

Aus der Klinik für Kardiologie, Pneumologie und internistische Intensivmedizin,
Städtisches Klinikum München GmbH - Klinikum Neuperlach
Akademisches Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München
Chefarzt Prof. Dr. med. Harald Mudra

**Standardisierte Datenerfassung und–analyse zur
Optimierung der Behandlung von Patienten mit ST-
Streckenhebungsinfarkt-FITT-STEMI („Feedback
Intervention and Treatment Times in ST-Elevation
Myocardial Infarction“) in einer Großstadt.**

DISSERTATION

Zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin an der Medizinischen Fakultät der Ludwig-
Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Thomas Luttmann
aus
Gelsenkirchen

2018

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. H. Mudra

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Julinda Mehilli

Prof. Dr. med. Christian Kupatt

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 08.02.2018

INHALTSVERZEICHNIS	3
<u>1. EINLEITUNG</u>	<u>4</u>
1.1. ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI)	4
1.1.1. Epidemiologie	4
1.1.2. Pathophysiologie des Akuten Koronarsyndroms	6
1.1.3. EKG-Kriterien und Diagnostik des STEMI	8
1.1.4. Leitlinienkonforme Therapie	9
1.1.5. Zeitfaktoren und strukturelle Versorgungskonzepte	9
1.2. Herzinfarktversorgung in München	10
<u>2. FRAGESTELLUNG</u>	<u>14</u>
<u>3. METHODIK UND PATIENTEN</u>	<u>14</u>
3.1. Studienbeschreibung	14
3.2. Standardisierte Datenerfassung	15
3.3. Endpunkte	17
3.4. Ein- und Ausschlusskriterien	18
3.5. Herkunft und Transport der Patienten	18
3.6. Zeiterfassung	19
3.7. Projektablauf	22
3.8. Chronologische Projektdurchführung	24
3.9. Qualitätsmanagement-Intervention	25
3.10. Kernqualitätsindikatoren	25
3.11. Statistische Auswertung	27
3.12. Patienten	27

<u>4. ERGEBNISSE</u>	<u>31</u>
4.1. Zeitintervalle	31
4.2. Gesamtgruppe	31
4.3. Patienten mit Primärtransport	34
4.4. Patienten mit Sekundärtransport	38
4.5. Patienten mit Selbsteinweisung	38
4.6. Funk-EKG und Umgehung der Notaufnahme („Bypassing“)	38
4.7. Verstorbene Patienten	40
<u>5. DISKUSSION</u>	<u>43</u>
5.1. Prozessoptimierung durch standardisiertes Qualitätsmanagement	43
5.2. Limitationen	46
5.3. Ausblicke	47
<u>6. ZUSAMMENFASSUNG</u>	<u>48</u>
<u>7. ANHANG</u>	<u>50</u>
7.1. Tabellenverzeichnis	50
7.2. Abkürzungsverzeichnis	65
<u>8. LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>66</u>
<u>9. DANKSAGUNG</u>	<u>73</u>
<u>10. LEBENSLAUF</u>	<u>74</u>
<u>11. EIDESSTÄLLICHE VERSICHERUNG</u>	<u>75</u>

1.EINLEITUNG

1.1. ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI)

1.1.1Epidemiologie

Die koronare Herzerkrankung (KHK) ist die häufigste Todesursache in den Industrieländern weltweit. Über 7 Millionen Menschen sterben jährlich weltweit an der KHK, die also für 12,8 % aller Todesfälle verantwortlich ist (27).

Folgeerkrankungen wie Herzinsuffizienz und Rhythmusstörungen sind von erheblicher medizinischer und ökonomischer Bedeutung (48).

In Deutschland werden pro Jahr zirka 280.000 ST-und Nicht-ST-Hebungsmyokardinfarkte (STEMI / NSTEMI) diagnostiziert (49).

An einem akuten Myokardinfarkt verstarben in Deutschland im Jahr 2014, 48.181 Menschen (54).

Insgesamt hat sich die Sterblichkeit des akuten Herzinfarktes in Deutschland von 1990 bis 2013 reduziert. In absoluten Zahlen sank die Zahl der an einem Herzinfarkt verstorbenen von 85.625 (1990) auf 52.044 (2013) (54).

Der Rückgang der Sterblichkeit beim Krankheitsbild des akuten Myokardinfarkts, wird durch den häufigeren Einsatz einer frühen Reperfusionstherapie, insbesondere der primären PCI, der Therapie mit modernen antithrombotischen Medikamenten und der verbesserten Primär-und Sekundärprävention erklärt (8, 27).

Vergleicht man die Morbidität in den einzelnen Bundesländer mit der Dichte der Herzkatheterlabore in den einzelnen Regionen, so liegt die Morbidität in den ländlichen, großflächigeren, unterprivilegierten Regionen mit verlängerten Transportwegen zum Herzkatheterlabor eher höher als in den Regionen mit einer höheren Dichte an Herzkatheterlaboren (54) (*Tabelle 1*). Beim akuten Myokardinfarkt lag die niedrigste Morbidität pro 100.000 bei 228 in Hamburg und die höchste bei 349 pro 100.000 in Sachsen-Anhalt (54) (*Abbildung 1*).

Von den verschiedenen kardiologischen Gesellschaften (DGK, ESC, ACC / AHA) wurden Leitlinien zur Behandlung des STEMI verfasst. Durch entsprechende standardisierte Empfehlungen sollte die Behandlung effizienter und konsekutiv die Mortalität gesenkt werden (36, 37, 38)

Bundesland	Linksherzkatheter-Messplätze je Bundesland Anzahl / %	Bevölkerung am 31.12.2014 Anzahl / %	Einwohner je LHK-Messplatz	Morbidität 2013, akuter Myokardinfarkt, absolut.	Gestorbene am akuten Myokardinfarkt 2013 Absolut	Sterbeziffer akuter Myokardinfarkt (gestorbene je 100.000 Einwohner)
Baden-Württemberg	110 / 12,0%	10.716.644 / 13,2 %	97.424	25.499	6.014	57
Bayern	151 / 16,4%	12.691.568 / 15,6%	84.050	30.391	7.500	60
Berlin	44 / 4,8%	3.469.849 / 4,3%	78.860	7.921	1.637	48
Brandenburg	34 / 3,7%	2.457.872 / 3,0%	72.290	7.169	2.398	98
Bremen	11 / 1,2%	661.888 / 0,8%	60.172	2.224	615	94
Hamburg	28 / 3,0 %	1.762.791 / 2,2%	62.957	3.980	834	48
Hessen	72 / 7,8%	6.093.888 / 7,5%	84.637	15.943	3.623	60
Mecklenburg-Vorpommern	16 / 1,7%	1.599.138 / 2,0%	99.946	4.353	1.225	77
Niedersachsen	80 / 8,7%	7.826.739 / 9,6%	97.834	23.650	5.390	69
NRW	204 / 22,2%	17.638.098 / 21,7%	86.461	51.763	10.398	59
Rheinland-Pfalz	37 / 4,0%	4.011.582 / 4,9%	108.421	11.413	2.726	68
Saarland	13 / 1,4%	989.035 / 1,2%	76.080	3.343	745	75
Sachsen	39 / 4,2%	4.055.274 / 5,0%	103.981	9.905	3.775	93
Sachsen-Anhalt	24 / 2,6%	2.235.548 / 2,8%	93.148	7.824	2.216	99
Schleswig-Holstein	26 / 2,8%	2.830.864 / 3,5%	94.362	7.802	1.208	43
Thüringen	26 / 2,8%	2.156.759 / 2,7%	82.952	6.452	1.740	81
Deutschland	919 / 100%	81.197.537 /100%	88.354	219.632	52.044	64

Tabelle 1: Anzahl der Linkskatheter-Messplätze und der Morbidität, Mortalität 2013, bei akutem Myokardinfarkt im Ländervergleich (modifiziert Deutscher Herzbericht 2015 (54))

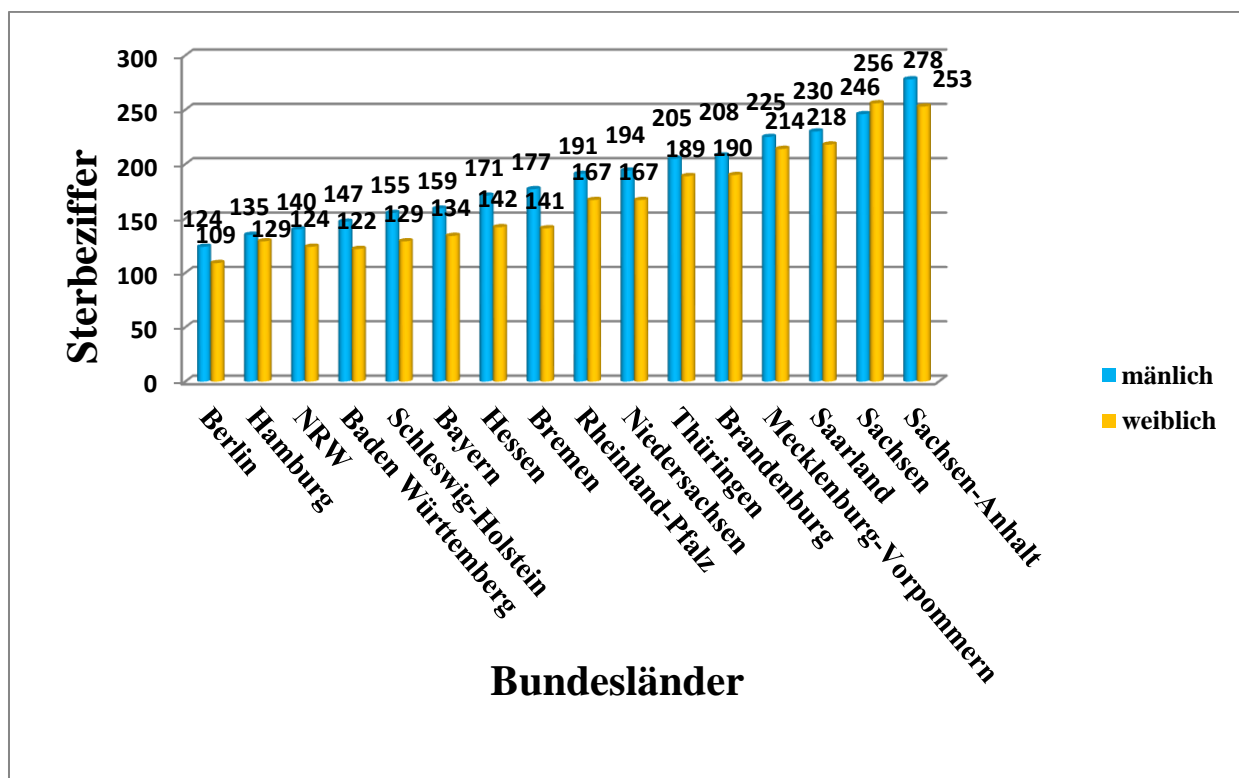


Abbildung 1: Sterbeziffer der ischämischen Herzkrankheit nach Bundesländern und Geschlecht im Jahre 2013. Aufsteigend sortiert nach Sterbeziffer. Modifiziert nach Deutscher Herzbericht 2015, Abb. 3/9.

1.1.2. Pathophysiologie des Akuten Koronarsyndroms

Der Myokardinfarkt ist ein akutes und lebensbedrohliches Krankheitsbild. Es handelt sich um eine anhaltende Ischämie von Teilen des Myokards, welche in den meisten Fällen durch Blutgerinnsel in einer arteriosklerotisch veränderten Engstelle eines Herzkranzgefäßes verursacht wird und zum Untergang von Kardiomyozyten führt (51).

Pathophysiologische Vorgänge, die zur Entstehung eines Akuten Koronarsyndroms führen, beinhalten meist die folgenden Schritte:

1. Entstehung eines vulnerablen Plaques:

- Bildung eines lipidreichen exzentrischen Kernes und einer fibrösen Deckkappe („fibrous cap“), bestehend aus glatten Muskelzellen und extrazellulären Matrixproteinen (hauptsächlich Kollagen, Proteoglykane und Elastan).
- Infiltration des Lipidkerns durch Schaumzellen, welche Gewebethrombokinase („tissue factor“) sezernieren.
- Lokale Entzündungsreaktion mit Ausschüttung von Cytokinen (z.B. TNF- α , Interleukin-1,-6 und -8) Stimulation von neutrophilen Granulozyten, T-Lymphozyten und Makrophagen.
- T-Lymphozyten produzieren Interferon- γ , welches sowohl die Kollagenbildung in glatten Muskelzellen hemmt als auch die Apoptose (programmierter Zelltod) von glatten Muskelzellen fördert. Ausdünnung der fibrösen Deckplatte.
- T-Lymphozyten aktivieren über Bindung des CD40-Liganden an den CD-40-Rezeptor Makrophagen und glatte Muskelzellen. Sekretion von Matrixmetalloproteinasen (MMPs). MMPs wirken proteolytisch, was zu einer weiteren Ausdünnung der fibrösen Kappe führt.
- Plaqlfissuren entstehen zusätzlich im Bereich von Schwachstellen der fibrösen Kappe.

2. Plaqueruptur oder – erosion:

- Die Mehrzahl dieser Plaques rupturiert am Ort der größten mechanischen Beanspruchung, nämlich der sog. Schulterregion zwischen fibröser Deckkappe und angrenzender gesunder Intima.
- Als Trigger wirken körperliche Anstrengung, erhöhte myokardiale Kontraktilität, gesteigerte Herzfrequenz, erhöhter Blutdruck und vermutlich eine Vasokonstriktion.

3. Primäre Hämostase:

- Thrombozytenadhäsion über Glykoprotein-Ib-Rezeptor und vWF, Thrombozytenaktivierung, Formänderung der Thrombozyten, Freisetzung u.a. von Thromboxan A2 und Serotonin. Expression und Aktivierung des GP-IIb / IIIa-Rezeptors auf der Thrombozytenoberfläche. Thrombozytenaggregation über Bindung von Fibrinogen an GP-IIb / IIIa-Rezeptoren.

4. Sekundäre Hämostase:

- Freiwerden von Kollagen und Gewebsthrombokinase („tissue factor“) aus dem Lipidkern, bei Kontakt mit Blut durch Interaktion mit Faktor-VIIa Aktivierung der plasmatischen Gerinnungskaskade. Bildung von Thrombin (Faktor IIa) und schließlich Fibrinablagerung.

Ein multifaktorielles Zusammenspiel einer endothelialen Dysfunktion sowie kardiovaskulärer Risikofaktoren wie arterielle Hypertonie, Hypercholesterinämie, inhalatives Rauchen, Diabetes mellitus, Adipositas sowie einer familiären Disposition fördern die Entstehung einer Koronarsklerose.

1.1.3. EKG-Kriterien und Diagnosestellung des STEMI

Typischerweise sollte eine ST-Streckenhebung bei akutem Myokardinfarkt am J-Punkt in zwei benachbarten Ableitungen gemessen werden. Diese sollte $\geq 0,25$ mV bei Männern mit einem Alter von unter 40 Jahren sein, 0,2 mV bei Männern über 40 Jahre bzw. $\geq 0,15$ mV bei Frauen in den Ableitungen V2-V3 und /oder $\geq 0,1$ mV in den anderen Ableitungen betragen (27). Zusätzliche linkslaterale (V7, V8, V9) und rechtsventrikuläre (Vr3, Vr4) Ableitungen, können zur Diagnosestellung in bestimmten Fällen hilfreich sein. Bei vorbestehenden Linkschenkelblock (LSB) ist die Diagnosestellung eines akuten Myokardinfarktes mittels EKG schwierig, aber trotzdem sind oft deutliche ST-Abweichungen vorhanden, die die Diagnose erhärten können.

Ein neu aufgetretener LSB mit infarkttypischen Symptomen, ist als STEMI zu werten. Die Diagnosestellung erfolgt in erster Linie anhand des klinischen Bildes und typischer EKG-Veränderungen.

Beim ersten medizinischen Kontakt sollte so schnell wie möglich ein 12-Kanal EKG geschrieben und interpretiert werden (27). Leitsymptom ist der retrosternal betonte Brustschmerz, der häufig mit Ausstrahlung in Nacken, Hals, Kiefer, Arme oder Oberbauch verbunden ist. Begleitend werden vegetative Symptome wie Dyspnoe, Schweißausbruch, Übelkeit sowie Vernichtungs- oder Todesangst beobachtet.

Eine Blutentnahme zur Bestimmung von Serummarkern sollte routinemäßig in der akuten Phase erfolgen; allerdings sollte nicht auf die Ergebnisse gewartet werden, um eine Reperfusionstherapie zu initiieren (27).

1.1.4 Leitlinienkonforme Therapie

Die primäre PCI, definiert als notfallmäßige PCI bei Patienten mit STEMI ohne vorhergehende fibrinolytische Therapie, ist die bevorzugte Reperfusionstherapie bei Patienten mit STEMI, sofern diese unverzüglich durchgeführt werden kann (27, 47).

Die Empfehlung zur Durchführung einer primären PCI schließt alle Patienten mit einer Symptombdauer von weniger als 24 Stunden ein. Da der Symptombeginn in Einzelfällen nicht genau definierbar ist, sollte bei unklaren Fällen, insbesondere bei weiter bestehenden Beschwerden und / oder eindeutigen ST-Hebungen, im Zweifelsfall sofort eine Koronardiagnostik und ggf. eine primäre PCI erfolgen (27).

In der Vergangenheit konnte durch zahlreiche randomisierte Studien gezeigt werden, dass die primäre PCI als Reperusionsstrategie bezüglich der Infarktsterblichkeit im Vergleich zur Fibrinolyse deutliche Vorteile zeigt (30, 31, 32, 33, 13, 34, 21, 35).

1.1.5. Zeitfaktor und strukturierte Versorgungskonzepte

Bei Anmeldung eines Patienten mit STEMI durch das zuweisende Krankenhaus oder den Rettungsdienst ist eine door-to-balloon-Zeit von < 60 Minuten im PCI-Zentrum anzustreben (27). Schwieriger abschätzen und schwerer zu beeinflussen, ist die Zeit zwischen Symptombeginn und dem ersten medizinischen Kontakt (EMK).

In diesem Zusammenhang wurden Empfehlungen für die präklinische Herzinfarktversorgung erarbeitet. *Table 2* zeigt diese fachgesellschaftlichen Vorgaben. Umsetzung, Implementierung von entsprechenden Herzinfarktnetzen und regelmäßige Erfolgskontrollen der prä- und intrahospitalen Zeitintervalle in der Infarktversorgung sollten Ziel aller an der Rettungskette beteiligten Personen sein.

Bei akutem Brustschmerz oder klinischen Verdacht auf Herzinfarkt immer 12-Kanal-EKG vor Ort
Idealerweise selbstständig durch Rettungsdienst schon vor Eintreffen des Notarztes
Beim STEMI primäre PCI < 90 – 120 min als optimale Therapie immer anstreben (C2B)
Kernziel der Netzwerkorganisation: Direktanfahrt PCI-Zentrum
Umgehung des nächstgelegenen Regionalkrankenhauses falls dort kein HKL vorhanden
Nur falls pPCI < 2 h nicht erreichbar und Schmerzbeginn < 3 h ggf. alternativ Lyse prähospital erwägen
HK + ggf. PCI dann routinemäßig nach 3-24 h oder Rescue-PCI umgehend nach Erkennen des Lyseversagens
Falls kein STEMI und kein Schock Anfahrt der nächstgelegenen CPU bzw. des nächstgelegenen Krankenhauses
STEMI ST-Hebungsmyokardinfarkt, PCI perkutane Koronarintervention, HK Herzkatheter, pPCI primäre perkutane Katheterintervention

Tabelle 2: Logistische Vorgaben der Präklinik, Modifiziert nach (Konsensus der Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Herzinfarktnetzwerke (23)).

1.2. Herzinfarktversorgung in München

München ist mit ca. 1.4 Millionen Einwohnern die drittgrößte Stadt Deutschlands. Die Stadt wird durch elf Notarztstandorte versorgt (*Tabelle: 3*), die 14 Chest pain units mit 24-h-PCI-Bereitschaft im Stadtgebiet anfahren (*Tabelle: 4*). Seit 2010 stellt die Berufsfeuerwehr München auch die Rettungsassistenten für den Rettungshubschrauber Christoph 1 der ADAC Luftrettung (52). Die eingesetzten Rettungswagen sind mit 12-Kanal-EKG-Systemen ausgerüstet. Eine telemetrische EKG-Übermittlung zur CPU existiert nicht.

Seit 1998 wurden in der kardiologischen Abteilung des städt. Klinikums München Neuperlach Patienten mit einem akuten ST-Hebungsinfarkt im Rahmen einer eingerichteten 24h Katheterbereitschaft ausschließlich mittels akuter perkutaner Koronarintervention (PCI) thera-

piert. Seit 2009 verfügt das Klinikum München Neuperlach über eine der ersten DGK-zertifizierten chest-pain-units (CPU) in München. Die von der door-to-balloon („D2B“-Alliance“ (unterstützt durch das American College of Cardiology) (1) entwickelten Vorgaben für eine adäquate Infarktversorgung waren im städtischen Klinikum München Neuperlach bereits seit längerer Zeit etabliert. Diese bestehen im Wesentlichen aus den folgenden Faktoren: Arzt der Notaufnahme bzw. CPU aktiviert das Herzkatheter Labor (HKL) durch einen einzelnen Anruf (*Abbildung 2*), das Herzkatheter Team ist innerhalb von 20-30 Minuten in der Klinik einsatzbereit, der durchführende Interventionalist ist Facharzt für Kardiologie, alle an der Rettungskette beteiligten Personen wenden Team-basierte Vorgehensweisen an, die in schriftlich fixierten Standardverfahrensweisen (SOP’s) hinterlegt sind.

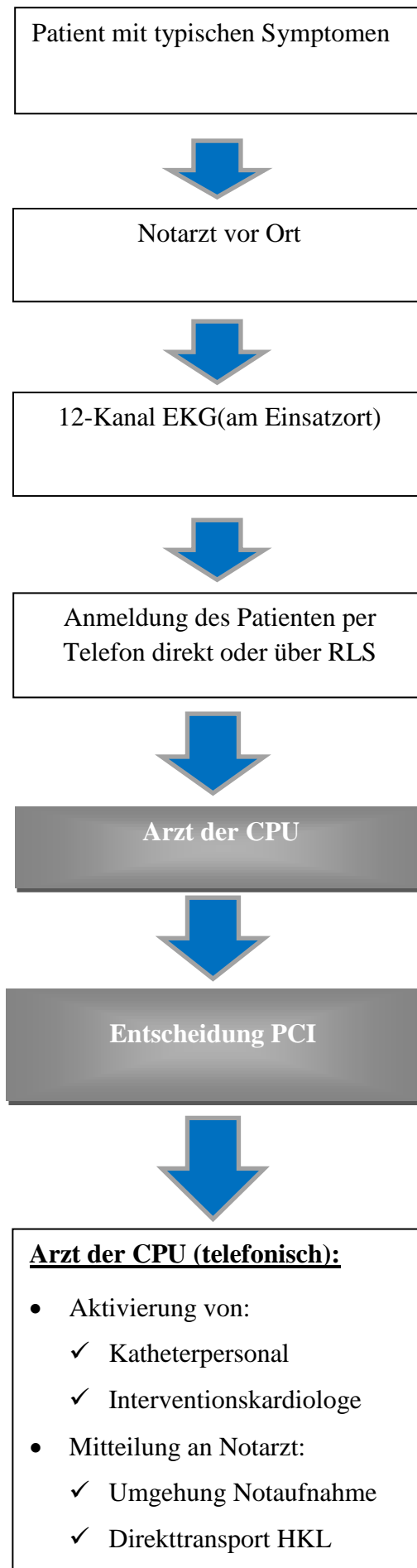
	Notarztstandorte	Feuerwache
1.	Chirurgische Klinik Innenstadt	FW 1 – Hauptfeuerwache
2.	Klinikum Großhadern	FW 2 – Sendling
3.	Chirurgische Klinik Dr. Rinecker	FW 3 – Schwabing
4.	Städtisches Krankenhaus Schwabing	FW 4 – Schwabing
5.	Freiwillige Feuerwehr Ottobrunn	FW 5 – Ramersdorf
6.	Klinikum München Pasing	FW 6 – Pasing
7.	Krankenhaus Dritter Orden	FW 3 / FW 7 Milbertshofen
8.	Helmholtz Zentrum	FW 7 – Milbertshofen
9.	Städtisches Klinikum Bogenhausen	FW 8 – Föhring
10.	Feuerwache 9	FW 9 – Neuperlach
11.	Feuerwache 10	FW 10 - Riem Neue Messe

Tabelle 3: Die elf Notarztstandorte im München, Modifiziert nach Homepage der Feuerwehr München (52)

	Chest pain units
1.	Medizinische Klinik und Poliklinik I der Ludwig-Maximilians-Universität München
2.	Klinikum rechts der Isar der TU München
3.	Deutsches Herzzentrum
4.	Klinikum Großhadern
5.	Städt. Klinikum München GmbH Klinikum Neuperlach
6.	Städt. Klinikum München GmbH Klinikum Schwabing
7.	Städt. Klinikum München GmbH Klinikum Bogenhausen
8.	Städt. Klinikum München GmbH Klinikum Harlaching
9.	Klinikum Dritter Orden
10.	Rotkreuzklinikum München
11.	Klinikum Augustinum
12.	Internistische Klinik Dr. Müller
13.	Klinikum München Pasing und Perlach GmbH Klinikum Pasing
14.	Krankenhaus Barmherzige Brüder München

Table 4: Die 14 chest pain units mit 24h-Katheterbereitschaft in München, modifiziert nach Homepage der Feuerwache München (52)

Abbildung 2: Ablaufschema der Rettungskette im städtischen Klinikum München Neuperlach



2. FRAGESTELLUNG

Die vorliegende Arbeit sollte überprüfen, ob es, wie in der ländlichen Region schon gezeigt, möglich ist, bei schon etablierten Strukturen und Prozessen einer kardiologischen Abteilung in einer Großstadtklinik mit 24h Herzkatheter-Bereitschaft und kurzen Anfahrtswegen, durch Installierung des FITT-STEMI-Programmes, signifikant Zeit in der akuten Infarktversorgung einzusparen und somit potentiell Myokardischämie und Mortalität der Patienten positiv zu beeinflussen.

3. METHODIK UND PATIENTEN

3.1. Studienbeschreibung

Es handelt sich beim FITT-STEMI-Projekt um eine prospektive, multizentrische, fortlaufende Studie, die durch die Ethikkommission der Bayerischen Landesärztekammer sowie der Ethikkommission der Universität Göttingen geprüft wurde. Das Ziel ist eine standardisierte Datenerfassung und -analyse zur Optimierung der Behandlung von Patienten mit ST-Streckenhebungsinfarkt (FITT-STEMI: „Feedback Intervention and Treatment Times in ST-Elevation Myocardial Infarction“). Das Werkzeug zur Optimierung und Beschleunigung der akuten Herzinfarktversorgung, ist ein regelmäßiges Daten-Feedback an alle an der Rettungskette beteiligten Personen .

Voraussetzungen für die Teilnahme am FITT-STEMI-Projekt sind eine 24-h PCI-Bereitschaft mit mindestens einjähriger Tätigkeit als primäres PCI-Zentrum sowie mindestens zwei Interventionskardiologen, die wiederum ad personam mindestens 250 Interventionen insgesamt und mindestens 50 Interventionen im Jahr nachweisen können.

3.2. Standardisierte Datenerfassung

Die Datenerfassung im Klinikum Neuperlach erfolgte über 14 Quartale seit Januar 2009 fortlaufend, wobei das erste Quartal als Referenzquartal gewertet wurde.

Zeitdaten vom Erstkontakt mit dem medizinischen System bis zur Ballooninflation, Ankunft in der Klinik, prähospitalen Zeit am Einsatzort, Transportdauer vom Einsatzort bis zur Klinik, Transferdauer von Erreichen der Klinik bis zur Übergabe des Patienten im Herzkatheterlabor, Punktion und erste Ballooninflation wurden dokumentiert.

Zur Erfassung der vordefinierten Zeitpunkte wurde ein Datenerfassungsbogen angewandt, der in *Abbildung 3* dargestellt ist. Die darin enthaltenen Daten wurden über den FITT-STEMI-Dokumentationsbogen zunächst schriftlich, dann web-basiert erfasst und an das zentrale FITT-STEMI Studienzentrum übersandt.

Die klinischen Endpunkte wurden zum Zeitpunkt der Entlassung des Patienten, 30 Tage nach Entlassung sowie einem Jahr nach Entlassung mittels Telefon-follow-up's kontrolliert und erfasst.

Abbildung 3:

FiTT-STEMI-Dokumentationsbogen

(Angabe bei EDV-Erfassung)

ID-PCI Klinik lfd. Nummer

Einsatzdatum Regulärdienst HKL Rufbereitschaft HKL

Primärtransport Sekundärtransport Selbstvorstellung Infarkt intrahospital

Einlieferung Nicht-PCI-Klinik: Rettungsdienst Selbstvorst. Inf.Intrahosp.

Patient Geburtsdatum Initialen m w

Gewicht (kg) Größe (cm) Einsatzort

Patient Festnetz-Tel. Patient Mobil-Tel.-Nr.

Patientenaufkleber
(Bei Faxübertragung bitte anonymisieren)

(Rettungs-) technische Daten

12-K.-EKG Prähosp. ja nein **Tot. Infarkt-ankündigung** ja nein **Funk-EKG** ja nein **Einzugsgebiet** PCI-Klinik Nicht-PCI-Klinik (Nr.)

RTH ja nein **LYSE** ja nein

Direktübergabe im HKL ja nein **RR syst. Übergabe (mmHg)** **HF Übergabe (min.')** **Katecholamine bei Übergabe** ja nein **Intubiert bei Übergabe** ja nein

Zeiten

Patient	Akt. Symptombeginn	<input type="text"/>	falls Hausarztkontakt:	Zeitpunkt	<input type="text"/>	EKG HA	<input type="text"/>	
<input type="radio"/> Notarzt <input type="radio"/> RTW	Alarm	<input type="text"/>	Ankunft	<input type="text"/>	1. EKG	<input type="text"/>	Abfahrt	<input type="text"/>
nur: falls Sek. Transport	Ankunft Nicht-PCI-Klinik	<input type="text"/>	1. EKG	<input type="text"/>	Anmeldung PCI-Klinik	<input type="text"/>	Abfahrt Nicht-PCI-Klinik	<input type="text"/>
PCI-Klinik	Ankunft Klinik	<input type="text"/>	1. EKG	<input type="text"/>	Ankunft HKL	<input type="text"/>	Punktion	<input type="text"/>
<input type="radio"/> 1. Balloninfl. <input type="radio"/> Thrombus-Asp.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	letzte Balloninfl. (Infarktgefäß)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Anamnese

Hausarzt Kontakt Pat. nein telefonisch vor Ort in Praxis

Vormedikation ASS Beta-Blocker Diuretikum Lipidsenker Clopid./P2Y-Inhib. Nitrat Ca-Antagonist Aldost.-Antagonist ACE-Hemmer AT-1-Blocker keine Angabe möglich

Kardiale Risikofaktoren nein Arterielle Hypertonie Diabetes mellitus AP anamn. Hyperlipoproteinämie Positive FA Nikotin

Vorerkrankungen nein Z. n. Myokardinfarkt Z. n. Apoplex Niereninsuffizienz Z. n. PCI Z. n. ACVB pAVK

Befunde / Massnahmen HKL

Killip Killip I (keine Herzinsuff.) Killip II (Herzinsuffizienz) Killip III (Lungenödem) Killip IV (cardiog. Schock)

Reanimation nein präklinisch CPR VF/Defibrill. Klinik CPR VF/Defibrill. **IABP** ja nein **Assist-System** ja nein **Hypothermie** ja nein

EKG (STEMI - Lokalisation) VW HW LW LSB

Angiograph. Merkmale 0-G-KHK 1-G-KHK 2-G-KHK 3-G-KHK LMCA Versorgungsstyp Rechts-Vers. Links-Vers. Codominant

Zusätzl. chronischer Verschluss nein RVA RCA RCX

Akut-Rekanalisation (PCI) RMA RCA RCX LMCA Graft

TIMI-Flow-Rate vor PCI TIMI 0 TIMI I TIMI II TIMI III nach PCI TIMI 0 TIMI I TIMI II TIMI III **GP IIb/ IIIa Bivalrudin** ja nein ja nein

Keine PCI Myocarditis Tako Tsubo kein Zielgefäß HS-Stenose (konserv.) Akut-Bypass-OP Vasospastik Draht-Passage nicht möglich andere (Freitext)

Keine Akut-Coronarangiographie Reanimation Punktion n. möglich EKG-Normalisierung (spontan) Coro abgelehnt Apoplex Alter/AZ/Tumor STEMI nicht erkannt andere (Freitext)

Bemerkungen

Grund für fehlende Direktübergabe HKL Rettungsd. (keine/inkorrekte Ankünd.) Diagnose initial unklar Katheterplatz besetzt CT präHKU HK-Personal nicht anwesend Primärvers. aufwendig andere (Freitext)

Freitext:

TIMI Risk-Score Berechnung bei EDV-Erfassung

InfoFORM Verlags-GmbH - Willy-Brandt-Allee 31a - 23554 Lübeck - Tel 0700/36583676 - Fax 0451/9890484-50 - E-Mail: info@dokuform.de - www.dokuform.de (04/12)

3.3. Endpunkte:

Der primäre Endpunkt war die Reduktion der Behandlungszeiten in der akuten Versorgung der STEMI-Patienten (contact-to-balloon sowie door-to-balloon). Die sekundären Endpunkte waren die Mortalität sowie das Stadium einer eventuell eingetretenen Herzinsuffizienz, klassifiziert entsprechend der New York Heart Association (*Table 5*).

Stadium	Definition
NYHA I	Herzerkrankung ohne körperliche Limitation. Alltägliche körperliche Belastung verursacht keine inadäquate Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris.
NYHA II	Herzerkrankung mit leichter Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Keine Beschwerden in Ruhe. Alltägliche körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris.
NYHA III	Herzerkrankung mit höhergradiger Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei gewohnter Tätigkeit. Keine Beschwerden in Ruhe. Geringe körperliche Belastung verursacht Erschöpfung, Rhythmusstörungen, Luftnot oder Angina pectoris.
NYHA IV	Herzerkrankung mit Beschwerden bei allen körperlichen Aktivitäten und in Ruhe. Bettlägerigkeit.

Table 5: Stadien der Herzinsuffizienz, modifiziert nach New York Heart Association, functional Classification.

3.4. Ein- und Ausschlusskriterien:

Einschlusskriterien:

In der prospektiven Untersuchung wurden alle Patienten erfasst, die im Zeitraum vom 01.01.2009 bis zum 30.06.2012 im Klinikum Neuperlach mit den Kriterien eines ST-Streckenhebungsinfarkts und dem Ziel einer primären Koronarintervention („intention to treat“) aufgenommen wurden. Zusätzlich die Patienten, die im Krankenhaus mit einem STEMI auffällig wurden (Intrahospitalinfarkte) (27).

Ausschlusskriterien:

Nicht in die Untersuchung eingeschlossen wurden alle diejenigen Patienten, bei denen a priori Reperusionsmaßnahmen nicht geplant waren (z.B. moribunde oder anderweitig infaust Erkrankte).

Nicht in die Auswertung eingeschlossene Patienten (Patienten ohne erfolgte PCI):

Bei den Patienten mit den Charakteristika eines ST-Strecken-Hebungsinfarktes und „intention to treat“, bei denen keine pPCI erfolgte, wurden die entsprechenden Einsatzzeiten bis zum Zeitpunkt der Ankunft im Herzkatheter wie bei den übrigen Patienten erfasst und analysiert.

3.5. Herkunft und Transport der Patienten

Von den 393 Patienten, die in die Auswertung aufgenommen wurden, kamen 389 (99%) aus dem direkten Einzugsgebiet der PCI-Klinik, vier Patienten kamen aus den Landkreisen Ebersberg und Erding, die geographisch an das städtische Einzugsgebiet angrenzen.

Nach Art der Einweisung, wurden die Patienten prospektiv in vier verschiedene Gruppen eingeteilt (*Tabelle 6*).

Primärtransport	Transport des Patienten durch den Notarzt direkt vom Einsatzort in die Interventionsklinik
Sekundärtransport	Verlegung aus einer Nicht-Interventionsklinik in die Interventionsklinik
Selbstvorsteller / Selbsteinweisung	Patienten, die sich direkt ohne Kontakt zum Notarzt / Rettungssystem in der Notaufnahme der Interventionsklinik vorstellen.
Intrahospital Myokardinfarkte	Patienten, die während des Klinikaufenthaltes einen Myokardinfarkt erlitten

Table 6: Art der Einweisung (Modifiziert nach FITT-STEMI).

3.6. Zeiterfassung

Vor Beginn der Untersuchung wurden zur Messbarkeit der Qualitätsverbesserung die nachfolgenden Kern-Qualitätsindikatoren definiert und prospektiv zur Messung der Ablaufqualität in der Rettungs- und Therapiekette sowie zur Erfolgskontrolle eingesetzt (Quantifizierung des QM-Interventionserfolgs) (*Table 7*). Aus dem Zusammenschluss der entsprechenden Zeitintervalle konnten die Prähospital sowie Revaskularisationszeiten (door-to-balloon-Zeit und contact-to-balloon-Zeit) ermittelt werden (*Table 8*).

Alarm bis Notarztankunft	Eingang des Notrufs bis Ankunft des Notarztes am Einsatzort
Aufenthaltsdauer	Ankunft des Notarztes am Einsatzort bis Abfahrt
Transportdauer	Abfahrt des Notarztes vom Einsatzort bis Übergabe des Patienten in der Interventionsklinik
Ankunft Klinik bis HKL	Ankunft des Patienten in der Interventionsklinik bis Ankunft im Herzkatheterlabor
Ankunft HKL bis Punktion	Ankunft des Patienten im Herzkatheterlabor bis Punktionsbeginn der A. femoralis rechts bzw. links
Punktion bis Ballon (=Technischer Zeitbedarf)	Punktion der A. femoralis bis erste Balloninflation im Infarktgefäß

Table 7: Zeitintervalle der Rettungs- und Therapiekette (Modifiziert nach FITT-STEMI)

Prähospitalzeit	Symptombeginn (mutmaßlicher Infarktbeginn) bis Ankunft des Patienten in der Interventionsklinik
door-to-balloon	Ankunft des Patienten in der Interventionsklinik bis zur ersten Balloninflation im Infarktgefäß
contact-to-balloon	Erstkontakt des Patienten mit dem Arzt / Notarzt bis zur ersten Balloninflation im Infarktgefäß

Table 8: Prähospitalzeit und Revaskularisationszeiten (door-to-balloon und contact-to-balloon), (Modifiziert nach FITT-STEMI)

Zusätzlich wurde bei Patienten mit einem Sekundärtransport differenziert, ob der Patient mit Notarzt, Rettungsdienst oder als Selbsteinweiser/Selbstvorsteller in der Nicht-Interventionsklinik aufgenommen worden war. Die sich daraus ergebenden weiteren Einsatzzeiten wurden in Analogie zu den bereits o.g. ebenfalls erfasst (56):

- Symptombeginn bis Ankunft Nicht-Interventionsklinik
- Alarm bis Notarztankunft (Ersttransport)
- Aufenthaltsdauer am Einsatzort (Ersttransport)
- Transportdauer (Ersttransport)

Darüber hinaus wurde die Zeitdauer zwischen Ankunft in der Nicht-Interventionsklinik und Ankunft des Patienten in der Interventionsklinik (door-to-door) gesondert ermittelt.

Im Falle einer Selbsteinweisung / Selbstvorstellung in der Interventions- oder Nichtinterventionsklinik wurde entgegen den bisherigen Angaben nicht der Arztkontakt als Erstkontakt zur Berechnung der contact-to-balloon-Zeit herangezogen, sondern der Zeitpunkt der Ankunft der Patienten in der Notaufnahme der jeweiligen Klinik. So findet auch die Wartezeit des sich mit typischer Beschwerdesymptomatik vorstellenden Patienten bis zum Arztkontakt und Diagnostikstellung Berücksichtigung (56).

Die Patienten, die mittels Rettungswagen ohne Arztbegleitung in die jeweiligen Klinik verbracht wurden, wurden ebenfalls in die Gruppe der Selbstvorsteller eingeordnet, da bei diesen Patienten keine telefonische Vorankündigung stattgefunden hatte und letztlich weder die (Verdachts-) Diagnose eines STEMI gestellt noch in Abwesenheit eines Notarztes das entsprechende Vorgehen eingeleitet werden konnte.

Zur Vergleichbarkeit der erhobenen Daten für die Ermittlung der contact-to-balloon-Zeit, wurde grundsätzlich die Ankunft des Notarztes beim Patienten respektive die Ankunft des Patienten in der jeweiligen Notaufnahme zugrunde gelegt. Ein ggf. stattgefundenener Hausarztkontakt wurde nicht als Erstkontakt gewertet. Die Art des Kontaktes zum Hausarzt bzw. zum kassenärztlichen Notdienst (KÄND) wurde jedoch im zeitlichen und qualitativen Kontext miterfasst:

- telefonische Kontaktaufnahme und Beratung
- Hausbesuch beim Patienten mit Beratung
bzw. Alarmierung des Notarztes
- Vorstellung in der Praxis des Hausarztes mit EKG-Erstellung
und Diagnosesicherung
- Symptombeginn bis Kontakt mit dem Hausarzt bzw. KÄND

Sofern reproduzierbar, wurde die Zeit zwischen Hausarztkontakt und Ankunft des Notarztes bzw. Ankunft in der aufnehmenden Klinik zusätzlich ermittelt (56).

3.7. Projektablauf

Im Vorfeld wurde das geplante Projekt im Rahmen einer gemeinsamen Einführungsveranstaltung (am 15.01.2009) den ärztlichen Leitern der Rettungsdienste und den Chefärzten der beteiligten Kliniken im städtischen Klinikum München Neuperlach vorgestellt. Dabei wurden die generellen Anforderungen an die Herzinfarktversorgung nochmals fokussiert:

- telefonische Infarktankündigung über die Rettungsleitstelle der Stadt München
- Umgehung der Nicht-Interventionsklinik (Vermeidung von Sekundärtransporten innerhalb der akuten Herzinfarktversorgung)
- Umgehung der Notaufnahme der Interventionsklinik (möglichst direktes Anfahren des HKL ohne Aufenthalt auf der Notaufnahme und Direktübergabe des Patienten durch den Notarzt an den Interventionskardiologen).

Bei allen Patienten, die die Einschlusskriterien erfüllten, wurden die zeitlichen Abläufe in der Akutphase des STEMI von Symptombeginn bis Wiedereröffnung des verschlossenen Herzkranzgefäßes sowie die weiteren Patientencharakteristika systematisch und prospektiv erfasst. Im Anschluss erfolgte die anonymisierte Eingabe in eine Excel-Datenbank sowie die grafische Auswertung. Die Ergebnisse wurden mit Beginn am 01.01.2009 quar-

talsweise erfasst, die Zwischenauswertungen wurden zeitnah nach dem jeweiligen Quartalsabschluss allen an der Rettungs- und Therapiekette beteiligten Gruppen im Rahmen einer gemeinsamen Veranstaltung mittels interaktiven Vortrags präsentiert (56).

Im Rahmen der Datenpräsentation wurde jeweils die Pathophysiologie der Infarktentstehung und –ausdehnung, Therapieoptionen und –empfehlungen anhand der aktuellen Leitlinien sowie Auswirkungen von Zeitverlust und Zeitgewinn auf die Infarktgröße und Prognose der betroffenen Patienten thematisiert. Im nächsten Schritt wurden gemeinsame Problemfelder mit mutmaßlichem Verbesserungspotential fokussiert. Gleichzeitig dienten die Veranstaltungen der Integration aller an der Rettungskette beteiligten Gruppen mit dem Versuch dadurch einen hohen Identifikationsgrad aller Teilnehmer mit dem FITT-STEMI-Projekt zu erzielen (56).

Die Feedback-Veranstaltungen wurden durchschnittlich von 20-30 Teilnehmern, bestehend aus Notärzten, Rettungsassistenten der Region, Ärzten der Notaufnahme und der Intensivstation sowie der Teams der Notaufnahme, der Intensivstation und des Herzkatheterlabor besucht. Bezogen auf die Ergebnispräsentation wurde einheitlich vorgegangen:

- Ausführliche und interaktive Präsentation der Quartalsresultate sowohl der Gesamtgruppe als auch separat der Primärtransporte, Sekundärtransporte und der sich ohne Vorankündigung vorstellenden Patienten in Form der relevanten Zeitintervalle (Aufenthaltsdauer am Einsatzort, Transportdauer, Aufenthalt in der Notaufnahme, Vorbereitung im HKL, Interventionsdauer im HKL mit daraus resultierenden Zeiten für door-to-balloon)
- Kasuistische, anonymisierte Präsentation von retrospektiv anzunehmenden Ursachen für die bei einzelnen Patienten eingetretenen Zeitverzögerungen innerhalb der Rettungs- und Therapiekette (problembezogene Hinterfragung stark abweichender Ergebnisse)
- Systematische Fokussierung auf Bereiche mit mutmaßlich noch vorhandenem Optimierungspotential, Identifikation von noch nicht ausgeschöpften Ressourcen und möglichen Schwachstellen
- Wiederholung der generellen Anforderungen innerhalb der Herzinfarktversorgung (Umgehung der Nicht-Interventionsklinik, Umgehung der Notaufnahme im Interventionskrankenhaus)

3.8.Chronologische Projektdurchführung

Zeiträume der Datenerfassung	Quartale / Feedback-Veranstaltungen
01.01.2009- 31.03.2009	1.Quartal /Referenzquartal
15.01.2009	Einführung Prof. K. Scholz, erste Feedback-Veranstaltung
01.04.2009 – 30.06.2009	2.Quartal
01.07.2009 – 30.09.2009	3.Quartal
01.10.2009 – 31.12.2009	4.Quartal
26.01.2010	Zweite Feedback-Veranstaltung
01.01.2010 – 31.03.2010	5.Quartal
01.04.2010 – 30.06.2010	6.Quartal
20.04.2010	Dritte Feedback-Veranstaltung
01.07.2010 – 30.09.2010	7.Quartal
01.10.2010 – 31.12.2010	8.Quartal
01.01.2011 – 31.03.2011	9.Quartal
26.01.2011	Vierte Feedback-Veranstaltung
01.04.2011 – 30.06.2011	10.Quartal
01.07.2011 – 30.09.2011	11.Quartal
27.07.2011	Fünfte Feedback-Veranstaltung
01.10.2011 – 31.12.2011	12.Quartal
01.01.2012 – 31.03.2012	13.Quartal
12.03.2012	Sechste Feedback-Veranstaltung
01.04.2012-30.06.2012	14.Quartal

3.9. Qualitätsmanagement-Interventionen

Nach exakter Prozessanalyse fanden nachfolgende Interventionen im Kontext der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung Anwendung (56):

- Systemisches Feedback durch Präsentation der Quartalsergebnisse
- Definition und Etablierung von Maßnahmen zur weiteren Qualitätsverbesserung
- Versuch der Integration aller beteiligten Systeme, um die Identifikation mit dem Projekt zu erhöhen.

3.8. Kernqualitätsindikatoren

Vor Beginn der Untersuchung wurden zur Messbarkeit der Qualitätsverbesserung die nachfolgenden Kern-Qualitätsindikatoren (*Tabelle 9*), definiert und prospektiv zur Messung der Ablaufqualität in der Rettungs- und Therapiekette sowie zur Erfolgskontrolle eingesetzt (Quantifizierung des QM-Interventionserfolgs) (56).

Kern – Qualitätsindikatoren	Definition
Aufenthalt des Notfall-Teams am Einsatzort	Ankunft NEF am Einsatzort bis Abfahrt
Aufenthaltsdauer des Patienten in der Notaufnahme der Interventionsklinik	Ankunft Klinik bis Ankunft HKL
Anteil der direkt vom Notarzt an den Interventionskardiologen übergebenen Patienten	Umgehung der Notaufnahme
Dauer der Vorbereitung im HKL	Einschleusung bis Punktion
Dauer der Therapie im HKL	Punktion bis 1. Balloninflation
Anteil der Patienten mit telefonischer Infarktankündigung	
Anteil der Patienten mit Sekundärtransport	Verlegung aus einer Nicht-Interventionsklinik
Anteil der Patienten mit einer contact-to-balloon Zeit <90 bzw. <120 Minuten	

Tabelle 9: Kern-Qualitätsindikatoren (Modifiziert nach FITT-STEMI)

3.10. Statistische Auswertung

Kategoriale Variablen wurden als absolute Zahlen und Prozentangaben dargestellt. Kontinuierliche Variablen wurden als Mittelwerte mit Standardabweichung oder als Median mit Quartilen angegeben. Auf Normalverteilung wurde per Kolmogoroff-Smirnoff-Lilliefors-Test geprüft. Um die Variablen auf signifikante Unterschiede zwischen den zeitlichen Gruppen zu untersuchen, wurden folgende Tests angewendet: Kategoriale Variablen wurden mithilfe des Chi-Quadrat-Test oder des exakten Tests nach Fischer, falls weniger als fünf Beobachtungen vorlagen, geprüft. Bei den kontinuierlichen Variablen wurde der Mann-Whitney-Wilcoxon-Test für nicht-normale verteilte und der t-test für normal verteilte Variablen benutzt. Alle p-Werte wurden als zweiseitige Tests berechnet. Statistische Signifikanz wurde bei p-Werten von $<0,05$ angenommen.

Die gesamte Statistik wurde mit SPSS, Version 22 (SPSS, Chicago, IL, USA) berechnet.

3.11. Patienten

Im Untersuchungszeitraum von 14 Quartalen (01.01.2009-30.06.2012) wurden insgesamt 393 Patienten mit den entsprechenden Charakteristika eines ST-Streckenhebungsinfarktes und dem Ziel einer primären PCI ins Herzkatheterlabor des städtischen Klinikums München Neuperlach transportiert („intention-to-treat“) (*Tabelle 10*).

Der überwiegende Teil der Primärtransporte (71%), (*Abbildung 4*), stammten aus dem direkt umliegenden, städtischen Einzugsgebiet (99%). Über den gesamten Beobachtungszeitraum fielen etwa 58% der Infarktbehandlungen in die Bereitschaftsdienstzeit (*Tabelle 10*).

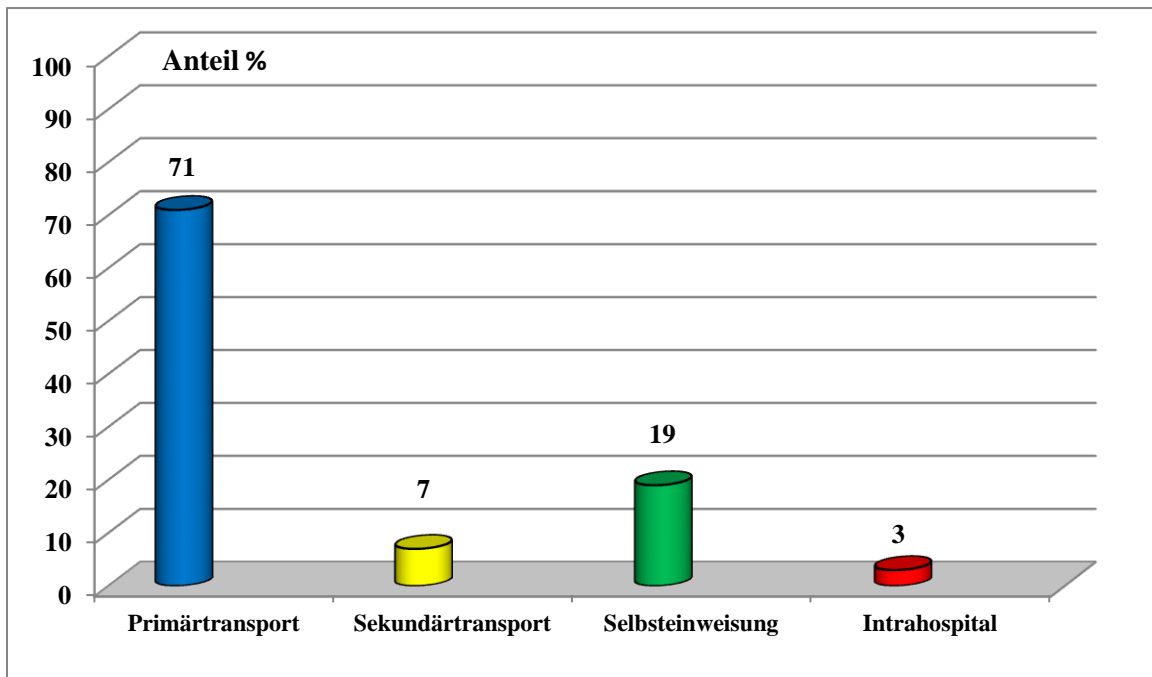


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung der Transportart aller (n=393) STEMI-Patienten in den 14 Quartalen (Modifiziert nach FITT-STEMI).

Alle Patienten	n=393
Alter (Jahre) Mittelwert	64,9 Jahre
Männer	n=271 (70%)
Arterielle Hypertonie	n=228 (58%)
Diabetes mellitus	n=74 (18,8%)
Raucher	n=126 (32,1%)
Z.n. Myokardinfarkt	n=42 (10,7%)
Z.n. PTCA	n=39 (9,9%)
Z.n. Apoplex	n=9 (2,3%)
Body mass Index (Mittelwert)	27,3 Kg/m ²
Rufbereitschaft	n=229 (58%)
Einzugsgebiet PCI-Klinik	n=389 (99%)
TIMI-Risk-Score (Mittelwert)	3,54
Kard. Schock	n=54 (11%)
Mechanische Reanimation präklinisch	n=26 (7%)
Thrombolyse	n=1 (0,3%)
IABP	n=8 (2%)
Krankenhaus Sterblichkeit	n=34 (8,7%)
Mit akuter PCI behandelt	n=321 (82%)
Ejektionsfraktion (Mittelwert)	51,4 (%)
Ausschluß KHK	n=31 (7,9%)
Eingefäß-KHK	n=132 (33,6%)
Zweigefäß-KHK	n=109 (27,7%)
Dreigefäß-KHK	n=121 (30,8%)
Vorderwandmyokardinfarkt	n=190 (48,4%)
Infarktgefäß LAD	n=152 (38,7%)
Infarktgefäß RCA	n=113 (28,8%)
Infarktgefäß RCX	n=45 (11,5%)
LMCA / ACVB /kein Zielgefäß	n=83 (21,1%)

Table 10: Kernpunkte der Basischarakteristika

Den jeweils größten Anteil stellte die Gruppe der Primärtransporte mit einem Prozentualen Anteil von 71% dar (*Abbildung 4*). Maximal lag der Wert für die Primärtransporte bei 93% im Quartal 11 (n=28, 22, 22, 19, 22, 14, 7, 25, 14, 17, 28, 15, 24, 23 in Quartal 1 bis 14) (*Abbildung 5*).

Die Anzahl der aus einer der Nicht-Interventionskliniken verlegten Patienten war aufgrund des Großstadtcharakters generell sehr gering und war über den gesamten Beobachtungszeitraum der 14. Quartale relativ konstant (n=2, 1, 3, 1, 5, 2, 2, 3, 1, 1, 0, 2, 0, 4 im Quartal 1 bis 14). Die Gruppe der Selbstvorsteller in der PCI-Klinik betrug 19% am Gesamtkollektiv.

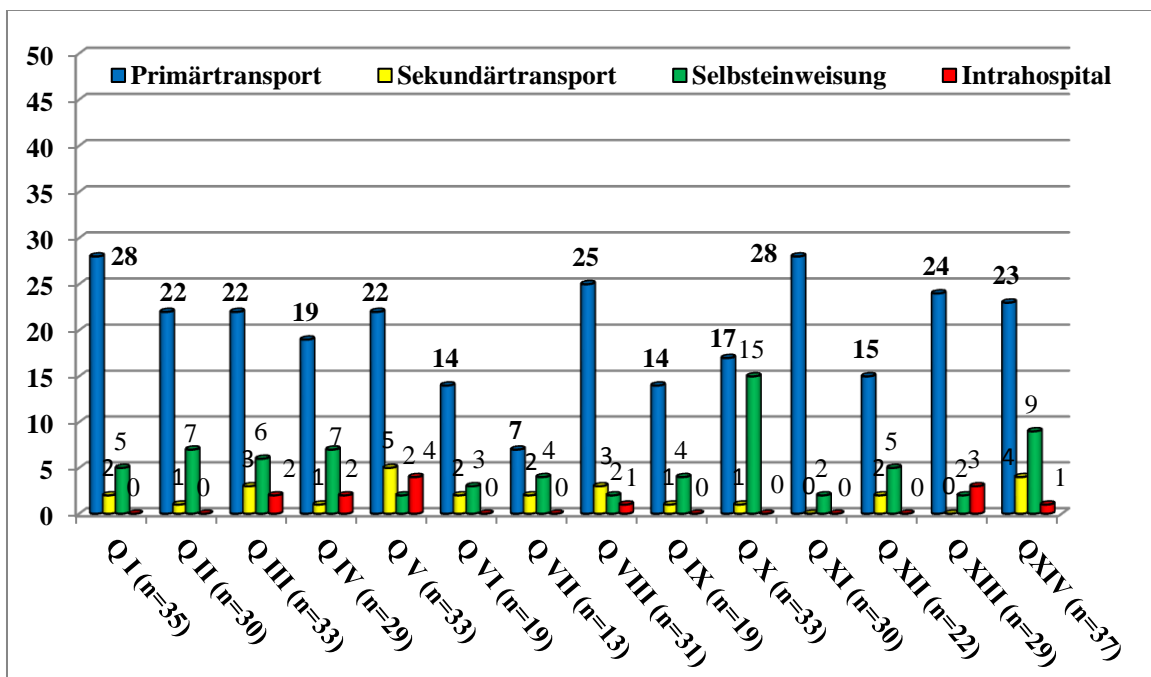


Abbildung 5: Transportart Gesamtgruppe STEMI Absolut-Zahl quartalsweise (Modifiziert nach FITT-STEMI)

4. ERGEBNISSE

4.1. Zeitintervalle

Nachfolgend sind die ermittelten Zeitintervalle tabellarisch (Anhang) als auch grafisch in Säulendiagrammen dargestellt. Die Intervalle sind gegliedert in „Alarmierung bis Erstkontakt“, Intervalle der contact-to-balloon Zeit, sowie separat door-to-balloon-Zeit und contact-to-balloon-Zeit. Sie werden jeweils im Quartalsvergleich und in die einzelnen Patientengruppen unterteilt.

4.2. Gesamtgruppe

Über den Beobachtungszeitraum der 14 Quartale konnte eine hochsignifikante Reduktion der contact-to-balloon - und door-to-balloon Zeiten nachgewiesen werden. Im Durchschnitt verkürzte sich die mittlere door-to-balloon-Zeit von 83 min im 1. Quartal auf 48 min im Quartal 14 (Median: 83, 82, 60, 62, 37, 53, 51, 64, 53, 65, 56, 51, 58, 48 min $p = 0,018$).

Die mittlere contact-to-balloon-Zeit betrug im Ausgangsquartal 126 min (Median) und konnte in den nachfolgenden Quartalen auf 75 min reduziert werden (Median: 126, 113, 105, 87, 79, 83, 97, 110, 87, 95, 99, 88, 85, 75 min $p = 0,003$).

Dadurch stieg der prozentuale Anteil derjenigen Patienten, deren contact-to-balloon-Zeit unter 90 Minuten lag hochsignifikant von 19% im 1. Quartal auf 63% im Quartal 14 an (*Abbildung 8*). Der prozentuale Anteil derjenigen Patienten, deren contact-to-balloon-Zeit unter 120 Minuten lag, stieg von im 1. Quartal von 37 % auf 85 % im Quartal 14 hochsignifikant an (*Abbildung 9*).

Die Aufenthaltsdauer des Notarztes am Einsatzort unterschied sich nicht signifikant von im Mittel 30 min im 1. Quartal auf 22 min im 14. Quartal (Median: 29, 29, 26, 26, 23, 21, 25, 25, 18, 25, 29, 26, 22, 21 min $p = 0,363$) (*Abbildung 6*). Bezüglich der Transportdauer vom Einsatzort bis zum Erreichen der Interventionsklinik, zeigten sich ebenfalls im Verlauf der 14. Quartale recht konstante Zeiten, die im Mittel bei 18 Minuten im I. Quartal und 13. Minuten im 14. Quartal lagen (Median: 16, 15, 11, 10, 15, 13, 12, 13, 14, 14, 12, 10, 11, 14 min, $p = 0,293$). Es zeigte sich ein geringer initialer Rückgang der Transportdauer, wobei sich die Werte dann auf einem recht konstanten Niveau einpendelten. Dieser Sachverhalt ist sicherlich auf

die urbane Struktur der Großstadt München, mit den entsprechenden Straßenverkehrsverhältnissen zurück zu führen (*Abbildung 6*).

Hervorzuheben ist die mittlere Verkürzung des Aufenthaltes der Patienten in der Notaufnahme von im 1. Quartal 62 min auf 45 min im 14. Quartal (Median: 41, 41, 33, 30, 14, 23, 23, 26, 22, 36, 28, 24, 23, 16 min, $p = 0,042$). Dieser Zeitgewinn wurde im Wesentlichen durch den „Bypass“ der Notaufnahme erzielt (direkte Übergabe des Patienten im Herzkatheterlabor).

Die Vorbereitungszeit im HK-Labor war im Verlauf der Beobachtungszeit sehr konstant, im 1. Quartal 9 min, im 14. Quartal 10 Minuten (Median: 9, 10, 8, 10, 9, 9, 7, 7, 5, 6, 10, 10, 10, 10 min, $p = 0,001$). Ebenso wenig verkürzte sich die Interventionsdauer im HK-Labor (Punktion bis Ballon) von 23 min im 1 Quartal bzw. 22 min im 14 Quartal (Median: 23, 17, 26, 26, 20, 24, 26, 23, 18, 22, 22, 15, 15, 22) min, $p = 0,011$) (*Abbildung 7*).

Die Zeit von der Alarmierung bis Ankunft des Notarztes war mit Zeiten zwischen im Mittel 13 min im 1 Quartal und 7 min im 14 Quartal ebenso wenig signifikant verändert wie die Transportdauer (Median: 8, 5, 8, 8, 6, 11, 6, 6, 8, 5, 7, 7, 6, 8 min $p = 0,082$).

Die Prähospitalzeit (Symptombeginn bis Ankunft in der Interventionsklinik) betrug im gesamten Beobachtungszeitraum durchschnittlich 113 bis 290 min (Median: 115, 102, 90, 166, 130, 119, 165, 98, 168, 177, 109, 188, 98, 156 min, $p = 0,357$) und wies im Quartalsvergleich keinen signifikanten Unterschied auf (*Tabelle 12, Anhang*).

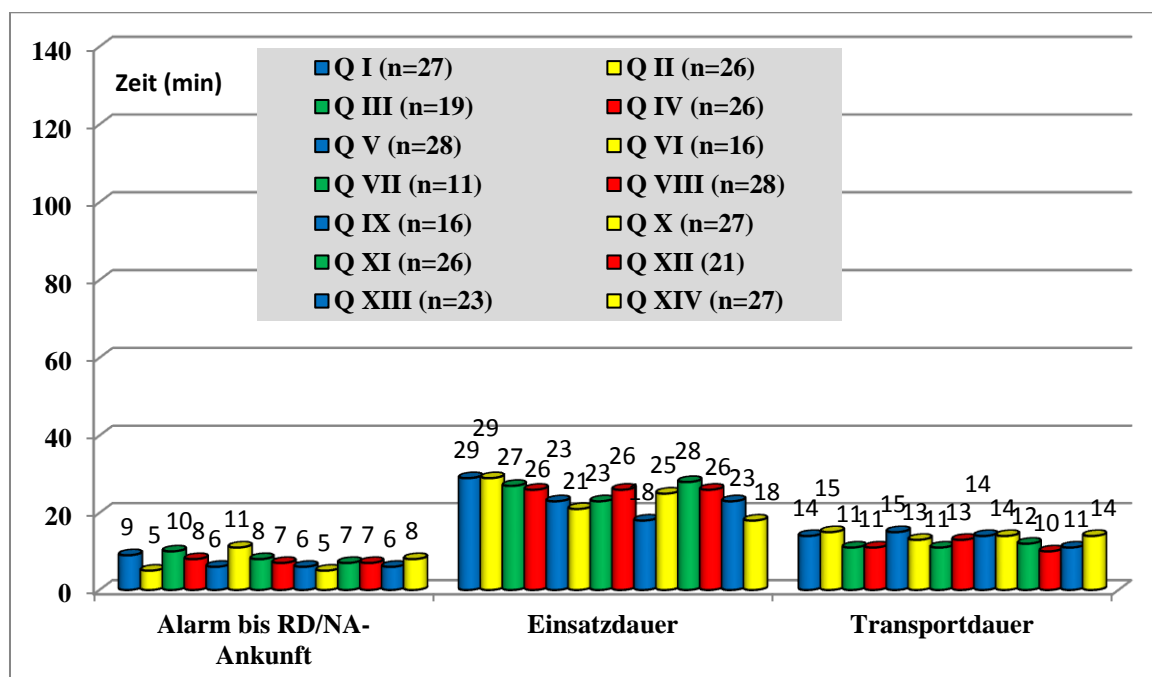


Abbildung 6: Präklinische Zeitintervalle der Gesamtgruppe (Modifiziert nach FITT-STEMI)

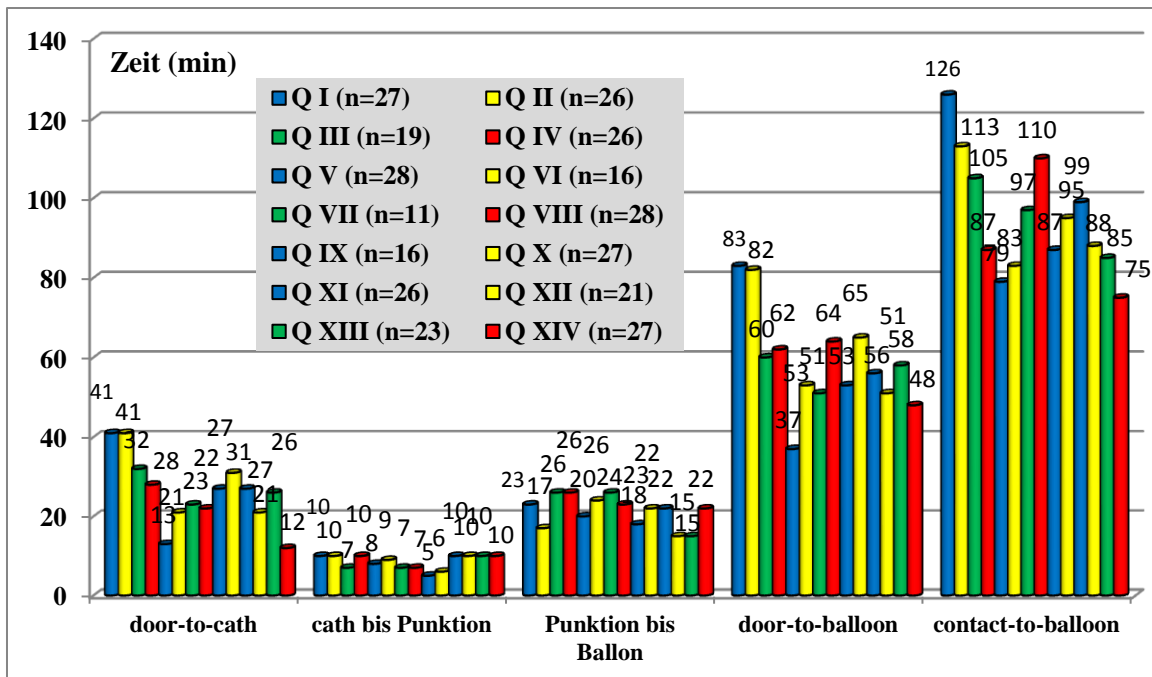


Abbildung 7: Klinische Zeitintervalle der Gesamtgruppe (Modifiziert nach FITT-STEMI)

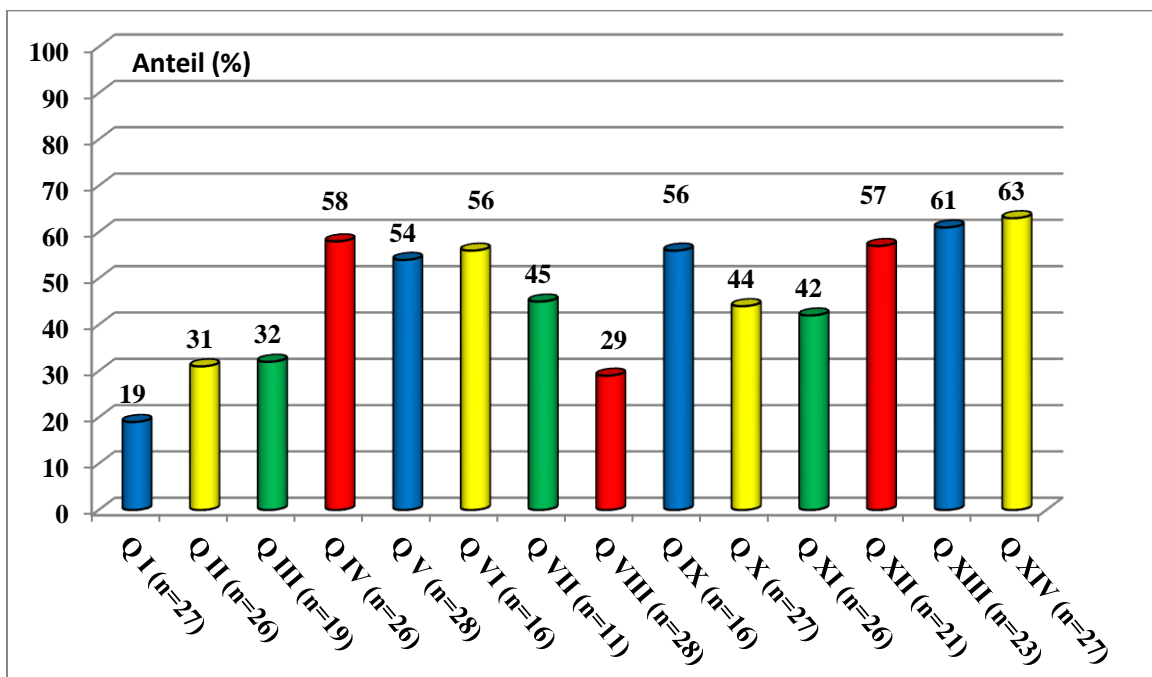


Abbildung 8: Anteil an Patienten in der Gesamtgruppe mit einer C2B-Zeit < 90 Minuten (Modifiziert nach FITT-STEMI).

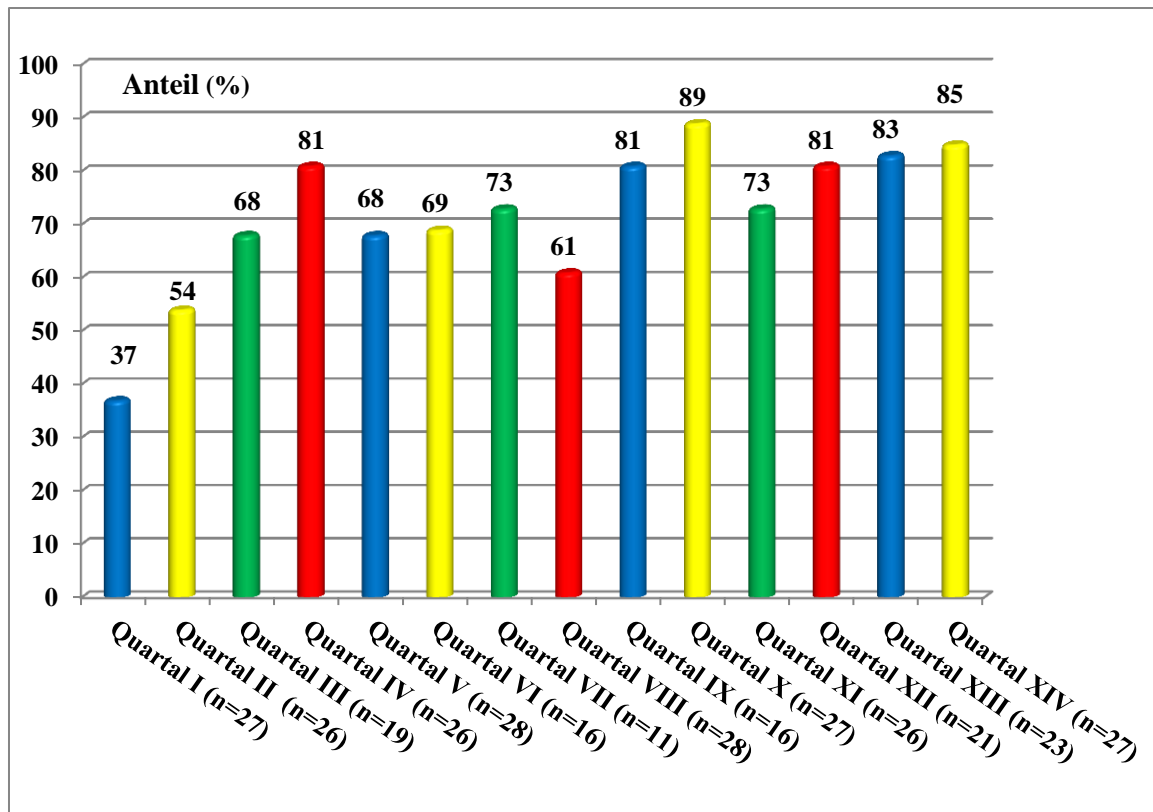


Abbildung 9: Anteil an Patienten in der Gesamtgruppe mit einer C2B-Zeit < 120 Minuten (Modifiziert nach FITT-STEMI).

4.3. Patienten mit Primärtransport

In der Gruppe der Primärtransporte, die den Hauptanteil der Gesamtgruppe darstellt (*Tabelle 9*), konnte eine hochsignifikante Verkürzung der Reperfusionzeit im Quartalsvergleich dokumentiert werden. Die mittlere contact-to-balloon-Zeit verkürzte sich hochsignifikant von 132 min im 1 Quartal auf 102 min im Quartal 14 (Median: 126, 122, 99, 92, 69, 83, 89, 104, 87, 83, 99, 88, 87, 69 min $p = 0,001$). Die door-to-balloon-Zeit lag im Ausgangsquartal bei im Mittel 85 min und im 14 Quartal bei 70 min (Median: 75, 79, 56, 52, 36, 48, 49, 64, 49, 36, 48, 37, 49, 44 min $p = 0,008$), hier konnte eine Verkürzung von 21 min erzielt werden. Dies ließ sich wiederum im Wesentlichen durch einen signifikant verkürzten Aufenthalt am Einsatzort und einen höheren Anteil von Patienten mit direkter Übergabe im Herzkatheterlabor begründen. Die mittlere Aufenthaltsdauer der Patienten auf der Notaufnahme / Intensivstation konnte von 39 min im Quartal 1 auf 8 min im Quartal 14 reduziert werden (Median: 38, 42, 32, 22, 20, 19, 17, 29, 19, 10, 28, 16, 18, 10 min $p = 0,002$) (*Abbildung 10, 11,12, 13*).

Der Anteil der Patienten mit einer contact-to-balloon-Zeit innerhalb von 90 Minuten lag im 1. Quartal bei 15 % und konnte nachfolgend auf 78% im Quartal 14. gesteigert werden (*Abbildung 14*).

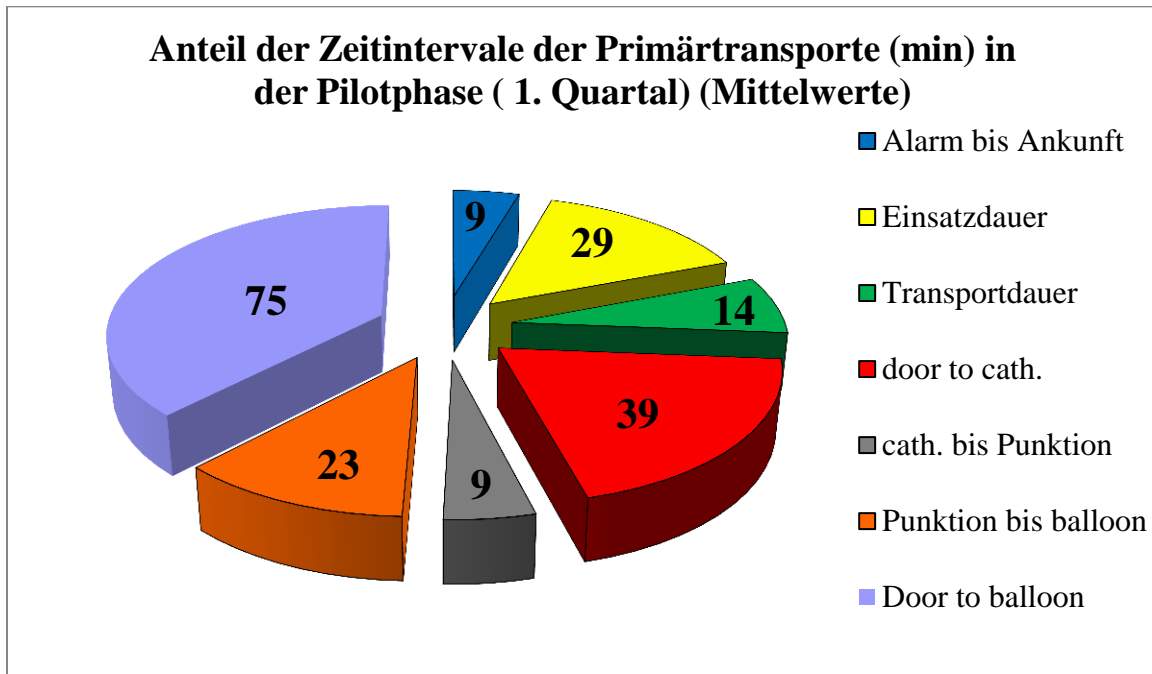


Abbildung 10: Optische Veranschaulichung der Anteile der Zeitintervalle bei den Primärtransporten (min) in der Pilotphase (Mittelwerte).

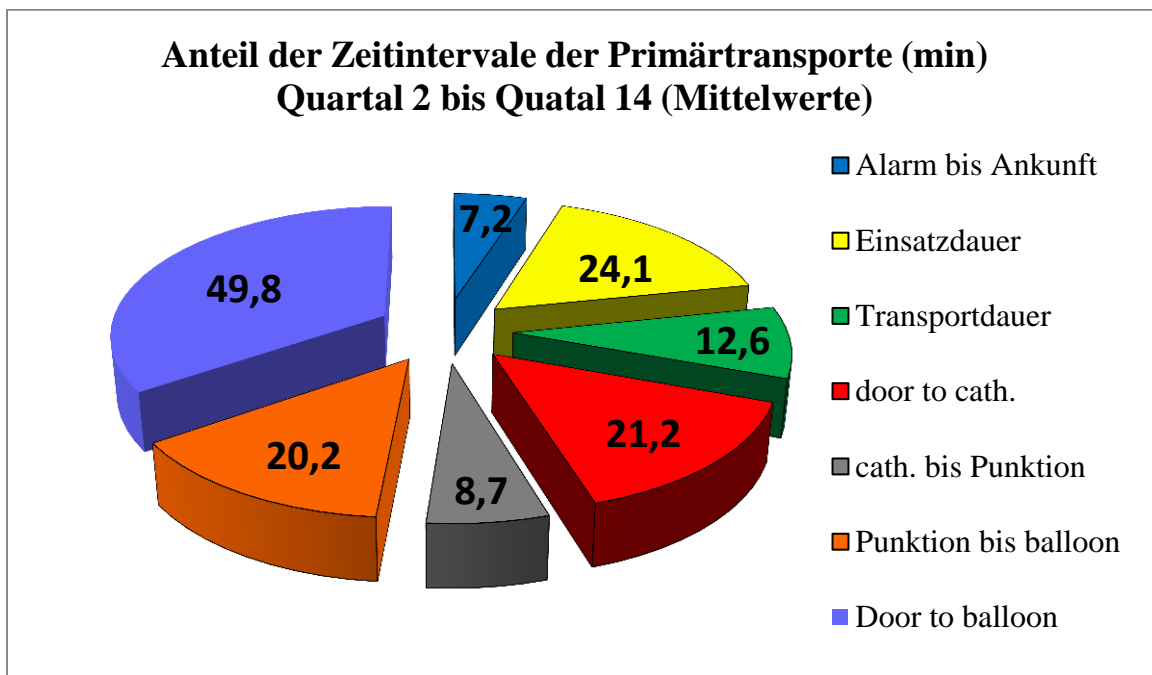


Abbildung 11: Optische Veranschaulichung der Anteile der Zeitintervalle bei den Primärtransporten (min) aller 14 Quartale (Mittelwerte)

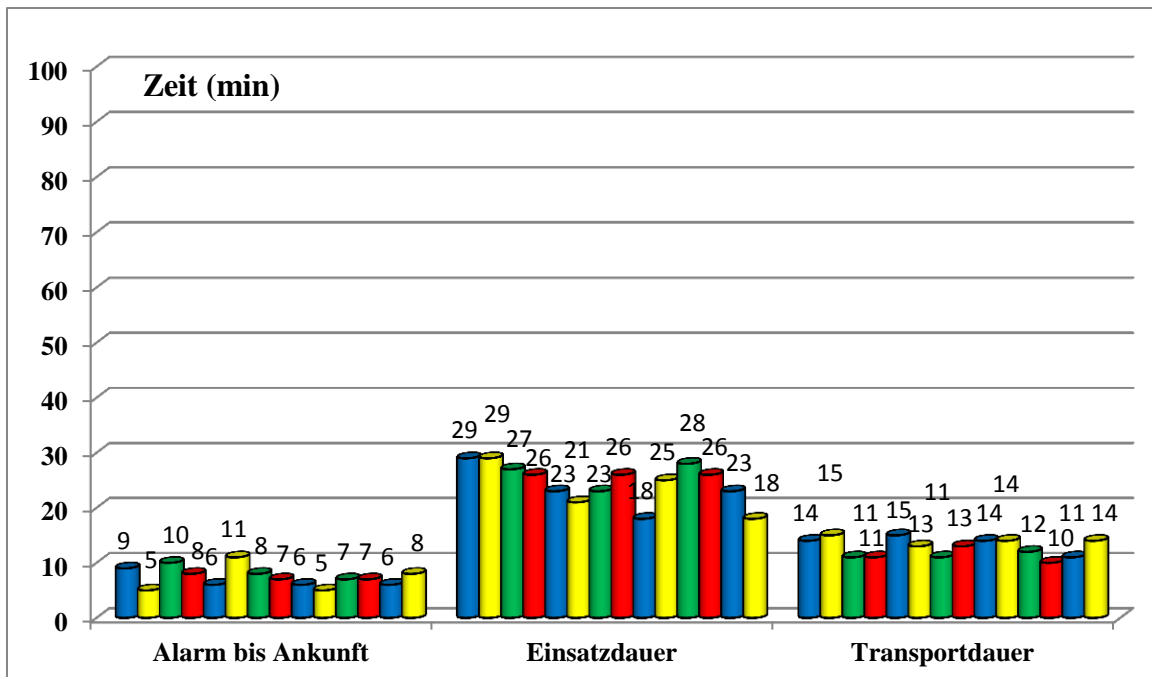


Abbildung 12: Zeitintervalle Gruppe der Primärtransporte „präklinische Phase“ Pat. mit PCI; Einzugsgebiet PCI-Klinik im Quartalsvergleich I – XIV (Median; n=234).

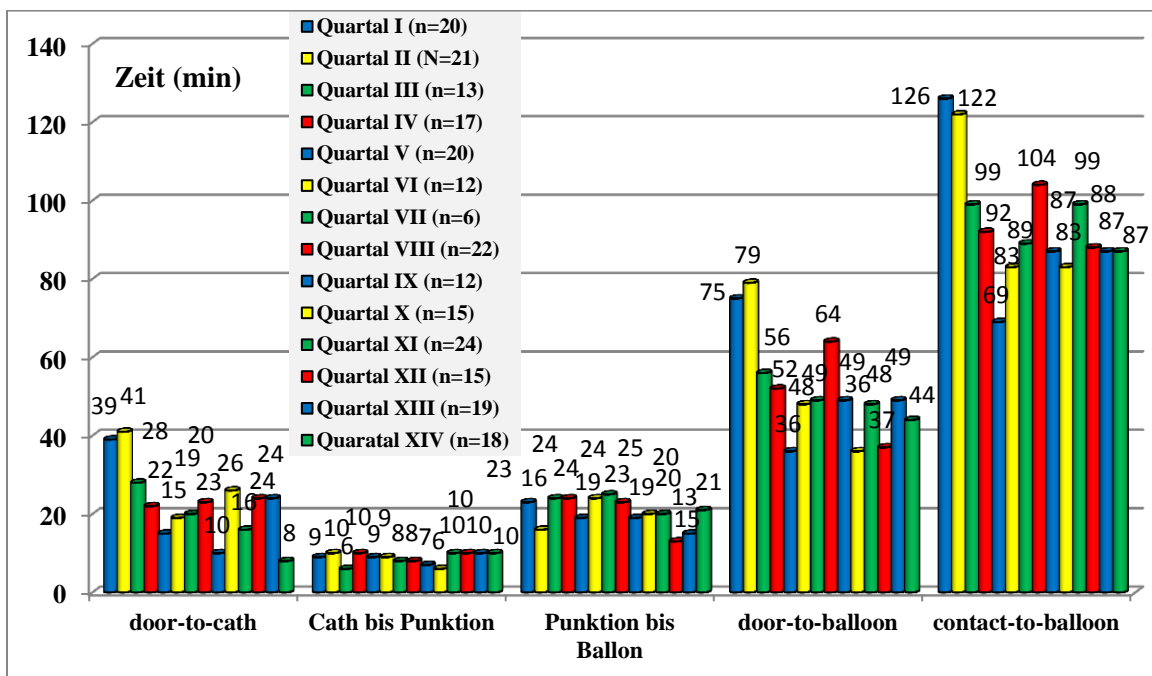


Abbildung 13: Zeitintervalle Gruppe der Primärtransport Pat. mit PCI; Einzugsgebiet PCI-Klinik Quartal I - XIV (Median; n=234), (Modifiziert nach FITT-STEMI).

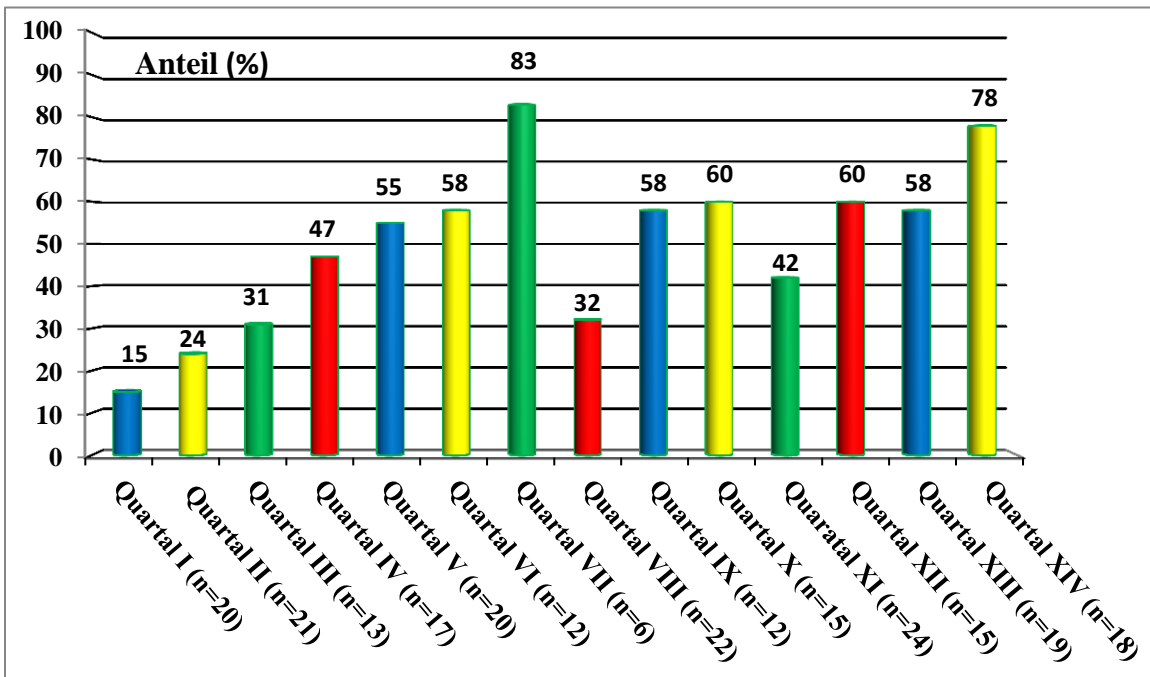


Abbildung 14: Patienten mit Primärtransport: Anteil der Patienten mit einer contact-to-balloon-Zeit < 90 min. (Modifiziert nach FITT-STEMI).

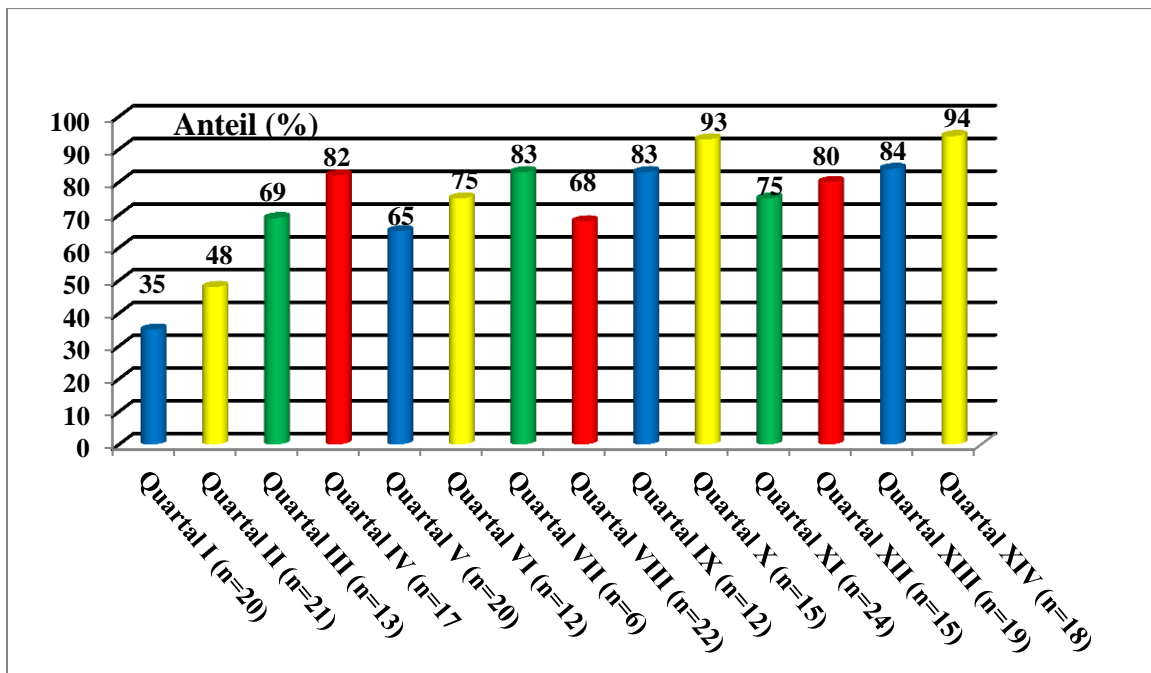


Abbildung 15: Patienten mit Primärtransport: Anteil der Patienten mit einer Contact-to-balloon-Zeit < 120 min. (Modifiziert nach FITT-STEMI).

4.4. Patienten mit Sekundärtransport

Aufgrund des Großstadtcharakters von München und der 11 Kliniken im Stadtbezirk, die an der 24h-Interventionsbereitschaft teilnehmen, sowie dem Eintritt der Kardiologie des Kreis-klinikums in Ebersberg in die akute Herzinfarktversorgung (angrenzender Landkreis an den Landkreis München), machten die Sekundärtransporte nur einen kleinen Anteil an der Gesamtgruppe der Herzinfarktpatienten aus (n=27 von insgesamt n=393). Daher wurden die Patienten mit Sekundärtransport nicht gesondert grafisch bzw. tabellarisch erfasst.

4.5. Patienten mit Selbsteinweisung

73 der insgesamt 393 Patienten im beobachteten Zeitraum der 14 Quartalen, waren Selbstvorsteller. Betrachtet man die einzelnen Zeitintervalle der erfassten 14 Quartale, so zeigten sich bezüglich der Ankunft in der Interventionsklinik bis zur Ankunft im Herzkatheterlabor eine recht wechselhafte Verweildauer auf der Notaufnahme. Die mittlere Verweildauer auf der Notaufnahme lag im 1 Quartal bei 135 min und im 14 Quartal bei 74 min (Median: 120, 40, 43, 40, 26, 30, 109, 103, 50, 69, 81, 57, 36, 53 min, $p = 0,303$). Die door-to-balloon-Zeit verkürzte sich von 174 min im 1 Quartal auf 115 min im Quartal 14 (Median: 159, 88, 105, 66, 53, 57, 177, 130, 58, 101, 121, 79, 62, 98 min, $p = 0,031$), (*Tabelle 14*). Von der Tendenz zeigt sich auch hier eine positive Verkürzung der Behandlungsdauer bezüglich der door-to-balloon-Zeit, welche sogar statistisch signifikant ist, jedoch insgesamt ist die Gruppe zu klein für eine sichere Aussage.

4.6. Funk-EKG und Umgehung der Notaufnahme („Bypassing“)

Eine Funk-EKG-Übertragung existiert im Großraum München nicht. Patienten mit einem ST-Hebungsinfarkt werden nach Diagnosestellung durch den Notarzt vor Ort, an die Rettungs-leistelle der Stadt München gemeldet, welche dann die Patienten bei der entsprechenden Klinik telefonisch ankündigt. Diese telefonische Ankündigung war in den 14 erfassten Quartalen sehr konstant und betrug annähernd 100 % (*Abbildung 16*).

Abbildung 17 zeigt die Entwicklung über die 14 erfassten Quartale bezüglich des „Bypassing“ der Notaufnahme und der Direktübergabe der Patienten ins Herzkatheterlabor in der Interventionsklinik (Quartal I – XIV; n=100 von 280 Pat (36%))

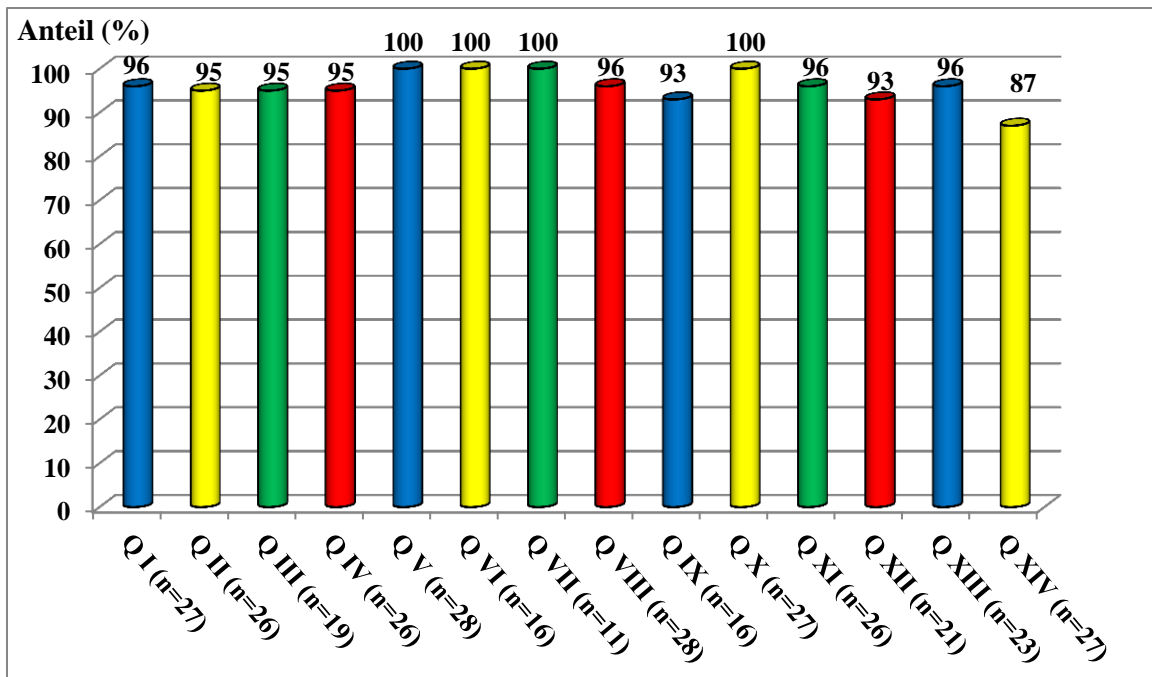


Abbildung 16: Telefonische Infarkt – Ankündigung, Primärtransport (Quartal 1 – 14; n=268 von 280 Pat (96%)), (Modifiziert nach FITT-STEMI).

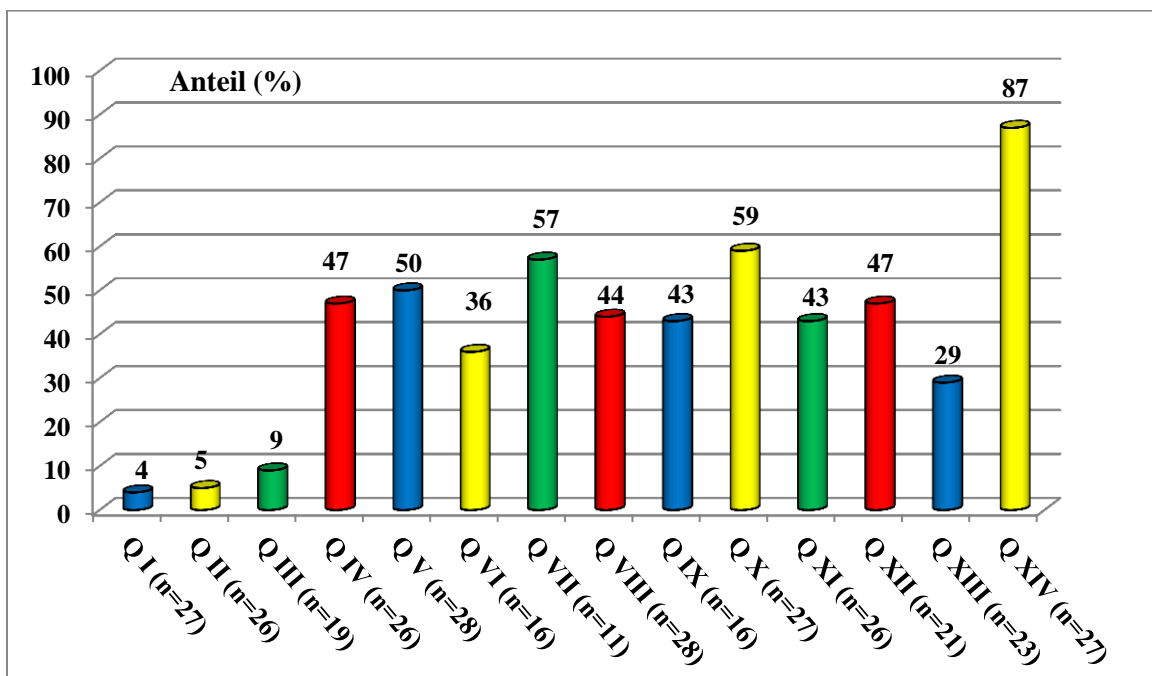


Abbildung 17: Direktübergabe im HKL, Primärtransport (Quartal I-XIV; n=100 von 280 Patienten (36%)), (Modifiziert nach FITT-STEMI).

4.7. Verstorbene Patienten

Im Gesamtkollektiv sind 34 Patienten während des Krankenhausaufenthaltes verstorben (8,7%). Die verstorbenen Patienten waren mit einem mittleren Alter von 73,8 Jahren im Durchschnitt 8,9 Jahre älter als das Gesamtkollektiv. Der Mittelwert des TIMI-Risk-Score lag mit 7,12 bei den verstorbenen Patienten deutlich höher als der Mittelwerte des Gesamtkollektivs 3,54.

16 der 34 verstorbenen Patienten waren männlich. 27 der insgesamt 34 verstorbenen Patienten waren direkt mit dem Notarztwagen als Primärtransport in die Interventionsklinik transportiert worden, 1 Patient wurde als Sekundärtransport in die Interventionsklinik transportiert, ein Patient stellte sich selbst in der Klinik vor, und 5 Patienten erlitten einen intrahospitalen ST-Hebungsinfarkt. In *Tabelle 11* wird der Vergleich der verstorbenen Patienten mit der Gesamtgruppe dargestellt. Im Vergleich mit dem Gesamtkollektiv betrug die mittlere door-to-balloon-Zeit bei den verstorbenen Patienten $84 \pm 49,6$ min (Median: 74), die contact-to-balloon-Zeit lag im Mittelwert bei $126 \pm 47,4$ min (Median: 120). Gesamtgruppe: door-to-balloon-time $75,6 \pm 68,82$ min (Median: 60), contact-to-balloon-Zeit $111 \pm 72,9$ min (Median: 95). Beide Zeiten waren also in der Gruppe der verstorbenen Patienten ca. 10 Minuten länger. 25 Patienten befanden sich bei Aufnahme im kardiogenen Schock, 5 Patienten erhielten zur Unterstützung eine IABP, 15 Patienten wurden in der Interventionsklinik reanimiert, 13 Patienten wurden präklinisch reanimiert sowie defibrilliert.

	Verstorbene Patienten n=34 (8,7)	Gesamtgruppe n=393	P-Werte
Mittleres Alter	73,8 Jahre	64,9 Jahre	p = n.s.
Männer	47,1%	70%	p = n.s.
TIMI-Risk-Score Mittelwert	7,12	3,54	p = n.s.
Primärtransport	n=27 (79,4%)	n=280 (71,3%)	p = n.s.
Sekundärtransport	n=1 (2,9%)	n=27 (6,9%)	p = n.s.
Selbstvorstellung	n=1 (2,9%)	n=73 (18,6%)	p = n.s.
Intrahospitalinfarkt	n=5	n=13 (3,3%)	p = n.s.
IABP	n=5 (14,7%)	n=8 (2%)	p = n.s.
Präklinische Reanimation	n=13 (38,2%)	n=26 (7%)	p = n.s.
Door-to-balloon Mittelwert, Standartabweichung, Median	84 min. ±49,6 74	75,6 min. ± 68,82 60	p = n.s.
Contact-to-balloon Mittelwert, Standartabweichung, Median	126 ±47,4 120	111 min. ±72,9 95	p = n.s.

Tabelle 11: Vergleich der verstorbenen Patienten mit der Gesamtgruppe.

Aus den erfassten Daten der 14 Quartale wurde der TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) Risk Score berechnet (*Abbildung 18*). Dieser wurde ermittelt, da eine Abhängigkeit der 30 Tage Mortalität vom TIMI Risk Score gut etabliert ist (*Abbildung 19*).

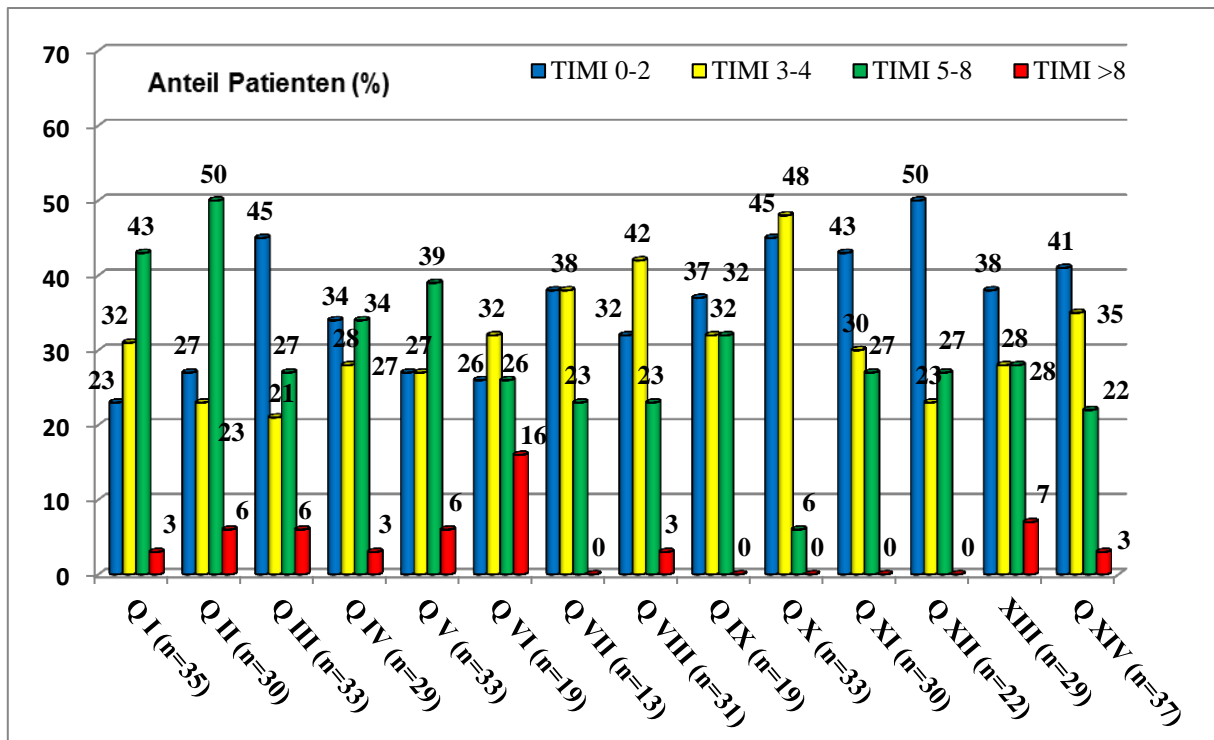


Abbildung 18: Variabilität der TIMI-Risk-Score Verteilung im Quartalsvergleich

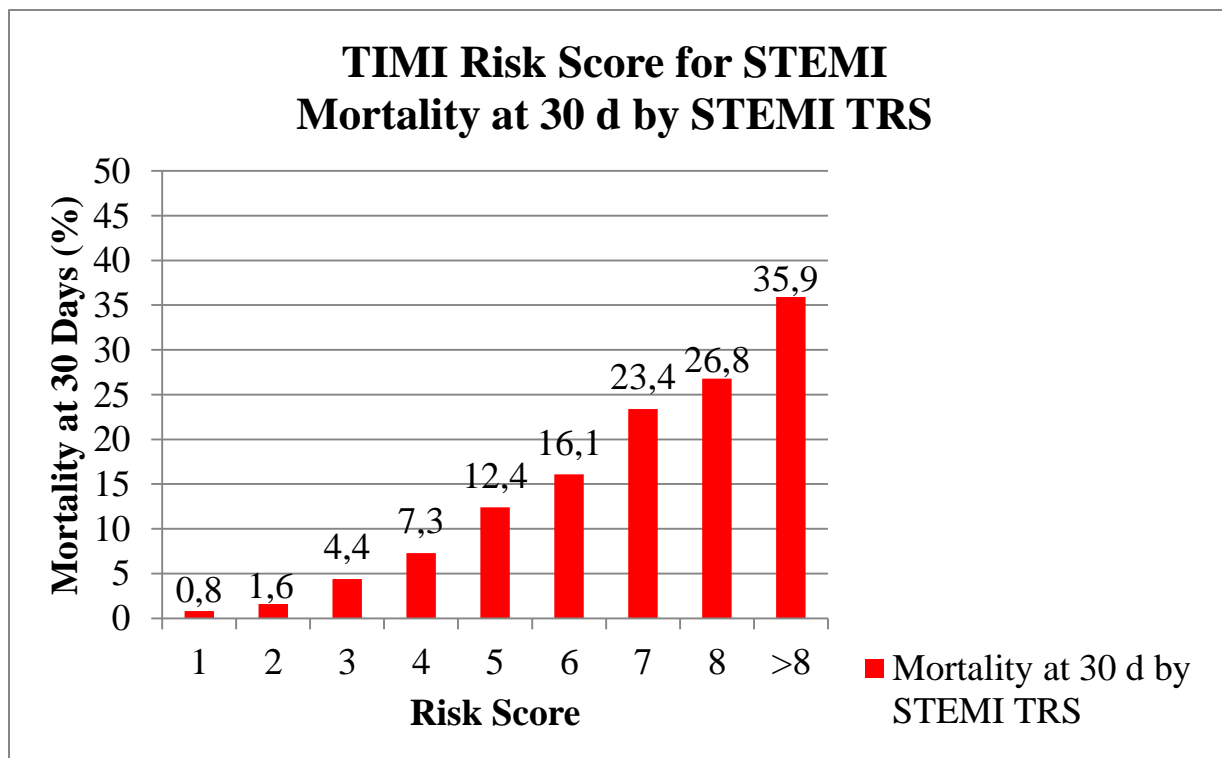


Abbildung 19: Abhängigkeit des TIMI Risk Scores in Bezug auf die 30 Tage Mortalität. Modifiziert nach Morrow DA, Circulation 2000, 102:2031-3

5. DISKUSSION

5.1. Prozessoptimierung durch standardisiertes Qualitätsmanagement

Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass es auch in einem Ballungsgebiet wie der Großstadt München, trotz schon bereits etablierter Strategien zur Reduktion der Behandlungszeiten des ST-Strecken-Hebungsinfarkt, Potential zur weiteren Zeitersparnis gab. Durch formalisierte, systematische Datenerfassung sowie interaktives Daten-Feedback ließ sich eine weitere, deutliche Reduktion der Behandlungszeiten in der Herzinfarktversorgung erzielen.

Die schnellstmögliche Reperfusion eines verschlossenen Herzkranzgefäßes ist das Fundament der Behandlungsstrategie zur Reduktion von Mortalität und Morbidität bei Patienten mit einem akutem ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI). In zahlreichen Studien konnte belegt werden, dass unter optimalen Bedingungen die primäre perkutane Koronarintervention (PCI) der Fibrinolyse-Therapie überlegen ist (30, 13, 40). Die Zeit vom Symptombeginn bis zur Wiedereröffnung des Infarktgefäßes spielt bezüglich der Prognose des Krankheitsverlaufes eine entscheidende Rolle (41, 42).

Eine prospektive Kohortenstudie konnte kürzlich unter Einschluss von mehr als 43.000 Patienten aus dem American-College-of-Cardiology-National-Cardiovascular-Datenregister zeigen, dass eine verlängerte door-to-balloon-Zeit mit erhöhter Mortalität assoziiert ist. Dies galt sogar für diejenigen Patienten, die bereits innerhalb der geforderten contact-to-balloon-Zeit von 90 min behandelt wurden (43). Aus diesem Grund liegen die Bemühungen, national und international, besonders auf einer Reduktion der Reperusionszeit in der akuten Versorgung der ST-Hebungsinfarkte. Es gelingt jedoch nur in einer geringen Anzahl von Interventionskliniken, die strengen Zielkriterien der Fachgesellschaften umzusetzen (44, 45). Trotz intensiver Bemühungen über mehrere Jahre konnte keine wesentliche Veränderung der Reperusionszeiten erzielt werden (46).

Bradley et al. zeigten, in einer retrospektiven Beobachtungsstudie verschiedene spezifische Strategien, die mit einer signifikanten Verkürzung der Reperusionszeiten assoziiert waren. Zu diesen Strategien zählen die Alarmierung des Katheterpersonals aufgrund eines prähospital angefertigten EKG mit entsprechender Ischämiekriterien, während sich der Patient noch auf dem Weg in die Klinik befindet, die Durchführung der Alarmierung durch den diensthabenden Arzt der Notaufnahme sowie die Aktivierung des Katheterassistentenpersonals und des

Interventionskardiologen durch einen einzigen, direkten Anruf ohne Miteinbeziehung weiterer Ärzte. Weitere identifizierte Strategien waren die Forderung an das Katheterpersonal, innerhalb von 20 Minuten nach Alarmierung im Katheterlabor einzutreffen, die ständige Anwesenheit des diensthabenden Kardiologen vor Ort sowie die unmittelbare Rückkopplung der Ergebnisse an das Personal des Katheterlabors sowie der Notaufnahme (28).

Im ersten Quartal der Zeiterfassung im Klinikum München Neuperlach lag der Median der door-to-balloon-Zeit bei 58 Minuten, in der 2006 in der USA durchgeführten Studie von Bradley et al. an 365 führenden US-amerikanischen Kliniken betrug der Mittelwert der Mediane hingegen 100,4 min. Bei dieser Erhebung lag der Median der door-to-balloon-Zeit überhaupt nur bei drei US-Kliniken unter 60 Minuten (28). Im Ausgangsquartal lag die contact-to-balloon-Zeit bei 28,6 % der behandelten Patienten in München Neuperlach innerhalb der von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie geforderten 120 min (27).

Eine recht großer Anteil der Patientin in München stellen sich selbst vor. Durch die hohe Dichte an Kliniken mit einer Fachabteilung für Kardiologie und Herzkatheterlabore sowie der Struktur einer Großstadt sind die Wegstrecken für den einzelnen Patienten zur nächsten Klinik nicht weit, die Hemmschwelle sich selbst in der Klinik ohne Notarztbegleitung vorzustellen, ist gering.

Die Patientengruppe der Selbstvorsteller zeichnet sich durch einige Besonderheiten aus. Die Patienten werden zunächst nicht über die Leitstelle angekündigt, sie erscheinen in der Notaufnahme ohne Diagnose. Die Zeit bis zum EKG und zur Diagnosestellung ist dadurch häufig verlängert und erschwert, müssen doch die Infarktpatienten schnellst möglich herausgefiltert werden um einer schnellen Reperfusionstherapie zugeführt werden zu können (5).

Die Teilnahme der Mitarbeiter der Notaufnahme an den Feedback-Veranstaltungen ist deshalb elementar wichtig, um diese für die Herzinfarktpatienten zu sensibilisieren und in die Lage zu versetzen, diese schnellst möglich zu entdecken. Die Entwicklung von Algorithmen im Patientenerstkontakt ist diesbezüglich von elementarer Bedeutung. Eine schnelle Erhebung der Vitalparameter und die schnell Anfertigung eines 12-Kanal-EKG's sowie eine rasche Sichtung des Patienten mit den entsprechenden Parametern durch einen geeigneten Arzt der Notaufnahme, sollten verpflichtend sein.

Als Basis bestand in München bereits ein hoher Standard mit einem genau definierten Ablaufschema (*Abbildung 2*) für die Diagnosestellung, den Transport, die Alarmierung und Therapie der Herzinfarktpatienten. Weltweit ist die Optimierung der Akutversorgung von Herzinfarktpatienten ein zentrales Thema in den kardiologischen Gesellschaften (27).

Die vorliegende Arbeit ist die erste, die zeigt, dass ein solches Daten-Feedback nicht nur in ländlich strukturierten Gebieten (24, 56), sondern auch in Ballungszentren funktioniert. Die relativ simple Intervention des Daten-Feedback (25) und die folgenden Diskussionen mit allen an der Rettungskette beteiligten Personen führte zu einer signifikanten Reduktion der Behandlungszeiten bei Patienten mit STEMI. Im städtischen Klinikum München Neuperlach konnte nach Etablierung des FITT-STEMI Projektes eine hochsignifikante Reduktion der contact-to-balloon Zeit im Median der Gesamtgruppe von 126 Minuten im ersten Quartal auf 75 Minuten im 14. Quartal sowie bei der door-to-balloon Zeit von 83 Minuten im ersten Quartal auf 48 Minuten im 14. Quartal erzielt werden. Reduzierte Behandlungszeiten in der Versorgung der STEMI-Patienten sind mit einer signifikanten Reduktion der 1-Jahres-Mortalität assoziiert (26). Der größte Teil der Zeitersparnis ist durch die Direktübergabe des Patienten durch den Notarzt im Herzkatheter Labor begründet. Besonders „high-risk“ Patienten profitieren durch die dadurch potentiell erzielbare Reduktion der Ischämiezeit (56). Dieser Sachverhalt bestätigte sich auch im städtischen Klinikum München Neuperlach. Im Vergleich der Überlebenden Herzinfarktpatienten und der Verstorbenen, war die door-to-balloon-Zeit 11,5 Minuten im Mittelwert länger als bei den überlebenden Patienten. Der TIMI-Risk-Score war bei den verstorbenen Patienten deutlich höher (Mittelwert TIMI-Risk-Score 7,12 bei den Verstorbenen und 3,54 im Mittelwert bei den Überlebenden).

Standardisierte Datenerfassung und –analyse sowie eine interaktive Datenrückkopplung sind ein weit verbreitetes Werkzeug, um Prozesse auch in medizinischen Bereichen zu sichern und zu kontrollieren. Um die von den nationalen und internationalen Guidelines geforderten Behandlungszeiten in der akuten Infarktversorgung umsetzen zu können, ist ein System zur Qualitätskontrolle in der akuten Infarktversorgung unabdingbar und wird auch in den neuen Leitlinien der ESC ausdrücklich gefordert (27). Qualitätsmanagement in der Infarktversorgung und eine daraus resultierende Zeitersparnis in der Akutbehandlung des STEMI hat neben den aktuellsten pharmakologischen und technischen Therapieempfehlungen in der Kardiologie einen hohen Stellenwert gewonnen.

In bereits durchgeführten Studien konnte gezeigt werden, dass eine Datenrückkopplung als Werkzeug zur Optimierung eines Prozessablaufs auf zweierlei Wegen funktionieren kann.

Der erste Schritt zeichnet sich dadurch aus, dass eine einzelne Person ihre Rolle in einer komplexen Gruppe erkennt und die Aufgaben, die mit ihrer Rolle verbunden sind, akzeptiert und über diese Rollenakzeptanz Wertschätzung erfährt. Der zweite Schritt beschreibt die persönliche Identifikation mit den Kerninhalten der Tätigkeit und der entsprechenden Rolle sowie die Entwicklung eines Teamgedankens. Die Übertragung dieser Entwicklungsschritte auf die akute Versorgung des STEMI-Patienten zeigt sich als komplexes Vorhaben, da sich eine gute Zusammenarbeit vieler unterschiedlicher Berufsgruppen mit pro Einsatz ca. 10 bis 15 Personen an unterschiedlichsten Orten und zu jeder Tageszeit entwickeln muss.

Während der Feedback Veranstaltungen wurde jeder Schritt der Rettungskette immer wieder analysiert, diskutiert und evaluiert, um die Wichtigkeit und die Akzeptanz jedes einzelnen Schrittes in der Rettungskette zu unterstreichen. Die vorliegende Arbeit zeigt, wie effektiv die Zeitersparnis in der akuten Behandlung der STEMI-Patienten durch standardisierte Datenerfassung und –analyse sowie interaktive, regelmäßige Datenrückkopplung bei allen an der Rettungskette beteiligten Berufsgruppen sein kann.

5.2. Limitationen

Da es sich beim ST-Hebungsinfarkt um ein akutes, lebensbedrohliches Krankheitsbild handelt, war die vollständige Datenerfassung der entsprechenden Einsatzzeiten teilweise mit erheblichen Problemen verbunden. Verschiedene Zeitintervalle sowie Ausgangspunkte (Symptombeginn, Symptommaximum als mutmaßlicher Infarktbeginn) konnten bei einigen Patienten aufgrund der akuten lebensbedrohlichen Situation, nur vage eruiert werden. Es wurden bei der vorliegenden Arbeit zwar eine standardisierte Dokumentation und Analyse durchgeführt, eine Randomisierung der Patienten erfolgte jedoch nicht. Es wurde ein „Vorher-Nachher-Vergleich“ durchgeführt. Eine Randomisierung wäre bei der angewandten Methodik, nicht möglich gewesen. In einer Abteilung, die die Zeitoptimierung trainiert, ist es kaum möglich bzw. vertretbar, eine langsame „Standardgruppe“ zu generieren.

Trotz niedriger Fallzahlen pro Quartal konnten dennoch hochsignifikante Ergebnisse hinsichtlich einer Verbesserung der Reperfusionzeiten ermittelt werden. Das hier angewandte Ablaufprotokoll innerhalb der Großstadt München setzt eine gewisse apparative Ausstattung voraus und wurde mit hohem Aufwand etabliert. Das gesamte Projekt war nur aufgrund eines großen persönlichen Engagements aller Beteiligten möglich sowie umsetzbar. Die Nachhaltigkeit der Ergebnisse als „Singlecenter Studie“ sowie die Übertragung des Ansatzes auf andere Infarktversorgungs-Systeme in anderen Ballungsgebieten sind daher noch offen und müssen in weiteren Studien untersucht werden.

5.3. Ausblicke

Auch nach den 14 hier beschriebenen Quartalen wurde die systematische Qualitätskontrolle im städtischen Klinikum München Neuperlach weiter durchgeführt. Eine kontinuierliche Verbesserung sowie eine Verkürzung der Reperfusionzeit bei akutem Myokardinfarkt ist weiterhin das Ziel aller Beteiligten. Die Feedbackveranstaltungen finden weiterhin einmal im Jahr statt. Die Prozessabläufe erwiesen sich im klinischen Einsatz als praktikabel und konnten fest etabliert werden. Das QM-Projekt konnte somit in den klinischen Alltag implementiert und zum Standard gemacht werden. Durch die web-basierte Datenerfassung können die Daten digitalisiert und computergestützt ausgewertet werden. Diese Entwicklung stellt einen entscheidenden Schritt in dem Bemühen um Praktikabilität und Automatisierung dar.

Durch die moderne Informationstechnologie kann das QM-Projekt erfolgreich auf andere Kliniken übertragen werden. Es konnten so eine große Menge an Daten gesammelt werden, die bei genauer Analyse eine Reduzierung der Mortalität bei Patienten mit STEMI zeigte (26). Daten aus dem US-amerikanischen NRMI-Register mit mehr als 29.000 STEMI-Patienten belegen, dass sich bei door-to-balloon-Zeiten zwischen 90 und 150 Minuten die Krankenhaussterblichkeit pro 15 Minuten Zeitverlust um 6,3 Todesfälle je 1000 behandelte Patienten erhöht (29). In der vorliegenden Arbeit war die Patientenzahl zu gering, um eine statistisch signifikante Aussage über eine eventuelle Letalitätssenkung durch aktive Zeitgewinne aufgrund von systematischen QM-Maßnahmen in der Behandlung von STEMI-Patienten zu treffen. Die Daten flossen jedoch im Rahmen des FITT-STEMI-Projektes (Feedback Intervention and Treatment Times in ST-Elevation Myocardial Infarction) in den Gesamt Pool der Datenerfassung ein.

Nach erfolgreicher Übertragung des von Prof. KH. Scholz ins Leben gerufen FITT-STEMI-Projektes auf andere Kliniken, erfolgreicher Definition von 6 Referenzkliniken im gesamten Deutschen Raum sowie stetigem Zuwachs an teilnehmenden Kliniken konnte das städtische Klinikum München Neuperlach als erstes Münchner Klinikum ebenfalls einen Beitrag zur Datenerfassung leisten. Erfolgreich war auch der Nachweis, dass FITT-STEMI auch in einer Großstadt wie München zu einer deutlich signifikanten Reduktion der Reperfusionzeiten durch QM-Maßnahmen führt.

6. Zusammenfassung

Das primäre Therapieziel in der Versorgung von Patienten mit einem ST-Hebungsinfarkt stellt immer die schnellst mögliche Reperfusion des Infarktgefäßes dar. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass eine verlängerte Reperfusionzeit mit einer erhöhten Sterblichkeit einhergeht. Nationale und internationale Leitlinien legen den Schwerpunkt auf eine Reduktion der door-to-balloon- und contact-to-balloon-Zeit. Global wurde in den letzten Jahren intensiv an einer Verkürzung der Behandlungszeiten gearbeitet. Der Alltag in den Kliniken zeigt jedoch, dass die hohen Ansprüche und Vorgaben der kardiologischen Gesellschaften oft nicht erreicht werden. In der vorliegenden prospektiv durchgeführten Untersuchung wurde an dem seit Jahren etablierten bestehenden Prozess der Herzinfarktversorgung der Großstadt München mit bereits bestehender optimaler Basisstruktur und festem Ablaufprotokoll in der Diagnose- sowie Therapiekette (zentrale Leitstelle und tel. Infarktankündigung, Bypassing der nicht Interventionsklinik, Umgehung der Notaufnahme in der Interventionsklinik) der Frage nachgegangen, wie hoch der Anteil der Patienten ist, bei denen die Anforderungen der Leitlinien unter „real-life“-Bedingungen tatsächlich erfüllt werden konnte. Darüber hinaus wurde der Einfluss von standardisiertem Qualitätsmanagement mit systematischer Datenrückkopplung auf die Behandlungszeiten analysiert. Innerhalb eines Untersuchungszeitraumes von 14 Quartalen wurden die zeitlichen Abläufe in der Diagnose- und Therapiekette bei allen Patienten mit STEMI und durchgeführter PCI zeitlich exakt und prospektiv erfasst und aufgearbeitet. Die Ergebnisse wurden systematisch allen an der Behandlungs- und Therapiekette beteiligten Berufsgruppen in gemeinsamen interaktiven Veranstaltungen präsentiert.

Im Verlauf der erfassten 14 Quartale verkürzte sich die door-to-balloon-Zeit im Median von 83 min im 1. Quartal auf 48 min im 14. Quartal. Die contact-to-balloon-Zeit betrug im 1. Quartal 126 min und konnte im Quartal 14 auf 75 min reduziert werden.

Der Anteil der Patienten, deren contact-to-balloon-Zeit unter 90 min lag, stieg hochsignifikant von 14 % im Quartal 1. auf 45% im Quartal 14 an. In der Gruppe der Primärtransporte kam es zu einem deutlichen Anstieg des Anteils der Patienten, die unter Umgehung der Notaufnahme direkt vom Notarzt an den Interventionskardiologen übergeben werden konnten (von 4 % im 1. Quartal auf 87 % im 14. Quartal).

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass trotz eines bereits hohen Ausgangsniveaus durch die vergleichsweise simple Intervention einer standardisierten Datenerfassung und systemischer Datenrückkopplung der Behandlungsergebnisse an alle an der Rettungs- und Therapiekette Beteiligten ein zusätzlicher Zeitgewinn erreicht werden konnte. Die vorliegende Arbeit stellt die erste prospektiv durchgeführte Untersuchung dar, die den alleinigen Effekt einer systemischen Rückkopplung der Behandlungsergebnisse auf die Reperfusionzeit bei Patienten mit STEMI in einer Großstadt wie München analysiert. Lokal engagieren sich mehrere Arbeitsgruppen intensiv, um die Herzinfarktversorgung in München, um diese national und international weiter voranzutreiben. Hier sind zum Beispiel die „Munich Heart Alliance, DZHK, Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung E.V. sowie die kardiologische Schwerpunktabteilung, der Klinik für Kardiologie der LMU, Campus Großhadern, zu erwähnen.

7.ANHANG

7.1. Tabellenverzeichnis

Table 12: Zeitintervalle der Rettungs-und Therapiekette der Gesamtgruppe im Quartalsvergleich (min).

	Quartal I (n=35)	Quartal II (n=30)	Quartal III (n=33)	Quartal IV (n=29)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik				
Mittelwert	256±263,5	186±227,4	185±196,4	290±300,7
Median	115	102	90	166
Alarm bis Notarztankunft				
Mittelwert	13±11,1	8±7,0	10±7,0	7±3,2
Median	8	5	8	8
Aufenthalt am Einsatzort				
Mittelwert	30±11,4	30±12,5	29±15,8	26±10,3
Median	29	29	26	26
Transportdauer				
Mittelwert	18±12,3	16±9,4	11±6,5	11±4,4
Median	16	15	11	10
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL				
Mittelwert	62±62,0	82±135,9	56±82,4	46±64,1
Median	41	41	33	30
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL)				
Mittelwert	9±5,4	11±15,2	8±4,3	8±5,5
Median	9	10	8	10
Punktion bis Ballon (Therapie HKL)				
Mittelwert	23±10,0	22±13,9	32±16,1	26±13,2
Median	23	17	26	26
„door-to-balloon“				
Mittelwert	102±68,0	111±138,5	76±35,6	76±61,5
Median	83	82	60	62
„contact-to-balloon“				
Mittelwert	144±68,9	149±141	108±38,4	101±62,9
Median	126	113	105	87
„contact-to-balloon“ no.(%)				
<90min	5 (14,3)	8 (26,7)	6 (18,2)	15(51,7)
<120min	10(28,6)	14(46,7)	13(39,4)	21(72,4)

	Quartal V (n=33)	Quartal VI (n=19)	Quartal VII (n=13)	Quartal VIII (n=31)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik				
Mittelwert	182±162,4	210±205,2	278±273,8	189±280,6
Median	130	119	165	98
Alarm bis Notarztankunft				
Mittelwert	9±7,2	11±5,5	8±4,0	7±4,6
Median	6	11	6	6
Aufenthalt am Einsatzort				
Mittelwert	26±11,8	23±11,0	28±11,1	26±9,3
Median	23	21	25	25
Transportdauer				
Mittelwert	15±8,0	14±7,6	14±2,4	15±7,6
Median	15	13	12	13
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL				
Mittelwert	28±31,1	35±35,5	51±5,8	49±53,0
Median	14	23	23	26
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL)				
Mittelwert	8±5,5	9±4,5	6±4,1	6±5,4
Median	9	9	7	7
Punktion bis Ballon (Therapie HKL)				
Mittelwert	20±9,5	28±22,2	27±11,4	26±14,2
Median	20	24	26	23
„door-to-balloon“				
Mittelwert	56±39,7	67±43,5	90±85,6	74±53,5
Median	37	53	51	64
„contact-to-balloon“				
Mittelwert	111±97,5	104±47,4	118±71,8	115±52,0
Median	79	83	97	110
„contact-to-balloon“ no.(%)				
<90min	15(45,5)	9 (47,4)	5(38,5)	8 (25,8)
<120min	19(57,6)	11(57,9)	8(61,5)	17(54,9)

	Quartal IX (n=19)	Quartal X (n=33)	Quartal XI (n=30)	Quartal XII (n=22)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	230±198,6 168	328±348,7 177	113±179,4 109	223±170,2 188
Alarm bis Notarz- tankunft Mittelwert Median	9±5,2 8	6±3,8 5	7±3,3 7	7±3,0 7
Aufenthalt am Einsatzort Mittelwert Median	26±13,4 18	27±11,8 25	29±11,8 29	28±10,0 26
Transportdauer Mittelwert Median	14±6,0 14	16±9,6 14	13±6,4 12	13±7,2 10
Ankunft Interventions- klinik bis Ankunft HKL Mittelwert Median	29±23,4 22	42±36,5 36	39±43,2 28	37±43,2 24
Ankunft HKL bis Punk- tion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	6±5,1 5	5±3,9 6	9±3,1 10	9±3,5 10
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	18±8,4 18	25±11,4 22	22±11,0 22	16±9,9 15
„door-to-balloon“ Mittelwert Median	68±24,4 53	71±41,1 65	69±51,2 56	63±48,2 51
„contact-to-balloon“ Mittelwert Median	91±38,3 87	96±31,5 95	107±47,1 99	97±41,1 88
„contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	9 13(68,4)	12(36,4) 24(72,7)	11(36,7) 19(63,3)	12(54,6) 17(77,3)

	Quartal XIII (n=29)	Quartal XIV (n=37)	p-Wert
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	174±158,7 98	206±184,9 156	= 0,357
Alarm bis Notarztankunft Mittelwert Median	7±2,7 6	7±3,2 8	= 0,082
Aufenthalt am Einsatzort Mittelwert Median	24±9,8 22	22±8,4 21	= 0,363
Transportdauer Mittelwert Median	13±9,6 11	13±5,7 14	= 0,293
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL Mittelwert Median	27±28,9 23	45±88,6 16	= 0,042
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	10±3,9 10	10±1,6 10	= 0,001
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	20±10,1 15	22±8,7 22	= 0,011
„door-to-Balloon“ Mittelwert Median	61±39,0 58	81±105,9 48	= 0,018
„Contact-to-balloon“ Mittelwert Median	92±36,7 85	108±103,8 75	= 0,003
„Contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	13(44,8) 18(62,1)	17(45) 23(62,2)	

Tabelle 13: Zeitintervalle der Rettungs- und Therapiekette der Patienten mit Primärtransport im Quartalsvergleich (min).

	Quartal I (n=28)	Quartal II (n=22)	Quartal III (n=22)	Quartal IV (n=19)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik				
Mittelwert	228±239,3	178±187,5	201±213,3	241±280,9
Median	113	107	89	135
Alarm bis Notarztankunft				
Mittelwert	13±11,1	8±7,0	10±7,0	7±3,2
Median	8	5	8	8
Aufenthalt am Einsatzort				
Mittelwert	30±11,4	30±12,5	29±19,4	26±10,3
Median	29	29	26	26
Transportdauer				
Mittelwert	18±12,3	16±9,4	11±6,5	11±4,4
Median	16	15	11	10
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL				
Mittelwert	49±43,1	85±150,5	51±66,2	41±66,8
Median	38	42	32	22
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL)				
Mittelwert	8±4,6	9±4,4	8±4,0	9±5,8
Median	8	10	7	10
Punktion bis Ballon (Therapie HKL)				
Mittelwert	23±11,0	22±14,5	28±15,8	23±10,2
Median	23	16	24	24
„door-to-Balloon“				
Mittelwert	85±47,3	115±154,5	72±37,4	71±71,0
Median	75	79	56	52
„Contact-to-balloon“				
Mittelwert	132±48,2	162±154,6	113±40,2	107±70,7
Median	126	122	99	92
„Contact-to-Balloon“ no.(%)				
<90min	3 (15)	5 (23,8)	4 (30,8)	8 (47,1)
<120min	7 (35)	10 (47,6)	9 (69,2)	14 (82,4)

	Quartal V (n=22)	Quartal VI (n=14)	Quartal VII (n=7)	Quartal VIII (n=25)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	144±99,6 100	238±231,4 203	237±279,3 97	108±50,8 94
Alarm bis Notarztankunft Mittelwert Median	9±7,2 6	11±5,5 11	8±4,0 6	7±4,6 6
Aufenthalt am Einsatzort Mittelwert Median	26±11,8 23	23±11,0 21	28±11,1 25	26±9,3 25
Transportdauer Mittelwert Median	15±8,0 15	14±7,6 13	12±2,4 12	14±7,3 13
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL Mittelwert Median	33±33,8 20	35±39,9 19	19±13,7 17	43±54,3 29
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	8±4,9 9	9±5,2 9	7±3,5 7	6±5,1 7
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	20±10,7 19	24±14,3 24	26±7,2 25	26±13,7 23
„door-to-Balloon“ Mittelwert Median	59±42,9 36	63±39,0 48	54±20,2 49	72±55,7 64
„Contact-to-balloon“ Mittelwert Median	99±48,9 69	100±39,2 83	90±24,4 89	113±57,9 104
„Contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	11 (55) 13 (65)	7 (58,3) 9 (74,9)	5 (83,3) 3 (50)	7 (31,8) 15 (68,2)

	Quartal IX (n=14)	Quartal X (n=17)	Quartal XI (n=28)	Quartal XII (n=15)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik				
Mittelwert	199±183,6	240±232,3	188±185,4	234±206,1
Median	113	94	108	194
Alarm bis Notarztankunft				
Mittelwert	9±5,2	6±3,8	7±3,3	7±3,0
Median	8	5	7	7
Aufenthalt am Einsatzort				
Mittelwert	27±13,4	27±11,8	29±11,8	28±9,9
Median	18	25	29	26
Transportdauer				
Mittelwert	14±6,0	16±9,6	13±6,4	13±7,2
Median	14	14	12	10
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL				
Mittelwert	20±19,7	23±27,9	36±40,5	27±31,3
Median	19	10	28	16
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL)				
Mittelwert	7±5,7	5±3,2	9±3,1	10±3,8
Median	5	5	10	10
Punktion bis Ballon (Therapie HKL)				
Mittelwert	21±7,3	22±9,7	21±11,1	14±8,9
Median	19	20	20	13
„door-to-Balloon“				
Mittelwert	50±22,3	45±26,9	65±49,1	51±30,9
Median	49	36	48	37
„Contact-to-balloon“				
Mittelwert	89±26,2	89±31,6	106±47,1	92±30,0
Median	87	83	99	88
„Contact-to-Balloon“ no.(%)				
<90min	7 (58,3)	9 (59,9)	10 (41,7)	9 (60)
<120min	10 (83,3)	14 (93,3)	18 (75)	14 (80)

	Quartal XIII (n=24)	Quartal XIV (n=23)	p-Wert
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	173±164,7 91	156±153,6 91	= 0,626
Alarm bis Notarztankunft Mittelwert Median	7±2,7 6	7±3,2 8	= 0,104
Aufenthalt am Einsatzort Mittelwert Median	24±9,8 22	22±8,4 21	= 0,110
Transportdauer Mittelwert Median	13±9,6 11	13±5,7 14	= 0,347
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL Mittelwert Median	26±30,0 18	38±103,3 10	= 0,002
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	9±3,5 10	10±2,0 10	= 0,004
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	19±10,4 15	21±9,2 21	= 0,117
„door-to-Balloon“ Mittelwert Median	55±35,6 49	70±122,4 44	= 0,008
„Contact-to-balloon“ Mittelwert Median	92±35,6 87	102±122,3 69	
„Contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	11 (57,9) 16 (84,2)	14 (77,8) 17 (94,4)	

Tabelle 14: Zeitintervalle der Rettungs- und Therapiekette der Patienten mit Selbsteinweisung im Quartalsvergleich (min).

	Quartal I (n=5)	Quartal II (n=7)	Quartal III (n=6)	Quartal IV (n=7)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	292±359,3 60	97±103,1 58	173±183,1 110	371±344,8 345
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL Mittelwert Median	135±103,3 120	82±96,3 40	98±134,2 43	52±60,9 40
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	11±5,7 10	20±30,1 10	8±5,0 9	9±4,8 10
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	28±11,6 25	21±12,5 23	37±16,7 45	27±16,5 23
„door-to-Balloon“ Mittelwert Median	174±96,3 159	95±19,7 88	90±33,6 105	66±15,9 66
„Contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	1 (20) 2 (40)	3 (4,9) 4 (57,1)	1 (33,3) 4 (66,7)	6 (85,7) 6 (85,7)

	Quartal V (n=2)	Quartal VI (n=3)	Quartal VII (n=4)	Quartal VIII (n=2)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik				
Mittelwert	135±20,5	141±99,9	430±316,6	745±968,7
Median	135	97	318	979
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL				
Mittelwert	26±14,1	39±22,5	129±105,0	103±17,8
Median	26	30	109	103
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL)				
Mittelwert	5±6,4	9±1,2	5±5,3	0±0
Median	5	8	4	0
Punktion bis Ballon (Therapie HKL)				
Mittelwert	17±0,0	45±45,0	33±18,3	27±9,9
Median	17	24	37	27
„door-to-Balloon“				
Mittelwert	53±0,0	93±66,4	200±101,9	130±7,8
Median	53	57	177	130
„Contact-to-Balloon“ no.(%)				
<90min	1 (50)	2 (66,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
<120min	1 (50)	2 (66,7)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Quartal IX (n=4)	Quartal X (n=15)	Quartal XI (n=2)	Quartal XII (n=5)
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	362±248,1 366	435±440,6 255	244±12,7 244	194±26,9 181
Ankunft Interventionsklinik bis Ankunft HKL Mittelwert Median	51±16,4 50	67±31,3 69	81±76,4 81	78±59,2 57
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	4±3,6 4	6±4,7 7	11±4,2 11	9±3,4 10
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	9±8,5 8	28±13,1 23	29±8,5 29	20±13,0 17
„door-to-Balloon“ Mittelwert Median	63±32,3 58	104±30,5 101	121±63,4 121	107±70,6 79
„Contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	2 (50) 3 (75)	3 (19,9) 10 (66,7)	1 (50) 1 (50)	3 (60) 4 (80)

	Quartal XIII (n=2)	Quartal XIV (n=9)	p-Wert
Symptombeginn bis Ankunft Interventionsklinik Mittelwert Median	193±50,2 193	221±94,8 200	= 0,357
Ankunft Interventionsklinik bis An- kunft HKL Mittelwert Median	36±4,2 36	74±57,5 53	= 0,303
Ankunft HKL bis Punktion (Vorbereitung HKL) Mittelwert Median	9±2,1 9	10±0,9 10	= 0,031
Punktion bis Ballon (Therapie HKL) Mittelwert Median	18±7,8 18	24±6,3 25	= 0,583
„door-to-Balloon“ Mittelwert Median	62±5,7 62	115±56,2 98	= 0,031
„Contact-to-Balloon“ no.(%) <90min <120min	2 (100) 2 (100)	3 (33,3) 6 (66,7)	= 0,031

Tabelle 15: Basischarakteristika komplette Daten.

	Quartal I	Quartal II	Quartal III	Quartal IV	Quartal V	Quartal VI	Quartal VII	Quartal VIII	Quartal IX	Quartal X	Quartal XI	Quartal XII	Quartal XIII	Quartal XI V	p-Wert
Patienten (no.)	35	30	33	29	33	19	13	31	19	33	30	22	29	37	
Alter (Jahre) Mittelwert	67,8	67,2	62,6	67,1	67,4	68,9	64,8	67,1	62,5	62,1	63,7	59	64,5	63,1	= 0,2 12
Männliches Geschlecht (%)	21 (60)	19 (63)	25 (75,8)	20 (69)	19 (57,6)	13 (68,4)	10 (76,9)	20 (64,5)	14 (73,7)	28 (84,9)	19 (63,3)	16 (72,7)	19 (65,5)	28 (75,7)	= 0,6 31
Rufdienst / Wochenende (%)	17 (48,6)	14 (47)	14 (42,4)	12 (41,4)	20 (60,6)	11 (57,9)	9 (69,2)	20 (64,5)	11 (57,9)	22 (66,7)	23 (76,7)	13 (59,1)	15 (51,7)	28 (75,7)	= 0,1 05
CPR vor An- kunft HKL (%)	1 (2,9)	3 (10)	5 (15,2)	0	2 (6,1)	2 (10,5)	0	1 (3,2)	3 (15,8)	1 (3)	3 (10)	2 (9,1)	2 (6,9)	1 (2,7)	= 0,4 15
Kardiogener Schock bei Ankunft HKL (%)	3 (8,6)	3 (10)	4 (12,1)	1 (3,4)	7 (21,2)	5 (26,3)	1 (7,7)	3 (9,7)	3 (15,8)	1 (3)	4 (13,3)	2 (9,1)	5 (17,2)	3 (8,1)	= 0,5 23
Intraaortale Ballonpumpe (%)	0	1 (3)	0	0	2 (6)	1 (6)	0	1 (4)	0	0	0	2 (9)	0	1 (3)	= 0,3 52
Ejektionsfrakti- on Mittelwert (%)	58,2	52,8	51	53	51,2	53,9	47,7	51,5	51,3	53,8	46,6	48,8	47,1	52,1	= 0,0 48
Body- mass.Index (BMI) Mittel- wert	27,3	28	28,3	25,9	27,4	26,8	26,6	27,2	26,6	27,7	27	26,5	27,2	28,3	= 0,5 84
Arterielle Hy- pertonie (%)	27 (77,1)	21 (70)	20 (60,6)	18 (62,1)	17 (51,5)	7 (36,8)	9 (69,2)	19 (61,3)	11 (57,9)	16 (48,5)	13 (43,3)	13 (59,1)	17 (58,6)	20 (54,1)	= 0,3 17
Diabetes mellit- us (%)	9 (25,7)	5 (16,7)	11 (33,3)	4 (13,8)	9 (27,3)	2 (12,5)	3 (23,1)	10 (32,3)	2 (10,5)	2 (6,1)	4 (13,3)	2 (9,1)	9 (31)	2 (5,4)	= 0,0 17
Raucher (%)	12 (34,3)	11 (36,7)	11 (33,3)	5 (17,2)	6 (18,2)	5 (26,3)	2 (15,4)	9 (29)	5 (26,3)	14 (42,4)	15 (50)	11 (50)	9 (31)	11 (29,7)	= 0,1 63
Z.n. Myokardi-	5	0	8	4	6	3	1	4	3	6	4	1	3	5	=

Infarkt (%)	(14,3)		(24,2)	(13,8)	(18,2)	(15,8)	(7,7)	(12,9)	(15,8)	(18,2)	(13,3)	(4,5)	(10,3)	(13,5)	0,567
Z.n. PTCA (%)	2 (5,7)	0 (0)	3 (9,1)	3 (10,3)	5 (15,2)	3 (8)	1 (7,7)	4 (12,9)	1 (5,3)	6 (18,2)	4 (13,3)	1 (4,5)	1 (3,5)	5 (13,5)	= 0,517
Z.n. Apoplex (%)	2 (5,7)	2 (6,7)	0 (0)	0 (0)	2 (6,1)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (5,3)	0 (0)	1 (3,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	= 0,412
Ausschluß KHK (%)	2 (5,7)	3 (10)	6 (18,2)	2 (6,9)	1 (3)	1 (6,3)	1 (7,7)	4 (12,9)	2 (10,5)	2 (6,1)	1 (3,3)	1 (4,6)	0	5 (13,5)	= 0,029
Eingefäß KHK (%)	11 (31,4)	10 (33)	11 (33)	9 (31)	17 (51,5)	3 (8)	1 (7,7)	7 (22,6)	4 (21,1)	15 (45,5)	10 (33,3)	9 (40,9)	12 (41,4)	13 (35,1)	= 0,029
Zweigefäß KHK (%)	9 (25,7)	9 (30)	7 (21,2)	9 (31)	9 (27,3)	10 (52,6)	7 (53,8)	10 (32,3)	4 (21,1)	2 (6,1)	10 (33,3)	7 (31,8)	4 (13,8)	12 (32,4)	= 0,029
Dreigefäß KHK (%)	13 (37,1)	8 (26,7)	9 (27,3)	9 (31)	6 (18,2)	5 (26,3)	4 (30,8)	10 (32,3)	9 (47,4)	14 (42,4)	9 (30)	5 (22,7)	13 (44,8)	7 (18,9)	= 0,029
Vorderwand-myokardinfarkt (%)	22 (71,4)	18 (60)	15 (45,5)	11 (37,9)	18 (62,1)	7 (36,8)	6 (46,2)	17 (54,8)	6 (31,6)	11 (33,3)	15 (50)	13 (59,1)	15 (51,7)	16 (43,2)	= 0,285
Infarktgefäß (%)															
LAD	16 (45,7)	14 (46,7)	6 (18,2)	9 (31)	13 (39,4)	4 (21,1)	5 (38,5)	13 (42)	5 (26,3)	12 (36,4)	14 (47)	12 (54,5)	12 (41,4)	17 (46)	= 0,120
RCA	8 (22,9)	10 (33,3)	12 (36,4)	8 (27,6)	12 (36,4)	9 (47,4)	2 (15,4)	11 (35,5)	5 (26,3)	7 (21,2)	8 (27)	7 (31,8)	9 (31)	5 (13,5)	= 0,120
RCX	3 (8,6)	2 (6,7)	0	6 (20,7)	2 (6,1)	2 (10,5)	4 (30,8)	3 (9,7)	5 (26,3)	7 (21,2)	4 (13,3)	2 (9,1)	2 (6,7)	3 (8,1)	= 0,120
LMCA / ACVB / kein Zielgefäß	8 (22,9)	4 (13,3)	15 (45,5)	6 (20,7)	6 (18,2)	4 (21,1)	2 (15,4)	4 (12,9)	4 (21,1)	7 (21,2)	4 (13,3)	1 (4,5)	6 (20,7)	12 (32,4)	= 0,120
Vormedikation (%)															
ASS	8 (22,9)	4 (13,3)	6 (18,2)	7 (24,1)	5 (15,2)	6 (31,6)	3 (23,1)	12 (38,7)	5 (26,3)	6 (18,2)	6 (20)	3 (13,6)	6 (20,7)	7 (17,9)	= 0,655
β-Blocker	9 (25,7)	3 (10)	7 (21,2)	9 (31)	11 (33,3)	5 (26,3)	3 (23,1)	11 (35,5)	4 (21,1)	10 (30,3)	7 (23,3)	3 (13,3)	10 (34,4)	9 (24,4)	= 0,6

	7)		2)		3)	3)	1)	5)	1)	3)	3)	6)	5)	3)	26
ACE-Hemmer	4 (11,4)	3 (10)	10 (30,3)	6 (20,7)	6 (18,2)	5 (26,3)	2 (15,4)	9 (29)	3 (15,8)	6 (18,2)	3 (10)	5 (22,7)	3 (10,3)	8 (21,6)	= 0,5 07
AT-1-Blocker	3 (8,6)	1 (3,3)	4 (12,1)	2 (6,9)	1 (3)	1 (5,3)	1 (7,7)	2 (6,5)	0	1 (3)	3 (10)	3 (13,6)	1 (3,4)	4 (10,8)	= 0,7 59
Calciumantagonist	3 (8,6)	0	4 (12,1)	6 (20,7)	2 (6,1)	0	0	3 (9,7)	0	0	2 (6,7)	0	0	1 (2,7)	= 0,0 08
Nitrate	0	0	3 (9,1)	0	0	0	0	1 (3,2)	0	1 (3)	0	1 (4,5)	1 (3,4)	1 (2,7)	= 0,2 46
Diuretika	2 (5,7)	2 (6,7)	10 (30,3)	3 (10,3)	2 (6,1)	3 (15,8)	3 (23,1)	3 (9,7)	1 (5,3)	2 (6,1)	2 (6,7)	2 (9,1)	2 (6,9)	3 (8,1)	= 0,0 64
Lipidsenker	5 (14,3)	1 (3,3)	7 (21,2)	6 (20,7)	4 (12,1)	1 (5,3)	2 (15,4)	8 (25,8)	3 (15,8)	9 (27,3)	5 (16,7)	6 (27,2)	4 (13,8)	5 (13,5)	
Coumarine	0	0	1 (3)	0	0	0	0	3 (9,7)	1 (5,3)	2 (6,1)	2 (6,7)	0	0	1 (2,7)	
Primärtransport (%)	28 (80)	22 (73,3)	22 (66,7)	19 (65,1)	22 (66,7)	14 (88)	7 (53,8)	25 (80,7)	14 (73,7)	17 (51,5)	28 (93,3)	15 (68,2)	24 (82,8)	23 (62,2)	= 0,0 48
Sekundärtransport (%)	2 (5,7)	1 (3,3)	3 (9,1)	1 (3,5)	5 (15,2)	2 (12,5)	2 (15,4)	3 (9,7)	1 (5,3)	1 (3)	0	2 (9,1)	0 (0)	4 (10,8)	
Selbsteinweisung (%)	5 (14,3)	7 (23,3)	6 (18,2)	7 (24,1)	2 (6,1)	3 (18,8)	4 (30,8)	2 (6,5)	4 (21,1)	15 (45,5)	2 (6,7)	5 (22,7)	2 (6,9)	9 (24,3)	= 0,0 48
Intrahospitalinfarkte (%)	0 (0)	0 (0)	2 (6,1)	2 (6,9)	4 (12,1)	0 (0)	0 (0)	1 (3,2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (10,3)	1 (2,7)	

7.2. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACC	American College of Cardiology
ACS	Akutes Koronarsyndrom
AHA	American Heart Association
ÄLDR	Ärztlicher Leiter Rettungsdienst
CPU	Chest Pain Unit
DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
EMK	Erster medizinischer Kontakt
ESC	European society of Cardiology
FITT-STEMI	Feedback intervention and treatment times in STEMI
FMC	“First medical Contact“
FW	Feuerwache
HK	Herzkathter
HKL	Herzkatheterlabor
IABP	Intraaortal Ballonpumpe
IMC	Intermediate Care
KÄND	Kassenärztlicher Notdienst
KHK	Koronare Herzerkrankung
PCI	perkutane Koronarintervention
pPCI	primere perkutane Koronarintervention
QM	Qualitätsmanagement
RLS	Rettungsleitstelle
STEMI	ST-Hebungsmyokardinfarkt

8. LITERATURVERZEICHNIS

- 1.) Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Fachserie 12, Reihe 4, Artikelnummer 2120400137004, 2013
- 2.) Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, aktueller Deutscher Herzbericht 2014, Presstext DGK 01/2015
- 3.) Prof. Hamm, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, aktueller Deutscher Herzbericht 2014, Presstext DGK 01/2015
- 4.) AQUA Institut (Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH)
- 5.) Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung für „Chest Pain Units“ Update 2015. Kardiologie 2015;9:171-181 DOI 10.1007/s12181-014-0646-0; 27.02.2015
- 6.) Antmann et al. 2004, Hamm et al. 2004, van de Werf et al. 2003
- 7.) Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS et al (2012) Third universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 33:2551-2567
- 8.) Deutscher Herzbericht 2013(HB), Kap.3
- 9.) Task Force for management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) 2012)
- 10.) Srag PG et al (2012) ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the task force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 33(20):2569-2619)
- 11.) Boersma E (2006) Does time matter? A pooled analysis of randomized clinical trials comparing primary percutaneous coronary intervention and in-hospital fibrinolysis in acute myocardial infarction patients. Eur Heart J 27:779-788
- 12.) Eagle KA et al (2008) Trends in acute reperfusion therapy for ST-segment elevation myocardial infarction from 1999 to 2006: we are getting better but we have got a long way to go. Eur Heart J 29(5):609-617

- 13.) Keely EC, Boura JA, Grines CL (2003) Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a qualitative review of 23 randomised trials. *Lancet* 361:13-20
- 14.) Nallamothu B et al (2007) Relationship of treatment delays and mortality in patients undergoing fibrinolysis and primary percutaneous coronary intervention. The global registry of acute coronary events. *Heart* 93(12):1552-1555
- 15.) Stenestrand U, Lindbäck J, Wallentin L (2006) Long-term outcome of primary percutaneous coronary intervention vs prehospital and in-hospital thrombolysis for patients with ST-elevation myocardial infarction. *JAMA* 296:1749-1756
- 16.) Tarantini G et al (2010) Acceptable reperfusion delay to prefer primary angioplasty over fibrin-specific thrombolytic therapy is affected (mainly) by the patient's mortality risk: 1 h does not fit all. *Eur Heart J* 31(6):676-683
- 17.) Thilo C, Blüthgen A, von Scheidt W (2013) Efficacy and limitations of a STEMI network: 3 years of experience within the myocardial infarction network of the region of Augsburg-HERA. *Clin Res Cardiol* 102(12):905-914
- 18.) Van der Werf et al (2008) Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: task force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 29(23):2909-2945
- 19.) Terkelson CJ et al (2009) Primary PCI as the preferred reperfusion therapy in STEMI: it is a matter of time. *Heart* 95(5):362-369
- 20.) Scheidt W von, Thilo C (2011) As time goes by? The fallacy of thrombolysis in STEMI networks. *Clin Res Cardiol* 100(10):8677-877
- 21.) Widimsky P (2010) Primary angioplasty vs. Thrombolysis: the end of controversy? *Eur Heart J* 31(6):634-636
- 22.) Widemsky P et al (2010) Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of current situation in 30 countries. *Eur Heart J* (11):943-957
- 23.) Nach Maier SKG, Scheidt W von (2012) Konsensus der Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Herzinfarktnetzwerke. www.herzinfarkt-netzwerk.de

- 24.) Maier SK, Ahlersmann D, Jung J, Fleischmann C, Werner GS, Maier LS, Olbrich HG, Hilgers R, Keating FK, Scholz KH (2009): Reduced Contact-to-Balloon Time in ST Elevation Myocardial Infarction as a Consequence of Formalized Data Analysis and Feedback: One-Year Results of the German Multicenter FITT-STEMI-Trial. *Circulation* 120, Nov 2009, 869
- 25.) 7. Nadler DA: Feedback and organization development: using data-based methods. New York (NY): Addison-Wesley Publishing Company; 1977
- 26.) 4. Karl Heinrich Scholz, MD, Sebastian K. G. Maier, MD, Jens Jung, MD, Claus Fleischmann, MD, Gerald S. Werner, MD, Hans G. Olbrich, MD, Dorothe Ahlersmann, MD, Friederike K. Keating, MD, Claudius Jacobshagen, MD, Hiller Moehlis, MD, Reinhard Hilgers, MD, Lars S. Maier, MD. Reduction in Treatment Times Through Formalized Data Feedback. Results From a Prospective Multicenter Study of ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *JACC: Cardiovascular Interventions*. Vol. 5, No. 8, 2012
- 27.) ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* (2012) 33, 2569–2619
doi:10.1093/eurheartj/ehs215
- 28.) Bradley EH, Herrin J, Wang Y, Barton BA, Webster TR, Mattera JA, Roumanis SA, Curtis JP, Nallamothu BK, Magid DJ (2006a): Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 355:2308-20
- 29.) McNamara RL, Wang Y, Herrin J, Curtis JP, Bradley EH, Magid DJ, Peterson ED, Blaney M, Frederick PD, Krumholz HM NRMI Investigators (2006a): Effect of door-to-balloon time on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Cardiol* 47, 2180-6
- 30.) Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K, Thuesen L, Kelbaek H, Thayssen P, Abildgaard U, Pedersen F, Madsen JK, Grande P DANAMI-2 Investigators (2003): A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic in acute myocardial infarction. *New Engl J Med* 349,733-42

- 31.) Bonnefoy E, Lapostolle F, Leizorovicz A, Steg G, Mc Fadden EP, Dubien PY, Cattan S, Boullenger E, Machecourt J (2002): Primary angioplasty versus prehospital fibrinolysis in acute myocardial infarction: a randomized study. Comparison of Angioplasty and Prehospital Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction (CAPTIM) study group. *Lancet* 360, 825-829
- 32.) Gibbons J, Holmes DR, Reeder CS, Bailey KR, Hopfenspirger MR, Gersh BJ (1993): Immediate angioplasty compares with the administration of a thrombolytic agent followed by conservative treatment for myocardial infarction. The Mayo Coronary Care Unit and Catheterization Laboratory Group. *N Engl J Med* 93, 324-41
- 33.) Grines CL, Browne KF, Marco J, Rothbaum D, Stone GW, O'Keefe J, Overlie P, Donohue B, Chelliah N, Timmis GC, et al for the Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group (1993): A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for myocardial infarction. *N Engl J Med* 328, 673-9
- 34.) Steg PG, Bonnefoy E, Chaubaud S, Lapostolle F, Dubien PY, Cristofini P, Leizorovicz A, Touboul P (2003): Impact of time on mortality after prehospital fibrinolysis or primary angioplasty. *Circulation* 108, 2851-6
- 35.) Zijlstra F, de Boer MJ, Hoorntje JC, reiffers S, Reiber JH, Suryapanta H (1993): A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 328, 680-4
- 36.) Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, Hochman JS, Krumholz HM, Kushner FG, Lamas GA American College of Cardiology American Heart Association Task Force on Practice Guidelines Canadian Cardiovascular Society (2004): ACC / AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 110, e82-292
- 37.) Hamm CW, Arntz HR, Bode C, Giannitsis E, Katus H, Levenson B, Nordt Th, Neumann FJ, Tebbe U, Zahn R (2004): Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS), Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung. *Z Kardiol* 93, 324-41

38.) Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkinos D, Falk E, Fox K, Julian D, Lengyel M, Neumann F-J, Ruzylo W (2003): Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. Task Force of the ESC. *Eur Heart J* 24, 28-66

39.) The Joint European Society of Cardiology / American College of Cardiology Committee (2000): Myocardial infarction redefined-a consensus document of the joint European society of cardiology / american college of cardiology for the redefinition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 21, 1502-13

40.) Widimsky P, Budesinsky T, Vorac D, Groch L, Zelizko M, Aschermann M, Branny M, St'asek J, Formanek P; "PRAGUE" study Group Investigators (2003): Long distance transport for primary angioplasty vs. immediate Thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomized national multicenter trial-PRAGUE-2. *Eur Heart J* 24,94-104

41.) Berger PB, Ellis SG, Homes DR Jr., Granger CB, Criger DA, Betriu A, Topol EF, Califf RM (1999): Relationship between delay in performing direct coronary angioplasty and early clinical outcome in patients with acute myocardial infarction: results from the Global Use of Strategies to Open Occluded Arteries in Acute Coronary Syndroms (GUSTO-IIb) trial. *Circulation* 100, 14-20

42.) Cannon PB, Gibson CM, Lambrew CT, Shultz DA, Levy D, French WJ, Gore JM, Weaver WD, Rogers WJ, Tiefenbrunn AJ (2000): Relationship of symptom-onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. *JAMA* 283, 2941-7

43.) Rathore SS, Curtis JP, Chen J, Wang Y, Nallamothu BK, Epstein AJ, Krumholz HM, National Cardiovascular Data Registry (2009): Association of door-to-balloon Time and mortality in patients admitted to hospital with ST elevation myocardial infarction: national cohort study, *BMJ* 338:b1807

44.) Nallamothu BK, Bates ER, Wang Y, Bradley EH, Krumholz HM (2006): Driving times and distances to hospital with percutaneous coronary intervention in the United States: implications for prehospital triage of patients with ST-elevation myocardial infarction. *Circulation* 113, 1189-95

- 45.) Zahn R, Schiele R, Schneider S, Gitt AK, Wienbergen H, Seidl K, Bossaller C, Büttner HJ, Gottwik M, Altmann E (2000): Decreasing hospital mortality between 1994 and 1998 in Patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty but not patients treated with intravenous thrombolysis.
- 46.) McNamara RL, Herrin J, Bradley EH, Portnay EL, Curtis JP, Wang Y, Magid DJ, Blancy M, Krumholz HM NRM I Investigators (2006 b): Hospital improvement in time to reperfusion in patients with acute myocardial infarction, 1999 to 2002. *J Am Col Cardiol* 47, 45-51
- 47.) Reimer KA, Lowe JE, Rasmussen MM, Henning RG (1977): The wavefront phenomenon of ischemic cell death. 1. Myocardial infarct size vs. duration of coronary occlusion in dogs. *Circulation* 56, 786-94.
- 48.) U. Zeymer, A Kastrati, T. Rassaf, K.-H. Scholz, H. Thiele, C.A. Nienaber, Kommentare zu den Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zur Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit ST-Streckenhebung (STEMI)
- 49.) Dr. Carolin Zwadlo et al., Hannover. Geschlechterspezifische Faktoren als Prädiktoren des Überlebens und der Lebensqualität nach kardiopulmonaler Reanimation bei akuten Myokardinfarkt /STEMI und NSTEMI) Presstext DGK 04 /2012.
- 50.) F. van Buuren. 25. Bericht über die Leistungszahlen der Herzkatheterlabore in der Bundesrepublik Deutschland. Datenerhebung 2008. *Kardiologie* 2010.
- 51.) Christian Mewes, Reimer Riessen, Ioakim Spyridopoulos, *Kardiologie compact*, Thieme.
- 52.) Homepage der Feuerwehr München über das Stadtportal.
- 53.) Deutsche Gesellschaft für Kardiologie-Herz- und Kreislaufstiftung e.v. / Zertifizierte CPUs.

54.) Deutsche Herzbericht 2015

55.) Early Reperfusion Therapy in Acute Myocardial Infarction in Clinical Practice. Results of the MITRA-Plus Registry, Uwe Zeymer, Anselm Gitt, Ralf Zahn, Steffen Schneider, Jochen Senes. Dtsch Arztebl 2007; 104(30):A2133-7.

56.) D. Ahlersmann, K. H. Scholz, Verbesserung der Herzinfarktversorgung durch standardisierte Datenerfassung und systemische Ergebnis-Rückkopplung, Göttingen 2010.

9. DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. H. Mudra für die Überlassung des interessanten Themas und die Möglichkeit, diese Arbeit in der Abteilung für Kardiologie, Pulmologie und internistische Intensivmedizin des städtischen Klinikums München Neuperlach durchführen zu können. Sein großes Engagement und stete Motivation waren für mich von großer Bedeutung. Ohne seine geduldige Durchsicht und fachkundigen Anregungen wäre diese Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen.

Prof. K.H. Scholz danke ich für die gesamte Unterstützung während des FITT-STEMI-Projektes und die vielen wertvollen Anregungen zu dieser Arbeit.

Allen Beteiligten der an der akuten Versorgung von Herzinfarktpatienten in München (Interventionskardiologen, Personal des Herzkatheterlabors und der Notaufnahme, Rettungsdienst, Personal der nicht Interventionskliniken) möchte ich für die freundliche und kooperative Zusammenarbeit bei der Datenerfassung sowie für das Engagement bei den Feedback-Veranstaltungen danken.

Besonderer persönlicher Dank gilt meiner Ehefrau für Ihre unendliche Geduld und Ihr Verständnis in all den Jahren während der Niederschrift dieser Arbeit.

Meinen Eltern für Ihre uneingeschränkte Unterstützung über all die Jahre, ohne die Vieles in meinem Leben nicht möglich gewesen wäre.

Dr. med. P. Packschies, Dr. med. U. Tegtbauer, N. Rücker, Dr. med. T. Spinner, Dr. med. M. Segerer, Dr. med. M. Hug, Dr. med. Beier, Dr. med. K. Weber für Ihre Ausbildung, Begleitung und Vorbildfunktion auf meinem medizinischen Werdegang.

Dr. med. Frank Werner für viel Zeit und Unterstützung.

Dr. med. Ledwoch für die Betreuung der Statistischen Auswertung.

Prof. Dr. med. dent. Peter Cichon für die Unterstützung seit der frühesten Jugend.

10. LEBENSLAUF

Ich wurde als zweiter Sohn von Christel und Heinz Luttmann am 22.10.1970 in Gelsenkirchen geboren. Meine Kindheit und Grundschulzeit verbrachte ich in Gelsenkirchen. Meine weitere Schulzeit bis zum Abitur und meine Jugend verbrachte ich mit meiner Familie in Borken / Westfalen. Nach dem Abitur absolvierte ich den Zivildienst auf der Intensivstation des St. Marien Hospitals Borken, in dem ich auch die Ausbildung zum staatlich anerkannten Krankenpfleger mit erfolgreichem Abschluss absolvierte. Zum Sommersemester 1994 erhielt ich einen Studienplatz der Humanmedizin an der medizinischen Hochschule der westfälischen Wilhelmsuniversität Münster und absolvierte dort mein gesamtes Studium bis zum Abschluss mit Bestehen der Ärztlichen Prüfung am 13.06.2001. Mein Hauptinteresse lag immer im Bereich der Inneren Medizin und der Anästhesie.

Das Praktische Jahr begann ich in der Abteilung für Innere Medizin der Uniklinik Münster, im Anschluss absolvierte ich das Chirurgie-Tertial an der Uniklinik in Münster und schloss das Praktische Jahr mit einem Tertial in der Anästhesie der Universitätsklinik Münster ab.

Nach Erlangen der vorläufigen Approbation trat ich am 01.09.2001 eine Stelle als Arzt im Praktikum im St. Marien Hospital Hamm in der Anästhesie an. Das Interesse an der Inneren Medizin setzte sich erneut durch und ich wechselte in die Innere Abteilung des St. Marien Hospitals in Steinfurt / Borghorst. Nach Beendigung der AIP-Zeit und damit Erlangung der Approbation 01.03.2003 arbeitete ich in der Inneren Abteilung weiter. Im Verlauf entwickelte sich ein zunehmendes Interesse an der Kardiologie, so dass ich am 18.02.2008 an das städtische Klinikum München Neuperlach in die Abteilung für Kardiologie, Pulmologie und internistische Intensivmedizin wechselte. Am 09.12.2010 legte ich erfolgreich an der Bayerischen Landesärztekammer die Prüfung zum Internisten ab. Am 13.01.2015 erlangte ich die Zusatzbezeichnung fakultative internistische Intensivmedizin. Seit dem 01.09.2014 arbeite ich in der internistisch hausärztlichen Praxis Dr. med. F. Werner in Unterföhring.

Seit dem 01.01.2016 bin ich Teilhaber der Internistischen Gemeinschaftspraxis Dr. med. Frank Werner / Thomas Luttmann Fachärzte für Innere Medizin in Unterföhring bei München.

Eidesstattliche Versicherung

Hr. Luttmann, Thomas-----

Ich erkläre hiermit an Eides statt,

dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

Standardisierte Datenerfassung und–analyse zur Optimierung der Behandlung von Patienten mit ST-Streckenhebungsinfarkt-FITT-STEMI („Feedback Intervention and Treatment Times in ST-Elevation Myocardial Infarction“) in einer Großstadt.

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

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

München, den 14.02.2018

Thomas Luttmann

Ort, Datum

Unterschrift Doktorand