österreichischer Rettungs- und Notfallsanitäter 2018 [Internet]. Jan Sramek Verlag. Available from: https://www.jan-sramek-verlag.at/fileadmin/user_upload/Vorwort_37.pdf.
98. College of Paramedics. Post registration - Paramedic Career Framework. 2018. 4th Edition [Internet] Stand: Oktober 2019 [zitiert am 31.10.2019].
99. Hyde P, Mackenzie R, Ng G, Reid C, Pearson G. Availability and utilisation of physician-based pre-hospital critical care support to the NHS ambulance service in England, Wales and Northern Ireland. *Emerg Med J*. 2012;29(3):177-81.
100. Baxt WG, Moody P. The impact of a physician as part of the aeromedical prehospital team in patients with blunt trauma. *JAMA*. 1987;257(23):3246-50.

101. Jashapar A. Clinical Innovation in pre-hospital care: An introduction to Critical Care Paramedics in the United Kingdom. London: The Economic and Social Research Council; 2011.
102. 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.* 2008;21(2):222-7.
103. Lossius HM, Roislien J, Lockey DJ. Patient safety in pre-hospital emergency tracheal intubation: a comprehensive meta-analysis of the intubation success rates of EMS providers. *Crit Care.* 2012;16(1):R24.
104. Timmermann A, Russo SG. Neubewertung extraglottischer Atemwegshilfsmittel in der Notfallmedizin 2017. In: *Notfallmedizin up2date* [Internet]. Georg Thieme Verlag KG [143-55].
105. Timmermann A, Byhahn C, Wenzel V, Eich C, Piepho T, Bernhard M, et al. Handlungsempfehlung für das präklinische Atemwegsmanagement. 2012. In: *Notfallmedizin up2date* [Internet]. [105-20].
106. Timmermann A, Braun U, Panzer W, Schlaeger M, Schnitzker M, Graf BM. [Out-of-hospital airway management in northern Germany. Physician-specific knowledge, procedures and equipment]. *Anaesthesist.* 2007;56(4):328-34.
107. Johnston BD, Seitz SR, Wang HE. Limited opportunities for paramedic student endotracheal intubation training in the operating room. *Acad Emerg Med.* 2006;13(10):1051-5.
108. Peters J, van Wageningen B, Hendriks I, Eijk R, Edwards M, Hoogerwerf N, et al. First-pass intubation success rate during rapid sequence induction of prehospital anaesthesia by physicians versus paramedics. *Eur J Emerg Med.* 2015;22(6):391-4.
109. Sollid SJ, Lossius HM, Soreide E. Pre-hospital intubation by anaesthesiologists in patients with severe trauma: an audit of a Norwegian helicopter emergency medical service. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010;18:30.
110. Wang HE, Cook LJ, Chang CC, Yealy DM, Lave JR. Outcomes after out-of-hospital endotracheal intubation errors. *Resuscitation.* 2009;80(1):50-5.
111. von Vopelius-Feldt J, Benger JR. Prehospital anaesthesia by a physician and paramedic critical care team in Southwest England. *Eur J Emerg Med.* 2013;20(6):382-6.

112. Harris T, Davenport R, Hurst T, Jones J. Improving outcome in severe trauma: trauma systems and initial management: intubation, ventilation and resuscitation. *Postgrad Med J.* 2012;88(1044):588-94.
113. Fischer M, Krep H, Wierich D, Heister U, Hoeft A, Edwards S, et al. [Comparison of the emergency medical services systems of Birmingham and Bonn: process efficacy and cost effectiveness]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2003;38(10):630-42.