

Aus der Klinik für Anästhesiologie,
Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin
(Direktor Univ.- Prof. Dr. med. Klaus Hahnenkamp)
der Universitätsmedizin der Universität Greifswald

Monitoringqualität und Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst Vorpommern-Greifswald

Inaugural-Dissertation
Zur Erlangung des akademischen
Grades Doktor der Medizin
(Dr. med.)
Greifswald, 2024

Vorgelegt von:

Jan Heyne

geb. am 01.08.1992 in Oldenburg in Holstein

und

Alice Kielmann

geb. am 04.05.1991 in Gifhorn

Dekan: Prof. Dr. med. Karlhans Endlich

1. Gutachter: PD Dr.med. Peter Brinkrolf

2. Gutachter: PD Dr.med. Matthias Napp

Ort: Greifswald

Tag der Disputation: 22.1.2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	VIII
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	XIII
Gender Erklärung	XIV
1 Einleitung	15
1.1 Aufbau des Rettungsdienstes in Deutschland	15
1.2 Rettungsdienst im Landkreis Vorpommern-Greifswald	16
1.3 Qualitätsmanagement im Rettungsdienst	17
1.3.1 Monitoringqualität im Rettungsdienst	18
1.3.1.1 Pulsoxymetrie	19
1.3.1.2 Elektrokardiogramm (EKG)	19
1.3.1.3 Nicht invasive Blutdruckmessung	19
1.3.2 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst	20
1.3.2.1 Akutes Koronarsyndrom (ACS)	20
1.3.2.2 Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)	21
1.3.2.3 Hypertensive Entgleisung	22
1.3.2.4 Apoplex (Schlaganfall)	22
1.3.2.5 Präklinische Analgesie	23
1.4 Zielsetzung dieser Arbeit	24
2 Material und Methoden	25
2.1 Auswahl Rettungswagen	26
2.2 Einsatzdokumentationssoftware UniPro	27
2.3 Auswahl der Tracerdiagnosen	29
2.3.1 ACS	29

2.3.2	COPD	30
2.3.3	Hypertensive Entgleisung (Hypertensive Krise).....	30
2.3.4	Apoplex	30
2.3.5	Präklinische Analgesie	30
2.4	Aufbau des DIVI- Protokolls.....	30
2.5	Protokoll Digitalisierung	34
2.6	Datenerhebung.....	34
2.6.1	Monitoring.....	35
2.6.2	ACS	35
2.6.3	COPD	36
2.6.4	Hypertensive Entgleisung	36
2.6.5	Apoplex	36
2.6.6	Präklinische Analgesie	37
2.7	Ethikvotum	37
2.8	Datenauswertung	37
3	Ergebnisse	38
3.1	Monitoringqualität im Rettungsdienst	38
3.1.1	Patientengeschlecht	39
3.1.2	Patientenalter	39
3.1.3	Einsatzgrund.....	40
3.1.4	Transportzeit.....	41
3.1.5	NACA-Score	42
3.1.6	Alarmzeit	43
3.2	Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst	44
3.2.1	ACS	44
3.2.1.1	Basismonitoring	45
3.2.1.2	12-Kanal-EKG	45
3.2.1.3	Schmerzstärke	45

3.2.1.4	Analgesie.....	45
3.2.1.5	Sauerstoffgabe.....	46
3.2.1.6	Zielkrankenhaus	46
3.2.1.7	Einsatzdauer	46
3.2.1.8	Analyse nach Gruppen	47
3.2.1.9	Basismonitoring nach Gruppen.....	48
3.2.1.10	12-Kanal-EKG nach Gruppen.....	49
3.2.1.11	Schmerzstärke nach Gruppen.....	50
3.2.1.12	Analgesie nach Gruppen	51
3.2.1.13	Sauerstoffgabe nach Gruppen	52
3.2.1.14	Zielkrankenhaus nach Gruppen	52
3.2.1.15	Einsatzdauer nach Gruppen	52
3.2.2	COPD	53
3.2.2.1	Körpertemperatur	53
3.2.2.2	Sauerstoffgabe.....	54
3.2.2.3	NIV-Therapie	55
3.2.2.4	Basismonitoring	55
3.2.2.5	Medikamentengabe	56
3.2.2.6	Salbutamol	56
3.2.2.7	Ipratropiumbromid.....	57
3.2.2.8	Prednisolon	58
3.2.2.9	Salbutamol und Ipratropiumbromid.....	59
3.2.2.10	Salbutamol, Ipratropiumbromid und Prednisolon.....	60
3.2.3	Hypertensive Entgleisung	61
3.2.3.1	Basismonitoring	61
3.2.3.2	Geschlechterverteilung.....	61
3.2.3.3	Altersverteilung.....	62
3.2.3.4	Mittelwert und Senkung des gemessenen Blutdruckes.....	62

3.2.3.5	Medikamentöse Therapie	63
3.2.4	Apoplex	65
3.2.4.1	Basismonitoring	65
3.2.4.2	Blutzucker	66
3.2.4.3	Körpertemperatur	67
3.2.4.4	FAS-Test	68
3.2.4.5	Sauerstoffgabe.....	68
3.2.4.6	Intubation	69
3.2.4.7	Blutdruck.....	69
3.2.4.8	Symptombeginn	70
3.2.4.9	Stroke Unit	71
3.2.4.10	EKG-Veränderungen	71
3.2.5	Präklinische Analgesie	72
3.2.5.1	Basismonitoring	73
3.2.5.2	Schmerzreduktion in Abhängigkeit einer dokumentierten Medikamentengabe	74
3.2.5.3	Schmerzreduktion in Abhängigkeit der Medikamentenwahl.....	75
3.2.5.4	Schmerzreduktion in Abhängigkeit des eingesetzten Rettungsmittels	77
3.2.5.5	Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores....	78
3.2.5.6	Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores bei Einsatz eines ärztlich besetzten Rettungsmittels.....	79
3.2.5.7	Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten Geschlechts.....	80
3.2.5.8	Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten Alarmzeitpunktes	81
3.2.5.9	Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Transportzeit.....	82
4	Diskussion	83
4.1	Monitoringqualität im Rettungsdienst	83
4.2	Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst	86

4.2.1	ACS	86
4.2.2	COPD	91
4.2.3	Hypertensive Entgleisung	92
4.2.4	Apoplex	95
4.2.5	Präklinische Analgesie	97
4.3	Limitationen und Ausblick	99
4.4	Fazit	101
4.5	Zusammenfassung	103
5	Literaturverzeichnis.....	105
6	Anhang	115
6.1	DIVI-Protokoll.....	115
6.2	Access Formulare	116
6.3	Eidesstattliche Erklärung Jan Heyne	119
6.4	Eidesstattliche Erklärung Alice Kielmann	119
6.5	Erklärung über Einzelanteile der Gemeinschaftsarbeit	120

Abkürzungsverzeichnis

ACS	Englisch: Acute coronary syndrome, Deutsch: Akutes Koronarsyndrom
ADP-Rezeptor	Adenosindiphosphat-Rezeptor
C	Celsius
COPD	Englisch: Chronic obstructive pulmonary disease, Deutsch: Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
CPU	Englisch.: Chest Pain Unit, Deutsch: Station zur Versorgung von Patient*innen mit Brustschmerz
DIVI	Deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
Et al.	Latein: et alia Deutsch: Und andere
EKG	Elektrokardiogramm
FAST	Face-Arm-Speech-Test Deutsch: Gesicht-Arm-Sprach-Test
GCS	Englisch: Glasgow Coma Scale Deutsch: Glasgow Koma Skala
HF	Herzfrequenz
HI	Herzinfarkt
HKS	Akronym der Firmengründer der HKS-Rettungsdienst Greifswald GmbH
ICB	Latein: intra (in) cerebrum (Gehirn) Deutsch: Intrazerebrale Blutung
ICD	Englisch: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Deutsch: Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme
KTW	Krankentransportwagen
MI	Myokardinfarkt
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule

NACA	Englisch: National Advisory Committee for Aeronautics Deutsch: Nationales Beratungskomitee für Luftfahrt
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NIBP	Englisch: Non invasive bloodpressure measurement Deutsch: Nicht invasive Blutdruckmessung
NIV	Englisch: Non invasive ventilation Deutsch: Nicht invasive Beatmung
NRS	Numerische Ratingskala
NSTEMI	Englisch: Non-ST-segment elevation myocardial infarction Deutsch: Nicht-ST-Hebungs-Infarkt
QM	Qualitätsmanagement
RR	Riva-Rocci – Stellvertretend für „Blutdruck“
RTW	Rettungswagen
SpO ₂	Sauerstoffsättigung
STEMI	Englisch: ST-segment elevation myocardial infarction Deutsch: ST-Hebungs-Infarkt
TIA	Transitorisch ischämische Attacke
ZNS	Zentrales Nervensystem

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielhafter Ausschnitt des UniPro-Datensatzes	27
Abbildung 2: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe eines Einsatzes	38
Abbildung 3: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe eines Einsatzes in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	39
Abbildung 4: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe eines Einsatzes in Abhängigkeit des Patientenalters.....	40
Abbildung 5: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe in Abhängigkeit des Einsatzgrundes	41
Abbildung 6: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings in Abhängigkeit der Transportdauer.....	42
Abbildung 7: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings in Abhängigkeit des angegebenen NACA-Scores.....	43
Abbildung 8: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe in Abhängigkeit der Alarmzeit.....	44
Abbildung 9: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe bei allen Einsätzen verglichen mit Einsätzen der Tracerdiagnose „ACS“	45
Abbildung 10: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe in Abhängigkeit der jeweiligen ACS-Gruppe	48
Abbildung 11: Darstellung des prozentualen Anteils der durchgeführten 12-Kanal-EKGs in Abhängigkeit der jeweiligen ACS Gruppe.....	49
Abbildung 12: Darstellung des prozentualen Anteils einer medikamentösen analgetischen Therapie bei Schmerzstärke ≥ 4 in Abhängigkeit der jeweiligen ACS-Gruppe	51
Abbildung 13: Absolute Anzahl der COPD-Einsätze, bei denen die dokumentierte Sauerstoffsättigung am Einsatzbeginn in einer der vordefinierten Gruppen lag.....	53
Abbildung 14: Darstellung des prozentualen Anteils von Körpertemperaturmessungen bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	54
Abbildung 15: Darstellung des prozentualen Anteils von dokumentierten Sauerstoffgaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	55
Abbildung 16: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentiertem Basismonitoring zu Einsatzbeginn und Einsatzbeginn sowie Übergabe bei COPD-Einsätzen im Vergleich zur Allgemeinen Monitoringquote aller Einsätze	56

Abbildung 17: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Salbutamolgaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	57
Abbildung 18: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Ipratropiumbromidgaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	58
Abbildung 19: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Prednisolongaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	59
Abbildung 20: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierter kombinierter Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	60
Abbildung 21: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Kombinationsgaben von Salbutamol, Ipratropiumbromid und Prednisolon bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung	61
Abbildung 22: Darstellung der prozentualen Verteilung der Einsätze nach Höhe der Blutdrucksenkung	62
Abbildung 23: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentiertem Basismonitoring zu Einsatzbeginn und Einsatzbeginn sowie Übergabe bei Apoplex-Einsätzen im Vergleich zur Allgemeinen Monitoringquote aller Einsätze	66
Abbildung 24: Darstellung des absoluten Anteils von dokumentierten Blutzuckermessungen bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	67
Abbildung 25: Darstellung des absoluten Anteils von dokumentierten Körpertemperaturmessungen bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	67
Abbildung 26: Darstellung des absoluten Anteils von dokumentierten FAS-Tests (mind. 1 Item) bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	68
Abbildung 27: Darstellung des absoluten Anteils an dokumentierten Sauerstoffgaben bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	69
Abbildung 28: Darstellung des relativen Anteils an dokumentierten Blutdruckmessungen sowie dokumentierter blutdrucksenkender medikamentöser Therapie kategorisiert nach initial dokumentiertem Blutdruck	70
Abbildung 29: Darstellung des absoluten Anteils an Symptombeginndokumentationen bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	70

Abbildung 30: Darstellung des absoluten Anteils an Apoplex-Einsätzen mit dokumentiertem Transportziel eines Krankenhauses mit Stroke Unit in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	71
Abbildung 31: Darstellung des absoluten Anteils an Apoplex-Einsätzen mit dokumentierten EKG-Veränderungen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	72
Abbildung 32: Darstellung der absoluten Verteilung der Fälle nach Schmerzstärke auf der NRS zu Beginn des Einsatzes	73
Abbildung 33 Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentiertem Basismonitoring zu Einsatzbeginn und Einsatzbeginn sowie Übergabe bei Einsätzen zur präklinischen Analgesie im Vergleich zur Allgemeinen Monitoringquote aller Einsätze	74
Abbildung 34: Darstellung der absoluten Anteile der Einsätze mit effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion mit und ohne dokumentierte Medikamentengabe	75
Abbildung 35: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des eingesetzten Rettungsmittels	78
Abbildung 36: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Score	79
Abbildung 37: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores bei ärztlich besetzten Rettungsmitteln	80
Abbildung 38: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des Patientengeschlechts	80
Abbildung 39: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Tageszeit zu Einsatzbeginn	81
Abbildung 40: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Transportzeit	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Einsatzdauer bei ACS Einsätzen.....	46
Tabelle 2: Einschlusskriterien der vier Gruppen "ACS"	47
Tabelle 3: Durchführung und Auswertung eines 12-Kanal-EKGs bei Einsätzen der Gruppen 1-3.....	50
Tabelle 4: Mittelwerte der zu Beginn erhobenen Schmerzstärke bei Einsätzen der Gruppen 1-3	50
Tabelle 5: Verteilung der Einsatzdauer der ACS Gruppen 1-3, mit statistischen Signifikanzen in Klammern.....	52
Tabelle 6: Absolute sowie relative Häufigkeiten der Nutzung von Antihypertonika bei hypertensiver Entgleisung mit dokumentierten Blutdruckwerten zu Beginn und Ende des Einsatzes.....	63
Tabelle 7: Absolute sowie relative Häufigkeiten der verwendeten Antihypertonika bei durchgeführter Monotherapie.....	64
Tabelle 8: Initial gemessene Blutdruckwerte sowie absolute und relative Senkung des Blutdrucks nach erfolgter Monotherapie.....	64
Tabelle 9: Darstellung der absoluten Häufigkeit (n) verwendeter medikamentöser Mono- sowie Zweifachtherapien	65
Tabelle 10: Schmerzreduktion in Abhängigkeit der Medikamentenwahl.....	76

Gender Erklärung

In dieser Arbeit wurde weitestgehend genderneutrale Sprache genutzt. Dies ist nicht nur eine Frage des Respekts, häufig ist gendergerechte Sprache sachlich differenzierter als die alleinige Nutzung des generischen Maskulinums.

Bei feststehenden Begrifflichkeiten jedoch, wie zum Beispiel Notarzteinsatzfahrzeug (NEF), wurde bewusst auf eine genderneutrale Formulierung verzichtet, um den Lesefluss sowie das Textverständnis nicht zu beeinträchtigen. In diesen Fällen schließen wir ausdrücklich alle Geschlechter ein.

1 Einleitung

Im Jahr 2016 wurde im Landkreis Vorpommern-Greifswald das vom Innovationsfonds geförderte Projekt „Land|Rettung“ gegründet (Förderkennzeichen 01NVF16004) (Hasebrook et al. 2019). Mit den vier Säulen - Stärkung der Laienreanimation, Smartphone-gestützte Ersthelferalarmierung, Einführung eines Telenotarztsystems und Vernetzung von Rettungsdienst und kassenärztlichem Notdienst - nimmt es im Wesentlichen eine verbesserte präklinische Notfallversorgung, insbesondere in bevölkerungsarmen Flächenkreisen, in den Fokus. Der Landkreis Vorpommern-Greifswald mit seiner geringen Bevölkerungsdichte von 60 Einwohnern/km² stellt eine besondere Herausforderung dar, welcher mit individuellen Konzepten begegnet werden muss. Sowohl medizinische, wirtschaftliche, technische, als auch organisationspsychologische Aspekte fanden bei der Entwicklung dieser Konzepte Berücksichtigung (Hasebrook et al. 2019).

Im Rahmen dieser Arbeit wurde durch eine retrospektive Analyse von papierbasierten Rettungsdienstprotokollen ausgewählter Rettungswachen in Vorpommern-Greifswald aus dem Jahr 2016 die Monitoring- und Behandlungsqualität, sowie das leitliniengerechte Arbeiten bei ausgewählten Tracer-Diagnosen erhoben. Anhand ausgewählter Vergleichskriterien wurden diese zur medizinischen Evaluation ausgewertet. Dies dient neben der Qualitätssicherung und der späteren Reevaluation neuer präklinischer Konzepte, ebenso der Beantwortung allgemeiner Fragen des präklinischen Einsatzgeschehens.

1.1 Aufbau des Rettungsdienstes in Deutschland

Die Aufgabe des Rettungsdienstes in Deutschland besteht in der Gefahrenabwehr und Daseinsvorsorge. Hierbei kommt insbesondere dem bodengebundenen Rettungsdienst eine besondere Bedeutung zu. Er stellt die reguläre rettungsdienstliche Versorgung sicher und kann durch die Luftrettung ergänzt werden (Ahnefeld et al. 1998). Es besteht ein gesetzlich garantierter Anspruch auf eine „flächendeckende, hilfsfristorientierte, qualifizierte notärztliche Hilfe, die [...] rund um die Uhr an jedem denkbaren Ort sicherzustellen ist“ (Ahnefeld et al. 1998). Die Bundesländer haben die Aufgabe in Form der Rettungsdienstgesetze den Rettungsdienst zu regeln (Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestags 2018).

Die Zuständigkeit über die Organisation sowie die Durchführung des Rettungsdienstes liegt in Deutschland bei den Gemeinden bzw. Landkreisen und Städten (Hellmich 2010).

Die medizinische Kontrolle wird nach einer Empfehlung der Bundesärztekammer in jedem Rettungsdienstbezirk von einem Ärztlichen Leiter Rettungsdienst übernommen (Ziegenfuß 2017b).

In Deutschland wird heutzutage bei der Patientenversorgung weitestgehend in einem sogenannten Rendezvous-System gearbeitet. Hierbei gelangen Notärzt*in und qualifiziertes Rettungsdienstpersonal in zwei verschiedenen Fahrzeugen zur Einsatzstelle, wodurch eine größere Flexibilität im Einsatzgeschehen gewährleistet werden kann (Ziegenfuß 2017b). Durch die Verabschiedung des Gesetzes für Notfallsanitäter*innen fand in Deutschland eine Erweiterung der Kompetenzen im Vergleich zum vorher bestehenden Berufsbild der Rettungsassistent*innen und somit eine teilweise Neuerung des bisherigen Systems statt (Flake et al. 2013).

Die Wurzeln der Rettungsmedizin liegen unter anderem in der Versorgung verletzter Soldaten, weshalb Ende des zweiten Weltkriegs hier der Fokus in der Versorgung traumatischer Krankheitsbilder lag. Dies wandelte sich bis heute hin zu einem Verhältnis von ungefähr 30:70 zugunsten der internistischen Fallbilder (Ziegenfuß 2017b). Ebenso ist eine stetige Zunahme der Einsatzzahlen zu verzeichnen. Beide Beobachtungen sind neben anderen Effekten, welche zum Teil schwerer quantifizierbar sind, auf den demografischen Wandel zurückzuführen. (Sieber et al. 2020)

1.2 Rettungsdienst im Landkreis Vorpommern-Greifswald

Durch das Landesrettungsdienstgesetz Mecklenburg-Vorpommern geregelt, obliegt die Organisation und Strukturierung der Notfallrettung und des qualifizierten Krankentransportes im Gebiet des Landkreises Vorpommern-Greifswald dem Landkreis, welcher hierfür 2014 die spezielle Verwaltungsform eines Eigenbetriebs gebildet hat (Justizministerium Mecklenburg-Vorpommern 09.02.2015). Dessen Aufgabenbereich umfasst neben der Buchhaltung und Abrechnung auch die ärztliche Leitung Rettungsdienst, die integrierte Leitstelle sowie die Sachbearbeitung und Qualitätssicherung. Für die Aufgaben des Rettungsdienstes und Krankentransportes werden 20 Rettungs- und 11 Notarztwachen, mit insgesamt 27 Rettungswagen (RTW), 12 Notarzteinsatzfahrzeugen (NEF) und 10 Krankentransportwagen (KTW) vorgehalten. Zusätzlich kommt ein Rettungshubschrauber, welcher an der Greifswalder Universitätsmedizin stationiert ist, zum Einsatz. Jährlich kommt es im Landkreis Vorpommern-Greifswald durch die Leitstelle zur Disponierung von ca. 50.000 Rettungsdiensteinsätzen, von denen 13.000 bis 14.000 zusammen mit notärztlichem Personal stattfinden. Besondere Herausforderungen bei der Organisation des Rettungsdienstes im Landkreis Vorpommern-Greifswald stellen neben der

flächendeckenden notärztlichen Versorgung und der Einführung und Etablierung des Berufsbildes der/des Notfallsanitäter*in auch die steigende Anforderung an präklinische Diagnostik und Therapie dar. Um diesen Problemen strategisch und nachhaltig zu begegnen wurde das Projekt „Land|Rettung“ konzipiert (Hahnenkamp et al. 2020).

Aspekte der Struktur-, Prozess- sowie Ergebnisqualität sollten elementarer Bestandteil einer stetigen Projektevaluation und eines begleitenden Qualitätsmanagements sein und zur Anwendung kommen (Altemeyer et al. 2003).

1.3 Qualitätsmanagement im Rettungsdienst

Laut Neumayr und Kollegen ist Qualitätsmanagement (QM) „der Überbegriff für alle erforderlichen Maßnahmen zur Erzielung einer definierten Mindestqualität und zu deren ständiger Verbesserung. QM geht davon aus, dass jeder Mitarbeitende in einem System, egal welche Stellung er einnimmt, seine/ihre Arbeit engagiert verrichten will, wenn ihm/ihr dazu die entsprechenden Rahmenbedingungen (Ausbildung, Fortbildung, Ressourcen etc.) zur Verfügung stehen“ (Neumayr et al. 2018).

Die zunehmende öffentliche Wahrnehmung des Rettungsdienstes als Dienstleister induziert immer mehr die Etablierung und Erarbeitung von Qualitätsstandards. Während zu Beginn dieser Entwicklung Prozessaspekte im Vordergrund standen, gewannen die Struktur- und Ergebnisaspekte zunehmend an Wichtigkeit und Beachtung. Durch einen wachsenden Kostendruck sowie der Forderung nach einem Effizienznachweis, erfolgte die Integration von QM-Systemen bei den Anbietenden von rettungsdienstlichen Dienstleistungen. Generelle Qualitätskriterien, die im Rahmen derartiger Systeme angewandt werden, stellen hier vor allem Effektivität, Effizienz und Angemessenheit dar. Ein wesentlicher Aspekt zur Erfassung von Qualität ist deren Messbarkeit. (Hellmich 2010)

Länder wie Baden-Württemberg implementierten in der Vergangenheit eine trägerübergreifende Stelle zur Qualitätssicherung, welche zum einen Qualität sichern und zum anderen Verbesserungspotential erkennen soll. Die Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit, den Rettungsdienstmitarbeitenden sowie Ministerien, Kosten- und Leistungsträgern liegt hier im Vordergrund. (Lohs 2018)

Um dem Bedarf an Vergleichbarkeit und Bewertung gerecht werden zu können bedarf es Qualitätsindikatoren als quantitatives Maß, welche Qualitätsziele messbar machen (Lohs 2018).

Als Tool zur Qualitätserfassung befassen wir uns in dieser Arbeit vor allem mit der Einsatzdokumentation sowie den daraus entstehenden Daten, welche Rückschlüsse vor allem auf die Prozessqualität jedoch auch indirekt auf die Struktur- und Ergebnisqualität zulassen.

Die prozessnahe Dokumentation dient, neben der hier stattfindenden qualitätsbezogenen Auswertung in Studienform, weiterhin der Erfassung der Daten von Patient*innen, als rechtliche Absicherung, umfassende Mitteilung des Notfallgeschehens an nachgeschaltete Versorgende und vielen weiteren Aspekten (Hellmich 2010).

1.3.1 Monitoringqualität im Rettungsdienst

„Bei einem rettungsdienstlichen Einsatz wird im Rahmen der Untersuchung und Behandlung eine Vielzahl an Parametern erhoben. Diese müssen dokumentiert werden, damit die nachfolgenden Behandler (z. B. die Notaufnahme oder der Hausarzt bei ambulanten Einsätzen) genaue Informationen bekommen, welches Ereignis vorlag und wie dieses therapiert wurde.“ (Hahnenkamp et al. 2020) Zur Sicherung der Dokumentationsqualität erfolgte bereits 1983 die Vorstellung eines überregionalen Notarzteinsatzprotokolls. Dieses wurde stetig weiterentwickelt und steht mittlerweile in Form des aktuellen Protokolls der Deutschen interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) deutschlandweit zur Verfügung (Sefrin 2011). Auch wenn keine bundesweiten Daten über die Häufigkeit der Verwendung des DIVI-Protokolls existieren, ist davon auszugehen, dass es einen De-facto-Standard darstellt, welcher häufig Anwendung findet (Piedmont et al. 2018). Somit liefert das DIVI-Protokoll die Basis für ein zukunftsorientiertes Qualitätsmanagement, welches zur Systemoptimierung beiträgt. (Sefrin 2011)

Die standardisierte Dokumentation lässt ein schnelles Erfassen der wesentlichen Befunde zu und ermöglicht ebenfalls einen wissenschaftlichen Vergleich von Daten aus unterschiedlichen Rettungsdienstbereichen (Schröder 2016; Lohs et al. 2018; Moecke und Herden 1994). Die DIVI-Einsatzprotokolle erfassen dabei unter anderem den Erstbefund bei Eintreffen des Rettungsteams und den Übergabebefund (Messelken et al. 2011).

Bei systematischer Auswertung der gemessenen Werte können indirekt Rückschlüsse über die Vollständigkeit der medizinischen Diagnostik gezogen werden. Im Mittelpunkt dieser steht die Ermittlung der wichtigsten Vitalfunktionen, wie Erfassung des Bewusstseins, der Atmung oder des Kreislaufs (Ziegenfuß 2017b). Im Folgenden werden drei Messverfahren erläutert, welche wir im Rahmen dieser Arbeit als „Basismonitoring“ definiert haben.

1.3.1.1 Pulsoxymetrie

Die pulsoxymetrische Messung des arteriellen Sauerstoffpartialdrucks ist universell einsetzbar und aus dem Medizinaltag nicht mehr wegzudenken (Mannel 2011). Sie gibt einen einfachen und schnellen Überblick über die respiratorische Situation von Patient*innen und ist aus diesem Grund bereits seit über vierzig Jahren weit verbreitet (Bösch und Criée 2013). Die Messmethode basiert darauf, dass Hämoglobin je nach Oxygenierungszustand ein unterschiedliches Extinktionsverhalten zeigt. Damit die Pulsoxymetrie zuverlässige Daten liefert, ist allerdings eine ausreichende Durchblutung unverzichtbar. Pulsoximeter sind im Rettungsdienst in verschiedenen Varianten basaler Bestandteil des notfallmedizinischen Equipments (Ziegenfuß 2017a). Neben der Sauerstoffsättigung (SpO_2) lässt sich ebenfalls die Pulsfrequenz bestimmen (Ziegenfuß 2017b).

1.3.1.2 Elektrokardiogramm (EKG)

Die elektrische Aktivität des Herzens projiziert sich als Summationsvektor auf die Körperoberfläche und kann in den EKG-Ableitungen in seiner zeitlichen Variation detektiert werden (Schmidt et al. 2017). Mit Hilfe des EKGs können unter anderem Herzfrequenz und Herzrhythmus beurteilt werden. Ebenso gibt es Hinweise auf mögliche Ischämien des Herzmuskels (Ziegenfuß 2017b).

1.3.1.3 Nicht invasive Blutdruckmessung

Die Messung des arteriellen Blutdrucks stellt einen der wichtigsten Bestandteile bei der Diagnostik und Therapie von kardiozirkulatorischen Störungen dar. Normale Werte liegen bei Erwachsenen im Bereich von 120-130 mmHg systolisch zu 70-80 mmHg diastolisch (Ziegenfuß 2017b). Die im klinischen Alltag am häufigsten verwendeten nicht invasiven Messmethoden stellen die auskultatorische und die oszillatorische Messung dar. Die oszillatorische Messung hat in den letzten Jahrzehnten gegenüber der auskultatorischen Messung an Beliebtheit gewonnen, obwohl letztere den Goldstandard darstellt. Die oszillatorische Messung erfolgt durch Detektion der Schwingungen in der Blutdruckmanschette, welche durch die arterielle Pulsation bedingten Druckschwankungen verursacht werden. Dieses Verfahren unterliegt einer nicht zu vernachlässigenden Anfälligkeit von Störeinflüssen, wie Bewegungsartefakten und Arrhythmien (Gnädinger et al.).

1.3.2 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst

Ein weiteres Element zur Qualitätssteigerung ist die Entwicklung und Verbreitung von Leitlinien, welche in einem systematischen Prozess entwickelt und eine Entscheidungshilfe für das ärztliche Handeln darstellen sollen (Lackner et al. 1998). Sie werden von Ärzt*innen als zuverlässige Informationsquellen, insbesondere wenn die Studienlage uneindeutig ist oder nicht genügend Studien vorhanden sind, wahrgenommen. Ebenfalls dienen sie auf übergeordneter Ebene als Steuerungsinstrument im Gesundheitswesen, um standardisierte Handlungsempfehlungen bundesweit zu implementieren (Ratajczak und Baxhenrich 2007).

In dieser Arbeit dienen sie daher als Maßstab qualitativen Handelns und zur teilweisen Beurteilung der Prozessqualität.

Im Folgenden werden die Tracerdiagnosen, welche im Rahmen dieser Arbeit betrachtet wurden, dargestellt. Die Auswahl erfolgte primär nach Kriterien der Relevanz für das alltägliche Einsatzgeschehen. Die Behandlung präklinischer Schmerzen ist nicht in einer einheitlichen Leitlinie standardisiert und es existieren lediglich einzelne Artikel mit Empfehlungen zur Therapie. Da diese dennoch einen großen Stellenwert in der präklinischen Notfallmedizin hat, wird sie an dieser Stelle separat aufgeführt (Stork und Hofmann-Kiefer 2008).

1.3.2.1 Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Kardiovaskuläre Erkrankungen, wie das akute Koronarsyndrom, stellen in Deutschland die Haupttodesursache dar (Hamm 2004). Sie sind zudem ein Hauptgrund für die Vorstellung in einer Notfallaufnahme (Post und Münzel 2010). Das akute Koronarsyndrom umfasst die klinischen Krankheitsbilder der instabilen Angina Pectoris, des nicht transmuralen Myokardinfarkts (NSTEMI) und des transmuralen Myokardinfarkts mit ST-Streckenhebungen (STEMI) (Kelm und Strauer 2005). Gerade in der Notfallmedizin dient der Begriff „ACS“ als Arbeitsdiagnose für unklaren Brustschmerz (Post und Münzel 2010). Symptome des akuten Koronarsyndroms sind retrosternale Schmerzen mit Ausstrahlung und gegebenenfalls vegetativer Symptomatik wie Übelkeit oder Erbrechen (Schiff et al. 2005). Eine präklinische Differenzierung des ACS ist derzeit nur durch das 12-Kanal-EKG möglich. Herzspezifische Enzyme können aktuell präklinisch noch nicht bestimmt werden. Um eine optimale und leitliniengerechte Therapie zu gewährleisten, empfiehlt es sich, Patient*innen mit einem akuten Koronarsyndrom in einer spezialisierten „Chest Pain Unit“ zu behandeln, wo die nötigen strukturellen und personellen Bedingungen gegeben sind (Schnabel et al. 2014).

Das European Resuscitation Council empfiehlt in seinen europäischen Leitlinien zur Reanimation 2015 folgende Therapie des akuten Koronarsyndroms: Bei der symptomatischen Behandlung des ACS spielt vor allem die Therapie mit Nitraten, die analgetische Therapie (vorzugsweise mit Morphin) sowie bei Hypoxämie der Einsatz von Sauerstoff eine entscheidende Rolle. In Bezug auf den Einsatz von Sauerstoff ist in jedem Fall bei unkritischer Gabe eine Hyperoxie zu vermeiden. Zur kausalen Therapie kommen präklinisch Thrombozytenaggregationshemmer (primär Acetylsalicylsäure sowie in bestimmten Konstellationen ein ADP-Rezeptor-Inhibitor), ebenso wie Antithrombine, meist in Form von unfraktioniertem Heparin, zum Einsatz. Je nach diagnostischer Konstellation steht eine möglichst schnelle Koronarintervention in einem geeigneten Zielkrankenhaus im Vordergrund des präklinischen Handelns (Nikolaou et al. 2015).

1.3.2.2 Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)

Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung ist eine der häufigsten Ursachen für chronische Morbidität und Mortalität (Geldmacher et al. 2008). Sie entsteht durch inhalative Noxen, am häufigsten durch Zigarettenrauch (Fähndrich et al. 2011). Diese bedingen eine Entzündung im Bereich der kleinen Atemwege (Vogelmeier et al. 2006), deren Folge eine nicht komplett reversible obstruktive Ventilationsstörung ist (Klemmer et al. 2014). Symptome der COPD sind ähnlich derer einer akuten Bronchitis Auswurf, Husten und Atemnot (Herth und Kreuter 2011). Das Auftreten von Fieber ist nicht obligat, scheint aber hinweisend auf schwerere Verläufe zu sein (Lieberman et al. 2003). Die akuten Exazerbationen einer COPD stellen lebensbedrohliche notfallmedizinische Situationen dar (Bauer et al. 2012). Sie bestimmen den Krankheitsverlauf und sind im Wesentlichen für die hohe Morbidität und Mortalität verantwortlich (Geiser 2004). Die Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur Diagnostik und Therapie von Patient*innen mit chronischer obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD) von 2007 empfiehlt zur Therapie der akuten Exazerbation die Gabe von inhalativen Bronchodilatoren, insbesondere β_2 -Sympathomimetika und/oder Anticholinergika. Systemisch applizierte Glucocorticoide sowie bei unzureichendem Effekt auch eine Theophyllingabe gehören ebenfalls zu der Empfehlung. Wenn eine respiratorische Partialinsuffizienz besteht, ist die Sauerstoffgabe indiziert. Bei respiratorischer Insuffizienz mit Hyperkapnie im Rahmen der akuten Exazerbation sollte eine nichtinvasive Beatmung mit positivem Druck durchgeführt werden. (Vogelmeier et al. 2007)

Ziel der Therapie ist eine Sauerstoffsättigung von 88-92%. Beträgt die Sauerstoffsättigung mehr als 92%, so wird dies von einigen Autor*innen als inadäquate Sauerstofftherapie bezeichnet (Ringbaek et al. 2015).

1.3.2.3 Hypertensive Entgleisung

Die Europäischen Leitlinien der European Society of Hypertension und der European Society of Cardiology zum Management der arteriellen Hypertonie von 2013 enthalten ein eigenes Kapitel zu hypertensiven Notfällen (Mancia et al. 2013). Die Hypertensive Entgleisung ist ein häufiges Krankheitsbild in der präklinischen Notfallmedizin (Bur 2009). Sie ist gekennzeichnet durch eine drohende Endorganschädigung im Rahmen eines deutlichen Anstiegs des arteriellen Blutdrucks (Grupp und Müller 2011). Dieser Anstieg ist systolisch definiert als >180 mmHg und diastolisch >120 mmHg (Henny-Fullin et al. 2015). Grundsätzlich kann jeder Mensch eine hypertensive Entgleisung erleiden, wobei das Risiko deutlich erhöht ist, wenn arterielle Hypertonie bereits eine Vorerkrankung darstellt (Döbele und Becker 2016). Abzugrenzen von der hypertensiven Entgleisung ist der hypertensive Notfall, bei dem es sich um eine manifeste Endorganschädigung (z.B. Herz, Niere, Gehirn) handelt (Grupp und Müller 2011). Hierbei sind Symptome, wie zum Beispiel Angina Pectoris, Kopfschmerzen oder Sehstörungen, entscheidend, denn im Gegensatz zur hypertensiven Entgleisung spielt der absolute Wert des arteriellen Blutdrucks eine untergeordnete Rolle (Heidenreich und Rahn 2001). Aber auch die hypertensive Entgleisung kann durch renale, zerebrale und kardiale Folgeerscheinungen eine potentiell lebensbedrohliche Folge einer arteriellen Hypertonie darstellen (Suwelack et al. 2000). Zur Therapie der hypertensiven Entgleisung sollten schnell und stark wirksame Antihypertensiva verwendet werden. Gleichzeitig sollte ein zu schneller beziehungsweise zu starker Blutdruckabfall verhindert werden, da dadurch Ischämien von Gehirn oder Herz ausgelöst werden können (Meybohm und Böhm 2010). Die genaue Auswahl des Antihypertensivums sowie das Ausmaß der arteriellen Blutdrucksenkung sind abhängig von Vorerkrankungen, Symptomatik und Dauer der Blutdrucksteigerung (Suwelack et al. 2000).

1.3.2.4 Apoplex (Schlaganfall)

Der Apoplex, gemeinhin auch Schlaganfall genannt, ist eines der häufigsten Krankheitsbilder in Deutschland und stellt Platz drei der Todesursachenstatistik dar (Berger 2001). Zusätzlich ist der Schlaganfall in den Industrieländern die häufigste Ursache bleibender Behinderungen (Schubert und Lalouschek 2011). Ein Apoplex ist eine akute Durchblutungsstörung des Gehirns. Der Verschluss einer gehirnversorgenden Arterie bedingt einen ischämischen Hirninfarkt; eine Ruptur einer Arterie ist Ursache für eine intrazerebrale Blutung (Eschenfelder et al. 2006). Ätiologisch unterscheidet man den ischämischen Apoplex (80%) von der intrazerebralen Blutung (15%) und der Subarachnoidalblutung (5%) (Schubert und Lalouschek 2006). Risikofaktoren für das Erleiden eines Apoplex sind Nikotinabusus, arterielle Hypertonie, männliches

Geschlecht, Alter und genetische Disposition (Berlit 2000). Der Apoplex ist als medizinischer Notfall anzusehen (Lichy und Hacke 2010). Typische Symptome des akuten Apoplex sind plötzlich auftretende Halbseitenlähmungen oder Sensibilitätsstörungen, Sprachstörungen und Gesichtsfeldausfälle (Schubert und Lalouschek 2006). Die Deutsche Gesellschaft für Neurologie hat unter Federführung von Roland Veltkamp eine Leitlinie zum Thema Apoplex herausgegeben, welcher wir wesentliche Aussagen in Bezug auf Diagnostik und Therapie entnommen haben.

Entscheidend für das neurologische Outcome der Patient*innen mit ischämischem Schlaganfall ist, dass bereits die Frühsymptome eines Apoplex erkannt werden und die Behandlung innerhalb der ersten drei Stunden nach Symptombeginn eingeleitet wird (Hennes et al. 1999). Die Therapie ist umso erfolgreicher, je früher sie beginnt (Dittmar et al. 2004). Eine Therapieoption ist die intravenöse Lyse, die innerhalb der ersten drei Stunden nach Symptombeginn eine Option für den ischämischen Schlaganfall darstellt. Voraussetzung für diese Therapie ist eine vorangegangene Bildgebung (Albers et al. 2011). Die mechanische Thrombektomie stellt eine weitere Therapieoption zur Rekanalisation der Arterie dar (Brekenfeld et al. 2012). Patient*innen profitieren neben einem schnellen Therapiebeginn auch von dem Aufenthalt auf einer spezialisierten Schlaganfallstation, der sogenannten „Stroke Unit“ (Indredavik et al. 1991). Das Auftreten von Fieber oder erhöhter Körpertemperatur ist ein prognostisch ungünstiges Zeichen in Bezug auf das Outcome (Greer et al. 2008). Ebenso kann dies hinweisend auf ein Infektionsgeschehen sein (Grau et al. 1999). Auch ohne ausreichende Evidenz wird die antipyretische Therapie bei Körpertemperaturen über 37,5°C empfohlen (Diener 2012).

Ein EKG dient in der frühen Routinediagnostik zur Detektion von Vorhofflimmern und Endstreckenveränderungen. In der Akutphase sollte auf die Senkung eines Hypertonus verzichtet werden, mit Ausnahme systolischer Werte über 220 mmHg, diastolischer Werte über 120 mmHg oder Begleiterkrankungen wie einen Myokardinfarkt. Eine adäquate Oxygenierung, sowie ggf. die Sicherung der Atemwege, sollte bei schweren Schlaganfällen sichergestellt werden (Diener 2012). Ein orientierender SpO₂Wert wird an dieser Stelle nicht genannt, während in Zusammenschau der Veröffentlichungen der Vergangenheit orientierend eine Zielsättigung von > 94 % als adäquate Oxygenierung betrachtet wird (John Collins et al. 2021). Die regelmäßige Messung des Blutzuckerspiegels sollte erfolgen (Diener 2012).

1.3.2.5 Präklinische Analgesie

Akute Schmerzen gelten als eines der häufigsten Symptome in der prähospitalen Notfallmedizin (Friesgaard et al. 2018). Nach der International Association for the Study of Pain wird

Schmerz definiert als ein „unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potentieller Gewebsschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird“ (International Association for the Study of Pain). Durch obige Definition wird die Mehrdimensionalität in der Betrachtung der präklinischen Analgesie deutlich. Eine häufige Anforderung an Rettungsdienstpersonal ist die Behandlung von akuten Schmerzen. Dabei ist eine adäquate Schmerztherapie erforderlich (Gausche-Hill et al. 2014). Die Inzidenz behandlungsbedürftiger Schmerzen im präklinischen Einsatzgeschehen variiert erheblich, wird jedoch in verschiedenen Studien mit 10-38% aller Notarzteinsätze angegeben (Stork und Hofmann-Kiefer 2008). Selbst kurzfristige Schmerzintervalle können langfristige Wirkungen auf Prozesse der neuronalen Plastizität, Chronifizierung sowie bleibende psychologische Effekte hinterlassen (Carr und Goudas 1999). Neben der Anwendung einer standardisierten Schmerzskala zur Erfassung des Schmerzniveaus, wird bei Patient*innen mit mittleren bis starken Schmerzen die Anwendung von Opioiden zur Analgesie empfohlen (Gausche-Hill et al. 2014). Mittels standardisierter Skalen lässt sich das Schmerzgeschehen quantifizieren und ebenso das Behandlungsergebnis reevaluieren (Stork und Hofmann-Kiefer 2008). Zum Zeitpunkt der Datenerhebung existierte im deutschsprachigen Raum keine eigenständige Leitlinie zur Behandlung von prähospitalen Schmerzen, weshalb wir unserer Datenerhebung und Auswertung weitere Literatur zu Grunde legten. Hier wird festgestellt, dass ab einem Wert von 4 auf der numerischen Ratingskala (NRS) ein Interventionsbedarf besteht. Die Intervention sollte Werte kleiner 4 oder mindestens eine Reduktion um 3 Punkte zur Folge haben. (Hossfeld et al. 2016)

1.4 Zielsetzung dieser Arbeit

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projekts „Land|Rettung“ im Landkreis Vorpommern-Greifswald. Zur Etablierung und wissenschaftlichen Evaluation von neuen Konzepten im Rettungsdienst bedarf es der Erhebung eines Ist-Zustands. Wie die Einführung des Telenotarzt-Systems wirft auch die elektronische Protokollführung wissenschaftliche Fragen auf, zu deren Beantwortung diese Arbeit beitragen wird. Hierbei spielen sowohl Fragestellungen, die vor Etablierung zur effektiven Einführung derartiger Systeme relevant sind, als auch jene, die zur wissenschaftlichen Evaluation beitragen, eine Rolle.

Ebenso dienen die erhobenen Daten zur Beantwortung allgemeiner Fragestellungen sowie der Erarbeitung von Qualitätsindikatoren. Die steigenden Anforderungen an den Rettungsdienst in Bezug auf ein strukturiertes Qualitätsmanagement erfordern eine derartige Erhebung ebenfalls. Hierdurch soll es gelingen mögliche Einflussfaktoren zu identifizieren und deren Stärke auf die

gemessenen Indikatoren zu quantifizieren. Als mögliche Einflussfaktoren wurden zuvor Merkmale wie das Patientengeschlecht, die Uhrzeit des Einsatzgeschehens, verschiedene Rettungswachen, die Transportzeit oder die Schwere der Erkrankung identifiziert und im Rahmen dieser Arbeit untersucht. Bei der Bestimmung der Höhe unserer Erwartungswerte orientierten wir uns an zuvor erhobenen präklinischen und innerklinischen Daten aus der Literatur.

Primäre Hypothese I:

In über 80 % der analysierten Rettungsdiensteinsätze des Landkreises Vorpommern-Greifswald aus dem Jahr 2016 wurde ein komplettes Basismonitoring, bestehend aus Puls/Herzfrequenz, Blutdruckmessung sowie Sauerstoffsättigung, erhoben.

Sekundäre Hypothesen I

- 1) Die Dokumentationsqualität zeigt bei Einsätzen mit unterschiedlichen patientenspezifischen Faktoren (z.B. Geschlecht, Alter) statistisch signifikante Unterschiede auf.
- 2) Die Dokumentationsqualität zeigt bei Einsätzen mit unterschiedlichen erkrankungsspezifischen Faktoren (z.B. Einsatzgrund, Erkrankungsschwere) statistisch signifikante Unterschiede auf.
- 3) Die Dokumentationsqualität zeigt bei Einsätzen mit unterschiedlichen einsatzspezifischen Faktoren (z.B. Uhrzeit, Transportzeit) statistisch signifikante Unterschiede auf.

Sekundäre Hypothesen II

- 1) Bei Verdacht auf ein akutes Koronarsyndrom wird in 80 % der Fälle ein 12-Kanal-EKG geschrieben.
- 2) Bei hypertensiver Entgleisung wird der systolische Blutdruck in 50 % der Fälle zu schnell bzw. zu stark gesenkt.
- 3) Bei Verdacht auf Apoplex wird in über 75 % der Fälle ein Blutzuckerwert dokumentiert.
- 4) Bei COPD wird in mehr als 50 % der Fälle eine adäquate Sauerstofftherapie dokumentiert.
- 5) Bei initialen Schmerzen ≥ 7 auf der NRS erfolgt in über 80 % der notärztlichen Einsätze die Dokumentation einer medikamentösen Therapie.

2 Material und Methoden

Im Rahmen dieser Dissertation wurde anhand von analogen Einsatzprotokollen der „Ist-Stand“ des präklinischen Monitorings und die Leitlinienadhärenz bei ausgewählten Tracer-Diagnosen

im Rettungsdienst Vorpommern-Greifswald untersucht. Dabei sollte einerseits überprüft werden, in wie vielen Einsätzen ein komplettes Basismonitoring durchgeführt und dokumentiert wurde. Andererseits wurde untersucht, wie groß die Leitlinienadhärenz der notfallmedizinischen Behandlungen bei den Krankheitsbildern „ACS“, „COPD“, „Hypertensive Entgleisung“, „Apoplex“ sowie präklinische Analgesie bei starken Schmerzen ist.

Beim Studiendesign handelt es sich um eine retrospektive Datenanalyse. Eingeschlossen in die Analyse wurden Rettungseinsätze aus dem Erfassungszeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016, bei denen es sich um einen Primäreinsatz handelt, sowie eine NACA-Kategorisierung von II bis V vorlag. Ausgeschlossen von der Auswertung waren somit jegliche Sekundäreinsätze (Verlegungen, Krankentransporte etc.) sowie erfolgreiche oder erfolglose Reanimationen und Todesfeststellungen (NACA VI/VII). NACA 0 (Fehleinsätze) sowie NACA I kategorisierte Patient*innen (leichte Verletzung/Erkrankung) wurden ebenfalls nicht in die Analyse eingebunden.

Die analogen RTW/NEF Einsatzprotokolle mussten für die Auswertung digitalisiert werden. Aufgrund der erwarteten hohen Anzahl an Einsatzprotokollen wurde festgelegt, dass zur Analyse der allgemeinen Monitoringqualität jeder zweite Einsatz, der die Einsatzkriterien erfüllte, digitalisiert wurde. Zusätzlich wurden alle Protokolle der Einsätze digitalisiert und ausgewertet, die die unter 2.3 festgelegten Kriterien für die Tracer Diagnosen „ACS“, „COPD“, „Hypertensive Entgleisung“, „Apoplex“ sowie „Starke Schmerzen“ erfüllten.

2.1 Auswahl Rettungswagen

Eingeschlossen in die Analyse wurden Einsätze der Rettungswagen, die im Rahmen des Projekts Land|Rettung mit Telenotarzt-fähigen Rettungswagen ausgestattet werden sollten.

Kam es im Einsatzgeschehen zur Zusammenarbeit mit einem NEF, erfolgte die Digitalisierung des vom NEF angefertigten DIVI-Protokolls. Es wurden folglich folgende Wachen eingeschlossen: DRK Rettungswache Greifswald, HKS Rettungswache Greifswald, Rettungswache Loitz, Rettungswache Karlsburg, Rettungswache Wusterhusen, Rettungswache Heringsdorf, Rettungswache Mellenthin und Rettungswache Anklam. Die Notarzteinsatzfahrzeuge waren auf folgenden Wachen stationiert: Rettungswache Greifswald, Rettungswache Anklam, Rettungswache Wolgast, Rettungswache Jarmen, Rettungswache Heringsdorf.

2.2 Einsatzdokumentationssoftware UniPro

Bereits seit über zwanzig Jahren nutzt der Rettungsdienst des Landkreises Vorpommern-Greifswald die Software „UniPro“. Das Unternehmen UniPro GmbH aus Halberstadt bietet seit 1992 Softwarelösungen speziell für den Bereich Rettungsdienst und Feuerwehr an (UniPro Software GmbH 2020). Die Eigenbetrieb Rettungsdienst des Landkreises Vorpommern-Greifswald nutzt das Programm „UniPro“ vor allem zur Abrechnung, aber auch als Grundlage für Qualitätsmanagement. Für jeden Rettungsdiensteinsatz wird durch die Leitstelle ein Datensatz im Programm „UniPro“ generiert. Die Rettungsdienstmitarbeiter*innen sind angehalten Einsatzdaten der analogen DIVI-Protokolle mittels des Programms „UniPro“ zu digitalisieren, bevor sie im Archiv abgeheftet werden. Im Folgenden wird die Exceltabelle aus dem Programm „UniPro“ erläutert, um gleichzeitig nachvollziehen zu können nach welchen Kriterien die auszuwertenden Einsätze ausgewählt wurden. Abbildung 1 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt der Tabellen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	PROTID	ELNRN	Einsatz	FEHLEINSATZ	PROTOKOLLEGRUND	EABBRUCH	EINSATZ_STICHWORT	DATUM	JAHR	HALBJAHR	QUAR	
2			0	0						0	0	
3	{116E5858-1A6A-4177-9104-2ABFA43FD7E3}	11638946	1	0 NA	Chirurgischer Notfall		RTW Einweisung	2016-09-18	2016		2	
4	{F4A4181A-DFD3-46EB-944A-1F7CAB8BEAF5}	11637855	1	0 NA	sonstiger Notfall		Intoxikationen	2016-09-10	2016		2	
5	{C8906312-DFBC-4922-80D4-6FC74509016B}	11639364	1	0 NA	Internistischer Notfall		Herz/Kreisl.E.	2016-09-21	2016		2	
6	{E7F2755C-594C-4ADE-8A52-C21A4A711384}	11639173	1	0 NA	Internistischer Notfall		Atemstörung	2016-09-20	2016		2	
7	{DD32BDD0-929D-429E-8B1C-4CABCDFED479}	11638236	0	1 NA	Fehleinsatz		Unfall leicht	2016-09-13	2016		2	
8	{D48B0DDC-EC82-4E77-B3EC-879925053CC4}	11639552	1	0 NA	Internistischer Notfall		Unfall leicht	2016-09-22	2016		2	
9	{A578CCF8-78F5-4A77-A522-CD995FE3914B}	11636588	1	0 NA	Psychiatrischer Notfall		psych.Erkrank.	2016-09-02	2016		2	
10	{2EE1AE7E-CC5A-4A80-9572-88DFB60EEDFE}	11640135	1	0 NA	Internistischer Notfall		Krampfleiden	2016-09-26	2016		2	
11	{C351B025-4463-40FE-82E9-0E8BAC89D766}	11637137	0	1 NA	Internistischer Notfall		akutes Abdomen	2016-09-06	2016		2	
12	{A91F65FC-CB3E-4055-B258-CD8456981D96}	11637731	1	0 NA	Internistischer Notfall		Herz/Kreisl.E.	2016-09-10	2016		2	
13	{D2CC8D1F-AED3-4299-9CAE-7FEFEAEE7163}	11639538	1	0 NA	Chirurgischer Notfall		Unfall leicht	2016-09-22	2016		2	
14	{A867B465-DF9C-442B-AFD8-26FCB2F801F5}	11638600	1	0 NA	Psychiatrischer Notfall		psych.Erkrank.	2016-09-15	2016		2	
15	{82B36A29-0A4A-4815-9BEE-F86DF895BE0A}	11639888	1	0 NA	Internistischer Notfall		Atemstörung	2016-09-24	2016		2	
16	{5497648D-9F53-4B1E-8EC8-1BC0822AC7F9}	11640311	1	0 NA	Neurologischer Notfall		TIA/Insult	2016-09-27	2016		2	
17	{9CA9356A-8B0C-4947-9460-3FF51FCF1B4B}	11639019	1	0 NA	Internistischer Notfall		Atemstörung	2016-09-19	2016		2	
18	{FBF24D94-B648-4595-B264-F9035A67EFC9}	11637047	1	0 NA	Pädiatrischer Notfall		Krampfleiden	2016-09-05	2016		2	
19	{2FC13CE4-D8F5-4C2E-934D-130911F79AA7}	11640020	1	0 NA	Chirurgischer Notfall		Krampfleiden	2016-09-26	2016		2	
20	{B37E66AE-2EFB-4800-B845-284C8228589E}	11636705	1	0 NA	Internistischer Notfall		akutes Abdomen	2016-09-03	2016		2	

Abbildung 1: Beispielhafter Ausschnitt des UniPro-Datensatzes

Zu Beginn eines jeden Datensatzes steht die individuelle „PROT ID“. Dies ist ein spezieller Identifikationscode aus Zahlen und Buchstaben, der durch das Programm „UniPro“ festgelegt wird und jeweils nur einmal existiert. In Kombination mit dem „DATUM“ und der Einsatznummer unter „ELNRN“ wird so sichergestellt, dass es nicht zu Verwechslungen in den Datensätzen kommt. Wenn mehrere Rettungsmittel zu einem gemeinsamen Einsatz fahren, wird trotzdem nur eine Einsatznummer generiert. Daher war es nötig, über die Spalte der Einsatznummern Duplikate sichtbar zu machen, um so Verwechslungen der Datensätze zu vermeiden. Beispielsweise wurden aus zwei Einsätzen verschiedener Rettungsmittel mit der Einsatznummer „123456“ zwei unterschiedliche Einsatznummern „123456.1“ und „123456.2“ generiert. In der Spalte „EINSATZ“ sind vollständig abgeschlossene Einsätze mit einer „1“ markiert, während Fehleinsätze als „0“ dokumentiert sind. Unter dem Punkt „FEHLEINSATZ“ sind Feh-

leinsätze als „1“ markiert. So konnten alle Fehleinsätze aus der Datenauswertung ausgeschlossen werden. Über die Spalte „PROTOKOLLART“ konnte nach Notfalleinsatz und Krankentransport gefiltert werden, sodass hierüber die Krankentransporte aus der Datenanalyse genommen werden konnten. Unter „EGRUND“ sind die Einsätze in verschiedene Fachbereiche, wie zum Beispiel „Internistischer Notfall“ oder „Gynäkologischer Notfall“, kategorisiert. Zusätzlich sind dort auch Zuordnungen wie „Diagnostikfahrt“, „Inkubatortransport“ oder Verlegungen mit oder ohne Notärzt*in getroffen. Dadurch war es möglich Sekundärtransporte über das Feld „EGRUND“ von der Datenauswertung auszuschließen. Mit dem Wort Sekundäreinsätze werden Einsätze des Rettungsdienstes beschrieben, bei denen Patient*innen von einer Gesundheitseinrichtung in eine andere verlegt wird. Folglich haben diese Patient*innen schon eine erste Diagnostik und häufig auch Therapie erhalten. Daher wurden sie aus dieser Analyse ausgeschlossen, um die Daten nicht zu verzerren. Ähnlich ist es mit dem Feld „EINSATZ_STICHWORT“. Hier kann man unter anderem sehen, welche Rettungsmittel zum Einsatz geschickt wurden und ob Sonder- und Wegerechte in Anspruch genommen werden sollten. „NOTF RTW mSR“ zum Beispiel stellt einen Notfall dar, zu dem ein Rettungswagen mit Sonder- und Wegerechten geschickt wurde. Zusätzlich dazu sind Einsätze in diesem Feld als „Interhospitaltransfer“ oder „Verlegungsfahrt“ gekennzeichnet worden. Somit war es auch hierüber möglich Sekundärtransporte zu identifizieren und auszuschließen.

Die folgenden Felder „DATUM“, „ANRUF“, „ALARM“, „AUSFAHRT“, „ANKUNFT“, „ABFAHRT“, „UEBERGABE“, „BEREIT“, „ENDE“, „BEHANDLUNGSZEIT“, „TRANSPORTZEIT“, „UEBERGABEZEIT“ und „EINSATZZEITBEREICH“ dokumentieren den zeitlichen Ablauf eines Einsatzes. Unter „TORT“ ist der Transportort des Rettungsmittels festgehalten, wie zum Beispiel „Universitätsklinikum Greifswald“. Im Feld „RW“ ist die Rettungswache dokumentiert, von der das Rettungsmittel des jeweiligen Einsatzes stammt. Unter „FKENNER“ steht die genaue Funkkennung des Rettungsmittels. So konnten über diese Spalte genau die Rettungswagen ausgewählt werden, die für die Datenanalyse relevant waren. Unter „NACHFORDERUNG“ sind Einsätze, bei denen am Einsatzort ein weiteres Rettungsmittel nachgefordert wurde, mit einer „1“ markiert. Die Felder „GEBURT“ und „GESCHLECHT“ beinhalten die anonymisierten Daten des Geburtsdatums und des Geschlechts. Durch die Spalte „GEBURT“ konnte mithilfe eines Excelbefehls in einer zusätzlich generierten Spalte das Alter der Patient*innen am Einsatzdatum errechnet werden. Unter „NA_FACH“ und „NA_QUALI“ ist dokumentiert, ob es sich beim notärztlichen Personal um fachärztliches Personal oder Mitarbeitende in Weiterbildung handelt. Die weiteren vierzehn Spalten beinhalten EKG-Charakterisierungen und sind für die Vorauswahl der Daten unerheblich. Die Spalten „ICD_A“ und

„ICD_kurz“ beinhalten den jeweiligen ICD-10 Code beziehungsweise die ausgeschriebene Diagnose.

Gleichzeitig gab es ausschließende Kriterien für Einsätze, die erst bei der Digitalisierung sichtbar wurden. Es wurde entschieden einen Einsatz nicht in die Wertung einzuschließen, wenn dem Protokoll zu entnehmen war, dass ärztliches Personal bereits vor Eintreffen der Rettungsmittel „Rettungswagen“ oder „Notarzteinsatzfahrzeug“ vor Ort war. Diese Information war dem Freitext des Protokolls zu entnehmen. Als ein weiteres Ausschlusskriterium galt ein NACA-Score von VI oder VII – also eine erforderliche kardiopulmonale Reanimation oder eine erfolglose Reanimation beziehungsweise der Tod.

2.3 Auswahl der Tracerdiagnosen

Oft wird der Begriff „Tracerdiagnose“ im Zusammenhang mit Qualitätsmanagement genannt. Die Versorgungsqualität wird anhand ausgewählter Diagnosen analysiert. Diese sogenannten Tracerdiagnosen werden exemplarisch aus der Gesamtheit aller Datensätze ausgewählt (Moecke und Ahnefeld 1997).

Wie in der Einleitung erwähnt, ist die Auswahl der Tracerdiagnosen hauptsächlich unter dem Stichpunkt „Bevölkerungsrelevanz“ erfolgt. Somit wurden Diagnosen ausgewählt, die in der Medizin, oder im Speziellen hier in der präklinischen Notfallversorgung, häufig vorkommen und eine hohe klinische Relevanz für Betroffene besitzen. Das stellte gleichzeitig sicher, dass die Fallzahlen groß genug sind, um belastbare Ergebnisse zu erzielen.

Um die jeweiligen Tracerdiagnosen aus den Einsätzen herauszufiltern war es nötig, für jede einzelne Diagnose Kriterien zu bestimmen. Wurde eines der vorgegebenen Kriterien erfüllt, so handelte es sich um einen relevanten Einsatz. Im Folgenden werden die jeweiligen Kriterien beschrieben.

2.3.1 ACS

Um eine vollständige Erhebung aller entsprechenden Einsätze zu ermöglichen, erfolgte die Zuordnung eines Einsatzes zu der Tracerdiagnose „ACS“ über verschiedene Wege. Zum einen wurden die Wörter „Herzinfarkt“, „ACS“, „Myokardinfarkt“, „STEMI“, „NSTEMI“, „AP“ oder „Angina Pectoris“ im Freitext des Einsatzprotokolls als Kriterien gewertet. Auch wenn diese Wörter als Erst- oder Verdachtsdiagnose notiert wurden, gehörte der Einsatz in die Kategorie „ACS“. Zum anderen schlossen die notierten ICD-10 Codes I20 für „Angina Pectoris“ oder I21 für „Akuter Myokardinfarkt“ ebenfalls einen Einsatz als Tracer ein. Wurde ein 12-

Kanal-EKG abgeleitet und bei der Auswertung ein Kreuz bei „Infarkt-EKG“ gemacht, wurde der Einsatz ebenfalls als ACS-Tracer gewertet.

2.3.2 COPD

Standen im Freitext des Einsatzprotokolls die Wörter „COPD“ oder „exazerbierte COPD“, galt der Einsatz als „COPD“-Tracer. Auch wenn diese Stichwörter bei der Verdachts- oder Erstdiagnose notiert waren, wurde dieser Einsatz als Tracerdiagnose gewertet. Der ICD-10 Code J44 für chronisch obstruktive Lungenkrankheit stellte ein weiteres Kriterium dar.

2.3.3 Hypertensive Entgleisung (Hypertensive Krise)

Damit ein Einsatz als „Hypertensive Entgleisung“ erhoben wurde, gab es verschiedene Kriterien. Zum einen waren Wörter wie „Hypertensive Krise“ und „Hypertensive Entgleisung“ im Freitext oder als Verdachts- oder Erstdiagnose entscheidend. Zum anderen stellten nicht invasiv gemessene Blutdruckwerte systolisch > 180 mmHg oder diastolisch > 120 mmHg zu Beginn des Einsatzes ein einschließendes Kriterium. Waren die ICD-10 Codes I10 für „Instabile Hypertonie“ oder I11 für „Hypertensive Herzkrankheit“ angegeben, zählte der Einsatz auch in die Tracerkategorie „Hypertensive Entgleisung“.

2.3.4 Apoplex

Um als Tracereinsatz „Apoplex“ gewertet zu werden, musste eines der folgenden Kriterien zutreffen. Wenn eines der Wörter „Schlaganfall“, „Stroke“, „Apoplex“, „TIA“, „zerebraler Insult“, „ICB“ oder „ischämischer Insult“ im Freitext erwähnt war, wurde dieser Einsatz als „Apoplex“ gewertet. Möglich war auch die Nennung der genannten Krankheitsbilder als Verdachts- oder Erstdiagnose. Die ICD-10 Codes I63 für „Hirnfarkt“, I64 für „Gehirnschlag“ oder G45 für „Episodische und paroxysmale Krankheiten des Nervensystems“ schlossen einen Einsatz ebenfalls als Tracer „Apoplex“ ein.

2.3.5 Präklinische Analgesie

Waren auf der numerischen Ratingskala (NRS) Schmerzen ≥ 7 angegeben, so wurden diese Einsätze zur Gruppe „Präklinische Analgesie“ zusammengefasst und ausgewertet.

2.4 Aufbau des DIVI- Protokolls

Um die Behandlungsqualität bei medizinischen Interventionen/Sachverhalten sowie die Rechte der Patient*innen zu gewährleisten, gibt es in Deutschland eine Dokumentationspflicht

(Ratajczak und Baxhenrich 2007). Diese gilt auch für notfallmedizinische Einsätze von notärztlichem sowie nichtärztlichem Rettungsdienstpersonal. Im Rahmen der prähospitalen Untersuchung und Behandlung werden Vitalparameter erhoben, deren Werte für die weiterbehandelnden Ärzt*innen für das Verständnis der medizinischen Situation und somit der adäquaten Weiterbehandlung von enormer Relevanz sind (Helm et al. 2007) (Schröder 2016). Bereits 1978 gab es Bestrebungen ein bundeseinheitliches Notarztprotokoll zu etablieren, um die Dokumentation zu standardisieren und somit vergleichbar zu machen (Sefrin 2011). 1991 hat Prof. Dr. H. N. Herden im Auftrag der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) erstmals ein standardisiertes Protokoll entwickelt. 1994 folgte eine durch die DIVI modifizierte Version. Beide Versionen wurden in den folgenden Jahren in zahlreichen Landkreisen eingesetzt und sind in verschiedenen Sprachen erhältlich (Moecke et al. 2000). In den darauffolgenden Jahren wurde das DIVI Notfallprotokoll immer wieder überarbeitet, so dass im Jahr 2004 die Version 4.2 veröffentlicht wurde. Ziel der Optimierung war letztlich immer, den Mitarbeiter*innen der weiterversorgenden Einrichtung eine übersichtliche Darstellung/Dokumentation des Notfallgeschehens sowie der notfallmedizinischen Maßnahmen zu geben (Moecke et al. 2004). Die letzte aktualisierte Version (5.2) wurde 2015 veröffentlicht.

Das DIVI Notarztprotokoll besteht aus zwei Seiten mit jeweils einem Durchschlag. Davon sollte das Original der weiterbehandelnden Einrichtung übergeben werden, der Durchschlag verbleibt beim notärztlichen/rettungsdienstlichen Personal. Da im Jahr 2016 im Rettungsdienstbereich Vorpommern-Greifswald das DIVI Notarzteinsatzprotokoll 4.2. genutzt wurde, bezieht sich die nachfolgende Erläuterung auf diese Version. Das Protokoll ist in neun Unterpunkte gegliedert. Unter 1 findet man die sogenannten „Rettungstechnischen Daten“ wie Funkkennung, Standort, Fahrzeugart, Einsatznummer, Einsatzdatum und die Personalbesetzung mit Namen. Zusätzlich befinden sich in Feld 1 die Einsatzzeiten (Alarmierung, Ankunft, Abfahrt...). Der zweite Unterpunkt heißt „Notfallgeschehen/Anamnese/Erstbefund“. Hier besteht die Möglichkeit, auf vier Zeilen individuelle Daten, wie zum Beispiel Beschwerdebeginn, Unfallzeitpunkt, Vormedikation oder Vorbehandlung in einem Freitext festzuhalten. Beim dritten Punkt handelt es sich um den sogenannten „Erstbefund“. Hier werden die zu Beginn des Einsatzes erhobenen Werte und Vitalparameter eingetragen. Punkt 3 ist unterteilt in „3.1. Neurologie“, „3.2. Messwerte“, „3.3. EKG“, „3.4. Atmung“ und „3.5. psychischer Zustand“. Unter „3.1. Neurologie“ wird die Glasgow-Coma-Scale, die Bewusstseinslage, die Extremitätenbewegung, die Pupillenweite sowie Lichtreaktion, Cornealreflex und Meningismus dokumentiert. Unter „3.2. Messwerte“ befinden sich Felder zum Eintragen von Blutdruck, Puls, Temperatur, Blutzucker, Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung und Kapnometrie. Zusätzlich befindet sich hier die

numerische Ratingskala für Schmerzen von 1-10. Unter „3.3. EKG“ hat man die Möglichkeit die Ableitung eines Elektrokardiogramms zu dokumentieren, sowie zwischen verschiedenen Herzrhythmen wie zum Beispiel „Sinusrhythmus“, „absolute Arrhythmie“ oder „Kammerflimmern/-flattern“ zu wählen. Beim vierten Unterpunkt „3.4. Atmung“ können verschiedene Atemcharakteristika wie zum Beispiel „Rasselgeräusche“ oder „Stridor“ angekreuzt werden. Der letzte Unterpunkt der Kategorie „3. Erstbefund“ bezieht sich auf den psychischen Zustand der Patient*innen. Hier kann zwischen acht Möglichkeiten wie zum Beispiel „aggressiv“ oder „wahnhaft“ gewählt werden. Punkt vier des Protokolls heißt „4. Erstdiagnose“. Unter Punkt „4.1. Erkrankung“ kann der Behandelnde zwischen 44 Krankheitsbildern aus acht verschiedenen Kategorien wie zum Beispiel Kategorie „ZNS“ Krankheitsbild „Krampfanfall/Krampfleiden“ wählen. Zusätzlich gibt es eine freie Zeile, um etwaige nicht aufgeführte Krankheitsbilder dokumentieren zu können. Unter „4.2. Verletzungen“ können Verletzungen in Intensität und Lokalität mittels einer Skizze des menschlichen Körpers festgehalten werden. Außerdem findet sich hier die Möglichkeit, spezielle Verletzungen wie zum Beispiel Verbrennungen oder Polytraumata inklusive Unfallmechanismus zu dokumentieren. Anschließend kann die „Erstdiagnose“ beziehungsweise eine „Verdachtsdiagnose“ auf drei freien Zeilen festgehalten werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, drei Diagnosen mittels ICD-10 Code zu dokumentieren. Der fünfte Punkt „5. Verlauf (Verlaufsbeschreibung)“ bietet mit drei freien Zeilen die Möglichkeit, den Verlauf mittels Freitexts festzuhalten. Des Weiteren befindet sich hier eine zeitliche Tabelle von 0 Minuten „Einsatzbeginn“ bis zum Ende der zweiten Stunde des Einsatzes. Hier können Blutdruck, Puls, Beginn der Herzdruckmassage, Defibrillation, Transportbeginn etc. mittels nebenstehender Legende übersichtlich erfasst werden. Unter „6. Maßnahmen“ können die Behandelnden am Patienten durchgeführte Maßnahmen dokumentieren. Der sechste Punkt ist in fünf weitere Unterpunkte unterteilt. Unter „6.1. Herz/Kreislauf“ werden Maßnahmen wie das Legen eines peripher venösen Zuganges oder das Benutzen einer Spritzenpumpe festgehalten. Unter „6.2. Atmung“ kann die Gabe von Sauerstoff, Art und Modus einer manuellen oder maschinellen Beatmung, sowie Atemwegssicherung und Intubation dokumentiert werden. „6.3. Weitere Maßnahmen“ bündelt verschiedene Maßnahmen, die unter den vorherigen Punkten nicht aufgeführt waren wie zum Beispiel „Anästhesie“, „Magensonde“ oder „Reposition“. Zusätzlich beinhaltet „6.3. Weitere Maßnahmen“ auch eine Zeile „Sonstiges“, um nicht aufgelistete Maßnahmen dokumentieren zu können. Unter „6.4. Monitoring“ kann durchgeführtes Monitoring, wie zum Beispiel das Messen der Temperatur oder das Schreiben eines 12-Kanal-EKGs, angekreuzt werden. Auch hier befindet sich wieder eine Zeile für „Sonstiges“. Bei „6.5. Medikamente“ können Dosen und Zeitpunkt von Medikamentengaben in neun freien Zeilen

festgehalten werden. Darunter befindet sich eine Auflistung verschiedener Medikamente von „Analgetika“ bis „Pufferlösung“, die es bei Gabe anzukreuzen gilt. Der siebte Punkt „7. Übergabe“ ist das zeitliche Pendant zu „3. Erstbefund“. Hier werden unter „7.2. Messwerte“ noch einmal Glasgow-Coma-Scale, Vitalparameter und Schmerzen mittels numerischer Ratingskala erfragt. Zusätzlich kann der jetzige Zustand der Patient*innen unter „7.1. Zustand“ mit dem Zustand vom Erstbefund verglichen und als „verbessert“, „gleich“ oder „verschlechtert“ eingestuft werden. Die Felder „7.3. EKG“ und „7.4. Atmung“ sind identisch mit „3.3. EKG“ und „3.4. Atmung“. Unter „8. Ergebnis“ sind wiederum fünf Unterpunkte zu finden. Unter „8.1. Einsatzbeschreibung“ wird dokumentiert, ob der Transport in ein Krankenhaus stattfindet, es sich um einen Sekundäreinsatz handelt, der Transport abgelehnt wurde oder es sich nur um eine Behandlung/Untersuchung handelte. Zusätzlich kann zwischen Transport „mit Notarzt“ oder „ohne Notarzt“ gewählt werden. Unter „8.2. Ersthelfermaßnahmen (Laien)“ können etwaige Ersthelfermaßnahmen, die am Einsatzort durchgeführt werden, durch die Behandelnden in „suffizient“ oder „insuffizient“ eingeschätzt werden. Bei „8.3. Notfallkategorie“ kann akute Erkrankung von Unfall unterschieden und näher spezifiziert werden. „8.4. NACA-Score“ bietet die Möglichkeit, die Schwere der Verletzung/Erkrankung mittels NACA-Score von I (geringfügige Störung) bis VII (Tod) zu kategorisieren. Der Übergabeort beziehungsweise die weiterbehandelnde Einrichtung ist unter „8.5. Zielklinik/Patientenübergabe“ zu dokumentieren. Hier kann zwischen „Notaufnahme“, „Intensiv-Stat.“, „OP“, „Allgemeinstation“, „Arztpraxis“ und „k.A.“ gewählt werden. Zusätzliche Informationen, wie zum Beispiel Allergien, Telefonnummern von Angehörigen oder mitgegebene Wertsachen, können unter „9. Bemerkungen“ formuliert werden. Hier stehen drei Zeilen zur Formulierung eines Freitextes zur Verfügung. Darunter finden sich zwei freie Felder für die Unterschrift des notärztlichen bzw. rettungsdienstlichen Personals. Den Schluss bilden die Punkte „Arztbrief erbeten“, „ZEK“ (Zwischenfälle, Ereignisse, Komplikationen), „Nachforderung Notarzt“ und „Notkomp. RettAss/RS/Notsan“ die jeweils als ja oder nein zu dokumentieren sind. Auf der Rückseite des Protokolls befinden sich zusätzlich noch der Vordruck einer Transportverweigerungserklärung, die von Patient*innen zu unterschreiben ist, wenn diese den Transport in eine weiterbehandelnde Einrichtung ablehnen. Ebenfalls auf der Rückseite befindet sich das Feld „Zwischenfälle, Ereignisse, Komplikationen“ kurz: ZEK. Hier können einsatzrelevante Besonderheiten wie „aufwendige technische Rettung“ oder „unzureichende/insuffiziente Assistenz“ mithilfe eines Zahlencodes dokumentiert werden.

Zum besseren Verständnis befindet sich im Anhang unter 6.1 ein DIVI-Protokoll Version 4.2.

2.5 Protokoll Digitalisierung

2016 war die Dokumentation im Rettungsdienst Vorpommern-Greifswald papierbasiert, sodass analoge DIVI 4.2 Protokolle händisch digitalisiert werden mussten. Um die Daten der ausgewählten Einsätze strukturiert zu organisieren und anschließend übersichtlich auswerten zu können, bot es sich an, auf die unter 2.1 bereits erläuterte „UniPro“ Datentabelle zurückzugreifen. Datum, Einsatznummer sowie eine spezifische Identifikationsnummer (Prot ID), die nur einmalig vergeben wird, stellten sicher, dass bei der Eingabe keine Verwechslungen vorkamen. Die vorbestehende Excel Datentabelle wurde für die hinzukommenden relevanten Informationen mit entsprechenden Spalten erweitert. Um die Eingabe komfortabler und vor allem zeitsparender zu gestalten, wurde die Excel Tabelle in Microsoft Access importiert. Hier war es möglich sogenannte Eingabeformulare zu erstellen. Accessformulare lassen sich individuell und übersichtlich gestalten und übertragen die eingegebenen Werte zuverlässig in die dazugehörigen Felder der Excel Tabelle. Somit fiel zeitaufwendiges Scrollen in einer zunehmend unübersichtlichen Excel Tabelle weg, was neben der Zeitersparnis auch das Risiko einer fehlerhaften Datenübertragung minimierte. Für die Daten „Monitoring“ sowie für jede einzelne Tracerdiagnose wurde ein eigenständiges Formular erstellt, in dem Felder für die jeweils relevanten Daten enthalten waren. Somit hat jeder einzelne Datensatz der verknüpften Excel Tabelle ein eigenes Protokoll in Form eines Accessformulars. Klickt man auf weiter, wird das Formular des Einsatzes gezeigt, das in der Datentabelle unter dem vorherigen liegt. Auch nach der Verknüpfung von Excel Tabelle und Access Formular war es möglich, die Datensätze in beiden Darstellungsweisen zu filtern und zu sortieren, um die Reihenfolge der Datensätze an die der analogen Protokolle anzupassen. Im Anhang unter 6.2 sind die jeweiligen Accessformulare abgebildet. Die analogen Einsatzprotokolle sind getrennt nach Rettungswachen nach Datum sortiert abgeheftet und im Eigenbetrieb Rettungsdienst des Landkreises Vorpommern-Greifswald unter Verschluss. Somit wurden die Protokolle aus datenschutztechnischen Gründen nur vor Ort im Bürogebäude des Eigenbetriebs Rettungsdienst des Landkreises Vorpommern-Greifswald pseudonymisiert digitalisiert.

2.6 Datenerhebung

Um die Dokumentationsqualität und Leitlinienadhärenz anhand der Protokolle auswerten zu können, mussten im Vorhinein die zu erhebenden Daten und Parameter festgelegt werden. Im Folgenden werden sie genannt und erläutert.

2.6.1 Monitoring

In Hinblick auf das Monitoring wurden die Parameter Sauerstoffsättigung (SpO₂), Herzfrequenz (HF) oder Elektrokardiogramm (EKG) und die nicht invasive Blutdruckmessung (NIBP) als Basismonitoring definiert, denn diese gehören zu den Minimalstandards des präklinischen Monitorings (Thierbach et al. 2003). Die Werte, die zu Beginn und Ende des Einsatzes auf dem DIVI Notfallprotokoll dokumentiert waren, wurden via Access in die dazugehörigen Spalten der Exceltabelle übertragen. Waren die aufgeführten Parameter nicht dokumentiert, blieb die dazugehörige Spalte im Exceldokument leer. Hat der Protokollierende notiert, dass es nicht möglich war bestimmte Werte zu erheben, wurde „nm“ für „nicht messbar“ eingetragen. So konnte im Nachhinein zwischen keiner Messung und einer dokumentierten erfolglosen Messung unterschieden werden.

Zusätzlich wurden ebenfalls die Parameter Atemfrequenz, Blutzucker, die Glasgow-Coma-Scale und die Werte der numerischen Ratingskala für Schmerzen erhoben.

2.6.2 ACS

Zusätzlich zum definierten Basismonitoring wurden bei Einsätzen des akuten Koronarsyndroms weitere Daten erhoben. Zu leitlinienadhärenter Diagnostik und Therapie gehört hier die Frage, ob ein 12-Kanal-EKG geschrieben und ausgewertet wurde. Weiterhin ist relevant, ob eine Sauerstoffgabe via Maske/Sauerstoffbrille erfolgte und ob in diesem Fall die Sauerstoffsättigung der Patient*innen weniger als 95 % betrug. Dem Freitext oder dem Zeitschema für Interventionen und Medikamentengaben wurden Gaben von Acetylsalicylsäure oder anderen Thrombozytenaggregationshemmern (Ticagrelor, Clopidogrel) entnommen und erfasst. Eine duale Thrombozytenaggregationshemmung wurde zusätzlich dokumentiert. Dem Freitext einiger Protokolle konnte entnommen werden, dass einige Patient*innen bereits einen Thrombozytenaggregationshemmer in der Dauermedikation enthalten hatten. Für diese Fälle wurde eine weitere Spalte „ASS in Vormedikation“ erstellt. Auch die Gabe und Dosierung von Heparin, sowie eine etwaige Analgesie mit Morphin wurden dokumentiert. Weiterhin stellte sich die Frage, ob die jeweiligen Patient*innen in ein für ihre Erkrankung geeignetes Krankenhaus transportiert wurden. Um diesen Punkt auszuwerten, wurde hier dokumentiert, ob das Transportziel eine Chest Pain Unit „CPU“ beziehungsweise ein Herzkatheterlabor beinhaltete.

2.6.3 COPD

Beim Krankheitsbild der Chronisch Obstruktiven Lungenerkrankung wurde zusätzlich zum Basismonitoring erhoben, ob eine Temperaturmessung stattgefunden hat. Gleichzeitig ist die medikamentöse Behandlung relevant, weshalb festgehalten wurde, ob eines oder mehrere der Medikamente Salbutamol inhalativ, Ipratropiumbromid inhalativ oder Prednisolon intravenös verabreicht wurden. Fand eine Unterstützung der Atmung der Patient*innen entweder über eine nicht invasive Beatmung (NIV) oder eine invasive Beatmung (Intubation) statt, wurde das zusätzlich dokumentiert.

2.6.4 Hypertensive Entgleisung

Bei der Hypertensiven Entgleisung wurde zusätzlich zum systolischen und diastolischen Blutdruck zu Beginn und Übergabe auch die jeweilige Differenz erhoben. „Systole Delta“ und „Diastole Delta“ geben an, um welchen absoluten Wert in mmHg der Blutdruck zwischen Beginn des Einsatzes und Übergabe gesenkt wurde beziehungsweise gesunken ist. Konnte dem Freitext oder dem Schema für Medikamentengaben und Interventionen entnommen werden, dass Medikamente zur Blutdrucksenkung verabreicht wurden, wurde das über die Felder „Nitrendipin/Bayotensin“, „Metoprolol/Beloc“, „Glycerolnitrat/Nitro“, „Verapamil/Falicard“, „Urapidil/Ebrantil“ und/oder „Furosemid/Lasix“ via Häkchen festgehalten.

2.6.5 Apoplex

Wurde ein Einsatz mittels der unter 2.3.4 definierten Kriterien als „Apoplex“ identifiziert, wurden neben dem Basismonitoring weitere Items analysiert. Den Protokollen wurde entnommen, ob eine Bestimmung des Blutzuckers durchgeführt und dokumentiert wurde. Weiterhin wurden die Protokolle dahingehend untersucht, ob Körpertemperatur, Symptombeginn, die Durchführung eines FAS-Tests, EKG-Veränderungen, eine etwaige Sauerstoffgabe oder Intubation dokumentiert wurde. War eine Körpertemperatur von $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ beschrieben, so wurde zusätzlich eine gegebenenfalls durchgeführte antipyretische Therapie vermerkt. Bei einem dokumentierten systolischen Blutdruck von $> 220\text{mmHg}$ wurde im Freitext sowie unter Punkt 6.5. „Medikamente“ des DIVI-Protokolls eine etwaige medikamentöse Blutdrucksenkung identifiziert und festgehalten. Zuletzt war von Interesse, ob das Zielkrankenhaus eine Stroke Unit zur adäquaten Versorgung von Schlaganfallpatient*innen vorhielt.

2.6.6 Präklinische Analgesie

Waren auf der numerischen Ratingskala (NRS) Schmerzen ≥ 7 angegeben, so wurden diese Einsätze zur Gruppe „Präklinische Analgesie“ zusammengefasst und weitere Items erhoben und ausgewertet. Hierzu zählten neben der NRS zu Beginn und Übergabe, dem NACA-Score, auch die dokumentierten Analgetika und jeweiligen Dosierungen.

2.7 Ethikvotum

Ein positives Votum der Ethikkommission der Universitätsmedizin Greifswald liegt mit dem Aktenzeichen BB 111/17 vom 07.07.2017 vor.

2.8 Datenauswertung

Zur elektronischen Erfassung der Daten wurde die vorangehend erwähnte UniPro Datentabelle im Programm Microsoft Excel® 2010 (Microsoft Corporation Redmond, Washington, USA) genutzt. Für die Auswertung der so erhobenen Daten wurde ebenfalls das Programm Excel® genutzt. Zur komfortableren Eingabe/Digitalisierung sowie zur Vermeidung von Fehlern wurde das Programm Microsoft Access® 2010 (Microsoft Corporation Redmond, Washington, USA) verwendet.

Neben einer deskriptiven Beschreibung des Datensatzes wurden Unterschiede zwischen den Gruppen mit dem Chi-Quadrat Test für Unabhängigkeit auf statistische Signifikanz überprüft.

3 Ergebnisse

Nach Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten 2.511 Einsatzprotokolle zur Analyse der Monitoringqualität identifiziert werden.

Im Analysezeitraum wurden durch die eingeschlossenen Rettungsmittel 5.022 Primäreinsätze absolviert, die nach unter 2.3 dargestellten individuellen Kriterien hinsichtlich der Monitoringqualität sowie Leitlinienadhärenz analysiert wurden.

So wurden für die Diagnose „ACS“ 239, für „COPD“ 85, für „Hypertensive Entgleisung“ 203 und für „Apoplex“ 228 Datensätze ausgewertet. Bezüglich der Beurteilung der präklinischen Analgesie konnten 193 Fälle eingeschlossen werden.

3.1 Monitoringqualität im Rettungsdienst

Insgesamt wurden 2.511 Einsatzprotokolle in Hinblick auf die Monitoringqualität digitalisiert und ausgewertet. Die Analyse erfolgte dabei unter verschiedenen Aspekten.

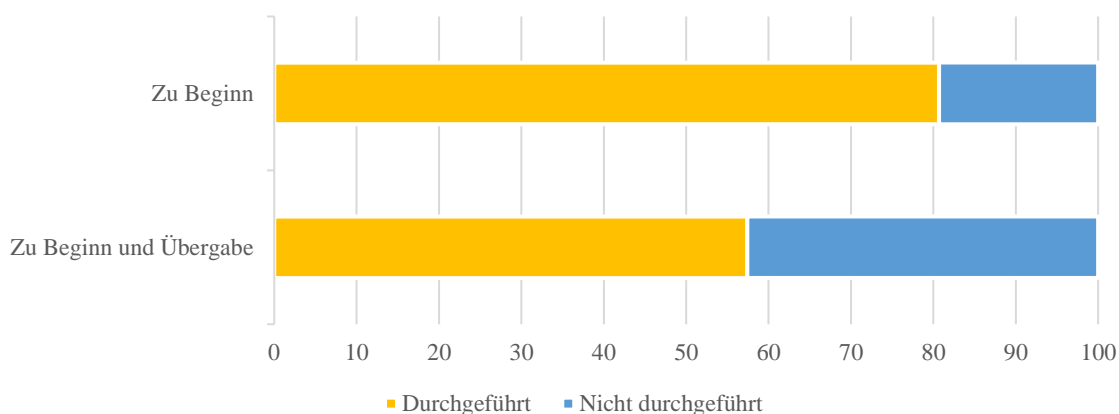


Abbildung 2: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe eines Einsatzes

In 2.026 von 2.511 Einsätzen (80,68 %) wurde zu Beginn des Einsatzes das festgelegte Basismonitoring (bestehend aus Herzfrequenz-/Pulsmessung, SpO₂, systolischem und diastolischem Blutdruck) durchgeführt und dokumentiert. Bei 1.442 von 2.511 Einsätzen (57,43 %) wurde das Basismonitoring sowohl zu Beginn als auch zur Übergabe erhoben und dokumentiert, siehe Abbildung 2.

3.1.1 Patientengeschlecht

Werden die unter 3.1 analysierten Einsätze nach dem Aspekt des Patientengeschlechts aufgeteilt, ergeben sich 1.246 Datensätze mit weiblichen Patientinnen und 1.265 Datensätze mit männlichen Patienten.

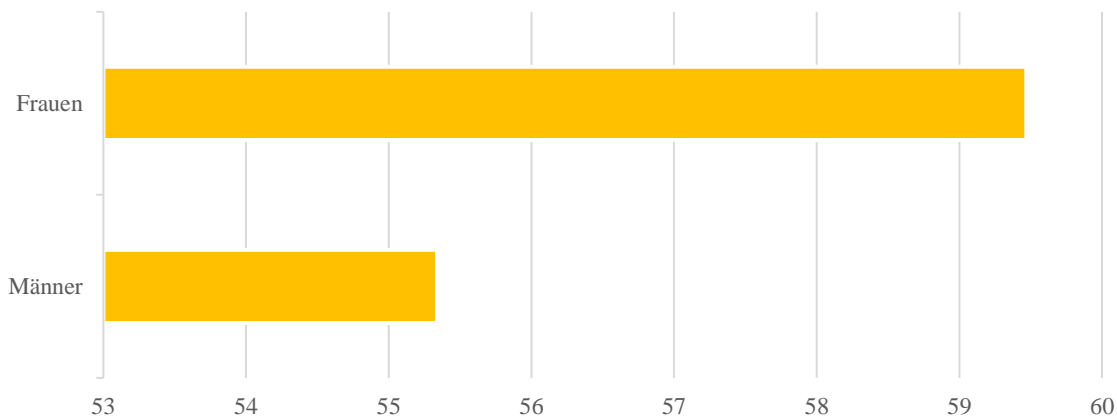


Abbildung 3: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe eines Einsatzes in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Bei den Einsätzen mit Patientinnen wurde bei 741 von 1.246 Einsätzen (59,47 %) zu Beginn sowie zur Übergabe ein komplettes Basismonitoring erhoben und dokumentiert. Bei männlichen Patienten waren es mit 700 von 1.265 Einsätzen 55,34 %, siehe Abbildung 3. Bei einem p-Wert von kleiner 0.05 ($p = 0.036$) zeigt sich, dass bei Patientinnen das Basismonitoring statistisch signifikant häufiger durchgeführt und dokumentiert wird als bei Patienten.

3.1.2 Patientenalter

Zur Auswertung des durchgeführten und dokumentierten Basismonitoring in Abhängigkeit des Alters der Patient*innen wurden drei Altersbereiche gewählt. Gruppe 1 enthält Kinder im Alter von null bis sechs und damit 53 Datensätze. Patient*innen ab dem vollendeten sechsten Lebensjahr bis vierzehn Jahre fallen in Gruppe 2; das ergibt 63 Datensätze. Gruppe 3 beinhaltet alle Patient*innen, die über vierzehn Jahre alt sind und enthält 2.395 Datensätze.

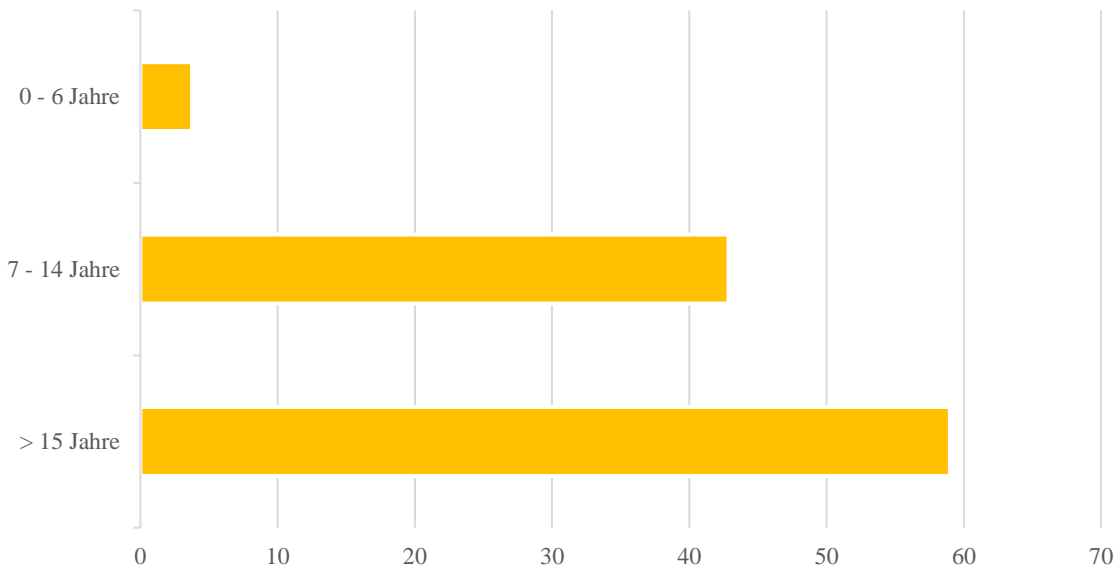


Abbildung 4: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe eines Einsatzes in Abhängigkeit des Patientenalters

Bei Patient*innen der Gruppe 1 wurde in 2 von 53 Fällen (3,77 %) ein komplettes Basismonitoring zu Beginn und bei Übergabe durchgeführt und dokumentiert. Bei Patient*innen der Gruppe 2 waren es mit 27 von 63 Einsätzen 42,86 %. Patient*innen, die zum Zeitpunkt des Einsatzes älter als vierzehn Jahre waren, erhielten in 1.413 von 2.395 Notfällen (58,99 % der Einsätze) ein komplettes Basismonitoring, siehe Abbildung 4. Bei einem p-Wert kleiner 0.001 bei Gruppe 1 und 0.018 bei Gruppe 2 zeigt sich, dass das Basismonitoring hier statistisch signifikant seltener erhoben und dokumentiert wurde als bei Patient*innen der jeweiligen anderen Gruppen. Zugleich sieht man bei einem p-Wert unter 0.001, dass bei Einsätzen mit Patient*innen im Alter über vierzehn Jahren das Basismonitoring statistisch signifikant häufiger durchgeführt und dokumentiert wurde.

3.1.3 Einsatzgrund

Um zu analysieren, ob die jeweilige Fachrichtung eines Einsatzes Auswirkungen auf die Häufigkeit des durchgeführten Basismonitoring hat, wurden die Datensätze nach der unter 2.2 erwähnten Spalte „Einsatzgrund“ aufgeteilt. Dies ergab 1.306 internistische Notfälle, 652 chirurgische Notfälle, 201 neurologische Notfälle, 67 psychiatrische Notfälle, 45 gynäkologische Notfälle sowie 150 sonstige Notfälle. 90 Datensätze waren keiner Fachrichtung zugeordnet und konnten daher nicht in diese Analyse einfließen.

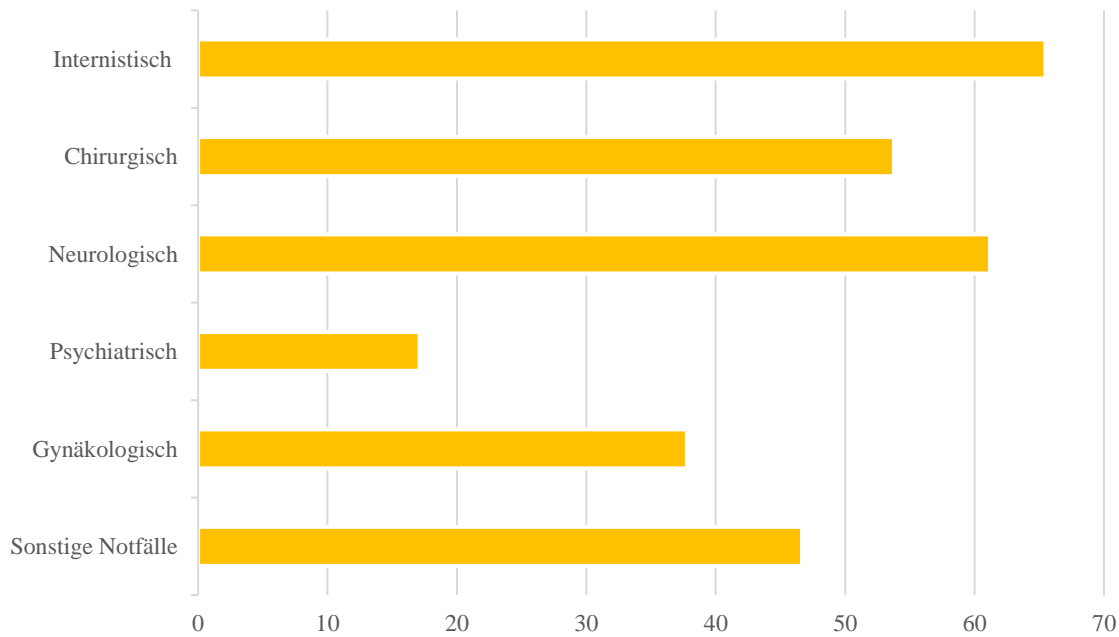


Abbildung 5: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe in Abhängigkeit des Einsatzgrundes

Bei internistischen Einsätzen wurde ein komplettes Basismonitoring in 65,47 % der Fälle durchgeführt und dokumentiert. Bei als chirurgisch gekennzeichneten Einsätzen waren es 53,76 %. Neurologische Notfälle hatten eine Basismonitoringquote von 61,19 %, psychiatrische Notfälle von 17,1 %. Bei Einsätzen mit gynäkologischem Einsatzgrund wurde in 37,77 % der Fälle das Basismonitoring erhoben und dokumentiert. Die Einsätze die unter „Sonstige Notfälle“ fallen zeigen eine Basismonitoringquote von 46,67 %, siehe Abbildung 5.

Nach Berechnung mittels Chi-Quadrat Test zeigt sich bei einem p-Wert von kleiner als 0.001, dass bei internistischen Notfällen das Basismonitoring statistisch signifikant häufiger durchgeführt und dokumentiert wird als bei Einsätzen anderer Fachrichtungen. Bei chirurgischen, gynäkologischen, psychiatrischen Einsatzgründen wurde das Basismonitoring statistisch signifikant seltener dokumentiert, ebenso bei der Kategorie „Sonstige Einsätze“. Bei als neurologisch geführten Einsätzen ist keine statistisch signifikante Differenz zu den Einsätzen anderer Fachbereiche zu verzeichnen.

3.1.4 Transportzeit

Um auszuwerten, ob die Dauer des Transportes Einfluss auf die Häufigkeit des durchgeführten und dokumentierten Basismonitoring hat, wurden die Einsätze nach der Transportzeit in drei Gruppen eingeteilt. Die Transportzeit beginnt beim Losfahren vom Einsatzort und endet mit dem Eintreffen im jeweiligen Klinikum. In Gruppe 1 fielen alle Einsätze mit einer Transportzeit von unter fünf Minuten. Gruppe 1 beinhaltet 576 Datensätze. 752 Einsätze fielen in Gruppe

zwei, mit einer Transportzeit zwischen fünf und zehn Minuten. Einsätze mit einer Transportdauer über zehn Minuten fielen in Gruppe 3; dies waren 1.182 Datensätze.

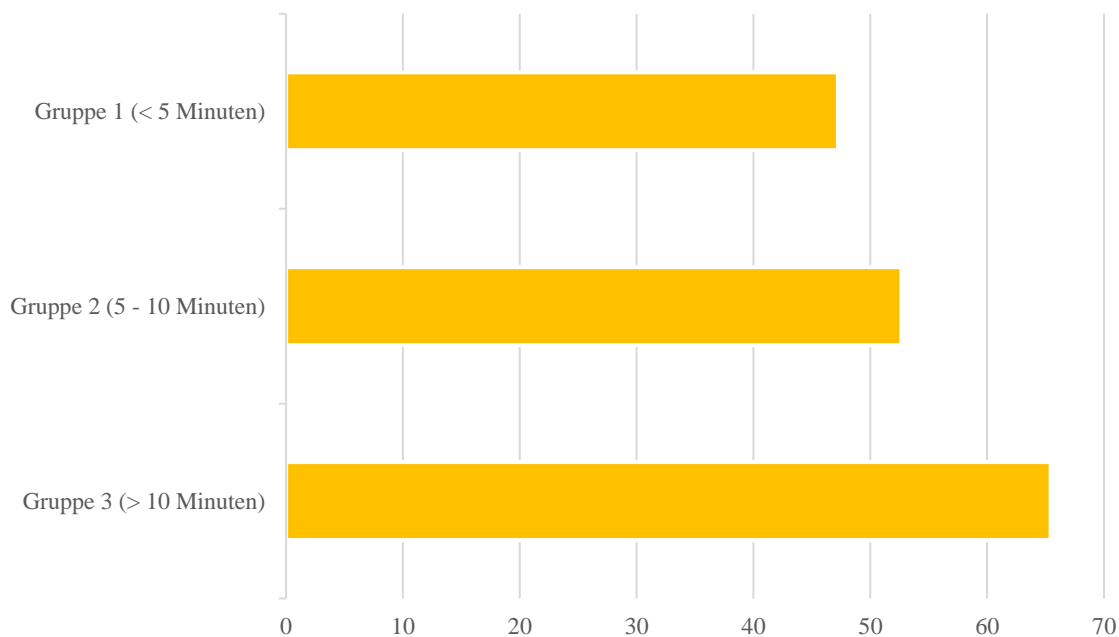


Abbildung 6: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings in Abhängigkeit der Transportdauer

In Gruppe 1 wurde das Basismonitoring mit 272 von 576 Einsätzen in 47,22 % der Fälle durchgeführt und dokumentiert. In Gruppe 2 waren es mit 396 von 752 52,66 % und in Gruppe 3 mit 774 von 1183 65,43 %, siehe Abbildung 6. Bei einem p-Wert < 0.001 wurde in Gruppe 1 das Basismonitoring statistisch signifikant seltener erhoben und dokumentiert verglichen mit den Gruppen 2 und 3. Auch bei Einsätzen der Gruppe 2 mit Transportzeiten zwischen fünf und zehn Minuten wurde statistisch signifikant seltener das Basismonitoring durchgeführt, der p-Wert ist hier 0.002. Einsätze, die eine Transportzeit von mehr als zehn Minuten hatten, haben mit 65,43 % bei einem p-Wert unter 0.001 eine statistisch signifikant höhere Quote.

3.1.5 NACA-Score

Mittels des NACA-Scores werden präklinische Notfalleinsätze entsprechend der Schwere der vorliegenden Erkrankung beziehungsweise Verletzung kategorisiert (Schlechtriemen et al. 2005). Da nur Einsätze mit NACA-Score 2 bis 5 in die Auswertungen einbezogen wurden, liegen vier zu vergleichende Gruppen vor. NACA 2 mit 338 Datensätzen, NACA 3 mit 1.427 Datensätzen, NACA 4 mit 321 Datensätzen sowie NACA 5 mit 73 Datensätzen. Bei den übrigen 352 Datensätzen wurde der NACA-Score nicht durch das Rettungspersonal erhoben beziehungsweise dokumentiert, weshalb diese Einsätze nicht in die Auswertung miteinbezogen werden können.

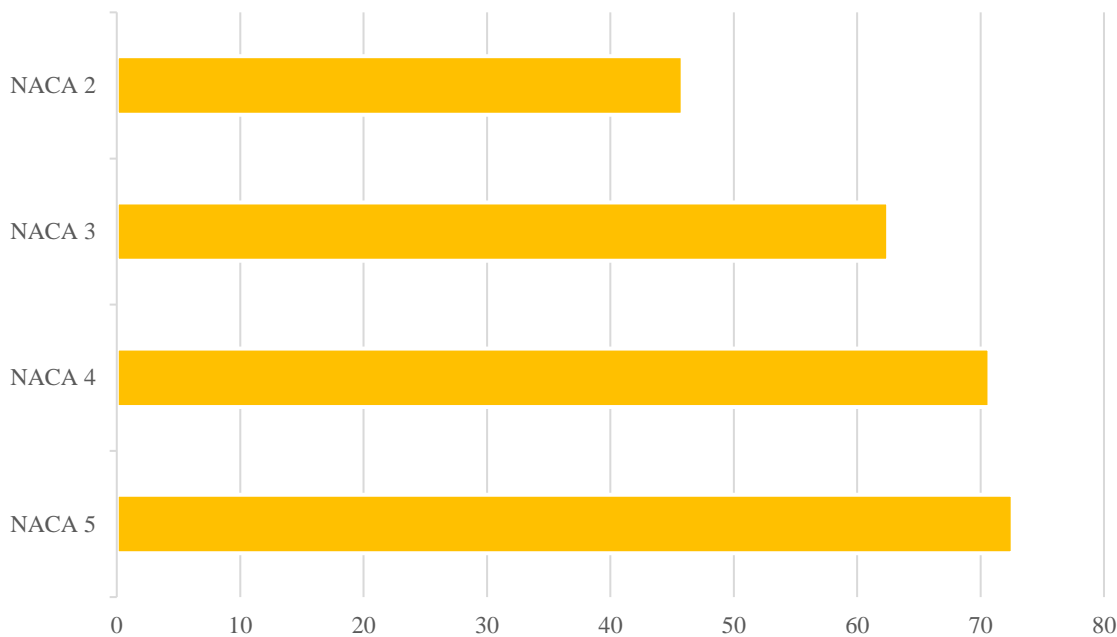


Abbildung 7: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings in Abhängigkeit des angegebenen NACA-Scores

Bei Einsätzen mit NACA-Score 2 wurde in 155 von 338 Fällen und somit in 45,86 % ein Basismonitoring erhoben und dokumentiert. Bei NACA-Score 3 eingeschätzten Patient*innen waren es 892 von 1.427 (62,5 %). Von 321 NACA 4 kategorisierten Einsätzen wurde in 227 Fällen ein komplettes Basismonitoring erhoben und dokumentiert, das entspricht 70,72 %. Die Quote eines durchgeführten und dokumentierten Basismonitoring lag bei NACA 5 Patient*innen mit 53 von 73 Einsätzen bei 72,6 %, siehe Abbildung 7. Bei einem p-Wert kleiner 0.001 zeigt sich, dass bei Patient*innen, die NACA 2 kategorisiert waren, das Basismonitoring statistisch signifikant seltener durchgeführt und dokumentiert wurde als bei Patient*innen mit höherem NACA-Score. Bei NACA 3 eingeschätzten Einsätzen zeigte sich hingegen mit einem p-Wert von 0.135 keine statistische Signifikanz. Statistisch signifikant höhere Basismonitoringquoten zeigen sich bei NACA 4 und 5 kategorisierten Patient*innen, bei p-Werten von < 0.001 für NACA 4 und 0.045 für NACA 5.

3.1.6 Alarmzeit

Es wurde analysiert, ob die Tageszeit, zu der ein Einsatz stattfindet, Auswirkungen auf die Häufigkeit der Durchführung und Dokumentation eines Basismonitoring hat. Dazu wurden die Datensätze in Abhängigkeit der Alarmzeit in drei Gruppen unterteilt. Gruppe 1 beinhaltet alle Einsätze, deren Alarmzeit zwischen 07:00:00 Uhr und 14:59:59 Uhr lagen; dies ergab 1.087 Datensätze. 971 Einsätze, deren Alarmzeit zwischen 15:00:00 Uhr und 22:59:59 Uhr lag, fielen

in Gruppe 2. Gruppe 3 deckt alle Einsätze zwischen 23:00:00 Uhr und 06:59:59 ab. Somit beinhaltet Gruppe 3 453 Einsätze.

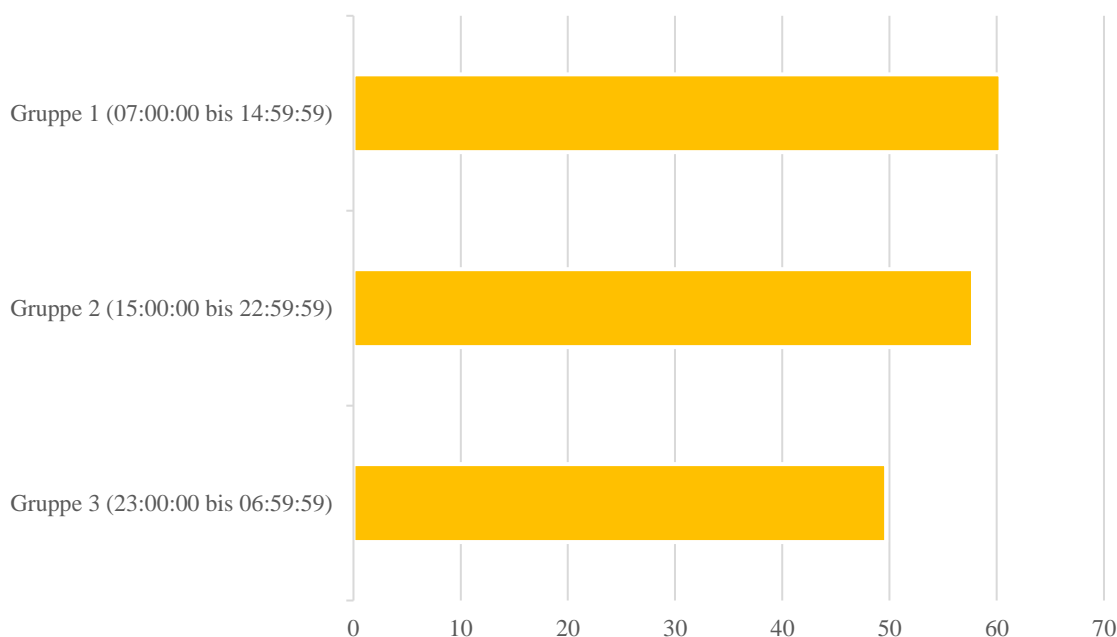


Abbildung 8: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe in Abhängigkeit der Alarmzeit

Bei Einsätzen der Gruppe 1 wurde in 60,35 % der Fälle zu Beginn und Übergabe das definierte Basismonitoring erhoben, siehe Abbildung 8. Bei Gruppe 2 waren es 57,78 % und bei Gruppe 3 waren es mit 225 von 453 Einsätzen 49,67 %. Bei einem p-Wert von 0.011 zeigt sich, dass bei Einsätzen zwischen 07:00:00 Uhr und 14:59:59 Uhr statistisch signifikant häufiger das Basismonitoring erhoben wurde als bei Einsätzen, die ihre Alarmzeit zwischen 14:00:00 Uhr und 06:59:59 Uhr haben. Gleichzeitig wird bei nächtlichen Einsätzen zwischen 23:00:00 Uhr und 06:59:59 statistisch signifikant seltener das Basismonitoring erhoben als bei Einsätzen der übrigen Tageszeiten; der p-Wert beträgt < 0.001 . Bei Einsätzen zwischen 14:00:00 Uhr und 23:00:00 Uhr stellt sich bei einem p-Wert von 0.779 keine statistische Signifikanz dar.

3.2 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst

3.2.1 ACS

In die Gruppe „Leitlinienadhärenz bei ACS“ konnten aufgrund der unter 2.3.1 definierten Kriterien 239 Einsätze eingeschlossen werden.

3.2.1.1 Basismonitoring

Ein Basismonitoring wurde in 69,04 % der Einsätze zu Beginn und bei Übergabe durchgeführt. Die Daten sind, wie vergleichend die Daten aller Einsätze, in Abbildung 9 dargestellt.

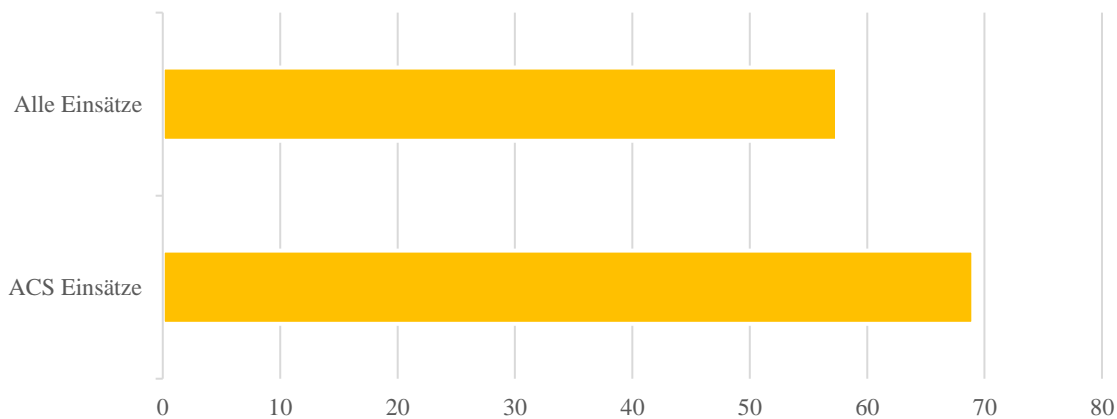


Abbildung 9: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe bei allen Einsätzen verglichen mit Einsätzen der Tracerdiagnose „ACS“

Bei einem p-Wert von 0,001 zeigt sich, dass bei als „ACS“ kategorisierten Einsätzen statistisch signifikant häufiger ein Basismonitoring erhoben und dokumentiert wurde verglichen mit der Quote aller 2.511 Einsätze.

3.2.1.2 12-Kanal-EKG

Ein 12-Kanal-EKG wurde bei 195 der 239 Einsätze geschrieben, das entspricht 81,59 %. Wurde ein 12-Kanal-EKG geschrieben, so wurde es in 91,79 % ausgewertet. Zusammen gesehen wurde in 179 der 239 als „ACS“ kategorisierten Einsätze ein 12-Kanal-EKG durchgeführt sowie die Rhythmusanalyse schriftlich dokumentiert, das entspricht 75,90 %.

3.2.1.3 Schmerzstärke

Die Erhebung der Schmerzen der Patient*innen zu Einsatzbeginn wurde mit 188 von 239 Fällen zu 78,66 % durchgeführt. Zu Beginn und zum Ende des Einsatzes wurde die Schmerzstärke in 64,85 % der Fälle erhoben und dokumentiert. Bei 88 Einsätzen wurde die Stärke des Schmerzes auf 4 oder höher eingeschätzt.

3.2.1.4 Analgesie

Lag die Schmerzstärke bei 4 oder höher, wurde zu 60,23 % eine medikamentöse analgetische Therapie durchgeführt. In 90 der 239 Fälle wurde Morphin zur analgetischen Therapie genutzt,

das entspricht 37,66 %. Vergleicht man die Einsätze, bei denen Morphin verwendet wurde, mit denen ohne Morphingabe zeigt sich, dass die durchschnittliche initiale Schmerzstärke bei Einsätzen mit Morphingabe bei 5,10 lag. Notfälle ohne Einsatz von Morphin hatten eine durchschnittliche Schmerzstärke von 2,49 auf der NRS. Weiterhin unterscheiden sich die beiden Gruppen dahingehend, dass mit Morphin eine durchschnittliche absolute Schmerzreduktion von 3,07 erfolgte, während es bei Einsätzen ohne den Gebrauch von Morphin 1,39 Punkte auf der NRS waren. Berechnet man die relative Schmerzreduktion ausgehend vom initialen Schmerz, ergibt sich eine prozentuale Schmerzreduktion von 60,20 % bei Morphingabe und 55,82 % ohne Morphingabe.

3.2.1.5 Sauerstoffgabe

In 13 Fällen wurde die Sauerstoffsättigung initial nicht erhoben. In einem Fall wurde sie als nicht messbar dokumentiert. Somit beinhaltet die vorliegende Auswertung 225 Datensätze.

In 187 Fällen lag die Sauerstoffsättigung bei ≥ 95 %. Zu 18,72 % wurde dem Patienten/der Patientin in diesem Fall Sauerstoff verabreicht. Bei 38 Patient*innen wurde eine Sauerstoffsättigung unter 95 % gemessen. Zu 44,74 % wurde diesen Patient*innen kein Sauerstoff verabreicht.

3.2.1.6 Zielkrankenhaus

In 219 von 239 Fällen hatte der Transport ein Krankenhaus als Ziel, in dem sich ein oder mehrere Herzkatheterlabors befindet. Das entspricht 91,63 %.

3.2.1.7 Einsatzdauer

Als Einsatzdauer gilt die Zeit zwischen dem Alarmzeitpunkt und dem Zeitpunkt der Übergabe. Bei sechs Einsätzen fehlt die Übergabezeit, weshalb sie aus folgender Analyse ausgeschlossen sind. Somit handelt es sich hier um 233 Datensätze.

Tabelle 1: Verteilung der Einsatzdauer bei ACS Einsätzen

<i>Einsatzdauer</i>	<i>Anzahl Einsätze (n)</i>	<i>Relative Anzahl (%)</i>
0 - 30 Minuten	32	13,73 %
31 - 60 Minuten	143	61,37 %
61 - 90 Minuten	53	22,75 %
91 - 120 Minuten	5	2,15 %

Während 32 von 233 Einsätze (13,73 %) eine Einsatzzeit kürzer als 30 Minuten hatten, betrug diese bei 143 (61,37 %) zwischen 31 und 60 Minuten, bei 53 (22,75 %) 61 bis 90 Minuten und bei 5 Einsätzen (2,15 %) mehr als 91 Minuten, siehe Tabelle 1.

3.2.1.8 Analyse nach Gruppen

Hinter dem Einsatzbild eines „ACS“ verbirgt sich ein breites Spektrum an Einsätzen. Wie unter 2.3.1. beschrieben, erfolgte die Zuordnung zu dieser Kategorie über verschiedene Wege. Um eine differenziertere Analyse der Einsätze mit dem Krankheitsbild „ACS“ zu ermöglichen, wurden die 239 Einsätze im Folgenden nach weiteren Kriterien in vier Gruppen unterteilt. Ziel war es, die Einsätze so voneinander abzugrenzen, dass die Wahrscheinlichkeit für das tatsächliche Vorliegen eines akuten Koronarsyndrom mit aufsteigender Gruppe sinkt. Tabelle 2 zeigt die Einteilung in diese Gruppen.

Tabelle 2: Einschlusskriterien der vier Gruppen "ACS"

	<i>Einschlusskriterien</i>	<i>Fallzahl</i>
<i>Gruppe 1</i>	„Infarkt EKG“ bei „EKG Rhythmus“ oder „12-Kanal-EKG Auswertung“ UND/ODER „AMI“, „MI“, „Myokardinfarkt“, „STEMI“, „NSTEMI“, „ACS“, „HI“ in der Übergabediagnose	134
<i>Gruppe 2</i>	„V.a.“, „DD“, „Ausschluss“ „AMI“, „MI“, „Myokardinfarkt“, „STEMI“, „NSTEMI“, „ACS“, „HI“ in der Übergabediagnose, nicht Infarkt suspektes EKG	51
<i>Gruppe 3</i>	„Angina pectoris“, „AP-Beschwerden“, „AP-Symptomatik“ in der Diagnose, nicht Infarkt suspektes EKG	46
<i>Gruppe 4</i>	„AMI“, „MI“, „Myokardinfarkt“, „STEMI“, „NSTEMI“, „ACS“, „HI“ als zweite oder spätere Verdachts-/Differentialdiagnose, nicht Infarkt suspektes EKG	8

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich hinter der Gruppe 4 tatsächlich ein akuter Myokardinfarkt verbirgt, scheint eher gering zu sein. Daher wird diese Gruppe nicht in die folgenden Analysen einbezogen, sodass im Folgenden Gruppe 1 bis 3 dargestellt werden.

3.2.1.9 Basismonitoring nach Gruppen

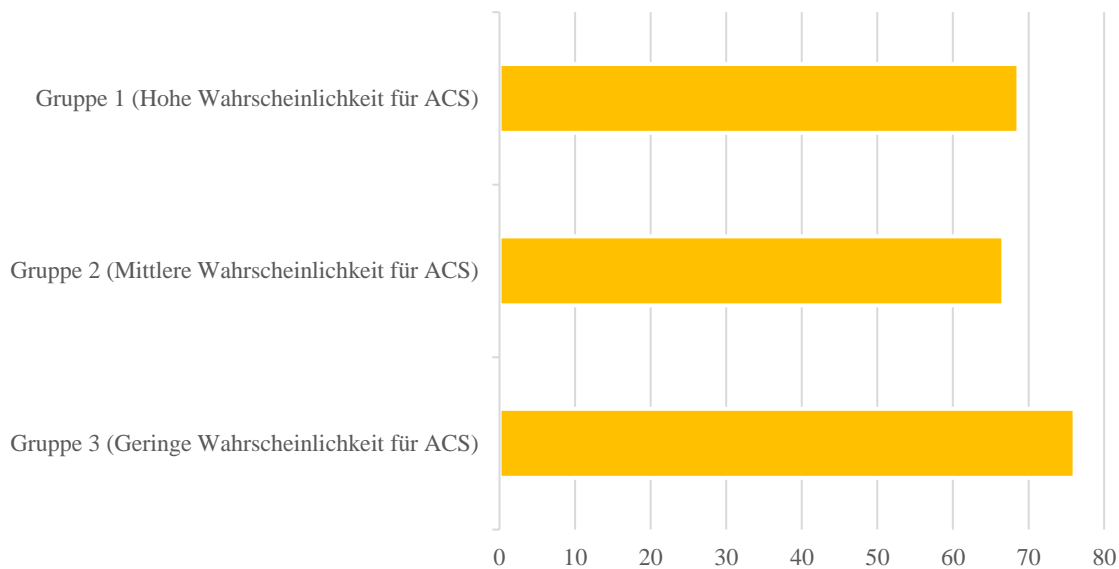


Abbildung 10: Darstellung des prozentualen Anteils des durchgeführten Basismonitorings zu Beginn und Übergabe in Abhängigkeit der jeweiligen ACS-Gruppe

In Gruppe 1 wurde in 92 von 134 Fällen zu Beginn und Übergabe das Basismonitoring komplett durchgeführt sowie dokumentiert. Das entspricht 68,66 % und wird durch den Chi-Quadrat Test mit einem p-Wert von 0.686 als nicht statistisch signifikant different zu den anderen Gruppen identifiziert. Bei Einsätzen der Gruppe 2 wurde in 34 von 51 Fällen das Basismonitoring durchgeführt und dokumentiert, siehe Abbildung 10. Mit einer Quote von 66,66 % zeigt sich hier bei einem p-Wert von 0.594 keine statistisch signifikanten Unterschiede zu den anderen Gruppen. In Gruppe 3 zeigte sich eine Basismonitoringquote von 76,09 %. Auch dieses Ergebnis wurde mittels Chi-Quadrat Test bei einem p-Wert von 0.292 als statistisch nicht signifikant berechnet.

3.2.1.10 12-Kanal-EKG nach Gruppen

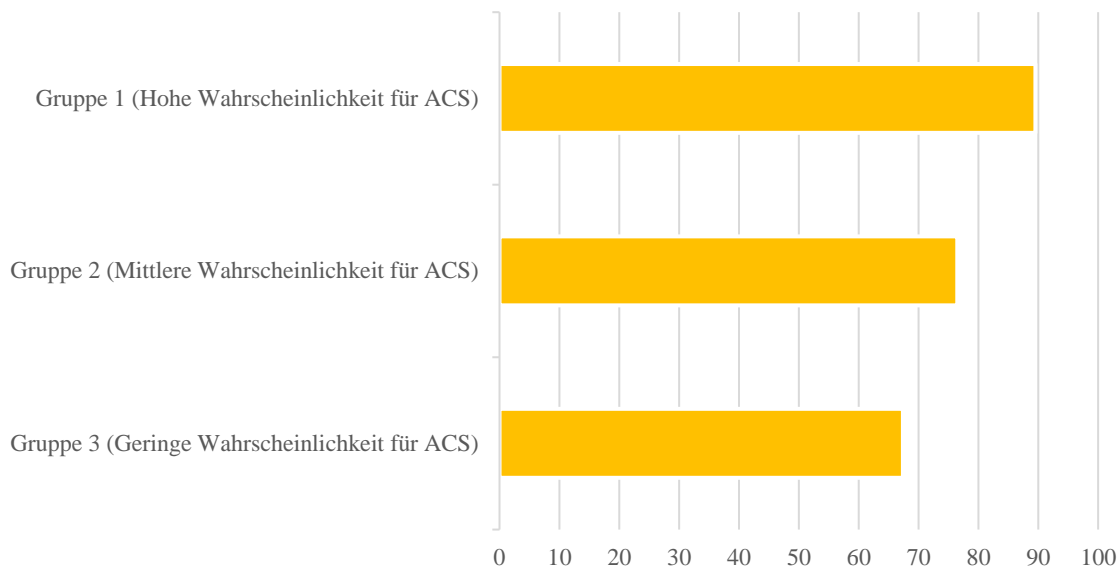


Abbildung 11: Darstellung des prozentualen Anteils der durchgeführten 12-Kanal-EKGs in Abhängigkeit der jeweiligen ACS Gruppe

In Gruppe 1 wurde mit 120 von 134 Fällen zu 89,55 % ein 12-Kanal-EKG geschrieben. In Gruppe 2 waren es mit 39 von 51 76,47 % und in Gruppe 3 67,39 %, siehe Abbildung 11. Wird die statistische Signifikanz mit dem Chi-Quadrat Test berechnet, zeigt sich, dass bei Gruppe 1 bei einem p-Wert von < 0.001 statistisch signifikant häufiger ein 12-Kanal-EKG geschrieben wird als bei Gruppen 2 und 3. Bei Gruppe 2 zeigte sich mit einem p-Wert von 0.221 keine statistisch signifikante Differenz. In Gruppe 3 wurde statistisch signifikant seltener ein 12-Kanal-EKG geschrieben verglichen mit den Gruppen 1 und 2, der p-Wert beträgt 0.003.

Eine Auswertung des geschriebenen 12-Kanal-EKGs hat in Gruppe 1 in 95,00 % der Einsätze stattgefunden. In Gruppe 2 waren es 66,67 % und in Gruppe 3 87,10 %. Es zeigte sich mittels Chi-Quadrat Test, dass in Gruppe 1 bei einem p-Wert von < 0.001 ein vorher geschriebenes 12-Kanal-EKG statistisch signifikant häufiger ausgewertet wird als in den Gruppen 2 und 3. In Gruppe 2 findet eine Auswertung bei einem p-Wert von < 0.001 statistisch signifikant seltener statt als in Gruppen 1 und 3. Bei Einsätzen der Gruppe 3 zeigte sich bei einem p-Wert > 0.5 (0.934) keine statistische Signifikanz.

Aus den vorangegangenen Analysen ergeben sich für das Durchführen, Dokumentieren sowie Auswerten eines 12-Kanal-EKGs folgende Daten, welche in Tabelle 3 abgebildet sind.

Tabelle 3: Durchführung und Auswertung eines 12-Kanal-EKGs bei Einsätzen der Gruppen 1-3

	<i>Absolut (n)</i>	<i>Relativ (%)</i>
<i>Gruppe 1</i>	114 von 134	85,07 %
<i>Gruppe 2</i>	34 von 51	66,67 %
<i>Gruppe 3</i>	27 von 46	58,79 %

Es zeigt sich, dass ein 12-Kanal-EKG in Gruppe 1 mit einem p-Wert von < 0.001 statistisch signifikant häufiger durchgeführt und ausgewertet wurde als in den Gruppen 2 und 3. Vergleicht man Gruppe 2 mit Gruppe 1 und 3 zeigt sich bei einem p-Wert von 0.086 keine statistische Signifikanz. Ein direkter Vergleich mit Gruppe 1 zeigt eine signifikant seltenere Durchführung und Auswertung ($p = 0.005$). In Gruppe 3 zeigt sich mit einem p-Wert von 0.003 eine statistisch signifikant seltenere Durchführung und Auswertung eines 12-Kanal-EKGs verglichen mit den Gruppen 1 und 2.

3.2.1.11 Schmerzstärke nach Gruppen

In Gruppe 1 wurde die Schmerzstärke in 79,85 % der Fälle zu Beginn erhoben und dokumentiert. In Gruppe 2 waren es 84,31 % und in Gruppe 3 76,39 %. Es zeigt sich hier statistisch signifikant ($p = 0.044$), dass in Gruppe 3 die Schmerzstärke seltener erhoben und dokumentiert wurde als in Gruppe 1 und 2. Gruppe 1 und 2 zeigten keinerlei statistische Signifikanz (Gruppe 1: $p = 0.516$; Gruppe 2: $p = 0.242$). Schaut man auf Beginn sowie Übergabe, zeigt sich bei Gruppe 1 mit 88 von 134 eine Quote von 65,57 %, in Gruppe 2 mit 36 von 51 70,59 % und in Gruppe 3 mit 27 von 46 58,70 %. Berechnet mit dem Chi-Quadrat Test zeigt sich keine statistische Signifikanz (Gruppe 1: $p = 0.909$; Gruppe 2: $p = 0.375$; Gruppe 3: $p = 0.186$). Die Mittelwerte der zu Beginn erhobenen Schmerzstärken sind in nachfolgender Tabelle 4 dokumentiert.

Tabelle 4: Mittelwerte der zu Beginn erhobenen Schmerzstärke bei Einsätzen der Gruppen 1-3

	Mittelwert NRS
Gruppe 1	3,97
Gruppe 2	3,00
Gruppe 3	2,87

3.2.1.12 Analgesie nach Gruppen

Betrachtet man die Häufigkeiten der Nutzung einer medikamentösen analgetischen Therapie mittels Morphin, stellen sich folgende Zahlen dar: In Gruppe 1 wurde in 67 von 134 Einsätzen (50,00 %) Morphin verabreicht. In Gruppe 2 waren es mit 14 von 51 Patient*innen 27,45 % und in Gruppe 3 mit 5 von 46 Einsätzen 10,87 %. Nach Berechnung mittels Chi-Quadrat Test zeigt sich, dass Morphin in Gruppe 1 statistisch signifikant häufiger verabreicht wurde als in den Gruppen 2 und 3 ($p < 0.001$). Vergleicht man Gruppe 2 mit den übrigen Einsätzen, zeigt sich keine statistische Signifikanz ($p = 0.102$). In Gruppe 3 zeigte sich eine statistisch signifikant seltenere Anwendung von Morphin ($p < 0.001$).

War eine Schmerzstärke von 4 oder höher dokumentiert, erhielten in Gruppe 1 30,51 % der Patient*innen keine Analgesie. In Gruppe 2 waren es 43,75 % und in Gruppe 3 76,92 %, siehe Abbildung 12.

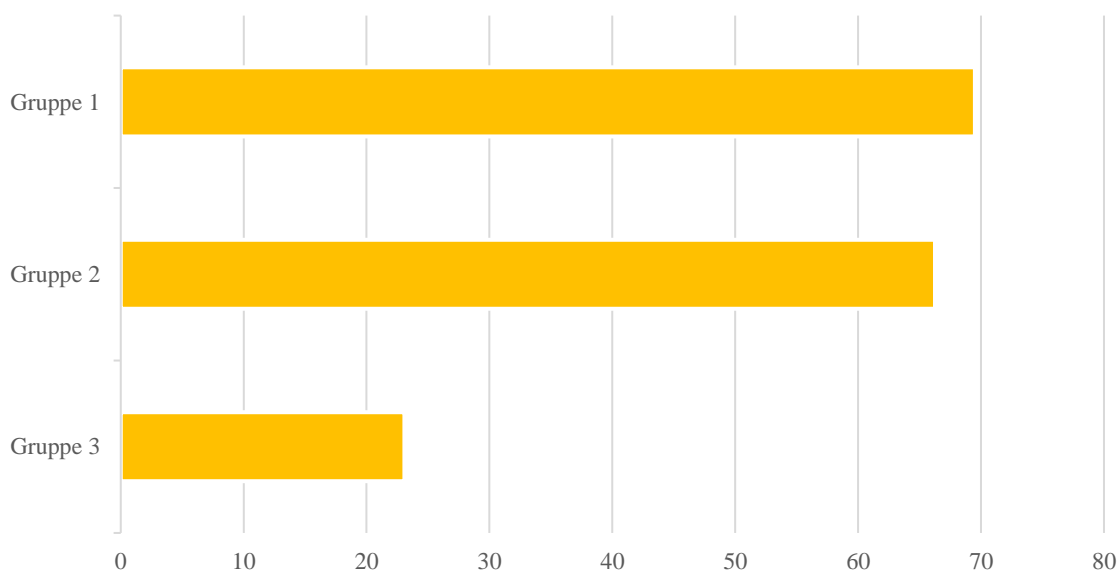


Abbildung 12: Darstellung des prozentualen Anteils einer medikamentösen analgetischen Therapie bei Schmerzstärke ≥ 4 in Abhängigkeit der jeweiligen ACS-Gruppe

Während Patient*innen der Gruppe 1 statistisch signifikant häufiger eine Analgesie bei $NRS > 3$ erhielten ($p = 0.011$), wurden Patient*innen der Gruppe 3 statistisch signifikant seltener mittels medikamentöser Analgesie therapiert ($p = 0.003$). Vergleicht man Gruppe 2 mit den anderen beiden Gruppen, zeigt sich keine statistische Signifikanz ($p = 0.719$).

3.2.1.13 Sauerstoffgabe nach Gruppen

In 21,90 % der Fälle wurde in Gruppe 1 bei einem $SpO_2 > 95$ % Sauerstoff verabreicht. In Gruppe 2 waren es 17,50 % und in Gruppe 3 10,81 %. Hierbei zeigt sich, durch den Chi-Quadrat Test berechnet, keine statistische Signifikanz. (Gruppe 1: $p = 0.285$; Gruppe 2: $p = 0.753$; Gruppe 3: $p = 0.323$).

In 40,91 % der Einsätze in Gruppe 1 wurde bei einer Sauerstoffsättigung von unter 95 % kein Sauerstoff verabreicht. In Gruppe 2 waren es 57,14 % und Patient*innen der Gruppe 3 erhielten zu 57,14 % keinen Sauerstoff. Vergleicht man hier die Gruppen 1 bis 3 mit den jeweils übrigen Einsätzen zeigt sich mittels Chi-Quadrat Test keine statistische Signifikanz. (Gruppe 1: $p = 0.342$; Gruppe 2: $p = 0.558$; Gruppe 3: $p = 0.558$).

3.2.1.14 Zielkrankenhaus nach Gruppen

Patient*innen der Gruppe 1 wurden zu 96,27 % in ein Krankenhaus mit Herzkatheterlabor transportiert. In Gruppe 2 waren es mit 46 von 51 Einsätzen 90,20 % und in Gruppe 3 78,26 %. Es zeigt sich, dass Gruppe 1 Einsätze statistisch signifikant häufiger ($p = 0.002$) ein Krankenhaus mit Herzkatheterlabor als Transportziel hatten als die übrigen Einsätze der Gruppen 2 und 3. Patient*innen der Gruppe 3 hingegen wurden statistisch signifikant seltener in ein Klinikum mit Herzkatheterlabor transportiert verglichen mit Gruppe 1 und 2 ($p < 0.001$). In Gruppe 2 zeigte sich keine statistisch signifikante Differenz ($p = 0.742$).

3.2.1.15 Einsatzdauer nach Gruppen

Analysiert man die Gruppen nach Dauer der jeweiligen Einsätze zeigen sich folgende relative Häufigkeiten sowie die jeweiligen statistischen Signifikanzen, siehe Tabelle 5.

Tabelle 5: Verteilung der Einsatzdauer der ACS Gruppen 1-3, mit statistischen Signifikanzen in Klammern

<i>Dauer des Einsatzes</i>	<i>Gruppe 1</i>	<i>Gruppe 2</i>	<i>Gruppe 3</i>
<i>0 - 30 Minuten</i>	14,29 % (0.719)	12,24 % (0.755)	13,04 % (0.903)
<i>31 - 60 Minuten</i>	62,16 % (0.336)	57,14 % (0.584)	56,52 % (0.534)
<i>61 - 90 Minuten</i>	20,30 % (0.375)	26,53 % (0.430)	23,91 % (0.778)
<i>91 - 120 Minuten</i>	2,26 % (0.939)	4,08 % (0.308)	/

3.2.2 COPD

In die Gruppe der „Leitlinienadhärenz bei COPD“ konnten insgesamt 85 Fälle eingeschlossen werden. Zur weiteren Auswertung erfolgte die Gruppierung dieser Fälle anhand der dokumentierten Sauerstoffsättigung (SpO_2) am Einsatzbeginn. In einem Fall wurde keine SpO_2 -Messung dokumentiert. In einem Fall wurde dokumentiert, dass eine SpO_2 -Messung nicht möglich war bzw. diese kein Ergebnis lieferte. In Gruppe 1 (mit einer dokumentierten SpO_2 von 100 % - 91 %) konnten 41 Fälle eingeschlossen werden. In Gruppe 2 (mit einer dokumentierten SpO_2 von 90 % - 85 %) konnten 20 Fälle, sowie in Gruppe 3 (bei einer dokumentierten SpO_2 von ≤ 84 %) 22 Fälle eingeschlossen werden, siehe Abbildung 13. Im Folgenden erfolgte die statistische Auswertung nach den dargestellten Items: Dokumentation der Körpertemperatur, Dokumentation einer Sauerstoffgabe, Dokumentation einer NIV-Therapie, Dokumentation des Basismonitorings, Dokumentation einer Medikamentengabe.

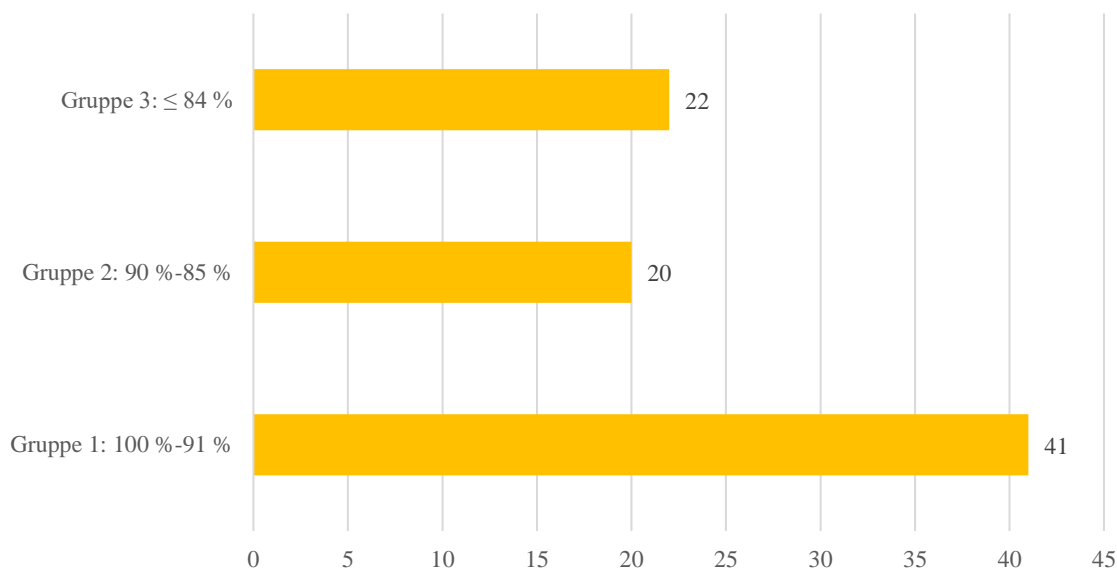


Abbildung 13: Absolute Anzahl der COPD-Einsätze, bei denen die dokumentierte Sauerstoffsättigung am Einsatzbeginn in einer der vordefinierten Gruppen lag

3.2.2.1 Körpertemperatur

In 49 Fällen von insgesamt 83 Fällen (59 %) erfolgte die Dokumentation einer Körpertemperatur. In 25 von 41 Fällen (60 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation der Körpertemperatur. In 13 von 20 Fällen (65 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation der Körpertemperatur. In 11 von 22 Fällen (50 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation der Körpertemperatur. Abbildung 14 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Körpertemperatur in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen. Im Chi-Quadrat Test zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der dokumentierten Körpertemperatur zwischen Gruppe

1 ($p = 0.723$) bzw. Gruppe 2 ($p = 0.534$) oder Gruppe 3 ($p = 0.315$) und den jeweils anderen beiden Gruppen.

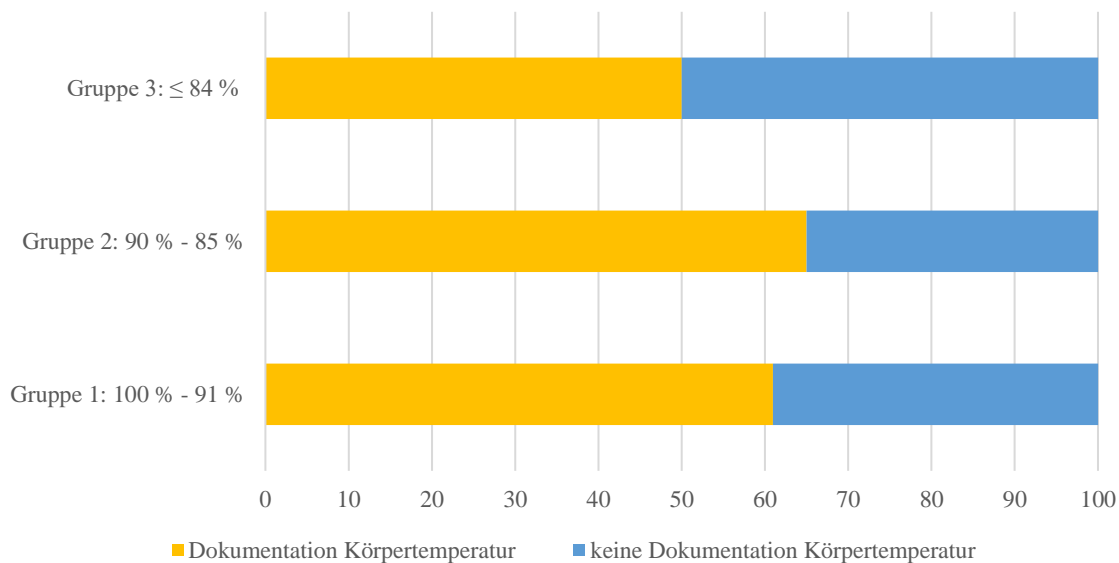


Abbildung 14: Darstellung des prozentualen Anteils von Körpertemperaturmessungen bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

3.2.2.2 Sauerstoffgabe

In 75 Fällen von insgesamt 83 Fällen (90 %) erfolgte die Dokumentation einer Sauerstoffgabe. In 37 von 41 Fällen (90 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation einer Sauerstoffgabe. In 18 von 20 Fällen (90 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation einer Sauerstoffgabe. In 20 von 22 Fällen (90 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation einer Sauerstoffgabe. Abbildung 15 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Sauerstoffgabe in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen.

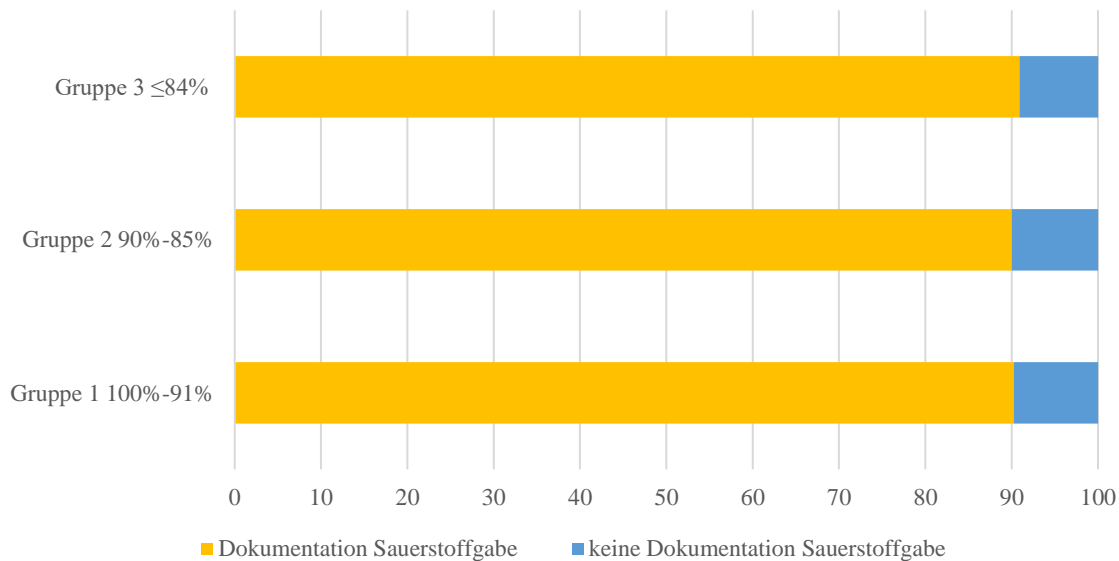


Abbildung 15: Darstellung des prozentualen Anteils von dokumentierten Sauerstoffgaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

Im Chi-Quadrat Test zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Dokumentation einer Sauerstoffgabe zwischen Gruppe 1 ($p = 0.971$) bzw. Gruppe 2 ($p = 0.950$) oder Gruppe 3 ($p = 0.919$) und den jeweils anderen beiden Gruppen.

Von 32 Fällen, in denen zu Einsatzbeginn eine Sauerstoffsättigung $> 92\%$ dokumentiert wurde, wurde in 29 Fällen (90 %) eine Sauerstoffgabe dokumentiert.

In 77 Fällen erfolgte die Dokumentation einer Sauerstofftherapie. In 45 von diesen 77 Fällen (58 %) betrug die dokumentierte Sauerstoffsättigung bei Übergabe $> 92\%$.

3.2.2.3 NIV-Therapie

In 4 von 83 Fällen (5 %) erfolgte die Dokumentation einer eingeleiteten NIV-Therapie. Auf Grund der geringen Fallzahl erfolgte keine weitere statistische Testung.

3.2.2.4 Basismonitoring

In 81 von 83 Fällen (98 %) erfolgte die Dokumentation eines Basismonitorings zu Einsatzbeginn. Im Vergleich mit den Daten aus der Erhebung der allgemeinen Monitoringqualität, bei denen in 2026 von 2511 Fällen (81 %) zu Einsatzbeginn die Dokumentation eines Basismonitorings stattfand, zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0.001$).

In 52 von 83 Fällen (63 %) erfolgte die Dokumentation eines Basismonitorings zu Einsatzbeginn und Übergabe. Im Vergleich mit den Daten aus der Erhebung der allgemeinen Monito-

ringqualität, wo in 1442 von 2511 Fällen (57 %) zu Einsatzbeginn und Übergabe die Dokumentation eines Basismonitorings stattfand, zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0.343$). Diese Daten werden in Abbildung 16 visualisiert.

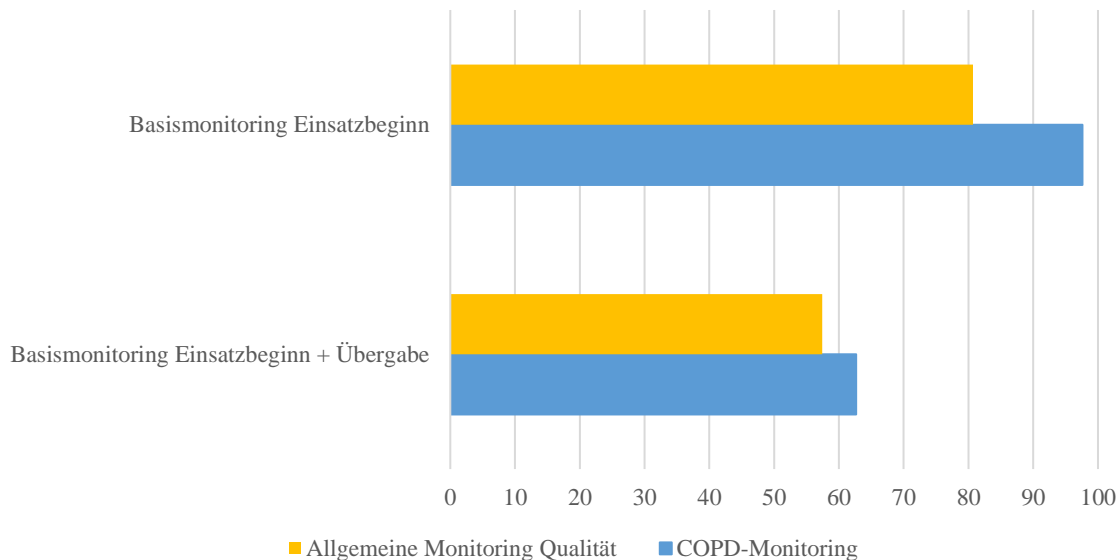


Abbildung 16: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentiertem Basismonitoring zu Einsatzbeginn und Einsatzbeginn sowie Übergabe bei COPD-Einsätzen im Vergleich zur Allgemeinen Monitoringquote aller Einsätze

3.2.2.5 Medikamentengabe

Es erfolgte die Auswertung der Dokumentation einer Medikamentengabe bezüglich folgender Medikamente: Salbutamol, Ipratropiumbromid sowie Prednisolon. Des Weiteren wurde untersucht, inwiefern eine Kombinationsgabe in folgenden Konstellationen dokumentiert wurde: Salbutamol in Kombination mit Ipratropiumbromid, sowie Salbutamol in Kombination mit Ipratropiumbromid und Prednisolon.

3.2.2.6 Salbutamol

In 54 Fällen von insgesamt 83 Fällen (65 %) erfolgte die Dokumentation einer Salbutamolgabe. In 24 von 41 Fällen (59 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamolgabe. In 15 von 20 Fällen (75 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamolgabe. In 15 von 22 Fällen (68 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamolgabe. Abbildung 17 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Salbutamolgabe in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen.

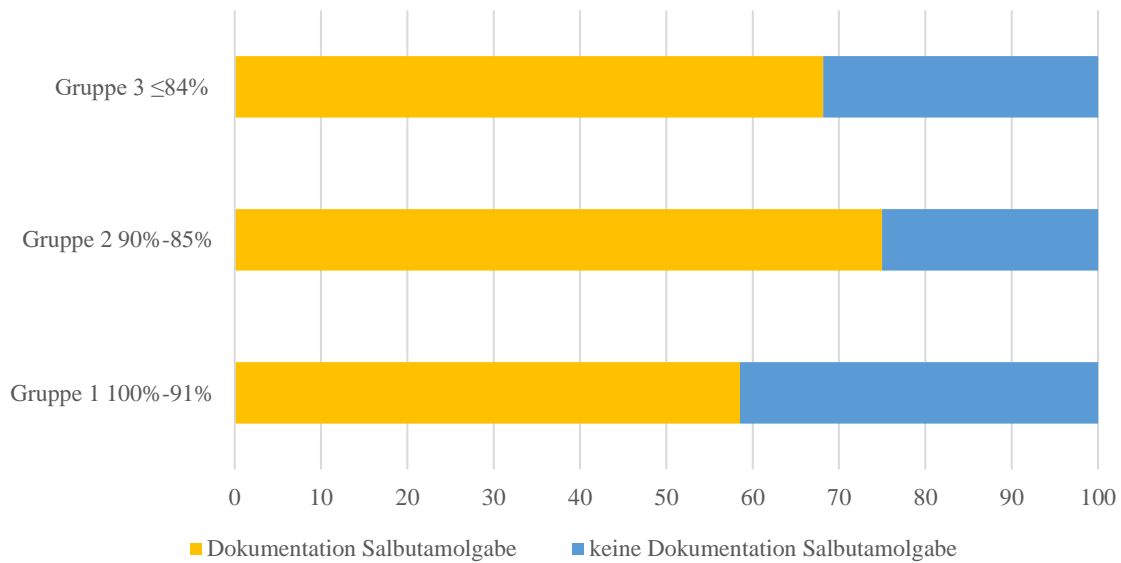


Abbildung 17: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Salbutamolgaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

Im Chi-Quadrat Test zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Dokumentation einer Salbutamolgabe zwischen Gruppe 1 ($p = 0.218$) bzw. Gruppe 2 ($p = 0.797$) oder Gruppe 3 ($p = 0.720$) und den jeweils anderen beiden Gruppen.

3.2.2.7 Ipratropiumbromid

In 40 Fällen von insgesamt 83 Fällen (48 %) erfolgte die Dokumentation einer Ipratropiumbromidgabe. In 17 von 41 Fällen (41 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation einer Ipratropiumbromidgabe. In 14 von 20 Fällen (70 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation einer Ipratropiumbromidgabe. In 9 von 22 Fällen (41 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation einer Ipratropiumbromidgabe. Abbildung 18 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Ipratropiumbromidgabe in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen.

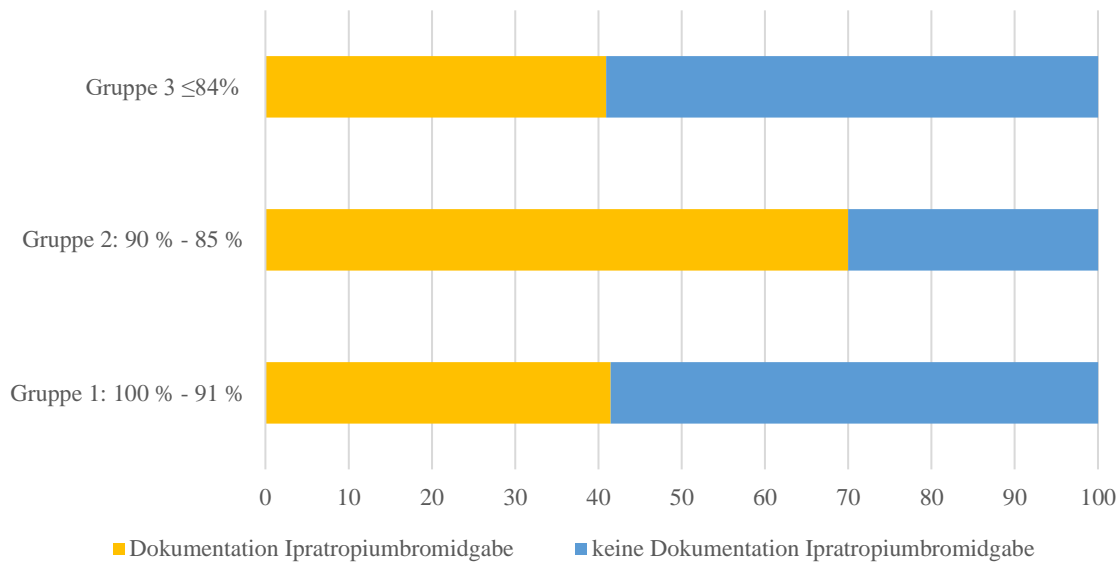


Abbildung 18: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Ipratropiumbromidgaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

Im Chi-Quadrat Test zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Dokumentation einer Ipratropiumbromidgabe zwischen Gruppe 1 ($p = 0.225$) bzw. Gruppe 2 ($p = 0.025$) oder Gruppe 3 ($p = 0.425$) und den jeweils anderen beiden Gruppen.

3.2.2.8 Prednisolon

In 38 Fällen von insgesamt 83 Fällen (46 %) erfolgte die Dokumentation einer Prednisolongabe. In 13 von 41 Fällen (32 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation einer Prednisolongabe. In 13 von 20 Fällen (65 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation einer Prednisolongabe. In 12 von 22 Fällen (55 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation einer Prednisolongabe. Abbildung 19 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Prednisolongabe in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen.

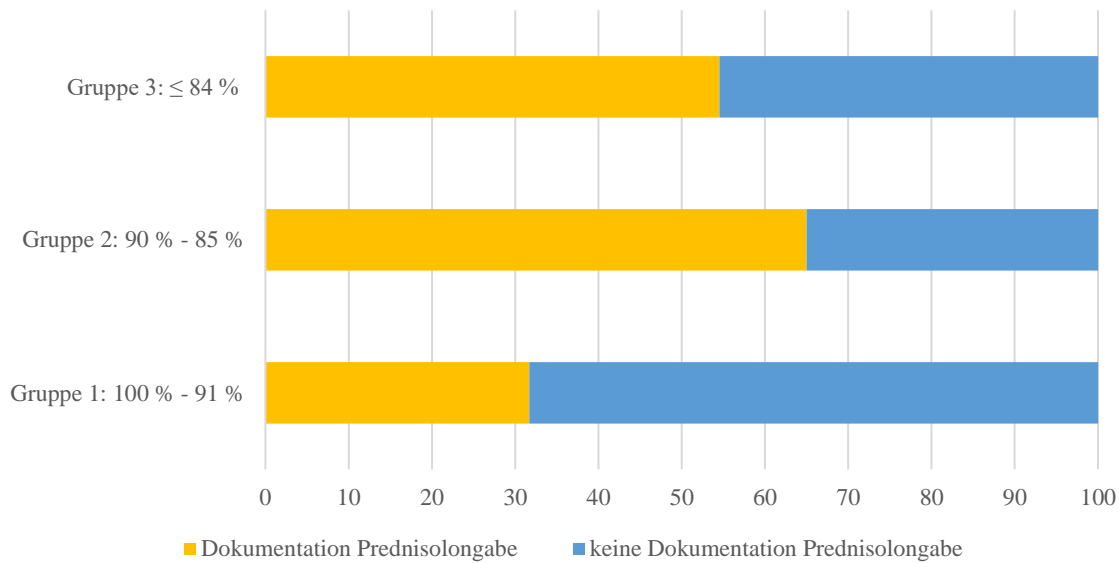


Abbildung 19: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Prednisolongaben bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

Bei der Untersuchung auf statistische Signifikanz mit Hilfe des Chi-Quadrat Tests konnte ein statistisch signifikanter Unterschied in Bezug auf die Dokumentation einer Prednisolongabe zwischen Gruppe 1 und den anderen beiden Gruppen ($p = 0.011$) gezeigt werden. Ebenso zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Gruppe 2 und den anderen beiden Gruppen ($p = 0.048$). Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Gruppe 3 und den anderen beiden Gruppen ($p = 0.336$).

3.2.2.9 Salbutamol und Ipratropiumbromid

In 37 Fällen von insgesamt 83 Fällen (44,58 %) erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe. In 16 von 41 Fällen (39 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe. In 12 von 20 Fällen (60 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe. In 9 von 22 Fällen (41 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe. Abbildung 20 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen.

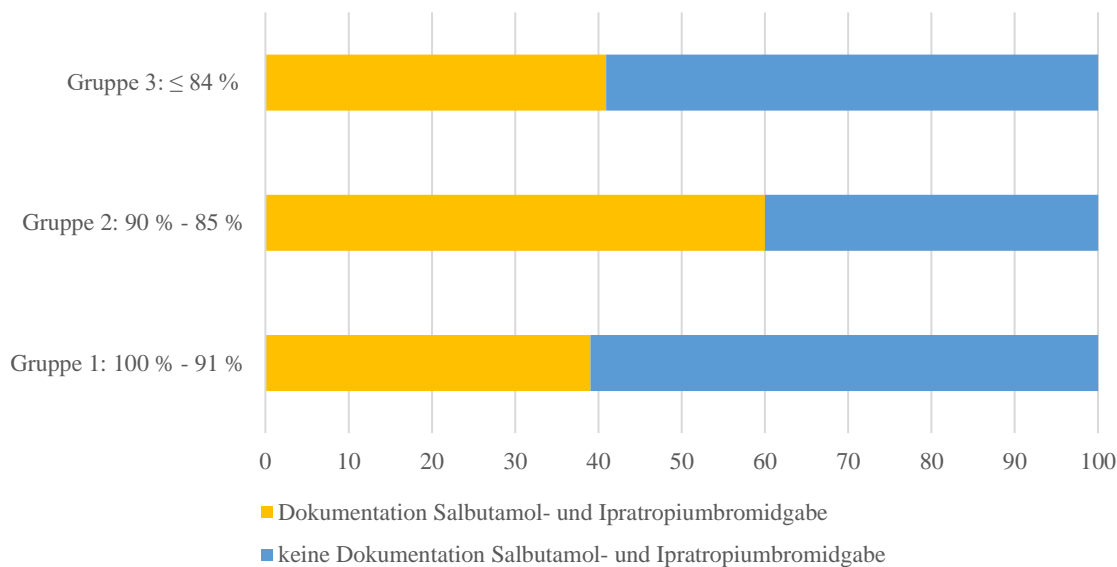


Abbildung 20: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierter kombinierter Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

Im Chi-Quadrat Test zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Dokumentation einer Salbutamol- und Ipratropiumbromidgabe zwischen Gruppe 1 ($p = 0.315$) bzw. Gruppe 2 ($p = 0.111$) oder Gruppe 3 ($p = 0.686$) und den jeweils anderen beiden Gruppen.

3.2.2.10 Salbutamol, Ipratropiumbromid und Prednisolon

In 19 Fällen von insgesamt 83 Fällen (23 %) erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol-, Ipratropiumbromid- und Prednisolongabe. In 7 von 41 Fällen (17 %) der Gruppe 1 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol-, Ipratropiumbromid- und Prednisolongabe. In 7 von 20 Fällen (35 %) der Gruppe 2 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol-, Ipratropiumbromid- und Prednisolongabe. In 5 von 22 Fällen (23 %) der Gruppe 3 erfolgte die Dokumentation einer Salbutamol-, Ipratropiumbromid- und Prednisolongabe. Abbildung 21 zeigt die Fallverteilung je nach Dokumentation einer Salbutamol-, Ipratropiumbromid- und Prednisolongabe in Abhängigkeit der vordefinierten Sättigungsgruppen.

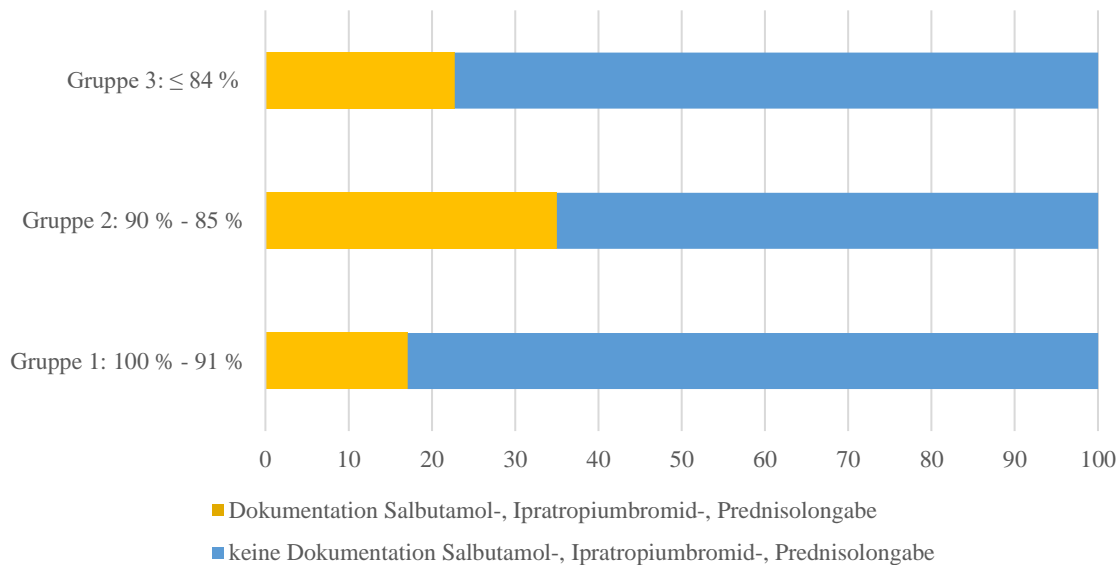


Abbildung 21: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentierten Kombinationsgaben von Salbutamol, Ipratropiumbromid und Prednisolon bei COPD-Einsätzen in Abhängigkeit der initialen Sauerstoffsättigung

Im Chi-Quadrat Test zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Dokumentation einer Salbutamol-, Ipratropiumbromid- und Prednisolongabe zwischen Gruppe 1 ($p = 0.213$) bzw. Gruppe 2 ($p = 0.139$) oder Gruppe 3 ($p = 0.983$) und den jeweils anderen beiden Gruppen.

3.2.3 Hypertensive Entgleisung

In die Gruppe „Leitlinienadhärenz bei Hypertensiver Entgleisung“ konnten 203 Fälle eingeschlossen werden.

3.2.3.1 Basismonitoring

Ein Basismonitoring wurde in 75,37 % der Einsätze zu Beginn und Übergabe durchgeführt und dokumentiert. Bei einem p -Wert von unter 0.001 zeigt sich, dass bei Einsätzen, die mittels unter 2.3.3 definierter Kriterien als „Hypertensive Entgleisung“ identifiziert wurden, statistisch signifikant häufiger das Basismonitoring erhoben und dokumentiert wurde verglichen mit der Gesamtheit aller 2511 Einsätze.

3.2.3.2 Geschlechterverteilung

Bei 203 als „Hypertensive Entgleisung“ identifizierten Einsätzen ergab die Geschlechterverteilung 143 Patientinnen und 60 Patienten. Das entspricht einem Verhältnis von 70:30 zugunsten der Frauen. Verglichen mit der Gesamtheit aller Einsätze sind statistisch signifikant häufiger

Frauen Patientinnen, wenn es sich um eine hypertensive Entgleisung als Einsatz handelt ($p < 0.001$).

3.2.3.3 Altersverteilung

Der Mittelwert des Alters der Patient*innen mit hypertensiver Entgleisung betrug 71 Jahre. Im Durchschnitt waren Patientinnen zum Zeitpunkt des Einsatzes 74 Jahre alt, während der Mittelwert des Alters bei Patienten bei 66 Jahren lag.

3.2.3.4 Mittelwert und Senkung des gemessenen Blutdruckes

Die Mittelwerte der initial gemessenen Blutdruckwerte bei Einsätzen der Hypertensiven Entgleisung betragen systolisch 198mmHg und diastolisch 98mmHg.

Bei 28 Datensätzen wurde der Blutdruck ausschließlich zu Beginn des Einsatzes erhoben und dokumentiert. Diese können daher in die folgende Analyse nicht eingeschlossen werden. Des Weiteren können vier Einsätze nicht gewertet werden, da bei der zweiten Blutdruckmessung lediglich die Systole dokumentiert wurde. Im Folgenden umfasst die Analyse daher 171 Datensätze.

Der Mittelwert der Senkung der Systole beträgt 36,44mmHg. Die Diastole wurde im Mittel um 15,84mmHg gesenkt. Für die Darstellung der prozentualen Senkung der Systole des Ausgangswertes wurden zur Veranschaulichung drei Gruppen gebildet: Gruppe 1 – Senkung $< 10\%$ des Ausgangswertes, Gruppe 2 – Senkung um $10-25\%$ des Ausgangswertes, Gruppe 3 – Senkung $> 25\%$ des Ausgangswertes.

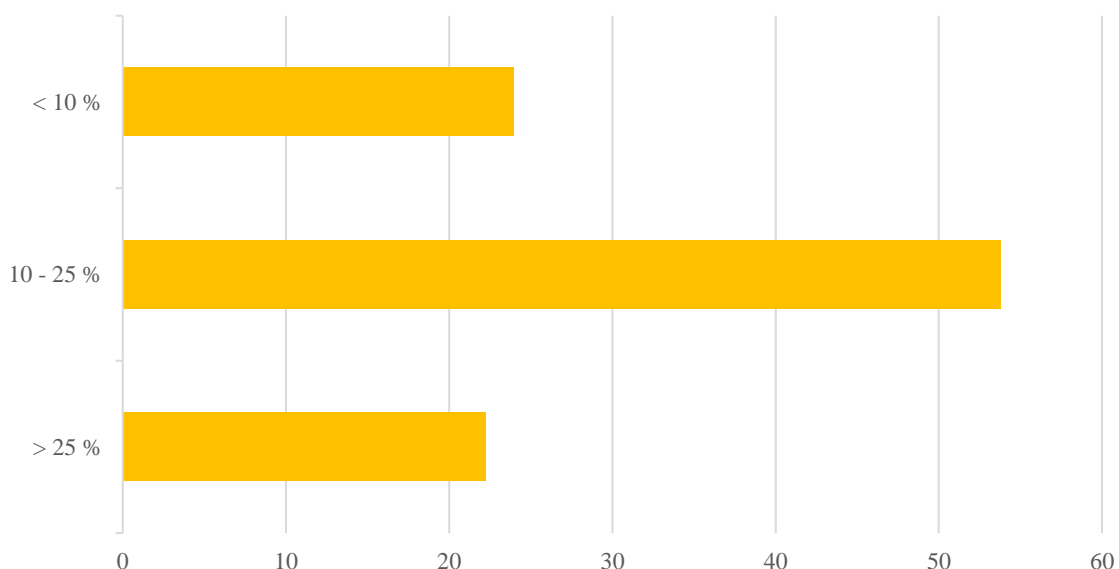


Abbildung 22: Darstellung der prozentualen Verteilung der Einsätze nach Höhe der Blutdrucksenkung

In 23,98 % wurde der systolische Ausgangswert um weniger als 10 % gesenkt. In 53,80 % wurde der hypertensive systolische Blutdruck zwischen 10 und 25 % gesenkt. Gruppe 3 umfasst mit 38 Datensätzen 22,22 %. Die Daten sind in Abbildung 22 dargestellt.

3.2.3.5 Medikamentöse Therapie

In 186 Fällen der zuvor genannten 203 Einsätze wurde eine medikamentöse antihypertensive Therapie durchgeführt, das entspricht 91,63 %. Tabelle 6 stellt die absolute sowie relative Häufigkeit der Verwendung der jeweiligen Antihypertonika innerhalb der 203 Einsätze dar. Zu beachten ist, dass bei einigen Einsätzen eine Kombination von mehreren Antihypertonika verwendet wurde.

Tabelle 6: Absolute sowie relative Häufigkeiten der Nutzung von Antihypertonika bei hypertensiver Entgleisung mit dokumentierten Blutdruckwerten zu Beginn und Ende des Einsatzes

<i>Antihypertonikum</i>	<i>Absolute Häufigkeit (n)</i>	<i>Relative Häufigkeit (%)</i>
Ebrantil	97	56,73 %
Glyceroltrinitrat	51	29,82 %
Metoprolol	33	19,30 %
Nitrendipin	21	12,28 %
Furosemid	12	7,02 %
Verapamil	0	0,0 %

Eine antihypertensive Monotherapie erfolgte hingegen in 108 von 171 Fällen, das entspricht 62,57 %. Folgende Tabelle 7 führt absolute und relative Häufigkeiten der verwendeten Antihypertonika zur Monotherapie auf.

Tabelle 7: Absolute sowie relative Häufigkeiten der verwendeten Antihypertonika bei durchgeführter Monotherapie

<i>Antihypertonikum</i>	<i>Absolute Häufigkeit (n)</i>	<i>Relative Häufigkeit (%)</i>
Ebrantil	62	36,26 %
Glyceroltrinitrat	26	15,20 %
Metoprolol	11	6,32 %
Nitrendipin	9	5,26 %
Furosemid	0	0,0 %
Verapamil	0	0,0 %

Folgende Tabelle 8 zeigt die durchschnittliche Höhe des Blutdrucks vor und nach jeweiliger antihypertensiver Monotherapie.

Tabelle 8: Initial gemessene Blutdruckwerte sowie absolute und relative Senkung des Blutdrucks nach erfolgter Monotherapie

<i>Antihypertonikum</i>	<i>Initiale Blutdruckwerte (mmHg)</i>		<i>Senkung absolut In (mmHg)</i>		<i>Senkung relativ in %</i>	
	Systole	Diastole	Systole	Diastole	Systole	Diastole
Ebrantil	207	105	42	18	20 %	17 %
Glyceroltrinitrat	195	103	35	15	18 %	14 %
Metoprolol	191	111	26	15	14 %	13 %
Nifedipin	187	96	30	22	16 %	23 %

In 43 Einsätzen wurde eine Zweifachtherapie gewählt; dies entspricht 25,15 %. Nachfolgende Tabelle 9 veranschaulicht die genutzten Kombinationen zweier Antihypertonika. Die farbig hinterlegten Felder markieren eine Monotherapie.

Tabelle 9: Darstellung der absoluten Häufigkeit (n) verwendeter medikamentöser Mono- sowie Zweifachtherapien

	<i>Nitrendipin</i>	<i>Metoprolol</i>	<i>Glyceroltrinitrat</i>	<i>Ebrantil</i>	<i>Furosemid</i>
<i>Nitrendipin</i>	9	1	1	8	0
<i>Metoprolol</i>	1	11	7	11	0
<i>Glyceroltrinitrat</i>	1	7	26	7	4
<i>Ebrantil</i>	8	11	7	62	4
<i>Furosemid</i>	0	0	4	4	0

In sechs Protokollen war eine antihypertensive Therapie mit drei oder mehr Antihypertonika angegeben. Zu 9,19 % (14 von 171) wurde kein Medikament verabreicht.

3.2.4 Apoplex

In die Gruppe der „Leitlinienadhärenz bei Apoplex“ konnten insgesamt 228 Fälle eingeschlossen werden. Im Folgenden erfolgte die statistische Auswertung nach folgenden Items: Dokumentation eines Blutzuckerspiegels, Dokumentation der Körpertemperatur, Dokumentation einer antipyretischen Therapie, wenn Körpertemperatur $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$, Dokumentation Face-Arm-Speech-Tests (FAS-Test), Dokumentation einer Sauerstoffgabe, Dokumentation einer Intubation, Dokumentation einer Blutdruckmessung, Dokumentation eines systolischen Blutdruckwertes von $\geq 220\text{mmHg}$ und ggf. Dokumentation einer blutdrucksenkenden Therapie, Dokumentation des Symptombeginns, Dokumentation des Transports in ein Krankenhaus mit Stroke Unit, Dokumentation von EKG-Veränderungen bzw. Abweichungen von Sinusrhythmus oder Schrittmacherrhythmus. Sofern eine ausreichend große Stichprobengröße gegeben war, erfolgte die statistische Signifikanztestung nach geschlechtsspezifischen Unterschieden mit Hilfe des Chi-Quadrat Tests.

3.2.4.1 Basismonitoring

In 206 von 228 Fällen (90,35 %) erfolgte die Dokumentation eines Basismonitorings zu Einsatzbeginn. Im Vergleich mit den Daten aus der Erhebung der allgemeinen Monitoringqualität, bei denen in 2026 von 2511 Fällen (80,68 %) zu Einsatzbeginn die Dokumentation eines Basismonitorings stattfand, zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0.001$).

In 150 von 228 Fällen (65,78 %) erfolgte die Dokumentation eines Basismonitorings zu Einsatzbeginn und Übergabe. Im Vergleich mit den Daten aus der Erhebung der allgemeinen Monitoringqualität, wo in 1442 von 2511 Fällen (57,43 %) zu Einsatzbeginn und Übergabe die Dokumentation eines Basismonitorings stattfand, zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0.014$). Die Daten werden in Abbildung 23 dargestellt.

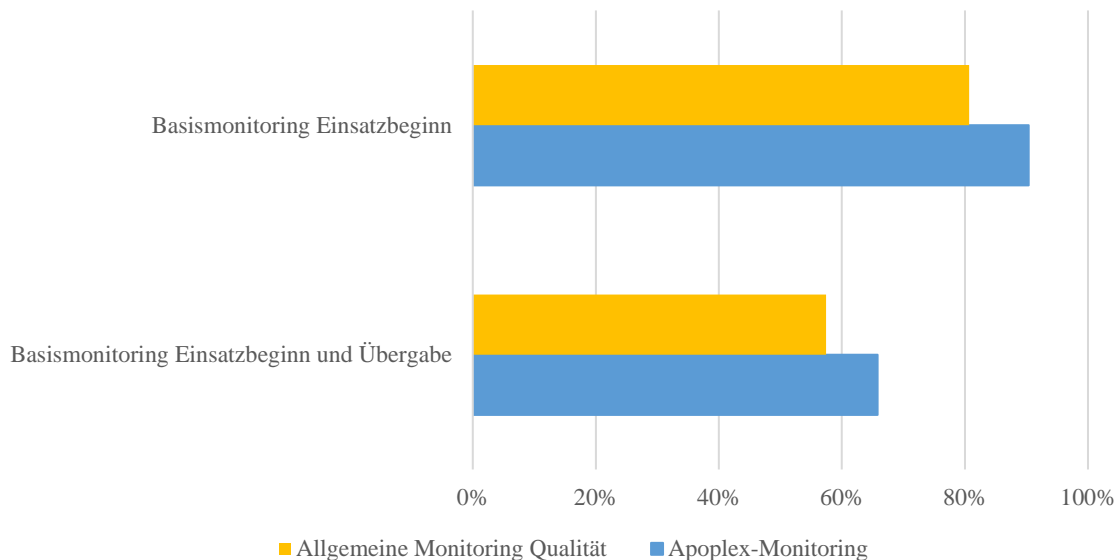


Abbildung 23: Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentiertem Basismonitoring zu Einsatzbeginn und Einsatzbeginn sowie Übergabe bei Apoplex-Einsätzen im Vergleich zur Allgemeinen Monitoringquote aller Einsätze

3.2.4.2 Blutzucker

Die Dokumentation eines Blutzuckerspiegels erfolgte in 208 von 228 (91,23 %) Fällen. In der Gruppe der Männer erfolgte in 98 von 108 (90,74 %) Fällen die Dokumentation eines Blutzuckerspiegels. In der Gruppe der Frauen erfolgte in 110 von 120 (91,67 %) Fällen die Dokumentation eines Blutzuckerspiegels, siehe Abbildung 24.

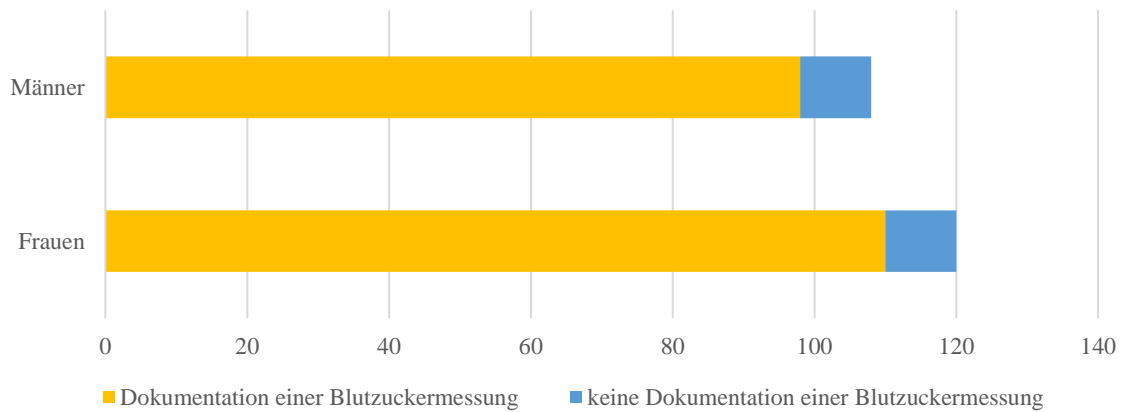


Abbildung 24: Darstellung des absoluten Anteils von dokumentierten Blutzuckermessungen bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.805$).

3.2.4.3 Körpertemperatur

Die Dokumentation einer Körpertemperatur erfolgte in 82 von 228 (35,96 %) Fällen. In der Gruppe der Männer erfolgte in 38 von 108 (35,19 %) Fällen die Dokumentation einer Körpertemperatur. In der Gruppe der Frauen erfolgte in 44 von 120 (36,67 %) Fällen die Dokumentation einer Körpertemperatur, siehe Abbildung 25.

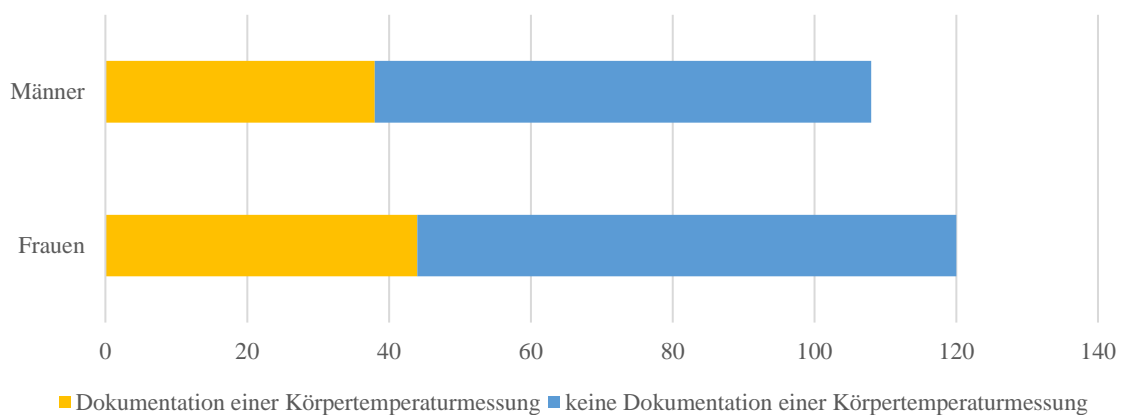


Abbildung 25: Darstellung des absoluten Anteils von dokumentierten Körpertemperaturmessungen bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.816$).

Eine Körpertemperatur $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ wurde in 12 von insgesamt 82 (14 %) dokumentierten Fällen notiert, woraufhin in 1 von diesen 12 Fällen (8 %) die Dokumentation einer medikamentösen antipyretischen Therapie erfolgte.

Auf eine statistische Auswertung in Bezug auf geschlechterspezifische Unterschiede wurde in Anbetracht der geringen Fallzahl verzichtet.

3.2.4.4 FAS-Test

Die Dokumentation mindestens eines Items des Face-Arm-Speech-Tests (FAS-Test) im Freitextfeld des Rettungsdienstprotokolls erfolgte in 206 von 228 (90,35 %) Fällen. In der Gruppe der Männer erfolgte in 99 von 108 (91,67 %) Fällen die Dokumentation mindestens eines Items des FAS-Tests. In der Gruppe der Frauen erfolgte in 107 von 120 (89,17 %) Fällen die Dokumentation mindestens eines Items des FAS-Tests. Die Ergebnisse werden in Abbildung 26 dargestellt.

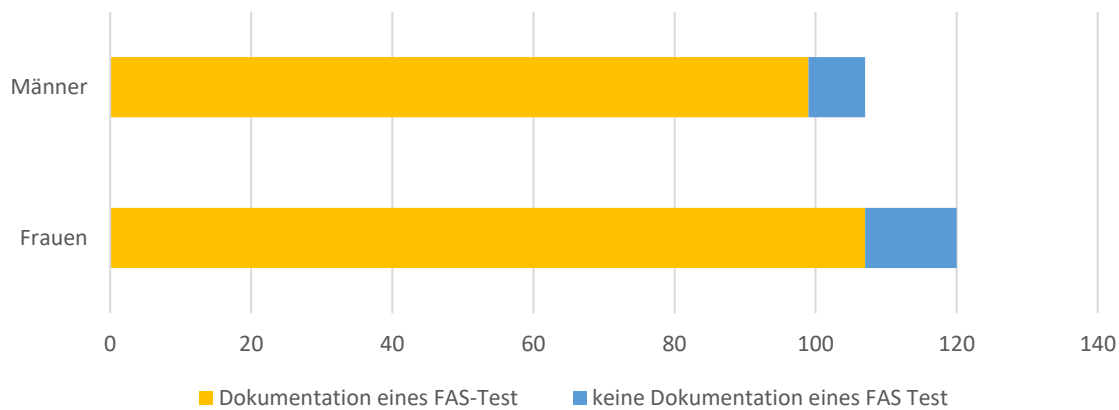


Abbildung 26: Darstellung des absoluten Anteils von dokumentierten FAS-Tests (mind. 1 Item) bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.523$).

3.2.4.5 Sauerstoffgabe

Die Dokumentation einer Sauerstoffgabe erfolgte in 45 von 228 (19,74 %) Fällen. In 54 von 228 (23,68 %) Fällen wurde eine Sauerstoffsättigung ≤ 94 % dokumentiert. In 24 von diesen 54 (44 %) Fällen erfolgte die Einleitung einer Sauerstofftherapie. In 4 von diesen 24 (17 %) Fällen lag die dokumentierte Sauerstoffsättigung am Einsatzende weiterhin bei ≤ 94 %.

In 10 von 26 (38 %) Fällen, bei denen zu Einsatzbeginn eine Sauerstoffsättigung ≤ 94 % dokumentiert wurde und keine Sauerstofftherapie eingeleitet wurde, lag die dokumentierte Sauerstoffsättigung am Einsatzende bei ≤ 94 %.

In der Gruppe der Männer erfolgte in 16 von 108 (14,81 %) Fällen die Dokumentation einer Sauerstoffgabe. In der Gruppe der Frauen erfolgte in 29 von 120 (24,17 %) Fällen die Dokumentation einer Sauerstoffgabe, siehe Abbildung 27.

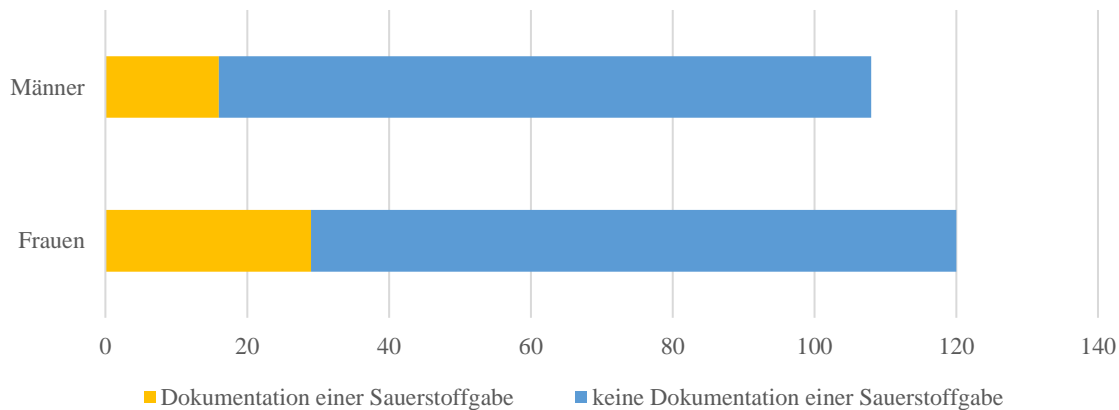


Abbildung 27: Darstellung des absoluten Anteils an dokumentierten Sauerstoffgaben bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

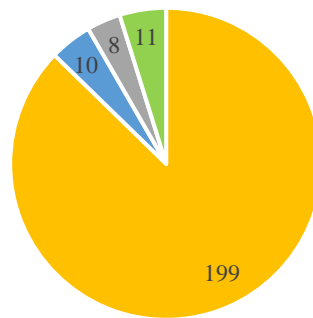
Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.076$).

3.2.4.6 Intubation

Die Dokumentation einer Intubation erfolgte in 6 von 228 (2,63 %) Fällen. Auf eine Gruppierung nach Geschlecht und Testung auf statistisch signifikante Unterschiede wurde in Anbetracht der Stichprobengröße und der damit verbundenen geringen Aussagekraft verzichtet.

3.2.4.7 Blutdruck

Die Dokumentation einer Blutdruckmessung erfolgte in 228 von 228 (100 %) Fällen. In 18 von 228 (7,89 %) Fällen wurde ein systolischer Blutdruckwert ≥ 220 mmHg oder ein diastolischer Blutdruck Wert von ≥ 120 mmHg dokumentiert, woraufhin in 10 von 18 (55,56 %) Fällen eine medikamentöse blutdrucksenkende Therapie dokumentiert wurde. Insgesamt wurde in 21 von 228 (9,21 %) Fällen eine medikamentöse blutdrucksenkende Therapie dokumentiert, wobei in 2 von diesen 21 Fällen ein systolischer Blutdruckwert ≥ 220 mmHg oder ein diastolischer Blutdruckwert von ≥ 120 mmHg bei Übergabe dokumentiert wurde. In 11 von 228 Fällen (4,82 %) erfolgte die Dokumentation einer medikamentösen Blutdrucksenkung bei einem dokumentierten systolischen Wert < 220 mmHg oder einem diastolischen Blutdruckwertes < 120 mmHg. Die Daten sind in Abbildung 28 dargestellt.



- Syst. < 220 mmHg und diast. < 120 mmHg, keine dokumentierte medikamentöse Blutdrucksenkung
- Syst. ≥ 220 mmHg oder diast. ≥ 120 mmHg, dokumentierte medikamentöse Blutdrucksenkung
- Syst. ≥ 220 mmHg oder diast. ≥ 120 mmHg, keine dokumentierte medikamentöse Blutdrucksenkung
- Syst. < 220 mmHg und diast. < 120 mmHg, dokumentierte medikamentöse Blutdrucksenkung

Abbildung 28: Darstellung des relativen Anteils an dokumentierten Blutdruckmessungen sowie dokumentierter blutdrucksenkender medikamentöser Therapie kategorisiert nach initial dokumentiertem Blutdruck

Auf eine Gruppierung nach Geschlecht und Testung auf statistisch signifikante Unterschiede wurde in Anbetracht der Stichprobengröße und der damit verbundenen geringen Aussagekraft verzichtet.

3.2.4.8 Symptombeginn

Eine Dokumentation, welche Rückschlüsse auf den Symptombeginn bzw. das Lyse-Intervall zuließ, erfolgte in 178 von 228 (78,07 %) Fällen. In der Gruppe der Männer erfolgte in 83 von 108 (76,85 %) Fällen eine Dokumentation, welche Rückschlüsse auf den Symptombeginn bzw. das Lyse-Intervall zuließ. In der Gruppe der Frauen erfolgte dies in 95 von 120 (79,17 %) Fällen, siehe Abbildung 29.

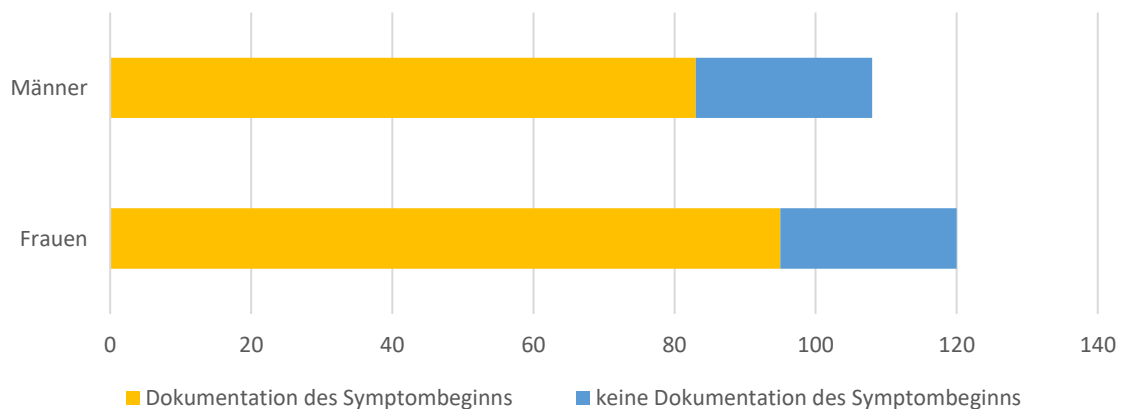


Abbildung 29: Darstellung des absoluten Anteils an Symptombeginndokumentationen bei Apoplex-Einsätzen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.673$).

3.2.4.9 Stroke Unit

Die Dokumentation eines Krankenhauses mit Stroke Unit als Transportziel erfolgte in 225 von 228 (98,68 %) Fällen. In der Gruppe der Männer erfolgte in 107 von 108 (99,07 %) Fällen die Dokumentation eines Krankenhauses mit Stroke Unit als Transportziel. In der Gruppe der Frauen erfolgte dies in 118 von 120 (98,33 %) Fällen, siehe Abbildung 30.

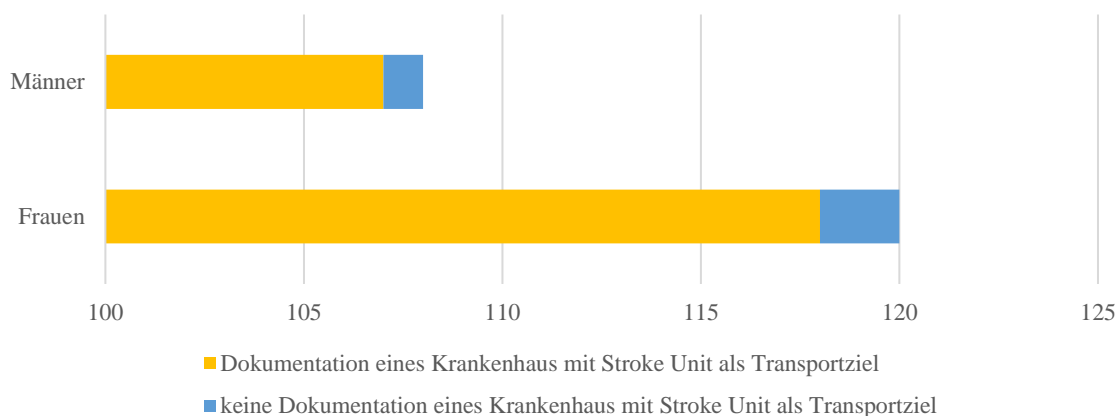


Abbildung 30: Darstellung des absoluten Anteils an Apoplex-Einsätzen mit dokumentiertem Transportziel eines Krankenhauses mit Stroke Unit in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.624$).

3.2.4.10 EKG-Veränderungen

Die Dokumentation von EKG-Veränderungen, welche als Abweichung von Sinusrhythmus oder Schrittmacherrhythmus definiert wurden, erfolgte in 31 von 149 (20,81 %) Fällen. In der Gruppe der Männer erfolgte in 15 von 71 (21,13 %) Fällen die Dokumentation von derartigen EKG-Veränderungen. In der Gruppe der Frauen erfolgte dies in 16 von 78 (20,51 %) Fällen, siehe Abbildung 31.

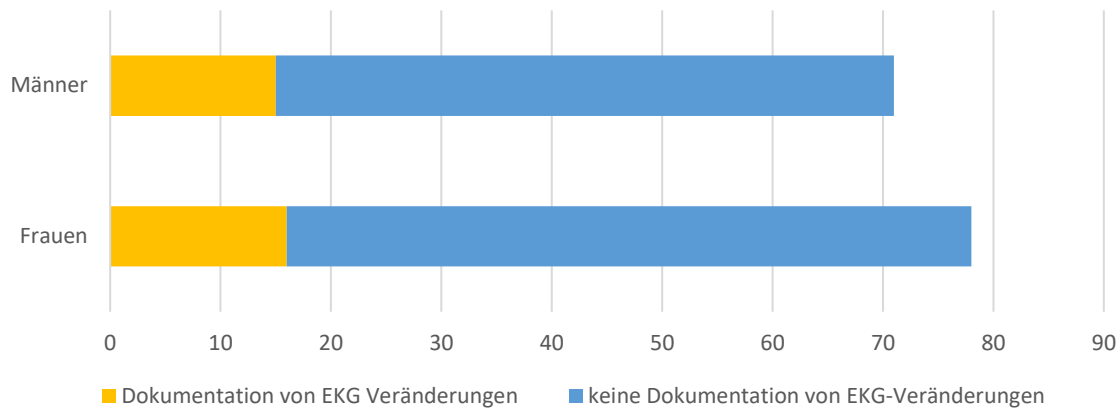


Abbildung 31: Darstellung des absoluten Anteils an Apoplex-Einsätzen mit dokumentierten EKG-Veränderungen in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

Es zeigten sich keine geschlechterspezifischen Unterschiede bei Testung auf statistische Signifikanz mithilfe des Chi-Quadrat Tests ($p = 0.927$).

3.2.5 Präklinische Analgesie

Bei der Erhebung der Monitoringqualität konnten 193 Fälle mit einer initial dokumentierten Schmerzstärke von ≥ 7 auf der Numerischen Rating Skala (NRS) in die weitere Untersuchung eingeschlossen werden. In der weiteren Analyse erfolgte die Gruppierung nach zu Beginn dokumentierter Schmerzstärke auf der Numerischen Rating Skala. Der Schmerzstärke 7 konnten 72 Datensätze zugeordnet werden. Der Schmerzstärke 8 wurden 78 Datensätze zugeordnet. Der Schmerzstärke 9 wurden 30 Datensätze zugeordnet. Der Schmerzstärke 10 wurden 13 Datensätze zugeordnet. In 29 Fällen wurde kein zweiter NRS-Wert dokumentiert, weshalb bei der Betrachtung der Schmerzreduktion 164 Fälle eingeschlossen werden konnten. Die Verteilung der Fälle nach Schmerzstärke auf der NRS zu Einsatzbeginn wird in Abbildung 32 dargestellt.

Die Durchschnittliche Schmerzstärke zu Beginn der 193 Einsätze lag bei 7,92 auf der NRS.

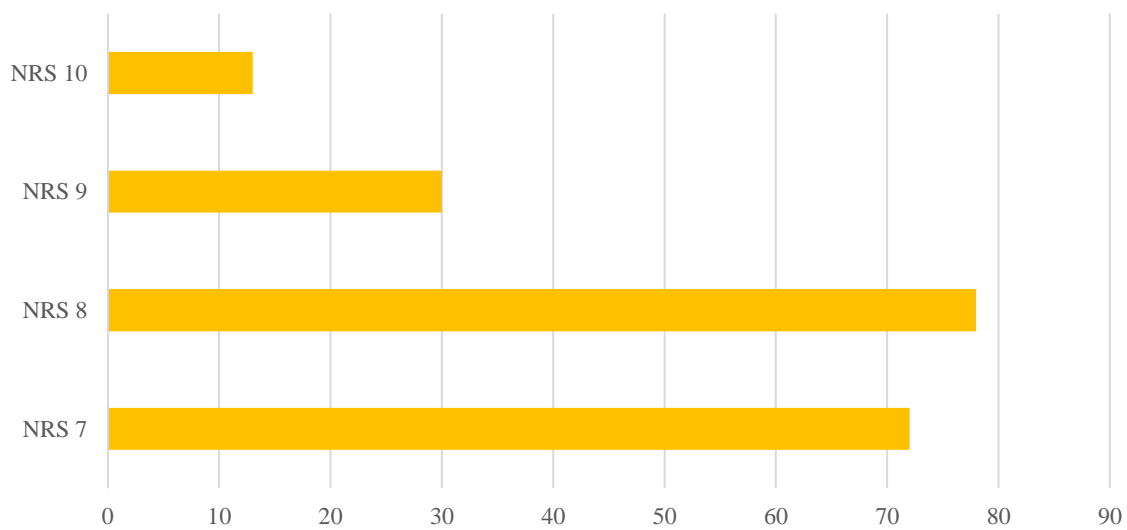


Abbildung 32: Darstellung der absoluten Verteilung der Fälle nach Schmerzstärke auf der NRS zu Beginn des Einsatzes

Bei den 164 Fällen, in denen ein Verlaufswert dokumentiert wurde, lag die durchschnittliche Schmerzstärke zu Beginn des Einsatzes bei 7,94 auf der NRS und konnte um 3,04 auf der NRS gesenkt werden. Dies bedeutet eine durchschnittliche relative Schmerzreduktion von 38 %.

Eine effektive Schmerzreduktion, definiert durch Werte kleiner 4 oder mindestens eine Reduktion um 3 Punkte auf der NRS, konnte in 85 von 164 (51,83 %) Fällen beobachtet werden. (Hossfeld et al. 2016)

3.2.5.1 Basismonitoring

In 158 von 193 Fällen (81,87 %) erfolgte die Dokumentation eines Basismonitorings zu Einsatzbeginn. Im Vergleich mit den Daten aus der Erhebung der allgemeinen Monitoringqualität, bei denen in 2026 von 2511 Fällen (80,68 %) zu Einsatzbeginn die Dokumentation eines Basismonitorings stattfand, zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0.688$).

In 110 von 193 Fällen (56,99 %) erfolgte die Dokumentation eines Basismonitorings zu Einsatzbeginn und Übergabe. Im Vergleich mit den Daten aus der Erhebung der allgemeinen Monitoringqualität, wo in 1442 von 2511 Fällen (57,43 %) zu Einsatzbeginn und Übergabe die Dokumentation eines Basismonitorings stattfand, zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0.907$), siehe Abbildung 33.

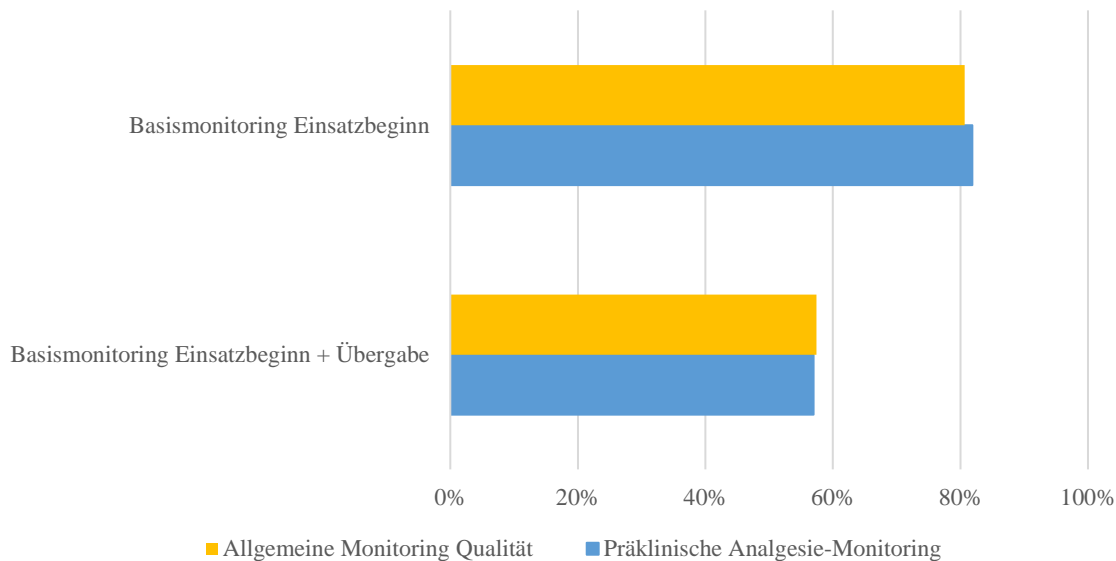


Abbildung 33 Darstellung des prozentualen Anteils an dokumentiertem Basismonitoring zu Einsatzbeginn und Einsatzbeginn sowie Übergabe bei Einsätzen zur präklinischen Analgesie im Vergleich zur Allgemeinen Monitoringquote aller Einsätze

3.2.5.2 Schmerzreduktion in Abhängigkeit einer dokumentierten Medikamentengabe

Eine Medikamentengabe erfolgte in 89 von 164 (54,27 %) Fällen; hier lag der dokumentierte durchschnittliche Wert zu Beginn bei 8,04 auf der NRS. In diesen Fällen mit Medikamentengabe konnte eine absolute Reduktion von 4,83 auf der NRS bzw. eine durchschnittliche relative Schmerzreduktion um 59 % dokumentiert werden. Eine effektive Schmerzreduktion konnte in 76 von 89 (85,39 %) Fällen beobachtet werden.

Dahingegen erfolgte keine Medikamentengabe in 75 von 164 (45,73 %) Fällen; hier lag der dokumentierte durchschnittliche Wert zu Beginn bei 7,81 auf der NRS. In diesen Fällen konnte eine absolute Reduktion von 0,86 auf der NRS bzw. eine durchschnittliche relative Schmerzreduktion um 12 % dokumentiert werden. Eine effektive Schmerzreduktion konnte in 9 von 75 (12,00 %) Fällen beobachtet werden. Abbildung 34 visualisiert die effektive Schmerzreduktion.

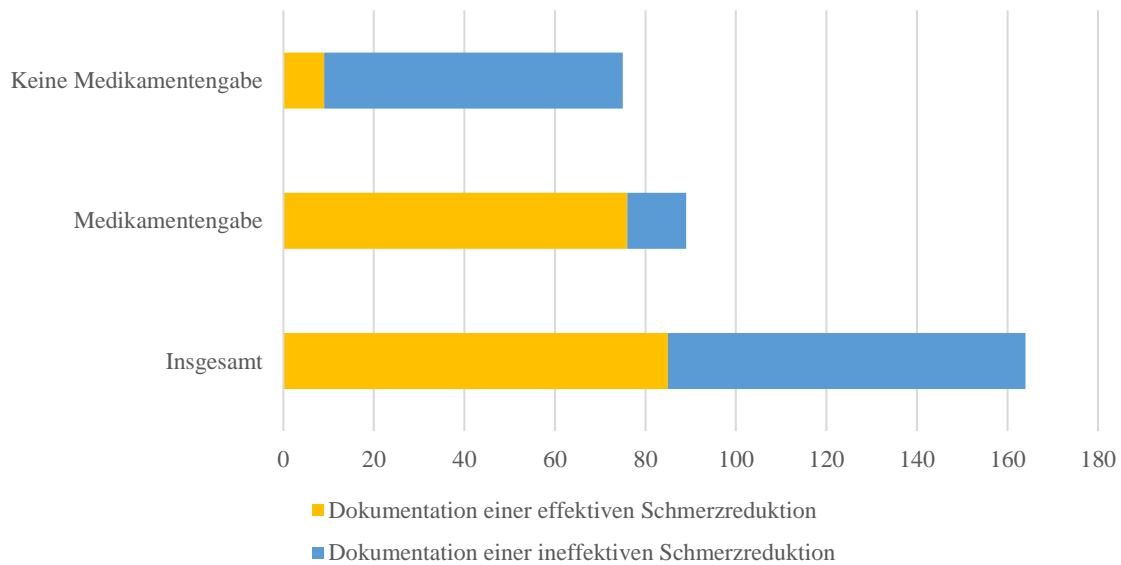


Abbildung 34: Darstellung der absoluten Anteile der Einsätze mit effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion mit und ohne dokumentierte Medikamentengabe

Im Vergleich der Subgruppen „Medikamentengabe“ gegen „keine Medikamentengabe“ zeigt sich in Bezug auf die effektive Schmerzreduktion im Chi-Quadrat Test ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0.001$).

3.2.5.3 Schmerzreduktion in Abhängigkeit der Medikamentenwahl

Tabelle 10 zeigt die verwendeten Medikamente. Aufgrund der geringen Fallzahlen und der dadurch geringen Aussagekraft erfolgte hier keine Signifikanzberechnung. Beispielhaft konnten Medikamentenkombinationen wie Metamizol und Butylscopolamin ($n = 11$), Metamizol, Butylscopolamin und ein Opiat (Piritramid oder Morphin) ($n = 6$) oder Piritramid und Metamizol ($n = 6$) am häufigsten beobachtet werden.

Tabelle 10: Schmerzreduktion in Abhängigkeit der Medikamentenwahl

	Fallzahl (n)	Durchschnittswert Beginn NRS	Δ Schmerzreduktion (NRS Beginn zu NRS Ende)	Relative Schmerzreduktion (NRS Beginn zu NRS Ende)	Anzahl effektive Schmerzreduktion (Prozent)
Butylscopolamin					
Kombination mit anderem Medikament	20	8,5	4,7	55,39 %	15 (75,00 %)
Esketamin					
Gesamt	14	8,29	5,29	63,04 %	12 (85,71 %)
Einzelanwendung	7	8	5,14	63,78 %	6 (85,71 %)
Kombination mit anderem Medikament	7	8,57	5,43	62,30 %	6 (85,71 %)
Fentanyl					
Gesamt	14	8,14	5,29	65,63 %	12 (85,71 %)
Einzelanwendung	10	8,1	5,8	72,78 %	9 (90,00 %)
Kombination mit anderem Medikament	4	8,25	4	47,77 %	3 (75,00 %)
Metamizol					
Gesamt	34	8,2	4,73	56,88 %	26 (76,47 %)
Einzelanwendung	8	7,38	4,13	53,79 %	6 (75,00 %)
Kombination mit anderem Medikament	26	8,46	4,92	57,83 %	20 (76,92 %)
Midazolam					
Gesamt	2	8,5	5	59,72 %	2 (100 %)
Einzelanwendung	1	9	4	44,44 %	1 (100 %)
Kombination mit anderem Medikament	1	8	6	75 %	1 (100 %)
Morphin					
Gesamt	19	8,05	4,68	57,71 %	18 (94,74 %)
Einzelanwendung	12	8,08	5	62,22 %	11 (91,67 %)
Kombination mit anderem Medikament	7	8	4,14	49,97 %	7 (100 %)
Nitro					
Gesamt	5	7,2	3,8	52,86 %	4 (80,00 %)
Einzelanwendung	3	7	3,67	52,38 %	2 (66,67 %)

Kombination mit anderem Medikament	2	7,2	4	52,38 %	2 (100 %)
Paracetamol					
Gesamt	2	7	6	78,57 %	2 (100 %)
Einzelanwendung	1	7	4	57,14 %	1 (100 %)
Kombination mit anderem Medikament	1	7	7	100 %	1 (100 %)
Piritramid					
Gesamt	23	8,13	4,78	58,93 %	21 (91,30 %)
Einzelanwendung	12	7,92	4,75	59,80 %	11 (91,67 %)
Kombination mit anderem Medikament	11	8,36	4,82	52,51 %	10 (90,91 %)

3.2.5.4 Schmerzreduktion in Abhängigkeit des eingesetzten Rettungsmittels

In 108 von 164 (65,86 %) Fällen kam es entweder initial oder im Einsatzverlauf zum Einsatz eines ärztlich besetzten Rettungsmittels; hier lag der dokumentierte durchschnittliche Wert zu Beginn bei 8,14 auf der NRS.

In diesen Fällen konnte eine absolute Reduktion von 4,59 auf der NRS bzw. eine durchschnittliche relative Schmerzreduktion um 57 % dokumentiert werden. Eine effektive Schmerzreduktion konnte in 84 von 108 (77,78 %) Fällen beobachtet werden. Eine Medikamentengabe wurde in 89 von 108 (82,41 %) dokumentiert.

In 56 von 164 (34,15 %) Fällen erfolgte der Einsatz ohne ärztlich besetztes Rettungsmittel; hier lag der dokumentierte durchschnittliche Wert zu Beginn bei 7,84 auf der NRS.

In diesen Fällen konnte eine absolute Reduktion von 0,21 auf der NRS bzw. eine durchschnittliche relative Schmerzreduktion um 2,88 % dokumentiert werden. Eine effektive Schmerzreduktion konnte in 1 von 56 (2 %) Fällen beobachtet werden. Eine Medikamentengabe wurde in keinem Fall dokumentiert, siehe Abbildung 35.

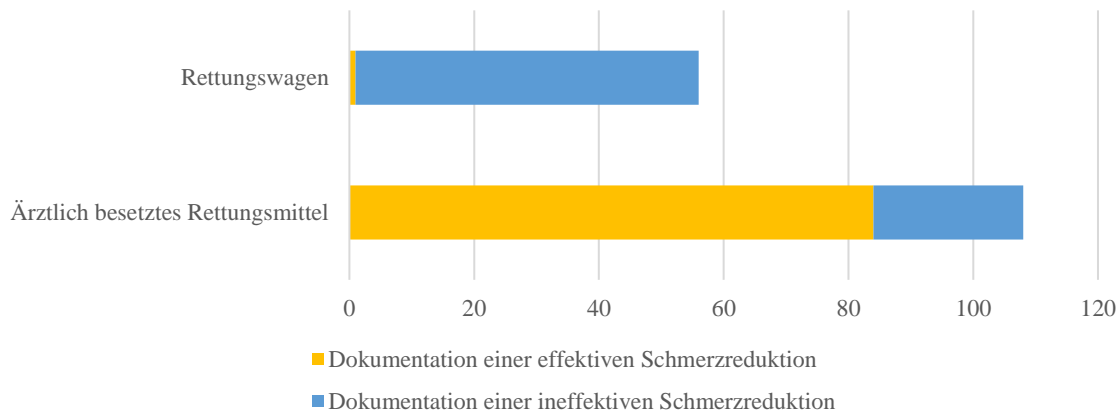


Abbildung 35: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des eingesetzten Rettungsmittels

Im Vergleich der Subgruppen „Rettungswagen“ gegen „ärztlich besetztes Rettungsmittel“ zeigt sich in Bezug auf die effektive Schmerzreduktion im Chi-Quadrat Test ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0.001$).

3.2.5.5 Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores

In 14 der 164 Fälle, welche zur Ermittlung der Schmerzreduktion eingeschlossen wurden, erfolgte keine Dokumentation eines NACA-Scores. Insgesamt konnten ein Fall der NACA 1 Gruppe, 19 Fälle der NACA 2 Gruppe, 105 Fälle der NACA 3 Gruppe, 21 Fälle der NACA 4 Gruppe und 4 Fälle der NACA 5 Gruppe zugeordnet werden. In NACA Gruppe 1 erfolgte in keinem der Fälle (0 %), in NACA Gruppe 2 in 2 Fällen (11 %), in NACA Gruppe 3 in 57 Fällen (54 %), in NACA Gruppe 4 in 15 Fällen (71 %) und in NACA Gruppe 5 in 4 Fällen (100 %) die Dokumentation einer effektiven Schmerzreduktion, siehe Abbildung 36. Hier zeigt sich bei der statistischen Auswertung mittels Chi-Quadrat Test im Vergleich der einzelnen NACA Gruppen ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0.001$) im Vergleich der NACA Gruppe 2 gegen die restlichen NACA Gruppen, in Bezug auf die dokumentierte effektive Schmerzreduktion.

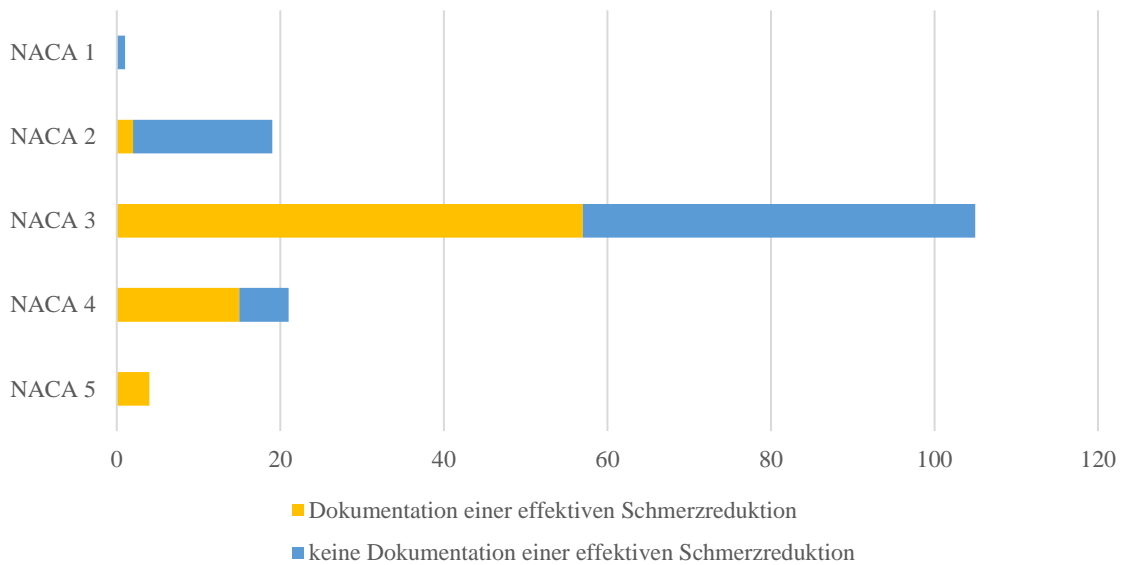


Abbildung 36: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Score

3.2.5.6 Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores bei Einsatz eines ärztlich besetzten Rettungsmittels

In 7 der 108 Fälle, welche zur Ermittlung der Schmerzreduktion bei Einsatz eines ärztlich besetzten Rettungsmitteln eingeschlossen wurden, erfolgte keine Dokumentation eines NACA-Wertes. Insgesamt konnten kein Fall der NACA 1 Gruppe, 4 Fälle der NACA 2 Gruppe, 74 Fälle der NACA 3 Gruppe, 19 Fälle der NACA 4 Gruppe und 4 Fälle der NACA 5 Gruppe zugeordnet werden. In NACA Gruppe 2 erfolgte in 2 von 4 Fällen (50 %), in NACA Gruppe 3 in 57 von 74 (77 %) Fällen, in NACA Gruppe 4 in 15 von 19 Fällen (79 %) und in NACA Gruppe 5 in 4 von 4 (100 %) Fällen die Dokumentation einer effektiven Schmerzreduktion, siehe Abbildung 37.

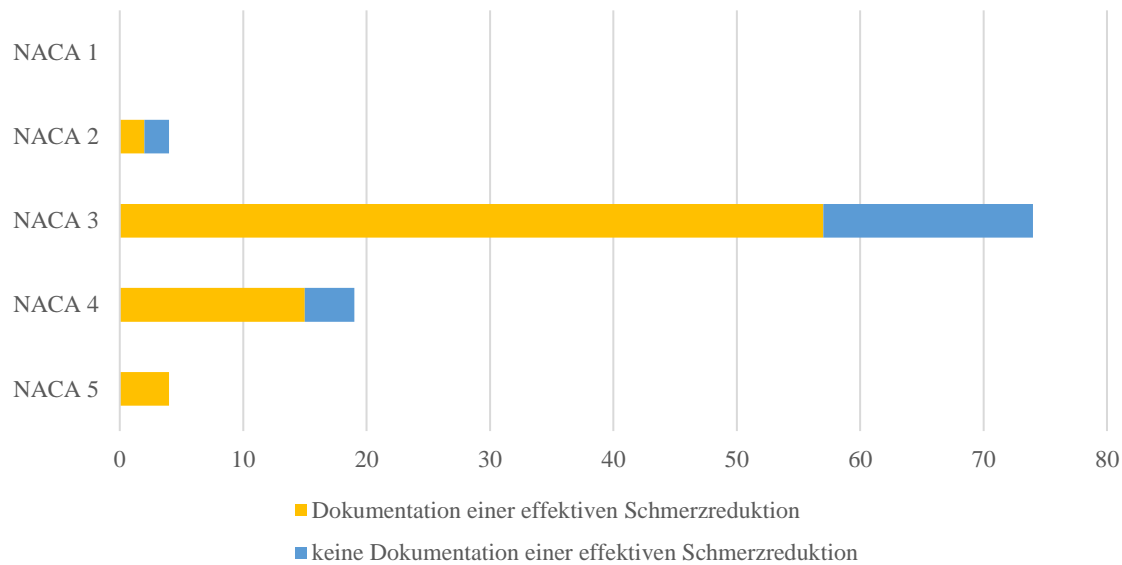


Abbildung 37: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores bei ärztlich besetzten Rettungsmitteln

Hier zeigt sich bei der statistischen Auswertung mittels Chi-Quadrat Test im Vergleich der einzelnen NACA Gruppen kein statistisch signifikanter Unterschied ($p = 0.185$) im Vergleich der NACA Gruppe 2 gegen die restlichen NACA Gruppen, in Bezug auf die dokumentierte effektive Schmerzreduktion. Auch bezüglich der anderen Gruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

3.2.5.7 Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten Geschlechts

In Bezug auf die dokumentierte effektive Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten Geschlechts (siehe Abbildung 38), bei Männern in 31 von 61 Fällen (51 %), bei Frauen in 54 von 103 Fällen (52 %), konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.842$).

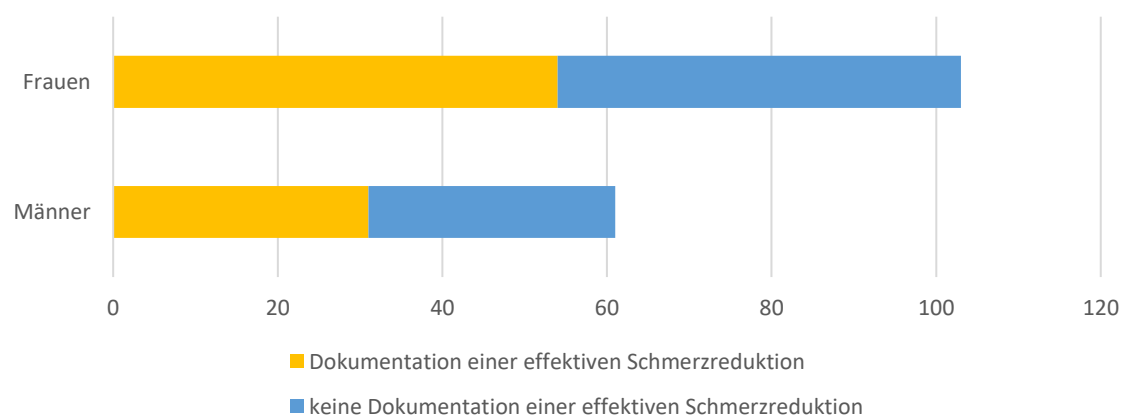


Abbildung 38: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit des Patientengeschlechts

3.2.5.8 Schmerzreduktion in Abhängigkeit des dokumentierten Alarmzeitpunktes

In Bezug auf die dokumentierte effektive Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Zeit bei Einsatzbeginn wurden drei Gruppen gebildet. In der Früh-Gruppe (Zeit von 7:00-14:59 Uhr) in 40 von 76 Fällen (53 %), in der Spät-Gruppe (Zeit von 15:00-22:59 Uhr) in 31 von 57 Fällen (54 %) und in der Nacht-Gruppe (Zeit von 23:00-6:59 Uhr) in 14 von 31 Fällen (45,16 %) eine effektive Schmerzreduktion dokumentiert, siehe Abbildung 39.

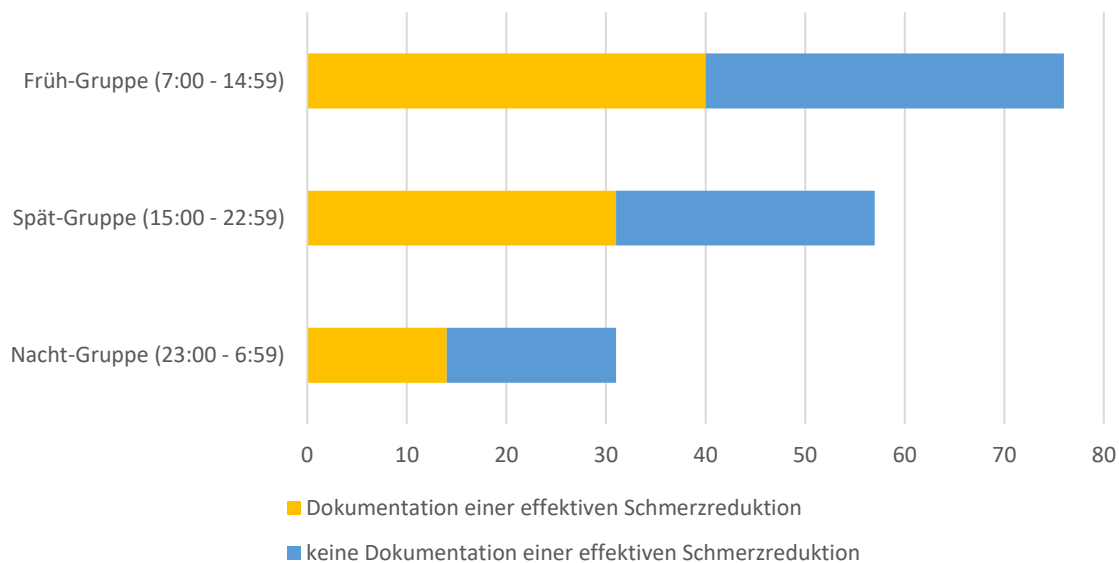


Abbildung 39: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Tageszeit zu Einsatzbeginn

Im Vergleich der Früh-Gruppe gegen die Spät-Gruppe konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.841$). Im Vergleich der Früh-Gruppe gegen die Spät- und Nacht-Gruppe, konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.848$). Im Vergleich der Spät-Gruppe gegen die Nacht-Gruppe konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.408$). Im Vergleich der Spät-Gruppe gegen die Früh- und Nacht-Gruppe, konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.632$). Im Vergleich der Nacht-Gruppe gegen die Früh-Gruppe konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.483$). Im Vergleich der Nacht-Gruppe gegen die Früh- und Spät-Gruppe konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.409$).

3.2.5.9 Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Transportzeit

In Bezug auf die dokumentierte effektive Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Transportzeit wurden drei Gruppen gebildet. In Gruppe 1 (Transportzeit 0-5 Minuten) wurde in 27 von 57 Fällen (47,37 %), in Gruppe 2 (Transportzeit 6-10 Minuten) in 17 von 35 Fällen (48,58 %) und in Gruppe 3 (Transportzeit größer 10 Minuten) in 39 von 67 Fällen (58,21 %) eine effektive Schmerzreduktion dokumentiert, siehe Abbildung 40.

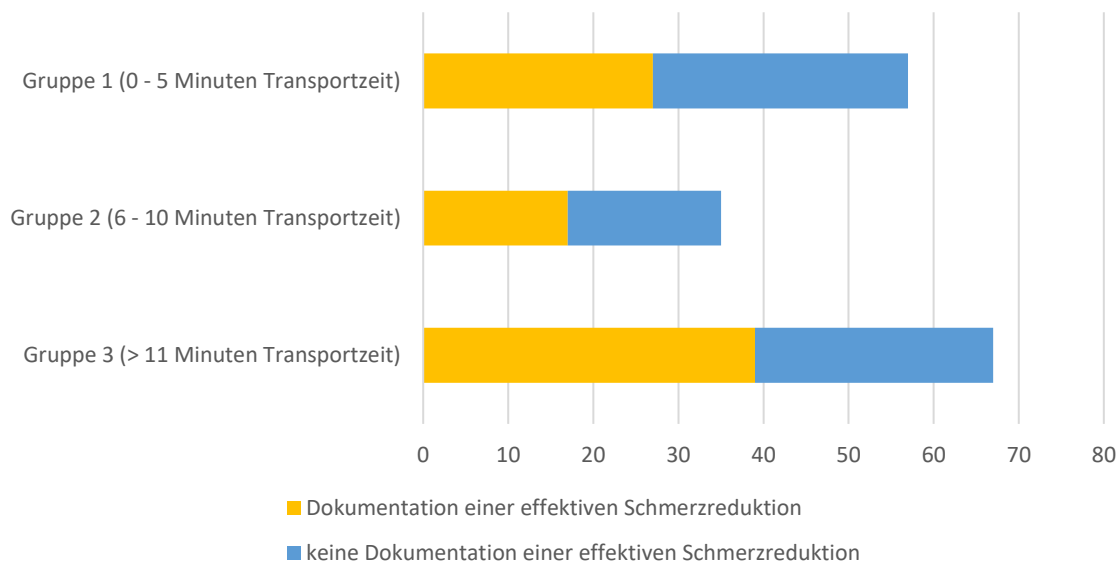


Abbildung 40: Darstellung der absoluten Einsatzzahlen mit dokumentierter effektiver vs. ineffektiver Schmerzreduktion in Abhängigkeit der dokumentierten Transportzeit

Im Vergleich der Gruppe 1 gegen Gruppe 2 konnte mittels Chi-Quadrat-Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.911$). Im Vergleich der Gruppe 1 gegen Gruppe 2 und 3, konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.362$). Im Vergleich der Gruppe 2 gegen Gruppe 3 konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.353$). Im Vergleich der Gruppe 2 gegen Gruppe 1 und 3, konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.626$). Im Vergleich der Gruppe 3 gegen Gruppe 1 konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.228$). Im Vergleich der Gruppe 3 gegen Gruppe 1 und 2 konnte mittels Chi-Quadrat Test kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0.196$).

4 Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es, die Dokumentationsqualität sowie Leitlinienadhärenz in der notfallmedizinischen Versorgung des Landkreises Vorpommern-Greifswald zu untersuchen. Eine umfassende Dokumentation von Vitalparametern sowie durchgeführter Maßnahmen ist unentbehrlich, da die folgende medizinische Versorgung direkt von diesem Informationsaustausch abhängig ist (Ellinger und Genzwürker 2011). Weil die in die Analyse eingeflossenen Protokolle papierbasiert waren, mussten sie nachträglich digitalisiert werden. Erst nach der Digitalisierung mittels Microsoft Excel sowie Microsoft Access war es möglich eine Analyse der Datensätze durchzuführen. Aus diesem Grund ist eine Auswertung zum Zweck von Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin derzeit nur sehr eingeschränkt möglich.

Die vorliegende Arbeit analysiert 2511 Rettungseinsätze hinsichtlich der Dokumentationsqualität sowie Leitlinienadhärenz ausgewählter Tracerdiagnosen. Es folgt die Diskussion der unter Punkt 3 aufgeführten Ergebnisse.

4.1 Monitoringqualität im Rettungsdienst

Die Dokumentation von erhobenen Vitalparametern sowie Befunden ist essentiell für die Qualitätssicherung in der Notfallmedizin und somit unerlässlich (Leiner et al. 2011). Zudem sollte sie vollständig erfolgen (Otto 1996). Vorab ist zu erwähnen, dass insgesamt zum Thema Dokumentations- und Monitoringqualität wenige wissenschaftlichen Arbeiten existieren, die neben den notärztlichen Protokollen auch Protokolle von nichtärztlichem Rettungsdienstpersonal auswerten. Die meisten Notfalleinsätze in Deutschland sind jedoch nicht notärztlich begleitet. Das heißt, dass viele Einsätze ausschließlich von nichtärztlichem Personal, wie z.B. Rettungsassistent*innen und Notfallsanitäter*innen, abgeleistet werden. Eine Studie, die dahingehend vergleichbar ist, dass auch die Monitoringqualität von nichtärztlichem Rettungsdienstpersonal quantifiziert wird, ist eine Arbeit von Schempf et al. aus dem Jahr 2017. Hier zeigt sich beim nichtärztlichen Rettungsdienstpersonal ein statistisch signifikant häufigeres Durchführen eines EKGs bei Patient*innen mit starken Schmerzen (Schempf et al. 2017).

Mit einem Basismonitoring, das in 57,43 % aller Einsätze durchgeführt sowie dokumentiert wird, zeigt sich der Anspruch auf ein allumfassendes Erheben von Vitalparametern bei Weitem nicht erfüllt. Somit kann die unter 1.4 aufgestellte Hypothese, dass in 80 % aller Einsätze ein Basismonitoring zu Beginn sowie Übergabe durchgeführt wird, nicht angenommen werden.

Die Gründe dafür mögen vielfältig sein, über sie kann nur gemutmaßt werden. Denkbar ist, dass fordernde notfallmedizinische Situationen oder erschwerte Bedingungen (beispielsweise Witterung) wenig Zeit für eine Dokumentation lassen. Laut Hu et al. beispielsweise fehlen im Trauma Register häufig die dokumentierten Vitalparameter, aufgrund der Schwierigkeit einer gleichzeitigen Dokumentation sowie Behandlung der Patient*innen (Hu et al. 2014). Das dürfe allerdings kein Grund für eine mangelnde Dokumentation sein (Gräsner 2002). So konnte Laudermilch in einer multivarianten Analyse von Traumapatient*innen zeigen, dass die fehlende Dokumentation von Basismonitoring ein unabhängiger Risikofaktor für erhöhte Mortalität ist (Laudermilch et al. 2010). Als ein weiterer Grund für eine unzureichende Dokumentation ist fehlendes Wissen über den Stellenwert des Monitorings, auch bei kreislaufstabilen Patient*innen, denkbar. Die durchschnittliche Transportdauer in dieser Analyse beträgt unter zehn Minuten. Dieser Aspekt könnte möglicherweise für mangelhaft geschultes Personal einen Grund darstellen, Vitalparameter nicht zu erheben. Sicherlich gibt es gute Gründe für eine bewusste Entscheidung gegen ein Basismonitoring, wie zum Beispiel psychiatrische Ausnahmezustände mit fremdaggressivem Verhalten. Es wäre jedoch sinnvoll diese Umstände schriftlich zu erfassen um der medizinischen Dokumentationspflicht nachzukommen.

Betrachtet man die Monitoringquote aufgeteilt nach Geschlechtern fällt auf, dass bei Frauen statistisch signifikant häufiger das Basismonitoring erhoben und dokumentiert wurde als bei Männern ($p = 0.036$). Wahlin und Kolleginnen analysierten die prähospitalen Versorgung von Patient*innen mit Schädelhirntraumata und sahen ebenfalls, dass die Parameter Sauerstoffsättigung, Herzfrequenz und systolische Blutdruck signifikant häufiger bei Frauen als bei Männern erhoben wurden (Rubenson Wahlin et al. 2018). Weitere vergleichbare fachliterarische Daten ließen sich trotz zunehmender Wichtigkeit des Aspekts der Geschlechterunterschiede in der Medizin nicht finden.

Unter 3.1.3 zeigte sich, dass Patient*innen unter 14 Jahren statistisch signifikant seltener ein komplettes Basismonitoring erhalten als ältere Patient*innen. Ähnliche Ergebnisse zeigte auch eine Analyse der Gruppe um Ramgopal aus dem Jahr 2018 (Ramgopal et al. 2018). Kindernotfälle stellen für das nichtärztliche sowie ärztliche Rettungsdienstpersonal häufig eine besondere Herausforderung dar (Meißner 2017). Häufig fehlt die Routine und somit die Sicherheit im Umgang mit Kindern. Des Weiteren vermitteln Kinder das Bedürfnis nach Schutz und Sicherheit (Flake und Scheinichen 2019). Folglich ist es denkbar, dass als unnötig erachtete Monitoringmaßnahmen nicht durchgeführt werden, um das Kind nicht zu verängstigen und Vertrauen zu verlieren. Dies führe dazu, dass Kinder lediglich ins Krankenhaus gebracht und oft nicht notfallmedizinisch behandelt würden, so Stefan Leibinger, 2012 Schulleiter der ASB Schule

Bayern. Er benennt dies als „inakzeptabel“, da auch Kinder vom Rettungsdienstpersonal adäquat zu versorgen seien (Leibinger 2012). Auch könnte eine mögliche Incompliance, im Sinne von Abwehr gegen durchgeführte Maßnahmen, eine Rolle spielen. Des Weiteren handelt es sich bei Kindereinsätzen häufiger um traumatologische und weniger um internistische Problemsituationen, bei denen der Stellenwert des Monitorings möglicherweise als weniger wichtig eingeschätzt wird.

Bei Punkt 3.1.4 sieht man, dass die Fachrichtung des jeweiligen Einsatzes statistisch signifikanten Einfluss auf die Monitoringqualität hat. Internistische Krankheitsbilder haben eine statistisch signifikant höhere Monitoringqualität als Einsätze anderer Fachrichtungen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass das Rettungsdienstpersonal ein Monitoring bei internistischen Einsätzen als wichtiger erachtet. Analog dazu wird der Stellenwert der Erhebung der Vitalparameter bei Einsätzen chirurgischer Fachbereiche möglicherweise als gering eingeschätzt. Ähnliche Ergebnisse zeigt die Dissertation von Alexander Lay aus Würzburg von 2002, in der Notarztprotokolle analysiert und ausgewertet wurden. Herzkreislaufspezifisches Monitoring wie Blutdruck- und Pulsmessung wurde hier bei internistischen Erkrankungen statistisch signifikant häufiger durchgeführt als bei Verletzungen (Lay 2002). Die geringere Monitoringqualität bei psychiatrischen Einsatzbildern ist gegebenenfalls mit einer verringerten Compliance der Patient*innen erklärbar. In psychiatrischen Ausnahmesituationen sowie Erregungszuständen ist es gleichzeitig denkbar, dass das Rettungsdienstpersonal Patient*innen nicht verunsichern oder erregen möchte. Dennoch gehören Maßnahmen wie das Blutdruckmessen zur basalen Versorgung – auch und gerade bei psychiatrischen Patient*innen (Wolf und Pajonk 2012). Eine mögliche Erklärung für fehlendes Wissen in Bezug auf den Umgang mit psychiatrischen Notfallereignissen liegt in der rudimentären Lehre dieses Fachgebiet betreffend. Denn obwohl psychiatrische Einsätze häufig sind, findet eine Ausbildung derzeit nicht ausreichend statt (Pajonk et al. 2001). Fort- und Weiterbildungen in diesem Fachbereich sind für Rettungsdienstpersonal somit von entscheidender Wichtigkeit (Schütz 2014).

Punkt 3.1.5 zeigt, dass die Monitoringqualität mit zunehmender Transportdauer statistisch signifikant zunimmt. Das Erheben von Vitalparametern so wie das Dokumentieren benötigen Zeit. Somit scheint es nachvollziehbar, dass mit zunehmend verfügbarer Zeit die Qualität des Dokumentierens zunimmt. Ergebnisse von Daniel Mathias Jud von 2014 hingegen zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Dokumentationsqualität bei verschiedenen Transportdauern (Jud 2014).

Gleichzeitig wurde unter 3.1.6 sichtbar, dass bei Einsätzen mit höherem NACA-Score eine höhere Monitoring- und Dokumentationsquote vorliegt als bei niedrigeren Scores. Obwohl eine adäquate Dokumentation bei allen Notfalleinsätzen erforderlich ist (Leiner et al. 2011), erscheint es verständlich, dass zum Beispiel vital bedrohte Patient*innen mit Myokardinfarkt eine engmaschigere und intensivere Beobachtung erhalten als Patient*innen mit einer unkomplizierten Radiusfraktur. Vergleichbare Untersuchungen wie die von Daniel Mathias Jud von 2014 decken sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und zeigten ebenfalls eine bessere Dokumentationsqualität mit steigendem NACA Score (Jud 2014). Die Masterthesis von Gerd Gräfe aus dem Jahr 2016 zeigt eine signifikante Korrelation von NACA Score und Dokumentationsqualität. Hier zeigte sich, dass die Dokumentationsqualität statistisch signifikant höher war, wenn eine Einschätzung des Einsatzes mittels NACA-Score erfolgte (Gräfe 2016).

Auch bei der Auswertung in Hinblick auf die Uhrzeit des eingehenden Alarms sahen wir unter 3.1.7 statistisch signifikante Ergebnisse. Die Monitoring-/Dokumentationsqualität ist in den Zeiten zwischen 23:00:00 Uhr und 05:59:59 Uhr statistisch signifikant niedriger als zu den übrigen Alarmzeiten. Dass nächtliches Arbeiten auf Dauer der Gesundheit schadet, ist bereits lange bekannt (Ulich 1964). Zusätzlich gibt die Fachliteratur negative Auswirkungen auf Reaktionsvermögen und Leistungsfähigkeit als Begleiterscheinung von Nachtarbeit an (Kröpelin 2009). Auch ist die Einsatzfrequenz in der Nacht niedriger. Denkbar ist, dass es dem Rettungsdienstpersonal schwer fällt bei bestehender Müdigkeit vom „Ruhemodus“ auf sorgfältiges Arbeiten umzuschalten. Untersuchungen von Daniel Mathias Jud zeigten hingegen keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Dokumentationsqualität zu verschiedenen Tageszeiten (Jud 2014). Allerdings wurde der Tag im Gegensatz zu drei Teilen à 8 Stunden dort in zwei zwölfstündige Bereiche geteilt.

4.2 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst

Leitlinien sind aus der heutigen Medizin nicht mehr wegzudenken. Sie bilden eine wichtige Informationsgrundlage und sind damit basale Hilfestellung in der klinischen Praxis (Muche-Borowski und Kopp 2015). Hinsichtlich der Ergebnisse zum Thema „Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst“ ergibt sich folgende Diskussion.

4.2.1 ACS

Unter 3.2.1 zeigt sich eine statistisch signifikant höhere Monitoringqualität bei Einsätzen, bei denen das akute Koronarsyndrom eine mögliche Diagnose ist. Wie bereits unter 4.1 erwähnt,

zeigen internistische Einsätze generell eine höhere Monitoringrate als Einsätze anderer Fachrichtungen. ACS-Einsätze liegen mit 69,04 % jedoch noch einmal über der Quote aller internistischen Einsätze (65,47 %). Ähnliche Ergebnisse zeigte eine Untersuchung von Gerd Gräfe. Hier zeigte sich eine generell bessere Dokumentationsqualität bei Einsätzen mit der Erstdiagnose „ACS“ (Gräfe 2016). Auch die Ergebnisse von Daniel Mathias Jud decken sich mit denen der vorliegenden Arbeit. Herz-Kreislauf-Erkrankungen zeigen hier eine statistisch signifikant höhere Dokumentationsqualität (Jud 2014). Somit decken sich die Ergebnisse in diesem Punkt mit bereits bestehenden wissenschaftlichen Arbeiten.

Die Durchführung eines 12-Kanal-EKGs ist zur Diagnostik des akuten Koronarsyndroms unabdingbar und sollte innerhalb der ersten zehn Minuten nach Eintreffen des Rettungsdienstpersonals erfolgen (Achenbach et al. 2012). Das EKG erfordert eine sorgfältige Befundung sowie die exakte Analyse der verschiedenen EKG-Abschnitte (Trappe 2017). In 81,59 % der ACS kategorisierten Einsätze wurde ein 12-Kanal-EKG abgeleitet. Somit können wir unsere unter 1.4 aufgestellte Hypothese annehmen, dass in über 80 % der ACS-Einsätze ein 12-Kanal-EKG geschrieben und ausgewertet wird. Eine Analyse der notärztlichen Versorgung des akuten Koronarsyndroms in Bayern zeigt ungleich schlechtere Ergebnisse. Zwar wurde in 93,9 % der notärztlichen Einsätze ein Notfall-EKG abgeleitet, ein weitaus aussagekräftigeres 12-Kanal-EKG hingegen in lediglich 8,5 % der Einsätze (Sefrin und Lafontaine 2005). Auch die bereits erwähnte Studie von Alexander Lay aus 2002 zeigte eine deutlich seltenere Durchführung eines 12-Kanal-EKGs. Bei Einsatzgrund „Angina pectoris“ wurde in 84,2 % der Fälle ein 3-Kanal-EKG abgeleitet, jedoch nur in 3,3 % der Einsätze ein 12-Kanal-EKG (Lay 2002). Eine zeitlich aktuellere Untersuchung von Alexander Niederhauser aus dem Jahr 2017 zeigt deutlich bessere Ergebnisse. Hier ergab sich die Durchführung eines 12-Kanal-EKGs bei präklinisch angenommenem akuten Koronarsyndrom in 98,4 % der Einsätze (Niederhauser 2017). Eine Studie aus dem Rettungsdienstbereich Heidelberg aus dem Jahr 2007 hat die Monitoring- sowie Behandlungsqualität vor und nach der Einführung eines regionalen Versorgungskonzeptes untersucht. Dort zeigte sich vor Einführung des Konzeptes in 49 % der Einsätze die Ableitung eines 12-Kanal-EKGs, nach der Einführung konnte eine Verbesserung auf 71 % verzeichnet werden (Brenner et al. 2007). Die Ergebnisse vergleichbarer Studien zeigen sich somit sehr heterogen mit einem Anstieg der 12-Kanal-EKG Erfassungen über die Zeit. Des Weiteren ist zu erwähnen, dass genannte Studien ausschließlich notärztliche Einsätze einschlossen, nicht aber Einsätze die ausschließlich durch rettungsdienstliches Personal betreut wurden. Die Frage, warum Patienten mit akutem Koronarsyndrom kein 12-Kanal-EKG oder nur ein 3-Kanal-EKG erhalten, ist schwierig zu beantworten und eine Ursache nicht mit Sicherheit zu benennen. Denkbar ist unter

anderem die Fokussierung auf das Durchführen von Maßnahmen und eine daraus resultierende Vernachlässigung der Dokumentationspflicht. Aber auch mangelndes Wissen des Personals hinsichtlich der Notwendigkeit der Durchführung eines 12-Kanal-EKGs zur adäquaten Diagnostik ist eine mögliche Erklärung.

Liegt die Verdachtsdiagnose „ACS“ vor, gehört die medikamentöse Analgesie mittels Morphins zur Basistherapie, sofern die Patienten mehr als leichte Schmerzen angeben. In der vorliegenden Arbeit wird ab einem Wert von vier oder höher auf der numerischen Ratingskala für Schmerz die Indikation für eine medikamentöse Analgesie bei Verdacht auf ein akutes Koronarsyndrom gesehen. War dies erfüllt, so wurde in 60,23 % der Fälle ein Analgetikum verabreicht. Die Ergebnisse der Bachelorthesis von Alexander Obst zeigen sich hierbei nur bedingt vergleichbar, da dort die Indikation für eine medikamentöse Analgesie erst ab einem Wert von sechs oder höher auf der numerischen Ratingskala für Schmerz gestellt wurde. Mit einem Wert von 96,59 % zeigt sich hier ein ungleich höherer Wert (Obst 2019).

Die standardmäßige Verabreichung von Sauerstoff ist einfach zu handhaben und wurde beim akuten Koronarsyndrom lange als harmlos deklariert (Shuvy et al. 2013). Neuere Studien hingegen belegen nicht nur den fehlenden Nutzen der Sauerstoffgabe (Overbeck 2017) (Hofmann et al. 2017) bei Patient*innen ohne Hypoxämie, sondern sogar eine mögliche Schädigung (Shuvy et al. 2013). In 18,72 % der Fälle wurde trotz adäquater Sauerstoffsättigung ($\text{SpO}_2 \geq 95\%$) Sauerstoff verabreicht. Dabei handelt es sich um eine sogenannte Überversorgung. Bei einer Überversorgung werden per definitionem mehr Ressourcen als nötig eingesetzt. Das bedeutet eine Erhöhung von Risiken, denen kein adäquater Nutzen gegenübersteht (Kool 2014). Als Erklärung für diese Überversorgung ist zum einen möglich, dass das Rettungsdienstpersonal in puncto Sauerstoffgabe bei Patient*innen mit akutem Koronarsyndrom fachlich nicht auf dem aktuellen Stand ist, denn lange Zeit galt die Sauerstoffgabe als Teil der Standardtherapie (Shuvy et al. 2013). Zum anderen ist der Action-Bias im Sinne von Aktionismus eine denkbare Ursache. Giovanni Maio beschreibt in seinem Artikel „Die verlorene Kunst des Seinlassens“, dass die Entwicklungen in der modernen Medizin die Ökonomisierung betreffend mit einem Präjudiz für das Machen einhergehen (Maio 2015). Ein Durchführen von Maßnahmen ist somit häufig erwünschter als ein bewusstes Weglassen. Parallel zu den mit Sauerstoff „übertherapierten“ Fällen gibt es Patient*innen, die trotz Sauerstoffsättigung unter 95 % keinen Sauerstoff verabreicht bekommen haben. Das traf zu 44,74 % zu. Somit scheint es wahrscheinlicher, mit einem SpO_2 unter 95 % mit Sauerstoff untertherapiert zu werden, als mit einem SpO_2 über 95 % übertherapiert zu werden. Eine vergleichbare Studie von Alexander Obst aus dem Jahr 2019 zeigte eine ungleich höhere Quote an Sauerstoffgabe bei bestehender Indikation. Hier wurde in 89,95

% der notärztlichen ACS-Einsätze Sauerstoff verabreicht, wenn die Sauerstoffsättigung unter 95 % lag (Obst 2019).

Die Wahl des Zielkrankenhauses hat für die weitere medizinische Behandlung des akuten Koronarsyndroms hohe Priorität. Wünschenswert ist, dass die Möglichkeit einer herzkathetergestützten Intervention besteht (Gräsner et al. 2016). In 91,63 % der als „ACS“ detektierten Einsätze wurde ein Zielkrankenhaus mit Herzkatheterlabor ausgewählt. In der bereits erwähnten Studie von Alexander Obst aus dem Rettungsdienst Goslar 2019 zeigten sich mit 98,90 % ähnlich gute Ergebnisse.

Grundpfeiler der Therapie des akuten Koronarsyndroms stellen Maßnahmen wie Ballondilatation und die Stenteinlage dar (Larsen 2012). Die Rekanalisierungstherapie hat einen entscheidenden Einfluss auf die Mortalität und sollte – sofern indiziert – möglichst frühzeitig eingeleitet werden. Daraus resultiert für das präklinische Management eine möglichst zeiteffektiv gestaltete sowie effiziente Patientenversorgung (Brenner et al. 2006). Die Fachliteratur gibt hier Zeitvorgaben von zwei Stunden von erstem Patientenkontakt bis zum Zeitpunkt des Interventionsstarts an. Generell ist eine möglichst kurze Einsatzdauer mit trotzdem adäquater Behandlung wünschenswert. In lediglich 2,15 % der Einsätze lag die Einsatzdauer über 90 Minuten. Mit dem größten Anteil zeigten sich 61,37 % der Einsätze zwischen 31 und 60 Minuten. Verglichen mit den Ergebnissen der Promotionsarbeit von Roland Michalski aus dem Jahr 2019 zeigen sich durchaus gute Ergebnisse. Roland Michalski verglich die Behandlungsqualität von ST-Hebungsinfarkten in ländlichem und städtischem Gebiet des Landkreises Wolfenbüttel. Hier zeigen sich in beiden Gebieten mit im Median 103 min (Land) und im Median 90 min (Stadt) deutlich längere Einsatzzeiten (Michalski 2019). Eine andere Studie aus dem Jahr 2012 von Alexander Harald Niederhauser zeigt bei Einsätzen mit akutem Koronarsyndrom durchschnittliche Einsatzzeiten im Median von 43 Minuten bei Erstdiagnose STEMI und 45 Minuten bei Erstdiagnose ACS (Niederhauser 2017). Beide genannten Studien werten in ihrer Analyse jedoch nur notärztliche Einsätze aus.

Unter den unter 3.2.1 „Analyse der Gruppen“ vorgestellten ACS-Gruppen zeigte sich, das Basismonitoring betreffend, kein statistisch signifikanter Unterschied. Es zeigen sich in den Gruppen 1,2 sowie 3 hohe Basismonitoring Quoten. Scheinbar genügt bereits der Verdacht auf ein akutes Koronarsyndrom um das ärztliche sowie nicht-ärztliche Rettungsdienstpersonal für den medizinischen Ernst der Lage und somit ein engmaschiges Monitoring zu sensibilisieren.

Betrachtet man die Durchführung eines 12-Kanal-EKGs ergeben sich statistisch signifikante Unterschiede die drei Gruppen betreffend. Mit zunehmender Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines akuten Koronarsyndroms steigt auch der Prozentsatz an durchgeführten sowie ausgewerteten 12-Kanal-EKGs. Vorliegende Ergebnisse könnten darauf hinweisen, dass nicht mangelndes Fachwissen zu einer fehlerhaften beziehungsweise mangelhaften Behandlung/Diagnostik führt, sondern möglicherweise die Unsicherheit die tatsächliche Diagnose betreffend. Zieht das Personal die Diagnose „Akutes Koronarsyndrom“ ernsthaft in Betracht, so zeigt sich eine wesentlich intensivere Diagnostik sowie Behandlung. Das scheint auf den ersten Blick nachvollziehbar, aber nicht sinnvoll. Es sollte immer ein 12-Kanal-EKG durchgeführt werden, sobald die Diagnose eines akuten Koronarsyndroms in Erwägung gezogen wird, auch wenn andere Diagnosen wahrscheinlicher erscheinen. Des Weiteren wird auch sichtbar, dass die Häufigkeit einer suffizienten Analgesie mit steigender Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines akuten Koronarsyndroms ansteigt. Der oben ausgeführte Gedankengang lässt sich auch auf diesen Unterpunkt übertragen. Ist sich das notfallmedizinische Personal eher sicher, dass ein akutes Koronarsyndrom vorliegt, so findet bei starken Schmerzen ($\text{NRS} \geq 4$) eher eine medikamentöse Analgesie statt, als wenn das medizinische Personal andere Diagnosen als ebenso wahrscheinlich ansieht. Auch dieser Sachverhalt scheint auf den ersten Blick nachvollziehbar, da die analgetische Therapie eine wichtige Säule in der medizinischen Versorgung des akuten Koronarsyndroms darstellt (Roser und Landmesser 2016). Es darf hier aber nicht übersehen werden, dass die Patient*innen mit geringer Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines akuten Koronarsyndroms mit starken Schmerzen dadurch teilweise nicht adäquat versorgt wurden, denn die Behandlung von Schmerzen gehört neben der Sicherung der Vitalfunktionen zu den grundlegenden Aufgaben des notärztlichen Personals (Stork und Hofmann-Kiefer 2008).

Vorangegangene Diskussion hat für den folgenden Unterpunkt „Sauerstoffgabe“ keinerlei Relevanz, da sich ähnlich wie beim Basismonitoring diesbezüglich keinerlei statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen 1,2, und 3 darstellen.

Die weitere medizinische Versorgung betreffend zeigte sich, dass Patient*innen der Gruppe 1 statistisch signifikant häufiger in ein Zielkrankenhaus mit Herzkatheterlabor transportiert wurden. Letztlich kann hier erneut an vorangegangene Diskussion angeknüpft werden. Es scheint nachvollziehbar, aber stellt dennoch nicht den wünschenswerten Ablauf dar. Denn auch wenn die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines akuten Koronarsyndroms niedrig erscheint, ist es trotzdem sinnvoll Patient*innen mit Verdachtsdiagnose „ACS“ in eine Zielklinik mit Herzkatheterlabor zu transportieren. Denn in Krankenhäusern mit CPU und Herzkatheterlabor kann

die Prognose von Patient*innen mit akutem Koronarsyndrom deutlich verbessert werden (Post et al. 2007).

4.2.2 COPD

Die Ergebnisse sind in diesem Teilgebiet überwiegend von rein deskriptivem Charakter und liefern bei Testung auf Signifikanz überwiegend kein statistisch signifikantes Ergebnis, bzw. bieten sich aufgrund einer zu kleinen Fallzahl nicht für eine weitergehende Auswertung an. Ersteres liegt möglicherweise an einem zu kleinen Patientenkollektiv, wodurch kleinere statistisch signifikante Effekte nicht detektiert werden können. Dennoch bieten sie Anlass für weitere Analysen, ggf. mit einem größeren Patientenkollektiv. Denkbar wäre zum Beispiel, dass vorliegenden Daten als vergleichende Population herangezogen werden, sowohl zu Forschungs- als auch zu Qualitätssicherungszwecken.

Die Wichtigkeit einer restriktiveren Gabe von Sauerstoff in Abhängigkeit der Sauerstoffsättigung, um eine Hyperoxygenierung zu verhindern, welche mit einer potentiellen Gewebeschädigung einhergeht, ist seit einigen Jahren bekannt (Austin et al. 2010, 2010; New 2006). Die Tatsache, dass keine signifikanten Unterschiede in den einzelnen Subgruppen zu beobachten sind, stellt zumindest Anlass für weitere Nachforschungen dar. Einzelne Quellen bezeichnen eine Sauerstoffgabe mit dem Ergebnis einer Sauerstoffsättigung von mehr als 92 % als inadäquat (Ringbaek et al. 2015). So zeigen unsere Daten, dass, sofern eine isolierte Sauerstofftherapie erfolgte, diese in 38 % der Fälle möglicherweise nicht indiziert war. Ebenso haben 58 % aller Sauerstoffgaben ein inadäquates Ergebnis zur Folge. Eine dänischen Studie, bei welcher 88,7 % aller Patienten eine inadäquate Sauerstofftherapie erhalten haben, liefert hier vergleichende Werte und zeigt den Handlungsbedarf auf diesem Gebiet auf (Ringbaek et al. 2015). Die Hypothese, dass mehr als 50 % aller Patient*innen im Rahmen der Tracer Diagnose COPD eine adäquate Sauerstofftherapie erhalten, kann auf Basis unserer Daten nicht bestätigt werden.

Nicht erhoben wurde im Rahmen dieser Arbeit die genaue Menge der Sauerstoffapplikation, der Zeitraum der Sauerstoffapplikation, sowie (durch fehlende Messmöglichkeiten) der konkrete Sauerstoffpartialdruck im Blut der Patient*innen. Eine Medikamentengabe bei Vernebelung geht mit einer Sauerstoffgabe einher, welche zum Zeitpunkt der Datenerhebung lediglich mit reinem Sauerstoff durchgeführt werden konnte. Eine Regulierung der gleichzeitigen Sauerstofftherapie war lediglich über die Flussmenge möglich. Eine ggf. einkalkulierte inadäquate Sauerstofftherapie zu Gunsten einer inhalativen Medikamentenapplikation, kann durch unsere Daten nicht differenziert werden. Eine fehlende Sensibilisierung in Bezug auf das mögliche

Gefahrenpotential inadäquater Sauerstofftherapien und inadäquates Ausschöpfen anderer Therapieverfahren, sowohl in Bezug auf die Verneblung als auch auf die isolierte Sauerstoffgabe, könnten unsere Ergebnisse beeinflusst haben.

Das Ergebnis, dass statistisch signifikant seltener eine Prednisolon-Gabe bei initial dokumentiert höheren SpO₂Sättigungen dokumentiert wird, lässt sich möglicherweise durch die Vielzahl an Wirkungen glucocorticoidhaltiger Medikamente auf den Körper erklären (Freissmuth et al. 2012). Die behandelnden Notärzt*Innen könnten dies lediglich bei schweren oder eindeutig diagnostizierbaren Verläufen einsetzen und orientierten sich möglicherweise hierzu an der Sauerstoffsättigung. Ebenso denkbar wäre eine restriktivere Verwendung, um weitergehende Diagnostik abzuwarten. Ein wichtiges Mittel der Diagnostik stellt vor allem die Blutgasanalyse dar (Bauer et al. 2012). Diese wird zunehmend auch in der Präklinik implementiert, war zum Zeitpunkt der Datenerhebung allerdings auf keinem Rettungsmittel im Landkreis Vorpommern-Greifswald eingesetzt (Betz et al. 2017). In welchen Fällen im Krankenhaus eine Glucocorticoidgabe erfolgte bzw. inwiefern ein zögerndes Vorgehen präklinisch einkalkuliert wurde, kann durch unsere Daten nicht beantwortet werden. Ebenso kann durch unsere Daten nicht geklärt werden, inwiefern sich glucocorticoidhaltige Medikamente bereits in der Vormedikation befunden haben. Hierzu benötigt es weitergehende Forschung und vor allem die Verknüpfung von Daten aus Präklinik, Klinik und aus dem ambulanten Sektor zur Evaluation des gesamten Behandlungsprozesses und einer ganzheitlichen Betrachtung.

Dennoch bieten die Daten einen Überblick über wichtige Parameter der präklinischen Versorgung von Patient*innen mit einer exazerbierten COPD. Die initial dokumentierte Sättigung als Einflussfaktor auf die weitere Behandlung, lässt sich als ein von uns vermuteter Faktor überwiegend nicht bestätigen. Ein Schulungs- und Informationsbedarf in Bezug auf eine adäquate Sauerstofftherapie und Orientierung am Parameter der Sättigung könnte evaluiert werden.

4.2.3 Hypertensive Entgleisung

Die Monitoringquote ist bei als „Hypertensive Entgleisung“ extrahierten Einsätzen statistisch signifikant höher verglichen mit der Gesamtheit der Einsätze. Wie bereits unter 4.2.1 erläutert zeigen ähnliche Untersuchungen von Mathias Jud aus dem Jahr 2014, dass die Monitoringqualität bei Einsätzen mit Erkrankungen des Herz-Kreislauf Systems statistisch signifikant besser ist. Somit decken sich die Ergebnisse dahingehend. Dass beim Krankheitsbild der hypertensiven Entgleisung die Geschlechter der Patient*innen im Gegensatz zu der Gesamtheit aller Einsätze nicht normalverteilt ist könnte darin begründet liegen, dass Frauen in Deutschland von der arteriellen Hypertonie insgesamt häufiger betroffen sind als Männer (Mitchell und Philipp

2005). Denn die arterielle Hypertonie stellt einen Risikofaktor für hypertensive Krise sowie den hypertensiven Notfall dar. Drei Viertel aller Patient*innen mit hypertensiver Entgleisung sind an arterieller Hypertonie vorerkrankt (Wenger und Zimmerli 2009). Vergleichbare Studien zeigen ähnliche Geschlechterverteilungen (Allgaier et al. 2020).

Generell galt die Grenze zur hypertensiven Entgleisung lange Zeit bei einem systolischen Blutdruckwert von über 180mmHg (Naumann et al. 2006). Heute wird auch bereits früher von einem hypertensiven Notfall gesprochen, wenn zum Beispiel Endorganschäden drohen. Drohende Endorganschäden wurden allerdings nur sporadisch dokumentiert. Aus diesem Grund, und weil die Fachliteratur sich einig ist, dass bei hypertensiver Entgleisung sowie beim hypertensiven Notfall eine zu rasche Blutdrucksenkung vermieden werden sollte (Bischoff 2008) (Hoyer 2006), wurden in der vorliegenden Arbeit alle Einsätze mit einem initial gemessenem Blutdruck über 180mmHg als „Hypertensive Entgleisung“ gewertet. Die Empfehlungen zeigen, dass der Blutdruck bei hypertensivem innerhalb der ersten Stunde nicht über 25 % gesenkt werden sollte (Strauss et al. 2020) (Lenz und Hoyer 2014). Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass in 22,22 % der Fälle eine zügige Blutdruckreduktion von 25 % oder größer – verglichen mit dem Ausgangsblutdruck – erfolgte. Somit wird der Blutdruck bei hypertensiver Entgleisung in einem Fünftel der Fälle zu stark sowie zu schnell gesenkt. Damit ist unsere unter 1.4 aufgestellte Hypothese, dass in der Hälfte der Einsätze mit hypertensiver Entgleisung der Blutdruck zu schnell bzw. zu stark gesenkt wird, abgelehnt. Vergleichbare Studien mit ähnlichem Design zur präklinischen Behandlung der hypertensiven Entgleisung/des hypertensiven Notfalls ließen sich kaum finden. Eine Studie an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen aus dem Jahr 2016 vergleicht beispielsweise telemedizinisch begleitete hypertensive Entgleisung mit einer nicht telemedizinisch begleiteten Behandlung von hypertensiven Entgleisungen (Brokmann et al. 2017). Auch dort ist die Tendenz der zu schnellen sowie zu starken Blutdrucksenkung zu sehen. Mit 21,15 % zeigt sich der Wert ähnlich zu dem der vorliegenden Arbeit. Eine andere Studie aus den USA; erschienen 2007 im American Journal of Health-System Pharmacy zeigt ungleich schlechtere Ergebnisse. Bei behandelten Patient*innen mit hypertensiver Entgleisung sieht man hier in 57 % der Fälle eine inadäquat aggressive Blutdrucksenkung (Brooks et al. 2007). Bei genannter Studie handelt es sich im Gegensatz zu vorliegender Arbeit um eine stationäre Behandlung von hypertensiven Blutdruckentgleisungen. Die Gründe, warum es zu einer zu aggressiven Blutdrucksenkung kommt, mögen vielfältig sein. Denkbar sind Ungeduld beziehungsweise ein gewisser Zeitdruck, weshalb Antihypertensiva gegebenenfalls nicht titriert verabreicht werden. Möglich ist auch mangelnde Kenntnis über die Therapieempfehlungen bei hypertensiven Blutdrucksituationen. Teilweise

unklare Begrifflichkeiten führen zudem zu Verwirrungen und begünstigen fehlerhaftes Blutdruckmanagement (Flanigan und Vitberg 2006). Den „übertherapierten“ Einsätzen stehen diejenigen gegenüber, bei denen keine adäquate Blutdrucksenkung dokumentiert wurde. Da die Empfehlungen sich kongruent dafür aussprechen den Blutdruck vorerst behutsam zu senken, kann bei diesen Einsätzen folglich nicht von einer mangelnden Leitlinienadhärenz ausgegangen werden. Vielmehr ist die Analyse dahingehend limitiert, als dass die präklinische Dokumentation bei Übergabe der Patient*innen in die Notaufnahme endet. Somit kann keine Aussage darüber getroffen werden, wie sich der Blutdruck jeweils entwickelt hat.

Zu einem Großteil von 91,36 % der Einsätze wurde eine medikamentöse antihypertensive Therapie durchgeführt. Auf den ersten Blick scheinen somit 8,64 % unbehandelt geblieben zu sein. Eine Studie von Park et al. von 2017 vergleicht jedoch die Effektivität von medikamentöser Therapie sowie reinem „Ruhe“ bei diagnostizierter hypertensiven Krise und zeigte keinen statistisch signifikanter Unterschied in der Senkung des Blutdruckes. Auch eine ähnliche Studie von Grassi et al. aus dem Jahr 2008 zeigt, dass es sinnvoll sein kann auf eine initiale medikamentöse Blutdrucksenkung zu verzichten. Ergebnisse dieser Untersuchung ergeben bei 31,9 % der Patient*innen mit systolischem Blutdruck über 180mmHg eine adäquate Blutdrucksenkung durch alleiniges Ruhe (Grassi et al. 2008).

Die Analyse der medikamentösen Behandlung der hypertensiven Entgleisung zeigt, dass der α -1-Adrenorezeptorantagonist Ebrantil das mit 56,73 % am häufigsten verwendete Antihypertensivum ist. Ebrantil ist ein sicheres und effektives Antihypertensivum für den präklinischen Gebrauch (Alijotas-Reig et al. 2001). Zudem ist es durch sein gutes Wirkprofil und praktisch fehlender Kontraindikationen das Mittel der Wahl in der präklinischen Behandlung von hypertensiven Blutdrucksituationen (Hummitzsch et al. 2015). Eine klinische Studie zur Untersuchung der Behandlung von hypertensiven Entgleisungen aus dem Jahr 1998 zeigt im Gegensatz zu den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit einen Calciumantagonisten vom Nifedipintyp als meist verwendetes Antihypertensivum (Wenzel et al. 1998). Calciumantagonisten vom Nifedipintyp stellten bei vorliegender Arbeit das am dritthäufigsten verwendete Antihypertensivum dar. Zu erwähnen ist, dass beide Untersuchungen durch den Unterschied präklinisches vs. klinisches Setting sowie den großen zeitlichen Unterschied nur bedingt vergleichbar sind. Grundsätzlich ist die Fachliteratur relativ homogen dahingehend, dass es keine generelle Empfehlung für eine bestimmte Medikamentengruppe der Antihypertensiva gibt. Denn die Auswahl der medikamentösen Therapie sollte sich nach klinischer Symptomatik sowie Begleiterkrankungen richten (Angstwurm et al. 2014). Eine Studie aus dem Jahr 1996 vergleicht die Effektivität und Sicherheit der drei Antihypertensiva Ebrantil, Enalapril und Nifedipin. Die Ergebnisse zeigen,

dass Ebrantil zwar das effektivste Medikament die Blutdrucksenkung betreffend ist, sich unter der Behandlung aber statistisch signifikant häufiger bedeutende Nebenwirkungen zeigen (Hirschl et al. 1996).

Vergleichbare präklinische Studien zur Häufigkeit der verwendeten Antihypertensiva bei hypertensiven Entgleisungen/Notfällen ließen sich kaum finden.

4.2.4 Apoplex

Aufgrund der geringen Fallzahl in diesem Teilgebiet erfolgte überwiegend eine deskriptive Analyse. Trotz des deskriptiven Charakters bieten unsere Daten Anlass für weitere Forschung ggf. mit höherer Fallzahl. Im Hinblick auf die Einführung digitaler Innovationen im Rettungsdienst Vorpommern-Greifswald können unsere Daten als vergleichender Datensatz genutzt werden. Gerade im Rahmen der Literaturrecherche fiel auf, dass einzelne Aspekte des leitliniengerechten Arbeitens von diversen Quellen untersucht und begutachtet wurden, jedoch erfolgte dies meist nicht gesamtheitlich. Des Weiteren viel auf, dass wenige Vergleichsdaten im deutschsprachigen Raum vorhanden sind. Hier könnten unsere Daten einen Vergleichswert für zukünftige Arbeiten bieten. Das Erarbeiten von Qualitätsindikatoren im Rahmen eines kontinuierlichen Monitorings der Behandlungsqualität wird auch auf Grund der leichten Datenverfügbarkeit im Rahmen digitaler Datenerfassungsprozesse zusehends eine Rolle spielen. Die vorliegenden Daten könnten einen Ausgangspunkt darstellen, um zukünftige Qualitätsentwicklungen zu messen.

Trotz fehlender statistischer Signifikanz im Vergleich der einzelnen Subgruppen bieten die Daten einen guten Überblick über die wichtigsten Parameter der präklinischen Versorgung von Patient*innen mit dem präklinischen Verdacht auf einen Apoplex.

In Bezug auf die Dokumentation eines Blutzuckerwertes zeigten Daten aus Göttingen aus dem Jahr 2006 einen Dokumentationswert von 70,8 %. Auch wenn es sich hierbei um eine retrospektive Betrachtung der präklinischen Behandlungsqualität, von Fällen mit der Entlassungsdiagnose Apoplex handelt und eine Vergleichbarkeit nur eingeschränkt möglich ist, zeigen unsere Daten höhere Dokumentationswerte (Junge). Ähnliche Daten konnten in Tirol mit 77,3 % Dokumentationsquote in Bezug auf den Blutzucker beobachtet werden (Notfallmedizinischer Kennzahlen- und Benchmarkbericht Tirol 2016). Auf Basis dieser Vorwerte erstellten wir unsere Hypothese, dass bei Verdacht auf einen Apoplex in über 75 % der Fälle ein Blutzuckerwert

dokumentiert wird. Der von uns ermittelte Wert von 91 % dokumentierten Blutzuckermessungen im Rahmen der Tracer-Diagnose liegt oberhalb der zuvor beschriebenen Werte. Daher sehen wir die Hypothese durch unsere Daten bestätigt.

In den Tiroler Daten wurde der Symptombeginn in 22 % der Fälle dokumentiert. (Bernar et al. 2016) In unseren Daten zeigte sich über alle Geschlechter verteilt eine deutlich höhere Dokumentationsquote des Symptombeginns von 78 %. Der Tiroler Benchmarkbericht hatte sich einen Zielerreichungsgrad von 67,5 % gesetzt und hier bereits das Auftreten von stillen, nächtlichen oder weiteren unbeobachteten Schlaganfällen in 25 % der Fälle berücksichtigt (Notfallmedizinischer Kennzahlen- und Benchmarkbericht Tirol 2016). Folgeforschungen könnten hier Effekte durch standardisierte, für Tracerdiagnosen spezifische, digitale Protokollerfassungen in den Fokus nehmen, um der Wichtigkeit einer genauen Erfassung des Symptombeginns gerecht zu werden.

Das Ergebnis von einer Dokumentationsquote in Bezug auf den Blutdruck von 100 % kann als positiv gewertet werden. Allerdings wurde in 8 von 18 (44 %) Fällen, bei denen ein systolischer Blutdruckwert ≥ 220 mmHg oder ein diastolischer Blutdruck Wert von ≥ 120 mmHg vorlag, keine medikamentöse Therapie dokumentiert. Ebenso war in 11 von 228 (5 %) Fällen eine dokumentierte medikamentöse Therapie möglicherweise nicht indiziert, da sowohl systolische Werte < 220 mmHg als auch diastolische < 120 mmHg dokumentiert wurden. Hier wären weitergehende Auswertungen von Interesse, um mögliche Gründe zu erfassen und ggf. die Notwendigkeit einer Sensibilisierung für die Thematik zu erkennen. Sowohl das Unterlassen einer medikamentösen Blutdrucktherapie bei systolischen Blutdruckwerten ≥ 220 mmHg oder diastolischen Blutdruck Werten von ≥ 120 mmHg, als auch das Einleiten einer medikamentösen Therapie beim Unterschreiten dieser Werte, scheint aus unserer Sicht im allgemeinen Vorgehen nicht durch die damalige Formulierung der Leitlinie gewünscht gewesen zu sein. Durch die vorliegenden Daten können weitergehende Fragestellungen, die möglicherweise ein Abweichen von der Leitlinie und ein individuelles Vorgehen bezüglich der Patient*innen rechtfertigen, nicht beantwortet werden.

Unterschiede in der dokumentierten Versorgungsqualität in Abhängigkeit vom Geschlecht konnten durch unsere Datenauswertung nicht bestätigt werden.

4.2.5 Präklinische Analgesie

Die Daten bieten einen guten Überblick über die Behandlungsqualität in Bezug auf die effektive Schmerzreduktion und deren Einflussfaktoren bei präklinischen starken Schmerzen im Landkreis Vorpommern-Greifswald. Aufgrund der hohen Inzidenz von präklinischen Schmerzen im Einsatzgeschehen ist der Stellenwert einer adäquaten Analgesie nicht zu vernachlässigen (Stork und Hofmann-Kiefer 2008). Eine effektive Schmerzreduktion konnte in 85 von 164 (51,83 %) Fällen beobachtet werden. Dies zeigt einen Handlungsbedarf auf, welcher durch die Betrachtung weiterer Items konkretisiert wird. Unsere Daten zeigen, dass in 56 von 164 (34 %) Fällen bei starken Schmerzen initial kein ärztlich besetztes Rettungsmittel zum Einsatz alarmiert wurde, wodurch keine Möglichkeit der medikamentösen Intervention bestand. Eine Evaluierung der Möglichkeit zur Implementierung einer Schmerzabfrage zum Beispiel in Form der NRS in den Disponierungsprozess, scheint in Anbetracht der Datenlage sinnvoll. Es zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied in Bezug auf die effektive Schmerztherapie zwischen Einsätzen, in denen es zur Alarmierung eines ärztlich besetzten Rettungsmittels kam, und jenen, welche durch einen RTW durchgeführt wurden. In unseren Ergebnissen zeigt sich eine statistisch signifikant seltenere effektive Schmerzreduktion bei nicht dokumentierter Medikamentengabe im Vergleich zur dokumentierten Medikamentengabe. Unsere Daten zeigen hier ähnliche Tendenzen auf wie zuvor bestehende Untersuchungen. Diese zeigten, dass eine fehlende Therapie bzw. die alleinige Anwendung einer physikalischen Therapie, der medikamentösen sowie kombiniert medikamentös physikalischen Therapie in ihrem Behandlungsergebnis bezogen auf die Schmerzreduktion unterlegen ist (Hofmann-Kiefer et al. 1998). Auch wenn unsere Daten keine detaillierte Unterscheidung zwischen unterlassener Therapie und alleinigen physikalischen Maßnahmen ermöglichen, untermauern diese doch den eingeschlagenen Weg im Landkreis Vorpommern-Greifswald, die Kompetenzen des nichtärztlichen Personals um Möglichkeiten der analgetisch medikamentösen Therapie zu erweitern. Dass bei richtiger Indikationsstellung eine effektive und sichere Anwendung analgetisch wirksamer Medikamente durch nichtärztliches Rettungsdienstpersonal möglich ist, wird durch bereits vorliegende Daten unterstützt (Schempf et al. 2017). Die genauen Gründe für das Unterlassen der Dokumentation einer Medikamentengabe können auf Basis unser Daten nicht weiter untersucht werden und erfordern weitergehende Forschung. Sowohl eine Fehleinschätzung der Einsatzzeit bzw. der Zeit bis zu einer potentiellen Therapie im Krankenhaus und daraufhin bewusstes Auslassen einer medikamentösen Therapie, als auch die Angst vor möglichen Komplikationen, wie einer Atemdepression, könnten dieses Ergebnis teilweise erklären (Stork und Hofmann-Kiefer 2008). Die Wichtigkeit von Ansätzen zur Etablierung von Standardarbeitsanweisungen und dadurch

die Implementierung von Prozessen zur Medikamentengabe durch nichtärztliches Rettungsdienstpersonal, werden auch von unseren weiteren Ergebnissen unterstützt, in denen sich ein statistisch signifikanter Unterschied in der dokumentierten NACA Gruppe in Bezug auf die effektive Schmerzreduktion zeigt. So zeigt sich bei den NACA Gruppen 1 und 2 eine signifikant seltenere effektive Schmerzreduktion im Vergleich zu den NACA Gruppen 3, 4 und 5. Dies könnte zum einen in der häufigeren Behandlung der NACA Gruppen 1 und 2 durch nichtärztliches Personal und daraus resultierende fehlende Möglichkeiten der medikamentösen Intervention liegen, zum anderen könnten bei diesen als weniger schwerwiegend für die Patient*innen eingeschätzten Einsätzen eine Transportpriorisierung zu Ungunsten einer effektiven Schmerzreduktion stehen. Bei Betrachtung der effektiven Schmerzreduktion in der Subgruppe der „ärztlich besetzten Rettungsmittel“ in Abhängigkeit des dokumentierten NACA-Scores lässt sich der oben beschriebene Effekt nicht bestätigen, was aber auch an einer zu kleinen Stichprobe liegen kann, vor allem in den NACA Gruppen 1 und 2. In Zusammenschau der vorliegenden Daten scheint in jedem Fall ein Interventionsbedarf gegeben, in den NACA Gruppen 1 und 2 eine effektive Schmerztherapie sicherzustellen. Möglicher Ansatzpunkt, neben der Etablierung von medikamentösen Therapiemöglichkeiten für nichtärztliches Rettungsdienstpersonal, könnte eine zusätzliche Sensibilisierung in Bezug auf die Wichtigkeit einer zeitnahen Intervention sein, welche ggf. auch mit einer Nachforderung eines ärztlich besetzten Rettungsmittels oder einer telemedizinischen Konsultation verbunden sein sollte. In einer Analyse von notärztlichen Einsätzen aus dem Landkreis Neuwied wurde in 80 % der Einsätze mit schweren Schmerzen eine medikamentöse Therapie dokumentiert (Sattler 2005). Auf dieser Basis erstellten wir unsere Hypothese, dass im Landkreis Vorpommern-Greifswald bei starken Schmerzen, im Rahmen von NEF-Einsätzen, in mehr als 80 % der Fälle eine medikamentöse Therapie dokumentiert wurde. Diese Hypothese können wir mit einer dokumentierten Medikamentengabe in 82 % der Fälle bestätigen. Während eine größere Datenerhebung aus Österreich Geschlechtsunterschiede in Bezug auf die Schmerzreduktion nachweisen konnte (Rugg et al. 2021), konnten statistisch signifikante Effekte, möglicherweise auf Grund einer zu kleinen Stichprobe, in unserer Erhebung nicht nachgewiesen werden. Ebenso zeigten sich auch keine statistisch signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Transportzeit. Weitere Untersuchungen, wie z.B. die Unterscheidung der einzelnen verwendeten Arzneistoffe, lieferten aufgrund der geringen Fallzahl rein deskriptive Ergebnisse. Zukünftige Forschungen könnten die Gruppe mit Patient*innen mit nicht effektiver Schmerzreduktion bei dokumentierter Medikamentengabe genauer betrachten. Zudem könnten mögliche Einflussfaktoren, wie eine Unterdosierung der angewandten

Medikamente, zum Beispiel bei chronischen Schmerzpatienten, herausarbeiten und bewerten werden.

4.3 Limitationen und Ausblick

Die vorliegende Arbeit ist eine retrospektive Datenanalyse. Ein limitierendes Element der Untersuchungen liegt in der papierbasierten Form der Dokumentation. Hierdurch können nur die Dinge ausgewertet werden, die auch im Protokoll dokumentiert wurden. Rückschlüsse auf die tatsächliche Behandlungsqualität, z.B. eine stattgehabte Medikamentengabe, sind nur eingeschränkt möglich. Es wird hier lediglich die Dokumentationsqualität erfasst. Die Dokumentation von diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen erfordert Zeit, die nicht für die Therapie oder Kommunikation mit Patient*innen und/oder Angehörigen verwendet werden kann (Baumann et al. 2018). Gleichzeitig ist es in der Notfallmedizin häufig wichtig, Patient*innen zügig zum Krankenhaus zu bringen. Dies kann zu unvollständiger Dokumentation durch die Protokollführenden führen. Ebenso ist eine unbeabsichtigte oder beabsichtigte fehlerhafte Dokumentation denkbar. Gerade in Situationen mit hoher Arbeitsbelastung unter Zeitnot werden Protokolle nicht in Echtzeit, sondern am Ende des Einsatzes geschrieben oder ergänzt. Hierbei kann es zu versehentlichem Weglassen von wichtigen Informationen oder zu verzerrten Erinnerungen kommen. So verglich Philippe Dewolf die Dokumentation von Reanimationen mit einem Videomitschnitt dieser. Die Menge an appliziertem Adrenalin unterschied sich in 63 % der Fälle zwischen Video und Protokoll. Dabei wurden sowohl die Dauer als auch die Gesamtdosis an Adrenalin häufig überschätzt. Die fehlerhafte Dokumentation betrifft insbesondere den Zeitpunkt einer Maßnahme. (Dewolf et al. 2021) In der vorliegenden Arbeit wurde auf die Analyse von Zeitpunkten der Intervention verzichtet.

Der Digitalisierungsprozess der Protokolle im Nachhinein führt ebenfalls zu potenziellen Fehlern und Schwächen in der Auswertbarkeit der Daten. So können unlesbare Werte fehlgedeutet worden sein oder wurden nicht in die Analyse aufgenommen. Da die Rettungsdienstprotokolle unter Zeitdruck und gegebenenfalls im fahrenden Rettungswagen geschrieben werden, kann es dazu kommen, dass Informationen nicht lesbar sind. Zudem kann es sein, dass Informationen nicht an der erwarteten Stelle im Protokoll dokumentiert wurden und daher gegebenenfalls im Digitalisierungsvorgang übersehen wurden. Eine Rückbetrachtung in Bezug auf etwaige Fehldiagnosen ist aufgrund fehlender Verknüpfung von Datensätzen aus Präklinik und Klinik nicht möglich. Einige der dokumentierten Werte, wie zum Beispiel die NRS oder die GCS, sind sowohl durch eine nicht korrekte Anwendung der Messmethode als auch durch das subjektive Empfinden der Messenden oder der betroffenen Person beeinflussbar. Des Weiteren wurden

zwar fehlende dokumentierte Messwerte aufgrund von Gerätefehlfunktion teilweise als solche dokumentiert und erfasst, jedoch gab es hier kein einheitliches Vorgehen bzw. eine standardisierte Dokumentationsform z.B. ein bei Bedarf anzukreuzendes Kästchen. Es ist keine Differenzierung möglich, wie viele der nicht dokumentierten Werte auf fehlerhaftes Material, falsche Anwendung des Materials z.B. durch die Wahl der falschen Blutdruckmanschette, unzureichende Compliance von Patient*innen oder ähnliche Einflussfaktoren zurückgeführt werden können. Letztere Punkte gelten ebenfalls für die Qualität der erhobenen und dokumentierten Werte, welche dadurch auch nur eingeschränkt bewertet werden können. Im Bereich der Leitlinienadhärenz sind etwaige Nebenwirkungen, Kontraindikationen oder einsatzspezifische Umstände, welche ein etwaiges Abweichen von der Leitlinie rechtfertigen oder unabdingbar machen, nicht regulär erfasst worden.

Bei der Dokumentation von Medikamentengaben ist der Applikationsweg nicht gesondert von uns erfasst worden, wodurch Unterschiede in der Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und letztlich in der Wirksamkeit, nur bedingt beurteilt werden können. Ebenso wurde nicht erfasst, ob es überhaupt zur Etablierung eines Zugangsweges gekommen ist und ob ggf. dadurch bedingt auf eine Medikamentengabe verzichtet wurde.

Die statistische Berechnung erfolgte mit Hilfe des Chi Quadrat Test für Unabhängigkeit. Für einige Analysen wurden metrische Werte (z.B. Sauerstoffsättigung in %) in Kategorien zusammengefasst. Dies war durch die geringe Fallzahl bedingt. Die Transformation ursprünglich metrischer Merkmale in kategoriale Merkmale könnte gegebenenfalls dazu geführt haben, mögliche signifikante Ergebnisse zu übersehen. Zukünftige Analysen mit größeren Fallzahlen könnten ergänzende Auswertungen der metrischen Merkmale vermehrt in den Fokus nehmen.

Durch die Erhebung der Daten aus dem Jahr 2016 ergibt sich eine Erhebung des damaligen Ist-Zustands und eine mögliche Vergleichbarkeit zum Beispiel zur Evaluation neuartiger Technologien in den Rettungsdienst in Bezug auf Auswirkungen auf die Behandlungs- und Dokumentationsqualität. Beispielsweise sei hier die Einführung des Telenotarztsystems im Landkreis Vorpommern-Greifswald im Oktober 2017 genannt (Bartels 2020). Es ist denkbar, dass diese Vergleichbarkeit mit steigender zeitlicher Distanz, aufgrund von stetiger Reevaluation von Leitlinien, sowie medizinische Entwicklungen außerhalb des Rettungsdienstes, sinken wird.

Auch wenn in der Vergangenheit im Rettungsdienst weitgehend kein Gebrauch von zeit- und patientennaher elektronischer Dokumentation gemacht wurde, besteht dahingehend für die Zukunft dringende Notwendigkeit (Lay 2002). Dies könnte beispielsweise durch die Verwendung von Tablet-Computern als auch von digitalen Stiften gewährleistet werden. Eine Arbeit von

Philipp Johannes Toschka zeigt dahingehend äquivalent gute Dokumentationsergebnisse (Toschka 2019). Denkbar ist zusätzlich die Integration von Pflichtfeldern als mögliches Mittel, um neben der Dokumentationsqualität gegebenenfalls auch die Monitoringqualität zu verbessern. Nicht außer Acht zu lassen wäre dadurch allerdings die Möglichkeit einer absichtlichen Falschangabe, im Sinne eines Ausfüllens ohne Daten überhaupt erhoben zu haben. Hier gilt es zukünftig abzuwägen und das Personal hinsichtlich des grundsätzlichen Stellenwertes des Monitorings von Vitalparametern zu schulen.

Untersuchungen, welche einen digitalen Datentransfer aus dem präklinischen Setting zum Krankenhaus in den Fokus nehmen, zeigen positive Effekte insbesondere die Reduzierung von Telefonkommunikation im Einsatzgeschehen, welche möglicherweise mit einem Datenverlust einhergeht (Fukaguchi et al. 2022). Flächendeckend einheitliche technische Lösungen scheinen zukünftig an Stellenwert zu gewinnen.

Im analysierten Rettungsdienstbereich erfolge am 01.10.2021 die Umstellung von einer schriftlichen, papierbasierten Protokollerfassung auf eine digitale Datenerfassung mit Hilfe der Software NaProt der Pulsation IT. Seitdem werden die Rettungsdienstprotokolle auf Tablets ausgefüllt und können in den Rettungswagen oder in den aufnehmenden Krankenhäusern ausgedruckt werden (Schlie 2015). Inwieweit diese Umstellung zu einer Veränderung der Dokumentations- und Behandlungsqualität führt, wird sich zeigen.

4.4 Fazit

Unsere Daten weisen eine Vielzahl relevanter Aspekte auf, welche einen Teil der präklinischen Behandlungsqualität im Landkreis Vorpommern-Greifswald widerspiegeln.

Aus der vorliegenden Arbeit ergeben sich Ansatzpunkte sowohl für weitere Forschungsfragen als auch Optimierungsansätze, welche zu einer verbesserten Monitoringqualität und Leitlinienadhärenz führen. Eine Sensibilisierung des Rettungsdienstpersonals, sowie die Einführung einer elektronischen Datenerfassung und Dokumentation, erscheinen hier als zwei mögliche Stellschrauben, welche zum Teil bereits umgesetzt wurden. Die Digitalisierung im Rettungsdienst stellt neben dem hohen finanziellen sowie zeitlichen Aufwand in Bezug auf Schulungen von Mitarbeitenden und Ausgaben für technische Ausstattung eine Mammutaufgabe dar. Sie bietet aber vor allem eine Chance für die Weiterentwicklung der präklinischen Notfallversorgung. Denn durch die Möglichkeit der verbesserten Evaluation der Prozessqualität, wird es in Zukunft einfacher sein systematische Qualitätssicherung im Rettungsdienst zu betreiben. In jedem Fall unterstreichen unsere Daten den Bedarf eines strukturierten Qualitätsmanagements im

Rettungsdienst und stellen durch die Erhebung eines Ist-Zustands auf der einen Seite die Grundlage eines solchen dar, auf der anderen die Basis für weitergehende Forschung.

4.5 Zusammenfassung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Analyse papierbasierter Rettungsdienstprotokolle des Landkreises Vorpommern-Greifswald aus dem Jahr 2016. Ziel der Arbeit war das Erheben eines Ist-Zustandes der Monitoringqualität bei präklinischen Notfällen, wobei das Dokumentieren von Puls/Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung sowie einer nichtinvasiven Blutdruckmessung als „Basismonitoring“ definiert wurde. Zusätzlich wurden mögliche Einflussfaktoren wie beispielsweise das Patientenalter oder die Transportzeit analysiert.

Des Weiteren wurde die Leitlinienadhärenz bei den Diagnosen ACS, COPD, Hypertensive Entgleisung, Apoplex sowie die präklinische Analgesie bei starken Schmerzen untersucht.

Bei 2016 noch bestehendem papierbasiertem Dokumentationssystem erfolgte die Digitalisierung der Rettungsdienstprotokolle mittels Microsoft Access. Nach Anwenden differenzierter Ein- sowie Ausschlusskriterien erfolgte die Auswertung der Daten mittels Microsoft Excel.

Im Rahmen der Auswertungen zum Thema Monitoringqualität zeigt sich, dass die Quote der Einsätze, bei denen zu Einsatzbeginn und Übergabe ein Basismonitoring dokumentiert wurde, mit 57,43 % hinter den formulierten Erwartungen zurückbleibt. Eine statistisch signifikant niedrigere Dokumentationsquote konnte beobachtet werden bei Einsätzen mit Patienten mit männlichem Geschlecht, Patient*innen unter 14 Jahren, Krankheitsbildern, die nicht der internistischen Fachrichtung zugeordnet werden können, erhöhter Transportzeit, Einsätzen mit dokumentiert niedrigem NACA-Score oder Einsätzen zwischen 23:00:00 und 05:59:59 Uhr.

Bei der Betrachtung der Leitlinienadhärenz ausgewählter Tracer Diagnosen konnten Leitlinienempfehlungen identifiziert werden, welche nicht umgesetzt wurden bzw. deren Umsetzung nicht dokumentiert wurde. Beim ACS sehen wir Optimierungspotential in Bezug auf eine effektive Analgesie und eine suffiziente Sauerstofftherapie. Diese beiden Faktoren erscheinen besonders wichtig vor dem Hintergrund, dass auch außerhalb dieser Tracer Diagnose beide Maßnahmen häufig durchgeführt werden sollten. Gerade die suffiziente Sauerstofftherapie konnten wir im Rahmen der Tracer Diagnose COPD als möglichen Optimierungsfaktor identifizieren. Obwohl unsere Daten eine vermutete zu schnelle bzw. zu starke Blutdrucksenkung in den postulierten 50 % der Fälle einer hypertensiven Entgleisung nicht bestätigen konnten, stellen 20 % der Fälle dennoch einen relevanten Anteil dar und zeigen möglichen Handlungsbedarf auf. Ergebnisse, welche deutlich über unseren Erwartungen lagen, konnten bei Fällen der Verdachtsdiagnose Apoplex gezeigt werden. Hier liegen sowohl die Dokumentationswerte einer

Blutzuckermessung als auch die Dokumentation des Symptombeginns über den bisher publizierten Daten. Möglicher Ansatzpunkt zur Verbesserung scheint jedoch auch hier die Therapie hypertensiver Blutdruckwerte bzw. das Unterlassen einer solchen bei nicht indizierten Werten zu sein. Bezüglich der präklinischen Analgesie bei starken Schmerzen zeigt sich in Anbetracht einer effektiven Schmerzreduktion in nur 51,83 % der Fälle ein Handlungsbedarf und die Notwendigkeit zur Evaluation von Einflussfaktoren. Unsere Daten deuten darauf hin, dass sowohl die initiale Disponierung als auch die Therapie vor Ort möglicherweise Einfluss auf die effektive Schmerzreduktion haben. Bei der Therapie hervorzuheben ist hier die Wahl einer medikamentösen Therapie, sowie die als NACA dokumentierte Verletzungsschwere.

Die vorliegenden Daten zeigen wichtige Aspekte der präklinischen Behandlungsqualität im Landkreis Vorpommern-Greifswald auf. Die Arbeit identifiziert potenzielle Ansatzpunkte für weitere Forschung und Optimierung, wie die Sensibilisierung des Rettungsdienstpersonals und die Einführung elektronischer Datenerfassung. Unsere Daten betonen den Bedarf an strukturiertem Qualitätsmanagement im Rettungsdienst und bilden eine Grundlage für weitere Forschung.

5 Literaturverzeichnis

Achenbach, S.; Szardien, S.; Zeymer, U.; Gielen, S.; Hamm, C. W. (2012): Kommentar zu den Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zur Diagnostik und Therapie des akuten Koronarsyndroms ohne persistierende ST-Streckenhebung. In: *Kardiologie* 6 (4), S. 283–301. DOI: 10.1007/s12181-012-0436-5.

Ahnefeld, F. W.; Dick, W.; Knuth, P.; Schuster, H. P. (1998): Grundsatzpapier Rettungsdienst. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 1 (2), S. 68–74. DOI: 10.1007/s100490050026.

Albers, Johannes; Dittrich, Ralf; Ritter, Martin; Ringelstein, E. (2011): Aktuelle Diagnostik und Therapie des Schlaganfalls. In: *Intensivmed.up2date* 7 (04), S. 289–311. DOI: 10.1055/s-0030-1256901.

Alijotas-Reig, J.; Bove-Farre, I.; Cabo-Frances, F. de; Angles-Coll, R. (2001): Effectiveness and safety of prehospital urapidil for hypertensive emergencies. In: *The American journal of emergency medicine* 19 (2), S. 130–133. DOI: 10.1053/ajem.2001.20008.

Allgaier, Joshua; Emmich, Megan; Rastegar, Vida; Stefan, Mihaela S.; Lagu, Tara (2020): Hypertensive urgency or emergency? The use of intravenous medications in hospitalized hypertensive patients without organ dysfunction. In: *Heart & lung : the journal of critical care* 49 (6), S. 824–828. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2020.09.014.

Altemeyer, K. H.; Schlechtriemen, T.; Reeb, R. (2003): Rettungsdienst in Deutschland: Bestandsaufnahme und Perspektiven. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 6 (2), S. 89–101. DOI: 10.1007/s10049-003-0537-6.

Angstwurm, Klemens; Audebert, Heinrich; Bartholome, Burkhard; Bosse, Götz; Braun, Jan-Peter; Bubser, Florian et al. (2014): SOPs in Intensivmedizin und Notfallmedizin. Alle relevanten Standards und Techniken für die Klinik. 1. Auflage. Hg. v. Claudia Spies, Thoralf Kerner, Marc Kastrup, Christoph Melzer-Gartzke und Hendrik Zielke. Stuttgart: Thieme. Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:24-epflicht-1925131>.

Austin, Michael A.; Wills, Karen E.; Blizzard, Leigh; Walters, Eugene H.; Wood-Baker, Richard (2010): Effect of high flow oxygen on mortality in chronic obstructive pulmonary disease patients in prehospital setting: randomised controlled trial. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 341, c5462. DOI: 10.1136/bmj.c5462.

Bartels, Jan (2020): Untersuchung der Erwartungshaltung zur Einführung eines telemedizinischen Notarztsystems unter den Mitarbeitern der präklinischen und klinischen ... Promotionsschrift. Universität Greifswald, Greifswald. Online verfügbar unter https://epub.ub.uni-greifswald.de/files/3524/dissertation_jan_bartels.pdf.

Bauer, T. T.; Nilius, G.; Grüning, W.; Rasche, K. (2012): Diagnose und Therapie der COPD-Exazerbation. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 107 (3), S. 172–178. DOI: 10.1007/s00063-011-0065-y.

Baumann, Lisa Ann; Baker, Jannah; Elshaug, Adam G. (2018): The impact of electronic health record systems on clinical documentation times: A systematic review. In: *Health policy (Amsterdam, Netherlands)* 122 (8), S. 827–836. DOI: 10.1016/j.healthpol.2018.05.014.

Berger, K. (2001): Epidemiologie zerebrovaskulärer Erkrankungen. In: A. Hartmann und W.-D. Heiss (Hg.): *Der Schlaganfall*. Heidelberg: Steinkopff, S. 123–149.

Berlit, P. (2000): Schlaganfall. Möglichkeiten der Primärprävention. In: *Der Nervenarzt* 71 (4), S. 231–236. DOI: 10.1007/s001150050552.

- Bernar, B.; Kuhn, P.; Kaiser, H.; Neumayr, A.; Schinnerl, A.; Baubin, M. (2016): Notfallmedizinischer Kennzahlen- und Benchmarkbericht Tirol. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 19 (8), S. 638–645. DOI: 10.1007/s10049-016-0249-3.
- Betz, S.; Plöger, B.; Kill, C. (2017): D – Point of Care – Die präklinische Blutgasanalyse als diagnostisches Tool. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 20 (2), S. 132–140. DOI: 10.1007/s10049-017-0270-1.
- Bischoff, Angelika (2008): Zu schnelle Blutdrucksenkung ist gefährlich. In: *MMW - Fortschritte der Medizin* 150 (41), S. 16. DOI: 10.1007/BF03365598.
- Bösch, Dennis; Criée, Carl-Peter (2013): Lungenfunktionsprüfung. Durchführung - Interpretation - Befundung. 3., vollst. überarb. und erw. Aufl. Berlin: Springer. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10692071>.
- Brekenfeld, C.; Gralla, J.; Zubler, C.; Schroth, G. (2012): Mechanische Thrombektomie beim akuten Schlaganfall. In: *RoFo : Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin* 184 (6), S. 503–512. DOI: 10.1055/s-0031-1299122.
- Brenner, T.; Bernhard, M.; Hainer, C.; Winkler, H.; Schmidt, R.; Berentelg, J. et al. (2007): Akutes Koronarsyndrom. In: *Der Anaesthetist* 56 (3), S. 212–225. DOI: 10.1007/s00101-007-1133-9.
- Brenner, Th.; Bernhard, M.; Hainer, Ch.; Giannitsis, E.; Gries, A. (2006): Aktuelle prähospital und frühe klinische Therapie des akuten Koronarsyndroms (ACS). In: *Notfall & Rettungsmedizin* 9 (6), S. 556–561. DOI: 10.1007/s10049-006-0853-8.
- Brokmann, Jörg C.; Rossaint, Rolf; Müller, Michael; Fitzner, Christina; Villa, Luigi; Beckers, Stefan K.; Bergrath, Sebastian (2017): Blood pressure management and guideline adherence in hypertensive emergencies and urgencies: A comparison between telemedically supported and conventional out-of-hospital care. In: *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)* 19 (7), S. 704–712. DOI: 10.1111/jch.13026.
- Brooks, Tyson W. A.; Finch, Christopher K.; Lobo, Bob L.; Deaton, Paul R.; Varner, C. Ferrell (2007): Blood pressure management in acute hypertensive emergency. In: *American journal of health-system pharmacy : AJHP : official journal of the American Society of Health-System Pharmacists* 64 (24), S. 2579–2582. DOI: 10.2146/ajhp070105.
- Bur, A. (2009): Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 12 (3), S. 227–236. DOI: 10.1007/s10049-009-1166-5.
- Carr, Daniel B.; Goudas, Leonidas C. (1999): Acute pain. In: *The Lancet* 353 (9169), S. 2051–2058. DOI: 10.1016/S0140-6736(99)03313-9.
- Dewolf, Philippe; Rutten, Boyd; Wauters, Lina; van den Bempt, Senne; Uten, Thomas; van Kerkhoven, Joke et al. (2021): Impact of video-recording on patient outcome and data collection in out-of-hospital cardiac arrests. In: *Resuscitation* 165, S. 1–7. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.05.033.
- Diener, Hans-Christoph (Hg.) (2012): Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls. Unter Mitarbeit von Roland Veltkamp. 5. Auflage: Georg Thieme Verlag KG.
- Dittmar, M. S.; Vatankhah, B.; Horn, M. (2004): Präklinische neurologische Untersuchung von Schlaganfallpatienten. In: *Notarzt* 20 (5), S. 163–167. DOI: 10.1055/s-2004-828291.
- Döbele, Martina; Becker, Ute (2016): Hypertensive Entgleisung. In: Martina Döbele und Ute Becker (Hg.): *Ambulante Pflege von A bis Z*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 165–166.
- Ellinger, Klaus; Genzwürker, Harald (Hg.) (2011): Kursbuch Notfallmedizin. Orientiert am bundeseinheitlichen Curriculum Zusatzbezeichnung Notfallmedizin : mit 138 Tabellen. 2., völlig überarb. Aufl. Köln: Dt. Ärzte-Verl.

- Eschenfelder, Ch. C.; Zeller, J. A.; Stingele, R. (2006): Schlaganfall. In: *Hamostaseologie* 26 (04), S. 298–308. DOI: 10.1055/s-0037-1616975.
- Fähndrich, S.; Guttman, C.; Bals, R. (2011): Chronische obstruktive Lungenerkrankung: Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 136 (37), 1847-60; quiz 1861-2. DOI: 10.1055/s-0031-1286356.
- Flake, F.; Gliwitzky, B.; Grusnick, H.-M.; König, M. K.; Beckers, S. K. (2013): Notfallsanitäter – Chancen und Perspektiven des neuen Berufsbildes. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 16 (8), S. 598–603. DOI: 10.1007/s10049-013-1735-5.
- Flake, Frank; Scheinichen, Frank (Hg.) (2019): *Kindernotfälle im Rettungsdienst*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Flanigan, John S.; Vitberg, David (2006): Hypertensive emergency and severe hypertension: what to treat, who to treat, and how to treat. In: *The Medical clinics of North America* 90 (3), S. 439–451. DOI: 10.1016/j.mcna.2005.11.008.
- Freissmuth, Michael; Offermanns, Stefan; Böhm, Stefan (2012): *Pharmakologie & Toxikologie. Von den molekularen Grundlagen zur Pharmakotherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch). Online verfügbar unter <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=968421>.
- Friesgaard, Kristian D.; Riddervold, Ingunn S.; Kirkegaard, Hans; Christensen, Erika F.; Nikolajsen, Lone (2018): Acute pain in the prehospital setting: a register-based study of 41.241 patients. In: *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 26 (1), S. 53. DOI: 10.1186/s13049-018-0521-2.
- Fukaguchi, Kiyomitsu; Goto, Tadahiyo; Yamamoto, Tadatsugu; Yamagami, Hiroshi (2022): Experimental Implementation of NSER Mobile App for Efficient Real-Time Sharing of Prehospital Patient Information With Emergency Departments: Interrupted Time-Series Analysis. In: *JMIR formative research* 6 (7), e37301. DOI: 10.2196/37301.
- Gausche-Hill, Marianne; Brown, Kathleen M.; Oliver, Zoë J.; Sasson, Comilla; Dayan, Peter S.; Eschmann, Nicholas M. et al. (2014): An Evidence-based Guideline for prehospital analgesia in trauma. In: *Prehospital emergency care : official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors* 18 Suppl 1, S. 25–34. DOI: 10.3109/10903127.2013.844873.
- Geiser, Th (2004): Exazerbierte COPD—Neues zur Pathogenese und Therapie. In: *Praxis* 93 (18), S. 763–768. DOI: 10.1024/0369-8394.93.18.763.
- Geldmacher, H.; Biller, H.; Herbst, A.; Urbanski, K.; Allison, M.; Buist, A. S. et al. (2008): Die Prävalenz der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) in Deutschland. Ergebnisse der BOLD-Studie. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 133 (50), S. 2609–2614. DOI: 10.1055/s-0028-1105858.
- Gnäding, Markus; Sebo, Paul; Haller, Damar M.; Muggli, Franco; Pechère, Antoinette: Die nichtinvasive Blutdruckmessung. In: *Swiss Medical Forum: EMH Media* (16), S. 816–822.
- Gräfe, Gerd (2016): *Dokumentationsqualität in der notfallmedizinischen Versorgung. Erbrachte und nicht erbrachte Leistungen am Notfallpatienten müssen aus juristischen Aspekten und zur Fortschreibung eines Qualitätsmanagements dokumentiert werden. Welche Faktoren beeinflussen diese Maßnahme? Masterarbeit. Westsächsische Hochschule Zwickau, Zwickau. Angewandte Geisteswissenschaften.*
- Gräsner, J. T. (2002): Möglichkeiten, Nutzen und Grenzen der Dokumentation in der Notfallmedizin. In: *Rettungsdienst* 25, S. 544–548.

- Gräsner, Jan-Thorsten; Wnent, Jan; Löcker, Johannes (Hg.) (2016): Notfallsanitäter werden! Kapitel 1 Kardiale Notfälle. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Grassi, Daniel; O'Flaherty, Martin; Pellizzari, Marcelo; Bendersky, Mario; Rodriguez, Pablo; Turri, Domingo et al. (2008): Hypertensive urgencies in the emergency department: evaluating blood pressure response to rest and to antihypertensive drugs with different profiles. In: *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)* 10 (9), S. 662–667. DOI: 10.1111/j.1751-7176.2008.00001.x.
- Grau, Armin J.; Buggle, Florian; Schnitzler, Paul; Spiel, Maike; Lichy, Christoph; Hacke, Werner (1999): Fever and infection early after ischemic stroke. In: *Journal of the Neurological Sciences* 171 (2), S. 115–120. DOI: 10.1016/S0022-510X(99)00261-0.
- Greer, David M.; Funk, Susan E.; Reaven, Nancy L.; Ouzounelli, Myrsini; Uman, Gwen C. (2008): Impact of fever on outcome in patients with stroke and neurologic injury: a comprehensive meta-analysis. In: *Stroke* 39 (11), S. 3029–3035. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.521583.
- Grupp, Clemens; Müller, Gerhard (2011): Bluthochdruck - Der hypertensive Notfall. In: *Dialyse aktuell* 15 (02), S. 88–96. DOI: 10.1055/s-0031-1275589.
- Hahnenkamp, Klaus; Fleßa, Steffen; Hasebrook, Joachim; Brinkrolf, Peter; Metelmann, Bibiana; Metelmann, Camilla (2020): Notfallversorgung auf dem Land. Ergebnisse des Pilotprojektes Land | Rettung. 1st ed. 2020. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; Imprint: Springer.
- Hamm, C. W. (2004): Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 1: ACS ohne persistierende ST-Hebung. In: *Zeitschrift für Kardiologie* 93 (1), S. 72–90. DOI: 10.1007/s00392-004-1064-2.
- Hasebrook, Joachim; Huebner, Jan; Metelmann, Camilla; Scheer, Dirk; Hahnenkamp, Klaus (2019): Projekt LandRettung: Schnelle Hilfe im Notfall. In: *f&w*, S. 36–39.
- Heidenreich, S.; Rahn, K. H. (2001): Hypertensiver Notfall. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 4 (6), S. 401–407. DOI: 10.1007/s100490170028.
- Hellmich, Christian (2010): Qualitätsmanagement und Zertifizierung im Rettungsdienst. Grundlagen - Techniken - Modelle - Umsetzung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10362013>.
- Helm, M.; Hauke, J.; Schlechtriemen, T.; Renner, D.; Lampl, L. (2007): Papiergestützte digitale Einsatzdokumentation im Luftrettungsdienst. Qualitätsmanagement in der präklinischen Notfallmedizin. In: *Der Anaesthetist* 56 (9), S. 877–885. DOI: 10.1007/s00101-007-1215-8.
- Hennes, H. J.; Heid, F.; Steiner, T. (1999): Präklinisches Management des Patienten mit Schlaganfall. In: *Der Anaesthetist* 48 (12), S. 858–870. DOI: 10.1007/s001010050799.
- Henny-Fullin, Katja; Buess, Daniel; Handschin, Anja; Leuppi, Jörg; Dieterle, Thomas (2015): Hypertensive Krise. In: *Therapeutische Umschau. Revue thérapeutique* 72 (6), S. 405–411. DOI: 10.1024/0040-5930/a000693.
- Herth, Felix; Kreuter, Michael (2011): COPD – eine Volkskrankheit im 21. Jahrhundert. In: *Kliniker* 40 (05), S. 231. DOI: 10.1055/s-0031-1280892.
- Hirschl, M. M.; Seidler, D.; Müllner, M.; Kürkcayan, I.; Herkner, H.; Bur, A.; Laggner, A. N. (1996): Efficacy of different antihypertensive drugs in the emergency department. In: *Journal of human hypertension* 10 Suppl 3, S143-6.
- Hofmann, Robin; James, Stefan K.; Jernberg, Tomas; Lindahl, Bertil; Erlinge, David; Witt, Nils et al. (2017): Oxygen Therapy in Suspected Acute Myocardial Infarction. In: *The New England journal of medicine* 377 (13), S. 1240–1249. DOI: 10.1056/NEJMoa1706222.

- Hofmann-Kiefer, K.; Praeger, K.; Fiedermutz, M.; Buchfelder, A.; Schwender, D.; Peter, K. (1998): Qualität schmerztherapeutischer Massnahmen bei der präklinischen Versorgung akut kranker Patienten. In: *Der Anaesthetist* 47 (2), S. 93–101. DOI: 10.1007/s001010050533.
- Hossfeld, Björn; Holsträter, Susanne; Bernhard, Michael; Lampl, Lorenz; Helm, Matthias; Kulla, Martin (2016): Prähospital Analgesie beim Erwachsenen - Schmerzerfassung und Therapieoptionen. In: *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* 51 (2), 84-95; quiz 96. DOI: 10.1055/s-0042-101466.
- Hoyer, J. (2006): Therapie und Monitoring des hypertensiven Notfalls. In: *Notfall & Hausarztmedizin* 32 (03), S. 126–131.
- Hu, Peter; Galvagno, Samuel M.; Sen, Ayan; Dutton, Richard; Jordan, Sean; Floccare, Douglas et al. (2014): Identification of dynamic prehospital changes with continuous vital signs acquisition. In: *Air medical journal* 33 (1), S. 27–33. DOI: 10.1016/j.amj.2013.09.003.
- Hummitzsch, Lars; Meybohm, Patrick; Böhm, Ruwen (2015): Antihypertensiva. In: *Notf.med. up2date* 10 (04), S. 298–300. DOI: 10.1055/s-0041-110745.
- Indredavik, B.; Bakke, F.; Solberg, R.; Rokseth, R.; Haaheim, L. L.; Holme, I. (1991): Benefit of a stroke unit: a randomized controlled trial. In: *Stroke* 22 (8), S. 1026–1031. DOI: 10.1161/01.STR.22.8.1026.
- International Association for the Study of Pain: Definition Schmerz.
- John Collins; Igor Rybinnik; Bryan Fischberg; Jonathan McCoy (2021): Stroke, Oxygen and Prehospital Care: A Commentary on Current Treatments and Opportunities for Improvement. In: *Journal of Experimental Neurology* 2 (1). DOI: 10.33696/Neurol.2.034.
- Jud, Daniel Mathias (2014): Epidemiologie des Notarztsystems an der Universität Leipzig. Auswertung von 1353 bodengebundenen Einsatzprotokollen im Zeitraum von Juni 2010 bis Dezember 2010 bezüglich ihrer Dokumentationsqualität. Dissertation. Universität Leipzig, Leipzig. Medizinische Fakultät.
- Junge, M.: Prozess- und Diagnosequalität in Präklinik und Notaufnahme des Universitätsklinikums Göttingen. Universität Göttingen. Online verfügbar unter <https://ediss.uni-goettingen.de/handle/11858/00-1735-0000-0006-AFB1-1>.
- Justizministerium Mecklenburg-Vorpommern (09.02.2015): Rettungsdienstgesetz Mecklenburg-Vorpommern. RDG M-V.
- Kelm, M.; Strauer, B. E. (2005): Das akute Koronarsyndrom Instabile Angina pectoris-Herzinfarkt. In: *Der Internist* 46 (3), S. 265–274. DOI: 10.1007/s00108-005-1357-1.
- Klemmer, A.; Greulich, T.; Koczulla, A. R.; Vogelmeier, C. F. (2014): Die chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD). In: *CME* 11 (12), S. 52–61. DOI: 10.1007/s11298-014-1367-1.
- Kool, J. (2014): Überversorgung als Gesundheitsrisiko – Kosteneinsparungen durch vermehrte Physiotherapie. In: *physioscience* 10 (01), S. 1–2. DOI: 10.1055/s-0034-1366011.
- Kröpelin, Tobias (2009): Gesundheitsrisiko Nacht-Schichtarbeit? Eine Analyse der gesundheitlichen und sozialen Folgen von Nacht-Schichtarbeit. Hamburg: Diplomica-Verl.
- Lackner, C. K.; Reith, M. W.; Kerkmann, R.; Peter, K. (1998): Leitlinien in der Notfallmedizin. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 1 (5), S. 314–323. DOI: 10.1007/s100490050075.
- Larsen, Reinhard (2012): Akutes Koronarsyndrom (ACS) und akuter Myokardinfarkt. In: Reinhard Larsen (Hg.): *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 808–818.

- Laudermilch, Dann J.; Schiff, Melissa A.; Nathens, Avery B.; Rosengart, Matthew R. (2010): Lack of emergency medical services documentation is associated with poor patient outcomes: a validation of audit filters for prehospital trauma care. In: *Journal of the American College of Surgeons* 210 (2), S. 220–227. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.10.008.
- Lay, Alexander (2002): Auswertung der Notarzteinsätze in Bayern auf dem DIVI- Protokolle als Basis für ein präklinisches Qualitätsmanagement. Dissertation. Julius-Maximilians-Universität, Würzburg. Medizinische Fakultät.
- Leibinger, Stefan (2012): Pädiatrische Notfälle im Rettungsdienst. In: *retten!* 1 (05), S. 333.
- Leiner, Florian; Gaus, Wilhelm; Haux, Reinhold; Knaup-Gregori, Petra; Pfeiffer, Karl Peter; Wagner, Judith (2011): Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 6. Aufl. s.l.: Schattauer GmbH Verlag für Medizin und Naturwissenschaften (Medizin). Online verfügbar unter <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=56c3bb04-7585-4293-9071-df841cf03969%40sessionmgr120&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=1082089&db=nlebk>.
- Lenz, Tomas; Hoyer, Joachim (2014): Hochdruckkrise – Klinische Erscheinungsformen und therapeutisches Management. In: *Kliniker* 43 (03), S. 136–139.
- Lichy, C.; Hacke, W. (2010): Schlaganfall. In: *Der Internist* 51 (8), S. 1003–1011. DOI: 10.1007/s00108-009-2540-6.
- Lieberman, D.; Shmarkov, O.; Gelfer, Y.; Varshavsky, R.; Lieberman, D. V. (2003): Prevalence and clinical significance of fever in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. In: *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 22 (2), S. 75–78. DOI: 10.1007/s10096-002-0872-4.
- Lohs, Torsten (2018): Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg. In: Agnes Neumayr, Michael Baubin und Adolf Schinnerl (Hg.): Herausforderung Notfallmedizin. Innovation - Vision - Zukunft. Berlin: Springer, S. 233–243.
- Lohs, Torsten; Wnent, Jan; Jakisch, Barbara (2018): Dokumentation und Qualitätsmanagement im Rettungsdienst. In: *Notf.med. up2date* 13 (04), S. 391–406. DOI: 10.1055/a-0587-8830.
- Maio, Giovanni (2015): Die verlorene Kunst des Seinlassens. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 140 (13), S. 1014–1018. DOI: 10.1055/s-0041-102402.
- Mancia, Giuseppe; Fagard, Robert; Narkiewicz, Krzysztof; Redon, Josep; Zanchetti, Alberto; Böhm, Michael et al. (2013): 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). In: *Eur Heart J* 34 (28), S. 2159–2219. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs151.
- Mannel, Herbert (2011): Pulsoxymetrie: Patienten sicher überwachen. In: *Heilberufe* 63 (1), S. 21–23. DOI: 10.1007/s00058-011-0183-1.
- Meißner, Wolfgang von (2017): Kindernotfälle – Eine besondere Herausforderung im Rettungsdienst. In: *retten!* 6 (03), S. 173.
- Messelken, M.; Schleichriemen, T.; Arntz, H.-R.; Bohn, A.; Bradschettl, G.; Brammen, D. et al. (2011): Minimaler Notfalldatensatz MIND3. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 14 (8), S. 647–654. DOI: 10.1007/s10049-011-1510-4.
- Meybohm, Patrick; Böhm, Ruwen (2010): Antihypertensiva bei hypertensiver Krise/Notfall. In: *Notf.med. up2date* 5 (02), S. 94–96. DOI: 10.1055/s-0030-1249911.

- Michalski, Roland (2019): Versorgungsqualität von Patienten mit ST-Hebungsinfarkt. Vergleich von städtischer und ländlicher Bevölkerung in einem niedersächsischen Landkreis. Medizinische Hochschule Hannover, Hannover. Online verfügbar unter https://mhh-publikationsserver.gbv.de/servlets/mcrfilenodeservlet/mhh_derivate_00001202/2020_diss_michalski_a.pdf.
- Mitchell, Anna; Philipp, Thomas (2005): Frauen und Hypertonie. In: *Herz Kardiovaskuläre Erkrankungen* 30 (5), S. 401–404. DOI: 10.1007/s00059-005-2711-8.
- Moecke, H.; Ahnefeld, F. W. (1997): Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin. In: *Der Anaesthesist* 46 (9), S. 787–800. DOI: 10.1007/s001010050470.
- Moecke, H.; Dirks, B.; Friedrich, H. J.; Hennes, H. J.; Lackner, C. K.; Messelken, M. et al. (2000): DIVI-Notarzteinsatzprotokoll, Version 4.0. In: *Der Anaesthesist* 49 (3), S. 211–213. DOI: 10.1007/s001010050817.
- Moecke, H.; Dirks, D.; Friedrich, H.-J.; Hennes, H.-J.; Lackner, C.; Messelken, M. et al. (2004): DIVI-Emergency Medical Service Protocols, Version 4.2. In: *Notarzt* 20 (4), S. 139–141. DOI: 10.1055/s-2003-814989.
- Moecke, H. P.; Herden, H. N. (1994): Dokumentation im Rettungsdienst. Basis für Forschung und Qualitätssicherung. In: *Der Anaesthesist* 43 (4), S. 257–261. DOI: 10.1007/s001010050056.
- Muche-Borowski, C.; Kopp, I. (2015): Medizinische und rechtliche Verbindlichkeit von Leitlinien. In: *Zeitschrift für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie* 29 (2), S. 116–120. DOI: 10.1007/s00398-015-1142-y.
- Naumann, U. Kolyvanos; Käser, L.; Vetter, W. (2006): Arterielle Hypertonie Teil 3: Hypertensive Krise: hypertensiver Notfall (emergency) und hypertensive Dringlichkeit (urgency). In: *Praxis* 95 (25-26), 1011-8; quiz 1019-20. DOI: 10.1024/0369-8394.95.25.1011.
- Neumayr, Agnes; Baubin, Michael; Schinnerl, Adolf (Hg.) (2018): Zukunftswerkstatt Rettungsdienst. Innovative Projekte im Rettungs- und Notarztwesen. Springer-Verlag GmbH. Berlin: Springer. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.
- New, A. (2006): Oxygen: kill or cure? Prehospital hyperoxia in the COPD patient. In: *Emergency medicine journal : EMJ* 23 (2), S. 144–146. DOI: 10.1136/emj.2005.027458.
- Niederhauser, Alexander Harald (2017): Analyse der notärztlichen Diagnosequalität beim präklinischen akuten Koronarsyndrom. Dissertation. Universität Ulm, Ulm. Klinik für Anästhesiologie.
- Nikolaou, N. I.; Arntz, H. R.; Bellou, A.; Beygui, F.; Bossaert, L. L.; Cariou, A. (2015): Das initiale Management des akuten Koronarsyndroms. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 18 (8), S. 984–1002. DOI: 10.1007/s10049-015-0084-y.
- Notfallmedizinischer Kennzahlen- und Benchmarkbericht Tirol (2016). Online verfügbar unter <https://www.springermedizin.de/notfallmedizinischer-kennzahlen-und-benchmarkbericht-tirol/11089416?fulltextview=true>, zuletzt aktualisiert am 29.11.2016, zuletzt geprüft am 20.04.2020.
- Obst, Alexander (2019): „Umsetzung gegebener Handlungsanweisung des Ärztlichen Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) für Notfallsanitäter im Einsatz am Beispiel Herzinfarkt im Landkreis Goslar.“. Bachelorthesis. Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg. Fakultät Life Science - Department Medizintechnik.
- Otto, Stefan (Hg.) (1996): Qualitätssicherung im Rettungsdienst. Illusion oder Realität. Lehranstalt für Rettungsdienst. Darmstadt: Reba-Verl.
- Overbeck, Peter (2017): Akuter Herzinfarkt: Das Ende der routinemäßigen Sauerstoffgabe. In: *CV* 17 (4), S. 19. DOI: 10.1007/s15027-017-1170-5.

- Pajonk, F. G.; Bartels, H. H.; Biberthaler, P.; Bregenzer, T.; Moecke, H. (2001): Der psychiatrische Notfall im Rettungsdienst Häufigkeit, Versorgung und Beurteilung durch Notärzte und Rettungsdienstpersonal. In: *Der Nervenarzt* 72 (9), S. 685–692. DOI: 10.1007/s001150170047.
- Piedmont, S.; Brammen, D.; Branse, D.; Focke, K.; Kast, W.; Robra, B.-P. (2018): Auf dem Weg zur integrierten Qualitätssicherung im Rettungsdienst. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 21 (8), S. 682–689. DOI: 10.1007/s10049-018-0440-9.
- Post, F.; Münzel, T. (2010): Das akute Koronarsyndrom. Eine in der Praxis unscharf gehandhabte Diagnose. In: *Der Internist* 51 (8), 953-4, 956-8, 960-2. DOI: 10.1007/s00108-009-2536-2.
- Post, Felix; Genth-Zotz, Sabine; Münzel, Thomas (2007): Versorgung des akuten Koronarsyndroms in einer Chest Pain Unit - Eine sinnvolle Neuerung in Deutschland. In: *Kliniker* 36 (7), S. 375–380. DOI: 10.1055/s-2007-985346.
- Ramgopal, Sriram; Elmer, Jonathan; Escajeda, Jeremiah; Martin-Gill, Christian (2018): Differences in Prehospital Patient Assessments for Pediatric Versus Adult Patients. In: *The Journal of pediatrics* 199, 200-205.e6. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.03.069.
- Ratajczak, Thomas; Baxhenrich, B. (2007): Dokumentation und Leitlinienkonkurrenz - die Verschriftlichung der Medizin. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Schriftenreihe Medizinrecht). Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10152048>.
- Ringbaek, Thomas J.; Terkelsen, Jakob; Lange, Peter (2015): Outcomes of acute exacerbations in COPD in relation to pre-hospital oxygen therapy. In: *European clinical respiratory journal* 2. DOI: 10.3402/ecrj.v2.27283.
- Roser, Mattias; Landmesser, Ulf (2016): Akutes Koronarsyndrom. In: *Notf.med. up2date* 11 (01), S. 87–96. DOI: 10.1055/s-0042-105492.
- Rubenson Wahlin, Rebecka; Lindström, Veronica; Ponzer, Sari; Vicente, Veronica (2018): Patients with head trauma: A study on initial prehospital assessment and care. In: *International Emergency Nursing* 36, S. 51–55. DOI: 10.1016/j.ienj.2017.10.001.
- Rugg, Christopher; Woyke, Simon; Voelckel, Wolfgang; Paal, Peter; Ströhle, Mathias (2021): Analgesia in adult trauma patients in physician-staffed Austrian helicopter rescue: a 12-year registry analysis. In: *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 29 (1), S. 28. DOI: 10.1186/s13049-021-00839-9.
- Sattler, Peter Werner (2005): Analgetische Therapie durch Notärzte im Rettungsdienst. Eine retrospektive Analyse von 4045 Einsätzen unter besonderer Berücksichtigung der Facharztgruppen und patientenbezogener Parameter. Dissertation. Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. Medizinische Fakultät.
- Schempf, B.; Casu, S.; Häske, D. (2017): Prähospitaler Analgosedierung durch Notärzte und Rettungsassistenten : Vergleich der Effektivität. In: *Der Anaesthesist* 66 (5), S. 325–332. DOI: 10.1007/s00101-017-0288-2.
- Schiff, J-H; Arntz, H. R.; Böttiger, B. W. (2005): Das akute Koronarsyndrom in der Prähospitalphase. In: *Der Anaesthesist* 54 (10), S. 957–974. DOI: 10.1007/s00101-005-0897-z.
- Schlechtriemen, T.; Burghofer, K.; Stolpe, E.; Altemeyer, K. H.; Lackner, C. K. (2005): Der Mnchner NACA-Score. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 8 (2), S. 109–111. DOI: 10.1007/s10049-005-0719-5.
- Schlie, Jan Frederik (2015): Vergleichende Analyse mobiler Datenerfassungssysteme im Rettungsdienst. Online verfügbar unter <https://reposit.haw-hamburg.de/handle/20.500.12738/7099>.
- Schmidt, Robert F.; Lang, Florian; Heckmann, Manfred (Hg.) (2017): Physiologie des Menschen. Mit Pathophysiologie : mit Online-Repetitorium. Springer-Verlag GmbH. Sonderausgabe der 31. Auflage. Berlin: Springer. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.

- Schnabel, R. B.; Post, F.; Blankenberg, S. (2014): Diagnose des akuten Koronarsyndroms. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 139 Suppl 1, S9-12. DOI: 10.1055/s-0033-1360000.
- Schröder, Torsten (2016): Hämodynamisches Monitoring - Basismonitoring. In: *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* 51 (10), S. 610–615. DOI: 10.1055/s-0041-110005.
- Schubert, Franz; Lalouschek, Wolfgang (2006): Schlaganfall. In: Johann Lehrner, Gisela Pusswald, Elisabeth Fertl, Ilse Kryspin-Exner und Wilhelm Strubreither (Hg.): *Klinische Neuropsychologie*. Vienna: Springer-Verlag, S. 303–314.
- Schubert, Franz; Lalouschek, Wolfgang (2011): Schlaganfall. In: Johann Lehrner, Gisela Pusswald, Elisabeth Fertl, Wilhelm Strubreither und Ilse Kryspin-Exner (Hg.): *Klinische Neuropsychologie*. Vienna: Springer Vienna, S. 345–356.
- Schütz, Stefan (2014): Psychiatrische Notfälle im präklinischen Notarzt- und Rettungsdienst. Eine Querschnitt-Vergleichsstudie zwischen den Jahren 2000 und 2010. Dissertation. Medizinisch-Naturwissenschaftliche Hochschule Ulm, Ulm. Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III.
- Sefrin, P. (2011): Das neue „DIVI-Notfall-Protokoll“. In: *Notarzt* 27 (05), S. 195–196. DOI: 10.1055/s-0031-1276920.
- Sefrin, P.; Lafontaine, B. (2005): Die notärztliche Versorgung des „akuten Koronarsyndroms“ im Rettungsdienst in Bayern. In: *Notarzt* 21 (03), S. 89–96.
- Shuvy, Mony; Atar, Dan; Gabriel Steg, Philippe; Halvorsen, Sigrun; Jolly, Sanjit; Yusuf, Salim; Lotan, Chaim (2013): Oxygen therapy in acute coronary syndrome: are the benefits worth the risk? In: *European heart journal* 34 (22), S. 1630–1635. DOI: 10.1093/eurheartj/eh110.
- Sieber, F.; Kotulla, R.; Urban, B.; Groß, S.; Prückner, S. (2020): Entwicklung der Frequenz und des Spektrums von Rettungsdiensteseinsätzen in Deutschland. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 23 (7), S. 490–496. DOI: 10.1007/s10049-020-00752-1.
- Stork, B.; Hofmann-Kiefer, K. (2008): Analgesie in der Notfallmedizin. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 11 (6), S. 427–438. DOI: 10.1007/s10049-008-1093-x.
- Strauss, M.; Leischik, R.; Jehn, U.; Padberg, J.-S.; Pistulli, R.; Kümpers, P.; Reinecke, H. (2020): Der hypertensive Notfall. In: *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*. DOI: 10.1007/s00063-020-00728-6.
- Suwelack, B.; Gerhardt, U.; Hohage, H. (2000): Therapie der hypertensiven Krise. In: *Medizinische Klinik (Munich, Germany : 1983)* 95 (5), S. 286–292. DOI: 10.1007/PL00002123.
- Thierbach, A.; Maybauer, M.; Piepho, T.; Wolcke, B. (2003): Monitoring in der Notfallmedizin. In: *Notfall & Rettungsmedizin* 6 (3), S. 206–218. DOI: 10.1007/s10049-003-0565-2.
- Toschka, Philipp Johannes (2019): Einsatzdokumentation im Rettungsdienst - Vergleich der Datenqualität zwischen digitalen Stiften und dem Einsatz von Tablet-Computern. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/profile/philipp-toschka/publication/337592035_einsatzdokumentation_im_rettungsdienst_-_vergleich_der_datenqualitat_zwischen_digitalen_stiften_und_dem_einsatz_von_tablet-computern.
- Trappe, H.-J. (2017): EKG-Befunde bei speziellen Herzerkrankungen. In: *Kardiologe* 11 (5), S. 398–410. DOI: 10.1007/s12181-017-0187-4.
- Ulich, Eberhard (1964): Auswirkungen von Schicht- und Nachtarbeit auf den arbeitenden Menschen. In: Eberhard Ulich (Hg.): *Schicht- und Nachtarbeit im Betrieb*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 35–48.

UniPro Software GmbH (2020): UniPro Software GmbH. UniPro - Expertenlösungen für Feuerwehren und Rettungsdienste. Online verfügbar unter www.unipro-software.de, zuletzt geprüft am 28.09.2020.

Vogelmeier, C.; Buhl, R.; Criée, C. P.; Gillissen, A.; Kardos, P.; Köhler, D. et al. (2007): Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). In: *Pneumologie (Stuttgart, Germany)* 61 (5), e1-40. DOI: 10.1055/s-2007-959200.

Vogelmeier, C.; Koczulla, R.; Fehrenbach, H.; Bals, R. (2006): Pathogenese der COPD. In: *Der Internist* 47 (9), 885-6, 888-90, 892-4. DOI: 10.1007/s00108-006-1691-y.

Wenger, Urs; Zimmerli, Lukas (2009): Hypertensive Krise. In: *Praxis* 98 (3), 115-20; quiz 121. DOI: 10.1024/1661-8157.98.3.115.

Wenzel, U. O.; Stahl, R. A.; Grieshaber, M.; Schwietzer, G. (1998): Diagnostisches und therapeutisches Vorgehen von Ärzten bei Patienten mit hypertensiver Krise. Eine Umfrage an 56 internistischen Kliniken. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 123 (15), S. 443–447. DOI: 10.1055/s-2007-1023984.

Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestags (2018): Informationen zum Rettungsdienst in Deutschland. WD 9–3000 –045/18. Hg. v. Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestags. Online verfügbar unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/568202/63a9f1601b161c409fd06f67895e3258/WD-9---045-18-pdf-data.pdf>, zuletzt geprüft am 02.10.2020.

Wolf, Alexander; Pajonk, Frank-Gerald Bernhard (2012): Psychiatrische Notfälle – richtig einschätzen und reagieren. In: *retten!* 1 (03), S. 218–226.

Ziegenfuß, T. (2017a): Diagnostik und Überwachung in der Notfallmedizin. In: Thomas Ziegenfuß (Hg.): *Notfallmedizin*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch), S. 21–50.

Ziegenfuß, Thomas (Hg.) (2017b): *Notfallmedizin*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).

6 Anhang

6.1 DIVI-Protokoll

E. Einleitende Angaben

F. Personalangaben des Daten

G. Einsetzprotokoll

H. Anamnese

I. A. Allgemeines

J. B. Körperliche Untersuchung

K. C. Labordiagnostik

L. D. Röntgen

M. E. Sonographie

N. F. Pathogenetischer Ansatz

O. G. Prognose

P. H. Therapie

Q. I. Verlauf

R. J. Besondere Anmerkungen

A. Anamnese

B. Körperliche Untersuchung

C. Labordiagnostik

D. Röntgen

E. Sonographie

F. Pathogenetischer Ansatz

G. Prognose

H. Therapie

I. Verlauf

J. Besondere Anmerkungen

6.2 Access Formulare



Akutes Koronar Syndrom

ELRNR	<input type="text"/>	
DATUM	<input type="text"/>	<input type="button" value="zurück"/>
RW	<input type="text"/>	
FKENNER	<input type="text"/>	<input type="button" value="nächster Datensatz"/>
1	<input type="text"/>	
ID	<input type="text"/>	
Akutes Koronar Syndrom	<input checked="" type="checkbox"/>	
12 Kanal EKG	<input checked="" type="checkbox"/>	
12 Kanal Auswertung	<input type="text"/>	
Transportziel HKL	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vormedikation ASS	<input checked="" type="checkbox"/>	
ASS	<input checked="" type="checkbox"/>	
Heparin	<input type="text"/>	
Akutes Koronar Syndrom ₁	<input checked="" type="checkbox"/>	
Akutes Koronar Syndrom ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	
SpO2 <95	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nitro	<input checked="" type="checkbox"/>	
Beta Blocker	<input checked="" type="checkbox"/>	
Duale Thrombozytenagg(ASS+Clopidogrel/Prasugrel)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arzt vor Ort	<input checked="" type="checkbox"/>	



Exacerbierte COPD

ELRNR	<input type="text"/>	
DATUM	<input type="text"/>	<input type="button" value="zurück"/>
RW	<input type="text"/>	
FKENNER	<input type="text"/>	<input type="button" value="nächster Datensatz"/>
1	<input type="text"/>	
Exacerbierte COPD	<input checked="" type="checkbox"/>	
Salbutamol inhalativ	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ipratropiumbromid inhalativ	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prednisolon intravenös	<input checked="" type="checkbox"/>	
Temperaturmessung	<input checked="" type="checkbox"/>	
Anwendung NIV	<input checked="" type="checkbox"/>	
invasive Beatmung	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sauerstoffgabe	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arzt vor Ort	<input checked="" type="checkbox"/>	

Hypertensiver Notfall

ELRNR	<input type="text"/>	
DATUM	<input type="text"/>	
RW	<input type="text"/>	
FKENNER	<input type="text"/>	
1	<input type="text"/>	
Hypertensiver Notfall	<input checked="" type="checkbox"/>	
Systole Beginn	<input type="text"/>	
Diastole Beginn	<input type="text"/>	
Systole Übergabe	<input type="text"/>	
Diastole Übergabe	<input type="text"/>	
Systole Delta	<input type="text"/>	
Diastole Delta	<input type="text"/>	
Nitrendipin/Bayotensin	<input checked="" type="checkbox"/>	
Metoprolol/Beloc	<input checked="" type="checkbox"/>	
Glycerolnitrat/Nitro	<input checked="" type="checkbox"/>	
Verapamil/Falicard	<input checked="" type="checkbox"/>	
Urapidil/Ebrantil	<input checked="" type="checkbox"/>	
Furosemid/Lasix	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arzt vor Ort	<input checked="" type="checkbox"/>	

Schlaganfall

ELRNR	<input type="text"/>	
DATUM	<input type="text"/>	
1	<input type="text"/>	
RW	<input type="text"/>	
FKENNER	<input type="text"/>	
Akuter Schlaganfall	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sauerstoffgabe	<input checked="" type="checkbox"/>	
Face-Arm-Speech-Test Doku	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dokumentation Symptombe	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stroke Unite (Pasewalk, HG)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Blutdrucksenkung Medikam	<input checked="" type="checkbox"/>	
BZ	<input type="text"/>	
Temperatur	<input type="text"/>	
Temperatursenkung (medik)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arzt vor Ort	<input checked="" type="checkbox"/>	

Schmerzstärke / Medikamente

ELRNR	<input type="text"/>		
DATUM	<input type="text"/>		
RW	<input type="text"/>		<input type="button" value="zurück"/>
1	<input type="text"/>		
Schmerzstärke_Beginn	<input type="text"/>		
Schmerzstärke_Übergabe	<input type="text"/>		<input type="button" value="nächster Datensatz"/>
Medikament1	<input type="text"/>	Dosis1	<input type="text"/>
Medikament2	<input type="text"/>	Dosis2	<input type="text"/>
Medikament3	<input type="text"/>	Dosis3	<input type="text"/>
Vormedikation	<input type="checkbox"/>	Schmerz stark	<input type="checkbox"/>

6.3 Eidesstattliche Erklärung Jan Heyne

Hiermit erkläre ich (Jan Heyne), dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät, keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

6.4 Eidesstattliche Erklärung Alice Kielmann

Hiermit erkläre ich (Alice Kielmann), dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät, keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

6.5 Erklärung über Einzelanteile der Gemeinschaftsarbeit

1. Einleitung:	J. Heyne
2. Material und Methoden:	A. Kielmann
3.1 Auswertung Monitoringqualität:	A. Kielmann
3.2.1 Auswertung Leitlinienadhärenz ACS:	A. Kielmann
3.2.2 Auswertung Leitlinienadhärenz COPD:	J. Heyne
3.2.3 Auswertung Leitlinienadhärenz Hypertensive Entgleisung:	A. Kielmann
3.2.4 Auswertung Leitlinienadhärenz Apoplex:	J. Heyne
3.3 Auswertung Präklinische Analgesie:	J. Heyne
4.1. Diskussion Monitoringqualität im Rettungsdienst:	A. Kielmann
4.2.1 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst ACS:	A. Kielmann
4.2.2 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst COPD:	J. Heyne
4.2.3 Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst Hypertensive Entgleisung:	A. Kielmann
4.2.4. Leitlinienadhärenz im Rettungsdienst Apoplex	J. Heyne
4.3 Präklinische Analgesie	J. Heyne
4.4 Limitationen	J. Heyne/ A. Kielmann
4.5 Fazit	J. Heyne/ A. Kielmann
Unterschrift: _____	Alice Kielmann
Unterschrift: _____	Jan Heyne

Die oben genannten Angaben werden bestätigt:

Bibiana Metelmann; Camilla Metelmann; Peter Brinkrolf