

Aus der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

(Akademischer Vertreter: Prof. Dr. med. N. Weiler)

im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

**Einfluss einer strukturierten Post-Reanimationsbehandlung auf das
Überleben der Patienten nach präklinischem Herz-
Kreislaufstillstand**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Julia Lemke

aus Dortmund

Kiel 2016

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Jan-Thorsten Gräsner

Institut für Rettungs- und Notfallmedizin

2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Mark Rosenberg

Klinik für Innere Medizin III

Tag der mündlichen Prüfung: 09.06.2017

Zum Druck genehmigt, Kiel, den 23.03.2017

gez.: Prof. Dr. Johann Roider

(Vorsitzender der Prüfungskommission)

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	6
1. Einleitung.....	8
1.1 Einführung in das Thema	8
1.2 Bad Boller Reanimationsgespräche	8
1.3 Fragestellungen	11
2. Material und Methoden	13
2.1 Übersicht und Gegenstand der Untersuchung	13
2.2 Portraits der Stadt Dortmund	13
2.2.1 Rettungsdienst der Stadt Dortmund	13
2.2.2 Krankenhausituation in der Stadt Dortmund	14
2.3 Untersuchungsgang	15
2.3.1 Datenerhebung, -speicherung, -verwaltung.....	15
2.4 Das Deutsche Reanimationsregister.....	17
2.5 DIVI-Protokoll.....	18
2.6 Datensätze des Deutschen Reanimationsregisters.....	18
2.6.1 Präklinische Datenerfassung.....	19
2.6.1.1 Datensatz „Erstversorgung (2011)“	19
2.6.2 Innerklinische Datenerfassung	21
2.6.2.1 Datensatz „Klinische Weiterversorgung“	21
2.6.3 Langzeit-Datenerfassung	22
2.6.3.1 Datensatz „Langzeitverlauf“.....	22
2.7 Glasgow-Coma-Scale	24
2.8 RACA-Score (ROSC after cardiac arrest-Score).....	24
2.9 Untersuchungsmethoden	25
2.9.1 Ein- und Ausschlusskriterien	25

2.9.2 Statistisches Vorgehen.....	25
3 Ergebnisse.....	28
3.1 Präklinische Daten	28
3.1.1 Patientenkollektiv.....	28
3.1.2 Eingeschlossenes Patientenkollektiv.....	30
3.2 Klinische Daten	32
3.2.1 Zeitliche Entwicklung der Anzahl von Einweisungen von Patienten mit OHCA auf die Krankenhäusergruppen PCI-Haus und nonPCI-Haus in der Stadt Dortmund in den Jahren 2007-2011	32
3.2.2 Vergleich des Patientenkollektivs der PCI-Häuser mit dem Patientenkollektiv der nonPCI-Häuser.....	34
3.2.3 Vergleich der Patientenkollektive der beiden PCI-Häuser	34
3.2.4 Entwicklung der Reanimationsergebnisse von Patienten mit OHCA bei Krankenhausaufnahme in der Stadt Dortmund in den Jahren 2007-2010.....	35
3.2.5 Verteilung der Reanimationsergebnisse von Patienten mit OHCA bei Krankenhausaufnahme bezogen auf die beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund.....	37
3.2.6 Vergleich der innerklinischen Therapie zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund	37
3.3 Langzeit-Daten.....	39
3.3.1 Überleben der Patienten in den beiden PCI-Häusern.....	39
3.3.2 Vergleich zwischen den beiden PCI-Häusern bezogen auf das Überleben der Patienten	39
3.3.3 Signifikante Einflussfaktoren darauf, dass Patienten eines PCI-Hauses nach OHCA „24 Stunden“ überlebt haben	40
3.3.4 Signifikante Einflussfaktoren darauf, dass Patienten eines PCI-Hauses nach OHCA „lebend entlassen“ wurden.....	41
3.3.5 Signifikante Einflussfaktoren darauf, dass Patienten eines PCI-Hauses den OHCA „1 Jahr“ überlebt haben.....	42

3.3.6 Multivariate Analyse zu präklinischen und klinischen Einflussfaktoren für das Überleben der Patienten mit dem Endpunkt „lebend aus dem Krankenhaus entlassen“	43
4. Diskussion	44
4.1 Postreanimationssyndrom.....	44
4.2 Postreanimationsbehandlung.....	45
4.3 Cardiac-Arrest-Zentren	46
4.4 Hauptaussagen dieser Arbeit.....	47
4.5 Auseinandersetzung mit den weiteren Ergebnissen dieser Arbeit	49
4.5.1 Ergebnisse der Auswertung der präklinischen Daten	49
4.5.2 Ergebnisse der Auswertung der klinischen Daten	51
4.5.2.1 Vergleich PCI-Häuser mit den nonPCI-Häusern	51
4.5.2.2 Reanimationsergebnisse bei Aufnahme	53
4.5.2.3 Vergleich des Krankenhauses A mit dem Krankenhaus B	54
4.6 Limitationen.....	55
5. Zusammenfassung	57
6. Literaturverzeichnis.....	59
7. Anhänge	65
7.1 Tabellen	65
7.2 Abbildungsverzeichnis	80
7.3 Tabellenverzeichnis	82
7.4 Votum der Ethikkommission.....	83
8. Danksagungen	84
9. Publikationsverzeichnis	85
9.1 Publikationen.....	85
9.2 Zitierfähiger Abstract.....	86
10. Lebenslauf	88

Abkürzungsverzeichnis

AED:	Automatisierter externer Defibrillator
AHA:	American Heart Association
ALS:	Advanced Life support
ASB:	Arbeiter-Samariter-Bund
BDA:	Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V.
CPR:	Kardiopulmonale Reanimation
CT:	Computertomographie
DGAI:	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin
DIVI:	Deutschen Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DRK:	Deutsches Rotes Kreuz
EAPCI:	European association for percutaneous cardiovascular interventions
EKG:	Elektrokardiogramm
ERC:	European Resuscitation Council
FMS:	Funkmeldesystem
FR:	First Responder
GRC:	German Resuscitation Council
HLW:	Herzlungenwiederbelebung
ICD:	Implantierbarer Kardioverter/Defibrillator
ILCOR:	International Liaison Committee on Resuscitation
JUH:	Johanniter Unfall-Hilfe
KHA:	Krankenhaus A
KHB:	Krankenhaus B
KHK:	Koronare Herzkrankheit
KTW:	Krankentransportwagen
MIND:	Minimaler Notarztdatensatz
MDH:	Malteser Hilfsdienst
MTH:	Milde therapeutische Hypothermie
NEF:	Notarzteinsatzfahrzeug
OHCA:	Präklinischer Herz-Kreislaufstillstand („out of hospital cardiac arrest“)
OR:	Odds Ratio
PCAS:	Postreanimationssyndrom („post cardiac arrest syndrome“)
PCI:	Perkutane Koronarintervention
PEA:	Pulslose elektrische Aktivität

RD:	Rettungsdienst
RTW:	Rettungswagen
RACA:	„ROSC after cardiac arrest“
ROSC:	Rückkehr des Spontankreislaufs („Return of spontaneous circulation“)
SD:	Standardabweichung
SFL:	stent for life
SGA:	Supraglottische Atemwegssicherung
SIRS:	Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom („Systemic Inflammatory Response Syndrome“)
T-CPR:	Telefonreanimation

1. Einleitung

1.1 Einführung in das Thema

Die Postreanimationsbehandlung nach Herz-Kreislaufstillstand ist für das Überleben und das neurologische Outcome der betroffenen Patienten von besonders großer Bedeutung [1]. Seit 2010 werden in den Reanimationsleitlinien des European Resuscitation Council im Rahmen der Postreanimationsbehandlung spezialisierte Zentren für die Behandlung von Patienten mit Zustand nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand (OHCA) und Reanimation erwähnt [2, 3]. Es gibt Studien, die ein verbessertes Überleben und ein verbessertes neurologisches Outcome bei Patienten mit OHCA zeigen, welche in einem Cardiac-Arrest-Center behandelt wurden [4, 5]. Die Krankenhausfaktoren, die das Überleben der Patienten am meisten beeinflussen, sind allerdings noch nicht konsistent definiert [3, 5-8]. Seit 2014 beschäftigen sich im Rahmen der Bad Boller Reanimationsgespräche Experten aus ganz Deutschland mit der Verbesserung des Überlebens nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand. Dabei gehen sie unter anderem auf die Thematik der Postreanimationsbehandlung ein [9]. Im September 2015 wurde durch das German Resuscitation Council (GRC) ein Weißbuch Reanimationsversorgung verfasst. Dieses Weißbuch soll allen an der Rettung von Patienten mit Herz-Kreislaufstillstand beteiligten medizinischen Fachkräften Empfehlungen für die Optimierung jedes einzelnen Versorgungsprozesses geben, um eine perfekte Patientenversorgung zu organisieren [10].

1.2 Bad Boller Reanimationsgespräche

10 Thesen für 10.000 Leben- das ist Thema und Zielsetzung der Bad Boller Reanimationsgespräche, welche erstmalig im Januar 2014 in Bad Boll stattfanden. Organisiert wird dieses Treffen von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI), dem Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA), dem Deutschen Rat für Wiederbelebung e.V. (GRC) und dem Deutschen Reanimationsregister.

Zur Formulierung und Ausarbeitung der 10 Thesen trafen sich 52 spezialisierte Teilnehmer aus ganz Deutschland erstmalig im Januar 2014 in Bad Boll. Die

Teilnehmerrunde setzte sich zusammen aus Vertretern der Notfallmedizin, des Rettungsdienstes, der Rettungsleitstellen, aus Kliniken und aus der Politik. Ziel des ersten Treffens war es, 10 Thesen zu formulieren, die Strukturen schaffen oder bereits bestehende Strukturen bestärken und verbessern, welche es ermöglichen, besser als bisher auf das Krankheitsbild Herz-Kreislaufstillstand und Reanimation reagieren und somit ein besseres Überleben erreichen zu können.

Insgesamt zielen alle Thesen darauf ab, jeden Teil der Rettungskette für sich selbst, sowie die Schnittstellen zwischen den einzelnen Gliedern der Rettungskette zu erfassen, zu standardisieren und zu verbessern.

Als Rettungskette versteht man die Maßnahmen und Abläufe, die von verschiedenen Personen, Kompetenzen und Institutionen durchgeführt werden, sobald eine Person einen Herz-Kreislaufstillstand erleidet. Im besten Fall beginnt die Rettungskette mit dem sofortigen Absetzen eines Notrufes an die Leitstelle durch jemanden, der den Kollaps des Patienten unmittelbar beobachtet hat („(1) Early access-to activate the emergency medical services“ [1]). Die Leitstelle kann den Laien dann per Telefon zur Reanimation anleiten, während durch die Leitstelle gleichzeitig Rettungsmittel an die Notfalleinsatzstelle disponiert werden („(2) Early basic life support to slow the rate of deterioration of the brain and heart, and buy time to enable defibrillation“ [1]). Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass der Patient schon reanimiert und eventuell auch defibrilliert wird, obwohl noch kein Rettungsmittel und im Falle einer Laienreanimation keine medizinische Kompetenz vor Ort ist. Nach Eintreffen der Rettungsmittel an der Notfalleinsatzstelle werden die Reanimationsmaßnahmen durch medizinisches Personal (Rettungsassistenten und Notarzt) übernommen und weitere medizinisch indizierte Maßnahmen, wie beispielsweise die Sicherung der Atemwege oder die Gabe von Medikamenten eingeleitet („(3) early defibrillation- to restore a perfusing rhythm; (4) early advanced life support (ALS)- to stabilise the patient.“ [1]). Im Anschluss wird der Patient möglichst schnell in ein Krankenhaus gebracht. Abhängig vom EKG-Rhythmus, dem Alter des Patienten, den Vorerkrankungen und der Entfernung zu einem entsprechenden Krankenhaus entscheidet der Notarzt, ob ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention oder ein Krankenhaus ohne Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention angesteuert werden soll. Im Krankenhaus können dann weitere Maßnahmen, wie beispielsweise eine Koronarangiographie oder eine Stent-Anlage durchgeführt werden. Die

Rettungskette kann im Einzelfall von der oben dargestellten abweichen und sich dadurch verzögern oder schneller durchgeführt werden. Grundsätzlich gibt es allerdings feste Elemente im Rahmen der Rettungskette bei OHCA-Patienten. Die Schwierigkeit besteht darin, dass viele verschiedene Personen mit unterschiedlichen Kompetenzen aus unterschiedlichen Berufsgruppen untereinander und mit Laien spontan und möglichst zeitsparend und effektiv zusammenarbeiten müssen. Durch die Formulierung der 10 Thesen soll flächendeckend deutschlandweit eine hohe Qualität der Reanimation und der Postreanimationsbehandlung erreicht werden und die Strukturen und Abläufe sollen durch Datenerfassung für Qualitätsmanagement zugänglich gemacht werden. Ziel ist es, dass zukünftig 10.000 Menschen mehr pro Jahr in Deutschland einen Herz-Kreislaufstillstand mit folgender Reanimation überleben können.

Die zentralen Punkte der 10 Thesen sind folgende: Die erste These fordert ein größeres gesamtgesellschaftliches Bewusstsein und Engagement für Wiederbelebung, nicht nur bei den Profis, sondern in der breiten Bevölkerung [11]. Im Anschluss an diese Bewusstseinsbildung beschäftigen sich die Thesen 2-4 [12-14] mit der Mobilisierung und Ausbildung von Laien, welche in 47% der Fälle Zeuge des Herz-Kreislaufstillstandes sind, aber nur in 16,1% der Fälle mit der Reanimation beginnen [15]. Die These 5 thematisiert die systematische Erfassung und das daraus möglich werdende Qualitätsmanagement von Reanimationen [16]. In These 6 wird in Ergänzung zu These 5 gefordert, dass jede Reanimation in Deutschland vollständig im Deutschen Reanimationsregister erfasst werden muss [17]. These 7 verlangt, den Herz-Kreislaufstillstand als eigenes Krankheitsbild wahrzunehmen [18] und fordert weiterführend gemeinsam mit These 8 eine standardisierte Postreanimationsbehandlung in spezialisierten Zentren [9]. In These 9 wird die wichtige Bedeutung der Leitstelle betont und die flächendeckende Verfügbarkeit der Telefonreanimation (T-CPR) gefordert [19]. These 10 verlangt regelmäßiges Training auch für professionelles Personal [20].

Im Februar 2015 fanden die Bad Boller Reanimationsgespräche zum zweiten Mal statt. Zielsetzung dieses Treffens war die Konkretisierung der Umsetzung der im Jahr zuvor ausgearbeiteten Thesen mit Vorstellung der Ergebnisse und Fortschritte bei den nächsten Bad Boller Reanimationsgesprächen, welche im Februar 2016 stattfanden.

Eine Verbesserung des gesamten Systems, weit über die Grenzen der „klassischen“ Rettungskette hinaus, erhöht die Überlebensrate nach plötzlichem Herztod deutlich. Das zeigt auch der Blick in europäische Nachbarländer. An der Entwicklung und vor allem der Umsetzung solcher Maßnahmen für Deutschland arbeitete bereits zum dritten Mal ein interprofessionelles 60-köpfiges Expertenteam im Rahmen der Bad Boller Reanimationsgespräche im Februar 2016. Ihr Ziel: „Nicht nur fordern, sondern handeln und damit mehr Leben retten.“ Die in Bad Boll entstandenen Konzepte und Ideen finden bundesweit ihren Niederschlag in zahlreichen Projekten und Initiativen. Dreh- und Angelpunkt der entwickelten Maßnahmen sind die „10 Thesen für 10.000 Leben“ [21].

Parallel zu den Ergebnissen der oben erwähnten Arbeiten, konnte auch für die Stadt Dortmund gezeigt werden, dass bei Patienten, die einen präklinischen Herz-Kreislaufstillstand (out of hospital cardiac arrest; OHCA) erlebt haben, signifikante Unterschiede in Bezug auf Überleben und neurologischem Outcome bestehen, je nachdem ob sie in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention (PCI-Haus) oder in ein Krankenhaus ohne Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention (nonPCI-Haus) eingewiesen und dort behandelt wurden. Patienten, die in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention verteilt wurden, haben ein signifikant besseres Überleben und neurologisches Outcome, als Patienten, die in ein Krankenhaus ohne Möglichkeit zur PCI gebracht und dort behandelt wurden [22].

Diese Arbeit vergleicht die beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund miteinander, setzt sich mit der Forderung nach evidenzbasierten Postreanimationsstandards und spezialisierter Krankenhausbehandlung für Patienten mit präklinischem Herz-Kreislaufstillstand auseinander und geht dabei auf die Thesen 7 und 8 der Bad Boller Reanimationsgespräche ein.

1.3 Fragestellungen

Dazu beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Fragestellung, inwieweit Unterschiede zwischen den beiden Dortmunder Krankenhäusern mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention bestehen. Untersucht werden dabei zum einen die innerklinische Therapie und das Überleben der Patienten nach OHCA, die in eines

der beiden PCI-Häuser gebracht wurden zu den Zeitpunkten 24 Stunden nach OHCA, bei Krankenhausentlassung und ein Jahr nach OHCA. Zum anderen vergleicht diese Arbeit, ob sich das Patientenkollektiv des einen PCI-Hauses von dem des anderen PCI-Hauses voneinander unterscheidet und dadurch eventuelle Unterschiede in der Therapie oder im Überleben zu erklären sind.

Hierbei wird auf die zeitliche Entwicklung der Anzahl der Einweisungen in den Jahren 2007 bis 2010, die Zusammensetzung des Patientenkollektivs und die Verteilung der Reanimationsergebnisse bei Aufnahme eingegangen.

Darüber hinaus untersucht die vorliegende Arbeit am Beispiel der Stadt Dortmund, ob es Unterschiede zwischen den Patientenkollektiven gibt, die in ein PCI-Haus oder ein nonPCI-Haus gebracht werden.

Abschließend versucht diese Arbeit die Frage zu beantworten, welche Faktoren einen positiven Einfluss auf das Überleben von Patienten nach OHCA haben.

2. Material und Methoden

2.1 Übersicht und Gegenstand der Untersuchung

Diese Studie ist eine deskriptive statistische Arbeit. Die in der Einleitung vorgestellten Fragestellungen werden in dieser Arbeit am Beispiel der Stadt Dortmund untersucht.

2.2 Portraits der Stadt Dortmund

Die in Nordrhein-Westfalen gelegene Stadt Dortmund ist zum Zeitpunkt der Untersuchung mit knapp 580 000 Einwohnern die achtgrößte Stadt Deutschlands. Dortmund ist Teil der europäischen Metropolregion Rhein-Ruhr, die die fünftgrößte Agglomeration Europas mit ca. 10 Millionen Einwohnern darstellt. Dortmund hat eine Fläche von 280 km² und ist in 12 Stadtbezirke aufgeteilt. Dortmund gehört zum Regierungsbezirk Arnsberg.

2.2.1 Rettungsdienst der Stadt Dortmund

Die Zuständigkeit für den Rettungsdienst in Deutschland liegt bei den Bundesländern. In Nordrhein-Westfalen sind die Träger des Rettungsdienstes die Kreise und kreisfreien Städte. In Dortmund ist die Stadt Dortmund zuständig, die diese Aufgabe an das Stadtamt 37 - die Feuerwehr - delegiert hat. Die Dortmunder Feuerwehr sorgt, gemeinsam mit den Hilfsorganisationen, für eine bedarfsgerechte und flächendeckende Versorgung der Bevölkerung mit Leistungen der Notfallrettung und des Krankentransports, einschließlich der notärztlichen Versorgung im Rettungsdienst [23].

Im Stadtgebiet sind die Notarzt-, Rettungs- sowie Feuer- und Rettungswachen so angeordnet, dass bei Notfalltransporten der Einsatzort in 90% aller Einsätze innerhalb eines Zeitraums von 8 Minuten erreicht werden kann. In ländlichen Bereichen wird eine Hilfsfrist von maximal 12 Minuten angestrebt. Die Hilfsfrist ist dabei in Nordrhein-Westfalen als die Zeit definiert, die von Beginn der Disposition in der Leitstelle bis zum Eintreffen des Rettungsmittels am an einer Straße gelegenen Rettungsort benötigt wird.

In den "Rettungswachen" sind die Rettungsmittel wie Rettungswagen (RTW) und Krankentransportwagen (KTW) mit entsprechend ausgebildetem Personal stationiert. Die Rettungsdienstfahrzeuge werden durch Rettungsassistenten/-innen der Berufsfeuerwehr Dortmund sowie verschiedener Hilfsorganisationen besetzt. Im Bereich der Notfallrettung sind die Hilfsorganisationen DRK (Deutsches Rotes Kreuz), ASB (Arbeiter-Samariter-Bund), JUH (Johanniter Unfall-Hilfe) und MHD (Malteser Hilfsdienst) eingebunden, die mit haupt- und ehrenamtlichen Kräften einen Teil der Fahrzeuge besetzen [23].

Es gibt fünf Notarztstandorte in Dortmund. Diese sind an fünf Krankenhäuser der Stadt angebunden. Die Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF) werden durch Notärzte der Stadt Dortmund besetzt [23].

Das Dortmunder Stadtgebiet ist in Ausrückbereiche unterteilt, die die Zuständigkeit der einzelnen RTW und NEF darstellen. Grundsätzlich findet in Dortmund das Rendezvous-System Anwendung. Das heißt, dass RTW und NEF unabhängig voneinander zum Einsatz disponiert werden und somit der Notarzt gegebenenfalls sofort nach der Patientenbehandlung wieder zur Verfügung steht [24].

2.2.2 Krankenhaussituation in der Stadt Dortmund

In der Stadt Dortmund gibt es 13 Krankenhäuser, die zum Teil auf mehrere Standorte verteilt sind. Zwei Krankenhäuser haben die Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention (PCI) und werden in dieser Arbeit als PCI-Gruppe zusammengefasst. Die übrigen 11 Krankenhäuser ohne Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention werden in dieser Arbeit als nonPCI-Gruppe zusammengefasst.

Die beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund sind das Klinikum Dortmund gGmbH und das St.-Johannes-Hospital Dortmund.

Das Klinikum Dortmund gGmbH ist mit 1559 Betten und 24 Kliniken und Instituten - verteilt auf das Klinikzentrum Mitte und das Klinikzentrum Nord - ein Haus der Maximalversorgung (Stand 2012). Das Katheterlabor des Klinikums Dortmund gGmbH befindet sich im Klinikzentrum Mitte, welches zentral im Stadtteil Mitte gelegen ist [25].

Das St.-Johannes-Hospital verfügt über 570 Betten und 10 verschiedene Kliniken. Das Krankenhaus liegt ebenfalls zentral in Dortmund und ist 300m vom Klinikzentrum Mitte entfernt [26].

2.3 Untersuchungsgang

2.3.1 Datenerhebung, -speicherung, -verwaltung

Zur standardisierten Erhebung, Speicherung und Auswertung der Daten werden die Datensätze „Erstversorgung“, „Klinische Weiterversorgung“ und „Langzeitverlauf“ des Deutschen Reanimationsregisters unter der Leitung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI) genutzt.

In Absprache mit der Ärztlichen Leitung des Rettungsdienstes der Feuerwehr Dortmund wurden alle präklinischen Reanimationen auf Basis der archivierten Notarzteinsatzprotokolle mit Hilfe des Datensatzes „Erstversorgung“ des Deutschen Reanimationsregisters erfasst. Für Patienten, die in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention transportiert wurden, wurde anhand der Klinikdokumentation die innerklinische Weiterbehandlung dokumentiert. Der Langzeitverlauf der Patienten wurde schriftlich von den Hausärzten bzw. von den weiterbehandelnden Einrichtungen erfragt [27].

Die Vorgehensweise der Datenerfassung wurde von der Ethikkommission der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel geprüft und für ethisch unbedenklich befunden (Aktenzeichen D 462/14, siehe 8.4 im Anhang).

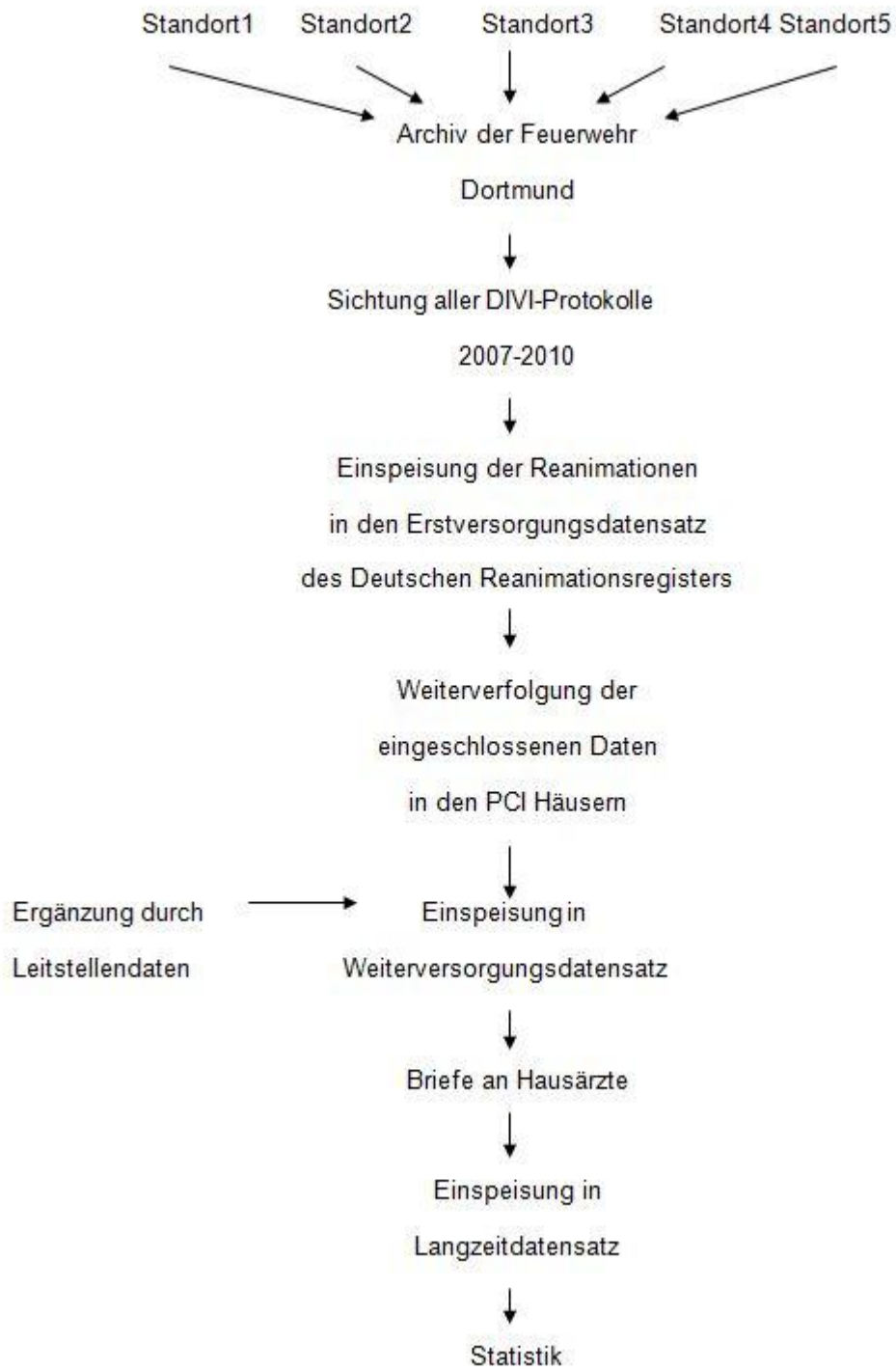


Abbildung 1: Der Weg der Datenerfassung

2.4 Das Deutsche Reanimationsregister

Das Deutsche Reanimationsregister steht unter der Leitung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI). Die DGAI wurde 1953 gegründet und ist eine medizinisch-wissenschaftliche Fachgesellschaft mit ca. 13.000 Mitgliedern.

Das Deutsche Reanimationsregister ist eine Datenbank, welche deutschlandweit Daten zu Reanimationen sammelt, um den Prozess der Reanimation dem Qualitätsmanagement zugänglich zu machen. Zusätzlich können durch die Erfassung der Reanimationsdaten die Leitlinien der großen Reanimationsorganisationen, wie der American Heart Association (AHA), des European Resuscitation Council (ERC), sowie des International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) auf ihre Anwendbarkeit in der Praxis geprüft und Auswirkungen verschiedener Reanimationsmaßnahmen miteinander verglichen werden.

Jede präklinische und klinische Einrichtung kann an dem Deutschen Reanimationsregister teilnehmen. Über die Aufnahme entscheidet das Organisationskomitee, welches von der DGAI gestellt wird [28].

Grundlage für die einheitliche Erfassung und Auswertung von Reanimationsdaten und den ersten Reanimationsdatensatz der DGAI, welcher 2003 bei der Konsensuskonferenz in Dortmund festgelegt wurde, sind der Utstein-Style und der MIND2. Als Utstein-Style werden Empfehlungen zur einheitlichen Erfassung bei Herz-Kreislaufstillständen verstanden, welche von der American Heart Association, dem European Resuscitation Councils, der Heart and Stroke Foundation of Canada und dem Australian Resuscitation Councils abgegeben wurden [29, 30]. Der minimale Notarzt datensatz MIND2 ist ein Kerndatensatz, der eine definierte Menge an Merkmalen und von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) genehmigte Merkmalsbeschreibungen enthält, die zur Dokumentation in der präklinischen Notfallrettung erforderlich sind. Er ist eine Weiterentwicklung des 1996 publizierten minimalen Notarzt datensatzes MIND [31].

Die Grundlagen für die einheitliche Erfassung von Reanimationen unterliegen einem Wandel, der dazu beiträgt, dass zukünftig einfacher und noch effektiver Reanimationen erfasst und ausgewertet werden können [32]. Die Datensätze des

Deutschen Reanimationsregisters werden diesem Wandel und den aktuellsten nationalen und internationalen Erkenntnissen und Empfehlungen angepasst.

2006 wurde der ursprüngliche Reanimationsdatensatz, der 2003 in Dortmund erstellt wurde, um den Datensatz zur innerklinischen Weiterversorgung und den Datensatz zur Langzeitverlauf ergänzt [28].

Beim Deutschen Anästhesie Kongress 2007 in Hamburg wurde der Start des Deutschen Reanimationsregisters offiziell bekannt gegeben. Im Mai 2011 zählte das Deutsche Reanimationsregister jeweils knapp 80 prä- und innerklinische Teilnehmer, sowie ca. 14.000 erfasste Reanimationseinsätze. Heute (Stand 07.02.2015) nutzen 104 innerklinische und 146 präklinische Teilnehmer das Deutsche Reanimationsregister [28]. Bis heute wurden mithilfe der Datenerfassung und Auswertung durch das Deutsche Reanimationsregister 79 Publikationen veröffentlicht.

2.5 DIVI-Protokoll

Das DIVI-Protokoll ist ein Notarzteinsatzprotokoll, welches präklinische Daten des Notarzteinsatzes erfasst. Es ermöglicht Vergleichbarkeit und Qualitätsmanagement. Es wurde von der „Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin“ (DIVI) erstellt und wird im Rettungsdienst zur Dokumentation des Einsatzes benutzt. Die Besatzungen der Krankentransport- und Rettungswagen in Dortmund verwenden zum Zeitpunkt dieser Arbeit das „Rettungsdienstprotokoll DIVIDOK“ des DokuFORM Verlages GmbH in Lübeck. Die für diese Arbeit ausgewerteten DIVI-Protokolle, welche die Einsätze der Notarzteinsatzfahrzeuge dokumentieren, sind die DIVIDOK Version 4.2 gemäß den Empfehlungen des DIVI 2003 und sie entsprechen MIND2 [28].

2.6 Datensätze des Deutschen Reanimationsregisters

Die Datensätze des Deutschen Reanimationsregisters unterteilen sich in Kern- und Ergänzungsdaten. Die Kerndaten garantieren eine grundsätzliche Vergleichbarkeit der Datensätze. Es handelt sich um Variablen, die unerlässlich sind, um die gesammelten Informationen standardisiert weiterverarbeiten und auswerten zu können. Kerndaten sind beispielsweise Alter und das Geschlecht. Die

Ergänzungsdaten hingegen dienen dazu, detaillierte Unterschiede herauszuarbeiten. Zu ihnen zählen unter anderem der Blutzuckerwert oder die Körpertemperatur [28] [33].

Zusätzlich zu den Kern- und Ergänzungsdaten werden in den Datensätzen auch Zeiten erfasst. So werden der Zeitpunkt des Kollapses, des Notrufeinganges bei der Rettungsleitstelle, des Eintreffens des ersten Rettungsmittels, des CPR-Beginns, der ersten Defibrillation, der Zeitpunkt der Intubation sowie einsatztaktische Daten wie der Zeitpunkt des Transportbeginns sowie das Erreichen der Klinik erfasst [28] [33].

2.6.1 Präklinische Datenerfassung

Auf Basis des DIVI-Protokolls wurden mit dem Datensatz „Erstversorgung“ des Deutschen Reanimationsregisters die präklinischen Daten jeder Reanimation des untersuchten Zeitraums erhoben.

2.6.1.1 Datensatz „Erstversorgung (2011)“

Der Datensatz umfasst in 14 Blöcken die wichtigsten Angaben zur Bewertung der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität [27] [33].

Jede Reanimation wird mit Einsatzdatum, Geburtsdatum des Patienten, Geschlecht des Patienten, sowie einer Protokollnummer erfasst.

Der Block „Daten und Zeiten“ sammelt alle Zeiten, die wichtig sind, um die Prozessqualität einer Reanimation beurteilen zu können. Dem Faktor Zeit kommt bei einer Reanimation eine besondere Bedeutung zu. So kann durch eine frühe Reanimation ein signifikant besseres Outcome erzielt werden [34]. In diesem Abschnitt des Erstversorgungsdatensatzes werden die folgenden Zeitpunkte erfasst: Der Zeitpunkt des Kollapses, der Zeitpunkt des Notrufeingangs in der Leitstelle, der Zeitpunkt der Alarmierung, des Ausrückens, des Eintreffens am Unfallort und des Eintreffens beim Patienten des First-Responders, des RTW und des NEF sowie der Zeitpunkt des Transportbeginns in ein Krankenhaus und der Zeitpunkt der Ankunft in dem Krankenhaus mit dem RTW.

Die Einsatzzeiten werden in der Stadt Dortmund über das Funkmeldesystem (FMS) direkt in der Leitstelle dokumentiert und in die Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters importiert [27] [33].

Der nächste Abschnitt des „Erstversorgungsdatensatzes“ dokumentiert die Beschreibung des Einsatzortes.

Anschließend werden eine Schockfreigabe durch einen automatisierten externen Defibrillator (AED), sowie die Erstbefunde im EKG-Rhythmus und die Erstbefunde der Atmung erfragt.

Der folgende Block zielt auf die Erfassung der Kernmaßnahmen und des Ablaufs einer Reanimation ab. Dabei kann angegeben werden, welche Kompetenz welche Maßnahmen durchgeführt hat. Dazu werden folgende Punkte erfasst: Wer hat den Kollaps beobachtet? Wer hat mit der Reanimation begonnen? Wer hat wann die erste Defibrillation durchgeführt? Wer hat wann intubiert? Wer hat wann den intravenösen Zugang gelegt? Wer hat wann den ersten Vasopressor gegeben? Bei wem wurde der erste ROSC („Return of spontaneous circulation“, „Rückkehr des Spontankreislaufs“) festgestellt? Wie lang war das therapiefreie Intervall? Wann wurde mit der Herzlungenwiederbelebung begonnen?

Die nächsten beiden Abschnitte erfragen „weitere Maßnahmen“- zum einen technische, wie beispielsweise die aktive Kühlung oder die Anlage eines zentralen Venenkatheters. Zum anderen beziehen sich die „weiteren Maßnahmen“ auf die medikamentöse Therapie.

Im Block „Übergabe“ und „Primäres Reanimationsergebnis“ wird der Zustand des Patienten bei Übergabe in ein Krankenhaus erfasst. Dadurch kann die Ergebnisqualität des Reanimationsprozesses beurteilt werden. Es werden Angaben zum Bewusstseinszustand des Patienten, zur Atmung des Patienten und zu den Vitalparametern des Patienten erhoben. Zusätzlich erfragt dieser Abschnitt das primäre Reanimationsergebnis, den Zeitpunkt des ROSCs oder den Zeitpunkt des Todes.

Für die Auswertung und Vergleichbarkeit von Qualitätsanalysen gemäß des Utstein-Style hat die Angabe der vermuteten Ursache eine große Bedeutung [27]. Die

vermutete Ursache des Herz-Kreislaufstillstandes wird durch den Notarzt anhand der Vorerkrankungen des Patienten genannt. Alle nicht sicher nicht-kardial bedingten Herzkreislaufstillstände werden gemäß Utstein-Style-Protokoll als kardiale Ursache gewertet [32].

Der Datensatz „Erstversorgung“ erfragt darüber hinaus die Qualifikationen der an der Reanimation beteiligten Personen, sowie mögliche Komplikationen während des Reanimationsprozesses.

2.6.2 Innerklinische Datenerfassung

Fortführend wurden dann die Daten derjenigen Patienten weiterverfolgt, die einen Herz-Kreislaufstillstand kardialer Genese erlitten haben und in eines der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund eingewiesen wurden. Dazu wurden die Datensätze temporär für die Anfragen bei den Krankenhäusern und Hausärzten mit Namen und Adressen des Patienten versehen und in einer separaten Datei gespeichert. Diese Datei war passwortgesichert und nur der Doktorandin zugänglich. Nach Dokumentation der innerklinischen Weiterversorgung und Eingang des Langzeitverlaufes durch den Hausarzt wurden diese Daten unwiderruflich gelöscht. Die Datensätze wurden unmittelbar pseudoanonymisiert in die Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters eingespeist, so dass diese Daten den einzelnen Personen nicht mehr zugeordnet werden können [27].

Die Weiterversorgungsdaten aus den PCI-Häusern wurden mithilfe des Datensatzes „Klinische Weiterversorgung“ des Deutschen Reanimationsregisters erfasst.

2.6.2.1 Datensatz „Klinische Weiterversorgung“

Dieser Datensatz ermöglicht die Erfassung der innerklinischen Behandlung in den ersten 24 Stunden, sowie die Erfassung von Befunden und der Therapie bis zur Entlassung oder dem Tod des Patienten [35].

Anhand von Einsatzdatum, Geburtsdatum und Geschlecht kann den „Erstversorgungsdatensätzen“ der „Weiterversorgungsdatensatz“ zugeordnet werden.

Der „Weiterversorgungsdatensatz“ erfragt Datum und Uhrzeit der Aufnahme oder eventueller Weiterverlegungen.

Im folgenden Abschnitt des Datensatzes werden der Aufnahmestatus und die Diagnosen erfasst. Die Angaben beziehen sich auf den Zeitpunkt der stationären Aufnahme. Es werden das Reanimationsergebnis, die Bewusstseinslage, der EKG-Rhythmus, die Vitalparameter, die Atmung, die Körperkerntemperatur, der Blutzuckerwert, mögliche Reanimationsverletzungen und die vermutete Ursache des Herz-Kreislaufstillstandes erfragt.

Der nächste Teil des Datensatzes erhebt die diagnostischen Mittel, die innerhalb der ersten 120 Minuten und innerhalb der ersten 24 Stunden im Krankenhaus angewendet werden. Innerhalb der ersten 120 Minuten können folgende Maßnahmen erfasst werden: 12-Kanal-EKG, Röntgen-Thorax, Sonographie, Transösophageale Echokardiographie/ Transthorakale Echokardiographie, Labor, Troponin, Blutgasanalyse, Koronarangiographie, Gastroskopie und Spiral-Computertomographie. Innerhalb der ersten 24 Stunden werden folgende Maßnahmen erfragt: Maßnahmen zur Kreislaufstabilisierung und deren Zeitpunkte, Atemweg und Oxygenierung, Hypoxämie-Phasen und aktive Kühlung. In Bezug auf die aktive Kühlung können weitere Daten dokumentiert werden, wie die Technik der Hypothermie-Induktion, die Technik der Hypothermie-Aufrechterhaltung, der Zeitpunkt zu dem die Zieltemperatur erreicht wurde, die Dauer der Kühlung und die Dauer der Wiedererwärmung.

2.6.3 Langzeit-Datenerfassung

Zur Ermittlung der abschließenden Ergebnisqualität der Reanimations- und Weiterversorgungsmaßnahmen wurden die Hausärzte bzw., falls diese im Krankenhaus nicht ermittelbar waren, die weiterversorgenden Einrichtungen derjenigen Patienten angeschrieben, die die Reanimation und den Krankenhausaufenthalt überlebt haben. In einer separaten, geschützten und nur der Doktorandin zugänglichen Datei wurden der Name und die Adresse des Hausarztes erfasst und diese Angaben der Protokollnummer zugeordnet. Falls kein Hausarzt in den Unterlagen des Krankenhauses dokumentiert worden war, wurde gleichsam mit der weiterversorgenden Einrichtung verfahren. Diese Datei wurde nach Eingang der

Langzeitverläufe durch die Hausärzte unwiderruflich gelöscht, sodass die Angaben in der Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters keinen Rückschluss auf den behandelnden Hausarzt und die Identität des Patienten ermöglichen [27].

2.6.3.1 Datensatz Langzeitverlauf

Der Datensatz „Langzeitverlauf“ des Deutschen Reanimationsregisters erfasst Parameter, wie die Dauer des Überlebens, die Qualität des Überlebens zum Zeitpunkt der Entlassung, 30 Tage nach Entlassung und 12 Monate nach Entlassung [35]. Zudem werden essentielle klinische Behandlungskonzepte, wie beispielsweise eine Bypass-Operation erfasst.

2.7 Glasgow-Coma-Scale

Um die Bewusstseinslage der Patienten präzise dokumentieren zu können, wird in den Datensätzen des Deutschen Reanimationsregisters die Glasgow-Coma-Scale verwendet. Die Glasgow-Coma-Scale ist eine Skala, die dazu entwickelt wurde die Tiefe und Dauer von Bewusstlosigkeit und Koma zu bestimmen. Dazu werden drei Reaktionsarten unabhängig voneinander erhoben: die motorische Antwort, die verbalen Fähigkeiten und das Augenöffnen [36]. Für jeden der drei Reaktionsbereiche werden Punkte vergeben. Dabei wird die jeweils beste Reaktion gewertet. Die Punkte werden addiert und ergeben einen Wert zwischen 3 und maximal 15. 15 Punkte stehen für volles Bewusstsein, 3 Punkte bedeuten ein tiefes Koma. Ab unter 8 Punkten ist eine Atemwegssicherung optimalerweise durch eine endotracheale Intubation empfohlen.

Punkte	Augen öffnen	Verbale Kommunikation	Motorische Reaktion
6	-	-	befolgt Aufforderungen
5	-	konversationsfähig, orientiert	gezielte Schmerzabwehr
4	spontan	konversationsfähig, desorientiert	ungezielte Schmerzabwehr
3	auf Aufforderung	unzusammenhängende Worte	auf Schmerzreiz Beugesynergismen
2	auf Schmerzreiz	unverständliche Laute	auf Schmerzreiz Strecksynergismen
1	keine Reaktion	keine verbale Reaktion	keine Reaktion auf Schmerzreiz

Tabelle 1: Glasgow-Coma-Scale

2.8 RACA-Score (ROSC after cardiac arrest-Score)

Der RACA-Score ist ein einfacher Score, welcher anhand bestimmter Variablen eines Patientenkollektivs die erwartete ROSC-Rate des untersuchten Kollektivs vorhersagen kann. Damit dient der RACA-Score als Instrument für Qualitätsmanagement und erlaubt eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen

Rettungsdienst-Systemen, Ausbildungsleveln, technischer Ausstattung und therapeutischen Interventionen [37]. In dieser Arbeit wurde der RACA-Score genutzt, um eine Aussage über die Reanimationsleistung des Rettungsdienstes Dortmund treffen zu können. Dabei kann zum einen die Reanimationsleistung des Rettungsdienstes Dortmund im zeitlichen Verlauf beurteilt werden, sowie zum anderen die Reanimationsleistung des Rettungsdienstes Dortmund im Vergleich zu der Reanimationsleistung des gesamten Deutschen Reanimationsregisters.

2.9 Untersuchungsmethoden

2.9.1 Ein- und Ausschlusskriterien

In diese Arbeit sind alle Patienten eingeschlossen, die zwischen dem 01.01.2007 und dem 31.12.2010 einen präklinischen Herz-Kreislaufstillstand mit vermutlich kardialer Genese in Dortmund erlitten haben und um Zeitpunkt des Kollapses zwischen 18 und 110 Jahre alt gewesen sind.

Ausgeschlossen sind alle Patienten jünger als 18 oder älter als 110 Jahre, Patienten, die einen präklinischen Herz-Kreislaufstillstand nicht kardialer Genese erlitten haben, Fälle mit fehlenden Angaben zu Geschlecht, fehlenden Angaben zum initialen EKG, fehlenden Angaben zum Zeitpunkt des Kollapses bis zur Ankunft des Rettungsdienstes, fehlenden Angaben zum Einsatzort, sowie Fälle mit fehlenden Angaben zum primären Reanimationsergebnis.

2.9.2 Statistisches Vorgehen

Präklinisch wird das in die Studie eingeschlossene Patientenkollektiv im Hinblick auf verschiedene Variablen untersucht. Dabei werden das Geschlecht, das Alter, der Einsatzort, der Erstbefund des EKG-Rhythmus, ob der Kollaps beobachtet wurde und wenn ja, wer den Kollaps beobachtet hat, wer mit der Herzlungenwiederbelebung begonnen hat, ob eine supraglottische Atemwegshilfe verwendet wurde, ob präklinisch gekühlt wurde, ob jemals ein ROSC erreicht wurde, ob eine laufende CPR bei Aufnahme vorlag und wie lange der Zeitraum vom Zeitpunkt des Kollapses bis zum Zeitpunkt der Rettungsdienst-Ankunft war, erfasst und deskriptiv untersucht.

Darüber hinaus werden die innerklinische Weiterversorgung und das Langzeitergebnis präklinisch reanimierter Patienten, die in ein PCI-Haus eingewiesen wurden, deskriptiv untersucht. Dazu werden die dokumentierten innerklinischen Diagnosen und Therapieverfahren sowie die Ergebnisqualität zu den Zeitpunkten 24h nach dem Ereignis, bei Krankenhausentlassung und ein Jahr nach dem Ereignis ausgewertet [27].

Dafür wurde das Patientenkollektiv im weiteren Verlauf zunächst in zwei Gruppen eingeteilt:

- PCI-Gruppe: Patienten, die in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention gebracht wurden
- nonPCI-Gruppe: Patienten, die in ein Krankenhaus ohne Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention gebracht wurden

Die beiden Gruppen (PCI-/nonPCI-Haus) werden hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung von Einweisungen von 2007 bis 2010, bezüglich der Charakteristika des Patientenkollektivs, sowie in Bezug auf das Reanimationsergebnis bei Aufnahme miteinander verglichen.

Die PCI-Gruppe wird in weitere zwei Gruppen aufgeteilt:

- Gruppe 1: KHA (Krankenhaus 1 mit Möglichkeit zur PCI)
- Gruppe 2: KHB (Krankenhaus 2 mit Möglichkeit zur PCI)

Diese beiden Gruppen (KHA und KHB) werden präklinisch hinsichtlich der Charakteristika des Patientenkollektivs, in Bezug auf innerklinische Behandlungsmaßnahmen, sowie postklinisch im Outcome bei Entlassung, nach 24 Stunden und ein Jahr nach dem Ereignis miteinander verglichen.

In einer vorwärts bedingten binär logistischen Regressionsanalyse werden die Einflussfaktoren auf die Variable Krankenhausentlassung ermittelt. Folgende bekannte Prognosefaktoren, die vom Rettungsdienst vor Ort erhoben werden konnten, wurden in einer univariaten Analyse untersucht:

- Geschlecht
- Alter (Jahre)
- Einsatzort
- Erstbefund EKG
- Kollaps beobachtet durch
- Bystander-CPR
- Zeit Kollaps bis Rettungsdienst Ankunft
- Transportzeit

Alle Variablen mit signifikantem Einfluss wurden zur Adjustierung zusammen mit den innerklinischen Therapieverfahren MTH und PCI, sowie dem KHB und KHA in die multivariate Analyse mit eingeschlossen [27].

Die statistischen Analysen der binären und kategorisierten Variablen erfolgten mit dem Chi-Quadrat und exakten Test nach Fisher. Für die verhältnisskalierten Variablen (Alter und Einsatzzeiten) wurden der U-Test und der Test nach Kruskal-Wallis verwendet. Alle statistischen Analysen wurden mit SPSS Version 18 (Chicago, Illinois, USA) durchgeführt. Für verhältnisskalierte Variablen erfolgte die Angabe des Mittelwertes und der Standardabweichung (SD). Die Signifikanz wurde bei $p < 0,05$ und das Konfidenzintervall mit 95% definiert [27].

3 Ergebnisse

3.1 Präklinische Daten

3.1.1 Patientenkollektiv

In den Jahren 2007 bis 2010 gibt es in Dortmund verteilt auf die fünf Notarztstandorte der Stadt 96.287 Notarzteinsätze. Jeder dieser Einsätze wird mithilfe des DIVI-Notarzteinsatzprotokolls dokumentiert.

	2007	2008	2009	2010
Anzahl der Notarzteinsätze	24.630	23.999	24.043	23.615
Anzahl der Reanimationen	598	534	434	422
Inzidenz Reanimationen (pro 100.000 Einwohner/pro Jahr)	102,1	91,6	74,7	71,4

Tabelle 2: Anzahl der Notarzteinsätze und Reanimationen der Stadt Dortmund in den Jahren 2007-2010

Im Zeitraum 2007 bis 2010 werden in der Stadt Dortmund 1.988 Menschen reanimiert. Nachdem die Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Ein- und Ausschlusskriterien) angelegt sind, bleiben noch 1.300 Datensätze von reanimierten Patienten, die für diese Arbeit weiteranalysiert werden. 688 Datensätze werden aufgrund der Ausschlusskriterien von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Hauptgrund für den Ausschluss von Datensätzen ist das unvollständige Ausfüllen der DIVI-Notarzt-Protokolle. So mussten 506 Datensätze wegen unvollständiger Dokumentation ausgeschlossen werden.

51 % der 1.300 Reanimierten, die den Einschlusskriterien entsprechen, versterben präklinisch.

85 Patienten werden unter laufender CPR in ein PCI-Haus gebracht, 117 Reanimierte werden unter laufender CPR in ein nonPCI-Haus eingewiesen.

Insgesamt werden 202 Patienten unter laufender Herzlungenwiederbelebung in ein Krankenhaus aufgenommen, 428 zeigen bei Aufnahme in ein Krankenhaus einen eigenständigen Kreislauf. Von 428 Patienten, die zum Aufnahmezeitpunkt einen ROSC zeigen, werden 188 in ein PCI-Haus gebracht, während 238 Patienten mit ROSC bei Aufnahme auf ein nonPCI-Haus verteilt werden.

Insgesamt werden von den 630 Reanimierten 273 Patienten in eines der beiden Krankenhäuser der Stadt Dortmund mit Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention (PCI-Haus) gebracht. 355 Patienten werden auf Krankenhäuser der Stadt Dortmund ohne Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention (nonPCI-Haus) verteilt.

		2007	2008	2009	2010	2011
Dortmund	erwartet (RACA) in %	40	39,1	38,3	41,3	41,6
	beobachtet (ROSC) in %	47,6 (41,6-53,7)	46,2 (39,9-52,6)	42,2 (33,1-51,8)	40,5 (33,1-48,2)	49,2 (41,9-56,5)
Deutsches Reanimationsregister	erwartet (RACA) in %	41	41,2	42,2	41,7	41,2
	beobachtet (ROSC) in %	42,1 (39,8-45)	43,6 (41,3-45,8)	43,1 (41,1-45)	42,8 (40,8-44,8)	44,1 (42,4-45,8)

Tabelle 3: RACA-Werte und ROSC-Raten in Dortmund und dem gesamten Deutschen Reanimationsregister von 2007 bis 2010

Die beobachteten ROSC-Raten des Deutschen Reanimationsregisters liegen in den untersuchten Jahren 2007 bis 2011 immer über den RACA-Werten. In der Stadt Dortmund konnte die erwartete Reanimationsleistung in den Jahren 2007 bis 2009 und in dem Jahr 2011 übertroffen werden. Im Jahr 2010 lag die beobachtete ROSC-Rate unter dem RACA-Score (2010: RACA: 41,3%, beobachteter ROSC: 40,5%).

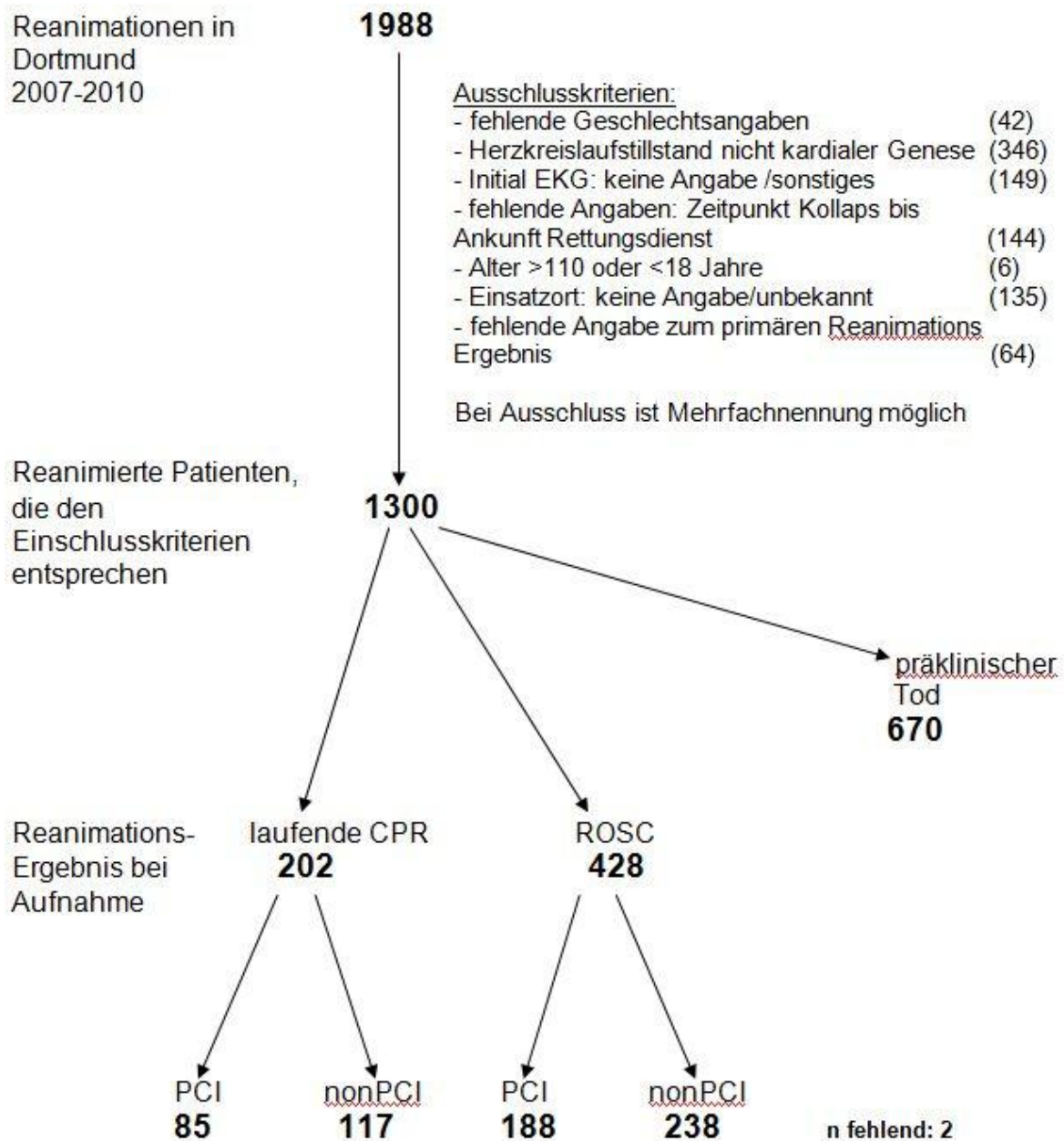


Abbildung 2: Datenbaum über die Entwicklung der Daten nach Anlegen der Ein- und Ausschlusskriterien

3.1.2 Eingeschlossenes Patientenkollektiv

62,3% (n=813) der eingeschlossenen Datensätze sind männliche Patienten. Das Durchschnittsalter liegt bei 70,1 Jahren (SD: 14,0). Durchschnittlich kam der Rettungsdienst nach 7,5 Minuten ($\pm 5,5$ min) bei dem Patienten an. 75,6% (n=983) der Reanimationen finden in den Wohnungen der Patienten statt (siehe Abb. 3).

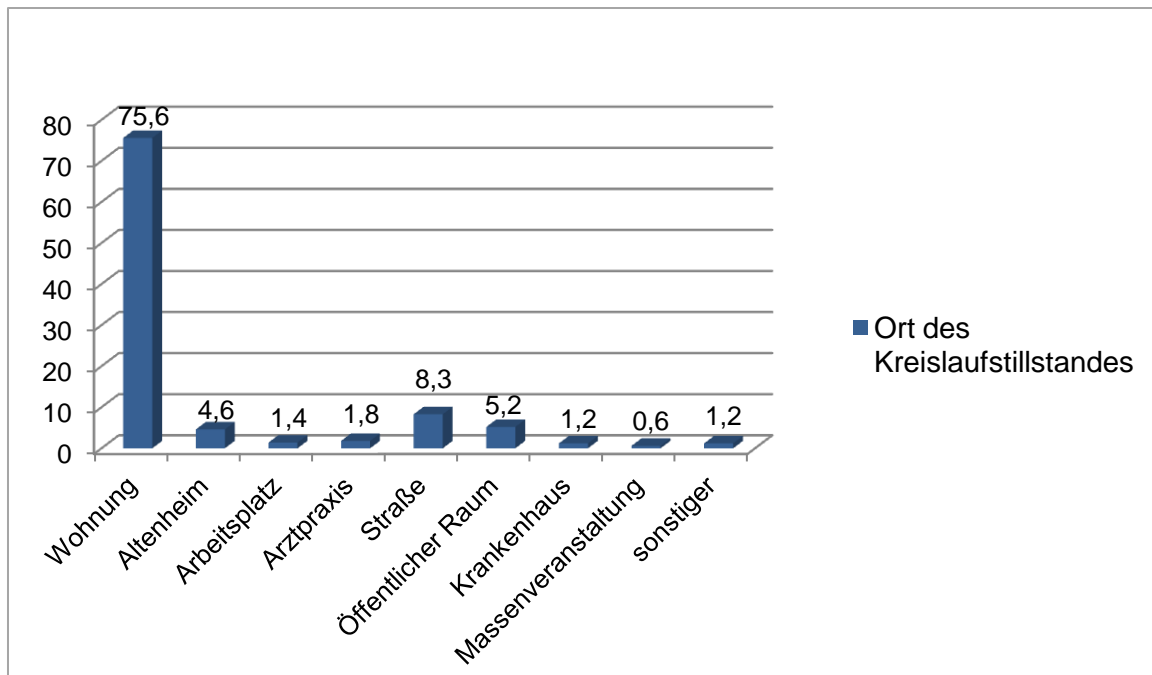


Abbildung 3: Ort des Kreislaufstillstandes

Bei der Mehrheit der Patienten lässt sich als Erstbefund im EKG eine Asystolie feststellen (n=768; 59,1%), Kammerflimmern tritt in 29,3% (n=381) der Fälle auf. Eine pulslose elektrische Aktivität (PEA) zeigt sich in 11,6% der Fälle.

39,5% (n=513) der Herz-Kreislaufstillstände werden von Laien beobachtet und in 12,4% (n=161) beginnen die Laien mit der Herzlungenwiederbelebung.

46 Patienten (3,5%) erhielten eine supraglottische Atemwegshilfe, 6 Patienten (0,5%) wurden präklinisch gekühlt.

Bei 37,5% (n=482) der eingeschlossenen Datensätze wurde jemals ein ROSC erreicht und 16,1% (n=207) der Patienten wurden unter laufender Reanimation in ein Krankenhaus transportiert.

3.2 Klinische Daten

3.2.1 Zeitliche Entwicklung der Anzahl von Einweisungen von Patienten mit OHCA auf die Krankenhäusergruppen PCI-Haus und nonPCI-Haus in der Stadt Dortmund in den Jahren 2007-2011

Der Anteil an Patienten mit präklinischem Herz-Kreislaufstillstand, die in ein PCI-Haus eingewiesen werden, steigt von 2007 bis 2010 kontinuierlich an. Diese Entwicklung ist signifikant ($p=0,001$). 2007 wurden 36,7% der Patienten ($n=62$) in ein PCI-Haus gebracht, 2010 59,2% der Patienten ($n=74$).

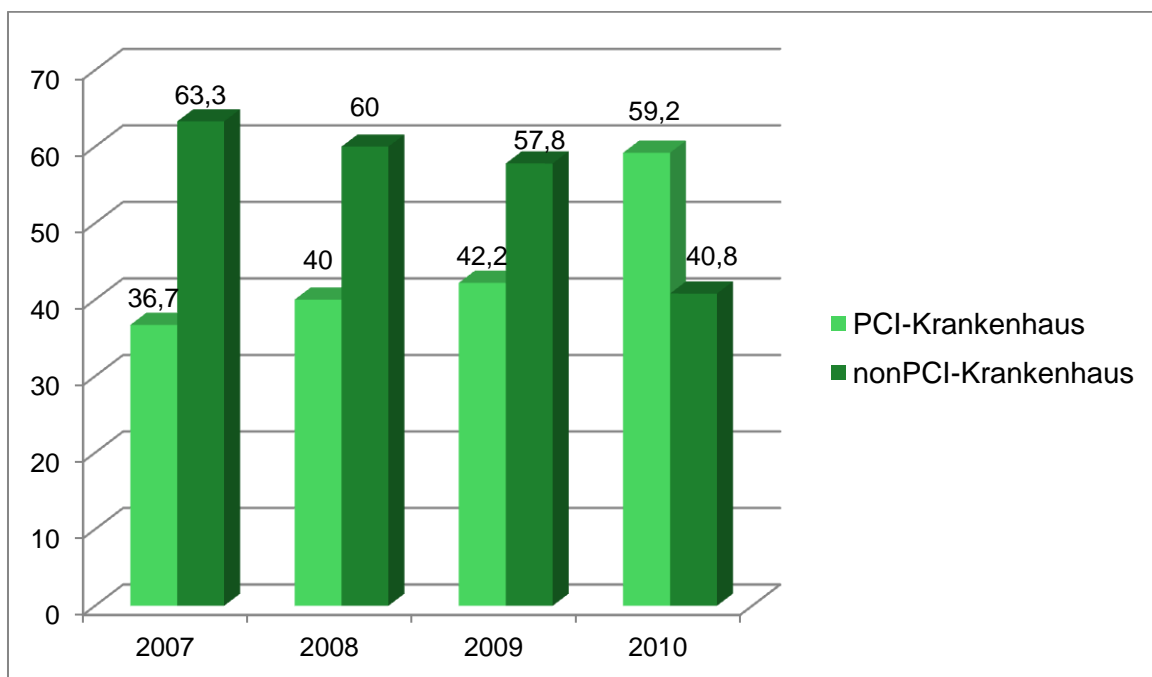


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung von Einweisungen in PCI- und nonPCI-Häuser in den Jahren 2007 bis 2010 in Dortmund

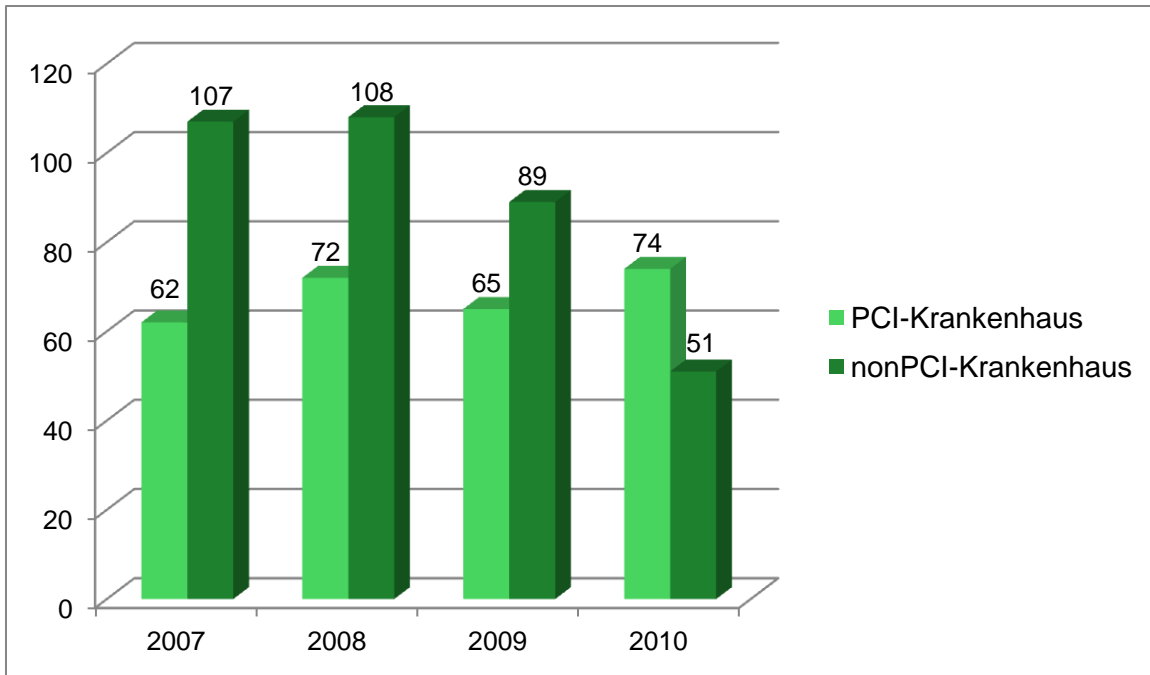


Abbildung 5: Absolute Verteilung von Einweisungen in PCI- und nonPCI-Häuser in den Jahren 2007 bis 2010

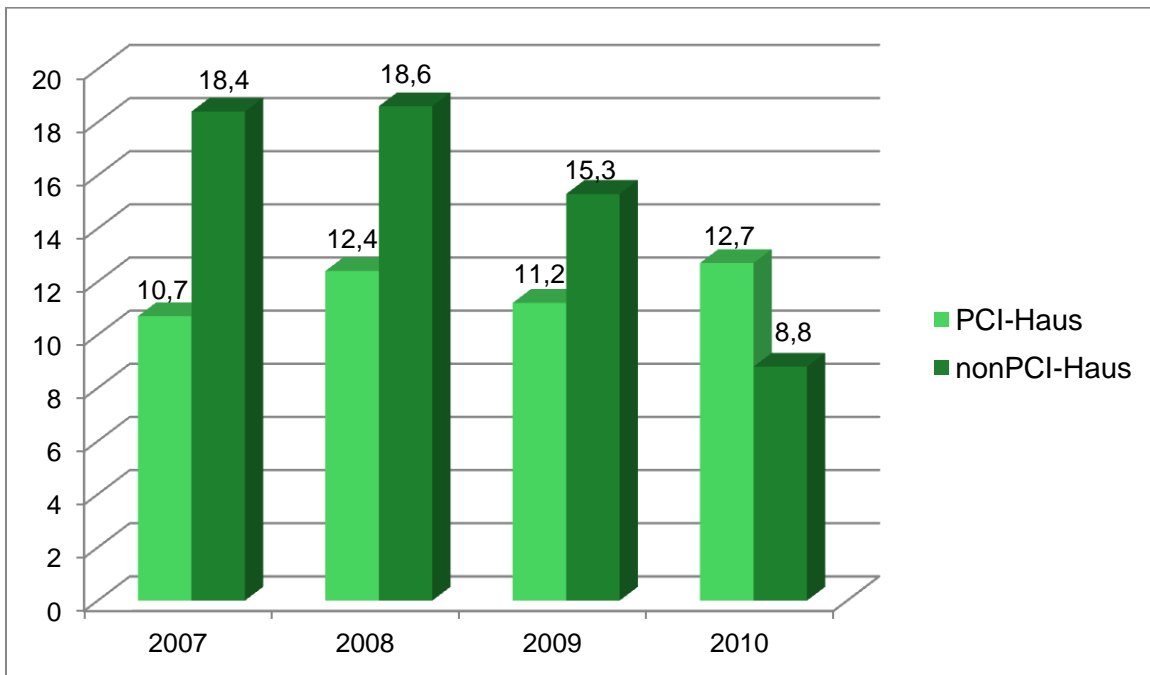


Abbildung 6: Inzidenzen der Verteilung von Einweisungen in PCI- und nonPCI-Häuser in den Jahren 2007 bis 2010 pro 100.000 Einwohner pro Jahr

3.2.2 Vergleich des Patientenkollektivs der PCI-Häuser mit dem Patientenkollektiv der nonPCI-Häuser

Es gibt signifikante Unterschiede zwischen den beiden Patientenkollektiven, die zum einen in ein PCI-Haus der Stadt Dortmund eingewiesen wurden und zum anderen in ein nonPCI-Haus der Stadt gebracht wurden.

Die Patienten, die nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand in ein PCI-Haus gebracht wurden, sind signifikant jünger als die Patienten, die nach OHCA in ein nonPCI-Haus eingeliefert worden sind. Das Alter beträgt bei den Patienten der PCI-Gruppe durchschnittlich $65,3 \pm 15,8$ Jahren und bei der nonPCI-Gruppe $71,1 \pm 12,1$ Jahre ($p < 0,001$).

Der Erstbefund EKG Kammerflimmern ist in dem PCI-Haus-Patientenkollektiv mit 51,6% ($n=141$) signifikant höher als in dem nonPCI-Haus-Patientenkollektiv mit 35,8% ($n=127$) ($p < 0,001$). Der Erstbefund EKG Asystolie ist im nonPCI-Haus-Kollektiv mit 50,4% ($n=179$) signifikant höher als im PCI-Haus-Kollektiv mit 34,1% ($n=93$) ($p < 0,001$).

In dem Patientenkollektiv, welches in ein PCI-Haus eingewiesen wurde, wurde präklinisch signifikant häufiger eine supraglottische Atemwegshilfe eingesetzt (4,8%; $n=13$) als in dem Patientenkollektiv, welches in ein nonPCI-Haus eingeliefert wurde (1,7%; $n=6$) ($p = 0,033$).

Bei dem Patientenkollektiv, das in ein nonPCI-Haus eingewiesen wurde, wurden die Patienten präklinisch signifikant weniger oft gekühlt ($n=0$; 0%). Bei dem PCI-Haus-Kollektiv sind 6 Patienten (2,2%) präklinisch gekühlt worden.

Die Transportzeit zu einem der beiden PCI-Häuser ist im Mittel signifikant länger (10,8 Minuten; SD 8,7 Minuten) als die Transportzeit in ein nonPCI-Haus (9,1 Minuten; SD 8,8 Minuten).

3.2.3 Vergleich der Patientenkollektive der beiden PCI-Häuser

Es gibt keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der untersuchten Variablen zwischen den Patientenkollektiven die in jeweils eines der beiden PCI-Häuser der

Stadt Dortmund eingeliefert wurden. Es wurden fast doppelt so viele Patienten in das Krankenhaus B (n=171) eingewiesen als in das Krankenhaus A (n=89).

3.2.4 Entwicklung der Reanimationsergebnisse von Patienten mit OHCA bei Krankenhausaufnahme in der Stadt Dortmund in den Jahren 2007-2010

Die prozentuale Verteilung von ROSC und laufender CPR bei Patienten nach OHCA bei Krankenhausaufnahme nähert sich im Laufe der Jahre einander an. So nimmt der Anteil von dem Reanimationsergebnis ROSC bei Krankenhausaufnahme von 2007 bis 2010 relativ ab und der Anteil von dem Reanimationsergebnis laufende CPR bei Krankenhausaufnahme wird im gleichen Zeitraum relativ mehr. 2007 wird bei 25,3% der Patienten (n=43) bei Krankenhausaufnahme eine laufende CPR durchgeführt und 74,7% der Patienten (n=127) zeigen zum Zeitpunkt der Aufnahme in ein Krankenhaus einen eigenständigen Kreislauf. 2010 wird bei 45,6% der Patienten (n=57) nach OHCA zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme eine laufende CPR durchgeführt und 54,4% der Patienten (n=68) zeigen zum Zeitpunkt der Aufnahme in ein Krankenhaus einen ROSC. Diese Entwicklung ist signifikant ($p=0,001$).

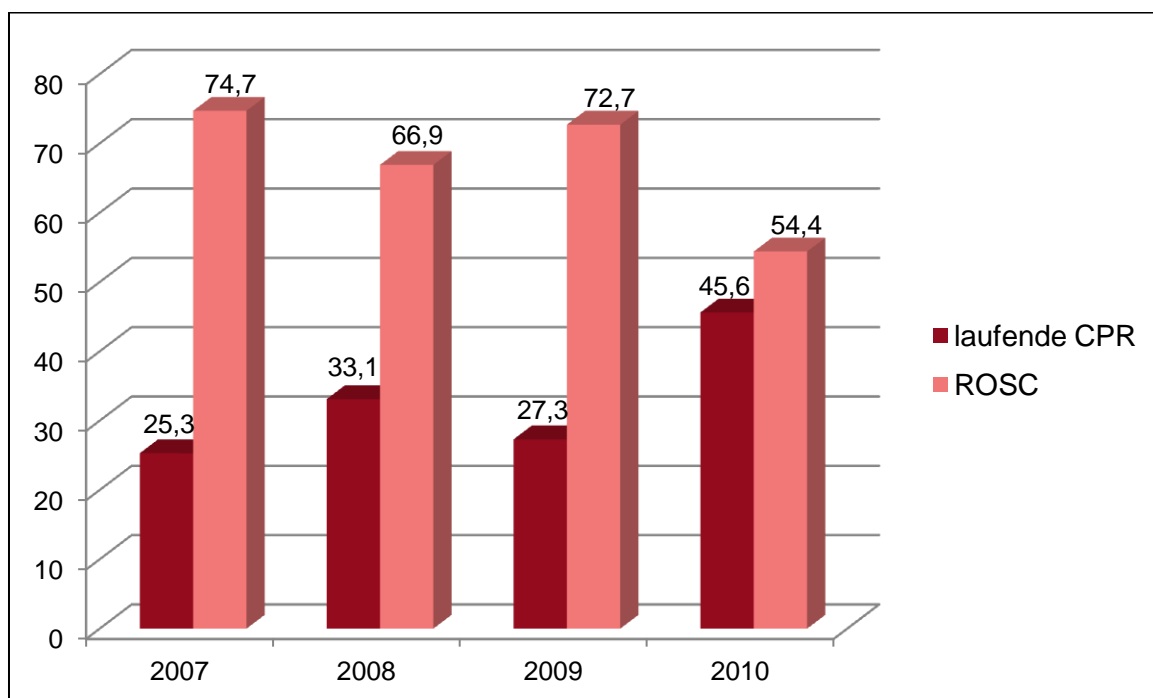


Abbildung 7: Relative Verteilung der Reanimationsergebnisse ROSC und laufende CPR bei Aufnahme in den Jahren 2007 bis 2010

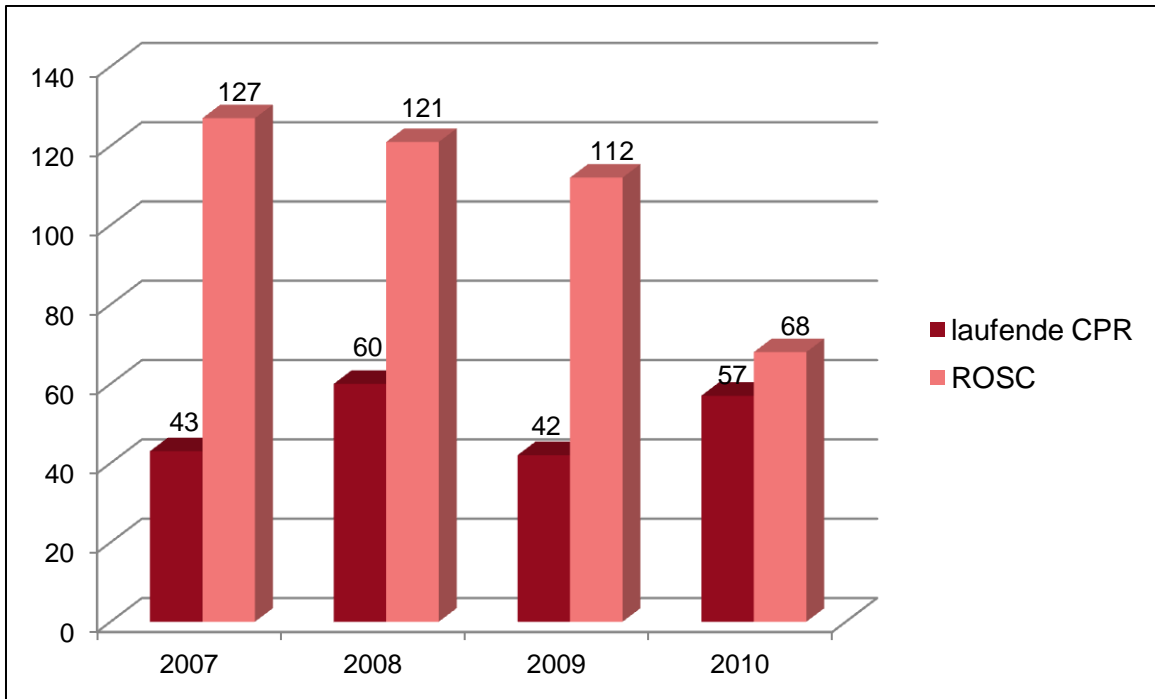


Abbildung 8: Absolute Verteilung der Reanimationsergebnisse ROSC und laufende CPR bei Aufnahme in den Jahren 2007 bis 2010

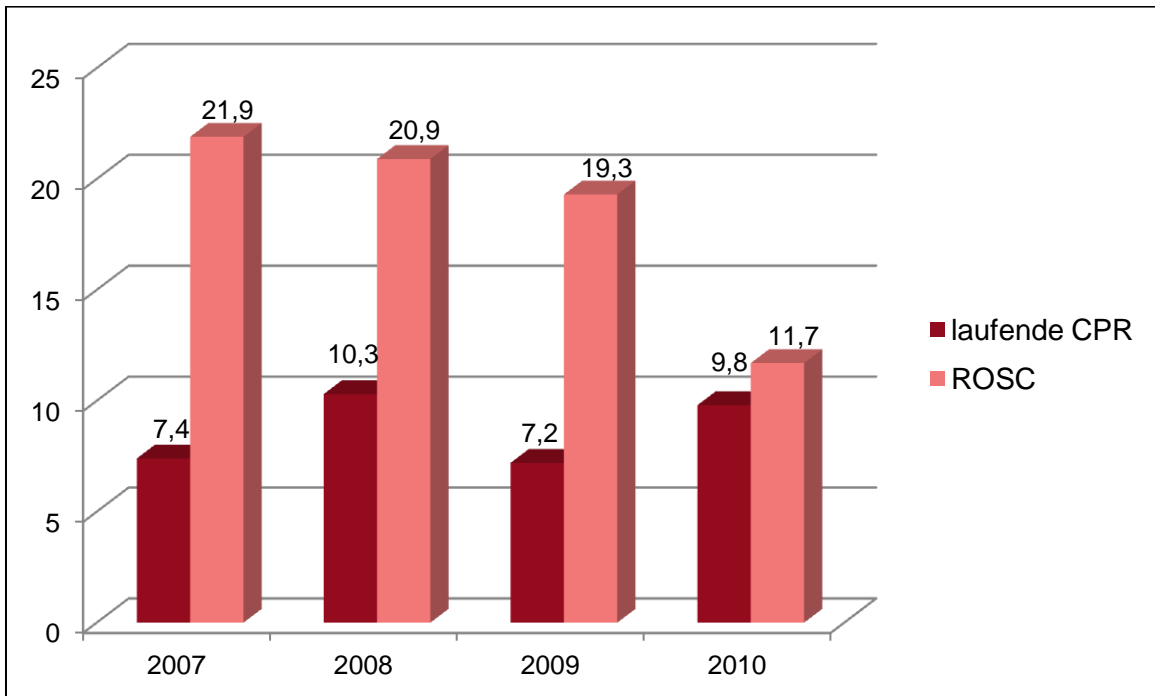


Abbildung 9: Inzidenzen der Reanimationsergebnisse ROSC und laufende CPR bei Aufnahme in den Jahren 2007 bis 2010 pro 100.000 Einwohner

3.2.5 Verteilung der Reanimationsergebnisse von Patienten mit OHCA bei Krankenhausaufnahme bezogen auf die beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund

Zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme zeigen im KHB signifikant mehr Patienten (67,3%; n=115) einen ROSC als im KHA (53,9%; n=48) zum Zeitpunkt der Aufnahme ($p=0,043$).

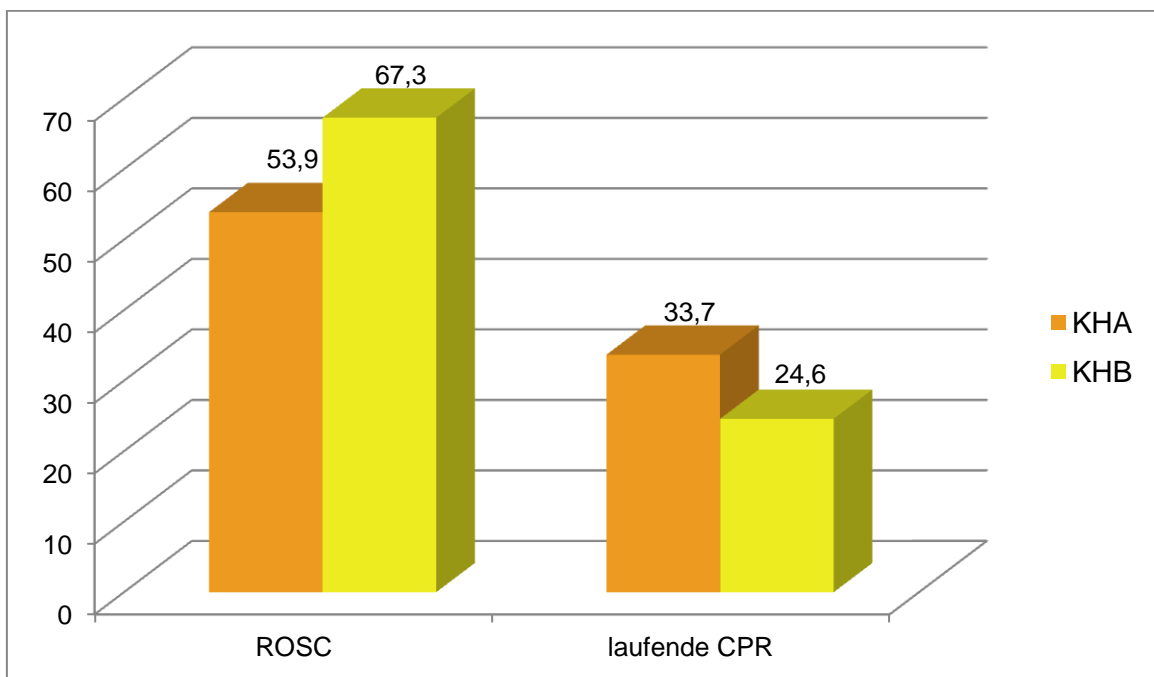


Abbildung 10: Vergleich zwischen KHA und KHB bezüglich des Reanimationsergebnisses bei Aufnahme in relativen Werten

3.2.6 Vergleich der innerklinischen Therapie zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund

Im KHA erhalten 38,2% der Patienten (n=34) eine Echokardiographie. Das sind signifikant ($p=0,009$) weniger Patienten, als im Krankenhaus B (56,1%; n=96).

Im Krankenhaus A werden mehr Patienten (31,5%; n=28) aktiv gekühlt als im Krankenhaus B (9,9%; n=17). Dieser Unterschied ist signifikant ($p=0,007$).

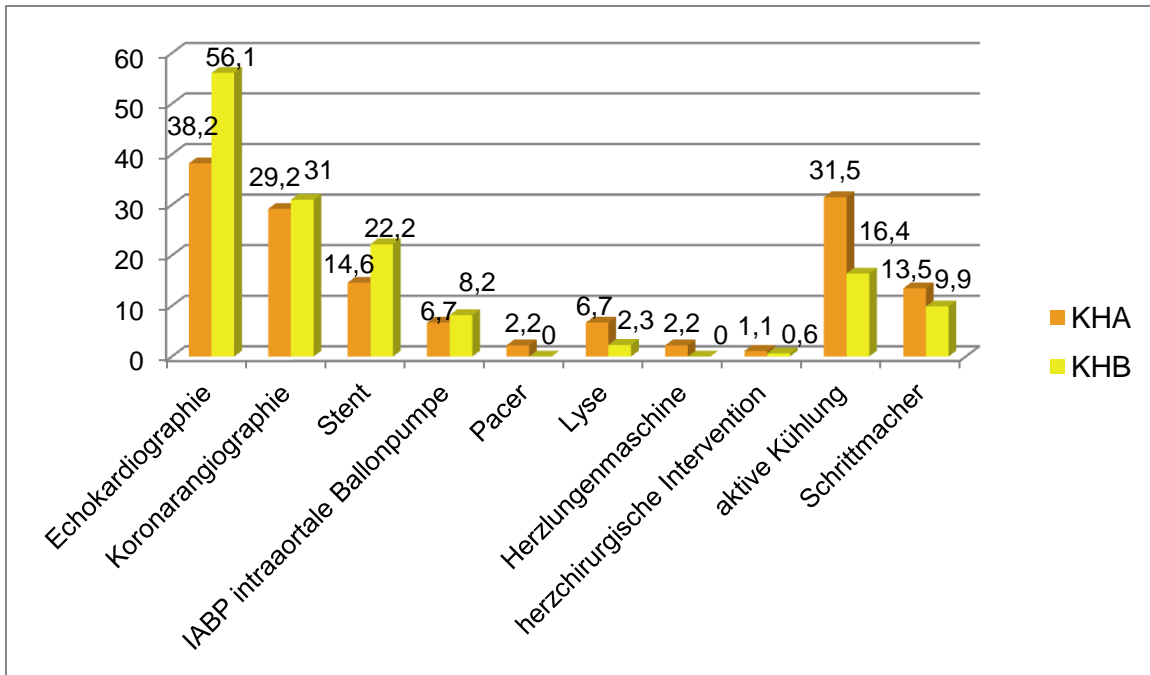


Abbildung 11: Vergleich der innerklinischen Versorgungsmaßnahmen zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund in relativen Werten

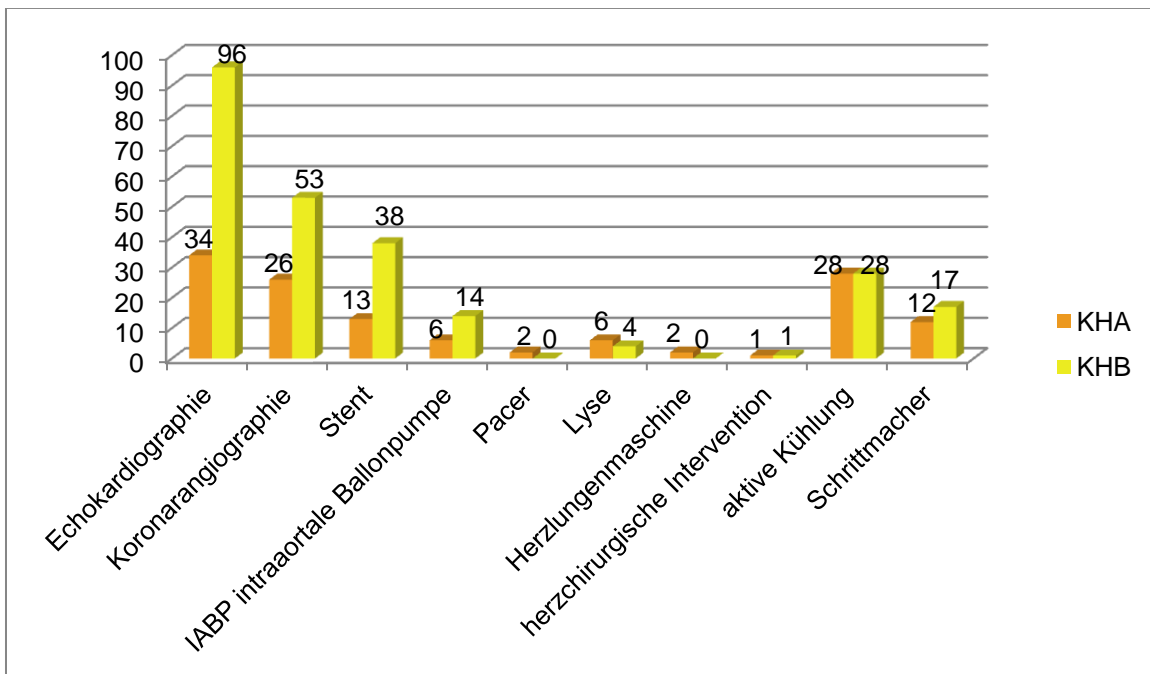


Abbildung 12: Vergleich der innerklinischen Versorgungsmaßnahmen zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund in absoluten Werten

3.3 Langzeit-Daten

3.3.1 Überleben der Patienten in den beiden PCI-Häusern

62,6% der aufgenommenen Patienten (n= 151) überleben die ersten 24 Stunden nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand. 43,2% der Patienten (n=105) verlassen das Krankenhaus lebend und nach einem Jahr leben noch 26,5% der Patienten (n= 54), die nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur PCI eingeliefert wurden.

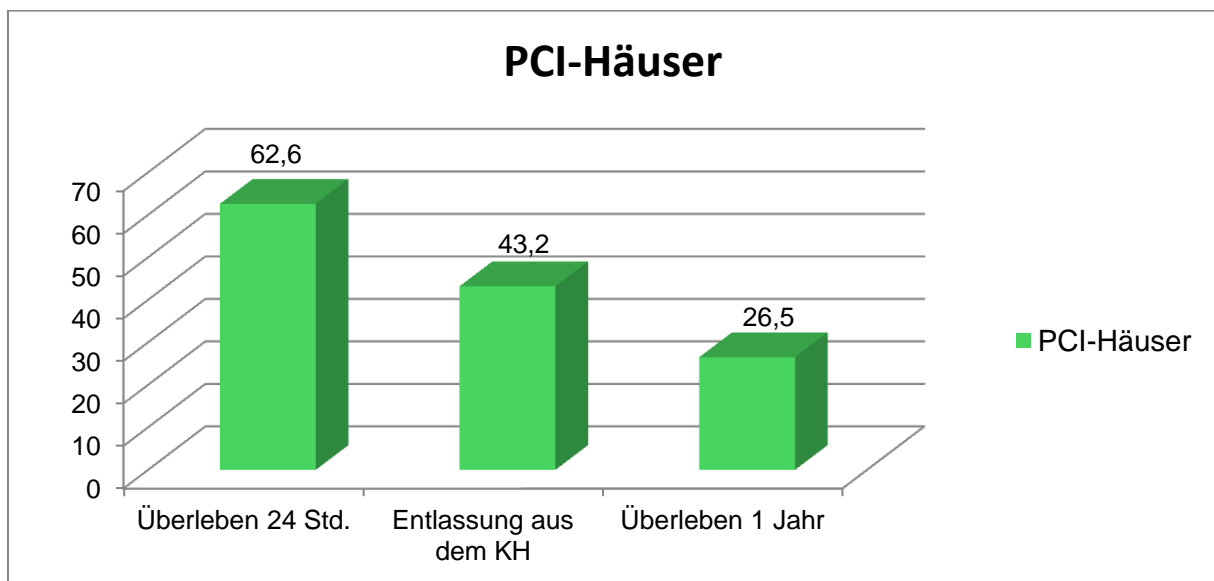


Abbildung 13: Überleben der Patienten der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund in relativen Zahlen

3.3.2 Vergleich zwischen den beiden PCI-Häusern bezogen auf das Überleben der Patienten

Im Krankenhaus B überleben signifikant mehr Patienten die ersten 24 Stunden nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand als im Krankenhaus A. Im Krankenhaus A überleben 53,7% (n=44) und im Krankenhaus B 67,3 % (n= 107) der Patienten die ersten 24 Stunden ($p=0,049$). Zu 19 Patienten konnten keine Daten bezüglich des Outcomes erhoben werden, so dass sie ausgeschlossen wurden.

Lebend entlassen wurden im Krankenhaus B relativ mehr Patienten als im Krankenhaus A, der Unterschied ist jedoch nicht signifikant. So wurden aus dem Krankenhaus A 40,2 % (n=33) und aus dem Krankenhaus B 45,3% (n=72) der

Patienten lebend entlassen ($p=0,495$). Zu 19 Patienten waren keine Daten zum Outcome zu eruieren, so dass sie von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen wurden.

Nach einem Jahr leben noch 24,6% ($n= 17$) der Patienten, die im Krankenhaus A behandelt wurden und 27,8% ($n=37$) der Patienten, die im Krankenhaus B behandelt wurden. Dieser Unterschied ist nicht signifikant ($p=0,738$). 58 Patienten konnten wegen fehlender Beteiligung der behandelnden Hausärzte nicht weiterverfolgt werden und mussten somit ausgeschlossen werden.

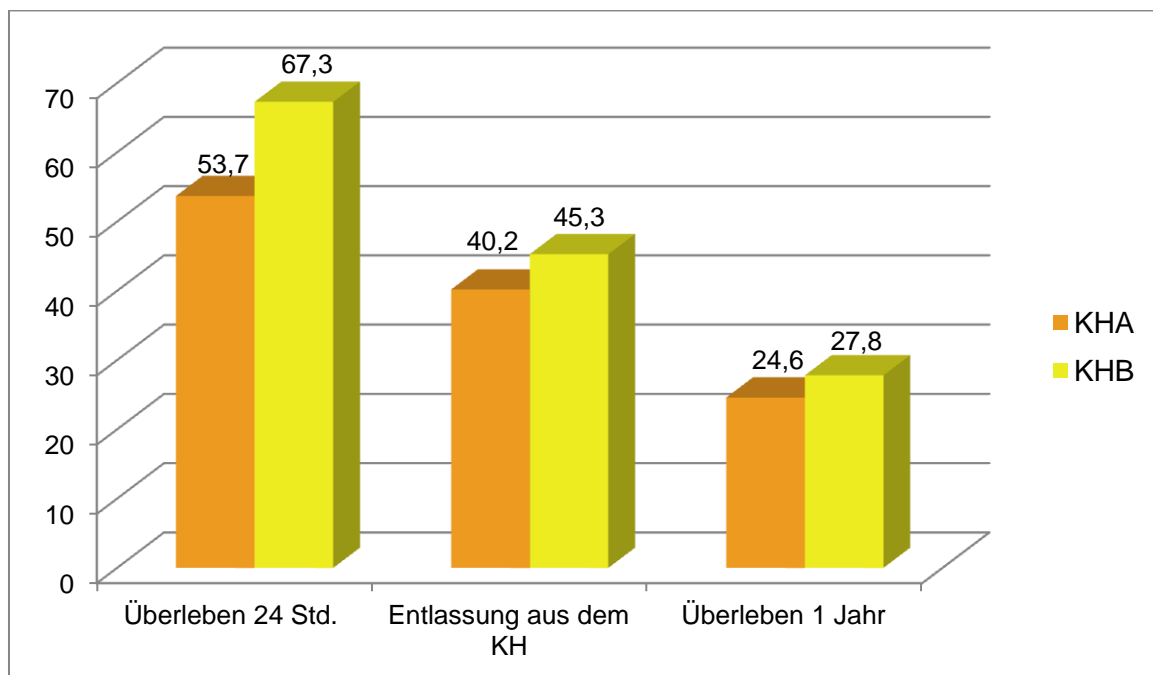


Abbildung 14: Vergleich des Überlebens der Patienten zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund

3.3.3 Signifikante Einflussfaktoren darauf, dass Patienten eines PCI-Hauses nach OHCA „24 Stunden“ überlebt haben

In der Gruppe der Patienten, die die ersten 24 Stunden nach OHCA überlebt haben, sind signifikant mehr Menschen, die jünger als 80 Jahre alt sind (86,8%; $n=131$), als in der Gruppe der Patienten, die in den ersten 24 Stunden nach OHCA verstorben sind (74,4%; $n=67$) ($P=0,016$).

Der Erstbefund EKG Kammerflimmern ist in der Gruppe der 24-Stunden-Überlebenden signifikant häufiger mit 64,2% ($n=97$). Gleichzeitig ist der Erstbefund

EKG Asystolie signifikant seltener mit 27,8% (n=42) im Vergleich mit den 24-Stunden-Nichtüberlebenden ($p < 0,001$).

Überzufällig häufiger wurde bei der Gruppe der 24-Stunden-Überlebenden eine Bystander-CPR begonnen (21,2%) im Vergleich zur Gruppe der Patienten, die die ersten 24 Stunden nicht überlebt haben (6,7%) ($p = 0,003$).

Ein weiterer signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist, dass bei den 24-Stunden-Überlebenden signifikant häufiger eine Koronarangiographie durchgeführt wurde (45,7%) als in der Gruppe der Patienten, die die ersten 24 Stunden nicht überlebt hat (11,1%) ($p < 0,001$).

In der Gruppe der 24-Stunden-Überlebenden wurden 32,5% der Patienten aktiv gekühlt, in der Gruppe der Nicht-Überlebenden 6,7%. Dieser Unterschied ist signifikant ($p < 0,001$).

Auch die Wahl des Krankenhauses hat beim 24-Stunden-Überleben zu signifikanten Unterschieden geführt. Es überlebten signifikant mehr Patienten die ersten 24 Stunden, die in das Krankenhaus B eingeliefert wurden (70,9%) als Patienten, die in das Krankenhaus A eingeliefert wurden (29,1%) ($p = 0,038$).

3.3.4 Signifikante Einflussfaktoren darauf, dass Patienten eines PCI-Hauses nach OHCA „lebend entlassen“ wurden

In der Gruppe der „lebend entlassenen“ Patienten nach OHCA sind signifikant mehr Menschen jünger als 80 Jahre alt (92,4%) als in der Gruppe, die im Krankenhaus verstorben sind (74,3%) ($p < 0,001$). Im Mittel sind die Patienten signifikant jünger, die das Krankenhaus lebend verlassen haben ($62,1 \pm 14,7$ Jahre), als die Patienten, die vor Entlassung verstorben sind ($67,9 \pm 16,5$ Jahre) ($p = 0,001$).

In der Gruppe der „lebend entlassenen“ Patienten wurde die Reanimation signifikant häufiger durch Bystander begonnen (24,8%) als in der Gruppe der Patienten, die im Krankenhaus verstorben sind (8,8%) ($p = 0,001$).

Der Erstbefund EKG Kammerflimmern ist in der Gruppe der lebend Entlassenen signifikant häufiger mit 68,6% als in der Gruppe der im Krankenhaus verstorbenen Patienten. Gleichzeitig ist der Erstbefund EKG Asystolie in der Gruppe der lebend

entlassenen Patienten signifikant seltener mit 22,9% im Vergleich zu den im Krankenhaus verstorbenen Patienten ($p < 0,001$).

Von denjenigen Patienten, die das Krankenhaus lebend verlassen haben, haben signifikant mehr Patienten eine Koronarangiographie bekommen (53,3%) als in der Gruppe der Patienten, die vor Entlassung verstorben sind (16,9%) ($p < 0,001$).

In der Gruppe der lebend Entlassenen wurden signifikant mehr Patienten aktiv gekühlt (33,3%) als in der Gruppe der vor Entlassung verstorbenen Patienten (14,7%) ($p = 0,001$).

3.3.5 Signifikante Einflussfaktoren darauf, dass Patienten eines PCI-Hauses den OHCA „1 Jahr“ überlebt haben

Die Patienten, die ein Jahr nach OHCA überlebt haben, sind signifikant jünger als die Patienten, die innerhalb des ersten Jahres nach OHCA verstorben sind. So gibt es signifikant mehr Patienten in der 1-Jahres-Überleben Gruppe, die jünger als 80 Jahre alt sind (92,6%) im Vergleich zu den innerhalb des ersten Jahres Verstorbenen (75%) ($p = 0,006$). Im Mittel sind die 1-Jahres-Überlebenden $62 \pm 14,6$ Jahre alt und damit signifikant jünger als die Patienten, die innerhalb des ersten Jahres verstorben sind ($67,7 \pm 16,3$ Jahre) ($p = 0,01$).

In der Gruppe der 1-Jahres-Überlebenden ist der Erstbefund EKG Kammerflimmern signifikant häufiger (72,2%) als in der Gruppe der innerhalb des ersten Jahres verstorbenen Patienten (42,6%) ($p = 0,001$). Der Erstbefund EKG Asystolie ist in der Gruppe der Verstorbenen (39,2%) signifikant häufiger als in der Gruppe der 1-Jahres-Überlebenden (16,7%) ($p = 0,001$).

51,9% der Patienten ($n = 28$), die das erste Jahr nach OHCA überlebt haben, haben eine Koronarangiographie erhalten. Bei 81,8% der Patienten ($n = 121$), die das erste Jahr nicht überlebt haben, wurde keine Koronarangiographie durchgeführt. Dieser Unterschied ist signifikant ($p < 0,001$).

3.3.6 Multivariate Analyse zu präklinischen und klinischen Einflussfaktoren für das Überleben der Patienten mit dem Endpunkt „lebend aus dem Krankenhaus entlassen“

In die multivariate Analyse wurden diejenigen Faktoren eingeschlossen, die einen signifikanten Einfluss auf das Überleben des Patienten zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung gezeigt haben.

Dabei zeigen die Faktoren Laienreanimation (adjustierte OR: 3,58 (95% CI:1,421-9,032); $p=0,007$), PCI im Rahmen der innerklinischen Therapie (adjustierte OR: 3,96 (95% CI:1,93-8,12); $p<0,001$), sowie aktive Kühlung im Rahmen der innerklinischen Therapie (adjustierte OR: 2,71 (95% CI:1,22-6,06); $p=0,015$) einen positiven Effekt auf das Überleben zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung.

Faktoren wie die präklinische Gabe von Adrenalin (adjustierte OR:0,17 (95% CI: 0,06-0,45); $p<0,001$) oder die präklinische Gabe von Atropin (adjustierte OR:0,31 (95% CI:0,14-0,66); $p=0,002$), sowie ein Patientenalter >80 Jahre (adjustierte OR:0,22 (95% CI: 0,08-0,61); $p=0,004$) haben einen negativen Einfluss auf das Überleben der Patienten nach OHCA zum Zeitpunkt der Krankenhausentlassung.

Keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben zum Zeitpunkt der Entlassung haben die Faktoren Erstbefund EKG „Pulslose Elektrische Aktivität“ und Erstbefund EKG „Asystolie“, sowie jemals Defibrillation, präklinische Lysetherapie und die Wahl des PCI-Hauses.

4. Diskussion

Insgesamt hat sich die Anzahl der Überlebenden und deren Outcome nach Reanimation nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand in den letzten Jahrzehnten kaum verbessert [38, 39]. Jeder Teil der Rettungskette wird derzeit genauer untersucht und optimiert [10]. Man weiß, dass es verschiedene Faktoren gibt, die das Überleben beeinflussen. Einige dieser Faktoren wie beispielsweise Alter oder Vorerkrankungen können nicht beeinflusst werden. Andere Faktoren, die einen positiven Effekt auf die Zahl der Überlebenden, sowie auf die Qualität des Überlebens haben, wie beispielsweise die frühe kardiopulmonale Reanimation oder eine spezialisierte Krankenhausbehandlung sind beeinflussbar und stehen im Fokus der wissenschaftlichen Bemühungen. Dabei wird der Postreanimationsbehandlung eine besondere Wichtigkeit zugeschrieben. So konnte in Studien gezeigt werden, dass eine spezialisierte Krankenhausbehandlung nach OHCA ein besseres Überleben, sowie ein besseres neurologisches Outcome bewirken kann [4, 40]. Daher liegt der Fokus vieler Untersuchungen zur Verbesserung des Überlebens nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand nun verstärkt auf der innerklinischen Behandlung nach OHCA [41-44].

4.1 Postreanimationssyndrom

Bei einem Herz-Kreislaufstillstand, unabhängig von der Genese, kommt es zu einer Unterbrechung der Gewebe- und Organversorgung. Im Anschluss an diesen Zustand entwickelt sich mehr oder weniger stark ausgeprägt, ein Krankheitsbild, welches Postreanimationssyndrom (PCAS- „post cardiac arrest syndrome“) genannt wird [45, 46]. Dabei stehen Symptome wie beim SIRS mit überschießender Aktivierung der Gerinnungs- und Entzündungssysteme, sowie eine linksventrikuläre Dysfunktion und eine hypoxische Enzephalopathie im Vordergrund [46]. Da dieses Krankheitsbild weitgehend unabhängig von der Genese des Herz-Kreislaufstillstandes ist [18], fordern nicht nur die Experten der Bad Boller Reanimationsgespräche, sondern unter anderem auch die ERC-Guidelines 2010 und 2015 sowie die American Heart Association in ihrem „AHA Policy Statement“ die Einführung von standardisierten und evidenzbasierten Behandlungsschemata sowie eine strukturierte Akutversorgung nach einem Herz-Kreislaufstillstand [2, 3, 18, 47]. Es gibt viele Untersuchungen, die bestätigen, dass strukturierte Abläufe und gezielte Therapiemaßnahmen das

Überleben und Outcome der Patienten nach OHCA deutlich verbessern können [41, 43, 48, 49].

4.2 Postreanimationsbehandlung

Zu den Therapiemaßnahmen, die im Rahmen der Postreanimationsmaßnahmen einen positiven Einfluss auf das Überleben und Outcome der Patienten nach OHCA haben, zählen unter anderem die „Milde therapeutische Hypothermie“ (MTH), sowie die „Perkutane Koronarintervention“ (PCI). Für beide Maßnahmen konnte sowohl einzeln [50, 51], als auch in Kombination ein positiver Effekt auf das Überleben und Outcome der Patienten nachgewiesen werden [49, 52-54]. In einer Studie, die 2016 veröffentlicht wurde, profitieren vor allem Patienten eines beobachteten OHCA mit einer PEA als initialem EKG-Rhythmus von der MTH-Behandlung [55]. Eine perkutane Koronarintervention hat unabhängig vom initialen EKG-Rhythmus einen positiven Effekt auf das Überleben der Patienten nach OHCA [56]. Darüber hinaus scheinen Krankenhäuser, welche sich auf die Behandlung von Patienten nach Reanimation nach Herz-Kreislaufstillstand spezialisiert haben, ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Anzahl der Überlebenden und die Qualität des Überlebens zu haben [5]. Es konnte nachgewiesen werden, dass strukturierte Abläufe und gezielte Therapiemaßnahmen das Überleben von Patienten nach einer präklinisch erfolgreichen Reanimation verbessern [18, 54]. Die Experten der Bad Boller Reanimationsgespräche fordern analog zu der strukturierten Versorgung von traumatisierten Patienten, feste Abläufe im Umgang mit Patienten nach OHCA. So sollte in einer initialen Versorgungsphase eine umfassende Beurteilung des Patienten mit raschem Erkennen von Prioritäten anhand eines speziellen Algorithmus in der aufnehmenden Einheit erfolgen [18]. Anschließend sollte eine nochmalige Patientenevaluation und Einschätzung, inklusive erweitertem kardiovaskulärem Management, Induktion der Kühlungsbehandlung, falls noch nicht begonnen, sowie eine erweiterte Diagnostik (Herzkatheter oder CT) durchgeführt werden [18]. In der folgenden Phase sind weitere diagnostische Schritte zu erwägen und ggf. erweiterte Basismaßnahmen durchzuführen [18]. Die weitere klinische Versorgung ist charakterisiert durch erweiterte diagnostische Maßnahmen mit anschließender Intensiv- und Erholungsphase [18]. Hier ist die Aufrechterhaltung der Kühlungsbehandlung, die kontrollierte Wiedererwärmung des Patienten unter Vermeidung der akzidentellen Überwärmung, das erweiterte hämodynamische Management, die neurologische

Prognostizierung sowie die Vorbereitung für die Rehabilitationsphase (ggf. ICD-Implantation) führend [46]. In der Rehabilitationsphase steht die Wiedereingliederung des Patienten in den Alltag im Vordergrund [18].

4.3 Cardiac-Arrest-Zentren

Um die oben beschriebenen standardisierten und evidenzbasierten Behandlungsschemata sowie eine strukturierte Akutversorgung nach einem Herz-Kreislaufstillstand deutschlandweit flächendeckend für jeden Betroffenen innerhalb der geforderten Hilfsfristen realisieren zu können, werden von Experten, sowie seit 2010 in den ERC-Reanimations-Leitlinien Cardiac-Arrest-Zentren gefordert. Das sind Krankenhäuser, die sich auf die Behandlung von OHCA-Patienten spezialisieren und somit strukturierte Abläufe und gezielte Therapiekonzepte (wie beispielsweise MTH und PCI) zu jeder Uhrzeit anbieten können [9]. Die Art und der Umfang der Dienste, die ein Cardiac-Arrest-Zentrum vorhalten soll, sind noch nicht einheitlich festgelegt. Die meisten Experten sind sich aber einig, dass ein solches Zentrum sowohl ein Herzkatheterlabor haben muss, das sofort und jederzeit einsatzbereit ist, als auch in der Lage zu sein hat, jederzeit eine MTH-Behandlung einzuleiten [3, 9]. Im Rahmen der Bad Boller Reanimationsgespräche haben sich die Experten mit der Konkretisierung der Anforderungen an die Cardiac-Arrest-Zentren beschäftigt und erneut deren Wichtigkeit unterstrichen. Dabei gibt es mehrere Aspekte, die berücksichtigt werden müssen. Zum einen werden in Bad Boll „Basisanforderungen“ an ein Cardiac-Arrest-Zentrum festgelegt. Diese „Basisanforderungen“ verlangen unter anderem, dass Patienten mit OHCA rund um die Uhr versorgt werden müssen. Neben der Aufnahme von Patienten nach primär erfolgreicher Reanimation mit Wiederkehr des Spontankreislaufs müssen Cardiac-Arrest-Zentren ebenso in der Lage sein, jederzeit Patienten unter laufender Reanimation aufnehmen und behandeln zu können. Zu dieser Versorgung zählen eine standardisierte Intensivmedizin, die Möglichkeit zum Temperaturmanagement, sowie die Möglichkeit zur perkutanen Koronarintervention. Um dies gewährleisten zu können, müssen die Cardiac-Arrest-Zentren genügend qualifiziertes Personal und die technischen Ressourcen vorhalten. Überdies fordern die Experten regelmäßige, zertifizierte Reanimationskurse für das Personal. Zum anderen wurden zusätzlich zu den „Basisanforderungen“, in Bad Boll „erweiterte Versorgungsoptionen“ definiert, welche sich auf die Behandlung von Patienten mit Herz-Kreislaufstillstand seltener

Genese konzentrieren. Beispielsweise sollen „Cardiac-Arrest-Zentren mit erweiterten Versorgungsoptionen“ die Option zur Therapie mit extrakorporalen Herz-Unterstützungssystemen bereitstellen [9]. Das System der Cardiac-Arrest-Zentren soll sich in der Organisation an bereits bestehenden Strukturen, wie beispielsweise dem Trauma-Netzwerk, orientieren. Zukünftig müsste dann durch eine unabhängige Institution geprüft und zertifiziert werden, welches Krankenhaus die Kriterien für die Bezeichnung Cardiac-Arrest-Zentrum erfüllt [47, 57]. Es soll ein Netzwerk entstehen, welches auch OHCA-Patienten in ländlichen Gebieten ermöglicht, innerhalb der Hilfsfristen optimal versorgt zu werden. In den ERC- Guidelines 2015 wird die durchschnittliche Zeitspanne zwischen der Alarmierung und dem Eintreffen des Rettungsdienstes mit 5-8 Minuten angegeben [58]. Auch die „European association for percutaneous cardiovascular interventions“ (EAPCI), und die „stent for life“ (SFL) groups machen in einer 2014 erschienenen Konsensuserklärung auf die Notwendigkeit spezialisierter Zentren für Patienten mit Zustand nach Reanimation nach OHCA aufmerksam [59].

In Deutschland gibt es zum Zeitpunkt der Anfertigung dieser Arbeit bereits drei Cardiac-Arrest-Zentren- im Universitätsklinikum Bonn, im Universitätsklinikum Standort Marburg und in der Charité Berlin. Allerdings gab es noch keine offizielle und einheitliche Zertifizierung, der sich diese Zentren unterzogen haben.

4.4 Hauptaussagen dieser Arbeit

Es hat sich in früheren Arbeiten gezeigt, dass Patienten aus dem Raum Dortmund mit Zustand nach OHCA und Reanimation davon profitieren, in eines der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund eingeliefert zu werden. Im Vergleich zu den nonPCI-Häusern der Stadt Dortmund haben die Patienten der PCI-Häuser ein signifikant besseres Überleben und neurologisches Outcome [22].

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich als Hauptfrage vor allem damit, zu untersuchen, inwieweit Unterschiede zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund bestehen. Dabei interessiert vor allem die Zusammensetzung des Patientenkollektivs, die Reanimationsergebnisse bei Aufnahme, die innerklinische Therapie und das Outcome der Patienten zu den Zeitpunkten 24 Stunden nach OHCA, bei Entlassung und 1 Jahr nach der Entlassung.

Das Patientenkollektiv der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund unterscheidet sich in den untersuchten Variablen nicht signifikant voneinander. Es werden allerdings signifikant mehr Patienten mit einem ROSC bei Aufnahme in das KHB eingeliefert als in das KHA (67,3% vs. 53,9%; $p=0,043$). Im KHB erhalten signifikant mehr Patienten eine Echokardiographie als im KHA (56,1% vs. 38,2%; $p=0,009$). Im Gegensatz dazu werden im KHA signifikant mehr Patienten aktiv gekühlt als im KHB (31,5% vs. 16,4%; $p=0,007$). Die Wahl eines der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund hat jedoch keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben des Patienten gemessen am Endpunkt „lebend aus dem Krankenhaus entlassen“. Das wird von der multivariaten Analyse so bestätigt (adjustierte OR: 0,939 (95% CI: 0,45-1,95); $p=0,866$).

In der vorliegenden Arbeit kann durch die multivariate Analyse der positive Effekt von MTH und PCI auf das Überleben der Patienten nach OHCA bestätigt werden (MTH: adjustierte OR: 2,71 (95% CI:1,22-6,06); $p=0,015$); PCI: adjustierte OR: 3,96 (95% CI:1,93-8,12); $p<0,001$). Darüber hinaus zeigt diese Arbeit, dass 2010 signifikant mehr Patienten in Dortmund in ein Haus mit Möglichkeit zur PCI eingewiesen wurden als noch 2007 (2007:36,7% und 2010:59,2%; $p= 0,001$). Das Wissen um den positiven Einfluss der Therapie in PCI-Häusern für Patienten nach OHCA scheint demnach vom Rettungsdienst der Stadt Dortmund umgesetzt zu werden.

In dieser Studie verlassen 43,2% der Patienten ($n=105$) das Krankenhaus lebend und nach einem Jahr leben noch 26,5% der Patienten ($n= 54$), die nach präklinischem Herz-Kreislaufstillstand in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur PCI eingeliefert wurden. Die Rate derjenigen Patienten, die das Krankenhaus lebendig verlassen haben, liegt in der vorliegenden Arbeit damit deutlich über der Rate von lebend entlassenen Patienten einer Studie aus dem Jahr 2007 aus Kanada, wo 36% der Patienten nach OHCA lebend entlassen werden konnten [60].

Es wurde in vorhergehenden Studien bereits vermutet, dass bereits der Umstand in ein Krankenhaus mit Möglichkeit zur PCI zu kommen, einen wichtigen Faktor für ein besseres Überleben darstellt [27]. Diese Vermutung konnte auch in einer weiteren Arbeit unterstützt und bestätigt werden [49]. Als mögliche Gründe werden strukturierte Abläufe, die größere Erfahrung des Personals mit OHCA-Patienten, ein höherer Personalschlüssel, eine bessere technische Ausstattung und eine dauerhaft

ärztlich besetzte Intensivstation angeführt [27]. Diese Vermutung kann durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigt werden. Darüber hinaus zeigt eine Arbeit aus den USA, dass die Mortalität von Patienten nach OHCA und Reanimation in Krankenhäusern, die jährlich über 50 OHCA- Patienten behandeln, signifikant geringer ist, als in Krankenhäusern, in denen jährlich weniger als 20 Patienten nach OHCA und Reanimation behandelt werden [5]. Das unterstützt den aktuellen Ansatz der Reanimations-Leitlinien, die zwar Cardiac-Arrest-Zentren fordern, allerdings noch nicht festgelegt haben, welche Anforderungen genau diese Abteilungen zu erfüllen haben.

4.5 Auseinandersetzung mit den weiteren Ergebnissen dieser Arbeit

4.5.1 Ergebnisse der Auswertung der präklinischen Daten

Von 1.988 reanimierten Patienten im Zeitraum 2007 bis 2010 wurden 688 Patienten von der weiteren Analyse ausgeschlossen, dabei sind beim Ausschluss Mehrfachnennungen möglich.

Von den 1300 eingeschlossenen Patienten, sind bereits 670 präklinisch verstorben. 48,5% der Patienten konnten entweder unter laufender CPR oder mit ROSC in ein Krankenhaus gebracht werden. 32,9% der Patienten wurden lebend, also mit ROSC in ein Krankenhaus eingewiesen. Verglichen mit Daten aus dem Jahr 2003, welche in der Gemeinde von Goteborg erfasst wurden, liegen diese ROSC-Werte über den damals erhobenen ROSC-Raten von 24% [38]. Die ROSC-Rate allein kann als Qualitätsmarker für die Reanimationsqualität eines Rettungsdienstes allerdings nicht herangezogen werden. Sie unterliegt zu vielen Einflussfaktoren, die durch das Patientenkollektiv vorgegeben und nicht beeinflusst werden können. Um diese Störanfälligkeit zu beseitigen, wurde der RACA-Score entwickelt, mithilfe dessen anhand bestimmter Variablen eines Patientenkollektivs für genau dieses Patientenkollektiv eine erwartete ROSC-Rate berechnet werden kann [37]. In Dortmund wurde diese erwartete ROSC-Rate, also der RACA-Score, in den Jahren 2007-2009 übertroffen. Im Jahr 2010 lag die erreichte ROSC-Rate erstmalig unter dem RACA-Score (RACA-Score 2010: 41,3%; erreichte ROSC-Rate 2010: 40,5%). Durch die Dokumentation im Deutschen Reanimationsregister und das Feedback über die Reanimationsqualität an den Rettungsdienst der Stadt Dortmund, konnte im

Jahr 2011 durch Bewusstseinsbildung, sowie gezielte Schulungen der RACA-Score deutlich übertroffen werden (RACA-Score 2011: 41,6%; erreichte ROSC-Rate: 49,2%).

In der vorliegenden Arbeit ist das eingeschlossene Patientenkollektiv durchschnittlich 5,7 Jahre älter als das ausgeschlossene Patientenkollektiv. Ein möglicher Grund für diesen signifikanten Unterschied ist die Genese des Herz-Kreislaufstillstandes. Der Großteil der Patienten, die einen OHCA erleben, leiden an der Koronaren Herzkrankheit (KHK) und etwa die Hälfte der Patienten, die einen OHCA erleiden, haben akute Verschlüsse der Koronargefäße [61]. Die Wahrscheinlichkeit für derartige Vorerkrankungen der Koronargefäße nimmt mit zunehmendem Alter zu. Somit steigt mit zunehmendem Alter auch das Risiko an, einen kardial bedingten Herz-Kreislaufstillstand zu erleiden. Bei jüngeren Patienten spielen andere ursächliche Faktoren wie Intoxikation, Trauma, Hypoxie und sonstige Ursachen eine größere Rolle für die Entstehung eines Herz-Kreislaufstillstandes. Bei etwa der Hälfte der 688 ausgeschlossenen Datensätze war eine kardiale Genese für den Herz-Kreislaufstillstand ursächlich (49,7%). Innerhalb des eingeschlossenen Patientenkollektivs ist als Erstbefund EKG signifikant am häufigsten Asystolie abgeleitet worden (59,1%). Betrachtet man im Gegensatz dazu das Patientenkollektiv, welches lebend aus dem Krankenhaus entlassen wurde, so wurde bei diesem Kollektiv als Erstbefund EKG signifikant am häufigsten Kammerflimmern abgeleitet (41,9%). Laut einer Studie aus dem Jahr 2014 aus Australien haben sich die Überlebensraten der Patienten mit OHCA und anschließender Reanimation bei denen im Erstbefund EKG ein nicht defibrillierbarer Rhythmus, also eine Asystolie oder eine Pulslose elektrische Aktivität (PEA) diagnostiziert wurde, in den letzten 10 Jahren nicht verbessert [62]. Viele Patienten der australischen Studie, die nach OHCA und Reanimation eine initiale Asystolie oder PEA präsentierten, seien innerhalb der ersten 12 Monate nach OHCA verstorben oder zeigten ein schlechtes neurologisches Outcome [62]. Trotz der unterschiedlichen Einflüsse auf das Überleben und das neurologische Outcome nach OHCA durch die initial abgeleiteten EKG-Rhythmen, profitieren alle Patienten, unabhängig vom initialen EKG-Rhythmus von einer perkutanen Koronarintervention [56].

Obwohl in der vorliegenden Arbeit 39,5% der präklinischen Herzkreislaufstillstände von Laien beobachtet wurden, haben Laien in nur 12,4% der Fälle mit der

Reanimation begonnen. In einer Studie von 2012 mit einer Fallzahl von fast 12.000 Patienten wurde fast die Hälfte aller Herzkreislaufstillstände von Anwesenden beobachtet (48%) und in 15% der Fälle mit der Reanimation durch die Bystander begonnen [63]. In der Studie wurde nicht unterschieden ob die Bystander Laien oder medizinisch vorgebildetes Personen waren. Laut einer 2011 veröffentlichten Studie bewegen sich die Zahlen der Laienreanimation in Europa zwischen 20% und 60% [64]. Damit ist der Anteil der Laienreanimationen in dieser Arbeit und der oben dargestellten Studie im europäischen Vergleich sehr gering. Je schneller bei Patienten mit OHCA mit der CPR begonnen wird, desto besser ist es für das Überleben und das neurologische Outcome des Patienten [34]. Laienreanimation ist einer der Faktoren, welcher in dieser Arbeit in der multivariaten Analyse einen positiven Einfluss auf das Überleben des Patienten nach OHCA zeigt. Dieser positive Einfluss auf das Überleben und das neurologische Outcome wird in zahlreichen Studien bestätigt [15, 63, 65, 66]. Auch Im Rahmen der Bad Boller Reanimationsgespräche wird auf die Wichtigkeit, aber auch Problematik der Laienreanimation eingegangen [13]. Dabei ist von besonders großer Bedeutung, dass fast die Hälfte aller Herzkreislaufstillstände beobachtet werden [63]. Theoretisch könnten also weitaus mehr Patienten nach OHCA durch Laien reanimiert werden und damit eine größere Chance auf Überleben und gutes neurologisches Outcome bekommen. Hinzu kommt, dass ein Großteil der Herzkreislaufstillstände im häuslichen Umfeld geschieht (siehe Abb. 4) und somit meistens Ehepartner und Familienangehörige diejenigen sind, die mit der Herzlungenwiederbelebung beginnen könnten.

Eine Maßnahme, die erstmals in den ERC-Leitlinien 2010 gefordert und auch in den aktuellen Leitlinien erwähnt und momentan erfolgreich verstärkt eingesetzt wird, um den Anteil an Laienreanimationen zu erhöhen, ist die Telefonreanimation durch die Leitstellen [58].

4.5.2 Ergebnisse der Auswertung der klinischen Daten

4.5.2.1 Vergleich PCI-Häuser mit den nonPCI-Häusern

Die Patienten, die in ein PCI-Haus gebracht werden, sind signifikant jünger als die Patienten, die in ein nonPCI-Haus eingeliefert werden. In dieser Arbeit hat sich

gezeigt, dass die Transportzeit derjenigen Patienten, die in ein PCI-Haus gebracht wurden, signifikant länger ist, als derjenigen Patienten, die in ein nonPCI-Haus gebracht wurden (10,8min vs. 9,1min). Der zeitliche Aspekt bei der Einweisung lässt sich in dieser Arbeit allerdings vernachlässigen, da die Transportzeit zwar einen signifikanten Unterschied aufweist, dieser jedoch minimal ist und im Zusammenhang betrachtet für die Patienten nicht von Bedeutung erscheint. In den Leitlinien wird darauf hingewiesen, dass es durchaus zu rechtfertigen ist, nonPCI-Häuser trotz geringerer Transportzeit nicht anzufahren und einen OHCA-Patienten unter Inkaufnahme der längeren Anfahrt in ein PCI-Haus zu bringen [2].

Die Daten für diese Arbeit wurden in der Stadt Dortmund erfasst. Damit muss für die Vergleichbarkeit der Daten beachtet werden, dass Dortmund eine Großstadt in Deutschland ist, welche in einem der größten Agglomerationsräume Europas liegt. Dies ist vor allem für die Vergleichbarkeit der Daten in Bezug auf die erfassten Zeiten von Bedeutung. Es ist zu erwarten, dass die erfassten Zeiten in ländlichen Regionen länger ausfallen könnten.

Supraglottische Atemwegshilfen (SGA) werden bei der PCI-Gruppe signifikant häufiger eingesetzt, als bei der nonPCI-Gruppe (4,8% vs. 1,7%). Die endotracheale Intubation ist zwar die bewährteste Methode zur Erhaltung und Sicherung der Atemwege, allerdings wird in den aktuellen Leitlinien sehr deutlich darauf hingewiesen, dass diese Art der Atemwegssicherung nur durch sehr erfahrenes Personal durchgeführt werden soll und die Herzdruckmassage für die Intubation nicht länger als 10 Sekunden unterbrochen werden darf [67]. Es konnte bis jetzt in keiner Studie nachgewiesen werden, dass eine endotracheale Intubation die Überlebensrate nach Herz-Kreislaufstillstand erhöht [67]. Schwierigkeiten im Atemwegsmanagement haben jedoch einen negativen Einfluss auf die Reanimationsleistung und verschlechtern damit die Chance auf einen ROSC [37]. In dieser Arbeit ist der Anteil an Patienten, die mit einer SGA versorgt worden sind, im Vergleich zu anderen Studien sehr gering. In einer Studie aus den USA erhielten von knapp 10.500 erwachsenen OHCA-Patienten 81,2% eine endotracheale Intubation, während bei 18,8% der Patienten der Atemweg mithilfe einer supraglottischen Atemwegshilfe gesichert wurde [68]. Ein möglicher Grund für die höhere Anzahl an endotrachealen Intubationen in der vorliegenden Arbeit könnte der gut ausgebildete Rettungsdienst und das Rendezvous-System des Rettungsdienstes

in Deutschland sein. Durch das Rendezvous-System ist in Reanimationssituationen in Deutschland immer ein Notarzt vor Ort. Grundsätzlich ist die Frage der optimalen Atemwegssicherung bei Reanimationen jedoch noch nicht abschließend geklärt.

Der Erstbefund Kammerflimmern ist in der PCI-Gruppe signifikant häufiger abgeleitet worden (51,6%) als in der nonPCI-Gruppe (35,8%). In 25% der Fälle von Herzkreislaufstillständen ist der erste abgeleitete EKG-Befund Kammerflimmern [2]. In einer Studie aus Australien verstarben viele Patienten, die nach OHCA und Reanimation eine initiale Asystolie oder PEA präsentierten, innerhalb der ersten 12 Monate nach OHCA oder sie zeigten ein schlechtes neurologisches Outcome [62]. Allerdings zeigen Studien, dass alle Patienten die einen kardial bedingten OHCA erleiden -unabhängig vom abgeleiteten EKG-Rhythmus-, von einer frühzeitigen Koronarangiographie profitieren [51] [62].

Diese Arbeit findet keine befriedigenden Antworten darauf, warum die Patienten, die in ein PCI-Haus gebracht werden, signifikant jünger sind, signifikant häufiger eine SGA bekommen und im EKG signifikant häufiger Kammerflimmern zeigen. Eine Möglichkeit wäre eine „Vorsortierung“ durch den Rettungsdienst, welcher die Patienten auf die Krankenhäuser verteilt. Es ist Aufgabe des Notarztes und gehört zu seinen Pflichten im Rahmen der Versorgung des Patienten ein geeignetes Krankenhaus für den Patienten und dessen Krankheitsbild zu finden, um eine optimale Versorgung zu ermöglichen. Um beantworten zu können, warum die Patienten so verteilt wurden, wie hier erfasst, könnte eine Befragung der Notärzte und des Rettungsdienstes der Stadt Dortmund weitere Auskunft geben.

Die Patienten des PCI-Kollektivs sind zwar signifikant häufiger präklinisch gekühlt worden, als die Patienten des nonPCI-Kollektivs, allerdings handelt es sich um sehr geringe Fallzahlen (n=6), so dass sich im Rahmen dieser Arbeit keine sichere Aussage über den Effekt des präklinischen Kühlens auf das Überleben und das neurologische Outcome der Patienten nach OHCA machen lässt.

4.5.2.2 Reanimationsergebnisse bei Aufnahme 2007-2010

In dieser Arbeit zeigt sich eine signifikante zeitliche Entwicklung bezüglich des Reanimationsergebnisses bei Aufnahme. So werden verglichen mit 2007, 2010 signifikant weniger Patienten mit ROSC (2007: 74,7% vs. 2010: 54,4%) und dafür

signifikant mehr Patienten unter laufender CPR (2007: 25,3% vs. 2010: 45,6%) in ein Krankenhaus aufgenommen. Diese Entwicklung deckt sich mit dem bereits erwähnten RACA-Score, der im Jahr 2010 in Dortmund erstmals unterschritten wurde. Die Zahlen lassen sich 2010 demnach möglicherweise mit einer zeitweise schlechteren Qualität der Reanimationen im Rettungsdienst der Stadt Dortmund erklären. Von 2007 bis 2009 ist der relative Anteil von ROSC bei Aufnahme ähnlich hoch geblieben und es zeichnet sich kein kontinuierlich negativer Trend von Reanimationsergebnis ROSC bei Aufnahme ab. Somit ist von einer einmalig schlechten Reanimationsleistung auszugehen. Schlechte Reanimationsqualität bedeutet in diesem Zusammenhang, dass anhand bestimmter Variablen des Patientenkollektivs ein relativer Wert berechnet werden kann (der RACA-Wert), welcher den relativen Anteil von Patienten des untersuchten Kollektivs vorhersagt, der einen ROSC erleben wird. Die signifikant geringere Rate an ROSC bei Aufnahme kann also 2010 nicht durch ein älteres oder kränkeres Patientenkollektiv erklärt werden, da diese Faktoren in den RACA-Score mit einbezogen werden, sondern nur durch die schlechtere Reanimationsleistung des Rettungsdienstes.

4.5.2.3 Vergleich des Krankenhauses A mit dem Krankenhaus B

Es werden zwar etwa doppelt so viele Patienten in das KHB gebracht wie in das KHA (n=171 vs. n= 89), die Zusammensetzung des Patientenkollektivs im Hinblick auf die untersuchten Variablen zeigt aber keine signifikanten Unterschiede. Interessant an dieser Beobachtung ist, dass das Krankenhaus KHA mit einer Bettenzahl von 1559 fast dreimal größer ist als das KHB mit einer Bettenanzahl von 570. Da beide Krankenhäuser nur ca. 300 Meter voneinander entfernt sind, kann das Argument der schnelleren Erreichbarkeit des einen oder anderen Hauses vernachlässigt werden. Mögliche Gründe für diese Verteilung könnten beispielsweise persönliche Erfahrungen des Rettungsdienstes mit früheren Patienten in einem der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund sein. Ein weiterer möglicher Grund könnten Umbauarbeiten, sowie die Einrichtung einer neuen zentralen Notaufnahme in einem der beiden PCI-Häuser zum Zeitpunkt der Datenerfassung sein. Es ist möglich, dass der Rettungsdienst während dieser Zeit das andere PCI-Haus der Stadt Dortmund bevorzugt angefahren hat und daher mehr Patienten in dem KHB behandelt wurden, obwohl das Krankenhaus B sehr viel weniger Betten hat.

4.6 Limitationen

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Registerstudie. Die primäre Datenerhebung wurde nicht durch die Doktorandin kontrolliert. Das heißt, es wurde auf bereits erfasste Daten zurückgegriffen. Diese bereits erhobenen Daten wurden gesammelt, zum Teil vervollständigt, und im Anschluss statistisch ausgewertet. Dabei kann die Qualität der Daten nur so gut sein, wie die Qualität der Datenerfassung.

Die ursprünglichen Daten dieser Arbeit sind die Notarzteinsatzprotokolle, welche handschriftlich von den Notärzten der Stadt Dortmund ausgefüllt wurden. Daraus ergibt sich zum einen die Problematik, dass 506 Datensätze ausgeschlossen wurden, da sie unvollständig ausgefüllt waren und zum anderen, dass durch das handschriftliche Ausfüllen der DIVI-Protokolle zum Teil unleserlich geschrieben wurde.

Mit dem Datensatz „Erstversorgung“ werden unter anderem auch Zeiten der präklinischen Prozesse erfasst. Dabei muss beachtet werden, dass die Zeitspanne „Alarm bis Eintreffen am Einsatzort“ nicht gleich der Zeitspanne „Alarm bis Eintreffen beim Patienten“ ist. In den meisten Fällen fehlen die Zeiten in den DIVI-Protokollen, so dass diese im Nachhinein mithilfe der Leitstellendaten ergänzt wurden. Die Leitstelle erfasst nicht das Eintreffen beim Patienten, sondern nur das Eintreffen am Einsatzort. Die Zeit vom Alarm bis zum Eintreffen beim Patienten liegt in den meisten Fällen also wahrscheinlich über der Zeit, die in dieser Arbeit angegeben ist.

Bei der Dokumentation der innerklinischen Daten ergibt sich ähnlich der präklinischen Daten die Problematik der Dokumentation innerhalb der Krankenhäuser. So werden Daten zum Teil am Computer und zum Teil handschriftlich gesammelt. Die Dokumentation ist oft unvollständig und uneinheitlich und wurde für diese Arbeit nicht kontrolliert, sondern nur genutzt, um die Daten zusammenzutragen.

Diese Arbeit untersucht nur ausgewählte präklinische und innerklinische Variablen und Therapien, so dass in den Leitlinien hervorgehobene Faktoren wie

beispielsweise die Sedierung von Patienten, die Kontrolle von Blutzucker und Krämpfen nicht untersucht wurden.

Im Allgemeinen könnten weitere Studien mit größeren Fallzahlen durchgeführt werden, um genauere Aussagen zu den innerklinischen Einflussfaktoren für ein gutes Outcome und eine höhere Überlebenschance machen zu können. Im Rahmen neuer Studien könnte die Untersuchung der in dieser Arbeit nicht näher betrachteten innerklinischen Faktoren einbezogen werden.

5. Zusammenfassung

Wenn ein Patient mit OHCA in eines der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund gebracht wird, ist die Überlebenschance ungefähr 3-mal höher als in einem nonPCI-Haus der Stadt Dortmund. Diese Arbeit untersucht die Unterschiede zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund in Hinblick auf die Zusammensetzung des Patientenkollektivs, die innerklinische Therapie und das Überleben.

Analysiert wurden alle durch den Rettungsdienst Dortmund in den Jahren 2007-2010 reanimierten Patienten ausgehend von den Datensätzen des Deutschen Reanimationsregisters. Ausgeschlossen wurden Patienten <18 Jahre, >110 Jahre, OHCA andere als kardialer Ursache und Datensätze, die in für die Auswertung wichtigen Bereichen unvollständig waren. Zunächst wurden die beiden Gruppen PCI- und nonPCI-Haus im Hinblick auf verschiedene Variablen miteinander verglichen. Im Anschluss wurden die beiden PCI-Häuser im Hinblick auf präklinische Variablen, die klinische Therapie, sowie das postklinische Überleben miteinander verglichen. Uni- und multivariat wurden verschiedene präklinische und innerklinische Faktoren im Hinblick auf den Einfluss auf das Überleben analysiert.

Im betrachteten Zeitraum sind 1.988 Patienten durch den Rettungsdienst Dortmund reanimiert worden. 1300 Patienten wurden in die weitere Analyse eingeschlossen. 85 Patienten wurden unter laufender CPR, 188 Patienten mit eigenständigem Kreislauf in eines der beiden PCI-Häuser gebracht. Obwohl sich die innerklinische Therapie der beiden PCI-Häuser zum Teil signifikant unterscheidet, zeigt die multivariate Analyse keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden PCI-Häusern bezüglich des Endpunktes „lebend aus dem Krankenhaus entlassen“. In dieser Arbeit kann ein positiver Einfluss auf das Überleben nach OHCA durch MTH, PCI und Laienreanimation mithilfe der multivariaten Analyse bestätigt werden.

Die Konzentration auf die Postreanimationsbehandlung und die Forderung nach Cardiac-Arrest-Zentren, die festgelegte Standards erfüllen müssen, um als Cardiac-Arrest-Zentrum zertifiziert zu werden, wird vermutlich zu einer noch höheren Überlebensrate nach OHCA führen, als bisher durch die PCI-Häuser erreicht werden konnte. Überdies wird ein Netzwerk aus Cardiac-Arrest-Zentren dafür sorgen, dass nicht nur Patienten im städtischen Bereich, sondern flächendeckend deutschlandweit

jeder Patient mit einem OHCA schnell und qualitativ bestmöglich versorgt werden kann. Mit der Eröffnung der ersten Cardiac-Arrest-Zentren 2015 in Deutschland ergibt sich die Chance weitere Analysen durchzuführen, die die Verbesserung im Überleben nach OHCA durch standardisierte Postreanimationsbehandlung nachweisen und mögliche Einflussfaktoren auf ein gutes Überleben genauer darstellen und benennen können.

6. Literaturverzeichnis

1. Nolan, J., J. Soar, and H. Eikeland, *The chain of survival*. Resuscitation, 2006. **71**(3): p. 270-1.
2. Deakin, C.D., et al., *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support*. Resuscitation, 2010. **81**(10): p. 1305-52.
3. Nolan, J.P., et al., *European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine 2015 guidelines for post-resuscitation care*. Intensive Care Med, 2015. **41**(12): p. 2039-56.
4. Soholm, H., et al., *Tertiary centres have improved survival compared to other hospitals in the Copenhagen area after out-of-hospital cardiac arrest*. Resuscitation, 2013. **84**(2): p. 162-7.
5. Carr, B.G., et al., *Inter-hospital variability in post-cardiac arrest mortality*. Resuscitation, 2009. **80**(1): p. 30-4.
6. Stub, D., et al., *Hospital characteristics are associated with patient outcomes following out-of-hospital cardiac arrest*. Heart, 2011. **97**(18): p. 1489-94.
7. Callaway, C.W., et al., *Receiving hospital characteristics associated with survival after out-of-hospital cardiac arrest*. Resuscitation, 2010. **81**(5): p. 524-9.
8. Stub, D., et al., *Association between hospital post-resuscitative performance and clinical outcomes after out-of-hospital cardiac arrest*. Resuscitation, 2015. **92**: p. 45-52.
9. Kill, C., et al., *Die spezialisierte Krankenhausbehandlung nach erfolgreicher Wiederbelebung ist überlebenswichtig*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 331-332.
10. Prof. Bernd W. Böttiger, G.R.C., *Weißbuch Reanimationsversorgung*. 2015.
11. Weber, T.P., et al., *70.000 Todesfälle nach erfolgloser Wiederbelebung sind inakzeptabel*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 317-318.
12. Bohn, A., et al., *Wiederbelebung ist kinderleicht*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 323-324.
13. Bohn, A., et al., *Jeder kann ein Leben retten*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 321-322.
14. Hossfeld, B., et al., *Leben retten ist cool*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 319-320.
15. Wnent, J., et al., *[Bystander resuscitation: the impact of first aid on survival]*. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2013. **48**(9): p. 562-5.

16. Müller, M.P., et al., *Nur was wir messen, können wir verbessern*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 325-326.
17. Messelken, M., et al., *Ohne Daten kein messbarer Fortschritt*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 327-328.
18. Busch, H.J., et al., *Der Herz-Kreislauf-Stillstand ist ein eigenständiges Krankheitsbild*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 329-330.
19. Hackstein, A., et al., *Die Leitstelle beeinflusst den Ausgang der Wiederbelebung entscheidend*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 333-335.
20. Gliwitzky, B., et al., *Regelmäßiges Training verbessert die Qualität der Reanimation*. Notfall + Rettungsmedizin, 2014. **17**(4): p. 336-337.
21. Jakobi, S., *Bad Boller Reanimationsgespräche 2016 erfolgreich beendet*
Reanimation: "It takes a system to save a life". 2016.
22. Wnent, J., et al., *Choice of hospital after out-of-hospital cardiac arrest - a decision with far-reaching consequences: a study in a large German city*. Crit Care, 2012. **16**(5): p. R164.
23. Potthoff, R.V.D.U. *Dortmund/Feuerwehr/Rettungsdienst*. Available from: http://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/sicherheit_und_recht/feuerwehr/ueber_uns_fw/rettungsdienste_fw/index.html.
24. Potthoff, R.V.D.U. *Dortmund/Feuerwehr/Leitstelle*. Available from: http://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/sicherheit_und_recht/feuerwehr/ueber_uns_fw/rettungsdienste_fw/rettungsleitstelle/index.html.
25. gGmbH, K.D.; Available from: <http://www.klinikumdo.de/unternehmen/wir-ueber-uns.html>.
26. Dortmund, S.-J.-H. *St.-Johannes-Hospital Dortmund*. Available from: <http://www.joho-dortmund.de/unsere-qualitaet.html>.
27. Seewald, S., *Analyse der Versorgung und der Auswahl des Krankenhauses nach präklinischer Reanimation in der Stadt Dortmund*. 2014.
28. www.reanimationsregister.de, *Deutsches Reanimationsregister*.
29. Cummins, R.O., et al., *Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council*. Circulation, 1991. **84**(2): p. 960-75.
30. Cummins, R.O., et al., *Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation: the in-hospital 'Utstein style'. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of*

- Canada, the Australian Resuscitation Council, and the Resuscitation Councils of Southern Africa. *Resuscitation*, 1997. **34**(2): p. 151-83.
31. Messelken, M. and T. Schlechtriemen, *Der minimale Notarzt Datensatz MIND2*. *Notfall & Rettungsmedizin*, 2003. **6**(3): p. 189-192.
 32. Jacobs, I., et al., *Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa)*. *Resuscitation*, 2004. **63**(3): p. 233-49.
 33. J. T. Gräsner, M.F., AG Reanimationsregister der DGAI, *Das DGAI-Reanimationsregister: Strukturierte Reanimationsdatenerfassung – Datensatz „Erstversorgung“*. *Anästh Intensivmed*, 2005. **46**: p. 42-45.
 34. Iwami, T., et al., *Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest*. *Circulation*, 2007. **116**(25): p. 2900-7.
 35. Jan-Thorsten Gräsner, K.f.A.u.O.I., Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel (Direktor: Prof. Dr. J. Scholz), et al., *DGAI-Reanimationsregister: Die Datensätze Weiterversorgung und Langzeitverlauf – Vervollständigung des DGAI-Reanimationsdatensatzes –*. *Anästh Intensivmed*, 2007. **48**: p. 640-645.
 36. Teasdale, G. and B. Jennett, *Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale*. *Lancet*, 1974. **2**(7872): p. 81-4.
 37. Gräsner, J.T., et al., *ROSC after cardiac arrest--the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest*. *Eur Heart J*, 2011. **32**(13): p. 1649-56.
 38. Herlitz, J., et al., *Factors associated with survival to hospital discharge among patients hospitalised alive after out of hospital cardiac arrest: change in outcome over 20 years in the community of Goteborg, Sweden*. *Heart*, 2003. **89**(1): p. 25-30.
 39. Rea, T.D., et al., *Temporal trends in sudden cardiac arrest: a 25-year emergency medical services perspective*. *Circulation*, 2003. **107**(22): p. 2780-5.
 40. Spaite, D.W., et al., *Statewide regionalization of postarrest care for out-of-hospital cardiac arrest: association with survival and neurologic outcome*. *Ann Emerg Med*, 2014. **64**(5): p. 496-506 e1.
 41. Engdahl, J., et al., *Is hospital care of major importance for outcome after out-of-hospital cardiac arrest? Experience acquired from patients with out-of-hospital cardiac arrest resuscitated by the same Emergency Medical Service*

- and admitted to one of two hospitals over a 16-year period in the municipality of Goteborg. Resuscitation, 2000. 43(3): p. 201-11.*
42. Langhelle, A., et al., *In-hospital factors associated with improved outcome after out-of-hospital cardiac arrest. A comparison between four regions in Norway. Resuscitation, 2003. 56(3): p. 247-263.*
 43. Lund-Kordahl, I., et al., *Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local Chain of Survival; quality of advanced life support and post-resuscitation care. Resuscitation, 2010. 81(4): p. 422-6.*
 44. Bendz, B., et al., *Long-term prognosis after out-of-hospital cardiac arrest and primary percutaneous coronary intervention. Resuscitation, 2004. 63(1): p. 49-53.*
 45. Grundmann, S., et al., *Perturbation of the endothelial glycocalyx in post cardiac arrest syndrome. Resuscitation, 2012. 83(6): p. 715-20.*
 46. Neumar, R.W., et al., *Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A consensus statement from the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, European Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Asia, and the Resuscitation Council of Southern Africa); the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; and the Stroke Council. Circulation, 2008. 118(23): p. 2452-83.*
 47. Nichol, G., et al., *Regional systems of care for out-of-hospital cardiac arrest: A policy statement from the American Heart Association. Circulation, 2010. 121(5): p. 709-29.*
 48. Tomte, O., et al., *Strong and weak aspects of an established post-resuscitation treatment protocol-A five-year observational study. Resuscitation, 2011. 82(9): p. 1186-93.*
 49. Sunde, K., et al., *Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation, 2007. 73(1): p. 29-39.*
 50. Storm, C., et al., *Mild therapeutic hypothermia shortens intensive care unit stay of survivors after out-of-hospital cardiac arrest compared to historical controls. Crit Care, 2008. 12(3): p. R78.*
 51. Dumas, F., et al., *Immediate percutaneous coronary intervention is associated with better survival after out-of-hospital cardiac arrest: insights from the PROCAT (Parisian Region Out of hospital Cardiac Arrest) registry. Circ Cardiovasc Interv, 2010. 3(3): p. 200-7.*

52. Gräsner, J.T., et al., *Postresuscitation care with mild therapeutic hypothermia and coronary intervention after out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a prospective registry analysis*. Crit Care, 2011. **15**(1): p. R61.
53. Knafelj, R., et al., *Primary percutaneous coronary intervention and mild induced hypothermia in comatose survivors of ventricular fibrillation with ST-elevation acute myocardial infarction*. Resuscitation, 2007. **74**(2): p. 227-34.
54. Dumas, F., et al., *Long-term prognosis following resuscitation from out of hospital cardiac arrest: role of percutaneous coronary intervention and therapeutic hypothermia*. J Am Coll Cardiol, 2012. **60**(1): p. 21-7.
55. Choi, S.W., et al., *Effect of therapeutic hypothermia on the outcomes after out-of-hospital cardiac arrest according to initial ECG rhythm and witnessed status: A nationwide observational interaction analysis*. Resuscitation, 2016. **100**: p. 51-9.
56. Kim, M.J., et al., *Association of emergent and elective percutaneous coronary intervention with neurological outcome and survival after out-of-hospital cardiac arrest in patients with and without a history of heart disease*. Resuscitation, 2015. **97**: p. 115-21.
57. Council, G.R., *Weißbuch Reanimationsversorgung*.
58. Perkins, G.D., et al., *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation*. Resuscitation, 2015. **95**: p. 81-99.
59. Noc, M., et al., *Invasive coronary treatment strategies for out-of-hospital cardiac arrest: a consensus statement from the European association for percutaneous cardiovascular interventions (EAPCI)/stent for life (SFL) groups*. EuroIntervention, 2014. **10**(1): p. 31-7.
60. Keenan, S.P., et al., *Variation in length of intensive care unit stay after cardiac arrest: where you are is as important as who you are*. Crit Care Med, 2007. **35**(3): p. 836-41.
61. Spaulding, C.M., et al., *Immediate coronary angiography in survivors of out-of-hospital cardiac arrest*. N Engl J Med, 1997. **336**(23): p. 1629-33.
62. Andrew, E., et al., *Outcomes following out-of-hospital cardiac arrest with an initial cardiac rhythm of asystole or pulseless electrical activity in Victoria, Australia*. Resuscitation, 2014. **85**(11): p. 1633-9.
63. Gräsner, J.T., et al., *Einfluss der Basisreanimationsmaßnahmen durch Laien auf das Überleben nach plötzlichem Herztod*. Notfall + Rettungsmedizin, 2012. **15**(7): p. 593-599.
64. Gräsner, J.T., et al., *Quality management in resuscitation--towards a European cardiac arrest registry (EuReCa)*. Resuscitation, 2011. **82**(8): p. 989-94.

65. Yasunaga, H., et al., *Collaborative effects of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation and prehospital advanced cardiac life support by physicians on survival of out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide population-based observational study*. Crit Care, 2010. **14**(6): p. R199.
66. Hollenberg, J., et al., *Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew--witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation*. Circulation, 2008. **118**(4): p. 389-96.
67. Soar, J., et al., *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support*. Resuscitation, 2015. **95**: p. 100-47.
68. Wang, H.E., et al., *Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest*. Resuscitation, 2012. **83**(9): p. 1061-6.

7. Anhänge

7.1 Tabellen

	aus- geschlossen	ein- geschlossen	OR (95%CI)	Testverfahren
n	688	1300		
Geschlecht (fehlend: n=42)				
- männlich	393 (60,8%)	813 (62,3%)	0,930 (0,767- 1,130)	Fisher exact
- weiblich	253 (39,2%)	487 (37,5%)		
Alter (Jahre)				
- Mittelwert (SD)	64,4 (20,5)	70,1 (14,0)		MannWhitney
Einsatzort				
- Wohnung	386 (56,1%)	983 (75,6%)		Chi ²
- Altenheim	36 (5,2%)	60 (4,6%)		
- Arbeitsplatz	4 (0,6%)	18 (1,4%)		
- Arztpraxis	12 (1,7%)	24 (1,8%)		
- Straße	75 (10,9%)	108 (8,3%)		
- Öffentlichkeit	23 (3,3%)	68 (5,2%)		
- Krankenhaus	8 (1,2%)	15 (1,2%)		
- Massenveranstaltung	5 (0,7%)	8 (0,6%)		
- sonstiger	4 (0,6%)	16 (1,2%)		
- unbekannt	24 (3,5%)	0		
Erstbefund EKG				
- Kammerflimmern	90 (13,1%)	381 (29,3%)		Chi ²
- PEA	62 (9%)	151 (11,6%)		
- Asystolie	387 (56,2%)	768 (59,1%)		
- sonstige	28 (4,1%)	0		
- unbekannt	121 (17,6%)	0		
Kollaps beobachtet				
- niemand	313 (45,5%)	624 (48%)		Chi ²
- Laie	238 (34,6%)	513 (39,5%)		
- First Responder	17 (2,5%)	41 (3,2%)		
- RTW	27 (3,9%)	41 (3,2%)		

- Notarzt	93 (13,5%)	81 (6,2%)		
HLW-Start				
- Laie	92 (13,4%)	161 (12,4%)		Chi ²
- FR (nicht RD)	17 (2,5%)	58 (4,5%)		
- FR (RD)	15 (2,2%)	42 (3,2%)		
- RTW	316 (45,9%)	701 (53,9%)		
- Notarzt	232 (33,7%)	313 (24,1%)		
- keine Angabe	16 (2,3%)	25 (1,9%)		
SGA				
- nein	660 (95,9%)	1254 (96,5%)	0,865 (0,535-	Fisher exact
- ja	28 (4,1%)	46 (3,5%)	1,396)	
Präklinische Kühlung				
- nein	680 (98,8%)	1294 (99,5%)	0,394 (0,136-	Fisher exact
- ja	8 (1,2%)	6 (0,5%)	1,141)	
Vermutete Ursachen				
- kardial	342 (49,7%)	1300 (100%)		
- Trauma	55 (8%)	0		
- Hypoxie	159 (23,1%)	0		
- Intoxikation	27 (3,9%)	0		
- sonstige, nicht kardial	105 (15,3%)	0		
Jemals ROSC (fehlend: n=32)				
- nein	386 (57,4%)	802 (62,5%)	0,811 (0,671-	Fisher Exact
- ja	286 (42,6%)	482 (37,5%)	0,981)	
Laufende CPR (fehlend: n=32)				
- nein	563 (83,8%)	1077 (83,9%)	0,993 (0,771-	Fisher exact
- ja	109 (16,2%)	207 (16,1%)	1,279)	
Zeit Kollaps bis RD-Ankunft				
- Mittelwert (SD)	7,0 (5,2)	7,5 (5,5)		MannWhitney

Tabelle 4: Zusammensetzung der ein-und ausgeschlossenen Datensätze

	2007	2008	2009	2010	p-Wert	Testverfahren
Krankenhaus- gruppe						
- PCI	62 (36,7%)	72 (40%)	65 (42,2%)	74 (59,2%)	0,001	Chi ²
- ohne PCI	107 (63,3%)	108 (60%)	89 (57,(%)	51 (40,8%)		
fehlend: n=2						

Tabelle 5: Entwicklung der Anzahl von Einweisungen in ein PCI- und nonPCI-Haus von 2007-2010

	PCI	nonPCI	p-Wert	OR (95%CI)	Testverfahren
fehlend: n=2					
Geschlecht					
- männlich	187 (68,5%)	219 (61,7%)	0,078	1,350 (0,968-	Fisher exact
- weiblich	86 (31,5%)	136 (38,3%)		1,884)	
Alter (Jahre)					
- Mittelwert (SD)	65,3 (15,8)	71,1 (12,1)	p<0,001		MannWhitney
Einsatzort					
- Wohnung	189 (69,2%)	256 (72,1%)	0,260		Chi ²
- Altenheim	4 (1,5%)	12 (3,4%)			
- Arbeitsplatz	6 (2,2%)	5 (1,4%)			
- Arztpraxis	13 (4,8%)	6 (1,7%)			
- Öffentlicher Raum	53 (19,4%)	67 (18,9%)			
- Krankenhaus	4 (1,5%)	4 (1,1%)			
- sonstiger	4 (1,5%)	5 (1,4%)			
Erstbefund EKG					
- Kammerflimmern	141 (51,6%)	127 (35,8%)	p<0,001		Chi ²
- PEA	39 (14,3%)	49 (13,8%)			
- Asystolie	93 (34,1%)	179 (50,4%)			
Kollaps beobachtet					
- niemand	93 (34,1%)	130 (36,6%)	0,548		Chi ²
- Laie	125 (45,8%)	171 (48,2%)			
- First Responder	12 (4,4%)	12 (3,4%)			
- RTW	14 (5,1%)	11 (3,1%)			
- Notarzt	29 (10,6%)	31 (8,7%)			
HLW-Start					
- Laie	42 (15,4%)	39 (11%)	0,449		Chi ²
- FR (nicht RD)	15 (5,5%)	15 (4,2%)			
- FR (RD)	9 (3,3%)	8 (2,3%)			
- RTW	127 (46,5%)	186 (52,4%)			
- Notarzt	76 (27,8%)	103 (29%)			
- keine Angabe	4 (1,5%)	4 (1,1%)			

SGA					
- nein	260 (95,2%)	349 (98,3%)	0,033	0,344 (0,129-	Fisher exact
- ja	13 (4,8%)	6 (1,7%)		0,917)	
Präklinische Kühlung					
- nein	267 (97,8%)	355 (100%)	0,007	0,429 (0,392-	Fisher exact
- ja	6 (2,2%)	0		0,470)	
Aufnahme					
- laufende CPR	85 (31,1%)	117 (33%)	0,667	0,920 (0,656-	Fisher exact
- ROSC	188 (68,9%)	238 (67%)		1,290)	
Jemals ROSC					
- nein	74 (27,1%)	94 (26,5%)	0,928	1,033 (0,723-	Fisher Exact
- ja	199 (72,9%)	261 (73,5%)		1,474)	
Transportzeit					
- Mittelwert (SD)	10,8 (8,7)	9,1 (8,8)	0,001		MannWhitney
fehlend: n=41					
Zeit Kollaps bis RD-Ankunft					
- Mittelwert (SD)	6,8 (5)	7,4 (5,6)	0,286		MannWhitney

Tabelle 6: Vergleich des Patientenkollektivs bei Einweisung in ein PCI- und nonPCI-Haus

	KHA	KHB	p-Wert	OR (95%-CI)	Testverfahren
Fehlend: n=2					
Geschlecht					
- männlich	60 (67,4%)	117 (68,4%)	0,889	0,955 (0,552-	Fisher exact
- weiblich	29 (32,6%)	54 (31,6%)		1,652)	
Alter (Jahre)					
- Mittelwert (SD)	64,4 (17,8)	66 (14,6)	0,623		MannWhitney

Einsatzort					
- Wohnung	56 (62,9%)	122 (71,3%)			
- Altenheim	2 (2,2%)	2 (1,2%)			
- Arbeitsplatz	0	6 (3,5%)			
- Arztpraxis	6 (6,7%)	7 (4,1%)	0,091		Chi ²
- Öffentlichkeit	24 (27 %)	27 (15,8%)			
- Krankenhaus	0	4 (2,3%)			
- sonstiger	1 (1,1%)	3 (1,8%)			
Erstbefund EKG					
- Kammerflimmern	40 (44,9%)	97 (56,7%)			
- PEA	16 (18%)	22 (12,9%)	0,184		Chi ²
- Asystolie	33 (37,1%)	52 (30,4%)			
Kollaps beobachtet					
- niemand	34 (38,2%)	57 (33,3%)			
- Laie	41 (46,1%)	75 (43,9%)			
- First Responder	3 (3,4%)	9 (5,3%)	0,747		Chi ²
- RTW	3 (3,4%)	9 (5,3%)			
- Notarzt	8 (9%)	8 (9%)			
HLW-Start					
- Laie	13 (14,6%)	27 (15,8%)			
- FR (nicht RD)	6 (6,7%)	9 (5,3%)			
- FR (RD)	1 (1,1%)	7 (4,1%)			
- RTW	44 (49,%)	74 (43,3%)	0,737		Chi ²
- Notarzt	24 (27%)	51 (29,8%)			
- keine Angabe	1 (1,1%)	3 (1,8%)			
SGA					
- nein	85 (95,5%)	162 (84,7%)	1	1,181 (0,353-	Fisher exact
- ja	4 (4,5%)	9 (5,3%)		3,946)	
Aufnahme					
- laufende CPR	31 (34,8%)	49 (28,7%)	0,324	0,331 (0,770-	Fisher exact
- ROSC	58 (65,2%)	122 (71,3%)		2,301)	
Jemals ROSC					
- nein	26 (29,2%)	44 (25,7%)	0,558	1,191 (0,673-	Fisher exact
- ja	63 (70,8%)	127 (74,3%)		2,109)	

Präklinische Kühlung						
- nein	86 (96,6%)	168 (98,2%)	0,415	0,512 (0,101-	Fisher exact	
- ja	3 (3,4%)	3 (1,8%)		2,590)		
Zeit Kollaps bis RD-Ankunft						
- Mittelwert (SD)	6,8 (3,7)	6,4 (4,1)	0,259		MannWhitney	
Transportzeit						
- Mittelwert (SD)	10,7 (9,6)	10,8 (8,3)	0,432		MannWhitney	

Tabelle 7: Vergleich des Patientenkollektivs bei Einweisung (KHA/KHB)

	2007	2008	2009	2010	p-Wert	Test- verfahre n
fehlend: n=2						
Ranimations- ergebnis bei Krankenhaus- aufnahme						
- laufende CPR	43 (25,3%)	60 (33,1%)	42 (27,3%)	57 (45,6%)	0,001	Chi ²
- ROSC	127 (74,7%)	121 (66,9%)	112 (72,7%)	68 (54,4%)		

Tabelle 8: Entwicklung der Verteilung der Reanimationsergebnisse bei Aufnahme in den Jahren 2007-2010

	KHA	KHB	p-Wert	OR (95%-CI)	Testverfahren
ROSC bei Aufnahme					
- nein	41 (46,1%)	56 (32,7%)	0,043	1,754 (1,038-	Fisher exact
- ja	48 (53,9%)	115 (67,3%)		2,966)	
Laufende CPR					
- nein	59 (66,3%)	129 (75,4%)	0,144	0,640 (0,365-	Fisher exact
- ja	30 (33,7%)	42 (24,6%)		1,122)	

Echokardiographie					
- nein	55 (61,8%)	75 (43,9%)	0,009	2,071 (1,227-	Fisher exact
- ja	34 (38,2%)	96 (56,1%)		3,495)	
Koronarangiographie					
- nein	63 (70,8%)	118 (69%)	0,887	1,088 (0,622-	Fisher exact
- ja	26 (29,2%)	53 (31%)		1,906)	
Stent					
- nein	76 (85,4%)	133 (77,8%)	0,188	1,670 (0,838-	Fisher exact
- ja	13 (14,6%)	38 (22,2%)		3,330)	
Intraaortale Ballonpumpe					
- nein	83 (93,3%)	157 (91,8%)	0,809	1,234 (0,457-	Fisher exact
- ja	6 (6,7%)	14 (8,2%)		3,329)	
Pacer					
- nein	87 (97,8%)	171 (100%)	0,116		Fisher exact
- ja	2 (2,2%)	0			
Lyse					
- nein	83 (93,3%)	167 (97,7%)	0,096	0,331 (0,091-	Fisher exact
- ja	6 (6,7%)	4 (2,3%)		1,2069)	
Herzlungenmaschine					
- nein	87 (97,8%)	171 (100%)	0,116		Fisher exact
- ja	2 (2,2%)	0			
Herzchirurg. Interv.					
- nein	88 (98,9%)	170 (99,4%)	1	0,518 (0,032-	Fisher exact
- ja	1 (1,1%)	1 (0,6%)		8,375)	
Aktive Kühlung					
- nein	61 (68,5)	143 (83,6%)	0,007	0,427 (0,233-	Fisher exact
- ja	28 (31,5%)	28 (16,4 %)		0,780)	
ICD					

- nein	77 (86,5%)	154 (90,1%)	0,411	0,708 (0,322-	Fisher exact
- ja	12 (13,5%)	17 (9,9%)		1,558)	

Tabelle 9: Vergleich der innerklinischen Versorgungsmaßnahmen zwischen den beiden PCI-Häusern (KHA und KHB)

	KHA	KHB	p-Wert	OR (95%-CI)	Testverfahren
Überleben 24 Std. fehlend: 19					
- nein	38 (46,3%)	52 (32,7%)	0,049	1,777 (1,029-	Fisher exact
- ja	44 (53,7%)	107 (67,3%)		3,068)	
Entlassung aus dem KH fehlend: 19					
- nein	49 (59,8%)	87 (54,7%)	0,495	1,229 (0,716-	Fisher exact
- ja	33 (40,2%)	72 (45,3%)		2,110)	
Überleben 1 Jahr fehlend: 58					
- nein	52 (75,4%)	96 (72,2 %)	0,738	1,179 (0,606-	Fisher exact
- ja	17 (24,6%)	37 (27,8%)		2,295)	

Tabelle 10: Vergleich des Outcomes der Patienten zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund

	24 Std.-Überleben		p-Wert	Testverfahren
	ja	nein		
n: 241 fehlend: 19				
Geschlecht				
- männlich	104 (68,9%)	60 (66,7%)	0,722	Chi ²
- weiblich	47 (31,1%)	30 (33,3%)		
Alter (Jahre)				
- <80	131 (86,8%)	67 (74,4%)	0,016	Chi ²

- >80	20 (13,2%)	23 (25,6%)		
Alter				
- Mittelwert (SD)	64,2 (15,1)	67,3 (17,3)	0,06	MannWhitney
Einsatzort				
- Wohnung	100 (66,2%)	63 (70%)		
- Altenheim	1 (0,7%)	2 (2,2%)		
- Arbeitsplatz	6 (4%)	0		
- Arztpraxis	11 (7,3%)	2 (2,2%)	0,18	Chi ²
- Öffentlichkeit	30 (19,9%)	19 (21,1%)		
- Krankenhaus	2 (1,3%)	2 (2,2%)		
- sonstiger	1 (0,7%)	2 (2,2%)		
Erstbefund EKG				
- Kammerflimmern	97 (64,2%)	32 (35,6%)		
- PEA	12 (7,9%)	22 (24,4%)	p<0,001	Chi ²
- Asystolie	42 (27,8%)	36 (40%)		
Kollaps beobachtet				
- niemand	52 (34,4%)	34 (37,8%)		
- Laie	69 (45,7%)	38 (42,2%)		
- First Responder	10 (6,6%)	1 (1,1%)	0,171	Chi ²
- RTW	4 (2,6%)	6 (6,7%)		
- Notarzt	16 (10,6%)	11 (12,2%)		
Bystander-CPR				
- ja	32 (21,2%)	6 (6,7%)	0,003	Chi ²
- nein	119 (78,8%)	84 (93,3%)		
Zeit Kollaps bis RD-Ankunft				
- Mittelwert (SD)	6,7 (3,9)	6,2 (4)	0,166	MannWhitney
Transportzeit				
- Mittelwert (SD)	10,8 (8,6%)	10 (8,9)	0,185	MannWhitney

Zielklinik				
- KHA	44 (29,1%)	38 (42,2%)	0,038	Chi ²
- KHB	107 (70,9%)	52 (57,8%)		
Koronarangiographie Klinik				
- ja	69 (45,7%)	10 (11,1%)	p<0,001	Chi ²
- nein	82 (54,3%)	80 (88,9%)		
Kühlung Klinik				
- ja	49 (32,5%)	6 (6,7%)	p<0,001	Chi ²
- nein	102 (67,5%)	84 (93,3%)		

Tabelle 11: Einflussfaktoren auf das 24-Std-Überleben

	Lebend aus KH entlassen?		p-Wert	Testverfahren
	ja	nein		
n: 241 fehlend: 19				
Geschlecht				
- männlich	72 (68,6%)	92 (67,6%)	0,879	Chi ²
- weiblich	33 (31,4%)	44 (32,4%)		
Alter (Jahre)				
- <80	97 (92,4%)	101 (74,3%)	p<0,001	Chi ²
- >80	8 (7,6%)	35 (25,7%)		
Alter				
- Mittelwert (SD)	62,1 (14,7)	67,9 (16,5)	0,001	MannWhitney
Einsatzort				
- Wohnung	65 (61,9%)	98 (72,1%)	0,144	Chi ²
- Altenheim	0	3 (2,2%)		
- Arbeitsplatz	5 (4,8%)	1 (0,7%)		
- Arztpraxis	8 (7,6%)	5 (3,7%)		
- Öffentlichkeit	24 (22,9%)	25 (18,4%)		
- Krankenhaus	2 (1,9%)	2 (1,5%)		

- sonstiger	1 (1%)	2 (1,5%)		
Erstbefund EKG				
- Kammerflimmern	72 (68,6%)	57 (41,9%)	p<0,001	Chi²
- PEA	9 (8,6%)	25 (18,4%)		
- Asystolie	24 (22,9%)	54 (39,7%)		
Kollaps beobachtet				
- niemand	38 (36,2%)	48 (35,3%)	0,274	Chi²
- Laie	50 (47,6%)	57 (41,9%)		
- First Responder	5 (4,8%)	6 (4,4%)		
- RTW	1 (1%)	9 (6,6%)		
- Notarzt	11 (10,5%)	16 (11,8%)		
Bystander-CPR				
- ja	26 (24,8%)	12 (8,8%)	0,001	Chi²
- nein	79 (75,2%)	124 (91,2%)		
Zeit Kollaps bis RD-Ankunft				
-Mittelwert (SD)	6,7 (4,2)	6,3 (3,7)	0,567	MannWhitney
Transportzeit				
- Mittelwert (SD)	11,5 (9,5)	9,8 (8)	0,112	Mannhitney
Zielklinik				
- KHA	33 (31,4%)	49 (36%)	0,455	Chi²
- KHB	72 (68,6%)	87 (64%)		
Koronarangiographie Klinik				
- ja	56 (53,3%)	23 (16,9%)	p<0,001	Chi²
- nein	49 (46,7%)	113 (83,1%)		
Kühlung Klinik				
- ja	35 (33,3%)	20 (14,7%)	0,001	Chi²
- nein	70 (66,7%)	116 (85,3%)		

Tabelle 12: Einflussfaktoren auf das Entlassen aus dem Krankenhaus

	1 Jahr überlebt?		p-Wert	Testverfahren
n: 241 fehlend: 19	ja	nein		
Geschlecht				
- männlich	36 (66,7%)	100 (67,6%)	0,904	Chi ²
- weiblich	18 (33,3%)	48 (32,4%)		
Alter (Jahre)				
- <80	50 (92,6%)	111 (75%)	0,006	Chi ²
- >80	4 (7,4%)	37 (25%)		
Alter				
- Mittelwert (SD)	62 (14,6)	67,7 (16,3)	0,01	MannWhitney
Einsatzort				
- Wohnung	38 (70,4%)	105 (70,9%)	0,393	Chi ²
- Altenheim	0	3 (2%)		
- Arbeitsplatz	3 (5,6%)	1 (0,7%)		
- Arztpraxis	2 (3,7%)	8 (5,4%)		
- Öffentlichkeit	9 (16,7%)	27 (18,2%)		
- Krankenhaus	1 (1,9%)	2 (1,4%)		
- sonstiger	1 (1,9%)	2 (1,4%)		
Erstbefund EKG				
- Kammerflimmern	39 (72,2%)	63 (42,6%)	0,001	Chi ²
- PEA	6 (11,1%)	27 (18,2%)		
- Asystolie	9 (16,7%)	58 (39,2%)		
Kollaps beobachtet				
- niemand	23 (42,6%)	53 (35,8%)	0,507	Chi ²
- Laie	24 (44,4%)	61 (41,2%)		
- First Responder	1 (1,9%)	8 (5,4%)		
- RTW	1 (1,9%)	9 (6,1%)		
- Notarzt	5 (9,3%)	17 (11,5%)		
Bystander-CPR				
- ja	44 (81,5%)	134 (90,5%)	0,078	Chi ²
- nein	10 (18,5%)	14 (9,5%)		

Zeit Kollaps bis RD-Ankunft - Mittelwert (SD)	6,5 (3,9)	6,5 (3,8)	0,809	MannWhitney
Transportzeit - Mittelwert (SD)	10,6 (9,3)	9,9 (7,7)	0,678	MannWhitney
Zielklinik - KHA - KHB	17 (31,5%) 37 (68,5%)	52 (35,1%) 96 (64,9%)	0,628	Chi ²
Koronarangiographie Klinik - ja - nein	28 (51,9%) 26 (48,1%)	27 (18,2%) 121 (81,8%)	p<0,001	Chi ²
Kühlung Klinik - ja - nein	15 (27,8%) 39 (72,2%)	25 (16,9%) 123 (83,1%)	0,086	Chi ²

Tabelle 13: Einflussfaktoren auf das 1-Jahresüberleben

	p- Wert	OR	95% Konfidenzintervall für	
			OR	
			Unterer	Oberer
EKG – PEA	,180	,422	,119	1,492
EKG - Asystolie	,176	,531	,213	1,327
Laienreanimation jemals Defibrillation	,007	3,582	1,421	9,032
Gabe von Adrenalin	,839	,904	,343	2,387
Gabe von Atropin	,000	,167	,063	,445
präklinische Lysetherapie	,002	,306	,143	,656
Aufnahmekrankenhaus – KHB	,065	,374	,132	1,064
Innerklinische Therapie – PCI	,866	,939	,452	1,950
Innerklinische Therapie – Aktive Kühlung	,000	3,956	1,926	8,123
Patientenalter > 80 Jahre	,015	2,714	1,215	6,064
Konstante	,004	,220	,080	,609
	,048	4,329		

Tabelle 14: Ergebnisse der multivariaten Analyse

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Weg der Datenerfassung	16
Abbildung 2: Datenbaum über die Entwicklung der Daten nach Anlegen der Ausschlusskriterien.....	30
Abbildung 3: Ort des Kreislaufstillstandes	31
Abbildung 15: Prozentuale Verteilung von Einweisungen in PCI- und nonPCI-Häuser in den Jahren 2007 bis 2010 in Dortmund.....	32
Abbildung 5: Absolute Verteilung von Einweisungen in PCI- und nonPCI-Häuser in den Jahren 2007 bis 2010	33
Abbildung 6: Inzidenzen der Verteilung von Einweisungen in PCI- und nonPCI-Häuser in den Jahren 2007 bis 2010 pro 100.000 Einwohner pro Jahr.....	33
Abbildung 7: Relative Verteilung der Reanimationsergebnisse ROSC und laufende CPR bei Aufnahme in den Jahren 2007 bis 2010.....	35
Abbildung 8: Absolute Verteilung der Reanimationsergebnisse ROSC und laufende CPR bei Aufnahme in den Jahren 2007 bis 2010.....	36
Abbildung 9: Inzidenzen der Reanimationsergebnisse ROSC und laufende CPR bei Aufnahme in den Jahren 2007 bis 2010 pro 100.000 Einwohner	36
Abbildung 10: Vergleich zwischen KHA und KHB bezüglich des Reanimationsergebnisses bei Aufnahme in relativen Werten.....	37
Abbildung 11: Vergleich der innerklinischen Versorgungsmaßnahmen zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund in relativen Werten	38
Abbildung 12: Vergleich der innerklinischen Versorgungsmaßnahmen zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund in absoluten Werten	38
Abbildung 13: Überleben der Patienten der beiden PCI-Häuser der Stadt Dortmund in relativen Zahlen	39

Abbildung 14: Vergleich des Überlebens der Patienten zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund..... 40

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Glasgow-Coma-Scale	24
Tabelle 2: Anzahl der Notarzteinsätze und Reanimationen der Stadt Dortmund in den Jahren 2007-2010	28
Tabelle 3: RACA-Werte und ROSC-Raten in Dortmund und dem gesamten Deutschen Reanimationsregister von 2007 bis 2010	29
Tabelle 4: Zusammensetzung der ein-und ausgeschlossenen Datensätze.....	65
Tabelle 5: Entwicklung der Anzahl von Einweisungen in ein PCI- und nonPCI-Haus von 2007-2010.....	67
Tabelle 6: Vergleich des Patientenkollektivs bei Einweisung in ein PCI- und nonPCI-Haus	68
Tabelle 7: Vergleich des Patientenkollektivs bei Einweisung (KHA/KHB).....	69
Tabelle 8: Entwicklung der Verteilung der Reanimationsergebnisse bei Aufnahme in den Jahren 2007-2010.....	71
Tabelle 9: Vergleich der innerklinischen Versorgungsmaßnahmen zwischen den beiden PCI-Häusern (KHA und KHB)	71
Tabelle 10: Vergleich des Outcomes der Patienten zwischen den beiden PCI-Häusern der Stadt Dortmund.....	73
Tabelle 11: Einflussfaktoren auf das 24-Std-Überleben	73
Tabelle 12: Einflussfaktoren auf das Entlassen aus dem Krankenhaus	75
Tabelle 13: Einflussfaktoren auf das 1-Jahresüberleben	77
Tabelle 14: Ergebnisse der multivariaten Analyse	79

7.4 Votum der Ethikkommission

MEDIZINISCHE FAKULTÄT
DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL



ETHIK-KOMMISSION

Universitäts-Kinderklinik · Schwänenweg 20 · 24105 Kiel

PD Dr. med. Jan-Thorsten Gräsner
Klinik für Anästhesiologie und
Operative Intensivmedizin
Arnold-Heller-Straße 3, Haus 12
24105 Kiel

Postadresse:
Arnold-Heller-Straße 3 / Haus 9
D-24105 Kiel

Telefon 04 31 / 597-18 09
Telefax 04 31 / 597-53 33
ethikkomm@email.uni-kiel.de

Datum: 2. Juli 2014

AZ.: D 462/14 (bitte stets angeben)
Studienplan: Erhebung von Daten der Reanimationsversorgung im
Rettungsdienst der Stadt Dortmund
Anschreiben vom 23.06.2014, Datenschutzrechtliches Gutachten
Ulsenheimer und Friedrich (München) vom 15. Juni 2009,
Dokumentationsbogen Reanimationsregister Version 2.0
**Studienleiter und
Antragsteller:** PD Dr. med. Jan-Thorsten Gräsner, Klinik für Anästhesiologie
und Operative Intensivmedizin, UKSH Campus Kiel
Antrag vom: 23. Juni 2014 (Eingang: 25. Juni 2014)

Sehr geehrter Herr Kollege Gräsner,

wir bestätigen den Eingang des obengenannten Antrages zur Beratung gemäß § 15
Berufsordnung (BO) der Ärztekammer Schleswig-Holstein.

Nach Durchsicht der Unterlagen durch die Geschäftsstelle und durch mich als Vorsitzenden der
Ethik-Kommission bestehen gegen die Durchführung der Studie keine berufsethischen und
berufsrechtlichen Bedenken, da es sich um vollständig anonymisierte Daten handelt.

Die im Folgenden aufgeführten Hinweise müssen beachtet werden:

1. Es wird darauf hingewiesen, dass künftige Änderungen der Studie der Ethik-Kommission
anzuzeigen sind und gegebenenfalls eine erneute Beratung erforderlich machen.
2. Die ethische und rechtliche Verantwortung für die Durchführung dieser Studie verbleibt beim
Projektleiter und den an der Studie teilnehmenden Ärzten.
3. Die Ethik-Kommission weist darauf hin, dass für eventuell in Zukunft weitere teilnehmende
Zentren eine berufsrechtliche Beratung bei der jeweils für sie zuständigen Ethik-Kommission
erforderlich ist.
4. Nach Abschluss der Studie erbittet die Kommission einen kurzen Bericht mit einem Hinweis,
ob im Laufe der Studie ethische oder juristische Probleme aufgetreten sind.

Mit freundlichen kollegialen Grüßen

Prof. Dr. med. H. M. Mehdorn
Vorsitzender der Ethik-Kommission

Dr. med. Christine Gilnicke
Geschäftsführung der Ethik-Kommission

8. Danksagungen

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. M. Steinfath und Herrn Prof. Dr. med. N. Weiler für die Möglichkeit der Dissertation. Ganz besonders möchte ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Jan-Thorsten Gräsner für die Überlassung des Themas, die kompetente, zuverlässige und stets nette und zuversichtliche Betreuung in Kooperation mit der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin am Campus Kiel, die Beratung und Unterstützung bedanken. Ich danke ebenfalls dem Institut für Medizinische Informatik und Statistik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Herrn Dr. med. Stephan Seewald danke ich für die stets freundliche, kompetente und professionelle Unterstützung, Hilfe und Begleitung bei statistischen Fragen und der Erstellung dieser Arbeit.

Dem Team des Deutschen Reanimationsregisters der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. möchte ich danken für die interessante Fragestellung.

Ich bedanke mich bei der Berufsfeuerwehr Dortmund, insbesondere bei den Herren Dr. med. Hans Lemke (Ärztlicher Leiter Rettungsdienst) und Volker Schulz (Leiter Rettungsdienst) für ihre Unterstützung. Außerdem danke ich den Chefarzten und ärztlichen Direktoren der beteiligten Kliniken für Ihre Mitwirkung. Weiter möchte ich mich bei den Rettungsdienst- und Klinikmitarbeitern sowie den befragten Hausärzten für ihre Mithilfe bei der Datenerhebung bedanken.

Ein ganz besonderer Dank geht an Herrn Philip Strohwalde, der mir jederzeit tatkräftig zur Seite stand, sowie an meine Eltern Dagmar und Hans Lemke, die mir durch Ihren Zuspruch und Ihre Ermutigungen die Kraft und Ausdauer für diese Arbeit und mein Studium gaben.

9. Publikationsverzeichnis

9.1 Publikationen

Strohwald P, Seewald S, Wnent J, Lemke J, Lemke H, Schniedermeier U, BeinB, Gräsner JT **(2012)**

Basisreanimation mit einem manuell auslösbarem-automatischem Beatmungsgerät und Metronom-Unterstützung (Medumat Easy CPR). 12. Kongress der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin DIVI, Leipzig

Lemke J, Seewald S, Strohwald P, Wnent J, Lemke H, Gräsner JT **(2013)**
Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin - Bewertung des Reanimationserfolges mithilfe des RACA-Scores am Beispiel des Standortes Dortmund.
Anästh Intensivmed 54: S14

9.2 Zitierfähiger Abstract

WATN 2013-8

Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin – Bewertung des Reanimations-erfolges mithilfe des RACA-Scores am Beispiel des Standortes Dortmund

J. Lemke · S. Seewald · P. Strohwalde · J. Wnent · H. Lemke · J.-T. Gräsner

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Fragestellung

Der RACA-Score (ROSC-after-cardiac-arrest-Score) ermittelt die Wahrscheinlichkeit für die Rückkehr eines Spontankreislaufs >20 Sekunden (ROSC) nach präklinischen Reanimationsmaßnahmen. Verschiedene Faktoren, welche durch das Rettungsteam am Einsatzort erhoben, jedoch nicht beeinflusst werden können, fließen in die Berechnung ein [1,2]. Der RACA-Score ist ein Instrument für das Qualitätsmanagement und das Benchmarking verschiedener Rettungsdienste [3]. Die vorliegende Arbeit vergleicht die erwarteten ROSC-Raten der Jahre 2007 bis 2011 am Standort Dortmund und im Deutschen Reanimationsregister mit den tatsächlich beobachteten ROSC-Raten.

lagen. 2010 wurde die erwartete ROSC-Rate erstmalig, wenn auch nicht signifikant, unterschritten. In Qualitätszirkeln des Dortmunder Rettungsdienstes wurden diese Ergebnisse, Ursachen und mögliche Konsequenzen diskutiert. Neben einer vermehrten Sensibilisierung der Mitarbeiter für die Bedeutung der Reanimationsqualität wurden auch verstärkt Schulungen für das Rettungsdienstpersonal durchgeführt. Als ein möglicherweise hierauf zurückzuführendes Ergebnis dieser Maßnahmen lag 2011 die beobachtete ROSC-Rate mit 49,2% (95% CI: 41,9-56,5%) signifikant oberhalb der Prognose (41,6%). Der RACA-Score stellt somit ein wichtiges Tool zum Qualitätsmanagement dar und kann als Referenzwert für die Leistung des Rettungsdienstes genutzt werden.

Literatur

1. Gräsner JT, et al: ROSC after cardiac arrest—the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 2011;32: 1649-1656
2. Lukas RP, et al: Chest compression quality management and return of spontaneous circulation: A matched-pair registry study. *Resuscitation* 2012;83:1212-1218
3. Neukamm J, et al: The impact of response time reliability on CPR incidence and resuscitation success: a benchmark study from the German Resuscitation Registry. *Crit Care* 2011;15:R282.

Methodik

Ausgehend von den Notarzteinsatzprotokollen der fünf Notarztstandorte der Stadt Dortmund wurde die Erstversorgung nach präklinischem Herzkreislaufstillstand im Deutschen Reanimationsregister erfasst. Die Analysen erfolgten mit Hilfe der Online-Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters.

Ergebnisse

siehe Tabelle 1

Interpretation

Bundesweit liegen die beobachteten ROSC-Raten jährlich um bis zu 2% über den erwarteten Ergebnissen. Am Standort Dortmund konnte zwischen 2007 und 2010 eine Abnahme der ROSC-Rate bei gleichzeitigem Rückgang der Prognose ermittelt werden, wobei die erreichten ROSC-Raten von 2007 bis 2009 stets oberhalb der RACA-Prognose

WATN 2013-9

Notärztliche „Diagnosequalität“ bei Verkehrsunfallopfern

M. Helm · M. Faul · L. Lampl

Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Sektion
Notfallmedizin

Fragestellung

Der Verkehrsunfall ist eine der Hauptursachen für Trauma. Hierbei kommt der „Qualität“ der notärztlichen Diagnostik als Basis für die Festlegung von Art und Schwere der Einzelverletzung sowie des Gesamtverletzungsmusters, Art und Umfang der präklinischen Therapie sowie der Zielklinikauswahl eine hohe Bedeutung zu [1].

Tabelle 1

Vergleich jemals ROSC		2007	2008	2009	2010	2011
Dortmund	erwartet	40,0%	39,1%	38,3%	41,3%	41,6%
	beobachtet	47,6%	46,2%	42,2%	40,5%	49,2%
Deutsches Reanimationsregister	erwartet	41,0%	41,2%	42,2%	41,7%	41,7%
	beobachtet	42,4%	43,6%	43,1%	42,8%	44,1%

10. Lebenslauf



Persönliche Daten

Name: Julia Lemke
Geburtsdatum: 30.05.1989
Geburtsort: Dortmund

Schulbildung

1995-1999 Busenberggrundschule Dortmund Berghofen
1999-2008 Mallinckrodt-Gymnasium Dortmund
Abschluss: Abitur

Studium

09/2008- 05/2015 Humanmedizin an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
08/2010 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
04/2014 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
05/2015 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
22.05.2015 Ärztliche Approbation

Zeitraum der Dissertation

2012-2016 Arbeit an der Dissertation an der Klinik für Anästhesie und Operative Intensivmedizin im Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Berufserfahrung

12/2015-01/2016 Anstellung als Assistenzärztin für Innere Medizin im Krankenhaus der Augustinerinnen in Köln