

**Aus dem Akademischen Lehrkrankenhaus  
der Universität Würzburg  
Krankenhaus Rothenburg o.d.T.  
Chefarzt: Priv.-Doz. Dr. med. Wacker**

**Implementierung eines Herzinfarktnetzes im ländlichen Raum  
mit Hilfe der FITT-STEMI-Studie**

**Inauguraldissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät  
der  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
vorgelegt von  
Nico Hellwig  
aus 91541 Rothenburg o.d.T.**

**Würzburg, März 2017**

**Referent:** Priv.-Doz. Dr. med. Wacker

**Korreferent** Univ.-Prof. Dr. med. Kai Schuh

**Dekan:** Prof. Dr. Matthias Frosch

**Tag der mündlichen Prüfung : 4. Juli 2019**

**Der Promovend ist Arzt**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung und Ziel der Arbeit.....	1
2. Material und Methoden.....	3
2.1. An der FITT-STEMI-Studie teilnehmende PTCA-Kliniken .....	3
2.2. Dokumentationsbögen der FITT-STEMI-Studie .....	4
2.3. Kardiologie Rothenburg .....	6
2.4. Mindestzahlen und strukturelle Voraussetzungen.....	8
2.5. Standorte der Rettungswagen, Krankenhäuser .....	10
3. Ergebnisse .....	11
3.1. Einzugsgebiet und Transportarten .....	11
3.2. Telefonische Infarktankündigung .....	14
3.3. Medikation.....	15
3.3.1. Prähospitaler Medikation .....	15
3.3.2. Hospitaler Medikation.....	16
3.4. Zeiten .....	17
3.4.1. Onset-to-balloon-Zeit.....	17
3.4.2. Onset-to-contact-Zeit .....	21
3.4.3. Alert-to-door-Zeit.....	23
3.4.4. Door-to-balloon-Zeit .....	26
Door-to-cath-, cath-to-puncture-, puncture-to-balloon-Zeiten.....	28
3.5. Thrombolyse versus PTCA.....	33
3.6. TIMI-Flow-Rate .....	33
3.7. Scores.....	35
3.7.1. TIMI-Risiko-Index.....	35
3.7.2. TIMI-Risk-Score.....	37
3.8. Outcome.....	40
3.8.1. Krankenhausmortalität .....	40
3.8.2. Mortalität nach 30 Tagen .....	40
3.8.3. Mortalität innerhalb 1 Jahr .....	41
3.9. Befinden und Verläufe .....	41
3.9.1. nach 30 Tagen .....	41
3.9.2. nach einem Jahr.....	45
4. Diskussion .....	49
5. Zusammenfassung.....	65
6. Literaturverzeichnis.....	66
7. Abbildungsverzeichnis.....	73
8. Tabellenverzeichnis und Anlagen .....	75

## 1. Einleitung und Ziel der Arbeit

In den Industrieländern stehen an erster Stelle der Todesursachen die Herzerkrankungen. Man rechnet in Deutschland mit 300 Herzinfarkten/Jahr und 100 000 Einwohnern, das sind über 250 000 Infarkte. Davon sind im Jahr 2011 52000 Menschen verstorben, das entspricht der zweiten Stelle in der Todesursachenstatistik. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes sind die Sterbefälle an Myokardinfarkten in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2011 kontinuierlich rückläufig [1].

Die Leitlinien definieren [23] das ACS (Akutes Koronarsyndrom) als lebensbedrohliche Phase der koronaren Herzerkrankung, das sind die instabile Angina pectoris, der akute Herzinfarkt und der plötzliche Herztod. Mit Hilfe des EKG unterscheidet man dabei Patienten mit STEMI (ST-Streckenhebungs-Infarkt) vom NSTEMI (Nicht-ST-Streckenhebungs-Infarkt). Im Mittelpunkt des Geschehens steht die Plaqueruptur. L. Maier [2] hat dazu folgende Abbildung vorgelegt:

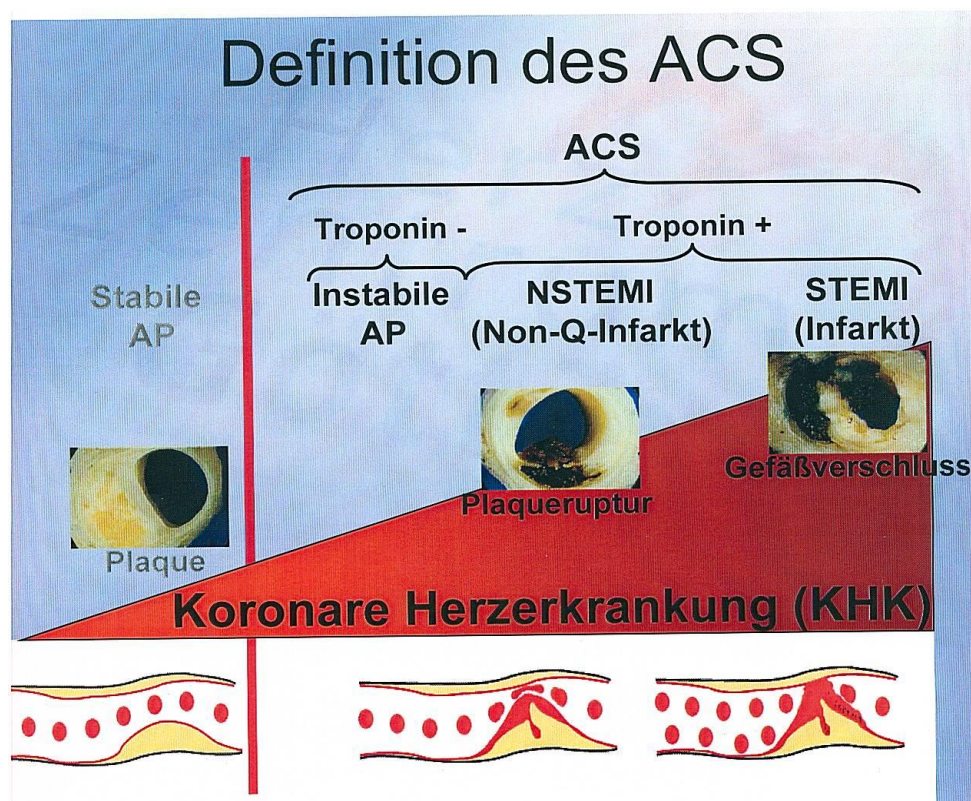


Abbildung 1: Definition des ACS aus klinischer Sicht [2]

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mithilfe der Teilnahme an der bundesweiten FITT-STEMI-Studie (Feedback Intervention und Treatment Times in ST-Elevation Myocardial Infarction; [5]) ein Herzinfarktnetz im ländlichen Raum zwischen den 3 Kliniken der Grund- und Regelversorgung des Verbundklinikums Landkreis Ansbach (Kliniken Rothenburg – Dinkelsbühl - Feuchtwangen) aufzubauen, die Abläufe der Behandlungen zu optimieren und damit die Prognose der Patienten zu verbessern.

Die FITT-STEMI-Studie [3, 4, 5] wurde in einer Testphase in Hildesheim-Leinebergland unter der Leitung von Scholz über das gesamte Jahr 2006 begonnen. Es folgte ab 10/2007 die sogenannte Pilotphase, wobei sechs teilnehmende PTCA-Kliniken (Perkutane Transluminale Coronare Angioplastie -Kliniken: Würzburg, Worms, Wolfsburg, Darmstadt, Göttingen und Langen) mit insgesamt 1183 Patienten mit akutem STEMI einbezogen waren. Danach wurden in der Umsetzungsphase ab 01/2009 weitere Kliniken mit der Frage integriert, ob eine Verbesserung der Prozessqualität mit Verkürzung der Behandlungszeiten zu einer Verbesserung der Ergebnisqualität und der Prognose führt. Es nahmen PTCA-Kliniken aller Versorgungsstufen mit unterschiedlichen Voraussetzungen teil. Die Klinik Rothenburg nahm vom 1.7.2009 bis einschließlich 30.6.2011 an der FITT-STEMI-Studie teil. Die Rothenburger Daten flossen in die FITT-STEMI-Studie ein, sie wurden nach einem Basisquartal quartalsweise eingesandt, von der Studienleitung ausgewertet und zeitnah zur Verfügung gestellt. Dabei sollten die erfassten Daten möglichst zu Verbesserungen der Versorgung in den nachfolgenden Quartalen führen. Um das Ziel der Implementierung eines Herzinfarktnetzes zu erreichen, wurden alle drei Monate in abendlichen Veranstaltungen alle an der Rettungskette Herzinfarkt beteiligten Berufsgruppen, d.h. Hausärzte, Notärzte, zuweisende Nicht-PTCA-Kliniken, Rettungssanitäter, Teams der Notaufnahmen, Intensivstationen und Überwachungseinheiten eingeladen, um die erhobenen Befunde vorzustellen, kritisch zu diskutieren und gemeinsam Verbesserungen in den Prozessen zu erarbeiten.

Die folgenden Abkürzungen für Zeitangaben werden von der Studienleitung angegeben und im Text benutzt.

D2B (Door-to-balloon-time), D2C (Door-to-cath-time), C2P (Cath-to-punktion-time), P2B (Punktion-to-balloon-time), O2B (onset-to-balloon-time), O2C (onset-to-contact-time).

## **2. Material und Methoden**

**Studiendesign:** Ziel der Studie war es, die Zeitspanne zwischen dem Auftreten eines koronaren Syndroms und dem Ende der PTCA-Behandlung so kurz wie nur irgend möglich zu halten. Zu diesem Zweck wurden alle Prozessschritte vom ersten Auftreten des koronar bedingten Schmerzes über den Notarzttruf, die notärztlichen Tätigkeiten am Standort der/des Patientin/en, die Spezifika des Transports bis hin zur Patientenführung und PTCA-Therapie protokolliert. Insbesondere wurden auch die Patientendaten der akuten Erkrankungsphase und des Verlaufs erhoben. Das gesamte Material wurde dann der Studienleitung zur Verfügung gestellt und entsprechend der FITT-STEMI-Regeln ausgewertet. Nach Analyse wurden diese Daten mit dem Behandlungserfolg nach 30 Tagen und nach einem Jahr verglichen. Die dabei entschlüsselten Prozessoptimierungen sind während der quartalsweise durchgeführten Feedback-Veranstaltungen mit allen beteiligten Gruppen diskutiert worden, worauf hin alle Abläufe und Rettungsnetzwerk-Komponenten im Sinne einer Verbesserung der Prognose für die Patienten eine stete Optimierung erfahren haben (und auch zukünftig erfahren sollen).

**Ethikvotum und Datenschutz:** Die gesamte Studie wurde von der Ethik-Kommission der Georg-August-Universität in Göttingen geprüft und bewilligt (s. Anlage 1). Alle Patienten, deren Daten für die vorliegende Studie genutzt wurden, sind mündlich und schriftlich über das Vorhaben aufgeklärt worden (s. Anlage 2) und belegten ihre Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen, durch Unterzeichnung einer Patienteneinwilligungserklärung (s. Anlage 3).

### **2.1. An der FITT-STEMI-Studie teilnehmende PTCA-Kliniken**

Die an der FITT-STEMI-Studie teilnehmenden Kliniken sind in der folgenden Abbildung 2 dargestellt:

## FITT-STEMI: teilnehmende PTCA-Zentren



Abbildung 2: An der FITT-STEMI-Studie teilnehmende PTCA-Zentren (45)

### 2.2. Dokumentationsbögen der FITT-STEMI-Studie

In Dokumentationsbögen der FITT-STEMI-Studienleitung (Abb. 3) wurden einmal Daten des Akutereignisses eingetragen, wie Transportart, Art der Ankündigung, Einzugsgebiet, Vorbehandlungen und darüber hinaus verschiedene Zeiten prähospital sowie in der Klinik. Weiter waren Risikofaktoren, kardialer Status, angiografischer Befund mit dem TIMI- (Thrombolysis in Myocardial Infarction-) Flow u.a. zu vermerken. Auf der zweiten Seite wurden Daten zur Ejektionsfraktion nach PTCA (percutane transluminare coronare Angioplastie), Verweildauer im Krankenhaus und Verlauf nach 30 Tagen und 1 Jahr einschließlich Langzeitmedikation erfasst.



**FITT-STEMI-Dokumentationsbogen**  
(Vorgabe bei EDV-Erfassung)

ID-PCI Klinik:  Id. Nummer:

Einsatzdatum:

☐ Regulärdienst HKL  
☐ Rufbereitschaft HKL

☐ Primärtransport ☐ Sekundärtransport ☐ Selbstvorstellung ☐ Infarkt intrahospital

Einlieferung Nicht-PCI-Klinik: ☐ Rettungsdienst ☐ Selbstvorst. ☐ In-Intrahosp.

**Patient** Geburtsdatum:  Initialen:  ☐ m ☐ w

Gewicht (kg):  Größe (cm):  Einsatzort:

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

**(Rettungs-) technische Daten**

Tel. 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

**Zelten**

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

**Anamnese**

**Hausarzt Kontakt Pat.** ☐ nein ☐ telefonisch ☐ vor Ort ☐ in Praxis

**Vor-medikation** ☐ ASS ☐ Beta-Blocker ☐ Diuretikum ☐ Lipidsenker  
☐ nein ☐ Clopidogrel ☐ Nitrat ☐ Ca-Antagonist ☐ Aldost.-Antagonist  
☐ Marcumar ☐ 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. ☐ 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

**Zusätzl. chronischer Verschluss** ☐ nein ☐ RIVA ☐ RCA ☐ RCX ☐ LMCA ☐ Graft

**Rekanalisation (PCI)** ☐ RIVA ☐ RCA ☐ RCX ☐ LMCA

**TIMI-Flow-Rate** vor PCI: TIMI 0 ☐ TIMI 1 ☐ TIMI 2 ☐ TIMI 3 ☐ nach PCI: TIMI 0 ☐ TIMI 1 ☐ TIMI 2 ☐ TIMI 3 ☐ GP IIb / IIIa ☐ ja ☐ nein ☐ Bivalirudin ☐ 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**

**Gründe für Verzögerungen** ☐ Rettungsdienst ☐ Diagnose initial unklar ☐ Katheterplatz besetzt ☐ CT präHKU  
☐ Notaufnahme ☐ schwierige Untersuchung ☐ Primärvers. aufwendig ☐ andere (Freitext)

**Freitext:**

**TIMI Risk-Score**  Berechnung bei EDV-Erfassung

DokuFORM Verlags GmbH · Schloßstraße 4 · 23626 Radekau · Tel. 0 700 / 36 58 36 76 · Fax 0 45 02 / 30 94 81 · info@dokuform.de · www.dokuform.de · 06/09

Abbildung 3a: Dokumentationsbögen der FITT-STEMI-Studie, Vorderseite [46]



**FiTT-STEMI-Dokumentationsbogen (Verlauf)**

ID-PCI Klinik  lfd. Nummer

---

**Patient**

Geburtsdatum  Initialen  ☐ m ☐ w

---

**Hospital - Verlauf**

Ejektionsfraktion 2. od. 3.Tag  % (n. Simpson) Datum  ☐ EF nicht durchgeführt

Verlegung (in Nicht-PCI-Klinik) ☐ ja ☐ nein Datum  ggf. übernehmende Einrichtung:

Entlassung aus PCI-Klinik bzw. Nicht-PCI-Klinik ☐ ja ☐ nein Datum  PLZ / Ort

Tod im Krankenhaus ☐ ja ☐ nein Datum  ggf. Tel.

---

**30 - Tage - Follow-Up** ☐ Patientenkontakt ☐ Telefonkontakt ☐ indirekt (über Hausarzt)

**Medikation** ☐ ASS ☐ Beta-Blocker ☐ Diuretikum ☐ Lipidsenker  
☐ keine ☐ Clopidogrel ☐ Nitrat ☐ Ca-Antagonist ☐ Aldost.-Antagonist  
☐ Marcumar ☐ ACE-Hemmer ☐ AT-1-Blocker ☐ keine Angabe möglich

**Nikotin** ☐ ja ☐ nein

**NYHA** ☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV

Ejektionsfraktion  % (n. Simpson) Datum  ☐ EF nicht durchgeführt

**Re- Infarkt** ☐ ja ☐ nein Datum

**Re- Intervention (Infarktgefäß)** ☐ ja ☐ nein Datum

**Re- Intervention (anderes Gefäß)** ☐ ja ☐ nein Datum

**Bypass- OP** ☐ ja ☐ nein Datum

**Tod** ☐ ja ☐ nein Datum

---

**1 - Jahr - Follow-Up** ☐ Patientenkontakt ☐ Telefonkontakt ☐ indirekt (über Hausarzt)

**Medikation** ☐ ASS ☐ Beta-Blocker ☐ Diuretikum ☐ Lipidsenker  
☐ keine ☐ Clopidogrel ☐ Nitrat ☐ Ca-Antagonist ☐ Aldost.-Antagonist  
☐ Marcumar ☐ ACE-Hemmer ☐ AT-1-Blocker ☐ keine Angabe möglich

**Nikotin** ☐ ja ☐ nein

**NYHA** ☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV

Ejektionsfraktion  % (n. Simpson) Datum  ☐ EF nicht durchgeführt

**Re- Infarkt** ☐ ja ☐ nein Datum

**Re- Intervention (Infarktgefäß)** ☐ ja ☐ nein Datum

**Re- Intervention (anderes Gefäß)** ☐ ja ☐ nein Datum

**Bypass- OP** ☐ ja ☐ nein Datum

**Tod** ☐ ja ☐ nein Datum

---

**Patienteneinwilligung**

Einverständniserklärung für 30 Tage - und 1 Jahr Follow-Up-Kontaktaufnahme liegt vor: ☐ ja ☐ nein

Einverständnis für Überprüfung der Datenqualität durch einen der Schweigepflicht unterliegenden Mitarbeiter: ☐ ja ☐ nein

**Freitext (Follow-up):**

Abbildung 3b: Dokumentationsbögen der FiTT-STEMI-Studie, Rückseite [46]

### 2.3. Kardiologie Rothenburg

Der Landkreis Ansbach ist der flächengrößte Landkreis in Bayern (ca. 2000km<sup>2</sup>), in Stadt- und Landkreis Ansbach leben ca. 220.000 Einwohner. Im Landkreis Ansbach gibt

es 6 Kliniken, davon 1 Schwerpunktversorger (ca. 390 Betten), 4 Kliniken der Grund- und Regelversorgung (208, 180, 150 und 80 Betten) sowie eine Fachklinik für Pulmologie (80 Betten). Bis 2006 war im gesamten Landkreis nur ein Herzkatherlabor (HKL) vorhanden, das am Schwerpunktversorger von einer kardiologischen Gemeinschaftspraxis betrieben wurde, eine 24h-PTCA-Bereitschaft an 7 Tagen die Woche (24/7) bestand nicht. Im Juni 2006 wurde in der Klinik Rothenburg, einem der Grund- und Regelversorger (180 Betten), ein HKL in Betrieb genommen, ab 01.07.2006 wurde dort eine 24/7-PTCA-Bereitschaft in Kooperation mit den 2 weiteren Grund- und Regelversorgern (Kliniken Dinkelsbühl und Feuchtwangen) des Verbundklinikums Landkreis Ansbach implementiert.

In Rothenburg wurden im Beobachtungszeitraum vom Juli 2009 bis Juli 2011 100 Patienten mit STEMI behandelt.

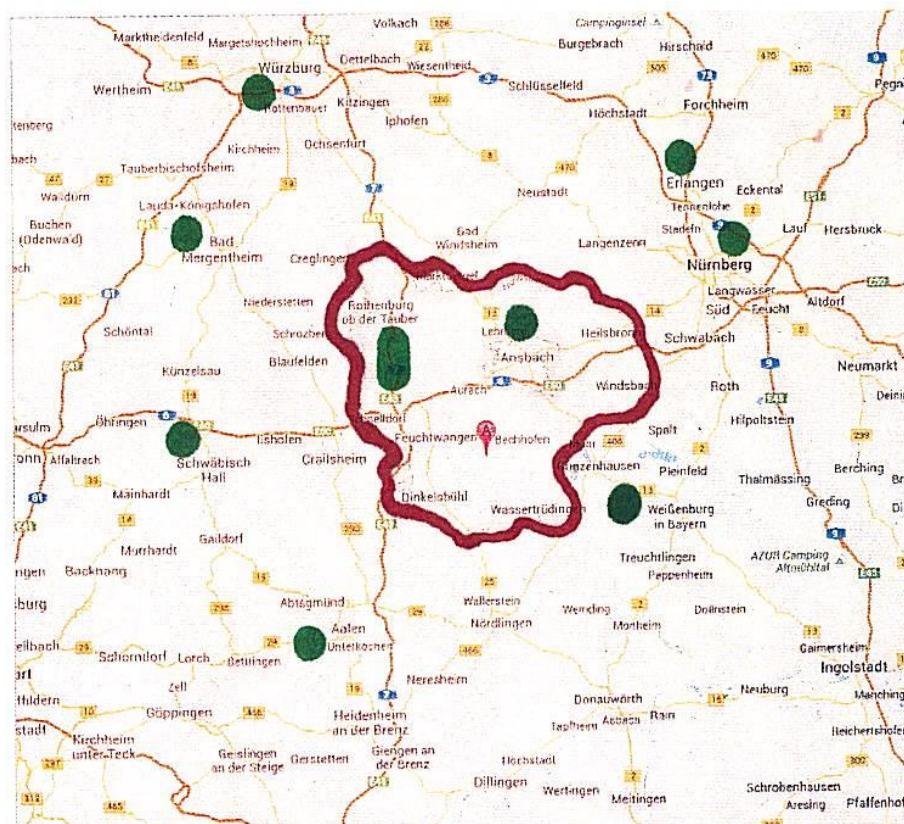


Abbildung 4: Landkreis Ansbach (rot), Rothenburg umgebende PTCA-Kliniken (grün). (Original auf Basis von [47])

Die Straßenentfernung von der Klinik Rothenburg zur PTCA-Klinik Ansbach beträgt 34km, nach Erlangen 81km, Nürnberg 111km, Weißenburg-Gunzenhausen 91km, Aalen

73km, Schwäbisch Hall 68km, Bad Mergentheim 41km und Würzburg 67km.

#### **2.4. Mindestzahlen und strukturelle Voraussetzungen**

Viele Literaturangaben beschäftigen sich mit der Frage, ob das Untersuchungsvolumen einer kardiologischen Abteilung Auswirkungen auf die Mortalität hat. So wird in einer Studie von Halm et al. [6] festgehalten, dass hier wohl ein Zusammenhang besteht. Die Kollegen haben die dazu erschienenen Studien von 1980 bis 2000 ausgewertet, insgesamt 272 Studien. Sie bejahen diesen Zusammenhang, betonen jedoch auch die schwierige Auswertbarkeit. Selbst wenn ein Zusammenhang gesehen werden kann, so hängt doch vieles vom Untersucher u.a. von dessen Geschicklichkeit und Erfahrung ab [6]. Von Haerer et al. [7] wird 2004 mitgeteilt, dass die Untersuchungszahlen pro Jahr nicht die Komplikationsrate beeinflussen. Dabei wurden 51995 PTCA- Fälle berücksichtigt [7].

Es existiert ein „Positionspapier zur Qualitätssicherung in der invasiven Kardiologie“ von Vogt et al. [8] aus dem Jahr 2004. Bezug genommen wird darin auf die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie von 2003 und auf Empfehlungen der ACC/AHA (American College of Cardiology/American Heart Association) von 2001.

Dabei werden von der ACC/AHA geforderte Zahlen von 400 PTCA pro Zentrum und 75 PTCA pro Untersucher genannt. Die Kollegen stellen fest, dass es keine sichere wissenschaftliche Grundlage für die Festlegung auf Mindestzahlen gebe (s. auch den Kommentar des Vorstands der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie von 2004 [8, 9]). Da jedoch ein Zusammenhang plausibel sei, hat man Mindestzahlen festgelegt. Hier der Verweis auf den „Leitfaden Herzkatheter“ von T. Bonzel, C.W. Hamm (10, S. 174). Es werden folgende Mindestzahlen genannt, die auch in den Leitlinien von 2008 festgehalten sind [11]:

##### ***Tabelle 1: Empfohlene Mindestzahlen für die PTCA [11]:***

1. Für die elektive oder einzeitige PTCA pro Operateur 75 PTCAs in einer Institution mit mindestens 200 PTCAs pro Jahr
2. Für die primäre PTCA bei STEMI pro durchführende Institution 40 Infarktdilatationen pro Jahr, dabei mindestens 10 Infarktdilatationen pro Operateur pro Jahr, wenn die Voraussetzungen unter 1. erfüllt sind

Im „Leitfaden Herzkatheter“ von Bonzel & Hamm [10, S. 171] werden im Kapitel

strukturelle Voraussetzungen genannt, die eingehalten werden sollten. Dabei werden keine Unterschiede zwischen diagnostischen Koronarangiografien und denen im Rahmen von Infarkten gemacht, Voraussetzungen an den Katheterraum, die Bilddokumentation, die Hygiene betreffend werden genannt. In den Einzelheiten werden die Laboruntersuchungen, kardiologische Voruntersuchungen, dann auch die Eignungskriterien der Untersucher, ihre fachlichen Voraussetzungen, der Ausbildungsgang u.a. beschrieben, der Strahlenschutz wird genauso diskutiert, wie die Qualitätssicherung.

*Tabelle 2: Strukturelle Voraussetzungen für Notfallherzkatheter bei ACS [10]*

1. Ganzjährige tägliche 24-stündige Katheterbereitschaft (24/7)  
(für alle Patienten mit ACS der Region)
2. Erfahrene interventionell tätige Kardiologen in ausreichender Zahl
3. Interventionell und für Notfälle geschultes nichtärztliches Personal
4. Zusätzlicher jederzeit verfügbarer Arzt mit intensivmedizinischer und/oder Notfallerfahrung
5. Intensivstation im Hause
6. Strukturierte Kooperation mit dem Rettungsdienst der jeweiligen Region
7. Strukturierte kardiochirurgische Op-Bereitschaft

Die Bedingungen der Leitlinien betr. der Mindestzahlen und der sonst geforderten strukturellen Voraussetzungen sind in Rothenburg erfüllt. Pro Untersucher werden pro Jahr ca. 300 Herzkatheter und 80 PTCA's durchgeführt. Die Zusammenarbeit mit dem kardiochirurgischen Zentrum der Universitätsklinik Würzburg garantiert die andauernde Op-Bereitschaft.



## 2.5. Standorte der Rettungswagen, Krankenhäuser

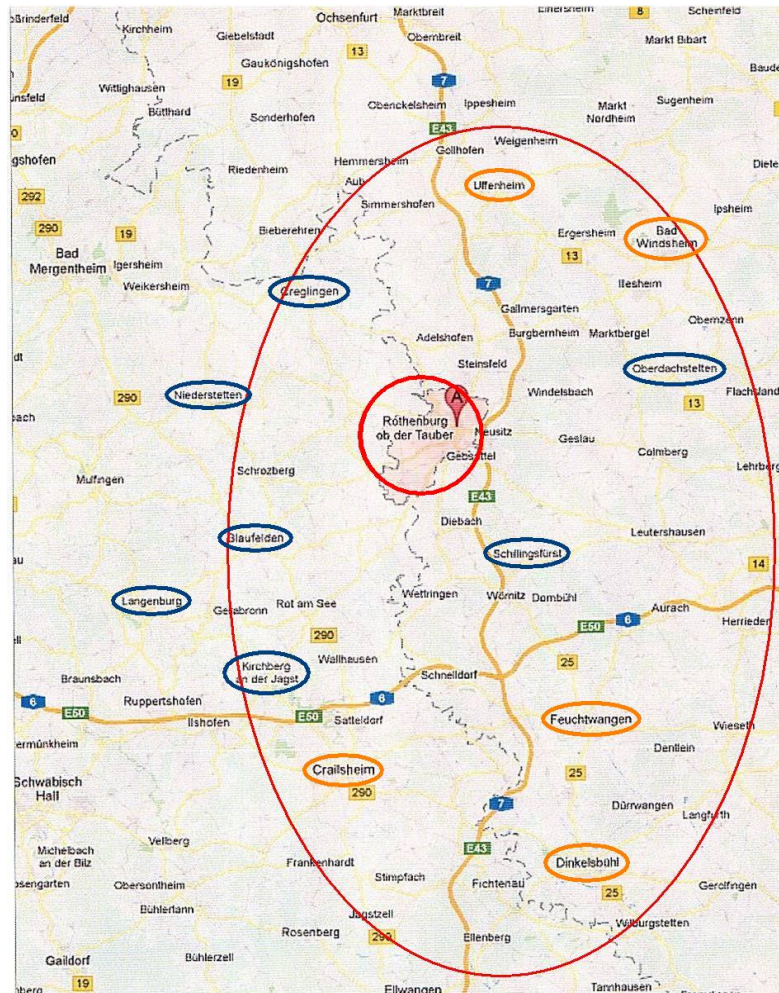


Abbildung 5: Standorte der Rettungswagen und Krankenhäuser (Original auf Basis von [47])

In der Abbildung 5 sind die einzelnen Standorte für Rettungswagen im Einzugsgebiet von Rothenburg blau eingezeichnet. Die Straßenentfernungen zu Krankenhäusern mit Internistischen Abteilungen in diesem Umkreis liegen nach Uffenheim bei 21km, Bad Windsheim 26km, Crailsheim 44km, Feuchtwangen 34km und Dinkelsbühl 49km (orange umrandet).

### 3. Ergebnisse

Es war darauf zu achten, ob der Netzwerkaufbau nach dem FITT-STEMI-Design zu Verbesserungen der Ergebnisse geführt hat.

#### 3.1. Einzugsgebiet und Transportarten

Die folgenden Abbildungen 6 und 7 zeigen, aus welchen Orten die Patienten jeweils in den Quartalen 1-4 und 5-8 kamen, am Bildrand sind die Transportarten vermerkt.



### Herkunft und Transportart

Alle Pat. mit STEMI

Quartal 1-4 (Rothenburg; n=58)

32x PT

16x ST

9x SV

1x IH

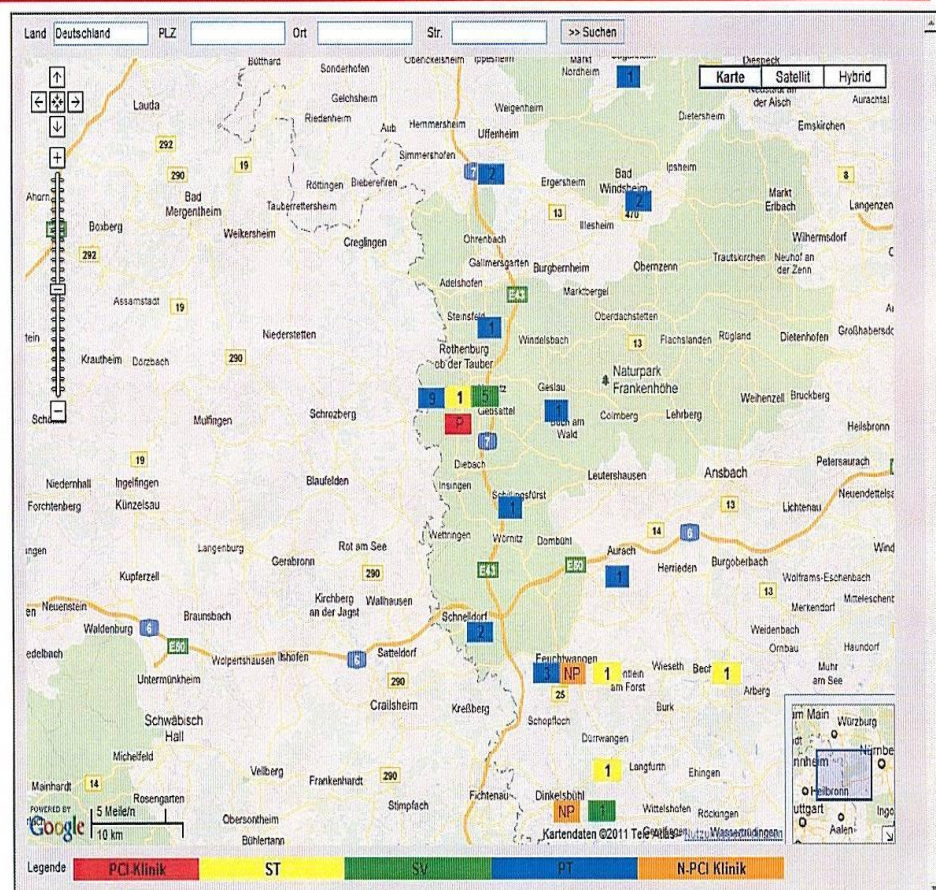


Abbildung 6: Herkunft der Patienten, Quartal 1 – 4 (Original auf Basis von [47])

PT= Primärtransport

SV= Selbsteinweiser

ST= Sekundärtransport

IH= intrahospital erlittener Infarkt





## Herkunft und Transportart

Alle Pat. mit STEMI

Quartal 5-8 (Rothenburg; n=43)

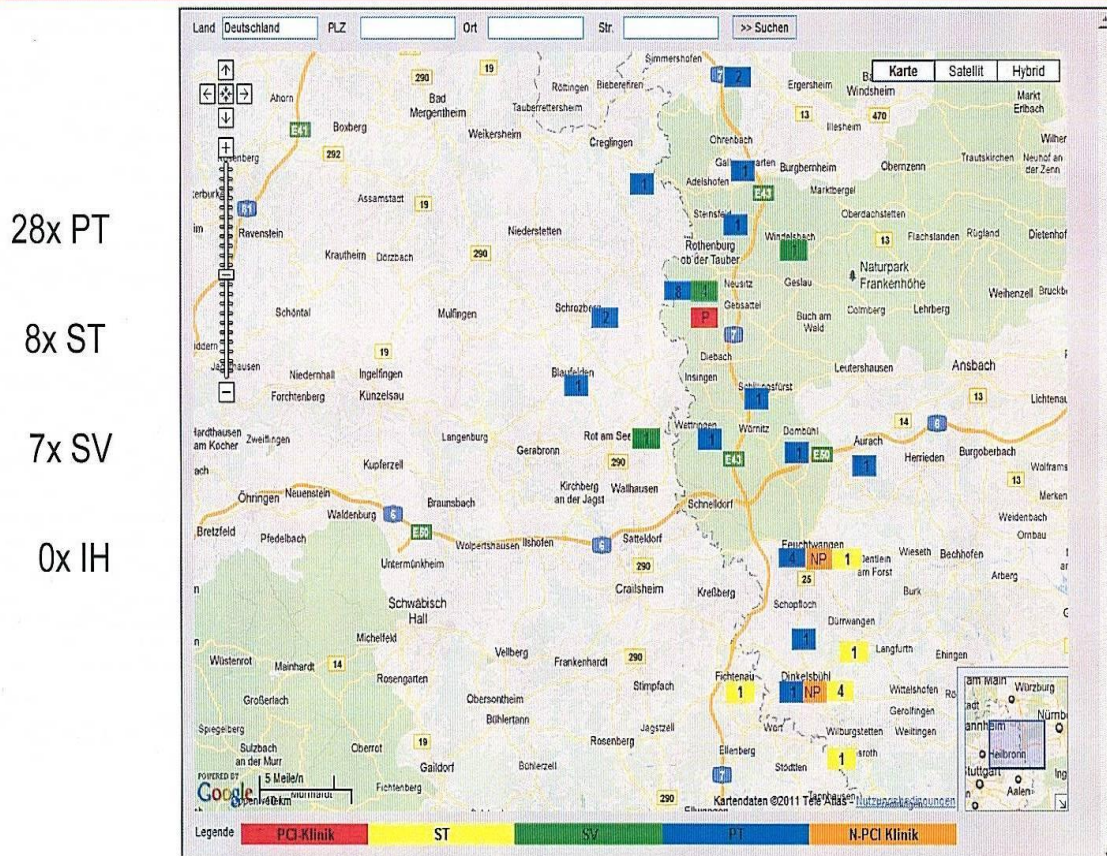


Abbildung 7: Herkunft der Patienten, Quartal 5 – 8 (Original auf Basis von [47])

PT= Primärtransport

SV= Selbsteinweiser

ST= Sekundärtransport

IH=intrahospital erlittener Infarkt

Zwischen Quartal 1-4 und Quartal 5-8 sind nur wenige Verschiebungen zu sehen, es geht das Einzugsgebiet in den letzten Quartalen mehr in das Nachbarland Baden-Württemberg hinein, möglicherweise ein erstes Ergebnis des Netzwerkaufbaus. Es waren in den Quartalen 1-8 60 Primärtransporte (PT), 24 Sekundärtransporte (ST) aus anderen Kliniken, 16 sich von selbst vorstellende Patienten (SV), intrahospital (IH) erlitt ein Patient einen Infarkt. Insgesamt wurden 101 Patienten mit ST-Hebungen in die Studie aufgenommen. Ein Patient mit ST-Hebungen bei Tako-Tsubo-Kardiomyopathie wurde nicht in der Arbeit berücksichtigt.

Abbildung 8 zeigt die Zusammensetzung und Anzahl der einzelnen Transportarten in den 8 Quartalen.

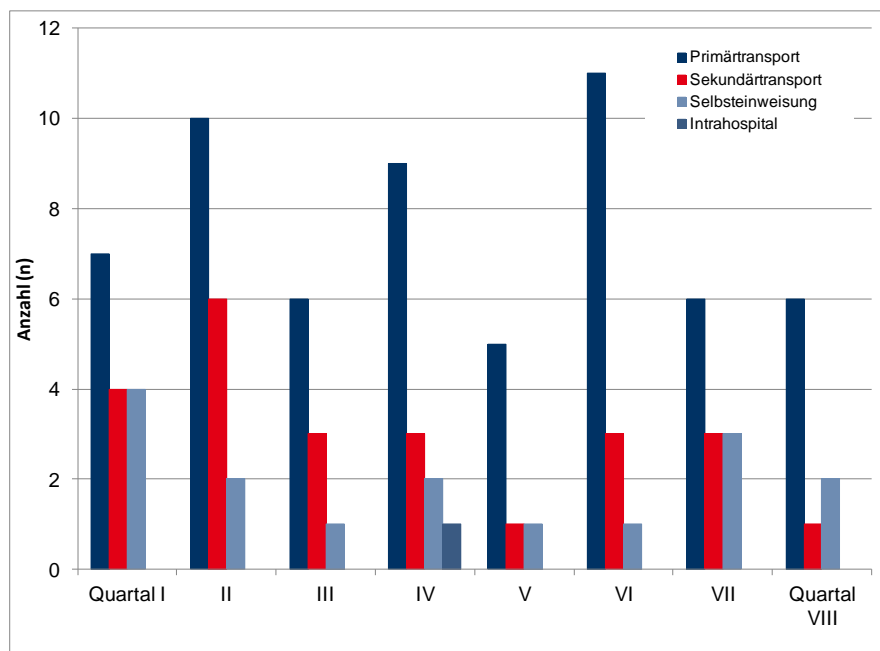


Abbildung 8: Transporte und Einweisungen – Übersicht nach Quartalen

In Abbildung 9 ist eine Zunahme der Primärtransporte von 54% in den Quartalen 1-4 auf 65 % in den Quartalen 5-8 zu erkennen.

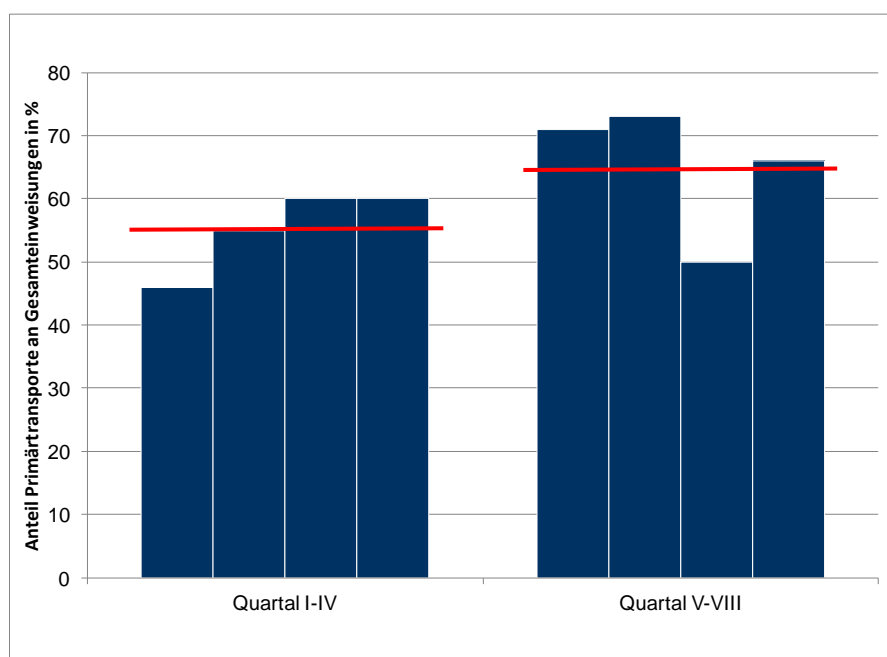
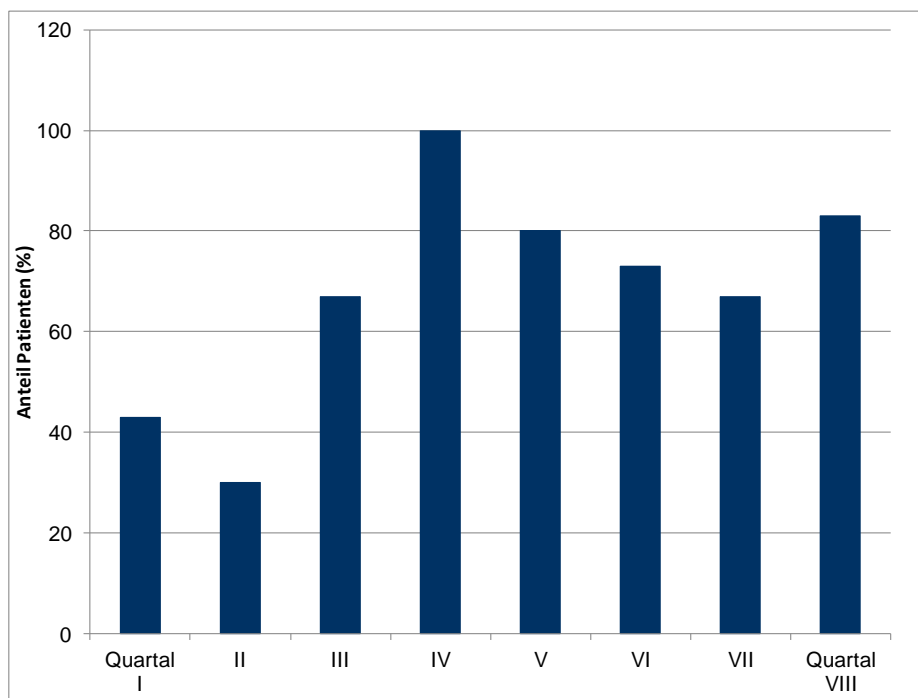


Abbildung 9: Anteil Primärtransporte pro Quartal

Wer nicht direkt aus dem Einzugsgebiet des Klinikums Rothenburg stammte und behandelt wurde, wird zu fast 100 % als Sekundärtransport überwiesen. Der Anteil der Primärtransporte aus dem Bereich benachbarter Nicht-PTCA-Kliniken ist gering. Insgesamt gab es nur wenige Probleme während des Transportes (Zeitverzögerung wegen 1 x Hypotonie, 1 x kardialer Dekompensation, 1 x starkem Schneetreiben), während der Transporte kam es zu keiner Reanimationssituation.

### **3.2. Telefonische Infarktankündigung**

Der Anteil an Primärtransporten mit telefonischer Infarktankündigung stieg von 43% im Quartal 1 auf ca. 80% im Quartal 8 (Abb. 10).



*Abbildung 10: Anteil Primärtransporte mit telefonischer Ankündigung nach Quartalen*

### 3.3. Medikation

#### 3.3.1. Prähospitale Medikation

Prähospital wurden folgende Medikamente verabreicht:

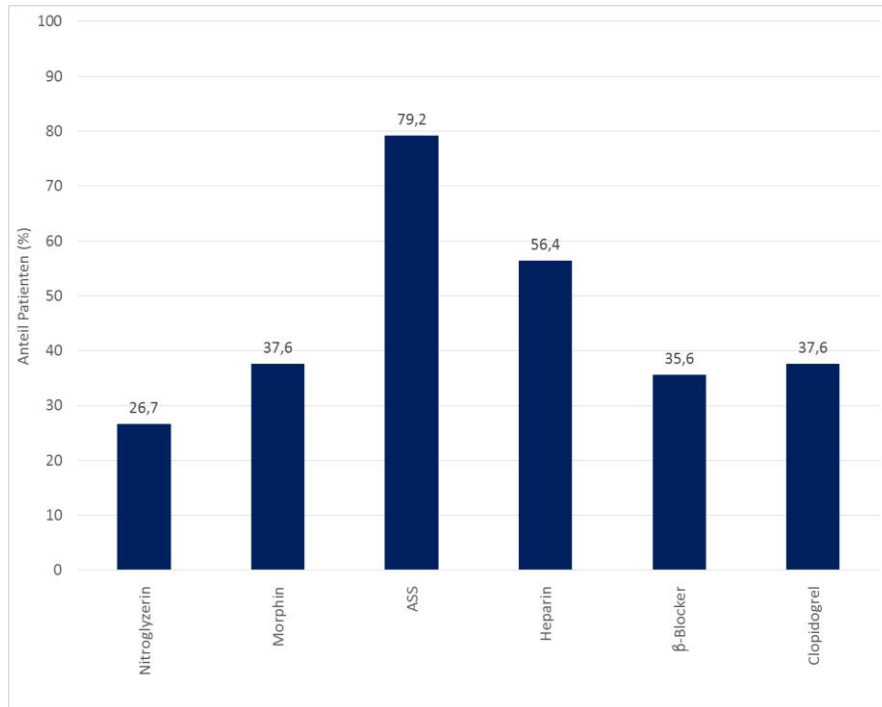


Abbildung 11: Prähospitale Medikation. Relative Verabreichung der jeweiligen Medikamente

Tabelle 3: Prähospitale Medikamente nach Quartalen:

Quartal	1	2	3	4	5	6	7	8
Medikament								
ASS	66%	100%	81%	58%	87%	86%	90%	87%
Heparin	50%	57%	54%	16%	87%	73%	80%	75%
Clopidogrel	33%	42%	36%	33%	62%	26%	50%	50%
Betablocker	50%	47%	45%	25%	37%	6%	30%	50%

Prästationär sollten prinzipiell alle Patienten, die zur PTCA eingewiesen wurden, ASS, Heparin und Clopidogrel erhalten haben.

Es gab verschiedene Gründe, warum Medikamente teilweise nicht gegeben wurden (die Zahlen in der nachfolgenden Tabelle 4 entsprechen der Nummerierung der Patienten).

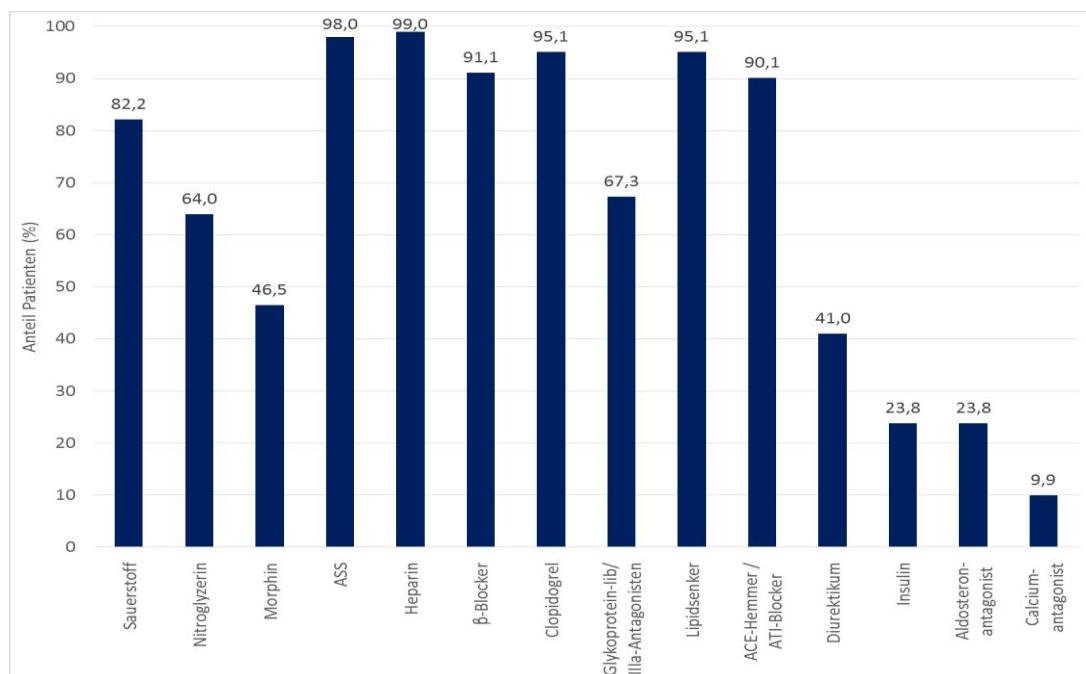
*Tabelle 4: Gründe, warum Medikamente prähospital nicht gegeben wurden:*

	<b>Kein Heparin</b>	<b>Kein ASS</b>
Vom Notarzt nicht gegeben	7, 8, 25, 32, 33, 37, 39, 41, 42, 45, 48, 50, 51, 55, 56, 57, 66, 92, 97	37, 50, 55, 57, 92
Kein Notarzt vor Ort	8, 48, 55	
Selbstvorstellung	9, 10, 11, 31, 40, 47, 53, 62, 75, 81, 83, 87, 94, 100	9, 10, 40
Diagnose initial unklar	12, 46, 70, 73	12
Sekundärtransport	15, 20, 28, 49	
Nicht dokumentiert	20, 24, 30	

In den meisten Fällen wurde ASS gegeben. Von 100 Patienten erhielten prästationär 19 kein Heparin und 5 kein ASS vom vorbehandelnden Notarzt. Bei 4 Patienten war die Diagnose initial unklar. In 3 Fällen war kein Notarzt vor Ort. Es fehlen einzelne Notarztprotokolle. Clopidogrel wurde nur in 35 von 100 Fällen gegeben.

### 3.3.2. Hospitale Medikation

In der Klinik wurden folgende Medikamente verabreicht (Abb. 12):



*Abbildung 12: Hospitale Medikation. Relative Verabreichung der jeweiligen Medikamente*

Stationär erfolgte durchgehend die leitliniengerechte Medikation mit ASS, Heparin, Clopidogrel, Simvastatin, β-Blockern und ACE-Hemmern. Ausnahmen gab es bei

Patienten/-innen, die verstorben sind (Pat.18, 19, 70, 74, 95) und wenigen Patienten mit Rückverlegung in die Nicht-PTCA-Klinik (Pat. 48, 59, 69). Der Patient 93 erhielt keinen  $\beta$ -Blocker bei Bradykardieneigung. Die Patienten 12 und 27 keinen ACE-Hemmer bei Hypotonieneigung. Es finden sich im Einzelfall nachvollziehbare Gründe im stationären Bereich, wenn Medikamente nicht verordnet wurden. Veränderungen im Verlaufe der Quartale ergaben sich nicht.

### 3.4. Zeiten

#### 3.4.1. Onset-to-balloon-Zeit (O2B)

Die Zeiten von Schmerzbeginn bis zur Ballonaufdehnung des Gefäßes (O2B) waren wie folgt (Abb. 13 und 14):

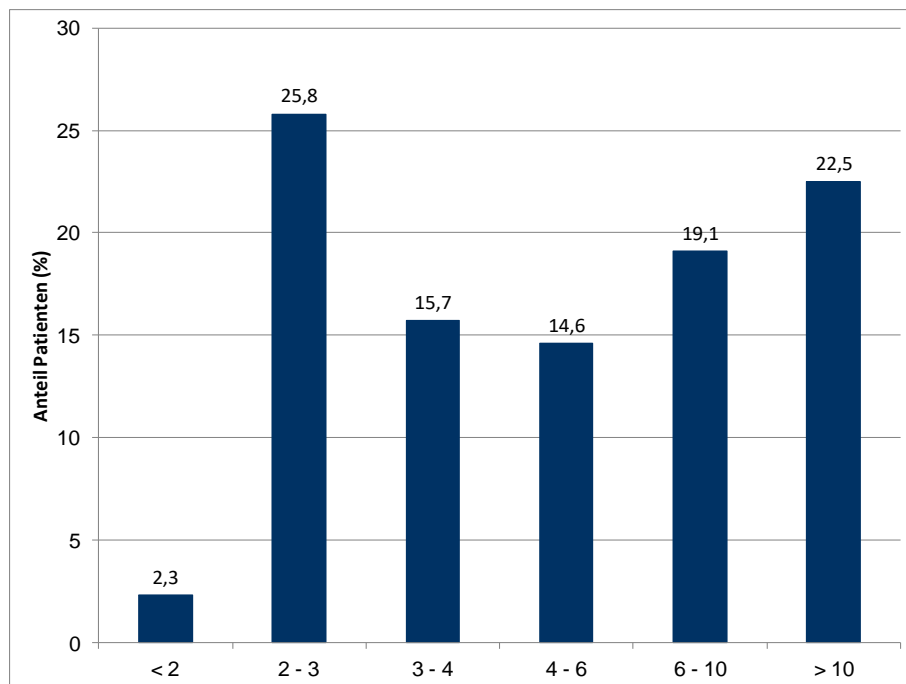


Abbildung 13: onset-to-balloon-Zeiten (in Stunden)



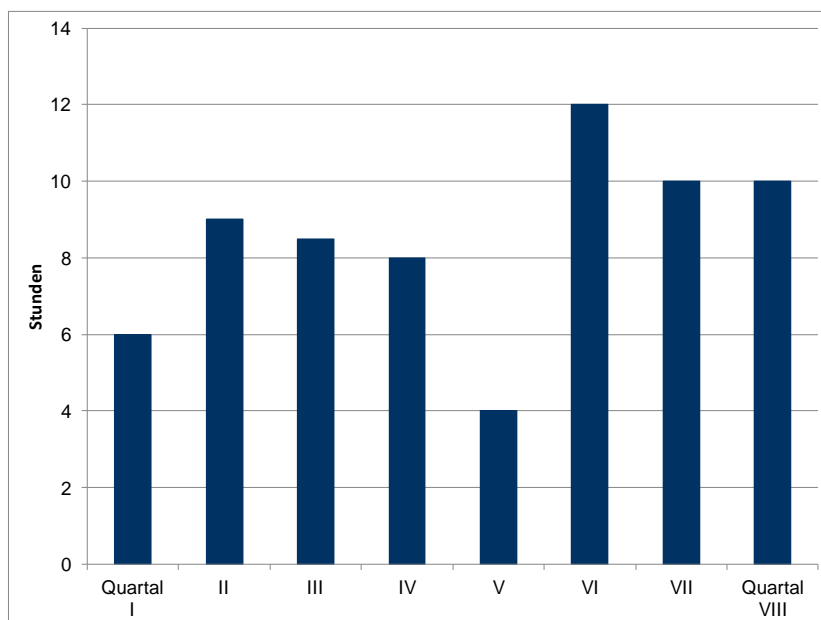


Abbildung 14: onset-to-balloon-Zeiten nach Quartalen

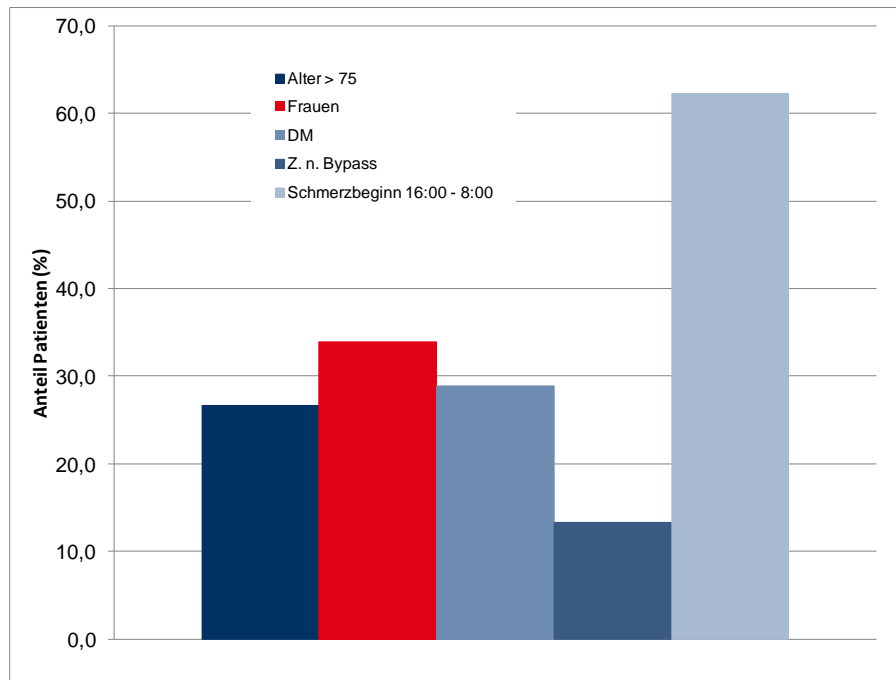
Vergehen mehr als 2-3 Stunden von Schmerzbeginn bis zur Ballonaufdehnung des (meist) verschlossenen Gefäßes, wird die Prognose schlechter. Von de Luca (12) wurde beobachtet, welche Patientenmerkmale zur Verzögerung in der Behandlung durch Ballon-Dilatation prädisponieren:

Tabelle 5: Verzögerte Behandlung nach Patientengruppen (nach [12])

onset-to-balloon-time		
	verlängert	nicht verlängert
Alter >70 Jahre	X	
Frauen	X	
Diabetes mellitus	X	
frühere Bypass-Op bzw. PTCA	X	
arterielle Hypertonie		X
alter Infarkt		X
Raucher	kein Unterschied	
Killip Klasse >1	kein Unterschied	
Anteriorer Infarkt	kein Unterschied	

*Tabelle 6: Eigene Befunde zur verzögerten Behandlung (O2B-Zeit > 4h) nach Patientenmerkmalen*

Patient	Alter > 75	Frau	Diabetes mellitus	früherer Bypass/PTCA	Schmerzbeginn 16-8 Uhr	Onset-to-balloon-time
1				X	X	17h31
4	X					7h22
5		X			X	4h38
9						6h44
11	X			X		8h10
12	X		X			6h51
14					X	8h11
15			X	X		24h33
16						7h54
18	X	X	X		X	4h21
19	X					58h31
23					X	14h47
25			X			10h20
28		X	X		X	17h15
31		X			X	4h33
35					X	19h18
36						4h22
37		X			X	14h42
39			X		X	6h52
40						6h09
41		X			X	8h41
43					X	4h43
44	X	X		X	X	17h49
49					X	5h48
53					X	17h37
57		X			X	23h10
58					X	4h48
59	X	X				6h28
68	X	X				4h35
69					X	13h58
70		X	X		X	37h51
71						10h51
74	X		X	X		6h08
75		X			X	4h27
77		X			X	6h16
78	X		X		X	6h21
81				X		4h39
83		X	X			6h47
84			X		X	6h50
87					X	11h32
89					X	5h32
93		X			X	14h37
94	X					10h51
99			X		X	9h32
100			X	X		20h32



*Abbildung 15: Verzögerte Behandlung (onset-to-balloon-Zeit > 4h) nach Patientenmerkmalen (vorliegende Arbeit):*

45 von den insgesamt 101 Patienten kamen mit einer Zeitverzögerung von > 4 h zur Behandlung.

### 3.4.2. Onset-to-contact-Zeit (O2C)

Es werden die Zeiten aufgelistet, die die Patienten der vorliegenden Studie gebraucht haben, bis sie den Arzt bzw. Notarzt gerufen bzw. sich selbst in der Klinik vorgestellt haben (O2C, Tab. 7):

*Tabelle 7: Onset-to-contact-Zeiten*

Onset-to-contact-Zeit					
Patient	h min	Patient	h min	Patient	h min
1	14 h 05	34	00 h 35	67	01 h 26
2	01 h 26	35	00 h 45	68	02 h 35
3	00 h 10	36	00 h 54	69	11 h 49
4	05 h 56	37	12 h 05	70	28 h 01
5	02 h 00	38	01 h 24	71	00 h 22
6	01 h 03	39	04 h 55	72	00 h 04
7	00 h 41	40	04 h 30	73	59 h 15
8	01 h 18	41	06 h 17	74	04 h 21
9	05 h 30	42	02 h 05	75	03 h 00
10	03 h 00	43	53 h 45	76	00 h 01
11	06 h 30	44	14 h 49	77	04 h 04
12	04 h 35	45	01 h 18	78	04 h 40
13	00 h 30	46	02 h 48	79	02 h 00
14	00 h 15	47	06 h 05	80	01 h 10
15	09 h 54	48	--	81	02 h 40
16	06 h 28	49	02 h 55	82	01 h 30
17	01 h 01	50	01 h 00	83	05 h 05
18	03 h 08	51	00 h 47	84	02 h 00
19	48 h 04	52	00 h 14	85	00 h 58
20	00 h 20	53	16 h 28	86	01 h 17
21	00 h 55	54	00 h 08	87	10 h 26
22	00 h 27	55	01 h 10	88	00 h 14
23	01 h 40	56	00 h 07	89	02 h 49
24	00 h 15	57	21 h 05	90	00 h 51
25	08 h 47	58	01 h 43	91	48 h 00
26	10 h 08	59	04 h 45	92	02 h 11
27	01 h 06	60	02 h 32	93	08 h 30
28	09 h 35	61	01 h 00	94	08 h 45
29	00 h 57	62	01 h 15	95	00 h 37
30	03 h 28	63	08 h 02	96	00 h 10
31	02 h 30	64	01 h 38	97	01 h 28
32	00 h 50	65	00 h 38	98	00 h 18
33	00 h 44	66	00 h 10	99	00 h 36
				100	18 h 40

Die fehlende Angabe in Zeile 48 ist darin begründet, dass der Patient den Schmerzbeginn nicht genau angeben konnte.

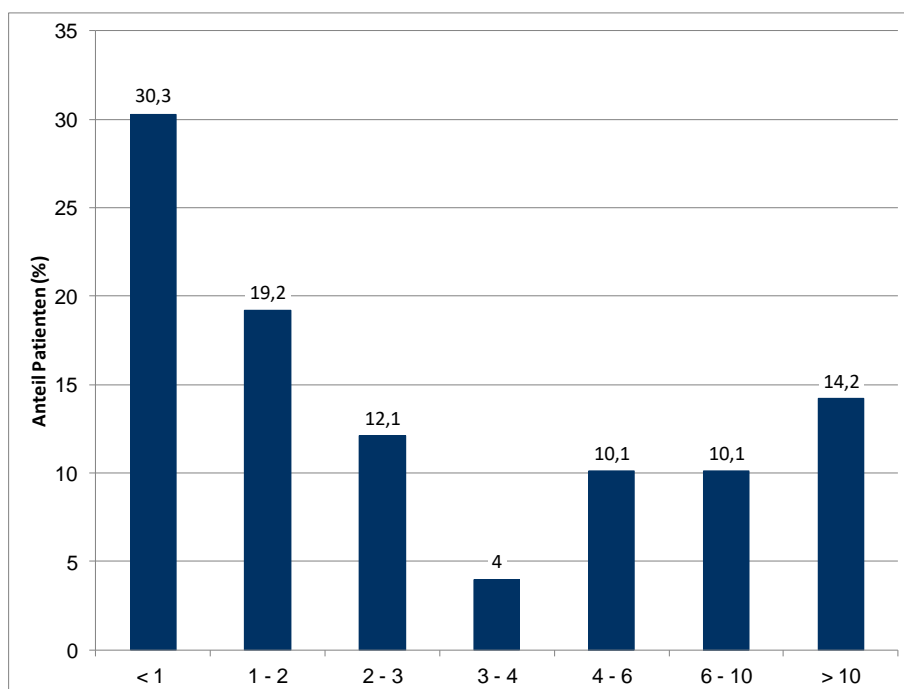


Abbildung 16: Onset-to-contact-Zeiten (in Stunden)

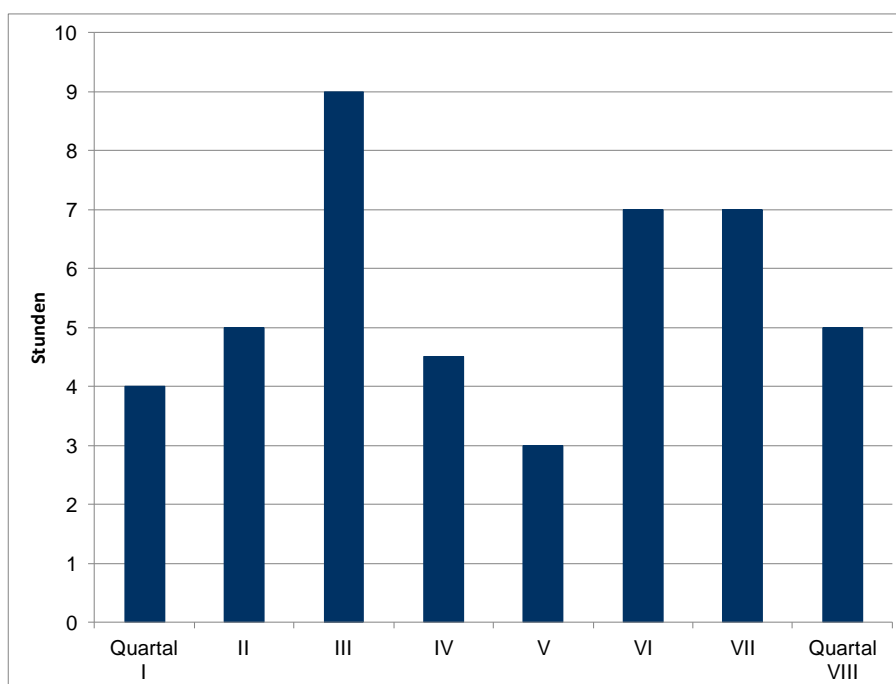


Abbildung 17: Onset-to-contact-Zeiten nach Quartalen

34,4 % der Patienten benötigten über 4 Stunden, 50,5 % über 2 Stunden bis sie den Kontakt zum Arzt suchten.

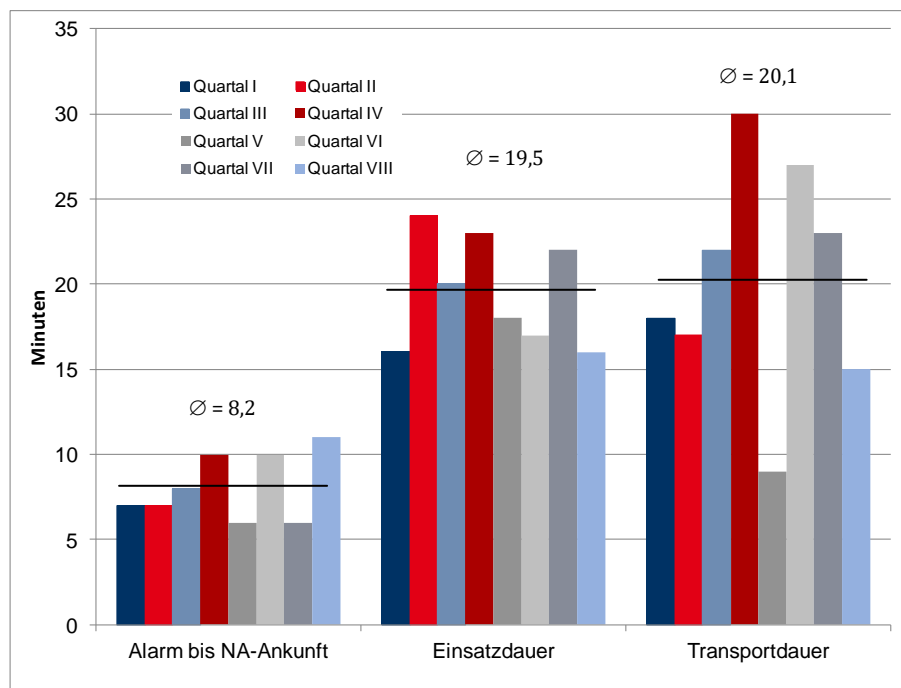
13 Patienten von den „Primärtransporten“ waren Selbsteinweiser. Zunächst denkt man, dass dies besonders aktive Menschen sind, die keine längere Transportzeit möchten und eher schnell und sensibel auf Schmerzen reagieren. Überraschenderweise zeigten jedoch 8 dieser 13 Patienten eine überlange onset-to-contact-Zeit (Tab. 8).

*Tabelle 8: Onset-to-contact-Zeiten der Selbsteinweiser*

Patient	Onset-to-contact-Zeit
9	5 h 30 min
10	5 h 30 min
40	4 h 30 min
47	6 h 05 min
53	16 h 28 min
83	5 h 05 min
87	10 h 26 min
94	6 h 45 min

### 3.4.3. Alert-to-door-Zeit

Die Zeit von Absetzen des Notrufes bis Kliniktür (alert-to-door) lässt sich gliedern in die Zeiten Alarm bis-NA-Ankunft, Einsatzdauer und Transportdauer (Abb. 18).



*Abbildung 18: Prästationäre Zeitintervalle*

Die Alert-to-door-Zeiten zeigt Tab. 9, der Mittelwert beträgt 47,8 min.



*Tabelle 9: Alert-to-door-Zeiten und Entfernungen*

Pat.	Alert-to-door-Zeit [min.] (a)	Fahrstrecke [km] (b)	Fahrzeit-Privatauto [min.] (c)	Fahrzeit - RTW [min.] (d)
3	27	2-4	3-5	9
4	31	18	19	13
6	51	14	15	24
7	60	34	37	35
8	34	34	37	14
17	44	31	26	21
18	16	15	21	6
24	46	2-4	3-5	31
29	30	2-4	3-5	5
30	17	2-4	3-5	2
32	56	31	35	20
33	30	2-4	3-5	5
34	40	27	35	15
36	76	31	35	28
37	49	15	19	40
39	60	27	35	40
41	45	22	23	22
42	21	2-4	3-5	10
44	85	2-4	3-5	30
45	77	22	27	49
50	15	26	25	10
51	37	15	19	20
52	49	31	35	21
55	40	19	22	17
57	60	15	19	21
58	61	43	38	43
60	13	12	13	6
63	34	2-4	3-5	9
64	72	18	19	25
65	31	16	18	21
66	50	22	23	35
68	52	18	19	35
69	37	19	22	28
70	58	17	18	31
72	50	31	35	27
73	25	27	31	20
74	65	31	35	31
77	46	36	46	23
78	25	19	22	20
80	50	31	35	30
85	60	31	35	32
88	45	21	24	?
89	45	31	35	23
90	25	20	27	14
91	43	22	23	32
95	51	31	35	30
96	45	22	27	15
97	28	4	6	14
99	57	4	6	42

Hinzugefügt sind die Entfernungen in km (b) vom Einsatzort zur PTCA-Klinik Rothenburg und die mithilfe eines Routenplaners ermittelten durchschnittlichen Autofahrzeiten (c), wie sie auf der kürzesten Streckenauswahl anfallen. Gegenübergestellt sind die Zeiten, die der Rettungswagen (RTW) (d) benötigte. Ausgenommen sind die Patienten, die aus gänzlich anderen Regionen kamen und in unserem Einzugsgebiet erkrankten. Nicht einschließen lassen sich in dieser Gruppe auch die Patienten, die erst in einer Nicht-PTCA-Klinik aufgenommen und versorgt wurden. Außerdem werden die

Patienten hier nicht aufgelistet, die sich selbst eingewiesen haben. Bei 5 Patienten fällt eine relativ lange alert-to-door-Zeit auf. Einzeln angesehen sind die Gründe nicht immer vom Notarzt protokolliert (Nr. 44 und 99). Verzeichnet sind u.a. eine Hypoglykämie (Nr. 24), Schneetreiben (Nr. 37), unklare Fahrverzögerung (Nr. 45).

Als Säulendarstellung der Studienleitung ergibt sich folgendes Bild:

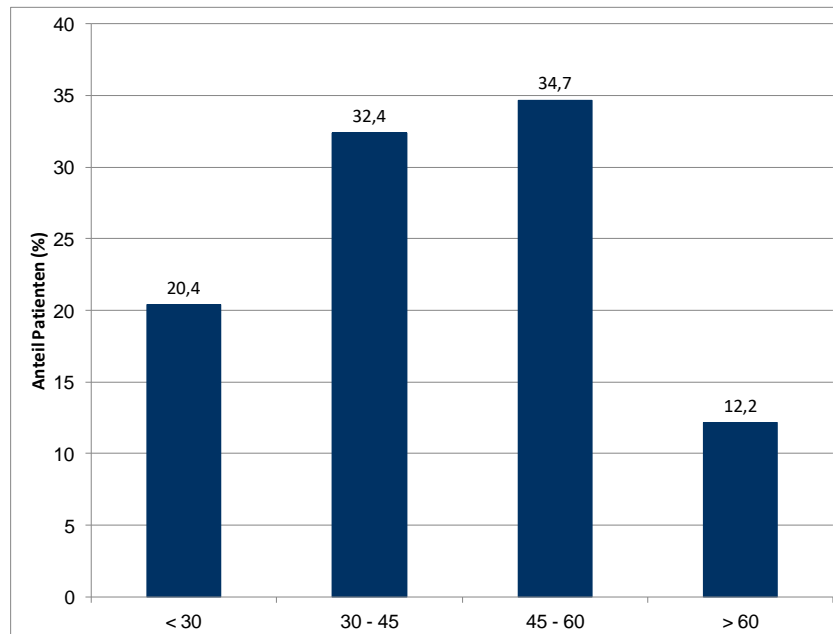


Abbildung 19: Alert-to-door-Zeiten in Minuten

Betrachtet man die Primärtransporte, aufgelistet nach Quartalen, sieht man keine wesentlichen Zeitunterschiede.

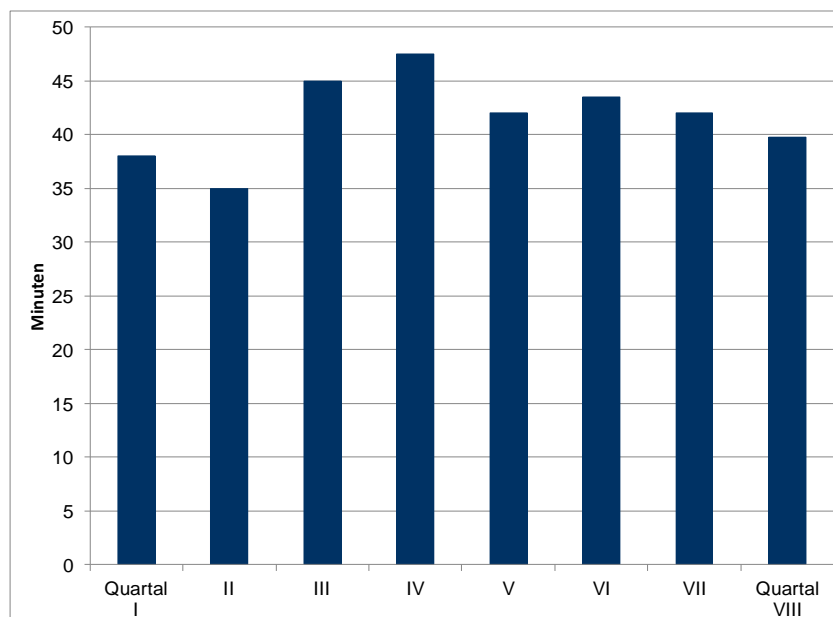


Abbildung 20: Alert-to-door-Zeiten nach Quartalen

### 3.4.4. Door-to-balloon-Zeit (D2B)

Die Zeiten von Ankunft in der Klinik bis zur Wiedereröffnung des Infarktgefäßes (D2B) sind in Tabelle 10 aufgelistet:

Bei den fehlenden Zeiten (n=12) handelt es sich entweder um akut zum Bypass verlegte Patienten (n=3) oder um solche, die die Maßnahme abgelehnt haben (n=6), eine Reanimation (n=1), bei 2 Patienten wurde kein Zielgefäß gefunden (n=2).

Tabelle 10: Door-to-balloon-Zeiten

Patient	door-to-balloon-Zeit [min]	Patient	door-to-balloon-Zeit [min]
1 n/ r	161	51 a/ d	54
2 n/ r	67	52 a/ rn	55
3 n/ rn	87	53 n/ d/ w	69
4 a/ r	47	54 a/ d/ w	62
5 n/ r	22	55 a/ d	65
6 a/ rn	86	56 a/ d	112
7 a/ d	44	57 a/ d	50
8 a/ d	101	58 a/ d/ w	118
9 n/ r/ w	74	59 n/ d	73
10 n/ d/ w	75	60 a/ d	52
11 n/ r/ w	100	61 n/ d	62
12 n/ d	136	62 n/ d	81
13 a/ d	56	63 n/ d	--
14 n/ rn/ w	39	64 a/ r	--
15 n/ d	86	65 n/ d	70
16 a/ r	34	66 a/ r	46
17 n/ rn	61	67 a/ d	60
18 a/ d	51	68 n/ d	65
19 a/ d	349	69 a/ d	75
20 a/ r	36	70 n/ d/ w	511
21 a/ d	70	71 n/ d	33
22 a/ rn	63	72 a/ d	65
23 n/ d	67	73 a/ d	55
24 n/ d	97	74 a/ d	35
25 n/ rn	55	75 n/ rn	87
26 n/ d	--	76 n/ d	57
27 a/ d	110	77 a/ r	76
28 n/ d	100	78 a/ d	46
29 a/ r	65	79 n/ d/ w	--
30 n/ d	--	80 a/ r/ w	--
31 n/ rn	123	81 n/ r	119
32 n/ d	57	82 n/ d	--
33 n/ rn/ w	126	83 n/ d/ w	102
34 n/ r	126	84 a/ d	130
35 n/ d	64	85 n/ r/ w	129
36 n/ r/ w	127	86 n/ r	--
37 n/ d	102	87 n/ d/ w	66
38 n/ d	56	88 n/ r	69
39 a/ d	42	89 a/ d	112
40 n/ r	99	90 a/ d	45
41 a/ d/ w	91	91 a/ d	47
42 a/ r	47	92 n/ d/ w	39
43 n/ d	28	93 n/ r/ w	201
44 a/ d/ w	89	94 n/ rn/ w	126
45 a/ d	63	95 n/ r	--
46 n/ --	--	96 a/ d	51
47 n/ d	122	97 n/ d	--
48 n/ r	--	98 n/ d	60
49 n/ rn	68	99 a/ r	457
50 a/ d	65	100 a/ m	113

a = angemeldet,

d = normaler Dienst wochentags 7.30-16 Uhr

rn = Rufbereitschaftszeit 22-7.30 Uhr

n = nicht angemeldet

r = Rufbereitschaftszeit 16-22 Uhr

w = Wochenenddienst

Die D2B betrug in Rothenburg durchschnittlich 73, mit Ankündigung 56 und ohne Ankündigung 87 Minuten.

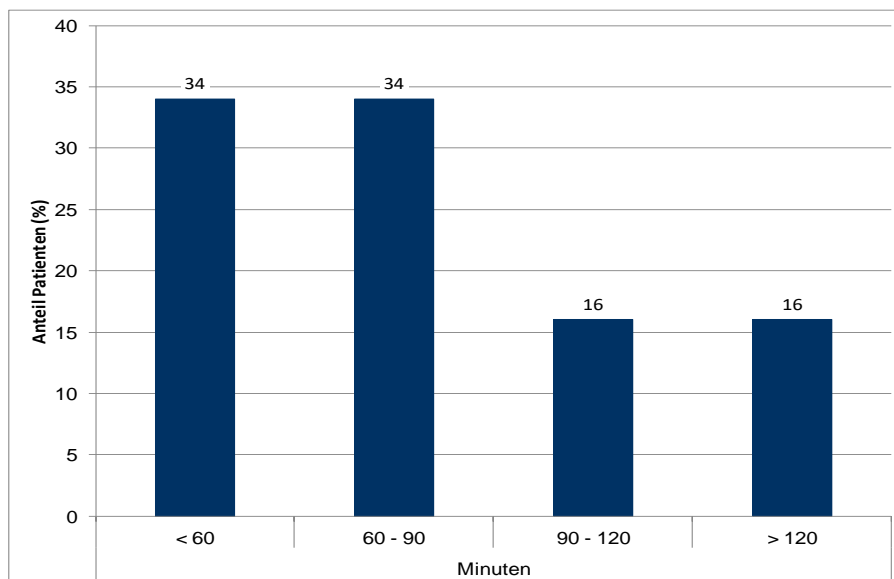


Abbildung 21: Door-to-balloon-Zeiten

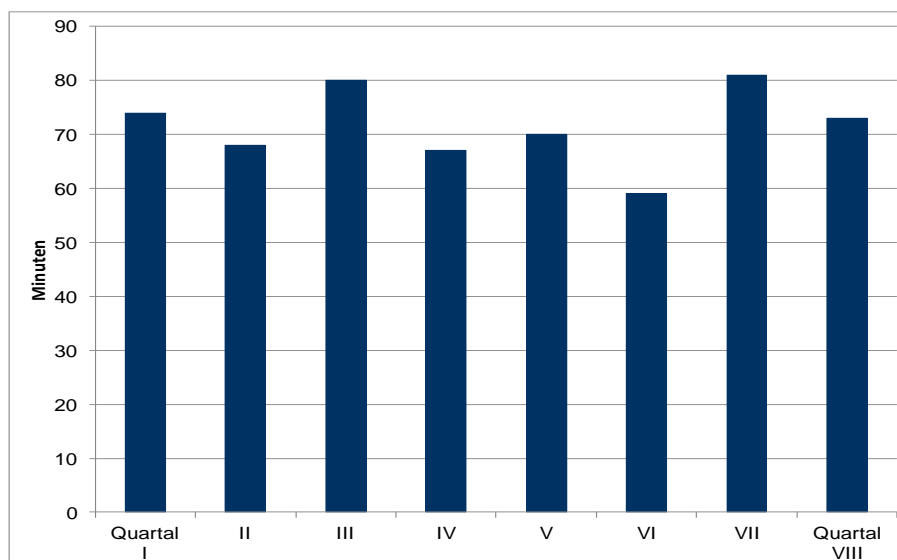


Abbildung 22: Door-to-balloon-Zeiten nach Quartalen

Einzelfälle mit D2B > 60 Minuten und ohne Ankündigung > 120 Minuten wurden analysiert: bei Patient 19 betrug diese Zeit 349 Minuten, er litt an einer schweren Niereninsuffizienz mit einem Kreatininwert von 5,6 mg%, es wurde zunächst eine Dialyse erwogen, ein Shunt sowie ein passagerer Schrittmacher wegen eines AV-Blocks 3. Grades gelegt. Patient 70 hatte einen schweren Brechdurchfall, war kardial global

dekompensiert und im Lungenödem, eine erhebliche Unterkühlung mit einer Temperatur von 31 Grad rektal, er benötigte bis zur PTCA 511 Minuten. Bei Patient 99 lag die Zeit bei 457 Minuten, er war vom Notarzt angemeldet, es war der Infarkt zunächst unklar, die Fermente normal, ein STEMI bestätigte sich später. Würde man diese 3 Krankheitsfälle aus der Statistik für die D2B herausrechnen, läge die durchschnittliche Zeit der übrigen Patienten nicht bei 87, sondern bei 73 Minuten. Neben den drei Patienten mit extrem langen D2B gab es andere mit relativ langen Zeiten, wie sie wohl in jedem Krankheitskollektiv vorkommen. Bei Patient 12 bestand zunächst keine Klarheit der Diagnose, es lag außerdem eine Niereninsuffizienz vor. Patient 21 war beim Eintreffen kreislaufinsuffizient. Patient 56 bekam Kammerflimmern und musste defibriert werden. Patient 69 kam im kardiogenen Schock, Patient 70 war schwer dekomponiert, Patient 77 hypoton, hatte Kammerflimmern. Bei Patient 84 war die Führungsdrahtpassage technisch bedingt erschwert. Patient 89 hatte Kammerflimmern, Pat. 99 musste präinterventionell stabilisiert werden. Die on-duty (wochentags 7.30 – 16Uhr) und off-duty (sonstige) Zeiten sind in der folgenden Abbildung 23 dargestellt. Die Zeiten am Wochenende sind mit denen der Rufbereitschaft in etwa identisch, in der normalen Dienstzeit tagsüber ist die D2B ca. 10 Minuten kürzer.

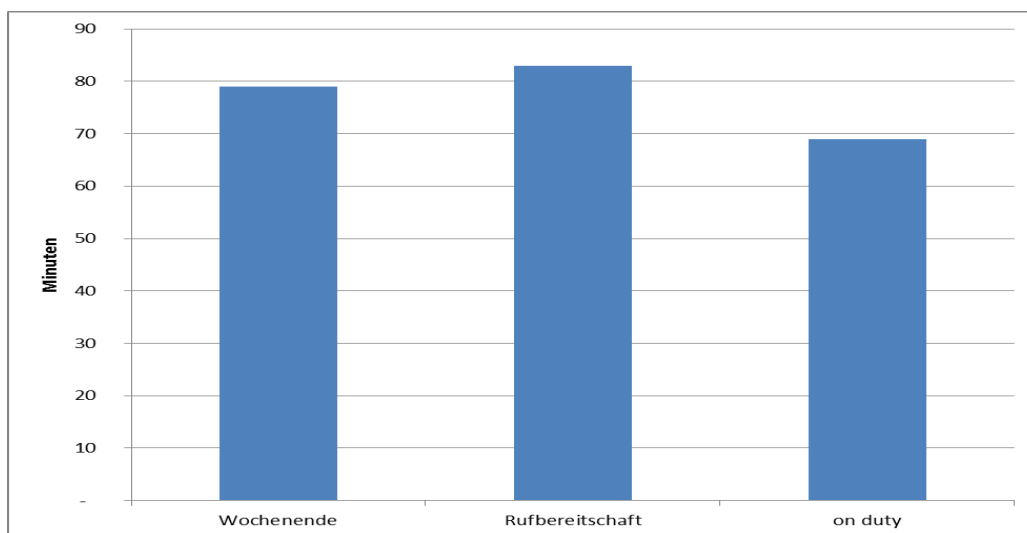


Abbildung 23: On- und off duty door-to-balloon-Zeiten in Rothenburg

### **Door-to-cath- (D2C), cath-to-puncture- (C2P), puncture-to-balloon-Zeiten (P2B)**

Innerhalb der door-to-balloon-Zeiten lassen sich die 3 Zeitintervalle: door-to-cath, cath-to-puncture und puncture-to-balloon unterscheiden (Abb. 24), ausgenommen sind

Patienten mit stark zeitverzögernden gesundheitlichen Komplikationen, wie bei den D2B bereits beschrieben (Nr. 12, 19, 21, 56, 69, 70, 77, 84, 89, 99).

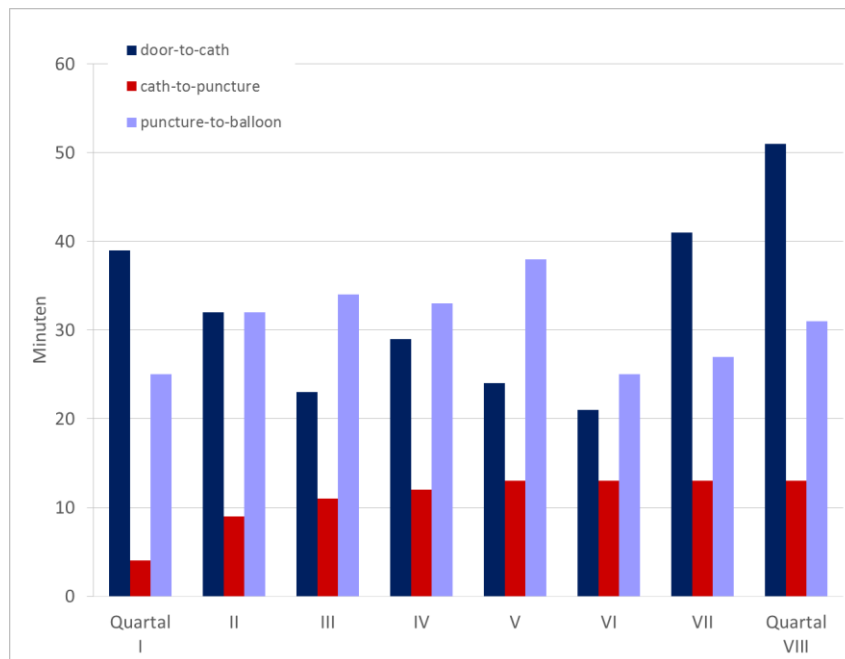


Abbildung 24: Door-to-cath-, cath-to-puncture-, puncture-to-balloon-Zeiten / Quartal.

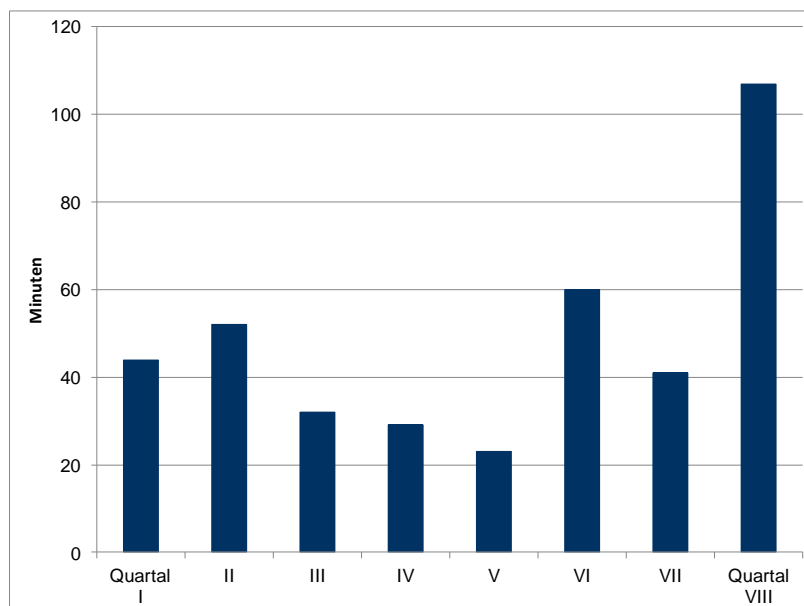


Abbildung 25: Door-to-cath-Zeiten nach Quartalen (alle Patienten)

In Abb. 25 fällt das 8. Quartal aus dem Rahmen: 5 Patienten benötigten im Schnitt 43 Minuten, die beiden anderen 166 und 83 Minuten. Der Patient mit 83 Minuten war ein Selbsteinweiser in der Rufbereitschaft, der Patient mit 166 Minuten kam aus einem



anderen Krankenhaus.

Tabelle 11 listet die door-to-cath-Zeit (D2C) als Anteil der (D2B) auf, Tabelle 12 die D2C während und außerhalb der Rufbereitschaft:

*Tabelle 11: Door-to-cath-Zeit als Anteil der door-to-balloon-Zeit*

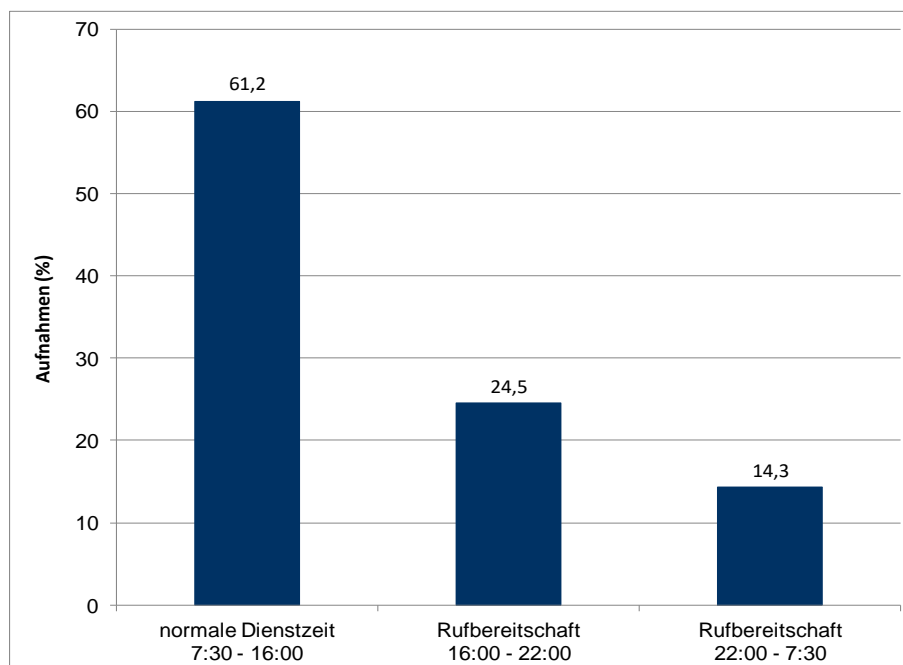
Patient	D2B-Zeit [min]	D2C-Zeit [min]	Patient	D2B-Zeit [min]	D2C-Zeit [min]
1	161	114	51	54	18
2	67	17	52	54	18
3	87	62	53	69	51
4	47	29	54	62	36
5	22	6	55	65	17
6	86	70	56	112	68
7	44	23	57	50	30
8	101	59	58	118	34
9	74	54	59	73	41
10	75	50	60	52	24
11	100	66	61	62	40
12	136	105	62	81	40
13	56	37	63	--	
14	39	11	64	--	
15	86	52	65	70	30
16	34	13	66	46	34
17	61	47	67	60	29
18	51	23	68	65	37
19	349	325	69	75	44
20	36	19	70	511	478
21	70	35	71	33	19
22	63	31	72	65	34
23	67	17	73	55	26
24	97	54	74	35	23
25	55	39	75	87	65
26	--		76	57	29
27	110	74	77	76	70
28	100	42	78	46	30
29	65	34	79	--	
30	--	72	80	--	
31	123	88	81	119	89
32	57	32	82	--	
33	126	84	83	102	55
34	126	61	84	130	45
35	64	29	85	129	98
36	127	53	86	--	
37	102	76	87	66	51
38	56	31	88	69	51
39	42	15	89	112	70
40	99	82	90	45	22
41	91	59	91	47	33
42	47	33	92	39	24
43	28	3	93	201	166
44	89	52	94	126	83
45	63	43	95	--	
46	--		96	51	47
47	122	62	97	--	
48	--		98	60	33
49	68	49	99	457	426
50	65	30	100	113	64

Im Mittel betrug die door-to-cath-Zeit 42 min., während der Dienstzeit (7.30 – 16 Uhr, on-duty) 31 min., während der Rufbereitschaft (off-duty) 57 min.

*Tabelle 12: Mittlere door-to-cath-Zeit in Rothenburg – Überblick*

door-to-cath-time in Minuten	
on duty	31
Rufbereitschaft	57
Durchschnitt	42

Die Patientenaufnahmen verteilen sich auf während und außerhalb der Dienstzeit wie folgt (Abb. 26):



*Abbildung 26: Verteilung Aufnahmezeiten der Patienten*

Der Notarzt hat 35% der Patienten im Katheterlabor direkt übergeben. Insgesamt wurden 88 Patienten mit Akut-PTCA behandelt.

Es verbesserte sich die D2C der Primärtransporte von 40 Minuten (Quartal I-IV) auf 23 Minuten (Quartal V-VIII), ein Ergebnis des Netzwerkaufbaus mit regelmäßigen Feedback-Treffen (Abb. 27).

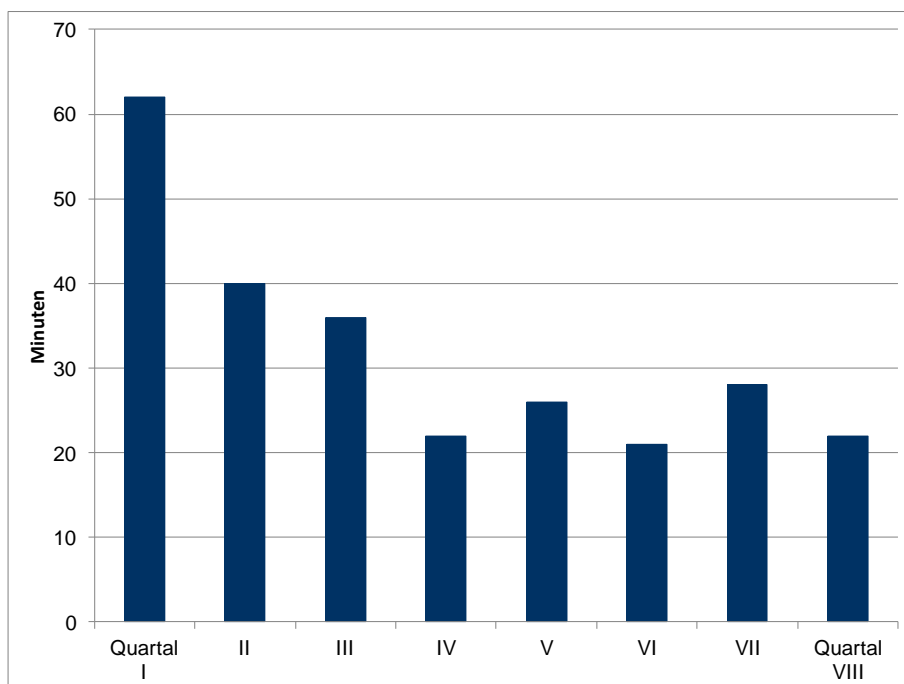


Abbildung 27: Door to cath-Zeiten bei Primärtransporten mit u. ohne Ankündigung nach Quartalen

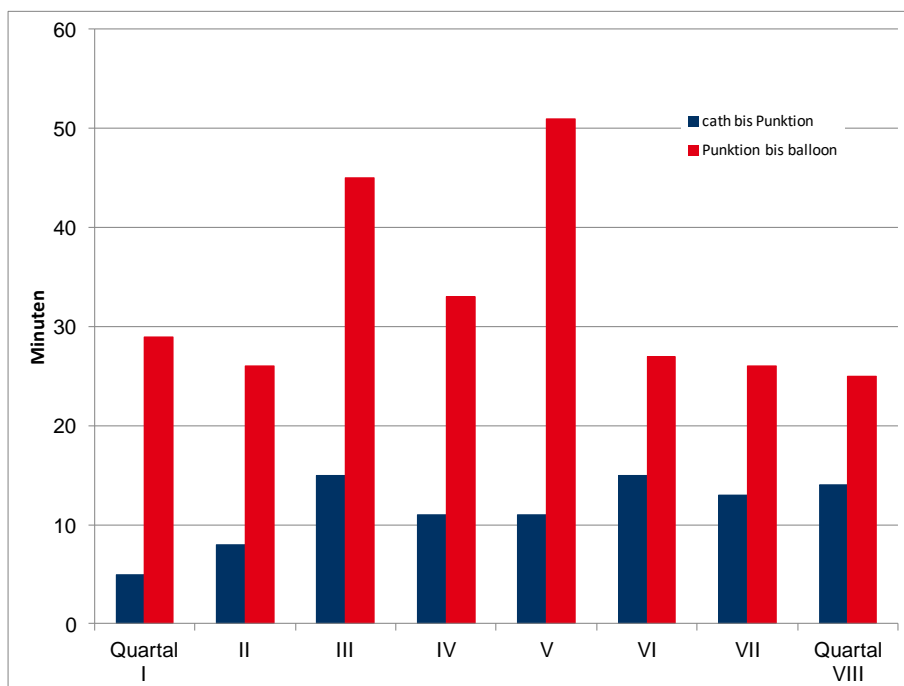


Abbildung 28: Cath to punction-Zeit und Punction to Balloon-Zeiten für alle Primärtransporte nach Quartalen

Aus den Abbildungen 27 und 28 sieht man, dass sich die D2B-Zeit aus über 31 Minuten D2C-Zeit plus über 10 Minuten C2P plus über 30 Minuten P2B zusammengesetzt (alle Primärtransporte).

Bei den *angekündigten* Primärtransporten sind diese Zeiten wie folgt (Abb. 29):

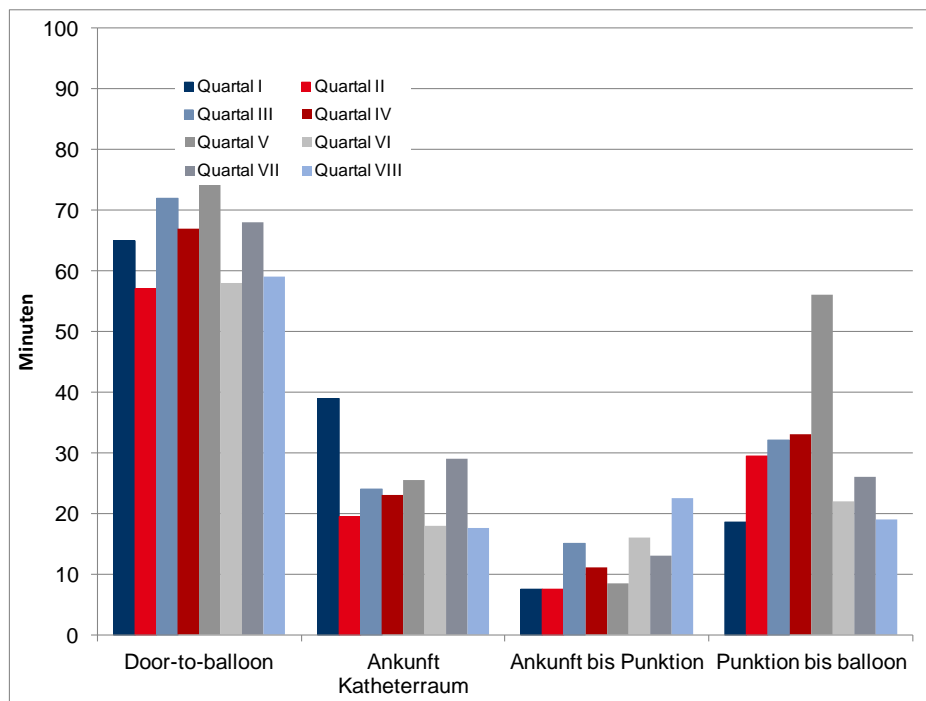


Abbildung 29: Angekündigte Primärtransporte, Zeiten (D2B, D2C, C2P, P2B) nach Quartalen

### 3.5. Thrombolyse versus PTCA

In Rothenburg wurden keine Lysen durchgeführt, die Patienten erreichten bei den Primärtransporten die PTCA-Klinik frühzeitig genug. Bei den Sekundärtransporten wurde bei einem Patienten (Nr.23) eine sogenannte Rescue-PTCA nach Lyse 14 Stunden nach Schmerzbeginn durchgeführt.

### 3.6. TIMI-Flow-Rate

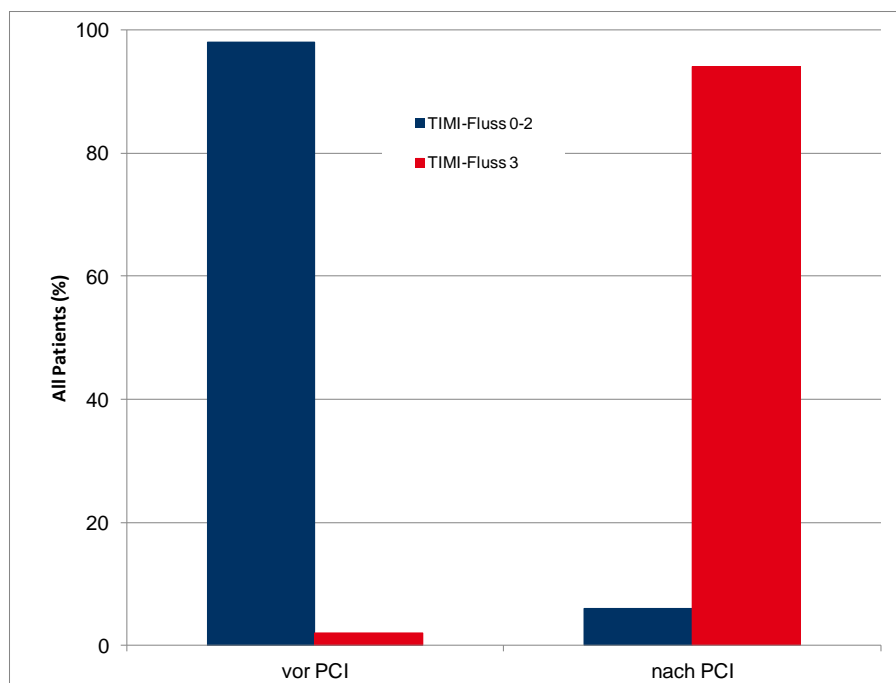
Eine Abschätzung des Risikos und auch des Erfolgs einer Behandlung mittels PTCA

und Stentversorgung ergibt sich aus dem TIMI-Flow. Nach Erdmann [13] ist dieser Fluss in der folgenden Tabelle definiert:

*Tabelle 13: TIMI-Flow [13]*

TIMI -Klassifikation des Koronarflusses	
Klasse	Koronarfluss
0	Keine Perfusion
1	Passage des Kontrastmittels an der Stenose/Verschlussstelle ohne vollständige Anfärbung der distalen Gefäßteile
2	Partielle Perfusion mit verzögerter, jedoch vollständiger Anfärbung der distalen Gefäßanteile
3	prompte, vollständige Perfusion des Gefäßes

In der vorliegenden Arbeit konnte durch erfolgreiche PTCA in 95% ein TIMI-3-Flow etabliert werden (Abb.30). Bei den 5 Patienten, bei denen kein TIMI-3-Flow erreicht wurde, lagen die D2B-Zeiten bei 28, 35, 51, 349 und 511 Minuten (Nr. 43, 74, 18, 19, 70), ein Zusammenhang ist nicht erkennbar.



*Abbildung 30: TIMI-Fluss vor und nach PTCA in Rothenburg*

### 3.7. Scores

#### 3.7.1. TIMI-Risiko-Index

Mit verschiedenen Scores wird die Prognose eingeschätzt. So wird von Hegenbarth et al. [14] der „TIMI-Risiko-Index“ (auch TIMI-Risk-Score), folgendermaßen definiert:

$$\text{TIMI-Risiko-Index} = \text{Herzfrequenz} \times (\text{Alter}/10)^2 / \text{systolischer Blutdruck}$$

4356 Patienten waren eingeschlossen. In unserem Zusammenhang interessiert nur die Kurve der STEMI-Patienten.

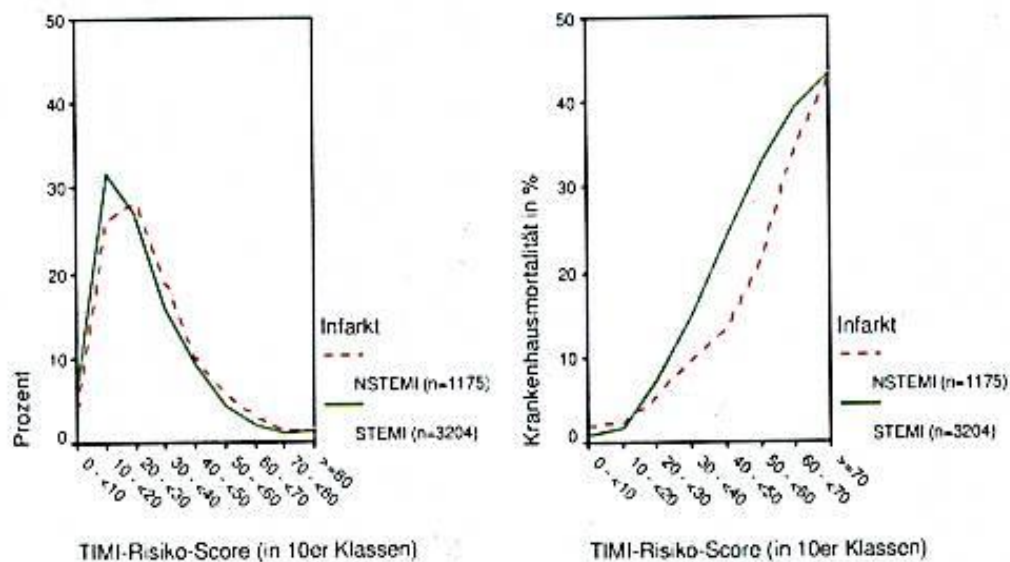


Abbildung 31: Krankenhausmortalität bei STEMI - NSTEMI in Abhängigkeit zum TIMI-Risiko-Score [14]

Wenn man die Scores nach dieser vereinfachten Formel für unser Krankengut betrachtet, ergibt sich folgendes Bild, wobei die glatt durchgezeichnete Linie prozentual dem Anteil der STEMI-Patienten in der Literatur entsprechen, die blau gestrichelte Linie den Rothenburger Patienten:

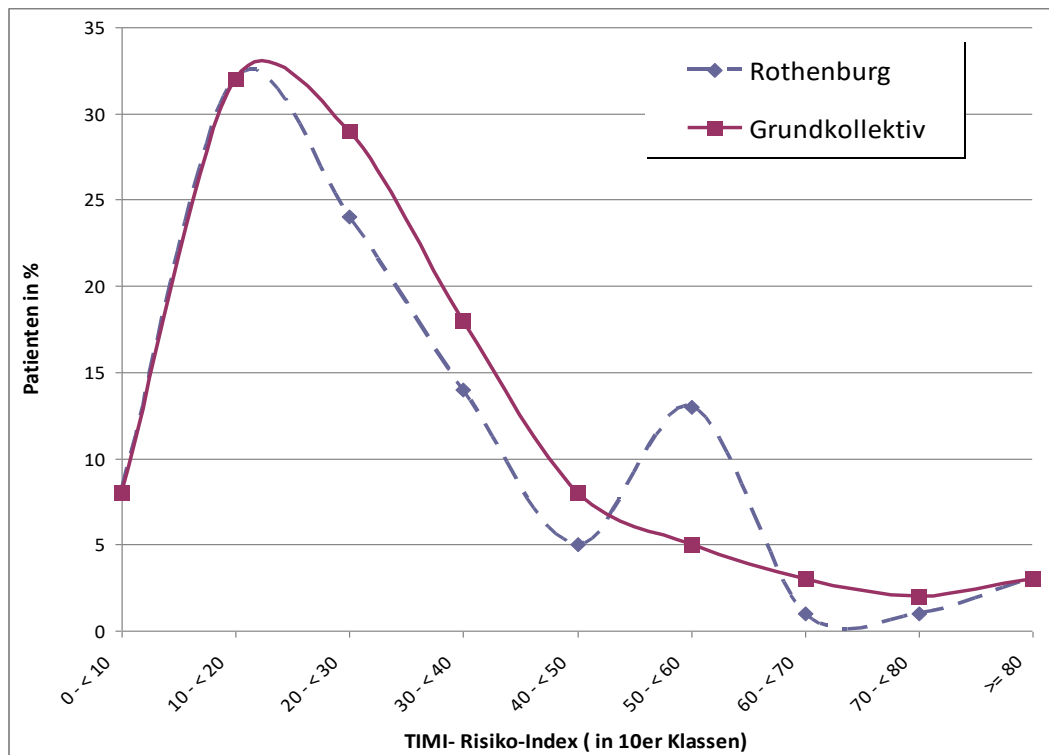


Abbildung 32: TIMI-Risiko-Index im Vergleich der Rothenburger Daten dieser Arbeit mit dem Grundkollektiv der Studie von Hegenbarth et al. [14]

Die beiden Kurven laufen in Übereinstimmung bis auf den Bereich des Scores zwischen 50-60. Es zeigt sich ein erhöhtes Risikoprofil der Rothenburger Patienten.

### 3.7.2. TIMI-Risk-Score

Die folgende Darstellung stammt von Morrow et al. (15) und bezieht anders als die gerade aufgeführte Kurzformel mehrere Krankheitssymptome in die Berechnung des Scores ein.

#### TIMI Risk Score

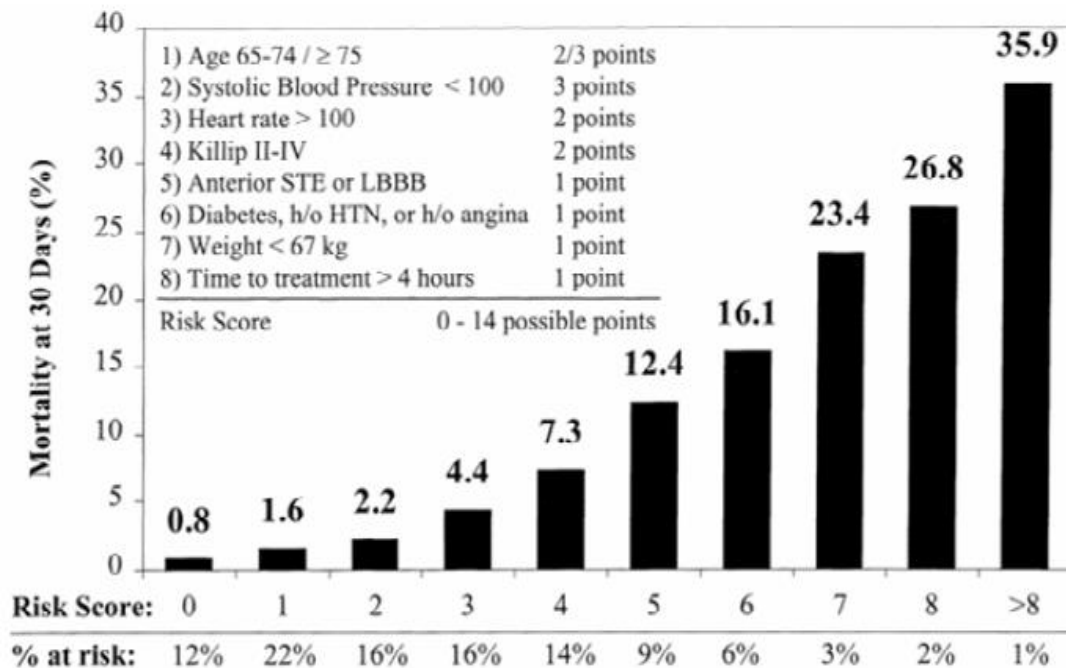


Abbildung 33: Abhängigkeit der 30 Tages-Mortalität vom Risk-Score und Patientenanteile [15]

Zum exakten Verständnis wird zuvor die Killip-Klassifikation definiert (wie sie der FITT-STEMI-Studie zugrunde liegt [48]).

Klasse I	Keine Herzinsuffizienz
Klasse II	Herzinsuffizienz
Klasse III	Lungenödem
Klasse IV	Kardiogener Schock

Nachfolgend sind unsere Rothenburger Patienten aufgelistet und die Punkte 1-3 nach dem TIMI-Risk-Score [15] zugeordnet.



Tabelle 14: Risiko-Klassifizierung in Rothenburg (TIMI-Risk-Score)

Pat.	Alter		RR<100	HF>100	Killip II - IV	Vorderwand Infarkt	Diabetes mellitus	<67kg	Time to Treatment > 4 h	Punkte gesamt
	65-74	>75								
Risiko-Klass.	2	3	3	2	2	1	1	1	1	
1	2				2			1	1	6
2										0
3	2					1	1			4
4		3							1	4
5					2				1	3
6	2				2		1			5
7	2						1	1		4
8		3			2		1			6
9					2				1	2
10				2		1			1	4
11		3			2				1	6
12		3					1	1	1	6
13		3				1	1	1	1	7
14	2				2	1				5
15	2						1		1	4
16	2								1	3
17					2					2
18		3		2	2	1	1	1	1	11
19		3	3	2					1	9
20	2			2		1				5
21										0
22										0
23									1	1
24		3			2		1			6
25					2		1		1	4
26		3	3		2	1	1	1		11
27		3			2	1	1			7
28							1	1	1	3
29										0
30		3			2					5
31		3			2					5
32						1				1
33	2									2
34	2								1	3
35									1	1
36						1			1	2
37						1		1	1	3
38		3								3
39	2							1	1	4
40						1			1	2
41	2		3		2	1			1	9
42		3				1		1		5
43						1			1	2
44		3						1	1	5
45			3							3
46	2		3					1		6
47									1	1
48		3						1	1	5
49				2					1	3
50		3	3							6

Pat.	Alter		RR<100	HF>100	Killip II - IV	Vorderwand Infarkt	Diabetes mellitus	<67kg	Time to Treatment > 4 h	Punkte gesamt
	65-74	>75								
51							1			1
52							1			1
53									1	1
54		3		2			1			6
55			3							3
56			3		2	1				6
57	2							1	1	4
58							1		1	2
59		3						1	1	5
60										0
61										0
62		3								3
63										0
64	2			2	2	1	1			8
65					2					2
66					2					2
67	2							1		3
68		3				1			1	5
69			3		2	1	1			7
70	2		3		2		1	1	1	10
71	2		3						1	6
72						1				1
73									1	1
74		3			2	1	1		1	8
75	2								1	3
76										0
77	2		3				1	1		7
78		3				1			1	5
79	2									2
80					2	1				3
81									1	1
82		3		2		1		1		7
83						1	1		1	3
84	2					1	1		1	5
85		3			2			1	1	7
86	2									2
87					2	1			1	4
88						1				1
89									1	1
90										0
91									1	1
92		3						1		4
93								1	1	2
94		3							1	4
95		3			2		1			6
96	2									2
97	2									2
98										0
99							1		1	2
100							1		1	2

Es ergibt sich folgendes Diagramm:

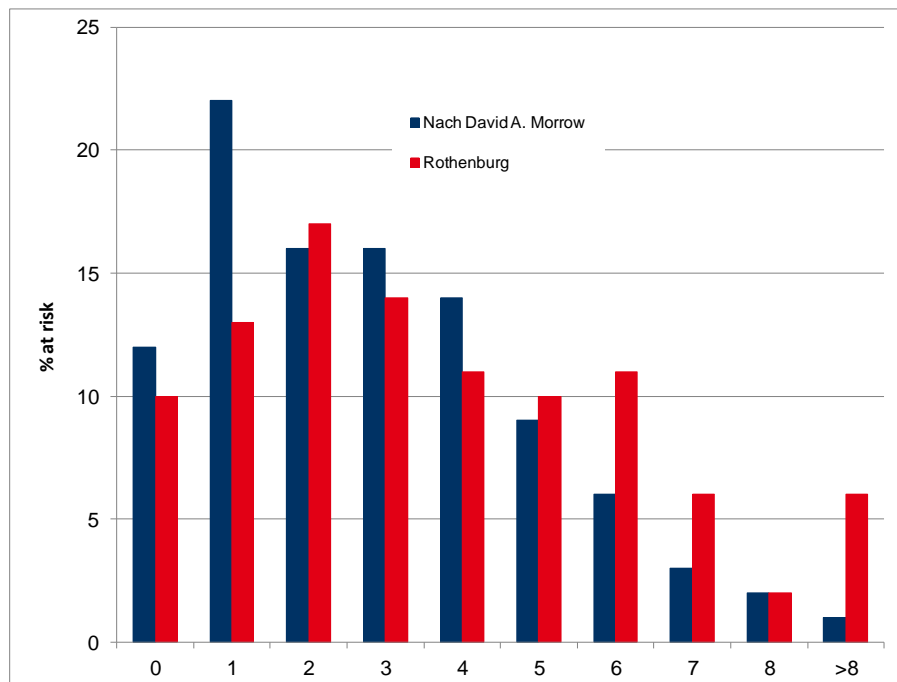


Abbildung 34: Einteilung nach TIMI-Risk-Score (Patienten vorliegende Arbeit: rot; Patienten aus [15]: blau)

Die Rothenburger Patienten weisen mit einem mittleren Wert von 3,7. häufiger einen höheren TIMI-Risk-Score auf als in (15). Das liegt vorwiegend am Alter der Patienten und weniger am Behandlungszeitraum(>4h); bestätigt wird dieser Befund durch das Berliner Herzinfarktregister [14].

### 3.8. Outcome

#### 3.8.1. Krankenhausmortalität

In Rothenburg starben zwei Patienten vor, vier Patienten nach Durchführung der PTCA noch während des stationären Aufenthaltes, diese Patienten wiesen erhöhte TIMI-Risk-Score- Werte zwischen 8 und 11 auf, einer einen Wert von 6.

#### 3.8.2. Mortalität nach 30 Tagen

Ein weiterer Patient mit sehr hohem Risikoprofil (TIMI-Risk-Score 11) starb nach Entlassung innerhalb der ersten 30 Tage nach Infarkt.

### 3.8.3. Mortalität innerhalb 1 Jahr

Von den 75 Patienten, die bei uns bis zu einem Jahr nachverfolgt werden konnten, sind zwischen 30 Tagen und einem Jahr 2 Patienten verstorben. Eine Patientin (Nr.92) hatte eine D2B-Zeit von 39 min, die Patientin (Nr.26) erhielt wegen des schlechten Befindens keine PTCA. So waren insgesamt von den erfassbaren Patienten innerhalb eines Jahres 9 verstorben, davon 7 innerhalb von 30 Tagen, 6 während des stationären Aufenthaltes.

## 3.9. Befinden und Verläufe

### 3.9.1. nach 30 Tagen

Die Schweregrade der Herzinsuffizienz nach der New York Heart Association (NYHA) werden so angegeben (16):

*Tabelle 15: NYHA-Klassifizierung der Herzinsuffizienz*

Klasse	Symptome
Grad I	keine subjektiven Beschwerden
Grad II	Beschwerden bei stärkerer Belastung (z.B. Treppensteigen > 2 Etagen)
Grad III	Beschwerden bei leichter Belastung (z.B. Treppensteigen < 2 Etagen)
Grad IV	Beschwerden in Ruhe

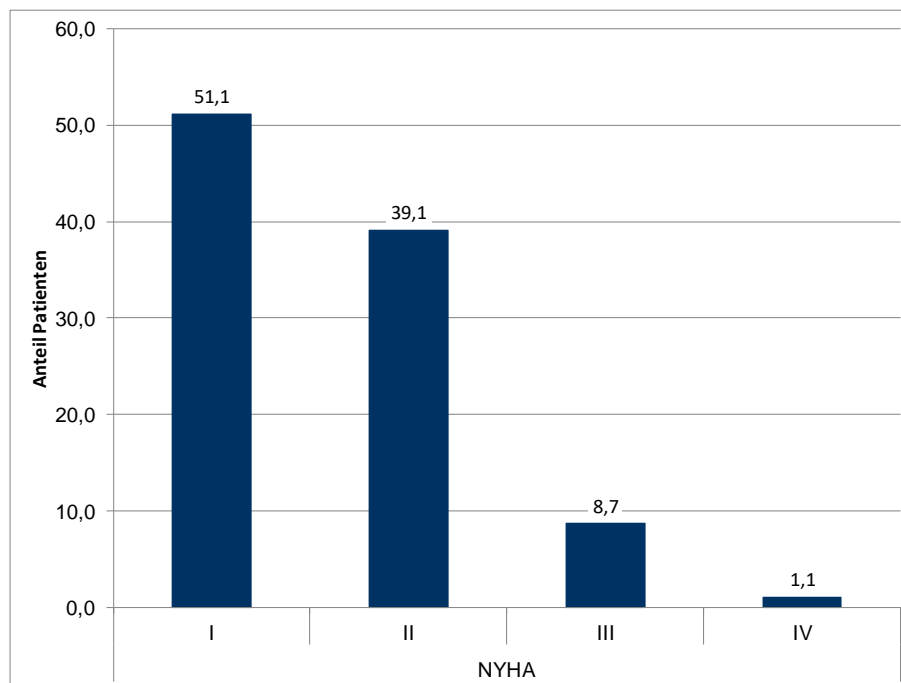
Tabelle 16 listet die Parameter Ejektionsfraktion, Reinfarkt, Notwendigkeit zur Reintervention, Bypass sowie NYHA-Klassifikation nach 30 Tagen auf (die Daten stammen überwiegend aus den Entlassungsbriefen der Reha-Kliniken)

Tabelle 16: : Befinde 30 Tage nach PTCA

Patient	Ejekt. Fraktion	Reinfarkt	Reinter- vention	Reinter- vention Infarkt- gefäß	Reinter- vention anderes Gefäß	Bypass nach PTCA	NYHA Klassen I - IV nach 30 Tagen
1							III
2						X	I
3							II
4							I
5							I
6	50%						I
7							II
8							II
9							II
10	63%						I
12							I
13							II
14	57%					X	II
15	66%						I
16						X	II
17	40%						II
20	44%						I
21							I
22	56%						I
23							I
24							III
25	65%						II
27							II
28				X	X		I
29							I
30							II
31							I
32							II
33	57%						I
34							I
35	62%						II
36	65%						II
37	55%						I
38							I
39							II
40	60%						I
41							II
42							II
43							I
44							II
45							II
46							III
47							II
48							III
49							I

Patient	Ejekt. Fraktion	Reinfarkt	Reinter- vention	Reinter- vention Infarkt- gefäß	Reinter- vention anderes Gefäß	Bypass nach PTCA	NYHA Klassen I - IV nach 30 Tagen
50	67%						I
51	45%						I
52	45%						II
53	62%						II
54							II
55							I
56							I
57	80%						I
58							II
59							II
60							II
61							I
62							I
63							I
65							I
66	55%					X	III
67							I
68							I
69	46%						II
71							III
72							I
73							II
75							II
76							I
77							II
78	45%						IV
79							I
80							I
81							II
82	52%						I
83							I
84							I
85							III
86							I
87	52%						II
88							I
89							I
90	59%						II
91							I
92		X		X			III
93	56%						II
94							II
95							II
97							I
98							I
99							I
100							I

Zu den Ejektionsfraktionen ist zu sagen, dass in den Reha-Kliniken dieser Parameter bei den regelhaft durchgeführten Echocardiografien trotz unserer Bitte nicht immer bestimmt wurde. An Reinfarkten ist innerhalb von 30 Tagen nur einer aufgetreten. Erneute Reinterventionen am Infarktgefäß wurden bei 2 Patienten durchgeführt, an anderen Gefäßen einmal. Durchgehend konnten die NYHA-Stadien festgehalten werden, sie werden in der folgenden Abbildung wiedergegeben:



*Abbildung 35: Patienten nach NYHA-Klassen nach 30 Tagen*

Insgesamt befanden sich 90,2% der Patienten nach 30 Tagen in einem NYHA-Stadium I oder II. Nach Überprüfung der Reha-Berichte kann man sagen, dass alle Patienten ein gutes subjektives Befinden schilderten. Einzelne Patienten darüber hinaus mit einem schlechteren NYHA-Stadium fühlten sich subjektiv ebenfalls gut, weil sie sich u.a. im täglichen Leben auch auf Grund des Alters sowieso nur wenig belasteten.

Es werden die Patienten der NYHA-Gruppe III und IV noch einmal gesondert dem Risikoprofil gegenübergestellt:



*Tabelle 17: : Detailanalyse NYHA III und IV*

Pat.	Bypass nach PTCA	Reintervention	NYHA	TIMI Risiko Zeichen	time to treatment > 4h
1	X		III	6	X
24			III	6	
46			III	6	
48			III	5	X
66			III	2	
71			III	6	X
78			IV	6	X
85			III	7	X
92		X	III	4	

Bei diesen problematischen Verläufen haben die Patienten bis auf die Patienten 92 und 66 von vornherein ein schlechtes Risikoprofil. Patient 66 hat eine lange Vorgeschichte: mit schwerer ischämischer Herzerkrankung, eine 70% Trifurkationsstenose, 6/09 einen NSTEMI, Hochdruck, Raucheranamnese, Adipositas. Patient 92 erlitt leider einen Reinfarkt nach 2 Monaten, eine 3-Gefäßerkrankung lag vor, das Alter betrug 81 Jahre.

### **3.9.2. nach einem Jahr**

Es wird 1 Jahr nach PTCA das Befinden der Patienten beschrieben. Während nach 30 Tagen 92 Patienten nachverfolgt werden konnten, gestaltete sich das nach 1 Jahr recht schwierig. Hier waren mehrmalige Anläufe erforderlich. Teilweise hatten auch die Patienten offensichtlich die Hausärzte gewechselt, ein Hausarzt war in der Zwischenzeit verstorben, oder es war trotz mehrmaliger Bitten keine Rückmeldung zu bekommen. Tab. 18 listet die Parameter Ejektionsfraktion, Notwendigkeit zur Bypass-Op sowie NYHA-Klassifikation (s. auch Tabelle 19. und Abb. 36) nach einem Jahr auf.

*Tabelle 18: : Klinisches Befinden nach einem Jahr*

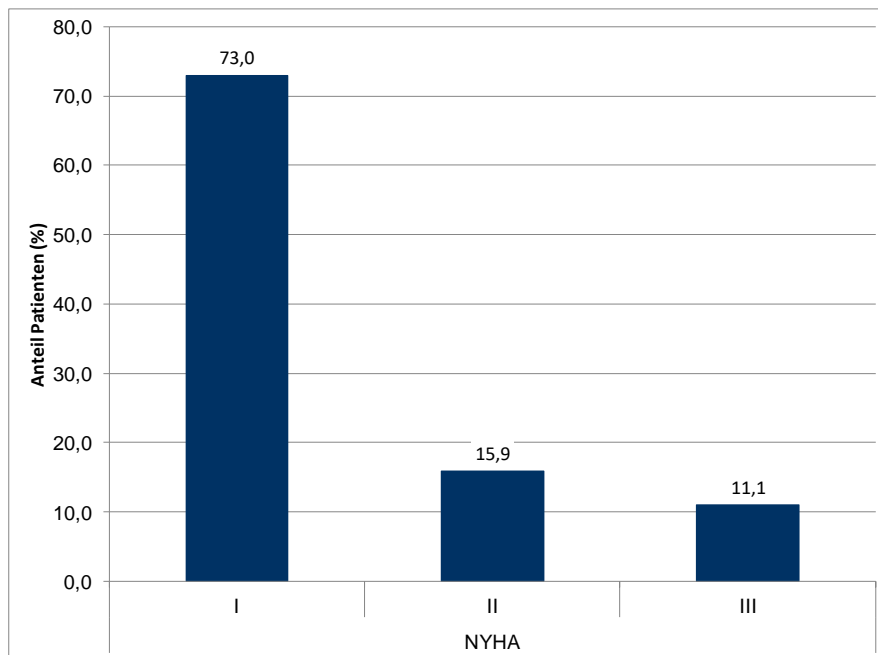
Patient	Ejektions- fraktion	Bypass	Angina Pectoris	NYHA I - IV	gutes Befinden	Tod
1				II	X	
2				I	X	
3				II	X	
4	77%			I	X	
5				III		
6	60%			III		
7	70%			II	X	
8				III		
9	65%			I	X	
10	70%			I	X	
12				I	X	
13				II	X	
14				I	X	
15	39%	X		I	X	
16	50%			I	X	
17	60%			I	X	
18						X
19						X
20				I	X	
21				I	X	
22				I	X	
23	60%			II	X	
24				III		
25						
26						X
27				II	X	
28	65%			I	X	
29	65%	X				
30				II	X	
31	70%			I	X	
32				II	X	
33				I	X	
35				I	X	
36	65%			I	X	
37				III		
38	55%			I	X	
39				I	X	
40				I	X	
45		X		III		
46						X
47				I	X	
48				I	X	
49	52%			I	X	

Patient	Ejektions- fraktion	Bypass	Angina Pectoris	NYHA I - IV	gutes Befinden	Tod
53				I	X	
55				I	X	
56				I	X	
57				I	X	
58				II	X	
59				I	X	
60				I	X	
61				I	X	
63				I	X	
64						X
65				I	X	
66	60%			III		
69				I	X	
70						X
71				I	X	
73				I	X	
74						X
75				I	X	
76			gelegentl.	I		
77				I	X	
81	55%			II	X	
82				I	X	
87			X	I		
88				I	X	
91				I	X	
92						X
95						X
96				I	X	
98				I	X	
99				I	X	
100				I	X	

Die folgende Tabelle dokumentiert den Krankheitsverlauf der Patienten, die nach 30 Tagen ein NYHA-Stadium III/IV hatten.

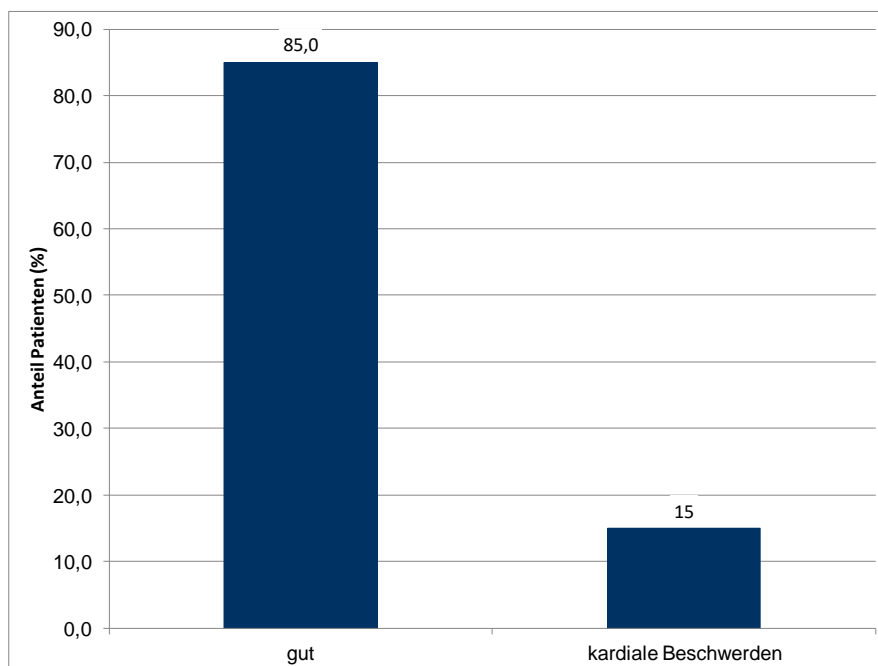
*Tabelle 19: : NYHA-Stadium III/IV Patienten*

Patient	NYHA-Stadium III/IV nach 30 Tagen	NYHA-Stadium nach 1 Jahr
1	III	II
24	III	III
46	III	verstorben
48	III	keine Daten erhalten
66	III	III
71	III	I
78	IV	keine Daten erhalten
85	III	keine Daten erhalten
92	III	verstorben



*Abbildung 36: Verteilung der NYHA-Stadien nach 1 Jahr*

Das subjektive Befinden wird in den folgenden Relationen angegeben. Dabei sind die kardialen Beschwerden von unterschiedlicher Häufigkeit. Am häufigsten sind Zeichen der Herzinsuffizienz vorhanden, seltener Angina Pectoris, 3-mal war eine Bypass-Operation nötig.



*Abbildung 37: Subjektives Empfinden nach 1 Jahr*

## **4. Diskussion**

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Implementierung eines Herzinfarktnetzes im flächengrößten Landkreis Bayerns unter Beteiligung an der bundesweit durchgeführten FITT-STEMI-Studie (Federführend Scholz, Hildesheim [45]). Dabei wurden standardisiert quartalsweise sämtliche Zeitintervalle vom Schmerzbeginn beim akuten Herzinfarkt bis zur Wiedereröffnung des verschlossenen Infarktgefäßes im Herzkatheterlabor erhoben und mit den Vorgaben der Leitlinien der kardiologischen Fachgesellschaften und anderen wichtigen wissenschaftlichen Arbeiten abgeglichen. In einem quartalsweise durchgeführten Feedback-Treffen mit allen an der Rettungskette beteiligten Mitarbeitern (Hausärzte, Notärzte, Sanitätern, Mitarbeitern aus Notaufnahme, Intensivstation und Herzkatheterlabor) und dem dadurch aufgebautem Netzwerk wurden die erhobenen Daten vorgestellt und gemeinsam mögliche Prozessverbesserungen besprochen.

### **Infarktankündigung**

Vorteilhaft für den weiteren Krankheitsverlauf und die Prognose ist, wenn möglichst viele der durch einen Primärtransport eingelieferten Patienten mit Infarkt (telefonisch und/oder telemetrisch) angekündigt werden, damit sich die Klinik auf die anstehende PTCA bestmöglich vorbereiten kann. In der vorliegenden Studie stand keine EKG-Telemetrie zur prähospitalen elektronischen EKG-Übermittlung vom Rettungswagen in die PTCA-Klinik zur Verfügung. Zu Beginn lagen die telefonischen Infarktankündigungen bei Primärtransporten mit 43 % zu niedrig, in den letzten Quartalen stiegen die telefonischen Ankündigungen auf ca. 80 %. Die Zahl von Primärtransporten nahm von 54% in den ersten vier Quartalen auf 65% in den letzten vier Quartalen erfreulicherweise zu.

### **Transportsicherheit**

In der Literatur gibt es zahlreiche Arbeiten, die sich mit der Sicherheit der Transporte in großen Kollektiven auseinandersetzen. In einer Arbeit von Andersen [17] wird davon berichtet, dass 96% von 1572 Patienten mit Infarkt von einem Aufnahmekrankenhaus ohne PTCA-Möglichkeit zu einem Zentrum in den Regionen um Aarhus, Aalborg, Copenhagen und Odense innerhalb von 2 Stunden gefahren werden konnten mit

gleichem Outcome im Vergleich zu Patienten, die direkt ins Zentralkrankenhaus eingeliefert wurden. In der PRAGUE Studie [18] wurden 850 Patienten mit STEMI eingeschlossen, 4 Patienten konnten wegen eines primär bestehenden kardiogenen Schocks nicht transportiert werden, sie erhielten eine Thrombolyse, drei von ihnen starben innerhalb von 24 Stunden. Die Distanz des Transports schwankte zwischen 5 und 120 Kilometern. Während des Transports verstarben zwei Patienten, bei drei Patienten kam es zu Kammerflimmern (sie konnten erfolgreich defibrilliert werden), insgesamt 1,2% Komplikationen. In der Arbeit von Tiefenbrunn et al. [19] wird eine höhere hospitale Sterblichkeit nach Transport in eine PTCA-Klinik (7.7%) im Vergleich zum Verbleib im Aufnahmekrankenhaus (5%) beschrieben. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass in der weit überwiegenden Anzahl der Arbeiten der Transport als sicher gilt. Dennoch wird klar, dass auch Komplikationen möglich sind, die hohe Anforderungen an die medizinischen Begleitpersonen stellen können. Bei den Patiententransporten in der vorliegenden Studie gab es keine ernsthaften Probleme.

### **Medikamentöse Therapie**

Nach Diagnose eines STEMI sollte unverzüglich schon prähospital eine leitliniengerechte Therapie beginnen [20, 21, 22]. Noch nicht optimal mit teils deutlicher Verbesserungstendenz waren die prähospital Gabe von Heparin- und dualer Plättchenhemmung mit Clopidogrel, ASS wurde ausreichend gegeben. Im Hospital sollte die Therapie mit ASS und Clopidogrel, ACE-Hemmer, Beta-Blocker, Aggrastat, Nitroglyzerin und Morphin je nach Befund und Symptomatik fortgeführt werden [20, 22, 23]. In den Leitlinien wird empfohlen [23], dass grundsätzlich bei allen Infarktpatienten unter Berücksichtigung des Risikoprofils so früh wie möglich ASS zur Reduktion der Sterblichkeit gegeben wird. Auf die Kombination von ASS und Clopidogrel vor und nach Stentimplantation wird hingewiesen. In randomisierten Studien wurde dadurch eine hoch signifikante Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse aufgezeigt. In der CURE-Studie [24] wird bereits in den ersten Stunden ein Behandlungsvorteil beschrieben. Bei unseren Patienten wurde als Kombinationsmöglichkeit für die duale Plättchenhemmung ASS plus Clopidogrel gegeben (Prasugrel und Ticagrelor wurden während des Studienzeitraumes noch wenig verabreicht). Die hospitale Medikation wurde streng nach den Richtlinien und individuellen Erfordernissen angewandt.

## Zeitintervalle

Während die Zeiten D2B und C2B vom Notarztteam und vom Krankenhaus fast ausschließlich beeinflusst werden, wird die O2B wesentlich vom Patienten selbst mit bestimmt und ist zugleich eine entscheidende Größe, was das Ausmaß des Herzmuskelschadens und die Prognose bestimmt (s. z.B. Cannon et al. [25]; danach ist die 1-Jahres-Mortalität abhängig von der O2B, diese beträgt insgesamt > 6,1%, Abb. 38):

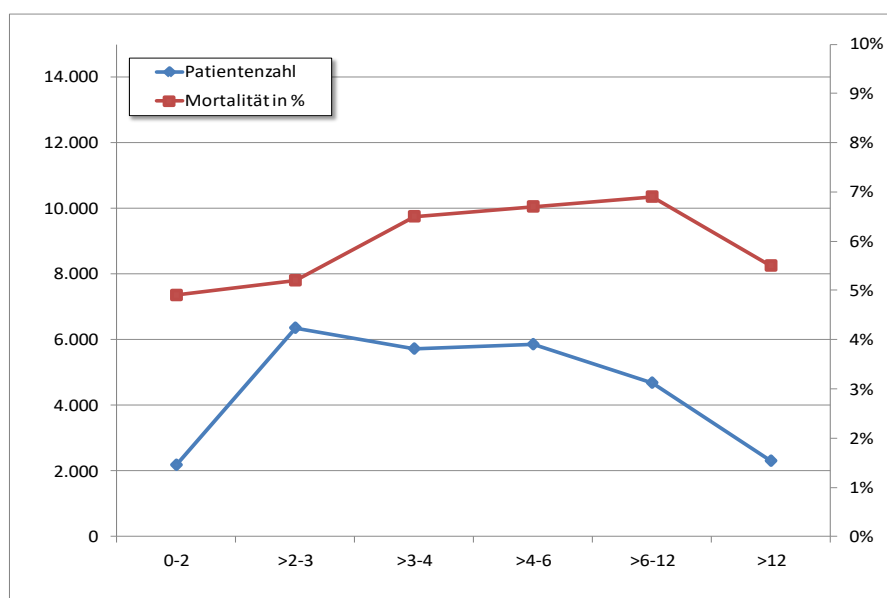


Abbildung 38: 1-Jahres-Mortalität in Abhängigkeit von der O2B-Zeit [25]

In die Arbeit von de Luca et al. [26] sind 1791 Patienten mit STEMI eingeflossen. Dabei wird die Ischämiezeit, die O2B, ins Verhältnis zur 1-Jahres-Mortalität gesetzt, unterschieden nochmals nach geringem oder hohem Ausgangsrisiko. Nimmt man alle Patienten zusammen, tritt eine erhebliche Verschlechterung der Prognose nach 4 Stunden ein (insbesondere bei hohem Risiko: früherer Infarkt, anteriorer Infarkt, systolischer Blutdruck unter 100 mmHg, Sinustachycardie, Vorhofflattern -oder -flimmern, Alter über 70 Jahre, Lungenödem und kardiogener Schock; s. Abb. 39).



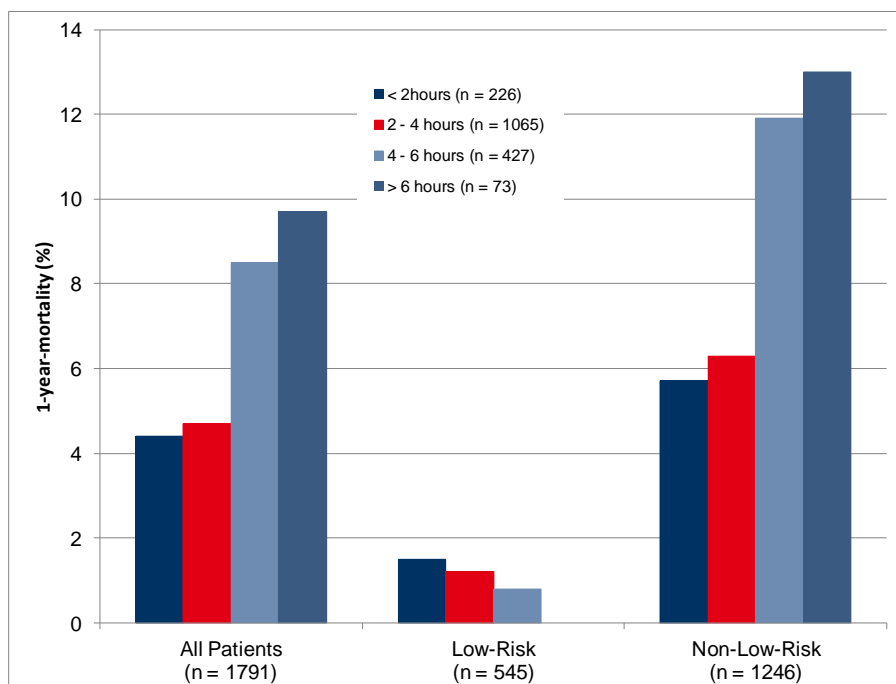


Abbildung 39: 1-Jahres-Mortalität in Abhängigkeit von der O2B-Zeit [26]

Teilweise sind in Rothenburg erhebliche Zeitverzögerungen zustande gekommen, wenn man bedenkt, dass 3-4 Stunden eine noch mit einer akzeptablen Prognose-Aussicht verbundene Zeit sind. Immerhin benötigten 72 % aller Patienten über 3 Stunden und 56 % über 4 Stunden. Dabei waren 26,7 % der Patienten/-innen über 75 Jahre alt, 33,9 % hatten einen Diabetes mellitus usw. Insgesamt zeigen 45 % der eingeschlossenen Patienten die aus der Literatur [26, 12] bekannten typischen zur Verzögerung führenden Umstände und Eigenschaften. Besonders fiel die relativ große Patientengruppe mit nächtlichem Schmerzbeginn außerhalb der normalen Dienstzeiten (off-duty) auf, wobei die Patienten (möglicherweise gerade in ländlichen Gegenden) evtl. nachts niemanden stören möchten. Der wichtigste Anteil der O2B-Zeit war die O2C-Zeit. Es handelt sich um einen Zeitabschnitt, der vom Akutkrankenhaus nicht zu beeinflussen ist. 34,4 % der STEMI-Patienten benötigten > 4 Stunden, über 50% der Patienten mehr als 2 Stunden ohne Tendenz der Zeitverkürzung trotz Feedback-Veranstaltungen in den beobachteten Quartalen. Durchschnittlich wurden 5,5 Stunden benötigt.

Es wurde über verschiedene Institutionen berichtet [27], die Patienten zu schulen versuchten, kardiale Warnzeichen besser wahrzunehmen und früher die Notfallnummer zu wählen. Dabei wurden auch zwei Schlagworte zu Hilfe genommen, „Better safe than sorry“ und „When in Doubt, Check it Out“. Woran mag es liegen, dass Patienten sich

verspätet melden? Die Patienten haben ihre Kenntnisse offensichtlich häufig aus den Medien, dem Fernsehen u.a.; darin werden Herzinfarkt-Symptome oft anders dargestellt als sie in Wirklichkeit auftreten. Meist werden die Beschwerden so drastisch geschildert, dass Patienten dies dann auch in Wirklichkeit so erwarten [28]. 90% der Patienten wussten, dass Herzschmerzen Zeichen des Infarktes sein können, 67% ordneten die Ausstrahlung in den linken Arm richtig zu, 50% brachten Atemnot damit in Zusammenhang, 21 % z.B. Schweißausbruch. Die meisten Menschen konnten dennoch zusammengefasst nur 3 von 11 Symptomen des Infarktes richtig einordnen und daraus die notwendigen Konsequenzen ziehen [29]. Öffentlichkeitsarbeit mit regelmäßigen Schulungen wird auch in Zukunft unabdingbar bleiben, um die Menschen für das Thema Herzinfarkt und insbesondere schnellere Reaktionszeiten zu sensibilisieren.

Die C2D-Zeiten waren über die Quartale in etwa unverändert mit ca. 40 Minuten, sie entsprechen den Vergleichswerten aus der Literatur [30] und werden nur schwer zu unterbieten sein.

In der Trust-Studie [31] konnte gezeigt werden, dass im Landkreis Ansbach die Rettungsdienste routinemäßig bis zum Einsatzort nicht mehr als 15 Minuten benötigen. In der vorliegenden Arbeit werden von Alarm bis zur Ankunft des Notdienstes im Mittel 8 Minuten, für die Einsatzdauer vor Ort 19 Minuten und für den Transport 19,5 Minuten benötigt. Zu berücksichtigen sind die im Vergleich zu Ballungsräumen unter Umständen längeren Transportwege. Die D2B-Zeit ist leichter zu beeinflussen als z.B. die Zeit zwischen Schmerzbeginn und Kontakt zum Notarzt. Die Abhängigkeit der hospitalen Mortalität von der D2B-Zeit zeigt nach [25] Tabelle 20:

*Tabelle 20: : Abhängigkeit von hospitaler Mortalität und D2B-Zeit [25]*

<b>Minuten</b>						
Zeit	0-60	61-90	91-120	121-150	151-180	>180
Patienten-zahl	2230	5734	6616	4461	2627	5412
Mortalität %	4,2	4,6	5,1	6,7	8,5	7,9

In einer anderen vielzitierten Arbeit von McNamara et al. aus dem Jahr 2006 [32] wird ebenfalls ausgeführt, dass eine längere D2B-Zeit eine höhere hospitaler Sterblichkeit zur Folge hat. Bei einer D2B-Zeit < 90 Minuten liegt die Sterblichkeit bei 3 %, bei einer D2B-Zeit von 91-120 Minuten bei 4,2%, bei einer D2B-Zeit von 121-150 Minuten bei

5,7%, über 150 Minuten bei 7,4% (Abb. 40). In diese Studie gingen 29222 Patienten mit STEMI ein.

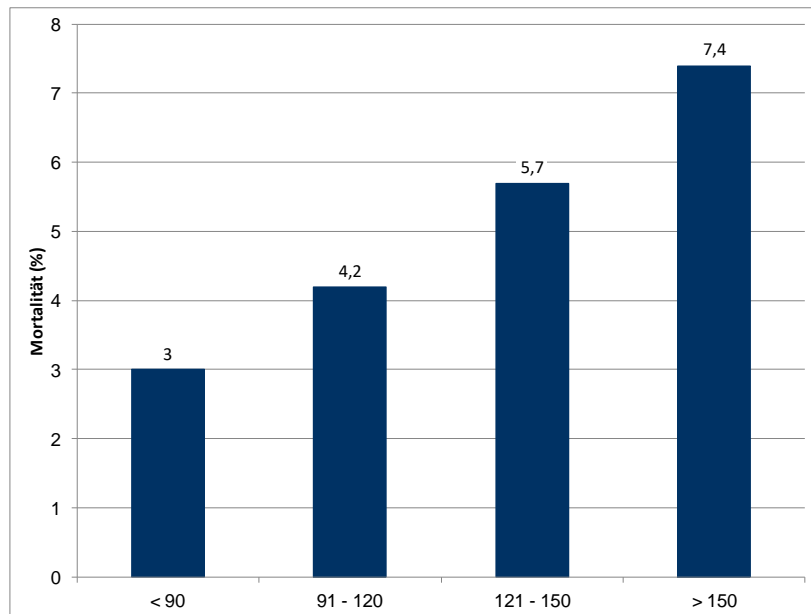


Abbildung 40: D2B-Zeit und hospitale Mortalität, nach [32]

Wesentlich hängt die hospitale Mortalität natürlich auch von verschiedenen Risikofaktoren ab [32] (Abb. 41).

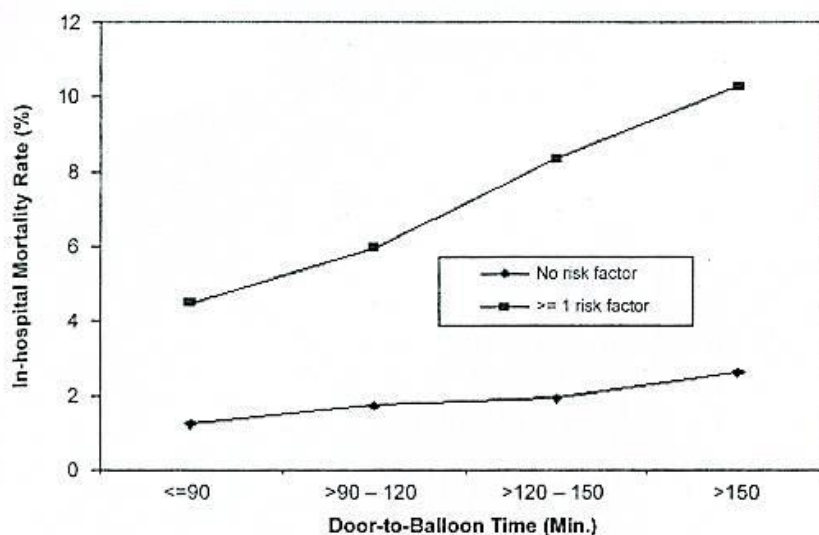


Abbildung 41: Abhängigkeit der Mortalität im Krankenhaus von der D2B-Zeit und abhängig von der Zahl der Risikofaktoren [32]

Dabei ist die hospitale Mortalität abhängig von der D2B-Zeit nach keinem oder mehr als einem Risikofaktor dargestellt. Die Risikofaktoren sind Infarkt anterior/septal,

Diabetes mellitus, Herzfrequenz  $> 100/\text{min}$  und/oder systolischer Blutdruck  $< 100 \text{ mmHg}$ . In der Arbeit von Nallamothu et al. [33] aus dem Jahr 2005 werden 4278 Patienten mit STEMI aus 419 amerikanischen Krankenhäusern daraufhin geprüft, wie viele Patienten jeweils in welcher D2B-Zeit behandelt wurden: nur 34,1% der Patienten erreichten eine Zeit  $< 120$  Minuten, 24,6% eine Zeit von 120-240 Minuten und 16,8% über 240 Minuten (Abb. 42).

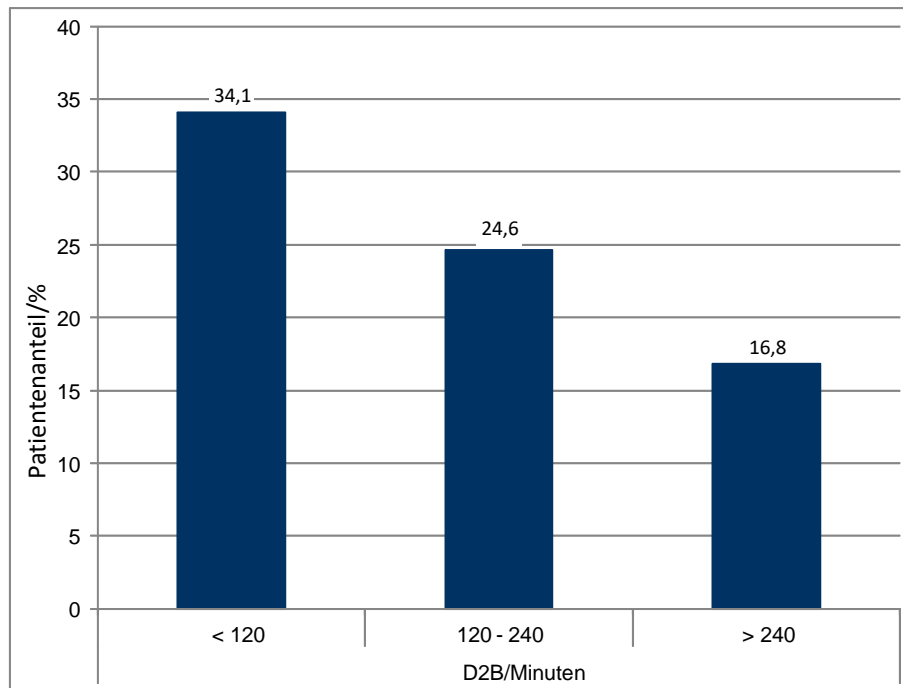


Abbildung 42: Patientenhäufigkeit mit Reperfusion  $> 90\%$  nach D2B-Zeit, nach [33]

Abbildung 43 zeigt die D2B-Zeiten der vorliegenden Studie im Vergleich zur Arbeit von Bradley et al. [34] aus 365 amerikanischen Krankenhäusern. Der eingezeichnete rote Pfeil zeigt auf unseren Mittelwert (73 min.) der Quartale I-VIII.



## Mediane „door-to-balloon-Zeit “ in 365 US-Krankenhäusern (Mittelwert der Mediane: 100,4 Minuten)

### Rothenburg (STEMI mit PTCA)

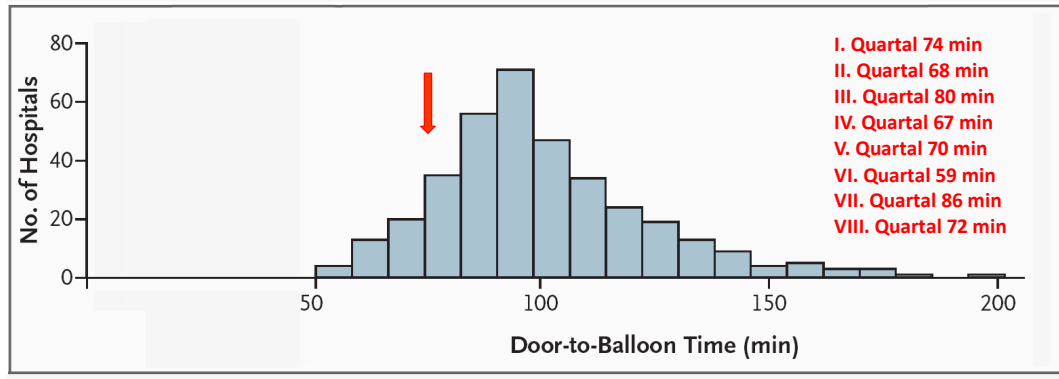


Abbildung 43: Vergleich D2B-Zeiten in Rothenburg mit 365 US-Krankenhäusern; verändert nach [34]

Es werden folgende D2B-Zeiten angegeben [2, 11] (Abb. 44):

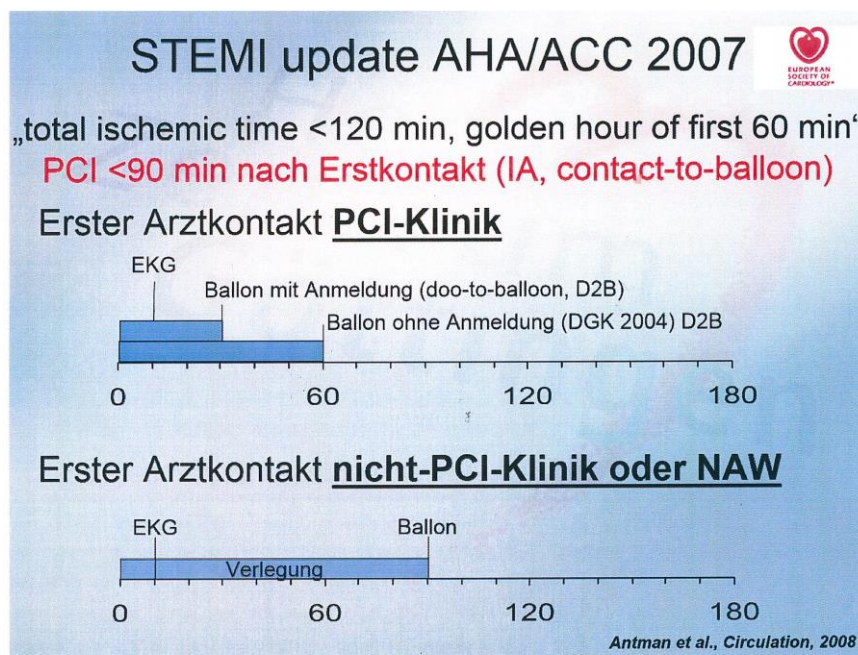


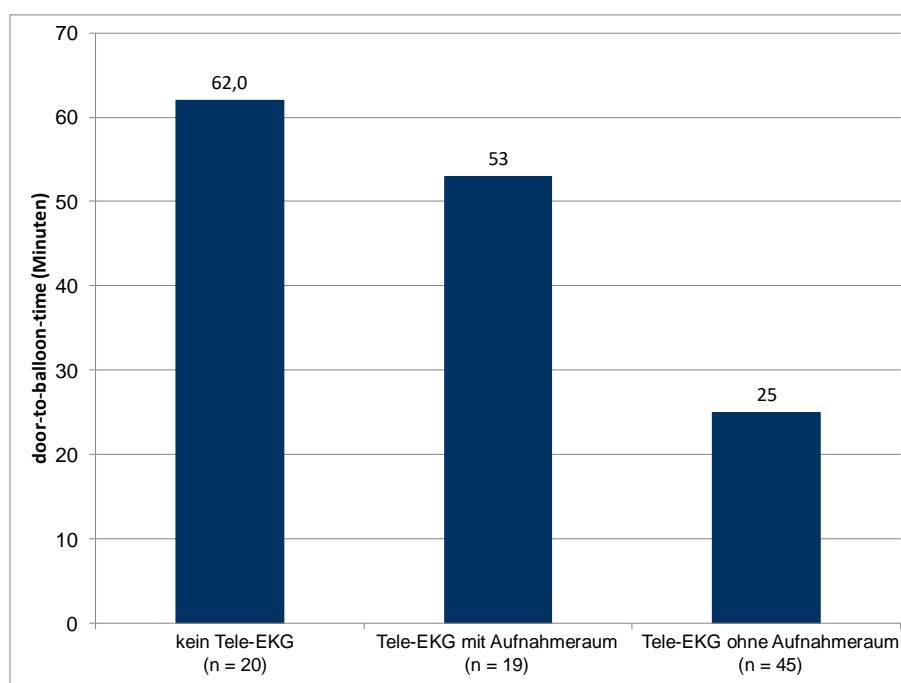
Abbildung 44: In den Leitlinien geforderte D2B-Zeiten [2, 11]

Wichtig ist noch einmal die Unterteilung der D2B-Zeiten in solche, bei denen der Pat. vorher angekündigt war gegenüber den nicht angekündigten Patienten[2]. Es wird empfohlen, dass gemäß Leitlinien die D2B-Zeit mit Ankündigung bei 30 Minuten, ohne Ankündigung bei 60 Minuten liegen soll, die erhobenen D2B-Zeiten der vorliegenden Studie im Vergleich zu den geforderten Zeiten [2] zeigt Tabelle 21.

*Tabelle 21: D2B-Zeiten gemäß Leitlinie [2, 11] und real-life (vorliegende Studie)*

<b>D2B-Zeit</b>	<b>Leitlinie</b>	<b>Rothenburg</b>
durchschnittlich		73 Minuten
mit Ankündigung	30 Minuten	56 Minuten
ohne Ankündigung	60 Minuten	87 Minuten

Die D2B-Zeit ist trotz Verbesserungen gegenüber den Anfangsquartalen in Rothenburg zu lang, sie lag durchschnittlich bei 73 Minuten.



*Abbildung 45: Einfluss prähospitaler telemetrischer EKG-Übertragung auf die D2B-Zeit unter und ohne Umgehung des Aufnahmerraums im Krankenhaus [30]*

Aus der Arbeit von Scholz et al. [30] wird der Einfluss der telemetrischen Übertragung eines EKG vom Notarzt zum Kardiologen der PTCA-Klinik aufgezeigt: die telemetrische Übertragung alleine, aber vor allem auch eine Direktübergabe des

Infarktpatienten im Herzkatheterlabor unter Umgehung von Notaufnahme und/oder Intensivstation führt zu erheblicher Zeitersparnis.

Bradley et al. [34] listen weitere Maßnahmen auf, die zu einer Zeitersparnis führen können (Tab. 22).

*Tabelle 22: Mögliche Zeitersparnisse nach [34]*

	Zeitersparnis [Minuten]
Notarzt aktiviert das Katheterlabor	8
Notarzt wird kommunikationstechnisch verbunden mit einem Kardiologen im Krankenhaus	14
Während der Patient unterwegs ist, bereitet sich das Team vor	15
Das Team ist in 20-30 Minuten bereit	19
Ein Kardiologe ist anwesend und wartet mit	14

Es wird gefordert, dass der Notarzt mit einem kardiologisch erfahrenen Arzt im Rahmen einer „Hotline“ direkt in Verbindung treten kann, um das Vorgehen zu besprechen [2, 13, 35]. Der Notarzt hat zwei Kriterien für die Diagnosestellung zur Verfügung: das klinische Bild mit Schmerzsymptomatik und das 12-Kanal-EKG. Wenn eindeutige ST-Strecken-Hebungen zu sehen sind, steht die Diagnose STEMI in Kenntnis des Beschwerdebildes fest. Für diesen Fall kann der Notarzt im Krankenhaus Bescheid geben, während der Fahrtzeit bereitet sich das Katheterteam vor, der Notarzt übergibt den Patienten direkt im Herzkatheterlabor, und die Untersuchung startet. Die Aufnahmearbeiten, eine Bestätigung der Diagnose entfallen. Die Diagnosestellung kann erschwert sein und nicht jeder als Notarzt tätige Arzt verfügt über kardiologische Spezialkenntnisse. Deshalb ist die direkte Kontaktaufnahme und Besprechung mit dem Kardiologen wichtig. Dadurch wird die Diagnose prästationär festgelegt, die Zeiten von der Aufnahme in der Klinik bis zum Erreichen des Katheterlabors werden stark reduziert.

Es wurden innerhalb der D2B-Zeit relativ lange Zeitspannen für die D2C-Zeit in Rothenburg benötigt, sie betrug median bei allen Patienten 31 Minuten. Um diese Zeit zu verbessern, sollte nach Möglichkeit bei allen Primärtransporten der Patient vom Notarzt direkt im Herzkatheterlabor der bereitstehenden Mannschaft übergeben werden [2, 13, 30]. Die C2P-Zeit lag bei noch einmal knapp 13 Minuten. Hinzuzurechnen ist



die P2B, durchschnittlich 29 Minuten. Die C2P-Zeiten haben sich über die Quartale hin betrachtet nicht verändert. Es wirkt also vor allem die D2C-Zeit verzögernd. In der Arbeit von Scholz et al. [30] wird eine Zeitersparnis von ca. 35 Minuten erreicht, wenn eine telemetrische Übertragung des EKG und bei prähospital gesicherter Diagnose der Aufnahmeraum umgangen wird. Gelänge es, diese Zeitersparnis umzusetzen, könnte man die Zeitangabe der Leitlinien nahezu erfüllen. Bei den Primärtransporten ist durch Direktübergabe des Patienten im Herzkatheterlabor eine Verkürzung der D2C-Zeit von 40 Minuten in den ersten 4 Quartalen auf 23 Minuten in den letzten 4 Quartalen erreicht worden.

### Primäre PTCA versus Thrombolyse

Es gibt eine sehr ausgedehnte Literatur zum Thema Thrombolyse versus PTCA. Dabei besteht Konsens, dass die primäre PTCA das bessere Verfahren ist. Bei der Diskussion, welches Verfahren angewandt wird, spielt immer die Transportzeit eine entscheidende Rolle. Dauert sie zu lang, wird eine vorgeschaltete Lysebehandlung zu erwägen sein. Schömig et al. [36] zeigen in ihrer Arbeit, dass die Infarktgröße bei Durchführung einer PTCA im Vergleich zur Thrombolyse bezogen auf die Zeit zum Abstand des Schmerzbegins abnimmt. Die Vorteile der PTCA mit Stentversorgung sind gegenüber der Thrombolyse sehr deutlich (Abb. 46 und 47).

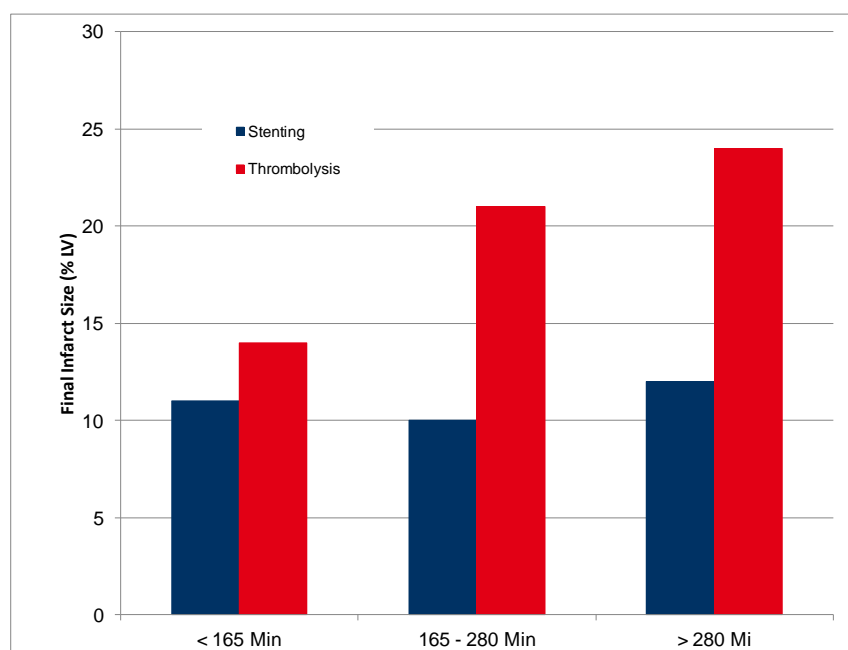


Abbildung 46: Abhängigkeit der Infarktgröße von der Behandlungsmethode [36]

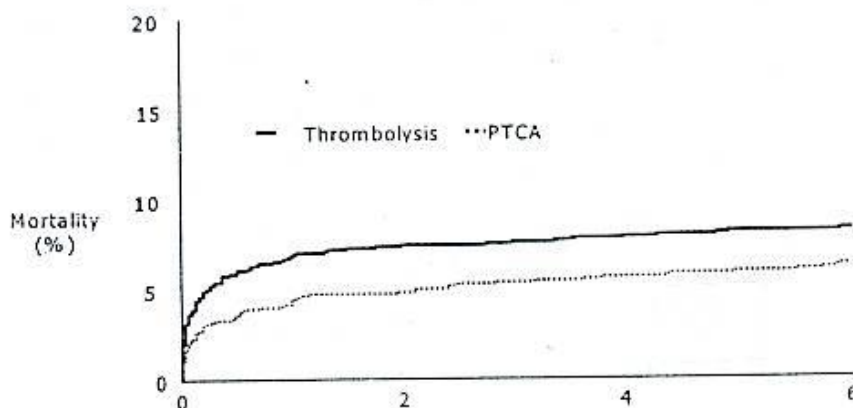


Abbildung 47: Abhängigkeit der Mortalität von der Behandlungsmethode innerhalb von 6 Monaten [37].

Der Vorteil der primären PTCA gegenüber der Thrombolyse ist besonders deutlich bei Patienten mit hohem Risiko, wie z.B. im kardiogenen Schock, bei einer Ejektionsfraktion  $< 40\%$  oder schweren ventrikulären Arrhythmien [10]. Es gilt, dass eine (sog. Rescue-) PTCA möglichst rasch (und immer) einer Lyse folgen sollte, jedoch nicht innerhalb von 3 Stunden nach einer vorgeschalteten Lysebehandlung [38, 39] mit Vorteilen innerhalb von 6-12 Stunden. Gemäß den Leitlinien sollte eine Lysebehandlung durchgeführt werden, wenn eine primäre PTCA nicht innerhalb von 120 Minuten möglich ist [40, 13], zusätzlich sollte der Schmerzbeginn nicht länger als 3 Stunden zurückliegen. In vorliegender Arbeit wurde ein Patient mit vorausgegangenen Lysebehandlung nach 14 Stunden mittels PTCA behandelt.

### Mortalität

Die 6-Monate-Mortalität nach PTCA in Abhängigkeit vom TIMI-Fluss bei 2507 Patienten zeigt Abb. 48 [41]. Da die Aussage jedoch für einen Zeitraum von 6 Monaten gilt und für diesen Zeitabschnitt keine gesonderten Daten der Rothenburger Patienten vorliegen, soll nur die Tendenz zur Kenntnis gegeben und die Wichtigkeit des TIMI Flusses nach PTCA plus in der Regel Stentimplantation beschrieben werden (s. auch [42]).

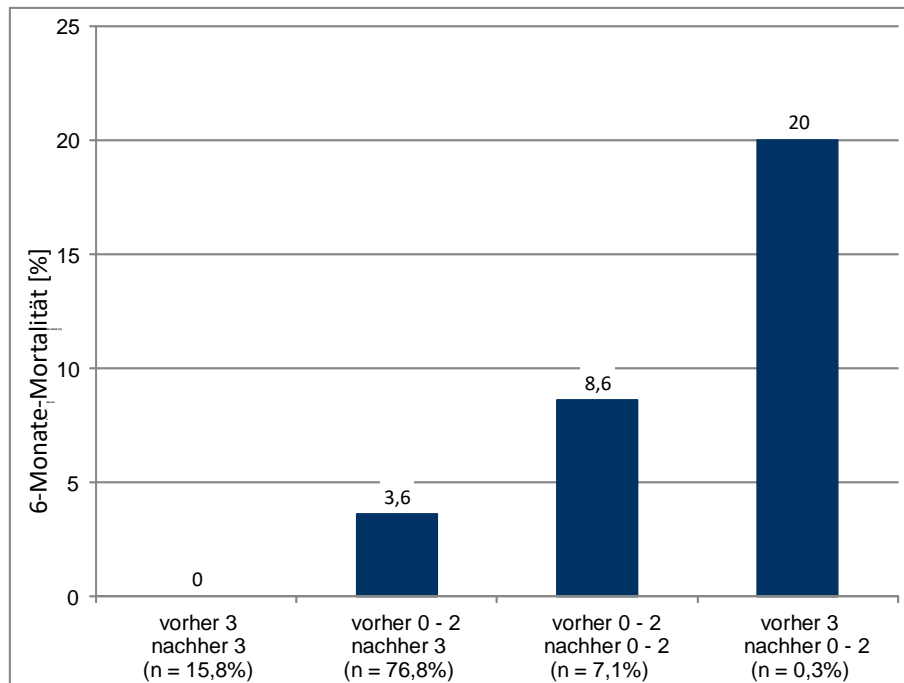


Abbildung 48: TIMI-Fluss vs. 6-Monate-Mortalität [41]

In einer Arbeit von de Luca et al. [26] wird die Wichtigkeit des TIMI-Flusses der 1-Jahresmortalität gegenübergestellt, wobei noch die Zeiten vom Schmerzbeginn bis zur Reperfusion berücksichtigt sind. Schlechte Durchblutungen der Koronarien vor der Behandlung und Wiederherstellung des Blutflusses beeinflussen die Mortalität ungünstig, wenn die Zeitspanne bis zur Reperfusion über 2 Stunden liegt (Abb. 49).

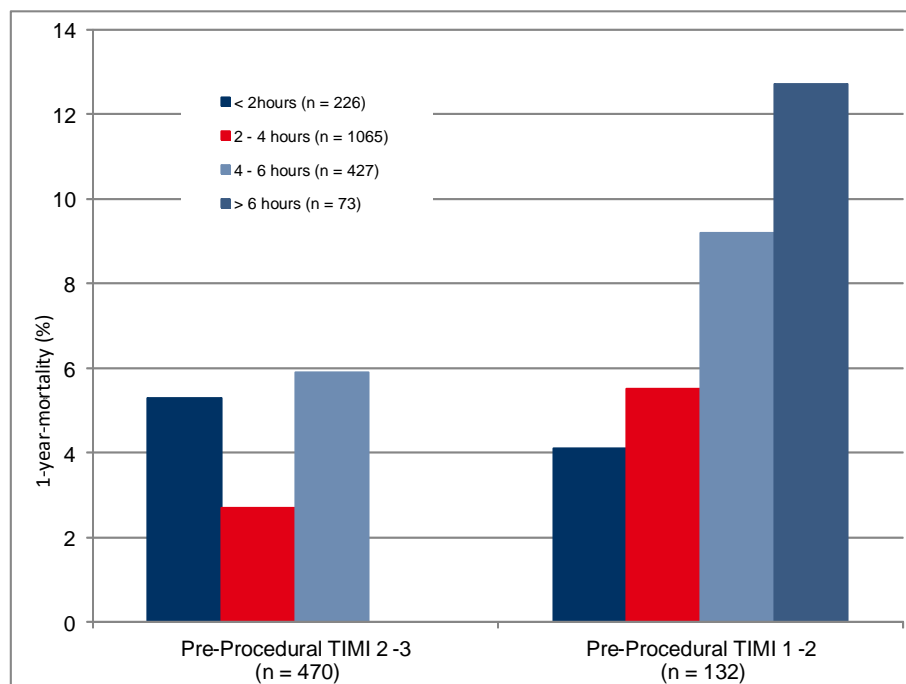


Abbildung 49: 1-Jahresmortalität vs. TIMI-Fluss vor der Reperusionsbehandlung [26]

Bei 95% der Patienten der vorliegenden Studie lag nach PTCA ein TIMI-III-Fluss vor.

Bei der Abschätzung der Risiken der Patienten hatte es sich ergeben, dass die Rothenburger Patienten ein höheres Risiko aufwiesen als es in der Literatur durchschnittlich angenommen wird. Der TIMI-Risk-Score lag bei 3,7. Die Arbeit von Morrow et al. [15] bildete die 30-Tagesmortalität gegen den TIMI-Risk-Score ab. Bei einem TIMI-Risk-Score von durchschnittlich 3,7 in Rothenburg entspräche das nach dem Score einer Sterblichkeit von ca. 7 %. Im Krankenhaus starben von den 100 Patienten 6 und innerhalb von 30 Tagen verstarb dann noch einmal 1 Patient, also erwartungsgemäß entsprechend 7 Patienten.

Es gibt zahlreiche Studien, die das Überleben nach 1 Jahr von der Ischämiezeit abhängig machen. Ein Beispiel für den Zusammenhang gibt die Abbildung aus der Arbeit von de Luca et al. [12] (Abb. 50):

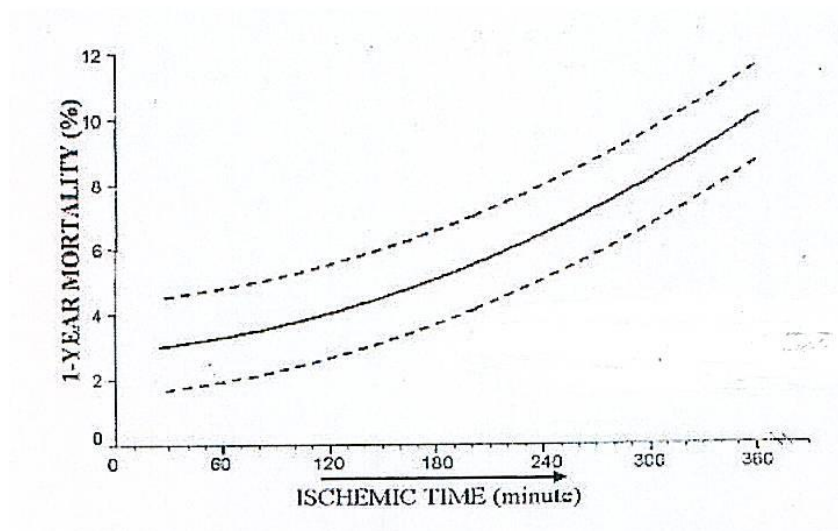


Abbildung 50: Abhängigkeit der Mortalität von der Ischämie-Zeit [12]

Den Zusammenhang Ischämiezeit mit der 1-Jahres-Mortalität bei verschiedenen Risikogruppen hat de Luca [26] ebenfalls analysiert (Abb. 51):

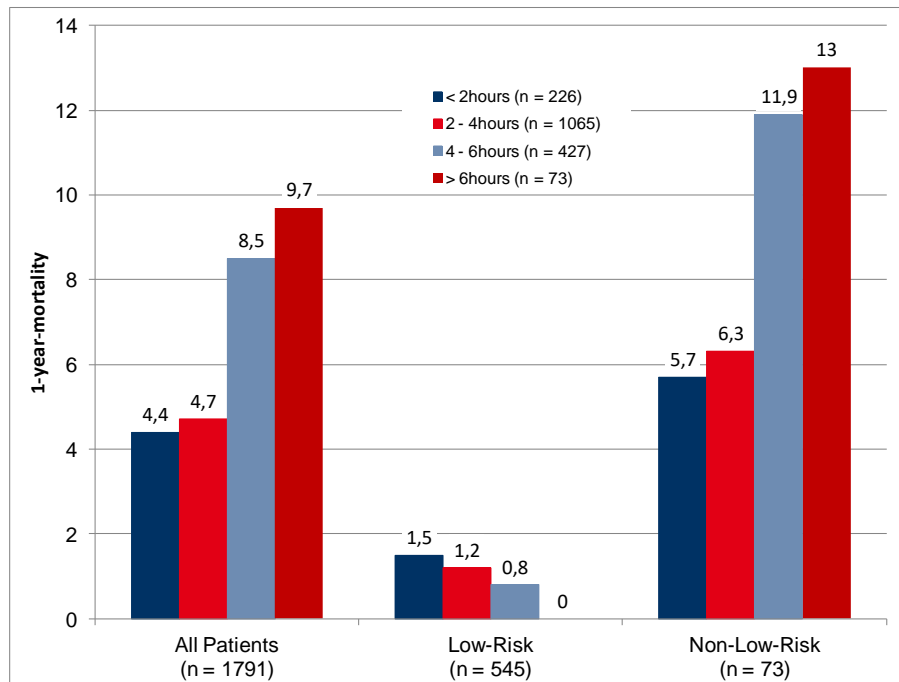


Abbildung 51: Mortalität in Abhängigkeit von der O2B-Zeit nach [26]

Dabei werden high-risk-Patienten definiert, wenn sie unter anderem einer Killip Klasse III-IV angehören, > 70 Jahre alt sind oder einen anterioren Infarkt haben, die übrigen sind low-risk-Patienten. In der vorliegenden Arbeit gehörten die Patienten mit relativ langen O2B-Zeiten einer hohen Risikogruppe an. Betrachtet man bezogen auf die Arbeiten von de Luca unsere Patienten, gehören über 70% der non-low- (high-) risk-Gruppe an. Die O2B-Zeiten lagen in den ersten 4 Quartalen in Rothenburg bei 7,5, danach bei 9 Stunden, der Anteil > 4 Stunden lag bei 56%. Ursache waren vor allem die langen O2C-Zeiten mit durchschnittlich ca. 5,5 Stunden. Die 1-Jahres-Mortalität lag in der Studie von de Luca (26) in der high-risk-Gruppe bei einer Ischämiezeit von > 4 Stunden bei 11,9%. In „Harrisons Innere Medizin“ [43] (p.1887) wird angegeben, dass die Sterblichkeit an einem STEMI in den USA innerhalb eines Jahres ca. 30% beträgt mit Tendenz zur Abnahme, mehr als die Hälfte der Patienten sterben dabei vor Erreichen des Krankenhauses. Einer von 25 Patienten sterbe innerhalb eines Jahres. Die Sterblichkeit der Patienten mit STEMI über 75 Jahre liege um das ca. 4-fache höher als bei jüngeren. In einer Arbeit des Deutschen Ärzteblattes von 2007 [44] korreliert ein TIMI-Risiko-Score von < 2 mit einer Sterblichkeit von 2,7%, von 3-4 mit 9,2%, über 4 mit 25,6% Sterblichkeit (Abb. 52)

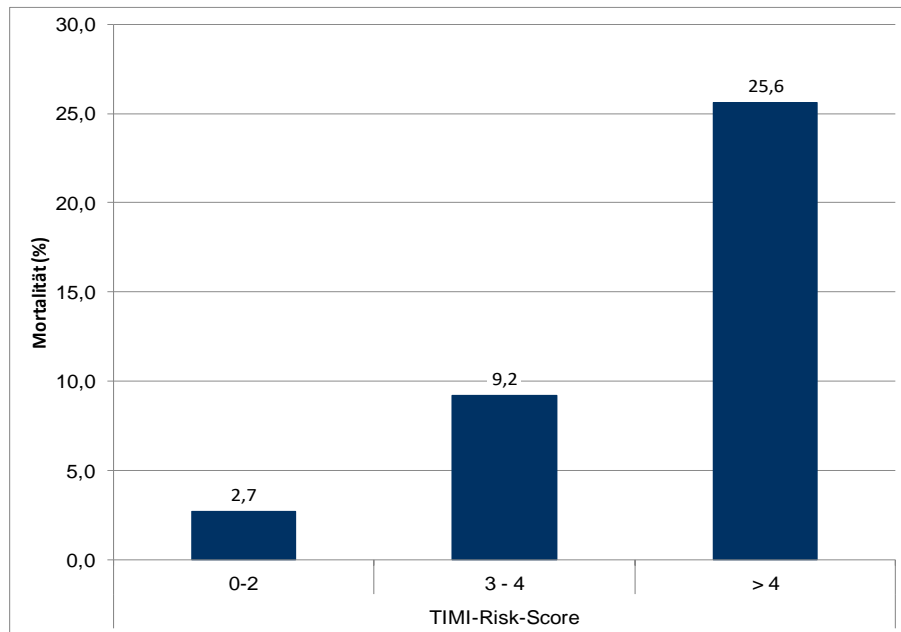


Abbildung 52: 1-Jahres-Mortalität vs. TIMI-Risk-Score [44]

Berichtet wird von 20 770 Patienten aus den Jahren 1994-2002 mit STEMI, die einer Reperfusionstherapie unterzogen wurden. Innerhalb des ersten Jahres verstarben in Rothenburg insgesamt 9 Patienten, d.h. 9%.

Das kardiale Befinden nach 30 Tagen wies u.a. bei über 90 % NYHA- (New York Heart Association-) Stadien von I/II auf, nach einem Jahr hatten die erfassten 75 % der Patienten in 88,9 % ein NYHA-Stadium von I/II und 85 % fühlten sich subjektiv gut. An kardialen Beschwerden wurde vom Rest vor allem die Zeichen der Herzinsuffizienz, selten Angina Pectoris angegeben. Innerhalb von 30 Tagen hatten insgesamt 4 Patienten, nach einem Jahr nochmals 3 Patienten einen Bypass bekommen.

## 5. Zusammenfassung

Das Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung in Rothenburg betreibt seit 2006 eine neu eingerichtete Kardiologie mit PTCA-Einheit im flächengrößten Landkreis Bayerns. Damit verbunden sind lange Wege und im Vergleich zu großen Zentren kleinere Arbeitsgruppen in Rufbereitschaft. Ziel der Arbeit war die Implementierung eines Herzinfarktnetzes und damit eine Verbesserung der Prozesse und der Prognose der Patienten auf Basis der FITT-STEMI-Studie. Zu diesem Zweck wurden die Daten von 100 STEMI-Patienten zwischen 2009 und 2011 erhoben, zentral ausgewertet und dann quartalsweise den am Herzinfarktnetz beteiligten Gruppen präsentiert. Als Ergebnis der Netzerkennung mit den regelmäßigen Feedbackveranstaltungen sahen wir Verbesserungen in einer Reihe von wichtigen Aspekten der Versorgungsqualität der Patienten. So nahmen die Primärtransporte von 54% auf 65%, die telefonische Infarktankündigung von 43 auf 80% zu. Das Einzugsgebiet konnte ins Württembergische hinein ausgedehnt werden. Nicht zu beeinflussen waren onset to contact time (O2C) von durchschnittlich 5,5 Stunden. Dagegen wurden mit 40 Minuten gute contact to diagnosis time (C2D) erreicht. Vergleicht man die diagnosis to balloon time (D2B) mit 365 amerikanischen Krankenhäusern, lag Rothenburg sehr gut mit im Durchschnitt 73 Minuten – dennoch deutlich über den von nationalen und internationalen Fachgesellschaften geforderten Zeiten. Die Ursache hierfür lag vor allem in einer zu langen D2C-Zeit. Erfreulicherweise verbesserte sich diese im Verlauf der Quartale bei den angekündigten Primärtransporten deutlich von 40 auf 23 Minuten. 95% der Patienten zeigten nach der PTCA im Infarktgefäß einen TIMI-3-Fluss bei im Vergleich zur Literatur insgesamt etwas höherem TIMI-Risk-Score von 3,7. Ein Jahr nach Infarkt gaben 85% der Patienten subjektiv ein gutes Befinden an, die NYHA-Stadien lagen bei 89 % der Patienten zwischen I und II. Verstorben waren im ersten Jahr insgesamt 9 Patienten.

## 6. Literaturverzeichnis

- 1 Statistisches Bundesamt (2018) Todesursachenstatistik Myocardinfarkt.  
Wikipedia, <https://de.wikipedia.org/wiki/Myokardinfarkt>
- 2 Maier, L. (2009) FITT-STEMI: Zeiten der präklinischen Infarktversorgung – Was bedeutet das für uns. [http://www.rettungsmedizin-  
fortbildung.de/downloads/Vortraege/pdf/standbild\\_ohne\\_FITT-STEMI.pdf](http://www.rettungsmedizin-<br/>fortbildung.de/downloads/Vortraege/pdf/standbild_ohne_FITT-STEMI.pdf)
- 3 Scholz K. H., Ahlersmann, D., v. Knobelsdorf, G. (2009) Überleben durch Dokumentation und Kommunikation – Versorgung des akuten Koronarsyndroms. Notfall- und Intensivmedizin 1/2009: 8-11
- 4 Mudra H., Elsässer A., Klues H., Wacker C.-M., Flesch M., Schott P., Zrenner B., Schröder S., Pfafferott C., Yilmaz A., Ito W., Ahlersmann D., Scholz K. H. (2011) Führt bei der STEMI-Versorgung die verbesserte Prozessqualität auch zu einer verbesserten Prognose? Konzeption und erste Daten der FITT-STEMI Umsetzungsphase. Clin Res Cardiol 100, Suppl 1: V1155
- 5 Scholz K. H.: (2016) Feedback intervention and treatment times in ST-elevation myocardial infarct (FITT-STEMI).  
<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00794001>
- 6 Halm E.A., Lee C., Chassin M.R. (2002) Is Volume Related to Outcome in Health Care. A systematic review and methodologic critique of the literature. Ann Intern Med 137: 511-520
- 7 Haerer W., Albrecht A., Göhring S., Levenson B., Reifart N., Troger B., Sauer G. (2004) Beeinflusst die Zahl der Untersuchungen/Interventionen pro Institution die Ergebnisqualität in der Invasivkardiologie? Z Kardiol 93, Suppl 3: P 440
- 8 Vogt A., Albrecht A., Breithardt G., Brennecke R., Fetsch T., Hamm C. W., Haude M., Leuner C., Schneider S., Silber S., Zeymer U., Strasser R. H. (2004) Positionspapier zur Qualitätssicherung in der invasiven Kardiologie. Z Kardiol 93: 829-833
- 9 Meinertz T. (2004) Mindestmengenregelung. Z Kardiol 93: 834



- 10 Bonzel T., Hamm C. (2009) Leitfaden Herzkatheter. Steinkopff, Heidelberg: 226pp
- 11 Bonzel T, Erbel R, Hamm CW, Levenson B, Neumann FJ, Rupprecht HJ, Zahn R. (2008) Perkutane Coronar-interventionen (PCI). Clin Res Cardiol 97:513-547
- 12 De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, Antman EM. (2004) Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. Circulation 109:1223-1225
- 13 Baer, F. M., Rosenkranz S. (2009) Koronare Herzkrankheit und akutes Koronarsyndrom. In: Erdmann E. Klinische Kardiologie. Springer, Heidelberg: 13-71
- 14 Hegenbarth C., Maier B., Türkoglu G., Röhnisch J.-U., Behrens S. (2005) Mortalitätsrisiko bei 4356 Patienten des Berliner Herzinfarktregisters. Ist der TIMI-Risiko-Index, ein einfacher klinischer Mortalitätsindex, sowohl für STEMI-Patienten wie für NSTEMI-Patienten geeignet? Z Kardiol 94: Suppl 1: P1016
- 15 Morrow D.A., Antman E.M., Charlesworth A., Cairns R., Murphy S.A., de Lemos J.A., Giugliano R.P., McCabe C.H., Braunwald E. (2000) TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction: A convenient, bedside, clinical score for risk assessment at presentation: An intravenous nPA for treatment of infarcting myocardium early II trial substudy. Circulation 102:2031-2037
- 16 Schettler G, Greten H. (1998) Innere Medizin. 9. Aufl. Georg Thieme, Stuttgart: 1305pp
- 17 Andersen H. R., Nielsen T. T., Rasmussen K., Thuesen L., Kelbaek H., Thayssen P, Abildgaard U., Pedersen F., Madsen J. K., Grande P., Villadsen A. B., Krusell L. R., Haghfelt T., Lomholt P., Husted S. E., Vigholt E., Kjaergard H. K., L. Spange Mortensen (2003) A Comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. N Engl J Med 349:733-742
- 18 Widimský P., Groch L., Zelízko M., Aschermann , Bednář F., Suryapranata H. (2000) Multicentre randomized trial comparing transport to primary angioplasty vs immediate thrombolysis vs combined strategy for patients with acute myocardial infarction presenting to a community hospital without a

catheterization laboratory. The PRAGUE Study. Eur Heart J 21:823-831

- 19 Tiefenbrunn A. J., Chandra N. C., Every N. R., French W. J.; Gore J. M.; Rogers W. J. (1997) High mortality in patients with myocardial infarction transferred for primary angioplasty: A report from the national registry of myocardial infarction-2. Circulation 96, Suppl: 531 I
- 20 Zeymer U., Kastrati A., Rassaf T., Scholz K.-H., Thiele H. (2012) Deutschen Gesellschaft für Kardiologie Pocket-Leitlinie: Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit persistierender ST-Streckenhebung. (Version 2012). <https://leitlinien.dgk.org/2013/pocket-leitlinie-therapie-des-akuten-herzinfarktes-bei-patienten-mit-persistierender-st-streckenhebung/>
- 21 Van de Werf F., Ardissino D., Betriu A., Cokkinos D. V., Falk E., Fox K. A., Julian D., Lengyel M., Neumann F.J., Ruzyllo W., Thygesen C., Underwood S. R., Vahanian A., Verheugt F. W., Wijns W. (2003) The task force on the management of acute myocardial infarction of the European society of cardiology. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. Eur Heart J 24:28-66
- 22 Antmann E.M., Anbe D.T., Armstrong P. W., Bates E. R., Green L. A., Hand M., Hochman J. S., Krumholz H. M., Kushner F. G, Lamas G. A., Mullany C. J., Ornato J. P., Pearle D. L., Sloan M. A., Smith S. C., Alpert J. S., Anderson J. L., Faxon D. P., Fuster V., Gibbons R. J., Gregoratos G., Halperin J. L., Hiratzka L. F., Hunt S. A., Jacobs A. K. (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: 588-636  
*und*  
Antman E. M., Hand M., Armstrong P. W., Bates E. R., Green L. A., Halasyamani L. K., Hochman J. S., Krumholz H. M., Lamas G. A., Mullany C. J., Pearle D. L., Sloan M. A., Smith S. C.; 2004 Writing Committee Members, Anbe D. T., Kushner F.mG, Ornato J. P., Jacobs A. K., Adams C. D., Anderson J. L., Buller C. E., Creager M. A., Ettinger S. M., Halperin J. L., Hunt S. A., Lytle B. W., Nishimura R., Page R. L., Riegel B., Tarkington L. G., Yancy C. W.

(2008) 2007 Focused update of the ACC/AHA 2004 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: developed in collaboration With the Canadian Cardiovascular Society endorsed by the American Academy of Family Physicians: 2007 Writing Group to Review New Evidence and Update the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction, Writing on Behalf of the 2004 Writing Committee. *Circulation*:117:296-329.

- 23 Hamm C. W., Arntz H. R., Bode C., Giannitsis E., Katus H., Levenson B., Nordt Th., Neumann F. J., Tebbe U., Zahn R. (2004) Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung. *Z Kardiol* 93: 324-341
- 24 Fox K. A. A., Metha S. R., Peters R., Zhao F., Lakkis N., Gersh B. J., Yusuf S. (2004) (CURE) Benefits and risks of the combination of clopidogrel and aspirin in patients undergoing surgical revascularisation for non-ST-elevation acute coronary syndrome: The clopidogrel in unstable angina to prevent recurrent ischemic events (CURE) trial. *Circulation*; 110:1202-1208
- 25 Cannon C.P. Gibson C.M., Lambrew C.T., Shoultz D. A., Levy D., French W. J., Core J. M., Weaver W. D., Rogers W. J., Teiefenbrunn A. J (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: 2941-2947
- 26 De Luca G, Suryapranata H., Zijlstra F., van 't Hof A. W., Hoorntje J. C., Gosselink A. T., Dambrink J. H., de Boer M. J. (2003) Symptom onset-to-balloon-time and mortality in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 42: 991-997
- 27 Gibson C.M. (2001) Time is myocardium and time is outcomes. *Circulation* 104:2632-2634
- 28 Faxon D., Lenfant C (2001) Timing is everything. *Circulation* 104:1210-1211
- 29 Luepker R.V., Raczynski J.M., Osganian S. Goldberg R. J., Finnegan J. R.,

- Hedges J. R., Goff D. C., Eisenberg M. S., Zapka J. G., Feldman H. A., Labarthe D. R., McGovern P. G., Cornell C. E., Proschan M. A., Simons-Morton D. G. (2000) Effect of a community intervention on patient delay and emergency medical service use in acute coronary heart disease: The rapid early action for coronary treatment (REACT) trial. *Coronary Heart Disease. JAMA* 284: 60-67
- 30 Scholz K.H., Hilgers R. Ahlersmann D., Duwald H., Nitsche R., von Knobelsdorff G., Volger B., Möller K., Keating F. K. (2008) Contact-to-balloon time and door-to-balloon time after initiation of a formalized data feedback in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 101:46-52
- 31 Mutschler W, Steinbeck G, Peter K, Lackner CK, Sutor B, Tonn JC, Groß S (2005) TRUST-Studie. Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) Klinikum der Universität München. [www.bayerisches-innenministerium.de](http://www.bayerisches-innenministerium.de)
- 32 McNamara R. L., Wang Y., Herrin J., Curtis J. P., Bradley E. H., Magid D. J., Peterson E. D., Blaney M., Frederick P. D., Krumholz H. M. (2006) Effect of door-to-balloon time on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* ;47:2180–2186 45-51
- 33 Nallamothu B.K., Bates E. R., Herrin J., Wang Y., Bradley E. H., Krumholz H. M. (2005) Times to treatment in transfer patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the United States: National Registry of Myocardial Infarction (NORMI)-3/4 analysis. *Circulation* 111: 761-767
- 34 Bradley E. H., Herrin J., Wang Y., Barton B. A., Webster T. R., Mattera J. A., Roumanis S. A., Curtis J. P., Nallamothu B. K., Magid D. J., McNamara R. L., Parkosewich J., Loeb J. M., Krumholz H. M. (2006) Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Eng J Med* 355: 2308-2320
- 35 E. Buchalsky et al.: Bremen, Akut-PTCA beim ST-Hebungsinfarkt (STEMI), Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Presstext DGK 04/06
- 36 Schömig A., Ndrepepa G., Mehilli J., Schwaiger M., Schühlen H., Nekolla S., Pache J., Martinoff S., Bollwein H., Kastrati A. (2003) Therapy-dependent influence of time-to-treatment interval on myocardial salvage in patients with

acute myocardial infarction treated with coronary artery stenting or thrombolysis *Circulation* 108: 1084-1088

- 37 Grines C., Patel A., Zijlstra F., Weaver W. D., Granger C., Simes R. J. (2003) Primary coronary angioplasty compared with intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: six-month follow up and analysis of individual patient data from randomized trials. *Am Heart J* 145: 47-54
- 38 Assessment of the Safety and Efficacy of a New Treatment Strategy with Percutaneous Coronary Intervention (ASSENT-4 PCI) investigators (2006) Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomised trial. *Lancet* 367: 569-578.
- 39 Scheller B., Hennen B., Hammer B., Walle J., Hofer C., Hilpert V., Winter H., Nickenig G., Böhm M. (2003) Beneficial effects of immediate stenting after thrombolysis in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 42:634-641
- 40 S. Maier, Lyse versus PTCA. Herzinfarktnetz Mainfranken.  
<https://kvnl.brk.de/fachbereiche/bildungsangebote-und-terme/reanimation/Lyse-PTCA%20Maier.pdf>
- 41 Stone G.W., Cox D., Garcia E., Brodie B. R., Morice M. C., Griffin J., Mattos L., Lansky A. J., O'Neill W. W., Grines C. L. (2001) Normal flow (TIMI-3) before mechanical reperfusion therapy is an independent determinant of survival in acute myocardial infarction: analysis from the primary angioplasty in myocardial infarction trials. *Circulation*; 104: 636-641
- 42 Cannon C.P. (2001) Importance of Timi-3-Flow. *Circulation* 104: 624-626
- 43 Dietel M. Suttrop N. Zeitz M., eds. (2008) *Harrisons Innere Medizin*, 17. Auflage. ABW Wissenschaftsverlag, Berlin 3800pp
- 44 Zeymer U., Gitt A., Zahn R., Schneider, S.; Senges, J. (2007) Frühe Reperfusionstherapie beim Myocardinfarkt im klinischen Alltag. *Dtsch. Ärztebl* 104: A-2133 / B-1886 / C-1822.
- 45 FITT-STEMI-Projekt. <http://www.fitt-stemi.com/Teilnehmende-Zentren/>

- 46 Scholz K. H., Maier S. K. G., Jung J., Fleischmann C., Werner G. S., Olbrich H. G., Ahlersmann D., Keating F. K., Jacobshagen C., Moehlis H., Hilgers R., Maier L. S. (2012): Reduction in treatment times through formalized data feedback: results from a prospective multicenter study of ST-segment elevation myocardial infarction. *JACC Cardiovasc Interv* 5, 848–857
- 47 Google maps.  
<https://www.google.de/maps/place/Rothenburg+ob+der+Tauber/@49.3657932,10.0924695,12z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x47988efdf06dff37:0x41eda32beb5f5c0!8m2!3d49.3801834!4d10.1867388>
- 48 Killip T, , Kimball JT (1967) Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients. *Am J Cardiol* 20: 457-464.

## 7. Abbildungsverzeichnis

Soweit nicht anders vermerkt, handelt es sich um Originalabbildungen dieser Arbeit.

	Seite
Abbildung 1: Definition des ACS aus klinischer Sicht [2] .....	1
Abbildung 2: An der FITT-STEMI-Studie teilnehmende PTCA-Zentren [45] .....	4
Abbildung 3: Dokumentationsbögen der FITT-STEMI-Studie [46] .....	5-6
Abbildung 4: Landkreis Ansbach (rot), Rothenburg umgebende PTCA-Kliniken (grün) (Original auf Basis von [47]) .....	7
Abbildung 5: Standorte der Rettungswagen und Krankenhäuser (Original auf Basis von [47]) .....	10
Abbildung 6: Herkunft der Patienten, Quartal I – 4 (Original auf Basis von [47]) .....	11
Abbildung 7: Herkunft der Patienten, Quartal 5 – 8 (Original auf Basis von [47]) .....	12
Abbildung 8: Transporte und Einweisungen – Übersicht nach Quartalen .....	13
Abbildung 9: Anteil Primärtransporte pro Quartal .....	13
Abbildung 10: Anteil Primärtransporte mit telefonischer Ankündigung nach Quartalen .....	14
Abbildung 11: Prähospital Medikation .....	15
Abbildung 12: Hospital Medikation .....	16
Abbildung 13: onset-to-balloon-Zeiten (in Stunden) .....	17
Abbildung 14: onset-to balloon-Zeiten nach Quartalen .....	18
Abbildung 15: Verzögerte Behandlung (onset-to-balloon-Zeit > 4h) nach Patientenmerkmalen (vorliegende Arbeit): .....	20
Abbildung 16: onset-to-contact-Zeiten (in Stunden) .....	22
Abbildung 17: onset-to-contact-Zeiten nach Quartalen .....	22
Abbildung 18: prä-stationäre Zeitintervalle .....	23
Abbildung 19: alert-to-door-Zeiten in Minuten .....	25
Abbildung 20: alert-to-door-Zeiten nach Quartalen .....	25
Abbildung 21: door-to-balloon-Zeiten .....	27
Abbildung 22: door-to-balloon-Zeiten nach Quartalen .....	27
Abbildung 23: on- und off duty door-to-balloon-Zeiten in Rothenburg .....	28
Abbildung 24: door-to-cath-, cath-to-puncture-, puncture-to-balloon-Zeiten / Quartal .....	29
Abbildung 25: door-to-cath-Zeiten nach Quartalen (alle Patienten) .....	29
Abbildung 26: Verteilung Aufnahmezeiten der Patienten .....	31
Abbildung 27: D2C-Zeiten Primärtransporte mit u. ohne Ankündigung nach Quartalen .....	32
Abbildung 28: C2P- und P2B-Zeiten für alle Primärtransporte nach Quartalen .....	32
Abbildung 29: Angekündigte Primärtransporte, Zeiten (D2B, D2C, C2P, P2B) nach Quartalen .....	33
Abbildung 30: TIMI-Fluss vor und nach PTCA in Rothenburg .....	34
Abbildung 31: Krankenhausmortalität bei STEMI - NSTEMI in Abhängigkeit zum TIMI- Risiko-Score [14] .....	35
Abbildung 32: TIMI-Risiko-Index im Vergleich von Rothenburg mit dem Grundkollektiv der Studie von Hegenbarth [verändert nach 14] .....	36
Abbildung 33: Abhängigkeit der 30 Tages-Mortalität vom Risk-Score und Patientenanteile [15] .....	37

Abbildung 34: Einteilung nach TIMI-Risk-Score (Patienten vorliegende Arbeit: rot; Patienten aus [15]: blau) .....	40
Abbildung 35: Patienten nach NYHA-Klassen nach 30 Tagen.....	44
Abbildung 36: Verteilung der NYHA-Stadien nach 1 Jahr .....	48
Abbildung 37: Subjektives Empfinden nach 1 Jahr .....	48
Abbildung 38: 1-Jahres-Mortalität in Abhängigkeit von der O2B-Zeit [25]).....	51
Abbildung 39: 1-Jahres-Mortalität in Abhängigkeit von der O2B-Zeit [26] .....	52
Abbildung 40: D2B-Zeit und hospitalale Mortalität nach [32] .....	54
Abbildung 41: Abhängigkeit der Mortalität im Krankenhaus von der D2B-Zeit und abhängig von der Zahl der Risikofaktoren [32] .....	54
Abbildung 42: Patientenhäufigkeit mit Reperfusion > 90% nach D2B-Zeit nach [33].	55
Abbildung 43: Vergleich D2B-Zeiten in Rothenburg mit 365 US-Krankenhäusern [34]	56
Abbildung 44: In den Leitlinien geforderte D2B-Zeiten [11] .....	56
Abbildung 45: Einfluss prähospitaler telemetrischer EKG-Übertragung auf die D2B-Zeit unter und ohne Umgehung des Aufnahmerraums im Krankenhaus [30]	57
Abbildung 46: Abhängigkeit der Infarktgröße von der Behandlungsmethode [36].....	59
Abbildung 47: Abhängigkeit der Mortalität von der Behandlungsmethode innerhalb von 6 Monaten [37] .....	60
Abbildung 48: TIMI-Fluss vs. 6-Monate-Mortalität [41] .....	61
Abbildung 49: 1-Jahresmortalität vs. TIMI-Fluss vor der Reperfusionstherapie [26] .....	61
Abbildung 50: Abhängigkeit der Mortalität von der Ischämie-Zeit [12] .....	62
Abbildung 51: Mortalität in Abhängigkeit von der O2B-Zeit nach [26] .....	63
Abbildung 52: 1-Jahres-Mortalität vs. TIMI-Risk-Score [44] .....	64



## 8. Tabellenverzeichnis und Anlagen

### Tabellenverzeichnis:

	Seite
<i>Tabelle 1: Empfohlene Mindestzahlen für die PTCA [11]: .....</i>	8
<i>Tabelle 2: Strukturelle Voraussetzungen für Notfallherzkatheter bei ACS [10] .....</i>	9
<i>Tabelle 3: Prähospitaler Medikamente nach Quartalen: .....</i>	15
<i>Tabelle 4: Gründe, warum Medikamente prähospital nicht gegeben wurden: .....</i>	16
<i>Tabelle 5: Verzögerte Behandlung nach Patientengruppen [nach 12]) .....</i>	18
<i>Tabelle 6: Eigene Befunde zur verzögerten Behandlung (O2B-Zeit &gt; 4h) nach Patientenmerkmalen: .....</i>	19
<i>Tabelle 7: onset-to-contact-Zeiten .....</i>	21
<i>Tabelle 8: onset-to-contact-Zeiten der Selbsteinweiser .....</i>	23
<i>Tabelle 9: Alert-to-door-Zeiten und Entfernungen .....</i>	24
<i>Tabelle 10: door-to-balloon-Zeiten .....</i>	26
<i>Tabelle 11: door-to-cath-Zeit als Anteil der door-to-balloon-Zeit .....</i>	30
<i>Tabelle 12: door-to-cath-time in Rothenburg – Überblick .....</i>	31
<i>Tabelle 13: TIMI-Flow .....</i>	34
<i>Tabelle 14: Risiko-Klassifizierung in Rothenburg .....</i>	38
<i>Tabelle 15: NYHA-Klassifizierung der Herzinsuffizienz .....</i>	41
<i>Tabelle 16: Befinden 30 Tage nach PTCA .....</i>	42
<i>Tabelle 17: Detailanalyse NYHA III und IV .....</i>	45
<i>Tabelle 18: Klinisches Befinden nach einem Jahr .....</i>	46
<i>Tabelle 19: NYHA-Stadium III/IV Patienten .....</i>	47
<i>Tabelle 20: Abhängigkeit von hospitaler Mortalität und D2B-Zeit [25] .....</i>	53
<i>Tabelle 21: D2B-Zeiten gemäß Leitlinie und real-life (vorliegende Studie) .....</i>	57
<i>Tabelle 22: Mögliche Zeitersparnisse nach [34] .....</i>	58

**Anlage 1: Ethikvotum:**

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN



DER VORSITZENDE DER ETHIK-KOMMISSION

ETHIK-KOMMISSION DER MED. FAKULTÄT, ROBERT-KOCH-STR. 40, 37075 GÖTTINGEN

Herrn  
Prof. Dr. med. Karl H. Scholz  
St. Bernward-Krankenhaus  
Kardiologische Abteilung  
  
31134 Hildesheim

Robert-Koch-Straße 40  
D-37075 Göttingen  
Telefon: Referent/in +49(0)5 51 39-86 44  
Sekretariat +49(0)5 51 39-66 29  
Telefax: +49(0)5 51 39-95 36  
Internet: [www.mi.med.uni-goettingen.de/ethik](http://www.mi.med.uni-goettingen.de/ethik)  
E-Mail: [ethik@med.uni-goettingen.de](mailto:ethik@med.uni-goettingen.de)  
Datum:

2. 10. 2007 br-we-fe

vorab per Fax: 05121-901282

**Antragsnummer:** 1/10/07 (bitte stets angeben)  
**Studientitel:** Systematische Datenrückkopplung als QM-Intervention – Ein multizentrisches Projekt zur kontinuierlichen Verbesserung des Prozessablaufs, der Behandlungszeiten und der Prognose bei Patienten mit ST-Hebungsinfarkt – FITT-STEMI Projektgruppe  
**Antragsteller:** Prof. Dr. med. Karl-Heinrich Scholz, Medizinischen Klinik I – Kardiologie und Intensivmedizin, St. Bernward-Krankenhaus, Hildesheim

Sehr geehrter Herr Kollege Scholz,

die Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen hat den Antrag auf zustimmende Bewertung des oben genannten Forschungsvorhabens in der Sitzung am 20.09.2007 beraten.

Die Ethik-Kommission hat keine rechtlichen oder ethischen Bedenken gegen die Durchführung des Forschungsvorhabens.

Die Ethik-Kommission weist darauf hin, dass die ärztliche und juristische Verantwortung bei den jeweiligen Prüfarzten verbleibt. An der Beratung und Beschlussfassung haben die im Anhang aufgeführten Mitglieder der hiesigen Ethik-Kommission teilgenommen. Es wird bestätigt, dass Prüfarzte, die an der o. g. Studie beteiligt sind, nicht an der Abstimmung teilgenommen haben.

Auf die Einhaltung einschlägiger Gesetze und Rechtsvorschriften wird hingewiesen. Die nach Rechtslage notwendigen Unterrichtungen (u. A. Prüfplanänderungen, entsprechende Zwischenfallereignisse, neue Datenlage, Nachmeldung von Prüfzentren, Abschlussbericht) sind der zuständigen Ethik-Kommission unverzüglich vorzulegen.

Die Ethik-Kommission bestätigt, dass sie auf Grundlage nationaler Gesetze, Vorschriften sowie der GCP/ICH-Richtlinie arbeitet.

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen den vorliegenden Bescheid kann innerhalb von einem Monat nach Bekanntmachung Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift bei der Geschäftsstelle der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen einzureichen.

Die Ethik-Kommission wünscht Ihnen zur Durchführung des Projektes viel Erfolg.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. J. Bröckmöller  
Vorsitzender der Ethik-Kommission

# **KLINIKUM Rothenburg ob der Tauber**

**Ansbacherstr. 131 – 91541 Rothenburg**

## **Patienteninformation**

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

bei Ihnen wurde wegen eines akuten Herzinfarktes in unserem Herzkatheterlabor notfallmässig das verschlossene Herzkranzgefäss mit Ballonaufdehnung und Stent-Implantation (Gefäßstütze) wiedereröffnet.

Im Rahmen dieser Behandlung wurden für Massnahmen zur Sicherung der Behandlungsqualität einige Daten erfasst. Diese Dokumentation dient der Optimierung der Patientenbehandlung, die ja gerade beim frischen Herzinfarkt sehr schnell gehen muss, und bei vielen Patienten lebensrettend ist.

Um ggf. den Behandlungsablauf noch weiter verbessern zu können, werden diese Daten in anonymisierter Form mit den Daten anderer Patienten zusammen gefasst und analysiert. Die Ergebnisse werden mit allen an unserem Krankenhaus an der Behandlung von Infarktpatienten Beteiligten (Rettungskräften, Pflegepersonal und Ärzten) diskutiert, um weitere Verbesserungsmöglichkeiten erkennen und umsetzen zu können.

Da gerade der nachhaltige Erfolg einer Herzinfarktbehandlung unser Ziel ist, möchten wir Sie als behandelnde Klinik im Rahmen dieser Qualitätssicherungsmassnahme, falls Sie damit einverstanden sind, sehr gerne nach 30 Tagen und nach 1 Jahr zur Erfolgs- und Verlaufsbeurteilung Ihrer Behandlung kontaktieren.

Um sicher zu stellen, dass die Datenerfassung auch korrekt durchgeführt wurde, werden die erfassten Daten stichprobenartig durch eine externe, der Schweigepflicht unterliegende Person anhand der Patientenakte überprüft. Falls Sie damit einverstanden sind, könnte dies ggf. auch bei Ihren Daten erfolgen. In jedem Fall ist garantiert, dass die Auswertung für das Qualitätssicherungsprojekt selbst absolut anonym bleibt.

Nähere Einzelheiten erläutern wir Ihnen gerne in einem persönlichen Gespräch. Falls Sie weitere Fragen haben, werden diese Ihnen gerne über die folgende Adresse beantwortet.

**Klinikum Rothenburg ob der Tauber**  
**Innere Medizin / Kardiologie**  
**Ansbacherstr. 131**  
**91541 Rothenburg ob der Tauber**  
**Tel.: 09861/707-0**  
**Fax: 09861/707-568**

### Anlage 3: Patienteneinwilligungserklärung

#### **Patienteneinwilligungserklärung**

Ich wurde wegen eines akuten Herzinfarktes notfallmässig mit Ballonaufdehnung / Stent-Implantation im Herzkatheterlabor behandelt.

Bei dieser Behandlung wurden für Qualitätssicherungsmassnahmen in pseudonymisierter Form Daten erfasst.

- 1.) Der behandelnde Arzt möchte mich zur Nachfrage bezüglich des Erfolgs meiner Behandlung nach 30 Tagen bzw. nach 1 Jahr kontaktieren.

Mit diesem Vorgehen bin ich einverstanden.

☐ ja ☐ nein

- 2.) Zum Zweck der Sicherung der Datenqualität ist beabsichtigt, dass eine der Schweigepflicht unterliegende Person die von mir erfassten Daten stichprobenartig überprüfen kann.

Die Anonymität der Auswertung für die Qualitätssicherung bleibt dabei gewährleistet.

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir erhobenen Daten überprüft werden können.

☐ ja ☐ nein

---

Ort

---

Datum

---

Unterschrift Patient

## Lebenslauf

Nico Hellwig            geb. 28.11.1980 in Rothenburg o.d.T.

Familienstand:        ledig

Eltern:                Dres. med. Ingrid und Jürgen Hellwig

Schulbildung:        1987-1991 Grundschule Rothenburg o.d.T.  
                              1991-2000 Reichsstadtgymnasium Rothenburg, Abitur

Zivildienst:           07/00 bis 05/01

Studium:             Medizinstudium SS 2001 Göttingen, ab WS 2001-2008 Berlin

Approbation:        17.07.2008

Berufliche Tätigkeit: - 10/08 bis 06/15 Assistenzarzt an der Inneren Abteilung der  
                              Klinik Rothenburg, Lehrkrankenhaus der Universität  
                              Würzburg  
                              - 09/15 bis 05/19 Assistenzarzt am Klinikum Ludwigsburg,  
                              Innere Medizin, Kardiologie, Nephrologie und internistische  
                              Intensivmedizin

Facharzt:             Facharzt für Innere Medizin am 08.06.2015

Nico Hellwig