

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. Hugo van Aken -

**Implementierung eines Qualitätsmanagements
zur Verbesserung der präklinischen Versorgung von Patienten
mit akutem Koronarsyndrom in der Stadt Münster**

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Sommerfeld, Henning

aus Georgsmarienhütte

2008

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Volker Arolt

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Thomas Peter Weber

2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Marc Schult

Tag der mündlichen Prüfung: 28.03.2008

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. Hugo van Aken -
Referent: Prof. Dr. med. Thomas Peter Weber
Koreferent: Priv.-Doz. Dr. med. Marc Schult

Zusammenfassung

Implementierung eines Qualitätsmanagements zur Verbesserung der präklinischen Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in der Stadt Münster

Henning Sommerfeld

In der vorliegenden Arbeit wurde die notärztliche Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in der Stadt Münster untersucht. Möglicherweise kann diese durch den Einsatz der Methoden des Qualitätsmanagements (QM) verbessert werden.

Es wurden 4160 Notarzteinsatzprotokolle der Stadt Münster im Zeitraum vom 11/2004 bis 11/2005 (Ausgangswerte) und 05/2006 bis 06/2006 (Ergebniswerte) ausgewertet. Die Qualität wurde mit definierten, standardisierten Methoden des klassischen Qualitätsmanagements bestimmt: Nach einer strukturierten Prozessanalyse des Ist-Zustandes (Monat 11/2004) wurden Qualitätsindikatoren (QI) bestimmt. Danach erfolgte die Etablierung eines QM-Zyklus. Eine erste richtungsweisende Effektivitätskontrolle mit Hilfe der QI erfolgte zum Zeitpunkt 05/2006.

Die allgemeine Standardversorgung von ACS-Patienten war auf einem ausreichend hohen Niveau und konnte nicht verbessert werden. Der outcomerelevante Einsatz des 12-Kanal-EKG konnte durch die Methoden des QM signifikant verbessert werden (von ursprünglich 16,97% auf 72,33%, $p \leq 0,5$).

Durch Einsatz von QM-Techniken gelingt es, outcomerelevante Verbesserungen auch in der präklinischen Versorgung zu initiieren.

Tag der mündlichen Prüfung: 28.03.2008

In Gedenken an meinen Vater

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	8
1.1 Qualitätsmanagement.....	8
1.1.1 Definition von Qualität.....	8
1.1.2 Zielgrößen von Qualität.....	9
1.1.3 Die historische Entwicklung.....	10
1.1.4 Von der Qualitätskontrolle zum Qualitätsmanagement.....	13
1.1.5 Qualitätsdimensionen nach Donabedian.....	14
1.1.6 Der Deming-Zyklus zur ständigen Verbesserung.....	15
1.1.7 Instrumente des Qualitätsmanagements.....	15
1.1.7.1 Qualitätszirkel.....	15
1.1.7.2 Benchmarking.....	15
1.1.7.3 Zertifizierungsverfahren.....	16
1.1.8 Implementierung eines QM-Systems.....	16
1.2 Organisation der präklinischen Patientenversorgung in Deutschland.....	18
1.2.1 Die Rettungskette.....	18
1.2.1.1 Laienhelfer.....	18
1.2.1.2 Leitstellen.....	19
1.2.1.3 Rettungswachen.....	19
1.2.1.4 Krankenhäuser.....	19
1.2.2 Rettungsmittel.....	20
1.2.3 Fachpersonal.....	21
1.2.4 Notarztsysteme.....	24
1.3 Rettungsdienst der Stadt Münster.....	24
1.4 Krankenhäuser in Münster.....	26
1.5 Das akute Koronarsyndrom (ACS).....	26
1.5.1 Anamnese und klinischer Befund.....	27
1.5.2 Rolle der Elektrokardiographie.....	28
1.5.3 Biochemische Marker.....	29
1.5.4 Präklinisches Management des ACS.....	29
1.5.5 Klinisches Management des ACS.....	31
1.6 Die Problematiken: Präklinische Versorgung vs. Klinische Versorgung.....	34
1.7 Ziele der Arbeit.....	34
2. Methodik.....	35
2.1 Qualitätszirkel.....	35
2.2 Angewandte spezielle Arbeitsmethoden im Qualitätszirkel.....	35
2.2.1 Gruppendiskussion.....	35
2.2.2 Brainstorming.....	36
2.2.3 Kartenabfrage.....	36
2.2.4 Clustern.....	36
2.2.5 Priorisierung.....	37
2.2.6 Die nominale Gruppentechnik.....	37
2.2.7 ISHIKAWA-Diagramm.....	38

2.2.8 FMEA.....	38
2.3 Sitzungen des Qualitätszirkels.....	39
2.3.1 Zeitplan.....	39
2.3.2 Suche, Auswahl und Definition des Problems.....	40
2.3.3 Zielbestimmung.....	41
2.3.4 Prozessanalyse und Prozessbeteiligte.....	42
2.3.5 Prozessfehler.....	42
2.3.6 Auswahl und Analyse von Ursachen.....	44
2.3.7 Entwicklung von Indikatoren.....	45
2.3.8 Erarbeitung und Auswahl von Lösungen.....	48
2.3.9 Reflexion von Nebenwirkungen.....	50
2.3.10 Erstellung des Maßnahmenplans – Inhalte der Verfahrensanweisung.....	56
2.3.11 Planung der Evaluation.....	65
2.4 Datenerhebung.....	65
2.4.1 Das DIVI-Protokoll.....	65
2.4.2 Statistische Auswertung.....	68
2.4.3 Patientenkollektiv.....	68
3. Ergebnisse.....	69
3.1 Ergebnisse vor – und nach den Verbesserungsmaßnahmen.....	69
3.1.1 Qualitätsindikatoren – Bereich Methodik-Diagnostik	69
3.1.2 Qualitätsindikatoren – Bereich Methodik-Therapie.....	71
3.1.3 Qualitätsindikatoren – Bereich Methodik-Planung der weiteren Behandlung....	73
3.1.4 Qualitätsindikatoren – Bereich Maschine / Einrichtungen-Notarztqualifikation und Fachrichtung.....	74
4. Diskussion.....	75
4.1 Einführung.....	75
4.2 Diskussion der Methodik.....	76
4.3 Diskussion der Ergebnisse.....	79
4.4 Schlussfolgerungen.....	84
5. Literaturverzeichnis.....	86
6. Curriculum vitae.....	93
7. Danksagung.....	95

1. Einleitung

1.1 Qualitätsmanagement

Qualität bemisst sich nicht nur daran, dass wir „etwas richtig“ machen, sondern auch daran, dass „das Richtige“ gemacht wird [1].

Mit diesem Einleitungssatz kann das facettenreiche Qualitätsmanagement auf den Punkt gebracht werden.

Das „Institute of Medicine“ der „National Academy of Science“ hat der Erforschung der Qualität klinischer Prozesse höchste Priorität zugesprochen [35]. Auch im präklinischen Bereich werden die Bemühungen immer stärker, Qualitätsmanagementsysteme zu etablieren. Deutschlandweit besteht hier allerdings großer Nachholbedarf um mit internationalen Standards mithalten zu können.

Es muss eine Diskussion geführt werden, die sich mit den Inhalten und Zielen von Qualitätsverbesserung auseinandersetzt, um letztendlich hier Prioritäten setzen zu können. Außerdem bleiben die Intentionen und Inhalte von Bemühungen zur Qualitätsverbesserung oft unklar, bzw. es wird nicht hinreichend deutlich gemacht, welcher Gewinn für die Patienten erzielt werden soll [5].

Ein bestorganisierter Prozessablauf in der präklinischen Notfallmedizin nutzt dem Patienten wenig, wenn er nicht genau die Behandlung erhält, die er wirklich benötigt.

1.1.1 Definition von Qualität

In der Literatur findet man für den Terminus Qualität zwar viele Übersetzungen und Bedeutungen, eine allgemein gültige Definition kann man jedoch nicht finden. Nachfolgend sollen hier zunächst unterschiedliche Definitionsauslegungen erläutert werden. So wurde z.B. von der Industrie eine Norm (DIN ISO 8402:1995, Nr. 2.1) festgelegt. Diese definiert Qualität als die „Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“.

Die DIN-Normen werden fälschlicherweise öfters mit der Einschränkung von Handlungsspielräumen in Verbindung gebracht. Jedoch gilt als

paradigmatisches Prinzip der Normung: „Durch das Anwenden von Normen entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Jeder handelt auf eigene Gefahr“ [14]. Vereinfacht ausgedrückt: Die Fähigkeit zur Qualität und deren tatsächliche Herstellung liegt beim jeweiligen Individuum. Wenn Normen eingehalten werden, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die Ergebnisse im Sinne der Erfordernisse ausfallen. Dabei können Normabweichungen vorkommen, diese bedürfen aber einer rationalen Begründung.

Ein Audit gemäß den DIN-Normen überprüft lediglich eine grundsätzlich vorhandene Eignung einer Institution bzw. ihre Fähigkeit, bestimmte Erfordernisse erfüllen zu können. Sie kann den Abgleich zwischen tatsächlicher und erwünschter Ausprägung dieser Eignung sowie die Ermittlung von Effektivität und Effizienz bezüglich der Erfordernisse nicht ersetzen [6].

Qualität wird auch oftmals anders definiert. So findet man z.B. „Qualität = Technik + Geisteshaltung“ [33], „Qualität ist das Erreichte im Verhältnis zum Machbaren, bezogen auf die Menge des Gewünschten“ (van Eimeren 1979), als „fitness for use“ (Joseph M. Juran), „fitness for purpose“ (Sale of Goods Act 1979), „customer satisfaction“ (Kano, 1984) oder „conformance to the requirements“ (DIN EN ISO 8402:1995). Hier werden allerdings immer nur bestimmte Facetten der Eignung beschrieben oder es werden bestimmte Grade einer Ausprägung impliziert.

Die Bundesärztekammer hat gute Qualität als „ein Vermeiden von unnötigem Risiko und Aufwand bei Erreichen eines erreichbaren Zieles“ [10] definiert.

1.1.2 Zielgrößen von Qualität

Qualitätsmanagement unterscheidet bei der Bewertung einer medizinischen Aktion eine patientenorientierte, eine klinische und eine ökonomische Qualität [31]. In der präklinischen Notfallmedizin kann die Zufriedenheit des Patienten mit der Behandlung z.B. als patientenorientierten Qualitätsparameter bezeichnet werden, die hämodynamische und respiratorische Stabilität während des Patiententransports mit dem Rettungswagen repräsentiert die klinische Qualität und ein kurzer stationärer Aufenthalt in der Klinik stellt eine gute ökonomische Qualität dar.

1.1.3 Die historische Entwicklung

Die ersten Bemühungen zur Verbesserung der medizinischen Versorgungsqualität können im babylonischen Kodex Hammurabi 1700 Jahre v. Chr. gefunden werden: „Wenn ein Arzt eine größere Operation an einem Adligen mit einer bronzenen Lanzette durchführt und den Tod des Adligen dabei verursacht oder er die Augenhöhle des Adligen eröffnet und dabei des Adligen Auge zerstört, sollen sie ihm die Hand abhacken.“

Bis in das 18. Jahrhundert wurde stets versucht das Ansehen der Ärzteschaft und die Versorgungsqualität zu sichern. Damit dies gelang, wurden z. B. unheilbar Kranke gar nicht mehr behandelt.

J. W. Goethe schrieb in seinem Werk *Dichtung und Wahrheit im Grunde* genommen auch schon über Bemühungen zur Qualitätsverbesserung: „denn durch die Ungeschicklichkeit der Hebamme kam ich für tot auf die Welt, und nur durch vielfache Bemühungen brachte man es dahin, dass ich das Licht erblickte. Dieser Umstand, welcher die Meinigen in große Not versetzt hatte, gereichte jedoch meinen Mitbürgern zum Vorteil, indem mein Großvater (...) Anlaß nahm, dass ein Geburtshelfer angestellt und der Hebammenunterricht eingeführt oder erneuert wurde, welches denn manchem der Nachgeborenen mag zugute gekommen sein“ [57].

Die ersten Bemühungen zur Einführung der Krankenhaushygiene belegen auch einen simplen Prozess zur Qualitätsverbesserung. So führte Ignaz Semmelweis das Händewaschen mit Chlorkalk ein, nachdem durch die erhöhte Keimbelastung der Hände die Wöchnerinnen-Sterblichkeit rapide zugenommen hatte.

1860 schrieb Theodor Billroth: „Bald wird die Zeit kommen, wo auch unsere Kollegen und Schüler strengere Anforderungen an uns und unser Handeln legen. Wo man sich nicht mehr mit allgemeinen Bemerkungen über Erfolge dieser und jener Operation begnügen wird, sondern jeden Arzt für einen Charlatan hält, der nicht imstande ist, seine Erfahrungen in Zahlen auszudrücken“. Qualitätsmanagement hat also auch mit Zahlen und Statistiken zu tun.

Auch im Industriezeitalter entwickelte sich das Qualitätsmanagement weiter. In dieser Zeit wurden Arbeitsprozesse in kleinste Teilschritte aufgeteilt, die jeweils ein Angestellter ständig wiederholen musste. Daraus kann gefolgert werden,

dass der Angestellte, weil er nur einen kleinsten Teilschritt des Produktionsprozesses überblickte und für diesen verantwortlich war, niemals für das Endprodukt im Gesamten verantwortlich sein konnte.

Später führte die verstärkte Spezialisierung zur Ausbildung von hierarchischen Strukturen im Unternehmen, bei denen nur die Führungsebene den Gesamtprozess überhaupt beherrschen konnte. Die Einführung zusätzlicher Kontrollen war die Folge und gleichzeitig die Grundlage für die Entwicklung von statistischen Methoden der Qualitätssicherung in den USA.

Wie ein typischer Leitspruch in der Medizin lautet: „Vorbeugen ist besser als heilen“, so kam die Industrie zu der Einsicht, dass eine möglichst frühzeitige Analyse des Fertigungsprozesses das Auftreten späterer Folgefehler vermeiden hilft. Qualitätssicherung führt folglich nicht nur zu erhöhter Qualität, sondern bewirkt außerdem eine Produktivitätssteigerung.

In den 60er Jahren wurden die betrieblichen Hierarchie-Strukturen grundlegend verändert. So wurde folglich der einzelne Mitarbeiter wieder mit Verantwortung ausgestattet, indem er vom Fließband weggeholt und vermehrt Gruppenarbeit eingeführt wurde. Dadurch konnte die Motivation der Angestellten erhöht werden, was wiederum zu weiteren Produktivitätssteigerungen führte.

A.V. Feigenbaum beschrieb im Jahr 1986, dass Qualitätssicherung als eine zentrale Aufgabe der Unternehmensführung gesehen werden muss:

„Der Qualitätssicherungsprozess geht im Unternehmen zuallererst von oben nach unten (Top-Down-Ansatz), zielt auf verstärkte Kundenorientierung, bezieht die Lieferanten mit ein (supply chain), analysiert anschließend die gesamte Wertschöpfung von der Planung bis zum fertigen Produkt, berücksichtigt dabei ökologische und kulturelle Aspekte und begreift diesen als kontinuierlichen Verbesserungsprozess in einem integrativen Gesamtkonzept.“ Dieses Statement entstammt seinem bekannten Werk „Total Quality Control“, dessen Begriff heute in Total Quality Management umgewandelt wurde.

Ziele des modernen Qualitätsmanagement sind heute die Festlegung von Qualitätsstandards und die Entwicklung von Qualitätsmanagementprogrammen.

Die deutsche DIN ISO 9000 ff geht auf die europaweite Norm EN 29000 ff zurück, die im Jahr 1987 durch die International Organisation of

Standardization eingeführt wurde und sozusagen einen minimalen Anspruch definierte, der an Ablaufprozesse in Unternehmen gestellt werden konnte.

Unternehmen sind sich der Rolle des einzelnen Arbeitnehmers immer mehr bewußt geworden, denn je mehr qualitätsbewußte Mitarbeiter ein Unternehmen hat, umso erfolgreicher wird das Unternehmen selbst sein.

Diese Anstrengungen zur Etablierung einer Qualitätskontrolle können aber nicht genügen. Was nützt es einem Unternehmen, wenn das gefertigte Produkt nicht den Qualitätsanforderungen entspricht und aufgrund einer angeschlossenen Kontrolle ausgesondert wird, wenn während der Produkt- oder Leistungsentstehung keine Kontrollen stattfinden, oder wenn auftretende systematische Fehler keine Änderung des Entstehungsprozess nach sich ziehen? Es musste folglich nicht nur eine Qualitätskontrolle stattfinden, sondern umfassender Qualität gesichert werden. Qualitätssicherung ist heute ein Bestandteil des Qualitätsmanagement, der neben einer Qualitätskontrolle auch zusätzlich Strategien und Lösungsvorschläge entwickelt, diese sogar evaluiert. Auf das Gesundheitswesen übertragen bedeutet Qualitätskontrolle eine systematische Überprüfung von Soll- und Ist-Zustand der medizinischen Versorgung [35]. Ein komplettes Qualitätsmanagement beschäftigt sich heute mit der Planung, Kontrolle, Sicherung und Verbesserung von Qualität. Qualitätsmanagement sanktioniert nicht die begangenen Fehler, sondern forciert Prozessteilnehmer sich mit begangenen Fehlern auseinanderzusetzen und aus Ihnen zu lernen. Qualitätsmanagement zielt aber nicht nur auf die fortwährende Verbesserung der Qualität medizinischer Leistungserstellung, sondern auch auf die Generierung von Daten und Argumenten, die eine sinnvolle Allokation der begrenzten finanziellen Ressourcen im Gesundheitswesen zum Wohle der Patienten ermöglichen [35].

1.1.4 Qualitätsmanagement in der Gesundheitswirtschaft

Das 1989 in Kraft getretene Gesundheitsreformgesetz verpflichtet die Selbstverwaltungspartner zur „Sicherung der Qualität medizinischer Leistungserbringung“. Dies wurde im Sozialgesetzbuch V festgeschrieben.

Die WHO verabschiedete 1991 ein Papier, in dem von allen beteiligten EU-Staaten gefordert wurde, „dass die Qualität der Gesundheitsversorgung laufend verbessert und Gesundheitstechnologien weiterentwickelt werden.“

Auf Seiten der Ärzteschaft wurden im Jahr 1993 zuerst durch den Deutschen Ärztetag 10 Leitsätze zur Qualitätssicherung formuliert, 1995 wurde die ÄZQ (ärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung in der Medizin) durch die Bundesärztekammer, die kassenärztlichen Vereinigungen und die Krankenkassen ins Leben gerufen. Außerdem wurde eine neue Fortbildung im Bereich Qualitätsmanagement etabliert, ab 1996 können Ärzte die Zusatzbezeichnung „Ärztlicher Qualitätsmanager“ erwerben.

§ 7 der Musterberufsordnung für Ärzte sagt aus, dass „jeder Arzt, der seinen Beruf ausübt, verpflichtet ist, sich beruflich fortzubilden und sich dabei über die für seine Berufsausübung jeweils geltenden Bestimmungen zu unterrichten.“

Qualitätsmanagement gehört als Bestandteil des ärztlichen Daseins also selbstverständlich dazu.

Der § 137a des Sozialgesetzbuch V regelt die Qualitätssicherung in der stationären Versorgung. Krankenhausträger sind danach verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, die die Qualität der Behandlung, der Versorgungsabläufe und folglich die Therapieergebnisse günstig beeinflussen. Nach § 135a Sozialgesetzbuch V ist auch der Rettungsdienst als Leistungserbringer dazu verpflichtet, sich an externer Qualitätssicherung zu beteiligen und einrichtungsintern ein Qualitätsmanagement einzurichten und weiterzuentwickeln.

Ein professionelles Qualitätsmanagement hat das Potential, die individuelle Patientenversorgung zu verbessern und die Marktposition der Teilnehmer zu verstärken.

1.1.5 Qualitätsdimensionen nach Donabedian

Nach Donabedian lässt sich die medizinische Versorgungsqualität in 3 Dimensionen unterteilen: in Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität [31].

1. Die Strukturqualität

Die Strukturqualität bezieht sich auf die Ausstattung der Umgebung, in der sich Qualität verwirklicht. Auf die präklinische Versorgung bezogen gehören hierzu z. B. die Anzahl und die räumliche und apparative Ausstattung von Rettungsdienstfahrzeugen, die Qualifikation und Motivation des Personals und die finanzielle Lage der Organisation.

Dabei ist zu beachten, dass den Trägern des Rettungsdienstes Mindestanforderungen bezüglich der Strukturqualität durch Gesetze, Verordnungen und Vorgaben vorgeschrieben sind. Als Beispiel sei bei der Personalausstattung der Feuerwehr die Ausbildungsstruktur und der Personalschlüssel erwähnt, der z. B. angibt, wie viele Mitarbeiter für eine bestimmte Einwohnerzahl vorzuhalten sind. Bezüglich der Ausstattung der Rettungsfahrzeuge finden sich Mindestanforderungen an die Größe des Behandlungsraums, an die technische und medizinische Ausstattung. Strukturqualität bezieht sich also auf relativ exakt erfassbare organisationsinterne Sachverhalte.

2. Die Prozessqualität

Die Prozessqualität beschreibt alle durchgeführten Maßnahmen innerhalb eines Versorgungsablaufs.

In der Notfallmedizin kann als Kriterium zur Beurteilung von Prozessqualität u. a. die Einhaltung von Therapiestandards anhand von Leitlinien eingesetzt werden.

3. Die Ergebnisqualität

Die Ergebnisqualität ist die eigentlich entscheidende Qualitätsdimension, da sie die Verwirklichung von Zielen-, am Beispiel des Gesundheitswesens die Verbesserung der Lebensqualität eines Patienten beschreibt. Die Dokumentation und Evaluation der Ergebnisse ärztlicher Maßnahmen anhand

von Vergleichen und definierter Maßstäbe gewinnt hier zunehmend an Bedeutung [20].

1.1.6 Der Deming-Zyklus zur ständigen Verbesserung

Die Arbeit im Qualitätsmanagement orientiert sich am so genannten PDCA-Zyklus, der auf W. Edward Deming zurückgeht.

Er besteht aus den vier Schlagwörtern: „Plan“ (plane eine Verbesserung) - „Do“ (führe sie durch) – „Check“ (überprüfe den Erfolg) – „Act“ (Fixierung der Verbesserung und erneuter Beginn des Zyklus).

Die Umsetzung dieses PDCA-Zyklus stellt die Hauptaufgabe der Qualitätsmanagementsysteme dar.

1.1.7 Instrumente des Qualitätsmanagements

1.1.7.1 Qualitätszirkel

Qualitätszirkel sind kleine Gruppen von Mitarbeitern, die sich auf freiwilliger Basis in regelmäßigen Abständen mit dem Ziel der Qualitätsverbesserung treffen. Unter Führung eines zertifizierten Moderators werden dabei für problematische Arbeitsprozesse mit erprobten QM-Methoden Lösungen erarbeitet und diese in die Tat umgesetzt.

Wichtig ist, dass die Arbeit im QM-Zirkel unter Einbringung aller Mitarbeiter geschieht, also ein so genannter bottom-up-Ansatz gewährleistet ist, um Vorteile von gruppenspezifischen Prozessen nutzen zu können.

Die Treffen im Qualitätszirkel können nach einem bestimmten Schema verlaufen, auf das im Kapitel 2 näher eingegangen wird.

1.1.7.2 Benchmarking

Ein Beispiel für Benchmarking in der präklinischen Patientenversorgung ist die Dokumentation der Rettungsdienst- bzw. Notarzteinsätze bezüglich unterschiedlichster Parameter, wie z. B. Einsatzzeiten, Medikamentenauswahl oder Outcome von spezifischen Patientengruppierungen. Durch den Vergleich der eigenen Daten mit denen anderer Städte und Kommunen kann die Weiterentwicklung und Qualität in der präklinischen Patientenversorgung

gesichert werden. Ein fortlaufender Informationsgewinn gibt allen Verantwortlichen Hinweise zu einer bedarfsgerechten, leistungsfähigen und wirtschaftlichen notärztlichen Versorgung. Davon profitieren nicht nur die am Rettungsdienst Beteiligten, sondern auch die Patienten.

1.1.7.3 Zertifizierungsverfahren

Im Gesundheitswesen werden mit Zertifizierungsprozessen folgende Ziele verfolgt: Erstens versucht man eine Transparenz des eigenen Betriebes herzustellen, um den Mitarbeitern z.B. bestmögliche Arbeitsbedingungen zur Verfügung zu stellen und eine gute Krankenversorgung aufrecht zu erhalten. Zweitens macht man sich den Werbeeffect einer Zertifizierung zu nutze.

Heutzutage haben sich folgende QM-Zertifikate etabliert: die DIN EN ISO 9000, das EFQM-Business-Excellence Model, das KTQ für Krankenhäuser und das KPQM für Arztpraxen.

1.1.8 Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems

Nach der Entscheidung ein QS-System einzurichten, müssen erst einmal ausreichend Ressourcen zur Verfügung gestellt werden, vor allem Personalressourcen für die Stellen des Qualitätsbeauftragten und für die Mitarbeiter im Qualitätsmanagement. Außerdem müssen ausreichende finanzielle Mittel bereitgestellt werden, z.B. für Beratungsleistungen oder Schulungen. Die Aufgaben der Implementierung unterliegt dabei oftmals externen, spezialisierten Beratern oder den von der zuständigen Ärztekammer ausgebildeten ärztlichen Qualitätsmanagern. Vorteile des Einsatzes hauseigener QM-Fachleute liegen eindeutig im eigenen Kompetenzgewinn und in der Unabhängigkeit von teuren externen Dienstleistern.

Die Vorgehensweise zur Implementierung orientiert sich dabei am Deming-Zyklus (vgl. Kapitel 1.1.6):

Phase I („Plan“):

1. Festlegung eines Zeitplans (Fristen setzen)
2. Suche und Definition des Problems (Welches Problem?; Warum ist es ein

Problem?)

3. Zielbestimmung für die Verbesserung (Erarbeitung der Lösungen)
4. Beschreibung der derzeitigen Prozesse (Bewußtmachen jeden Schritts im derzeitigen Prozess)
5. Prozessanalyse (Messmethode?, Analyse der Daten, Prozessbeteiligte bestimmen, Prozessfehler feststellen, Indikatoren entwickeln)
6. Ursachenbestimmung und Ursachenanalyse (Beschreibung aller möglichen Ursachen und Bewertung dieser)
7. Erarbeiten und Auswahl der Lösungen (Erarbeiten der Lösungen und Entwicklung eines Plans zur Umsetzung, Reflexion der Nebenwirkungen, Evaluation planen)

Phase II („Do“):

8. Umsetzung der Lösung in die Praxis (z. B. mit Hilfe einer Verfahrensanweisung)

Phase III („Check“):

9. Überprüfen und Beurteilen des Ergebnisses (Vergleich mit den Daten von Schritt 4)

Phase IV („Act“):

10. Standardisieren (Definieren und Implementieren von Vorbeugemaßnahmen und einer Monitoringmethode)
11. Nachbereitung (Überprüfen der Wirksamkeit in vorbestimmten Intervallen. Überlegung ob weitere Verbesserungsmöglichkeiten gemacht werden können. Wenn ja, wird der Zyklus erneut durchlaufen)

1.2 Organisation der präklinischen Patientenversorgung in Deutschland

In Deutschland werden Patienten durch den ortsansässigen Rettungsdienst versorgt und in die entsprechende Zielklinik transportiert. Neben der eigentlichen Notfallrettung, die die Durchführung lebensrettender Maßnahmen bei Notfallpatienten am Notfallort sowie die Herstellung der Transportfähigkeit beinhaltet, umfasst der Rettungsdienst noch den qualifizierten Krankentransport, der keine Notfallpatienten, aber Verletzte und hilfsbedürftige Personen unter fachgerechter Betreuung transportiert.

In Deutschland ist der Rettungsdienst eine öffentliche Aufgabe, die in den Zuständigkeitsbereich der jeweiligen Bundesländer durch eigene Rettungsdienstgesetze fällt.

Letztendlich sichert der Rettungsdienst unter eingeschränkten medizinischen Bedingungen, wie z.B. eine Minimalausstattung an Geräten und Medikamenten und dadurch eingeschränkte diagnostische Möglichkeiten, die Versorgung eines breiten Notfallspektrums.

1.2.1 Die Rettungskette

Der Rettungsdienst ist ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtsystems Rettungswesen, organisiert in der so genannten Rettungskette, bestehend aus der Ersten Hilfe durch Laienhelfer, der durch sie abgegebenen Notfallmeldung als Ausgangspunkt für den Einsatz des organisierten Rettungsdienstes und dem Krankenhaus als letztes Glied der Kette.

1.2.1.1 Laienhelfer

Für nicht-medizinisch vorgebildete Personen sind die Möglichkeiten zu helfen beschränkt, doch die eingeleiteten Maßnahmen können in Einzelfällen lebensrettend sein.

Als Beispiel sei die Versorgung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand genannt, deren Überlebenschancen jede Minute ohne Wiederbelebensmaßnahmen um ca. 10% sinken [38].

1.2.1.2 Leitstellen

Abgegebene Notfallmeldungen werden in der Rettungsleitstelle angenommen. Sie fungiert als das Lenkungs-, Koordinations- und Informationszentrum des Rettungsdienstes. Durch eine 24-stündige Besetzung wird eine Rund-um-die-Uhr-Versorgung sichergestellt. Der Leitstellenmitarbeiter nimmt die Notrufe entgegen und entscheidet dann über die erforderlichen Rettungsmittel und alarmiert diese. Durch ständige Rückmeldungen des Einsatzteams vor Ort kann er den gesamten Einsatzablauf steuern. Er kann geeignete Zielkliniken für den Patienten suchen und diese über Ankunftszeiten und Zustand des Patienten informieren.

Leitstellenmitarbeiter müssen gut ausgebildet und einsatzerfahren sein, da sie in Abhängigkeit von der Notfallmeldung das richtige Rettungsmittel auswählen müssen.

Technologisch sind die meisten Leitstellen auf dem neuesten Stand. Mögliche Optimierungen liegen vor allem in einer differenzierteren Auswahl der geeigneten Rettungsmittel mittels z.B. eines Abfragealgorithmus, in einer weiteren Verbesserung der Qualifikation der Leitstellenmitarbeiter sowie letztendlich auch in der Verringerung der Leitstellenanzahl.

1.2.1.3 Rettungswachen

Im Jahr 2000 gab es deutschlandweit 1832 Rettungswachen [40]. Diese sind organisatorisch den Rettungsleitstellen untergestellt und werden vom jeweiligen Betreiber des Rettungsdienstes, wie z.B. durch das Deutsche Rote Kreuz, den Malteser Hilfsdienst, Die Johanniter Unfallhilfe, den Arbeiter-Samariter-Bund etc., unterhalten.

1.2.1.4 Krankenhäuser

Die meisten vom Rettungsdienst versorgten Notfallpatienten werden einem Krankenhaus zugeführt. Diese stellen die Schnittstelle zwischen präklinischer und klinischer Versorgung dar. Häufig stellen sie im Rahmen einer vertraglichen Regelung den Notarzt bereit, der mit einem fachlich

ausgebildeten Rettungsassistenten zusammen ein eigenes Einsatzfahrzeug besetzt (siehe auch Rendez-Vous-System).

Krankenhäuser verfügen normalerweise über spezielle Notaufnahmen, in denen Patienten der unterschiedlichsten Fachgebiete behandelt werden. An größeren Zentren erfolgt oft aus organisatorischen Gründen eine Trennung zwischen chirurgischer (Schockraum für Schwerstverletzte) und internistischer / neurologischer Notaufnahme.

In der Notaufnahme gewährleisten die räumlichen, die medizintechnischen und personellen Voraussetzungen jederzeit eine dem Patienten angemessene Erstversorgung. Dies bedeutet sowohl eine unverzügliche Wiederherstellung und Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen (Atmung, Kreislauf) als auch die Diagnostik, Bewertung und Akutbehandlung von Störungen der lebenswichtigen Organsysteme (Schädel, Thorax, Abdomen).

1.2.2 Rettungsmittel

An Rettungsmitteln kommen in Deutschland sowohl bodengebundene wie z. B. Krankentransportwagen (KTW), Rettungswagen (RTW), Notarztwagen (NAW) und Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF) vor, als auch spezielle Luftrettungsmittel wie Rettungshubschrauber (RTH), Wasserrettungsmittel wie Rettungsboote und Spezialrettungsmittel wie Motorschlitten oder Geländefahrzeuge zum Einsatz.

Dabei sind Krankentransportwagen zur Beförderung von Nicht-Notfallpatienten, Rettungswagen zur Herstellung und Aufrechterhaltung der Transportfähigkeit von Notfallpatienten vor und während der Beförderung vorgesehen.

Eine Sonderform des Notarztdienstes stellt die Luftrettung dar. Neben den Luftrettungsmitteln (Rettungshubschrauber) zur Primärrettung etablieren sich zunehmend auch Hubschrauber zum Sekundärtransport (z. B. Intensivtransporthubschrauber zur Verlegung von Intensivpatienten). Den wesentlichen Anteil an der Luftrettung haben die Primärrettungshubschrauberzentren. Rettungshubschrauber sind täglich von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang einsatzbereit. Nachts werden RTH nur für Intensivverlegungen eingesetzt wenn sie eine Nachtflugberechtigung besitzen. Normalerweise beträgt der Einsatzradius 50 km um den Stationierungsort. Der Einsatz eines RTH erfolgt grundsätzlich unter den

gleichen Gesichtspunkten wie ein normaler Notarzteinsatz. Die Bedeutung eines RTH im Vergleich zu einem NAW liegt sowohl in der Verkürzung des therapiefreien Intervalls bei gleicher Wegstrecke als auch in der größtmöglichen Schonung des Patienten. So könnten einem Patienten zusätzlich schwere Schäden durch einen langen bodengebundenen Transport zugefügt werden. Dem Aspekt des schonenden Transports ist daher im Zweifelsfalle vor dem Faktor Zeit Vorrang zu gewähren.

Für die verschiedenen Rettungsmittel bestehen abhängig vom jeweiligen Einsatzzweck des Rettungsmittels hinsichtlich des Raumangebots und der medizinischen Ausstattung DIN-Vorschriften (DIN 75080). Da die vorgeschriebene Mindestausrüstung allerdings nicht allen Notfallsituationen gerecht werden kann, hat es sich in der Praxis bewährt, weitere Ausrüstungsgegenstände in den Rettungsmitteln mitzuführen (z.B. Lysemedikamente).

1.2.3 Fachpersonal

Das Personal des Rettungsdienstes in Deutschland setzt sich aus Rettungsassistenten, Rettungsassistenten, Rettungsassistenten und Rettungshelfern, sowie dem ärztlichen Rettungsdienstpersonal, den Notärzten, zusammen.

Die Qualifikation des Rettungsfachpersonals reicht von einer 80-stündigen Ausbildung zum Rettungshelfer über eine 520-stündige Ausbildung zum Rettungsassistenten bis hin zur 2800 Stunden umfassenden Berufsausbildung zum Rettungsassistenten.

Als Qualifikationsnachweis zur notärztlichen Tätigkeit im öffentlichen Rettungsdienst muss der Notarzt den Fachkundenachweis Rettungsdienst besitzen. Die Inhalte und der Umfang werden durch die Bundesärztekammer festgelegt und regelmäßig weiterentwickelt, um eine bundesweit einheitliche Ausbildung und Qualifikation von Notärzten zu gewährleisten.

Voraussetzung für die Erteilung des Fachkundenachweises Rettungsdienst sind laut Bundesärztekammer:

1. Eine klinische Tätigkeit nach Approbation oder Erlaubnis zur Ausübung des ärztlichen Berufes nach § 10 Abs. 1 BÄO von mindestens 18 Monaten, davon mindestens 3 Monate ganztägig in einer Intensivstation oder in der

Anästhesiologie im operativen Bereich oder in einer Notaufnahmeeinheit, deren Tätigkeitsspektrum zu grundlegenden Kenntnissen und Erfahrungen in der Erkennung und Behandlung von lebensbedrohlichen Zuständen befähigt.

In der klinischen Tätigkeit müssen besondere Kenntnisse und Erfahrungen in der Erkrankung und Behandlung von lebensbedrohlichen Zuständen erworben werden.

Hierzu gehören insbesondere die sachgerechte Lagerung von Notfallpatienten, manuelle und maschinelle Beatmung, endotracheale Intubation, Schaffung periphervenöser und zentralvenöser Zugänge, Technik und Durchführung der wichtigsten Notfallpunktionen und Reanimation.

Als Einzelnachweise sind zu führen: 25 endotracheale Intubationen, 50 venöse Zugänge, einschließlich zentralvenöser Zugänge, 2 Thoraxdrainagen und 1 zertifizierter Reanimationsstandard am Phantom.

2. Nachweis von mindestens 10 Einsätzen im Notarztwagen oder Rettungshubschrauber bei denen lebensbedrohliche Erkrankungen oder Verletzungen unter der unmittelbaren Leitung eines erfahrenen Notarztes, der über den Fachkundenachweis "Rettungsdienst" verfügt, behandelt wurden.

Diese Einsätze sind durch Vorlage der - bezüglich der Patientendaten anonymisierten - Einsatzprotokolle nachzuweisen.

3. Teilnahme an interdisziplinären Kursen über allgemeine und spezielle Notfallbehandlung von 80 Stunden (Unterrichtsstunden) Dauer.

Seit April 2005 existiert außerdem die Möglichkeit für approbierte Ärzte die Zusatz-Weiterbildung „Notfallmedizin“ zu erwerben.

Aktuelle Voraussetzungen hierfür sind laut Bundesärztekammer:

1. 24 Monate Weiterbildung in einem Gebiet der stationären Patientenversorgung bei einem Weiterbildungsbefugten an einer Weiterbildungsstätte gemäß § 5 Absatz1 Satz 1

2. Weiterbildungszeit:

- 6 Monate Weiterbildung in Intensivmedizin, Anästhesiologie oder in der Notfallaufnahme unter Anleitung eines Weiterbildungsbefugten gemäß § 5 Absatz 1
- 80 Stunden Kurs-Weiterbildung gemäß § 4 Absatz 8 in allgemeiner und spezieller Notfallbehandlung
- 50 Einsätze im Notarztwagen oder Rettungshubschrauber

Weiterbildungsinhalt:

- Erwerb von Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten in den rechtlichen und organisatorischen Grundlagen des Rettungsdienstes
- der Erkennung und Behandlung akuter Störungen der Vitalfunktionen einschließlich der dazu erforderlichen instrumentellen und apparativen Techniken wie
 - endotracheale Intubation
 - manuelle und maschinelle Beatmung
 - kardio-pulmonale Wiederbelebung
 - Punktions- und Katheterisierungstechniken einschließlich Anlage zentralvenöser Zugänge und Thoraxdrainagen
 - der Notfallmedikation einschließlich Analgesierungs- und Sedierungsverfahren
 - der sachgerechten Lagerung von Notfallpatienten
 - der Herstellung der Transportfähigkeit
 - den Besonderheiten beim Massenansturm Verletzter und Erkrankter einschließlich Sichtung

Die Besetzung der Rettungsdienstfahrzeuge wird durch die länderspezifischen Rettungsdienstgesetze festgelegt. Danach sind für die Notfallrettung in der Regel ein Rettungsassistent und mindestens ein Rettungssanitäter vorgesehen, während es im qualifizierten Krankentransport genügt, wenn ein Rettungssanitäter auf dem Fahrzeug ist. Die Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF) und Notarztwagen (NAW) werden in der Regel mit jeweils einem Notarzt und einem (NEF) oder zwei (NAW) Rettungsassistenten besetzt.

1.2.4 Notarztsysteme

Der Chirurg M. Kirschner forderte bereits in den 30er Jahren, dass nicht der Notfallpatient zum Arzt, sondern der Arzt zum Patienten kommen muss. In Deutschland entwickelten sich daraufhin zwei Systeme des Notarztdienstes.

Beim so genannten Rendezvous-System kommt der Notarzt mit einem speziellen Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) zusammen mit einem Rettungsassistenten (RA) zum Notfallort. Am diesem treffen die Besatzung des gleichzeitig alarmierten RTW und das NEF-Team zusammen. Ca. drei Viertel aller Notarztsysteme in Deutschland sind als Rendezvousysteme etabliert.

Beim so genannten Stationssystem besetzt der Notarzt zusammen mit zwei Rettungsassistenten einen Rettungswagen, der damit zum Notarztwagen wird (NAW).

1.3 Rettungsdienst der Stadt Münster

In Münster leben 279.661 Menschen auf 302,2 Quadratkilometern (923 EW/km²). Von Norden nach Süden dehnt sich Münster 24,4 km aus, von Westen nach Osten 20,6 km. Ca. 8,63 km² Wasserflächen befinden sich in Münster. Das Rettungssystem wird durch die Berufsfeuerwehr der Stadt Münster organisiert und ist neben der Versorgung der Einwohner auch für 46,9 km Autobahnabschnitt, 25,6 km Wasserstraßen und 65,27 km Fernverkehrsschienenwege verantwortlich. Als besondere Gefahrenschwerpunkte sind mehrere Chemieanlagen und das Universitätsklinikum zu nennen. Bei besonderen Anlässen und am Wochenende erfährt der Regel-Rettungsdienst Unterstützung durch die privaten Hilfsorganisationen: Deutsches Rotes Kreuz, Arbeiter-Samariter Bund, Johanniter-Unfallhilfe und Malteser Hilfsdienst, die ansonsten zusammen mit der Feuerwehr für den qualifizierten Krankentransport zur Verfügung stehen. Der Notarztdienst und die Notfallrettung werden dabei ausschließlich von der Berufsfeuerwehr durchgeführt.

Die Feuerwehr Münster umfasst ca. 1560 Personen, die sich haupt- und ehrenamtlich in den Dienst der Stadt Münster stellen. 290 Einsatzkräfte sind Teil der Berufsfeuerwehr.

Die Rund-um-die-Uhr-Versorgung der medizinischen Notfälle wird von fünf Rettungswachen gewährleistet. Dabei handelt es sich zum einen um zwei

kombinierte Wachen aus Rettungs- und Feuerwehrdienst (Feuerwache I am York-Ring und Feuerwache II am Hafen) und zum anderen um drei reine Rettungswachen in den Randgebieten Münsters. Insgesamt sind auf diesen Wachen 14 Rettungs- und 11 Krankentransportwagen verteilt, sie werden durch zwei notarztbesetzte Fahrzeuge an zwei Standorten (Universitätskliniken und Standort Feuerwache II Hafen) ergänzt.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit über den privat organisierten Arbeiter-Samariter-Bund (ASB) auf einen Intensivtransportwagen, der am St. Franziskus Krankenhaus stationiert ist, zurückzugreifen.

Koordiniert wird der Rettungsdienst von der regionalen Rettungsleitstelle, die sich im Hauptgebäude der Berufsfeuerwehr (Feuerwache I) befindet. Das Notarztsystem ist im Rendezvous-System organisiert, der Notarzt erreicht den Notfallort mit einem separaten Fahrzeug (NEF). Die Hilfsfrist für den Rettungsdienst, den Brandschutz und sonstigen Hilfeleistungen beläuft sich innerstädtisch auf 8 Minuten nach RettG NRW und AGBF Bund.

Alle Notärzte werden von den Universitätskliniken Münster gestellt, dabei sind die jeweiligen Fachabteilungen Anästhesie, Chirurgie und Innere Medizin zu je ein Drittel vertreten.

Im Bedarfsfall kann auf den in Rheine stationierten Rettungshubschrauber „Christoph Europa II“ zurückgegriffen werden. Außerdem steht am Flughafen Münster-Osnabrück ein weiterer RTH zur Verfügung, der jedoch primär für Intensivtransporte genutzt wird. Beide Hubschrauber werden vom ADAC betrieben.

Im Jahr 2003 rückte der Rettungsdienst in Münster zu 18.889 Notfalleinsätzen aus, davon in Verbindung mit dem Notarzt (NEF) 4.816 Mal. Im Vergleich zu den Vorjahren entspricht diese Zahl einem jährlichen Zuwachs von ca. 3 % [17]. Die Gründe hierfür sind vielschichtig: Zum einen lässt die erhöhte Lebenserwartung das Durchschnittsalter der Bevölkerung und damit die Zahl der gesundheitlich instabilen Personen steigen, zum anderen sind Freizeitaktivitäten, z. B. im Hinblick auf Trendsportarten unfallträchtiger geworden [17]. Außerdem lassen geänderte Strukturen in der Krankenhausversorgung die Zahl der unter Notfallbedingungen durchzuführenden Patiententransporte steigen [17]. Durch verkürzte stationäre Liegezeiten nimmt die Anzahl von Wiederaufnahmen ins Krankenhaus

ebenfalls zu [17].

1.4 Krankenhäuser in Münster

In Münster befinden sich insgesamt 9 Krankenhäuser. Darunter das Universitätsklinikum Münster als ein Haus der Maximalversorgung, das St. Franziskus Hospital, das Clemenshospital und die Raphaels-Klinik als drei Kliniken der Schwerpunktversorgung, das Evangelische Krankenhaus und das Herz-Jesu-Krankenhaus in Münster-Hiltrup als Kliniken der Grund- und Regelversorgung.

Im Hinblick auf die Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom stellt sowohl das Universitätsklinikum und das St.-Franziskus-Hospital ein 24-stündig besetztes Herzkatheterlabor zur Verfügung. Das Herzkatheterlabor der Raphaelsklinik ist nur von 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr besetzt, in Ausnahmefällen auch länger.

1.5 Das akute Koronarsyndrom

Im Folgenden soll anhand der medizinischen Leitlinien für das „Akute Koronarsyndrom“ der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie der medizinische Hintergrund beleuchtet und zusammengefasst dargestellt werden.

Unter akuten Koronarsyndromen werden die instabile Angina pectoris, der akute Myokardinfarkt und der plötzliche Herztod zusammengefasst, die unmittelbar lebensbedrohlich sind [9+22]. Patienten werden mit Hilfe des 12-Kanal-EKGs in Gruppen mit (STEMI) und ohne ST-Streckenhebung (NSTEMI) eingeteilt.

Epidemiologisch gesehen erleiden deutschlandweit ca. 200.000 Menschen pro Jahr einen akuten ST-Hebungs-Infarkt, die Hälfte hiervon plötzlich ohne vorangehende Warnsignale [24]. „Ca. 350.000 – 400.000 Patienten werden jedes Jahr mit einem ACS ohne ST-Hebungen behandelt [25].“ Schätzungsweise 30-50% aller Menschen, die einen akuten Myokardinfarkt erleiden, versterben am plötzlichen Herztod infolge Kammerflimmerns noch vor Krankenhausaufnahme [1].

Da das größte Potential zur Senkung der Letalität in der präklinischen Phase liegt, sollten weiterhin verstärkt Anstrengungen unternommen werden, die

Bevölkerung über typische Symptome aufzuklären, sowie sie insbesondere in richtigen Verhaltensweisen (Reanimation) zu schulen. Weiterhin hilft die Schulung des Rettungsdienst-Personals z.B. hinsichtlich der Frühdefibrillation und der Notärzte die Frühsterblichkeit beim ACS zu vermindern.

1.5.1 Anamnese und klinischer Befund

Als Leitsymptom des akuten Koronarsyndroms gilt der akute retrosternale Thoraxschmerz, der jedoch nicht sehr spezifisch ist. Generell kann gesagt werden, dass zwischen Angina pectoris, instabiler Angina und Myokardinfarkt fließende Übergänge bestehen.

Hinweisend auf das Vorliegen eines ACS können außerdem Ruhebeschwerden von mehr als 20 min Dauer sein, z.B. mit Ausstrahlung in in den Oberarm, den Nacken, in den Hals oder den Oberbauch. Weiterhin bestehen häufig Gefühle der Todesangst, Luftnot und andere vegetative Symptome, wie z.B. Übelkeit.. Bei Patienten unter 40 und über 75 Lebensjahren, sowie bei Frauen und Diabetespatienten können die Symptome auch atypisch sein, d. h. sie können z.B. Symptome eines akuten Abdomens aufweisen. Differentialdiagnostisch kommen vor allem Herzrhythmusstörungen, Myokarditis, eine akute Aortendissektion, Lungenembolie, Pleuritis, Perikarditis, Pneumothorax, BWS-Erkrankungen, Ösophagitis, Ulcus, akute Pankreatitis, Gallenkolik oder Tumorerkrankungen in Betracht.

Hinweisend auf einen NSTEMI ist die Besserung der Symptomatik auf die Gabe von Nitraten sublingual innerhalb der ersten 5 Minuten nach Applikation. Im Gegensatz dazu weisen STEMI-Patienten meist eine nitrorefraktäre Schmerzsymptomatik auf. Im Einzelfall vorliegende Risikofaktoren wie z.B. Diabetes, Hypertonie, Hyperlipoproteinämie, Nikotinabusus, positive Familienanamnese und bereits stattgehabte Infarkte erhöhen die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer koronaren Herzkrankheit und damit auch für ein ACS [2, 12].

1.5.2 Rolle der Elektrokardiographie

Mit Hilfe der 12-Kanal-Elektrokardiographie kann ein STEMI von einem NSTEMI abgegrenzt werden. Es kann bei Vorhandensein sehr schnell und einfach durchgeführt werden und ist die wichtigste Grundlage der weiteren unterschiedlichen Behandlungswege.

Für ST-Hebungsinfarkte (STEMI) gilt: Die Diagnose eines ST-Hebungsinfarktes ist prästationär durch den Notarzt nach Anlage eines 12-Kanal-EKG zu stellen, falls dies nicht durchgeführt wurde, muss spätestens 10 Minuten nach Ankunft im Krankenhaus ein 12-Kanal-EKG geschrieben werden. Das Ausmaß der ST-Streckenhebungen und die Anzahl der betroffenen Ableitungen korrelieren mit der Größe der vom Untergang bedrohten Muskelmasse [24]. Das neue Auftreten eines Schenkelblocks ist prognostisch ungünstig und wird klinisch wie ein STEMI behandelt [24].

Die Indikationen zur Reperfusion bei STEMI-Patienten anhand des 12-Kanal-EKG in Anlehnung an die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie lautet:

„ST-Streckenhebung von $\geq 0,1$ mV in mindestens zwei zusammenhängenden Extremitätenableitungen oder ST-Streckenhebung $\geq 0,2$ mV in mindestens zwei zusammenhängenden Brustwandableitungen oder Linksschenkelblock mit infarkttypischer Symptomatik [37].“

Für Infarkte ohne ST-Hebung gilt (NSTEMI): Wenn alte EKG-Befunde vorhanden sind, haben dynamische Veränderungen im Vergleich eine höhere Aussagekraft als konstante [25]. „Eine ST-Streckensenkung von $> 0,1$ mV in zwei oder mehr Ableitungen hat den höchsten diagnostischen und prognostischen Stellenwert [34, 55].“ Tief negative T-Wellen in den Brustwandableitungen können aber gelegentlich auch auf eine hochgradige Hauptstammstenose oder proximale Stenose des Ramus interventricularis anterior hinweisen [25]. Bei Schenkelblockbild oder bei Schrittmacherträgern ist die Erregungsrückbildung nur eingeschränkt verwertbar [25].

Ein unauffälliges 12-Kanal-EKG kann ein Vorliegen eines ACS jedoch nicht mit letzter Sicherheit ausschließen. Hier müssen bei entsprechender Klinik weitere diagnostische Maßnahmen getroffen werden.

1.5.3 Biochemische Marker

Biochemische Marker geben Hinweise auf Myokardzellnekrosen. Sie können nur in der klinischen Phase der Behandlung von Patienten mit ACS im Blut bestimmt werden.

Als Biomarker der Herzzellnekrose haben das Troponin T und I bei Erhöhung die größte prognostische Aussagekraft [26]. Sie sind der CK-MB sowohl in Spezifität als auch in Sensivität überlegen [30]. Die neue Infarktdefinition basiert aus diesem Grund auf diesen neuen biochemischen Markern [54]. Ein Nachteil der Bestimmung der Biomarker ist, dass sie frühestens 3 bis 4 Stunden nach Infarkt positiv werden.

In der klinischen Behandlungsphase haben die Troponine insbesondere in der Diagnostik des NSTEMI eine wichtige Bedeutung, da EKG-Zeichen fehlen. Erhöhte Troponinwerte finden sich hier bei etwa einem Drittel der Patienten mit ACS ohne ST-Hebung [23]. Aufgrund des späten Troponin-Anstiegs nach einem Infarkt ereignis reicht allerdings ein einzelner negativer Messwert bei Aufnahme des Patienten im Krankenhaus in der Regel zur Beurteilung nicht aus [26]. Hier müssen Verlaufskontrollen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, insbesondere bei Patienten mit gesicherter ST-Hebung und typischer Klinik darf der Troponin-Nachweis hingegen aufgrund der zeitlichen Dringlichkeit der Reperfusionmaßnahmen nicht abgewartet werden. Im notärztlichen Bereich wird aufgrund des doch erst späten Anstiegs der Troponine auf Troponin-Schnelltests verzichtet.

1.5.4 Präklinisches Management des ACS

Das akute Koronarsyndrom ist ein lebensbedrohliches Ereignis. Ein verschlossenes Koronargefäß muss so schnell wie möglich geöffnet und reperfundiert werden. Je schneller dies gelingt, umso besser ist die Prognose für den Patienten. Etwa zwei Drittel aller Patienten mit ACS versterben bereits vor der Aufnahme in ein Krankenhaus. Wie bereits erwähnt, besteht in der präklinischen Therapiephase das größte Potential zur Letalitätssenkung.

Die Diagnose eines ST-Hebungsinfarktes ist möglichst schon prästationär durch ein 12-Kanal-EKG zu stellen, falls dies nicht möglich ist, muss spätestens

10 Minuten nach Ankunft im Krankenhaus ein 12-Kanal-EKG geschrieben und von einem qualifizierten Arzt befundet werden [24].

Allgemeinmaßnahmen beim ACS umfassen die 30° Oberkörperhochlagerung des Patienten, Blutdruckmessung, Pulsoxymetrie, Herz-Lungen-Auskultation und das Legen einer peripheren Venenverweilkanüle zur i.v.-Gabe von Medikamenten.

Die notärztliche Therapie umfasst weitergehend die Gabe von Sauerstoff, Nitroglycerin, Analgetika, Acetylsalicylsäure, Heparin, langwirksame β -Blocker, ggf. Atropin bei vagaler Reaktion und Antiemetika bei analgetika-induzierter Übelkeit.

Laut Rettungsdienstgesetz sollte jeder Patient mit ACS mit Notarztbegleitung so schnell wie möglich in das **nächstgelegene** Krankenhaus, das eine adäquate Versorgung garantieren kann, gebracht werden.

In dem gemeinsamen Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) und der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) werden Empfehlungen insbesondere für die präklinische Versorgung von Patienten mit ST-Streckenhebungsinfarkt gegeben: So haben die Rettungsdienste dafür Sorge zu tragen, dass eine adäquate präklinische Diagnostik mit Hilfe des 12-Kanal-EKG möglich ist und die Notärzte den Vorgaben der DGK und der DIVI entsprechend in der Lage sind, das EKG zu interpretieren.

Die DGK hält es außerdem für notwendig, dass notarztbesetzte Rettungsmittel die Möglichkeit zur Lysetherapie vorhalten. Es wird die präklinische Lyse insbesondere empfohlen für diejenigen Patienten, die weit von einem Herzkatheterzentrum entfernt aufgefunden werden.

Den Studienergebnissen hinsichtlich notärztlicher Fibrinolyse und den Leitlinien der DGK steht die Realität im deutschen Rettungsdienst gegenüber. Notärzte sind in der Regel Assistenzärzte auf dem Weg zum Facharzt, die im Mittel 3 – 6 Jahre klinischer Routine in ihrem Fach vorweisen können. Abgesehen von Notärzten aus dem kardiologischen Fachgebiet, verfügen die meisten, insbesondere junge Ärzte aus den Disziplinen Chirurgie und Anästhesie, über geringe Erfahrung mit fibrinolytischen Medikamenten. Hinzu kommt, dass die Fibrinolyse nicht wie im Krankenhaus unter kontrollierten Bedingungen erfolgt, sondern eben am Notfallort oder während der Fahrt im Rettungswagen.

Viele Rettungsdienstorganisationen besitzen nicht einmal 12-Kanal-EKG-Geräte, noch seltener wird hier überhaupt über die Einführung von Medikamenten zur präklinischen Lyse diskutiert. Selbst bei Verdacht auf ACS wird noch zu häufig weder die empfohlene medikamentöse Standardtherapie eingehalten noch Patienten schnell genug Interventionszentren zugeführt. Ein weiteres Problem stellt die schlechte Dokumentation im Rettungsdienst durch die Notärzte dar.

Primärziel einer Verbesserung der notärztlichen Versorgung kann also zunächst nur sein, die Prozessqualität hinsichtlich der Behandlungsabläufe (jeder Patient mit Verdacht auf ACS muss schnellstmöglich ein 12-Kanal-EKG bekommen, richtige Auswahl der Zielklinik und Verbesserung der Dokumentation) und die Strukturqualität (12-Kanal-EKG auf jedem Fahrzeug) zu verbessern. Erst wenn diese Basis erreicht ist, sollte insbesondere in ländlichen Regionen die präklinische Fibrinolysetherapie, wie in den Leitlinien empfohlen, eingeführt werden.

1.5.5 Klinisches Management des ACS

In der Notaufnahme wird die Basisversorgung, die bereits durch den Notarzt präklinisch eingeleitet wurde im Wesentlichen fortgesetzt. So werden z.B. Atem- und Kreislaufverhältnisse kontrolliert, Sauerstoff appliziert und ein 12-Kanal-EKG geschrieben und ausgewertet.

Für die unterschiedlichen Ausprägungen des ACS ergeben sich in der Klinik auch unterschiedliche Behandlungspfade. Diese sollen nun jeweils für den STEMI und für den NSTEMI bzw. die instabile Angina pectoris aufgezeigt werden:

Vorgehensweise beim STEMI:

Bei Vorliegen eines ST-Hebungsinfarktes (STEMI) oder neu aufgetretenen (Links-) Schenkelblocks muss der Patient innerhalb von 30 Minuten eine Fibrinolysetherapie erhalten oder innerhalb von 60 Minuten einer Katheterintervention zugeführt werden [24]. In Münster wird aufgrund der kurzen Anfahrtswege sowie der Verfügbarkeit von insgesamt 3 Herzkatheterlaboren eine Therapie mittels Katheterintervention bevorzugt.

Laut Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie gelten als Indikationen für eine PTCA [24]:

1. Akuter ST-Hebungsinfarkt oder Myokardinfarkt mit neuem Linksschenkelblock innerhalb von 12 Stunden nach Symptombeginn oder jenseits der 12-Stunden-Grenze bei persistierender Symptomatik. Voraussetzung ist die Möglichkeit einer Ballondilatation innerhalb von 90 Minuten sowie eine ausreichende Erfahrung des Untersuchers (> 75 PTCA per anno) und eine ausreichende Kompetenz des Katheterzentrums (> 200 PTCA per anno).

2. Patienten mit kardiogenem Schock innerhalb von 36 Stunden nach Beginn eines akuten Myokardinfarktes, Lebensalter unter 75 Jahre, deren Koronarvaskularisation innerhalb von 18 Stunden nach Beginn des Schocks durchgeführt werden kann. Im Rahmen der SHOCK-Studie war bei Patienten mit kardiogenem Schock im Rahmen eines akuten Myokardinfarktes und Lebensalter unter 75 Jahren die 6-Monats-Mortalität in der Interventionsgruppe 41,4%, in der initial medikamentös behandelten Therapiegruppe 56,8% [28].

3. Patienten mit Kontraindikationen gegen eine Thrombolysetherapie.

Wenn der Verdacht besteht, dass trotz einer zuvor durchgeführten Lysetherapie eine Reperfusion gescheitert ist, sollte auch hier eine PTCA durchgeführt werden.

Als letzte Therapieoption bleibt Patienten mit akutem Myokardinfarkt noch die notfallmäßige Bypassoperation.

Indikationen für eine akute Bypassoperation sind laut DGK [24]:

1. Nicht erfolgreiche Ballondilatation mit persistierenden Schmerzen oder hämodynamischer Instabilität bei Patienten mit einem für eine Operation geeigneten Koronarstatus.

2. Persistierende oder rekurrende medikamentös therapierefraktäre Ischämie bei Patienten mit bypassgeeigneter Koronaranatomie, die sich nicht für eine Koronarintervention eignet.

3. Bypassoperation bei vorliegender Notwendigkeit einer operativen Versorgung eines Postinfarkt-Ventrikelseptumdefektes oder einer ischämischen Mitralsuffizienz.

4. Kardiogener Schock mit für die Bypassoperation geeigneter Koronaranatomie.

Eine nicht erfolgreiche PTCA bei einem Gefäß mit kleiner Myokardarealversorgung und hämodynamischer Stabilität stellt eine fragliche Indikation dar.

Vorgehensweise beim NSTEMI:

Nach Aufnahme des NSTEMI-Patienten in der Klinik sollten in erster Linie Beschwerden gelindert und weitere Komplikationen verhindert werden.

Voraussetzung für eine richtige Therapie ist natürlich die richtige Diagnose, die mittels klinischer Untersuchung, 12-Kanal-EKG, hämodynamischem Monitoring und Blutentnahme (Biomarker) gesichert wird. Wenn keine ST-Hebungen diagnostiziert worden sind, wird der Patient, wie der STEMI Patient auch, mit einer antiischämischen Basismedikation (ASS, Heparin, Nitrate, β -Blocker, Clopidogrel, etc) therapiert. Durch sie kann bei ca. 80% der Patienten mit stabiler Angina pectoris eine deutliche Schmerzreduktion erreicht werden [25]. Anschließend muss das Risikoprofil des Patienten erörtert werden.

Als Hochrisikopatienten für Tod oder folgenden STEMI werden Patienten mit folgenden Kriterien eingestuft [25]:

1. Troponin T oder I Erhöhung
2. ST-Senkung ($> 0,1\text{mV}$) im EKG
3. hämodynamische Instabilität (z. B. Schock)
4. Rhythmusinstabilität (Kammerflimmern, Kammerflattern, ventrikuläre Tachykardien)
5. Diabetes mellitus

Diese Hochrisikopatienten bedürfen einer invasiveren Diagnostik, z.B. mittels PTCA innerhalb von 24 Stunden. Eine Revaskularisierung mittels PCI / Clopidogrel oder durch die operative Bypassanlage sollte angestrebt werden.

Patienten ohne wesentliche Risikomerkmale sollten vornehmlich konservativ behandelt werden. Hier spielen insbesondere echokardiographische Kontrollen zur Überprüfung der linksventrikulären Funktion eine wichtige Rolle. Patienten mit einer LV-Funktion von über 40% sollten einem Stress-Test unterworfen werden. Bei hoher Stressbelastung sollte auch zur Koronarangiographie geraten werden, alle anderen Patienten werden den Leitlinien entsprechend nachbehandelt [25].

1.6 Die Problematik: Präklinische Versorgung vs. Klinische Versorgung

Am Beispiel der Situation in Münster mit zwei 24-stündig (zum Zeitpunkt der Untersuchung) besetzten Herzkatheterlaboren spielt die präklinische Lysetherapie zugunsten der möglichen Herzkatheterintervention möglicherweise eine untergeordnete Rolle. Ein STEMI-Patient muss mittels 12-Kanal-EKG vom Notarzt herausgefiltert werden und einem Katheterlabor zur PTCA zugeführt werden. Der Zeitpunkt der Diagnosestellung STEMI vs. NSTEMI wird somit entscheidend für den klinischen Verlauf. Je früher die Diagnose STEMI gefällt wird, desto früher kann die Entscheidung gefällt werden, ein Krankenhaus mit Herzkatheterlabor anzufahren. Nur die standardmäßige frühzeitige Diagnosestellung mittels 12-Kanal-EKG durch den Notarzt vor Ort stellt hier die richtigen Weichen.

1.7 Ziele der Arbeit

Ziele dieser Arbeit sind

1. die Darstellung des Ist-Zustandes der Versorgungsqualität von Patienten mit ACS durch die Notärzte in der Stadt Münster
2. möglicherweise kann durch die Methoden des Qualitätsmanagements (z.B. durch den Einsatz von Qualitätszirkeln, Verfahrensanweisungen, etc.) diese Versorgung positiv beeinflusst werden.

2. Methodik

2.1 Qualitätszirkel

Am 18.05.2006 wurde der Qualitätszirkel „Notfallmedizin“ der Stadt Münster gegründet, um die präklinische Patientenversorgung durch den Rettungsdienst zu verbessern. Die Arbeitsgruppe bestand zum damaligen Zeitpunkt aus folgenden Mitgliedern:

- Prof. Dr. med. Andreas Sielenkämper (Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Münster)
- Prof. Dr. med. Thomas Weber (Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Münster, Ärztlicher Leiter Rettungsdienst der Stadt Münster)
- Dr. med. Stefan Wirtz (Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Münster)
- Henning Sommerfeld (cand. med.)

2.2 Angewandte spezielle Arbeitsmethoden im Qualitätszirkel

Wenn ein Qualitätsproblem erkannt ist, gibt es viele spezielle Methoden des Qualitätsmanagements (QM), mit denen diese Ziele erreicht werden können [27]. Einige dieser Methoden, die u. a. in den Sitzungen des Qualitätszirkels „Notfallmedizin“ Anwendung fanden, sollen hier kurz erläutert werden.

2.2.1 Gruppendiskussion

Die Gruppendiskussion ist meist eine ein- bis mehrstündige Diskussion im Qualitätszirkel unter Anleitung eines zertifizierten Moderators zu einem festgelegten Thema. Sinn und Zweck der Gruppendiskussion bestehen darin, dass durch die Gesprächsdynamik Hemmungen und Ängste der Teilnehmer reduziert werden und folglich tiefer liegende Motive und Einstellungen sichtbar werden können. Ein so genannter "Schneeballeffekt" von Reaktion und Gegenreaktion der Teilnehmer ist dabei durchaus gewollt.

2.2.2 Brainstorming

Brainstorming ist eine Kreativitätstechnik, die die Erzeugung von ungewöhnlichen Ideen bei Menschen fördern soll. Ursprünglich geht sie auf die ca. 400 Jahre alte indische Technik Prai-Barshana zurück. Brainstorming wurde nach der Idee dieser Methode, nämlich "using the brain to storm a problem" benannt.

Den Begriff „Brainstorming“ kennt heutzutage jeder, er wird allerdings oft auch fälschlicherweise für andere Techniken als die ursprünglich beschriebene verwendet. Dieses ursprüngliche Verfahren sah zwei Schritte vor. Erst nennen die Gruppenteilnehmer ihre Ideen, danach werden diese sortiert und bewertet. Brainstorming wird heute bevorzugt dort angewendet, wo neue Lösungen erforderlich sind. Die Ergebnisse eines Brainstormings können in weiteren Arbeitsschritten verwendet werden, es kann aber auch das (ergebnislose) Brainstorming allein als kreative Lockerungsübung eingesetzt werden [29].

2.2.3 Kartenabfrage

Die Teilnehmer schreiben ihre Ideen oder Vorstellungen zu einer visualisierten Frage (z. B. "Welches Thema besprechen wir heute?") auf Pappkarten, die anschließend vom Zirkelmoderator eingesammelt und gemeinsam innerhalb der Gruppe zunächst ungeordnet oder gleich geordnet (sog. „clustern“, siehe 2.2.4) an Pinnwände gehängt werden. Jeder Teilnehmer hat eine bestimmte Anzahl von Karten zur Verfügung. Die Kartenabfrage sollte benutzt werden, falls eine gewisse Anonymität erfordert wird oder wenn Zeit zum Überlegen notwendig ist. Außerdem kann sie verwendet werden, wenn bestimmte Häufungen sichtbar werden sollen.

2.2.4 Clustern

Das so genannte „Clustern“ bedeutet übersetzt „Klumpen bilden“. Die bei der Kartenabfrage gesammelten Karten sollen folglich unter den Gesichtspunkten „thematische Verwandtschaft und gemeinsame Bearbeitung“ geordnet werden. Die von den Teilnehmern erstellten Karten werden vorgelesen und innerhalb des Zirkels gemeinsam nach Aussagekomplexen oder Oberbegriffen sortiert.

2.2.5 Priorisierung

Eine Priorisierung zielt auf die Erstellung einer Rangordnung der Probleme ab. Sie kann von den QM-Teilnehmern z.B. durch das Aufkleben von Selbstklebepunkten auf eine Tafel mit den zuvor schriftlich fixierten Problemen vorgenommen werden. Dabei stehen jedem Teilnehmer eine bestimmte Anzahl von Punkten zur Verfügung.

Die Klebepunkte werden ausgezählt, danach schreibt der Moderator die Zahl und die daraus resultierende Priorität auf das Plakat.

2.2.6 Die nominale Gruppentechnik

Die nominale Gruppentechnik (NGT) kann das Qualitätsmanagement-Team anwenden, wenn über die Abarbeitung von Problemen in einer bestimmten Reihenfolge abgestimmt werden muss. Dabei werden die individuellen Ansichten des Einzelteilnehmers den Prioritäten des gesamten Teams untergeordnet.

An der Nominalen Gruppentechnik können alle Beteiligten zu gleichen Teilen am Prozess partizipieren, einzelne Vorteile liegen darin, dass sie jedem Teammitglied gestattet, Themen ohne Druck zu ordnen, selbst ruhigere Teammitglieder bekommen dieselben Chancen wie dominierende Mitglieder. Außerdem kann sie fehlende Einigkeit im Team sichtbar machen.

Wie wendet man nun die NGT an? Zuerst wird, z. B. mit Hilfe eines Brainstormings, eine Liste der Probleme erstellt, über die abgestimmt werden soll. Anschließend werden die einzelnen Problempunkte mit 7 (wichtig) bis 1 (unwichtig) von jedem Teilnehmer auf einem gemeinsamen Stück Papier gewichtet. In einer Tabelle mit 7 Themen hat der Rang 1 eine niedrige Wichtigkeit, Rang 7 die höchste Wichtigkeit. Am Ende werden die jeweiligen Rangangaben der einzelnen Teilnehmer addiert oder die Quersumme gebildet. Dabei wird dem Thema mit dem höchsten Punktwert auch die höchste Priorität für die Gesamtgruppe zugeordnet.

2.2.7 ISHIKAWA-Diagramm

Das ISHIKAWA-Diagramm (deutsch = „Fischgrättdiagramm“ oder „Fehlerbaum“) ist eine grafische Methode zur Fehlerursachenanalyse, mit der logische Zusammenhänge zwischen Fehlern und Fehlerfolgen dargestellt werden können. Mit der Fehlerbaumanalyse können auch komplizierte Zusammenhänge überschaubar dargestellt werden.

2.2.8 FMEA

Unter der Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse (FMEA oder Failure Mode Effects Analysis) versteht man eine Methode im modernen Qualitätsmanagement zur vorbeugenden Qualitätssicherung. Es sollen Risiken und potentielle Folgen von Prozessabläufen frühzeitig systematisch erfasst werden.

Bei der Anwendung der FMEA bedient man sich am Besten vorgefertigter Tabellen oder spezieller Software um die Übersichtlichkeit zu bewahren. Anhand dieser vorgefertigten Tabellen werden mittels Brainstorming in der Gruppe alle vorstellbaren Fehler innerhalb jedes Ablaufschrittes aufgelistet. Die anschließende Risikobewertung erfolgt anhand von 3 Fragen :

1. Wahrscheinlichkeit, dass der angenommene Fehler tatsächlich auftritt? (unwahrscheinlich=1; hoch=10)
2. Welche Auswirkungen mit welcher Bedeutung hätte der Fehler? (kaum wahrnehmbar=1; schwere Auswirkungen=10)
3. Wahrscheinlichkeit, dass dieser Fehler entdeckt wird, bevor er sich auswirken kann? (hoch =1; unwahrscheinlich=10)

Durch Multiplikation der einzelnen Werte (1-10) für Auftretenswahrscheinlichkeit, Bedeutung der Auswirkung und Entdeckungswahrscheinlichkeit erhält man die so genannte Risikoprioritätszahl (RPZ). Sie drückt das mit einem Fehler verbundene Risiko quantitativ aus. Ihr Zahlenwert liegt zwischen 1 und 1000 Punkten.

Die Aussagekraft der RPZ und der Wert einer FMEA hängen allerdings eher weniger vom absoluten Zahlenwert ab, sondern eher von einem Vergleich der RPZ mehrerer Fehler.

- Treffen 8. Woche : Lösungen erarbeiten
- Treffen 9. Woche : Lösungen auswählen
- Treffen 10. Woche : Reflexion der Nebenwirkungen
- Treffen 11. Woche : Maßnahmenplan erstellen
- Treffen 12. Woche : Evaluation planen

Weiterhin wurde beschlossen, zusätzlich zu den bereits bestehenden Rettungsdienstdaten aus dem Zeitraum 11/04 bis 11/05, eine prospektive Auswertung der Einsatzdaten nach der Einführung der Optimierungsmaßnahmen für den Rettungsdienst vom 01.06.06 bis zum 01.08.06 durchzuführen.

2.3.2 Suche, Auswahl und Definition des Problems

Als Methode zur Problemsuche wurde das System der Kartenabfrage mit Clustern und nachfolgender Priorisierung durch Abstimmung angewandt. Alle 5 Teilnehmer wurden an der Kartenabfrage beteiligt. Der durch die Gruppe zuvor gewählte Moderator des QM-Zirkels stellte schriftlich die Frage nach interessanten Projekten im Bereich der Notfallmedizin. Jedem Teilnehmer wurden 3 Karten zur Verfügung gestellt.

Folgende Projekte wurden durch die Teilnehmer genannt:

- „Fehlen uns Standards im Rettungsdienst?“ Nennungen: 1
- „Wie gelingt eine bessere Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom?“ Nennungen: 3
- „Wie können Notärzte nach dem Einsatz ein Feedback aus der Klinik bekommen?“ Nennungen: 1
- „Wie verbessert man die Informationsvermittlung zwischen Rettungsdienst und Klinik?“ Nennungen: 2
- „Wie vermeidet man Dosierungsfehler im Rettungsdienst?“ Nennungen: 1
- „Wie verbessert man die Versorgung von Patienten mit Schlaganfall?“ Nennungen: 3
- „Wie definiert man besser die Kompetenzen des Rettungsdienstpersonals?“ Nennungen: 2

- „Wie vermeidet man Fehleinsätze?“ Nennungen: 2

Nach Einsammeln der Karten und Befestigung an einer Pinnwand wurden die Themen geclustert und priorisiert. Nach Vorschlag des Moderators wurde über das zu bearbeitende Projekt aus den 5 Projekten mit den meisten Nennungen abgestimmt.

4 von 5 Teilnehmern entschieden sich für das Projekt:

„Wie gelingt eine bessere Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom?“

Weiterhin wurde sich darauf geeinigt, dass alle Teilnehmer die jeweiligen Treffen im Qualitätszirkel bereits im Vorfeld vorbereiten.

Die nächste Sitzung widmete sich der Problemdefinition. Methodisch kam ein unstrukturiertes Brainstorming und eine Gruppendiskussion zur Anwendung. Alle Teilnehmer einigten sich auf folgende Problemdefinition:

„Die präklinische medizinische Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in der Stadt Münster ist unzureichend.“

2.3.3 Zielbestimmung

Als Methode zur Zielbestimmung wurde die offene Gruppendiskussion gewählt. Bei der Zielfindung muss insbesondere auf die so genannten SMART-Kriterien des Qualitätsmanagements geachtet werden. SMART steht im Einzelnen für:

- | | |
|-------------------------|---|
| S = Spezifisch: | Das Ziel muss konkret und präzise formuliert sein. |
| M = Messbarkeit: | Der Erreichungsgrad muss überprüft werden können. |
| A = Aktualität: | Das Ziel muss sich auf ein gegenwärtiges Problem konzentrieren. |
| R = Realität: | Ein Ziel sollte zwar hoch gesteckt, aber dennoch erreichbar sein. |
| T = Terminiert: | Ein Ziel muss einen zeitlichen Bezug mit festem Endzeitpunkt haben. |

Folgende Ziele wurden innerhalb des Zirkels bestimmt:

1. „Die präklinische medizinische Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in der Stadt Münster soll standardisiert werden.“

2. „Die präklinische medizinische Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in Münster soll den Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Kardiologie entsprechen.“

Diese Ziele wurden auf die SMART-Kriterien hin untersucht:

Spezifität: Die Ziele sind spezifisch, da sie sich genau auf eine bestimmte Patientengruppe beziehen, die nach einem bestimmten medizinischen Standardvorgehen behandelt werden soll.

Messbarkeit: Die Ziele sind messbar, denn es stehen viele Parameter zur Verfügung, die auch überprüfbar sind.

Aktualität: Die Ziele sind aktuell, denn die Veränderungen in der medizinischen Versorgungslandschaft werden momentan stark diskutiert.

Realität: Die Themen sind realistisch, da erstens die Daten routinemäßig erhoben werden, zweitens vorhandene Standards existieren und drittens Ausrüstungs- und Dokumentationsmittel vorhanden sind.

Terminierung: Die Ziele sind terminiert, da ein Zeitplan erstellt wurde, der auch einhaltbar schien.

2.3.4 Prozessanalyse und Prozessbeteiligte

Im Rahmen der Prozessanalyse stand die Ermittlung des IST-Zustandes im Vordergrund. Durch ein strukturiertes Brainstorming wurde ein Flow-Chart mit dem Thema „Ablauf der Notfallversorgung von Patienten mit ACS in Münster“ erstellt, um so einzelne Prozesse und die jeweils Beteiligten darzustellen (Abb. 2).

2.3.5 Prozessfehler

Die Prozessfehler wurden mit Hilfe der Kartenabfrage erarbeitet. Folgende Frage wurde vom Moderator schriftlich gestellt: „Welche Fehler im Prozess der Notfallversorgung führen dazu, dass die Behandlung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in Münster nicht optimal ist?“ Jedem Teilnehmer wurden 5 Karten zur Verfügung gestellt.

Anschließend wurde mittels Brainstorming in der Gruppe eine Grobstruktur für Haupteinflussfaktoren erstellt, die in ein ISHIKAWA-Diagramm (auch Fischgrät-Diagramm) eingetragen wurden. Nach Clusterung der zuvor genannten

Prozessfehler in der Kartenabfrage wurden auch diese in das Fischgrättdiagramm aufgenommen (Abb. 3).

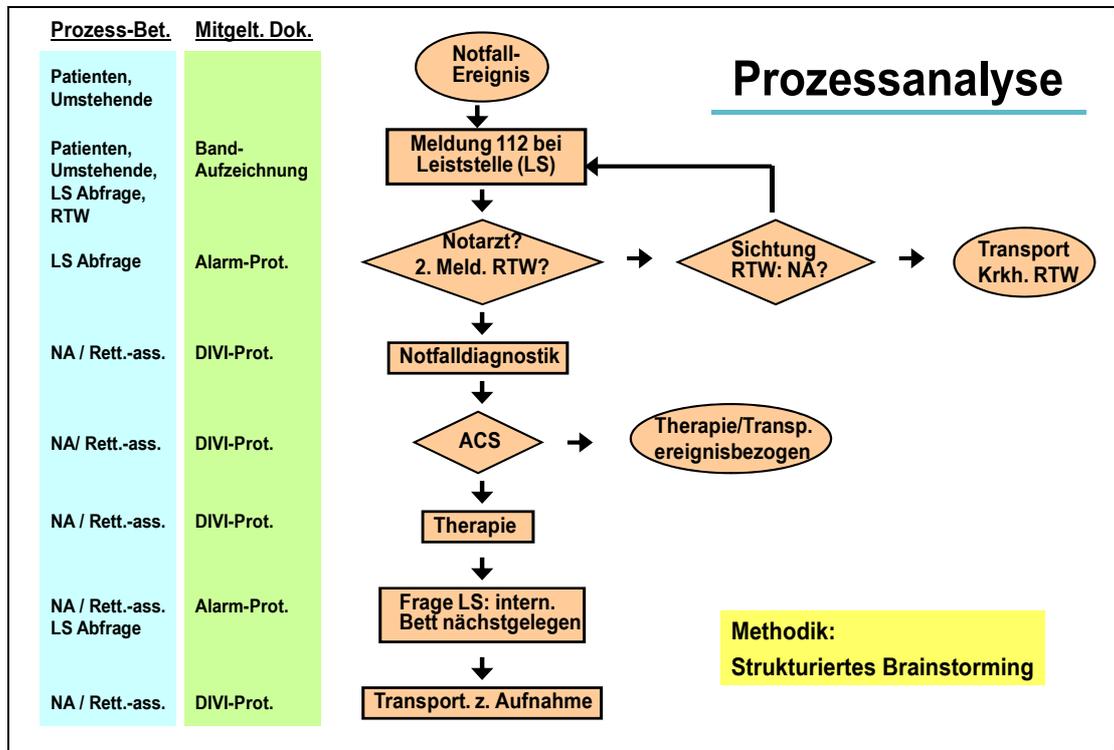


Abb. 2 Prozessanalyse: Ablauf der Notfallversorgung von Patienten mit ACS in Münster

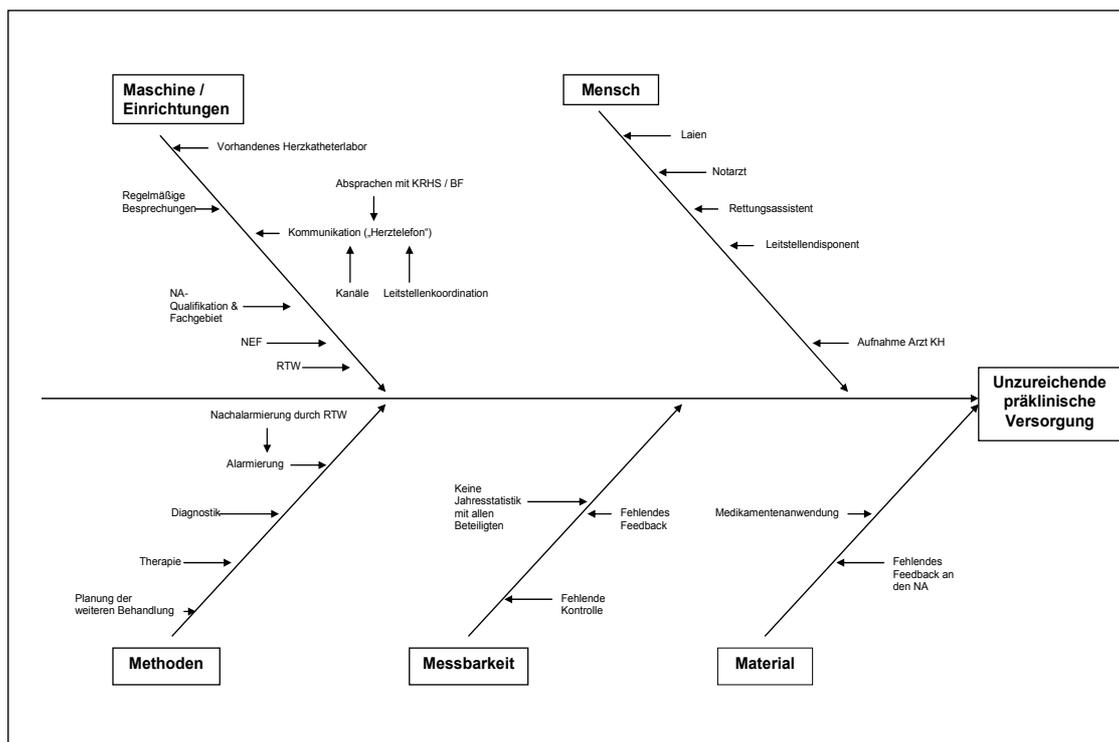


Abb. 3 Haupteinflussfaktoren & Prozessfehler im Fischgrättdiagramm (Ishikawa-Diagramm)

2.3.6 Auswahl und Analyse von Ursachen

Durch ein Brainstorming in der QM-Gruppe und unter Zuhilfenahme des bereits erstellten ISHIKAWA-Diagramms (Abb. 2) wurden für einzelne Haupteinflussfaktoren Ursachen gefunden und in ein zweites Fischgrättdiagramm eingetragen (Abb. 4, Ursachen in der Farbe „rot“).

Anschließend wurden die erarbeiteten Ursachen mit Hilfe der nominalen Gruppentechnik durch die jeweiligen Teilnehmer bewertet und eine Rangfolge der wichtigsten Ursachen gebildet. Jeder Teilnehmer konnte 8 Punkte vergeben, wobei 1 Punkt für die unwichtigste Ursache und 8 Punkte für die wichtigste Ursache vergeben werden sollte. Die vergebenen Punkte der vier Teilnehmer wurden addiert und eine Rangfolge gebildet (Abb. 5 Nominale Gruppentechnik – Ursachenanalyse).

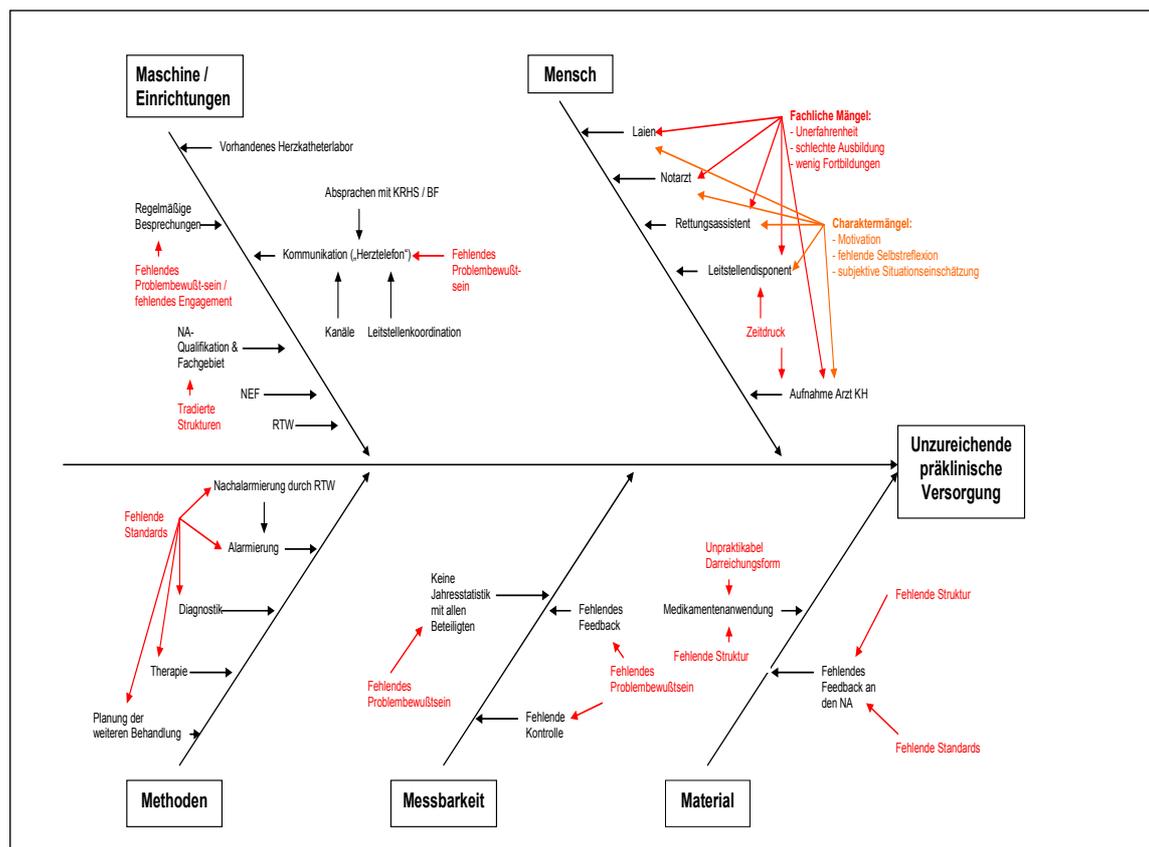


Abb. 4 Überführung der Ursachen in das ISHIKAWA-Diagramm

Ursachen	TN 1	TN 2	TN 3	TN 4	Summe	Rang
Fachliche Mängel	7	7	3	7	24	2
Charaktermängel	6	3	1	4	14	6
Zeitdruck	1	1	5	3	10	7
Fehlendes Problembewusstsein	5	5	7	6	23	3
Fehlendes Engagement	3	4	4	5	16	5
Tradierte Strukturen	4	6	6	2	18	4
Fehlende Standards	8	8	8	8	32	1
Medikamentenapplikation	2	2	2	1	7	8

Durch die anschließende Diskussion einigten sich die Mitglieder im QM-Zirkel auf die ersten vier Ursachen als wesentliche Probleme für eine unzureichende präklinische Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom:

- 1. Fehlende Standards**
- 2. Fachliche Mängel**
- 3. Fehlendes Problembewusstsein**
- 4. Tradierte Strukturen**

2.3.7 Entwicklung von Indikatoren

Qualitätsindikatoren könnte man als qualitätsbezogene Kennzahlen bezeichnen [21].

Die Qualität der Versorgung besteht immer aus mehreren Aspekten. Einzelne Indikatoren können deshalb immer nur Teilaspekte der Qualität widerspiegeln. Es ist daher sinnvoll, im QM-Prozess mehrere Indikatoren zur Beurteilung eines Kriteriums zusammenzustellen.

Um Indikatoren für die präklinische Versorgung von Patienten mit ACS zu bestimmen, wurde hierzu methodisch eine Gruppendiskussion im Qualitätszirkel gewählt. Die entwickelten Indikatoren wurden unter Hilfenahme der bereits erstellten ISHIKAWA-Diagramme den unterschiedlichen

Bereichen (Maschine / Einrichtungen, Mensch, Methoden, Messbarkeit, Material) zugeordnet.

Da Qualitätsindikatoren bestimmten Anforderungen genügen müssen, wurden sie einzeln auf die so genannten RUMBA-Kriterien des Qualitätsmanagements hin überprüft:

- **Relevant (relevant):** Es existiert eine Beziehung zwischen dem Indikator und der überprüften Versorgungsqualität.
- **Unmissverständlich (understandable):** Die Beobachtung muss eindeutig und von subjektiven Einflüssen unbeeinflussbar sein. Sie muss klar und präzise definiert werden.
- **Messbar (measurable):** Die Beobachtung muss messbar sein.
- **Beeinflussbar (behaviorable):** Die Therapie muss auf die Beobachtung Einfluss nehmen können.
- **Anwendbar / praktikabel (achievable):** Die Beobachtung muss valide, reproduzierbar, reliabel, sensibel, spezifisch und adjustierbar sein.

Folgende Indikatoren wurden entwickelt:

1. Qualitätsindikatoren im Bereich Methodik - Diagnostik

- Anteil der Patienten mit ACS, die ein 12-Kanal-EKG bekommen haben
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen der Blutdruck gemessen wurde
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen die Herzfrequenz gemessen wurde
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen die Sauerstoffsättigung gemessen wurde
- Anteil der Patienten mit ACS, mit durchgeführter Analyse des EKGs, dokumentiert durch die Art des Rhythmus
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen die Schmerzintensität erfasst worden ist
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen die Schmerzintensität im Verlauf erfasst worden ist
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen ein Auskultationsbefund vorliegt

2. Qualitätsindikatoren im Bereich Methodik - Therapie

- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen Acetylsalicylsäure gegeben worden ist
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen Heparin gegeben worden ist
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen Nitrate gegeben worden sind
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen Katecholamine gegeben worden sind
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen Sauerstoff gegeben worden ist
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen β -Blocker gegeben worden sind
- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen Analgetika gegeben worden sind

3. Qualitätsindikatoren im Bereich Methodik - Planung der weiteren Behandlung

- Anteil der Patienten mit ACS, bei denen eine Koronarintervention vom Notarzt aus organisiert wurde

4. Qualitätsindikatoren im Bereich Maschine / Einrichtungen - NA- Qualifikation und Fachgebiet

- Anteil der Anästhesisten unter den Notärzten
- Anteil der Chirurgen unter den Notärzten
- Anteil der Internisten unter den Notärzten
- Ausbildungsstand der Anästhesisten
- Ausbildungsstand der Chirurgen
- Ausbildungsstand der Internisten

Diese Qualitätsindikatoren wurden mit Hilfe einer angefertigten Datenbank quantitativ erfasst, in die Notarzteinsatzprotokolle (DIVI-Protokolle) aus dem Zeitraum 11/04 bis 11/05 und im Vergleich dazu nach Einführung der Optimierungsmaßnahmen eingegeben wurden.

2.3.8 Erarbeitung und Auswahl von Lösungen

Um Problemlösungen zu erarbeiten, wurde als Methode das System der Kartenabfrage angewandt. Alle QM-Teilnehmer wurden an der Kartenabfrage beteiligt. Folgende Frage wurde vom Moderator schriftlich gestellt: „Welche Lösungen gibt es für die bereits entwickelten Ursachen der unzureichenden präklinischen Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in Münster?“ Jedem Teilnehmer wurden 3 Karten zur Verfügung gestellt. Anschließend wurden die Karten geclustert.

Folgende Lösungsvorschläge wurden zu den bereits entwickelten 4 wesentlichsten Ursachen genannt:

Lösungsvorschläge zur Ursache „Fehlende Standards“:

„Verfahrensanweisungen“, „Standards formulieren“, „Literaturrecherche“, „Standards entwickeln“, „interne Konsensuskonferenz“, „Ausbildung entsprechender Standards“, „Orientierung an anderen“.

Lösungsvorschläge zur Ursache „Tradierte Strukturen“:

„Nachschulung auch für höhere Ränge“, „Aufklärung“, „Überzeugen durch Sachargumente“, „Problemanalyse unter Einbeziehung der Leitungsebene“, „Testprojekte neuer Methoden“, „Einbeziehung auch älterer Funktionsträger“, „runder Tisch mit allen Beteiligten“.

Lösungsvorschläge zur Ursache „Fehlendes Problembewusstsein“:

„Supervision“, „Qualitätszirkel bilden“, „Schulungen“, „Ausbildung verbessern“, „Informationsveranstaltungen“, „Transparenz schaffen“.

Lösungsvorschläge zur Ursache „Fachliche Mängel“:

„Schulung des Personals“, „bessere Ausbildung“, „Überwachung“, „Einsatz der Notärzte nach Erfahrung“, „Auswahl der Notärzte nach Leistungs- / Qualifikationskriterien“, „regelmäßige Überprüfung der Ausbildungsstandards“.

Für jede Ursache wurden die verschiedenen Lösungen sinnvoll unter Oberbegriffen zusammengefasst. Folgende Oberbegriffe für die einzelnen Lösungen wurden entwickelt.

Für die Ursache „Fehlende Standards“:

- Entwicklung von Standards
- Konsensuskonferenz
- Ausbildung

Für die Ursache „Tradierte Strukturen“:

- Schulung
- Compliance innerhalb der Führung schaffen
- Test-Projekte

Für die Ursache „Fehlendes Problembewusstsein“:

- Schulung
- Information
- Qualitätszirkel

Für die Ursache „Fachliche Mängel“:

- Schulung
- Qualifikationskriterien für Notärzte
- Qualitätsmonitoring

Anschließend fand eine Priorisierung der genannten Lösungen mit Hilfe der 2-dimensionalen Punktpriorisierung statt. Jeder Teilnehmer konnte dabei 6 Punkte vergeben, dabei maximal 3 Punkte pro Lösungsvorschlag.

Rote Punkte bedeuteten „wichtige Lösung“, blaue Punkte bedeuteten „realistische Lösung“. Die jeweiligen roten und blauen Punktwerte wurden miteinander multipliziert und somit eine Rangfolge gebildet.

Die 3 Lösungsvorschläge mit den höchsten Multiplikationswerten wurden als endgültige Lösungen ausgewählt:

- 1. Entwicklung von Standards (25 Punkte)**
- 2. Ausbildung (15 Punkte)**
- 3. Qualitätsmonitoring (10 Punkte)**

Lösungsvorschlag	Blaue Punkte	Rote Punkte	Multiplikationswert
Schulung	2	1	2
Qualifikationskriterien für Notärzte	0	2	0
Qualitätsmonitoring	2	5	10
Entwicklung von Standards	5	5	25
Konsensuskonferenz	0	0	0
Ausbildung	5	3	15
Schulung	0	0	0
Compliance innerhalb der Führung schaffen	0	0	0
Test-Projekte	0	0	0
Schulung	1	2	2
Information	1	0	0
Qualitätszirkel	2	0	0

Abb. 6 Zweidimensionale Punktpriorisierung

2.3.9 Reflexion von Nebenwirkungen

Um Nebenwirkungen sowohl der Prozessfehler als auch der Lösungen darzustellen, wurde mit Hilfe der so genannten Fehler Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse (FMEA) zuerst der nach den Verbesserungsmaßnahmen bestmögliche Prozessablauf der Behandlung eines Patienten mit ACS als Flowchart dargestellt (siehe Abb. 7, der erste Teil oberhalb von „Notfalldiagnostik“ ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt worden, vgl. Kapitel 2.2.8).

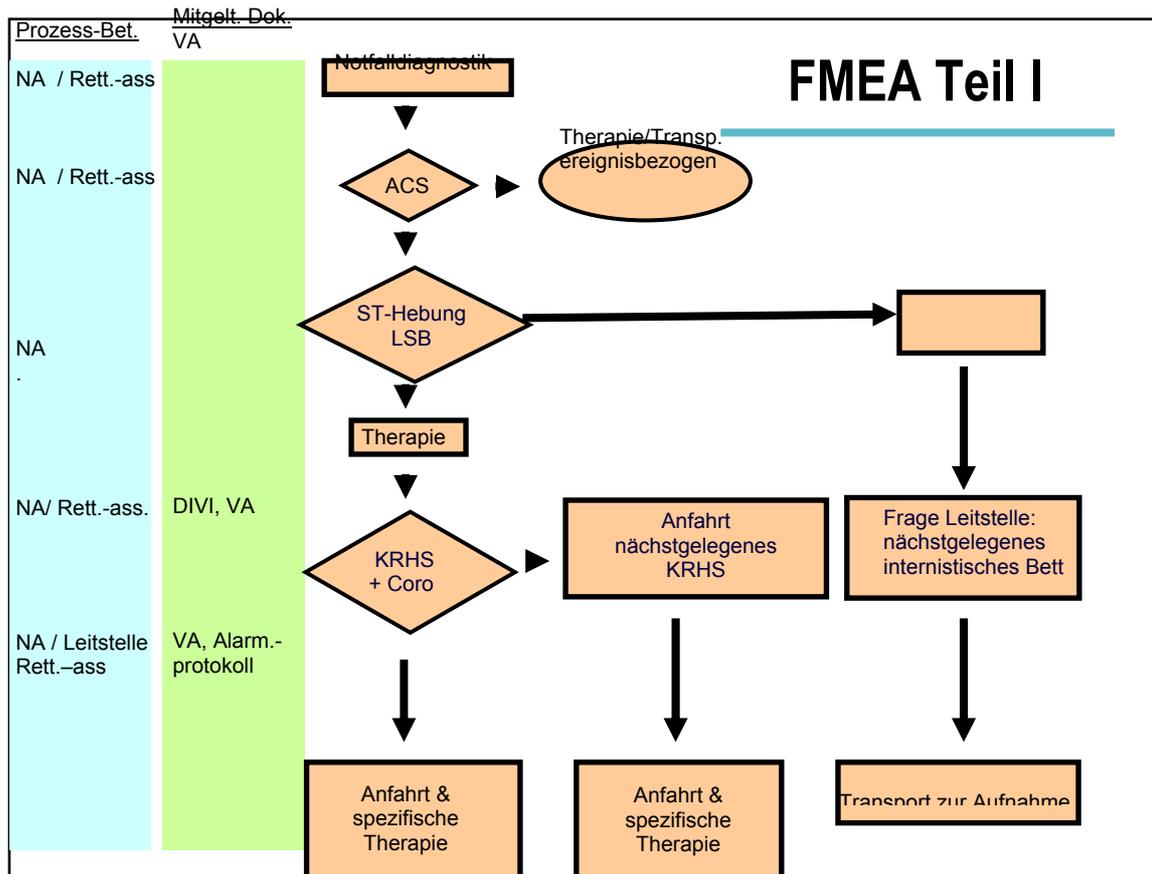


Abb. 7 Fehler-Möglichkeiten-Einfluss-Analyse Teil I; Darstellung des verbesserten Prozessablaufs nach Einführung der Verfahrensanweisung als Flowchart

Anschließend wurden mittels konstruktivem Brainstorming innerhalb der Gruppe für jeden Schritt des Charts Fehler gesucht und dem jeweiligen Ort des Auftretens zugeordnet. Zu jedem möglichen Fehler wurden die jeweiligen Auswirkungen auf den weiteren Prozessablauf, die Beteiligten und externe Personen erfasst und die Fehlerursachen gesucht. Die anschließende Bewertung und Errechnung der Risikoprioritätszahl erfolgte für die Parameter Auftretenswahrscheinlichkeit, Bedeutung der Auswirkungen und Entdeckungswahrscheinlichkeit.

Die vier höchsten Risikoprioritätszahlen wurden für folgende Fehler errechnet:

- 360 Punkte: „EKG wird nicht richtig interpretiert“
- 350 Punkte: „Ausbildung wird nicht angenommen“
- 324 Punkte: „Übergabe“
- 240 Punkte „Nicht-Erkennen eines ACS“

Für die vier Fehler mit der höchsten RPZ wurden anschließend Gegenmaßnahmen, Fristen, bis wann die Gegenmaßnahmen abgeschlossen sein müssen, und Verantwortlichkeiten festgelegt (siehe Abb. 8).

Das FMEA-Verfahren wurde auch bei der Untersuchung der Lösungen angewendet. Es wurden den bereits erarbeiteten Lösungsvorschlägen (vgl. Kapitel 2.3.8 „Erarbeitung und Auswahl von Lösungen“) „Entwicklung von Standards“, „Ausbildung“ und „Qualitätsmonitoring“ Auftretensorte zugeordnet, anschließend zu jedem Lösungsvorschlag mögliche Nebenwirkungen und Ursachen der möglichen Nebenwirkungen gesucht. Die Bewertung und Errechnung der Risikoprioritätszahl erfolgte ebenfalls für die Parameter Auftretenswahrscheinlichkeit, Bedeutung der Auswirkungen und Entdeckungswahrscheinlichkeit.

Für alle Nebenwirkungen der einzelnen Lösungsvorschläge wurden wiederum Gegenmaßnahmen, Fristen und Verantwortlichkeiten erarbeitet (siehe Abb. 9).

Bewerteter Prozess:		Prozeßverantwortlicher:		Prozeßbeteiligte:							
Ort des Auftretens	Fehler	Fehler-Auswirkungen	Fehler-Ursachen	Risikobewertung				Maßnahme	Verantwortlicher	bis wann?	Kontrolle
				Auftreten	Bedeutung	Entdeckung	RPZ				
Notfall-diagnostik	Nicht-Erkennen eines ACS	keine adäquate Behandlung	keine typische Symptomatik /	4	10	6	240	Schulung	ÄLR	kontin.	QZ
			Ausbildungsdefizit	3	9	3	81	Schulung			
ACS	EKG nicht richtig abgeleitet	keine adäquate Behandlung	Ausbildungsdefizit /	3	9	3	81	Schulung	ÄLR	kontin.	QZ
			technisches Problem	2	9	2	36				
ACS	EKG nicht richtig interpretiert	Fehldiagnose	Ausbildungsdefizit	5	9	8	360	Schulung	ÄLR	kontin.	QZ
ACS	VA wird ignoriert	keine adäquate Behandlung	Motivations- / Charakter-	4	10	3	120				
			defizit	4	10	3	120				
Therapie	VA wird nicht VA-konform durchgeführt	keine adäquate Behandlung	Persönliche Motive /	2	8	6	96				
			DRG	2	8	6	96				
Krhs & Coro	Kommunikationsprobleme	verzögerte Behandlung	technische Probleme /	1	8	1	8				
			Personalüberlastung	4	8	1	32				
Krhs & Coro	Corozentrum lehnt Indikationsstellung zur Coro ab	verzögerte Behandlung /	mangelnde Kommunikation	3	9	2	54				
		keine adäquate Behandlung	Ressourcenknappheit	2	9	1	18				
							0				
Anfahrt / spez. Therapie	Übergabe	keine adäquate Behandlung / verzögerte Behandl.	Parallelalarmierung	4	9	9	324	organisatorische Dienst-anweisung	ÄLR / CAs	01.01. 2007	QZ
allgemein	Ausbildung wird nicht angenommen	Fehler bei Behandlung	Fehlende Motivation	7	10	5	350	Listen, ggf. Konsequenzen	ÄLR	sofort	

Abb. 8 Fehler-Möglichkeiten-Einfluss-Analyse Teil II; Eintragungen der Fehler in das FMEA-Formblatt I und Berechnung der jeweiligen RPZ

Bewerteter Prozess:	Prozeßverantwortlicher:		Prozeßbeteiligte:							
			Risikobewertung				Maßnahme	Verantwortlicher	bis wann?	Kontrolle
Lösungsvorschlag	mögliche Nebenwirkung	Ursache der Nebenwirkung	Auftreten	Bedeutung	Entdeckung	RPZ				
Qualitätsmonitoring	fehlende Ressourcen, fehlerhafte Eingabe	Desinteresse, Schlampigkeit	10	10	1	100	Feedback, ggf. Sanktionen bei permanenter Mißachtung	ÄLR, Träger	laufend	laufend QZ
	fehlende Ressourcen	Desinteresse, Schlampigkeit	10	10	1	100	Feedback, ggf. Sanktionen bei permanenter Mißachtung	ÄLR, Träger	laufend	laufend QZ
	strukturelle Fehlentscheidungen	falsche Datengrundlage	6	10	8	480	Plausibilitätskontrollen, Datenabgleich mit KRHS, ehrliche Ges.-Konferenz	Ges.-Amt, ÄLR, Träger	laufend	laufend QZ

Abb. 9 Fehler-Möglichkeiten-Einfluss-Analyse Teil III; Eintragungen der Lösungsvorschläge in das FMEA-Formblatt „Reflexion der Nebenwirkungen“ und Berechnung der jeweiligen RPZ

2.3.10 Erstellung des Maßnahmenplans – Inhalte der Verfahrensanweisung

Die erarbeiteten Lösungen wurden unter Berücksichtigung der möglichen Nebenwirkungen in einem Zeitschema graphisch dargestellt. Anschließend wurden die Lösungen in einer Verfahrensanweisung für den Rettungsdienst umgesetzt.

Die erstellte Verfahrensanweisung für den Rettungsdienst ist hier nachfolgend im Original dargestellt (Abb. 10):

**Deckblatt**

Verfahrensweisung (VA) Akutes Koronar-Syndrom (AKS)	Ordner: 37 2 41 12_1 gültig ab: 01.05.06 geplante Revision: 30.04.07
---	--

Freigabe:

Abteilungsleiter 2	Datum 02.05.2006	Unterschrift gez. Burrichter
Amtsleiter o.V.i.A.	Datum 02.05.2006	Unterschrift gez. Fritzen
Fst. 2.3	Datum 02.05.2006	Unterschrift gez. Schwichtenhövel
37.2 / ÄLR	Datum 02.05.2006	Unterschrift gez. Bohn/Weber
Amt 53	Datum	Unterschrift

Verteiler	zur Beachtung	zur Kenntnis
BF MS Handbuch Rettungsdienst	X	
BF MS Leitstelle über Fst. 2.1	X	
BF MS Fst 2.3	X	
Notärzte	X	
HiOrg (4 x)	X	
Amt 53		X
Akut-Krankenhäuser in Münster		X



1. Kurzbeschreibung der präklinischen VA

Präklinische Vorgehensweise bei Patienten mit ST- Elevations- Myokardinfarkten (STEMI) im Rahmen eines Zuweisungskonzeptes in der Stadt Münster.

2. Patienten, bei denen die VA gelten soll

Alle Patienten mit akutem Koronarsyndrom (AKS).

3. Mitarbeiter, für die die VA verbindlich ist.

Für alle Notärzte und alle nichtärztlichen Mitarbeiter im Rettungsdienst der Stadt Münster sowie die Mitarbeiter der Leitstelle.

4. Ziel der VA

Einsatz des 12- Kanal- EKG zur präklinischen Diagnose von ST- Elevations- Myokardinfarkten (STEMI) durch den Notarzt und Optimierung der medizinischen Versorgung aller Patienten mit STEMI.

5. Beschreibung des Vorgehens

5.1 Auswahl des nächsten und geeigneten Krankenhauses

Alle Patienten mit STEMI müssen vorrangig und schnellstmöglich zu einem Interventions-Zentrum, d. h. zu einem Krankenhaus bei dem die Möglichkeit zur Durchführung einer primären Herzkatheterintervention (pPCI) besteht, mit Sondersignal transportiert werden. Dies sind derzeit das Universitätsklinikum Münster, die Raphaelsklinik (mit Einschränkungen) und das St. Franziskus-Hospital.

Dabei ist die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise bindend:

Bei allen Patienten mit kardialen Thoraxschmerz ist die Durchführung eines 12- Kanal- EKG obligat. Zunächst ist es wichtig, einen **Schenkelblock** im EKG zu identifizieren. Bei einem Schenkelblock ist der QRS-Komplex auf über 120 ms (0,12 sec) verbreitert. Bei einer Schreibgeschwindigkeit von 50 mm/s (Standardeinstellung des präklinischen 12-EKG) entspricht dies einer Breite von 6 mm oder mehr auf Millimeterpapier. Ist bei einem Linksschenkelblock der QRS-Komplex breiter als 6 mm, ist das EKG für die präklinische Infarkt diagnose nicht geeignet. Da ein neu aufgetretener LSB Ausdruck eines Infarktes sein kann, müssen Patienten mit LSB und typischer Infarktsymptomatik als hochgradig infarktverdächtig angesehen werden.

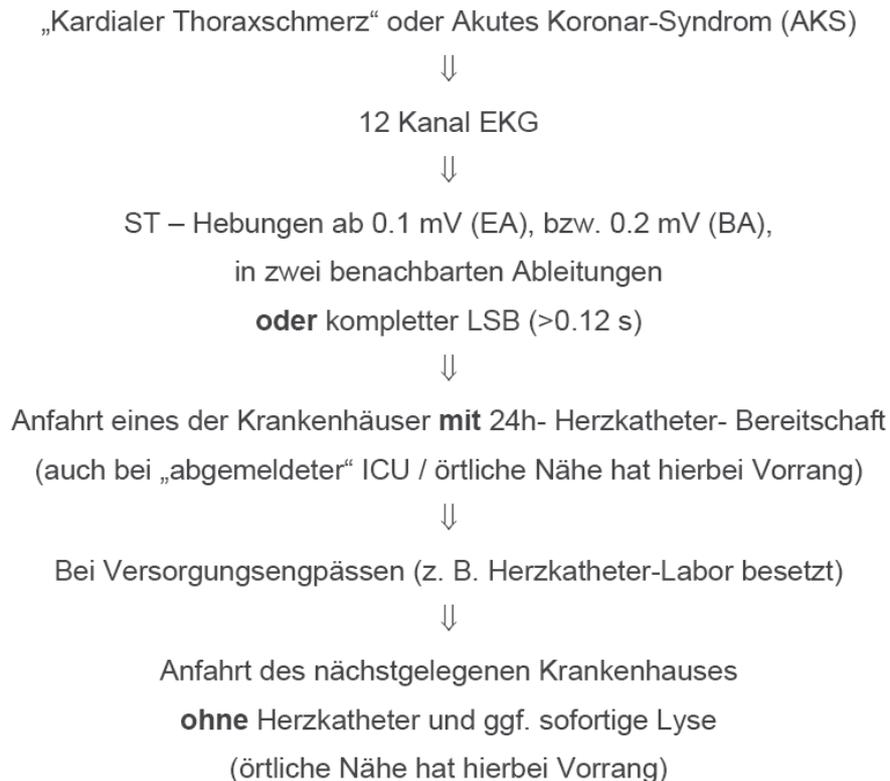


Sind die **QRS-Komplexe schmal**, d.h. < 6 mm, so ist eine ST-Strecken-Analyse möglich und angezeigt. Typisch für einen Infarkt ist die angehobene ST-Strecke aus dem absteigenden Schenkel der R-Zacke.

Eine ST-Hebung von mehr als 0,1 mV in einer Extremitätenableitung (EA) bzw. 0,2 mV in einer der Brustwandableitungen (BA) ist infarktverdächtig. 1 mV entspricht hierbei 10 mm. Lassen sich die Ableitungen mit den entsprechenden Hebungen einem Infarktareal zuordnen (z.B.: II, III, aVF oder V2 – V6) und sind mindestens zwei Ableitungen betroffen, so ist das EKG als infarkttypisch zu werten.

Bei gleichzeitiger typischer Klinik steht die präklinische Diagnose eines Myokardinfarktes damit fest.

Algorithmus „Kardialer Thoraxschmerz“ am Einsatzort:



Die Möglichkeit zur Herzkatheterintervention besteht derzeit zeitnah über 24 h an zwei Krankenhäusern:



VA AKS der Berufsfeuerwehr Münster

- **Universitätsklinikum Münster** (Infarkt-Telefon nur für STEMI: **0251/83 46666**)
- **St. Franziskus-Hospital**

Zu festgelegten Dienstzeiten besteht die Möglichkeit zur Herzkatheterintervention:

- **Raphaelsklinik** (Infarkt-Telefon nur für STEMI: **0251/ 5007- 4214**)
montags bis freitags von 06:00 bis 18:00 Uhr
Nach 18:00 Uhr und am Wochenende ist eine Katheterintervention nur nach telefonischer Rücksprache möglich.

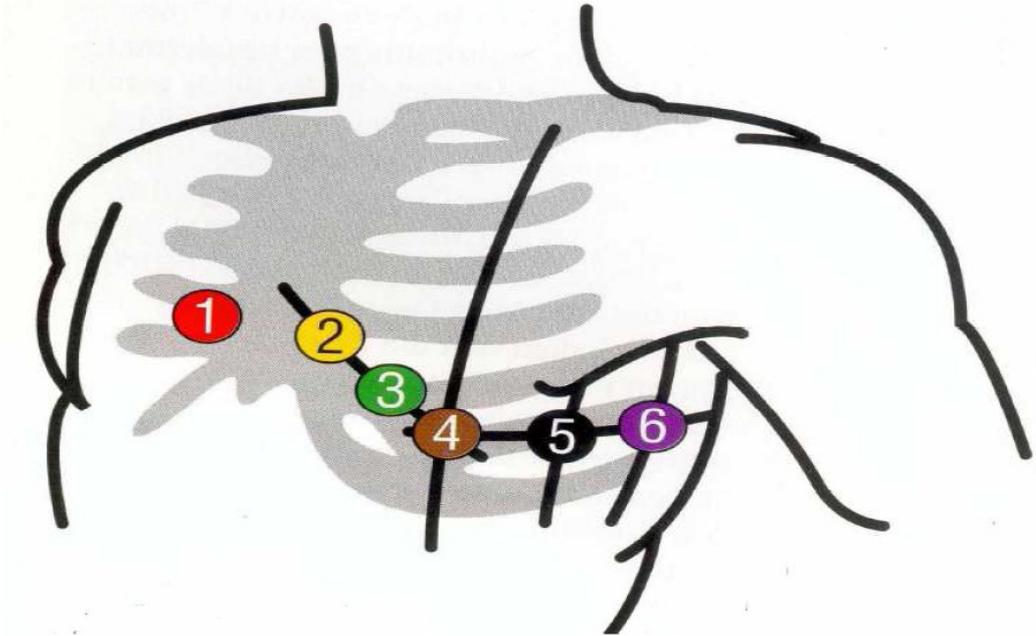
Sollte in keinem der genannten Krankenhäuser die Möglichkeit zur Intervention bestehen, so ist dann die Lyse-Therapie im nächstgelegenen Krankenhaus anzustreben.

5.2 Anlage eines 12- Kanal- EKG

Es stehen die klassischen Klebeelektroden und ein 12-Kanal- EKG- Band zur Diagnostik auf jedem NEF zur Verfügung.

5.2.1 12- Kanal- EKG mit klassischen Klebeelektroden

Mit dem Finger vom rechten Schlüsselbein abwärts tasten: Man gleitet über die verdeckte erste Rippe und gelangt zum 1. Zwischenrippenraum (ICR). Am Brustbeinrand entlang tastend, erreicht man den 2., 3. und schließlich den 4. ICR. An der Grenze zum Brustbein liegt der erste Punkt (V1). Gegenüber (4.ICR links) liegt V2. Einfacher ist es nun zunächst V4 aufzusuchen. Man tastet einen ICR tiefer, im 5. ICR in der mittleren Schlüsselbeinlinie liegt der Punkt V4. V3 liegt in der Mitte zwischen V2 und V4. Auf der Höhe von V4 liegen die Punkte V5 und V6, V5 in der vorderen Axillarlinie, V6 in der mittleren Axillarlinie, also im 5.ICR am seitlichen Brustkorb.





Vierpoliges Kabel (wie gewohnt)

- rot (I): rechte Schulter
- gelb (II): linke Schulter
- grün (III): linker Unterbauch
- schwarz: rechter Unterbauch

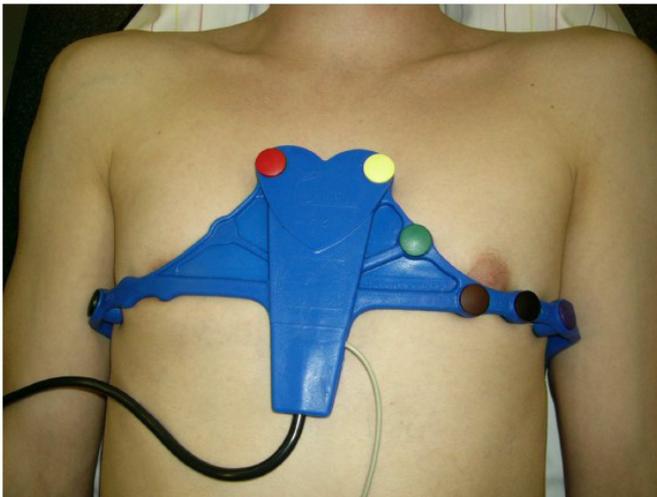
Sechspoliges Kabel (zusätzlich)

- rot (V1): 4. Zwischenrippenraum, rechts, an der Grenze zum Brustbein
- gelb (V2): gegenüber, links an der Grenze zum Brustbein
- grün (V3): zwischen 2 und 4
- braun (V4): 5. Zwischenrippenraum in der mittleren Schlüsselbeinlinie
- schwarz (V5): vordere Axillarlinie auf gleicher Höhe
- violett (V6): mittlere Axillarlinie auf gleicher Höhe

Nun EKG Kabel anschließen, Ausdruck starten.

5.2.2 12- Kanal- EKG- Band

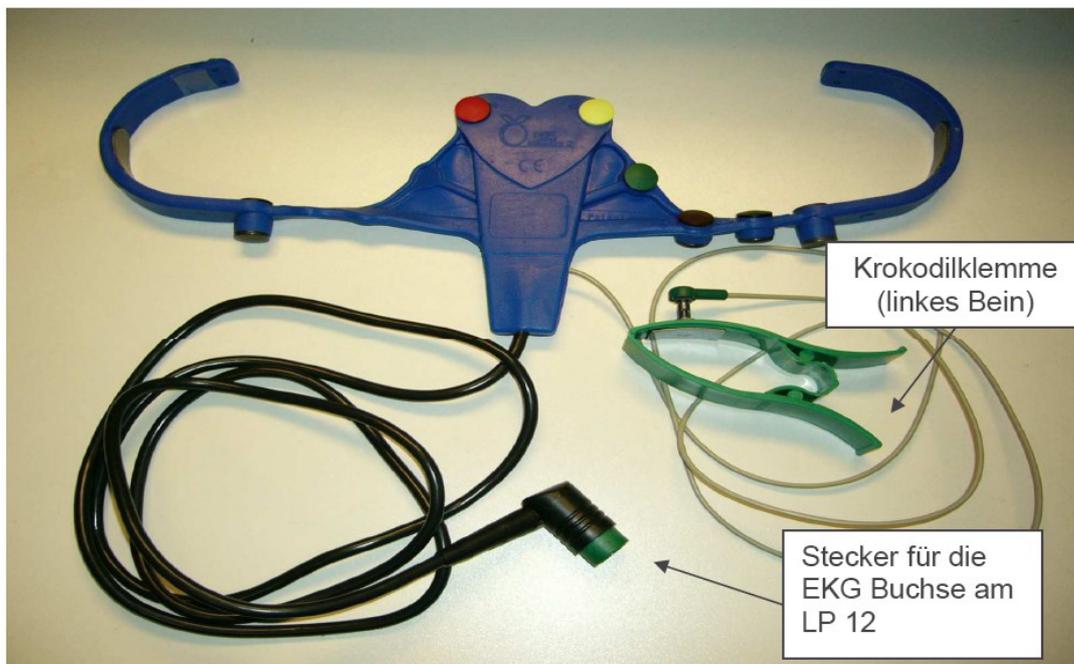
Das 12-Kanal-EKG- Band kann bei Männern und Frauen eingesetzt werden. Es muss darauf geachtet werden, dass der Patient die Armmuskulatur nicht bewegt, damit der Gurt in Position bleibt. Führt dies nicht zu einem befriedigenden Ergebnis, so muss ein Mitarbeiter die Schultern vorsichtig herunterdrücken.





Es ergibt sich folgende Vorgehensweise:

1. Elektrodengurt an den LP 12 anschließen.
2. Oberkörper freimachen (inkl. der Oberarme)
3. Haut oder Gurt-Elektroden befeuchten (beiliegende 10 ml NaCl-Ampulle verwenden).
4. Mittelteil auf das Sternum legen (farbige Punkte bleiben für den Anwender sichtbar).
5. V1 (roter Punkt) und V2 (gelber Punkt) auf den 4. ICR positionieren.
6. Die Bügel mittig am Oberarm links und rechts einhaken.
7. Krokodilklemme an den Gurt anschließen.
8. Krokodilklemme an das linke Bein setzen (bevorzugt in der Nähe des Knöchels)
9. Überprüfen, ob alle Elektroden guten Hautkontakt bilden.
10. Patient muss ruhig liegen, nicht reden und keine Muskelanspannungen erzeugen.
11. Nach Gebrauch den Gurt mit Incidin® reinigen.



6. Fälle, in denen begründet von der VA abgewichen werden kann.

Keine

7. Mit geltende Dokumente

Alle Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung und alle entsprechenden Sammelanordnungen (SA) der BF Münster.

Die Bedienungsanleitungen der verwendeten Geräte.



8. Dokumentation und Qualifikation

Die Notärztin/der Notarzt der Stadt Münster hat alle Maßnahmen auf dem DIVI Notarzt- oder Intensivtransportprotokoll zu dokumentieren.

Ferner sind weitere Dokumentationen nötig, um eine fortlaufende Qualitätskontrolle zu erreichen:

Bei der Diagnose STEMI muss die Leitstelle informiert werden.

Die Leitstelle kümmert sich um den nächstliegenden freien Herzkatheterplatz.

Die Einsatznummer wird an der Leitstelle erfasst und der Ärztlichen Leitung Rettungsdienst (ÄLR) via E-Mail übermittelt.

Der den STEMI diagnostizierende Notarzt übermittelt dem ÄLR eine Kopie des 12 Kanal-EKG und des jeweiligen DIVI Protokolls.

9. Evidenz (zu Grunde liegende Literatur etc.)

Z Kardiol 93:72–90 (2004)

Z Kardiol 93:324–341 (2004)

SA Anlage des EKG Gurtes, BF Münster

SA Anlage eines 12 Kanal- EKG, BF Münster

Ärztliche Leitung Rettungsdienst der Berufsfeuerwehr Münster

Priv.-Doz. Dr. med. Thomas Weber
Dr.med. Andreas Bohn

Berufsfeuerwehr Münster, York-Ring 25, 48159 Münster

Tel.: 0251-2025 8205
Fax.: 0251-2025 8013

WeberT@stadt-muenster.de
BohnA@stadt-muenster.de

2.3.11 Planung der Evaluation

Nach Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen durch Erstellung der Verfahrensanweisung für den Rettungsdienst wurden nun Notarztprotokolle aus einem nachfolgenden Zeitraum (05/06-06/06) ausgewertet und nach statistischer Analyse miteinander verglichen. Diese Auswertung erlaubte Rückschlüsse über die Effektivität der Qualitätsmanagement-Implementierung.

2.4 Datenerhebung

Alle erforderlichen, handschriftlichen DIVI-Protokolle wurden in eine elektronische Datenbank überführt (siehe 2.4.2).

Zur Erfassung der Qualitätsindikatoren vor den Verbesserungsmaßnahmen durch den Qualitätszirkel wurden Protokolle aus dem Zeitraum 11/2004 bis 11/2005 ausgewertet. Zur Erfassung der Qualitätsindikatoren nach den Verbesserungsmaßnahmen wurde ein kürzerer Zeitraum gewählt, nämlich 05/2006 bis einschließlich 06/2006.

Ausgewertet wurden dabei die verschiedenen Qualitätsindikatoren aus den Bereichen Methodik-Diagnostik, Methodik-Therapie, Methodik-Planung der weiteren Behandlung und Maschine / Einrichtungen-Notarztqualifikation und Fachrichtung.

2.4.1 Das DIVI-Protokoll

Das DIVI-Protokoll ist ein standardisiertes Notarzteinsatzprotokoll, welches als Mustervorgabe von den meisten Rettungsdienstträgern innerhalb Deutschlands verwendet wird. Es ist von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) erstellt worden (siehe Abb. 11 und Abb. 12).

AOK	LKK	BKK	IKK	VdAK	AEV	Knappschaft	UV																																																										
Name, Vorname des Versicherten geb. am																																																																	
Kassen-Nr. Versicherungs-Nr. Status																																																																	
Vertragsart-Nr. VK gültig bis Datum																																																																	
Geschlecht <input type="radio"/> m <input type="radio"/> w Geburtsjahr -monat <input type="radio"/> unbekannt																																																																	
Notarzt: Fachrichtung: <input type="radio"/> Innere <input type="radio"/> Chirurgie <input type="radio"/> Anästhesie Ausbildung: <input type="radio"/> AIP <input type="radio"/> Arzt in WB <input type="radio"/> Fehlfahrt (Einsatzabbruch/kein Patient) <input type="radio"/> Pädiatrie <input type="radio"/> Andere Fachrichtung <input type="radio"/> Facharzt																																																																	
Standort: _____ Rettungsmittel Einsatznummer Typ: <input type="radio"/> NEF <input type="radio"/> NAW <input type="radio"/> RTH <input type="radio"/> ITH <input type="radio"/> ITW <input type="radio"/> RTW <input type="radio"/> KTW																																																																	
1. Rettungstechnische Daten																																																																	
Einsatzdatum: _____ Alarm: _____																																																																	
Einsatzort: _____ Ankunft: _____																																																																	
Transportziel: _____ Abfahrt: _____																																																																	
Rettungs-Ass.: _____ Übergabe: _____																																																																	
Notarzt: _____ Einsatzbereit: _____																																																																	
km (gesamt): _____ Ende: _____																																																																	
2. Notfallgeschehen / Anamnese / Erstbefund (Beschwerdebeginn, Unfallzeitpunkt, Vormedikation, Vorbehandlung)																																																																	
_____ _____ _____																																																																	
Dokumentation in den Feldern 3 bis 7 notwendig, wenn NACA-Score (Feld 8.4) größer oder gleich III.																																																																	
3. Erstbefund Zeitpunkt _____																																																																	
3.1. Neurologie unauffällig <input type="radio"/>																																																																	
Glasgow-Coma-Scale																																																																	
Augen öffnen spontan 4 auf Aufforderung 3 auf Schmerzreiz 2 kein 1		Bewußtseinslage narkotisiert/sediert <input type="radio"/> orientiert <input type="radio"/> getrübt <input type="radio"/> bewußtlos <input type="radio"/>		Extremitätenbewegung normal 3 leicht vermindert 2 stark vermindert 1		re li Arm <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																											
beste verbale Reaktion konversationsfähig 5 orientiert 4 desorientiert 3 inadäquate Äußerung (Wortsalat) 2 unverständliche Laute 1 keine 1		Pupillenweite eng <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> weit <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> entrundet <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nicht beurteilbar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Keine Lichtreaktion <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Meningismus <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Temp. _____ RR _____ / _____ HF <input type="radio"/> keine <input type="radio"/> ja BZ _____ Atemfrequenz _____ SpO₂ _____ et CO₂ _____ Schmerz: <input type="radio"/> kein <input type="radio"/> leicht <input type="radio"/> stark <input type="radio"/> entfällt																																																											
beste motor. Reaktion auf Aufforderung 6 auf Schmerzreiz 5 gezielt 4 normale Beugeabwehr 3 abnorme Abwehr 2 Strecksynergismen 1 keine 1		Keine Lichtreaktion <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Meningismus <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		3.2. Meißwerte am Notfallort <input type="radio"/> keine <input type="radio"/> ja Temp. _____ RR _____ / _____ HF <input type="radio"/> keine <input type="radio"/> ja BZ _____ Atemfrequenz _____ SpO₂ _____ et CO₂ _____ Schmerz: <input type="radio"/> kein <input type="radio"/> leicht <input type="radio"/> stark <input type="radio"/> entfällt		3.3. EKG <input type="radio"/> kein <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> Sinusrhythmus <input type="radio"/> Schmale QRS-Tachykardie <input type="radio"/> absolute Arrhythmie <input type="radio"/> breite QRS-Tachykardie <input type="radio"/> AV-Block II° Typ Wenckebach <input type="radio"/> Kammerflattern/-flimmern <input type="radio"/> AV-Block II° Typ Mobitz <input type="radio"/> elektromechanische Dissoziation <input type="radio"/> AV-Block III° <input type="radio"/> Asystolie <input type="radio"/> Schrittmacherrhythmus Extrasystolen <input type="radio"/> SVES <input type="radio"/> monomorph <input type="radio"/> polymorph <input type="radio"/> VES																																																											
(maximal 15) Summe _____																																																																	
4. Erstdiagnose																																																																	
4.1. Erkrankung <input type="radio"/> keine <input type="radio"/> ja																																																																	
ZNS <input type="radio"/> TIA/Insult/Intracraniale Blutung <input type="radio"/> Krampfanfall <input type="radio"/> _____ Herz-Kreislauf <input type="radio"/> Angina Pectoris <input type="radio"/> Herzinfarkt <input type="radio"/> Rhythmusstörung <input type="radio"/> Lungenembolie <input type="radio"/> Lungenödem <input type="radio"/> hypertensive Krise <input type="radio"/> Orthostase <input type="radio"/> _____ Atmung <input type="radio"/> Asthma <input type="radio"/> Aspiration <input type="radio"/> Pneumonie/eitrige Bronchitis <input type="radio"/> Hyperventilations-Tetanie <input type="radio"/> _____ Abdomen <input type="radio"/> akutes Abdomen <input type="radio"/> gastrointestinale Blutung <input type="radio"/> Kolik <input type="radio"/> _____		Psychiatrie <input type="radio"/> Psychose/Depression/Manie <input type="radio"/> Erregungszustand <input type="radio"/> Intoxikation <input type="radio"/> Alkohol/Drogen/Medikamente <input type="radio"/> Entzug <input type="radio"/> Alkohol/Drogen/Medikamente <input type="radio"/> Sulzidversuch <input type="radio"/> _____ Stoffwechsel <input type="radio"/> Hypoglykämie <input type="radio"/> _____ Pädiatrie <input type="radio"/> Fieberkrampf <input type="radio"/> Pseudokrampf <input type="radio"/> SIDS <input type="radio"/> _____ Gynäkologie/Geburtshilfe <input type="radio"/> Geburt <input type="radio"/> vaginale Blutung <input type="radio"/> _____ Sonstiges <input type="radio"/> anaphylakt. Reaktion <input type="radio"/> Unterkühlung <input type="radio"/> Ertrinken <input type="radio"/> sonstige Intoxikation <input type="radio"/> _____		4.2. Verletzungen <input type="radio"/> keine <input type="radio"/> ja <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>offen</th> <th>geschlossen</th> <th>leicht</th> <th>mittel</th> <th>schwer</th> </tr> <tr><td>Schädel-Hirn</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Gesicht</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Thorax</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Abdomen</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Wirbelsäule</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Becken</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Obere Extremitäten</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Untere Extremitäten</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Weichteile</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table> _____ <input type="radio"/> Verbrennung/Verbrühung Unfallmechanismus Grades _____% Trauma: stumpf <input type="radio"/> penetrierend <input type="radio"/> Grades _____% Sturz > 3 m Höhe <input type="radio"/> Inhalationstrauma Verkehr: Fußgänger angefahren <input type="radio"/> <input type="radio"/> Elektroofall PKW/LKW-Insasse <input type="radio"/> <input type="radio"/> andere Zweiradfahrer <input type="radio"/> sonst. <input type="radio"/>			offen	geschlossen	leicht	mittel	schwer	Schädel-Hirn	<input type="checkbox"/>	Gesicht	<input type="checkbox"/>	Thorax	<input type="checkbox"/>	Abdomen	<input type="checkbox"/>	Wirbelsäule	<input type="checkbox"/>	Becken	<input type="checkbox"/>	Obere Extremitäten	<input type="checkbox"/>	Untere Extremitäten	<input type="checkbox"/>	Weichteile	<input type="checkbox"/>																																				
	offen	geschlossen	leicht	mittel	schwer																																																												
Schädel-Hirn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Gesicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Thorax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Abdomen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Wirbelsäule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Becken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Obere Extremitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Untere Extremitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Weichteile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																												
Erstdiagnose _____																																																																	
ICD 1 _____ ICD 2 _____ ICD 3 _____																																																																	
<i>Für alle Angaben gilt: Nur notfallmedizinisch relevante Daten eingeben!</i>																																																																	

595.11/23-1 W. Kohlhammer GmbH Fachverlag für Ärzte (09072; 023283) 03/99

Abb.11 Das DIVI-Protokoll (Frontseite)

2.4.2 Statistische Auswertung

Zur elektronischen Erfassung der Qualitätsindikatoren aus den Notarzteinsatzprotokollen wurde mit Microsoft Office Access 2003 eine Datenbank erstellt, in die die Inhalte der DIVI-Protokolle übertragen wurden.

Die einzelnen Qualitätsindikatoren wurden anschließend quantitativ und qualitativ für die beiden relevanten Zeiträume (vor den Verbesserungsmaßnahmen und danach) statistisch ausgewertet. Es wurde ein Chi²-Test mit Hilfe des Statistikprogramms SigmaStat© eingesetzt. Ein Signifikanzniveau von $p < 0.05$ wurde als signifikant gewertet.

2.4.3 Patientenkollektiv

Es wurden alle Patienten, die in den genannten Zeiträumen präklinisch durch einen Notarzt aus der Stadt Münster versorgt wurden, durch die Datenbank erfasst. Unter ihnen wurden Patienten mit der Erstdiagnose „Akutes Koronarsyndrom“ hinsichtlich der relevanten Qualitätsindikatoren untersucht.

3. Ergebnisse

3.1 Ergebnisse vor – und nach den Verbesserungsmaßnahmen

Es wurden insgesamt 4160 Patienten von einem Notarzt der Stadt Münster im Zeitraum 11/2004 bis 11/2005 präklinisch versorgt.

Unter ihnen befanden sich 760 Patienten mit der Erstdiagnose „Akutes Koronarsyndrom“. Dies entspricht einem Anteil von 18,26%.

Im Zeitraum 05/2006 bis 06/2006 wurden insgesamt 788 Patienten von einem Notarzt der Stadt Münster präklinisch versorgt.

Unter ihnen befanden sich 127 Patienten mit der Erstdiagnose „Akutes Koronarsyndrom“. Dies entspricht einem Anteil von 16,12%.

3.1.1 Ergebnisse der Qualitätsindikatoren im Bereich Methodik-Diagnostik

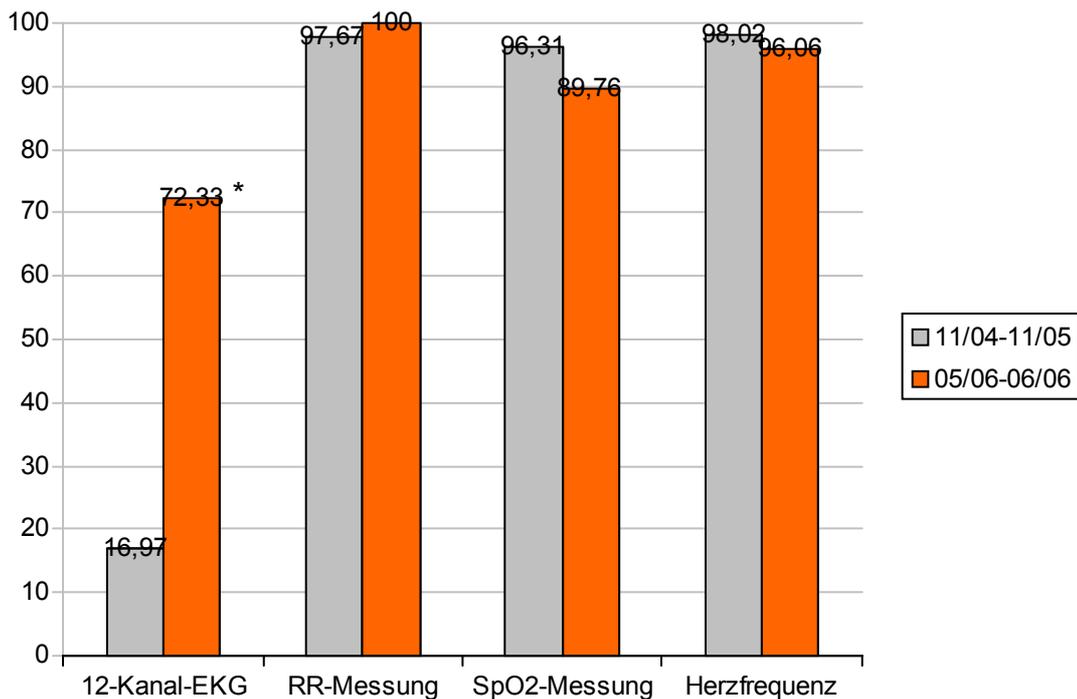


Abb. 13 Die Qualitätsindikatoren „Anlage eines 12-Kanal-EKG“ (* = Die Unterschiede sind signifikant: $p < 0,05$), „Blutdruckmessung“, „SpO2-Messung“ und „Messung der Herzfrequenz“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

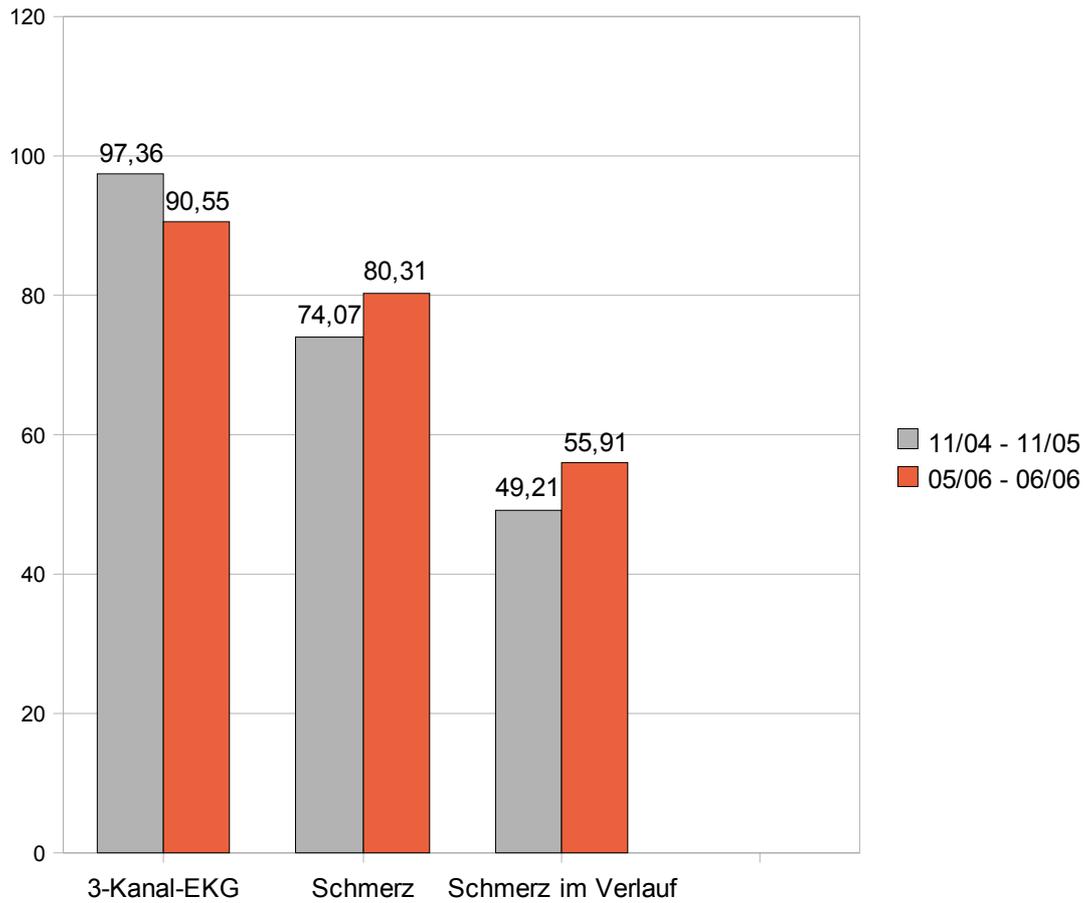


Abb. 14 Die Qualitätsindikatoren „Auswertung des 3-Kanal-EKGs“, „Erfassung der initialen Schmerzintensität“ und „Erfassung der Schmerzintensität im Verlauf“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

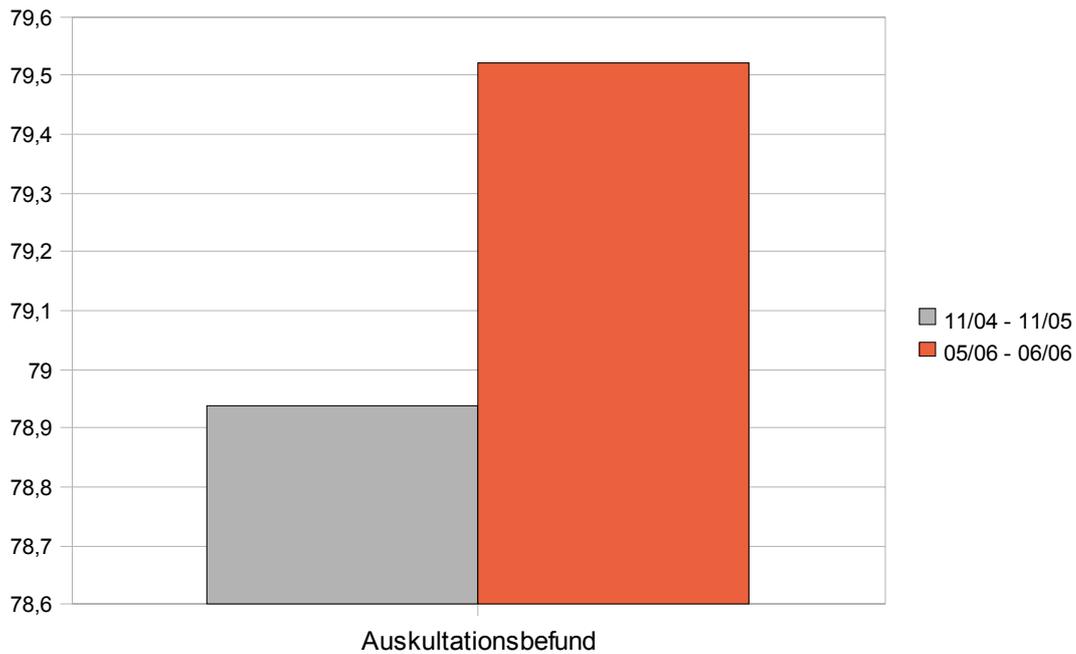


Abb. 15 Der Qualitätsindikator „Vorliegen eines Auskultationsbefundes“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

3.1.2 Ergebnisse der Qualitätsindikatoren im Bereich Methodik-Therapie

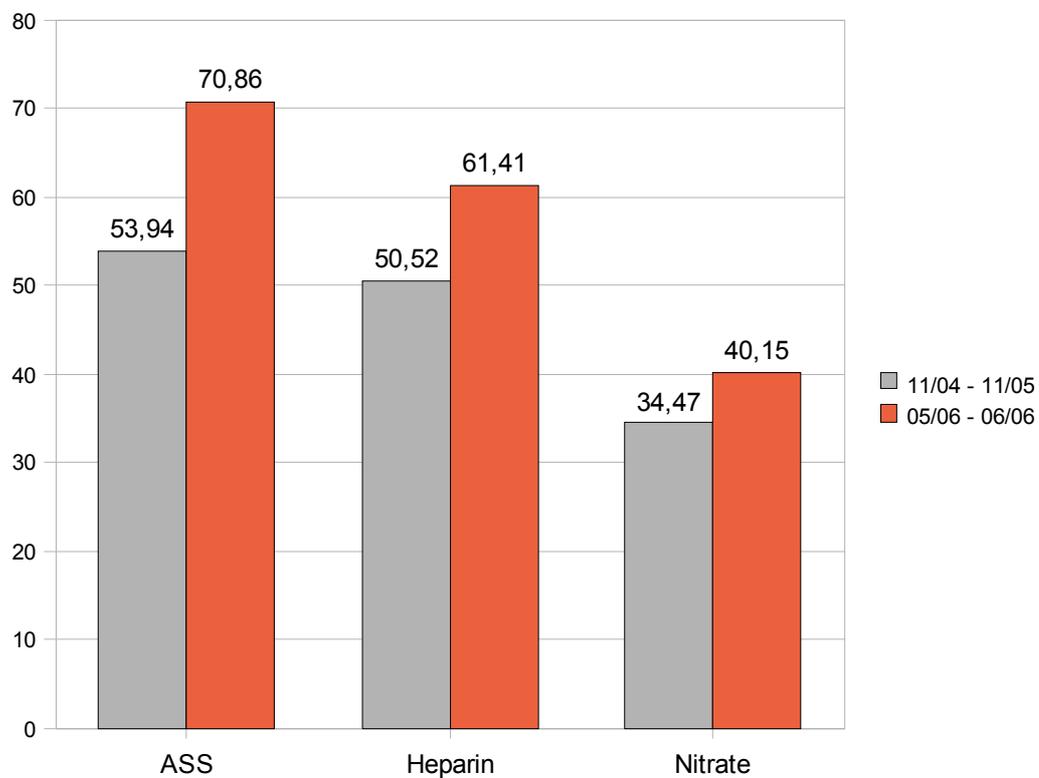


Abb. 16 Die Qualitätsindikatoren „Gabe von ASS“, „Gabe von Heparin“ und „Gabe von Nitraten“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

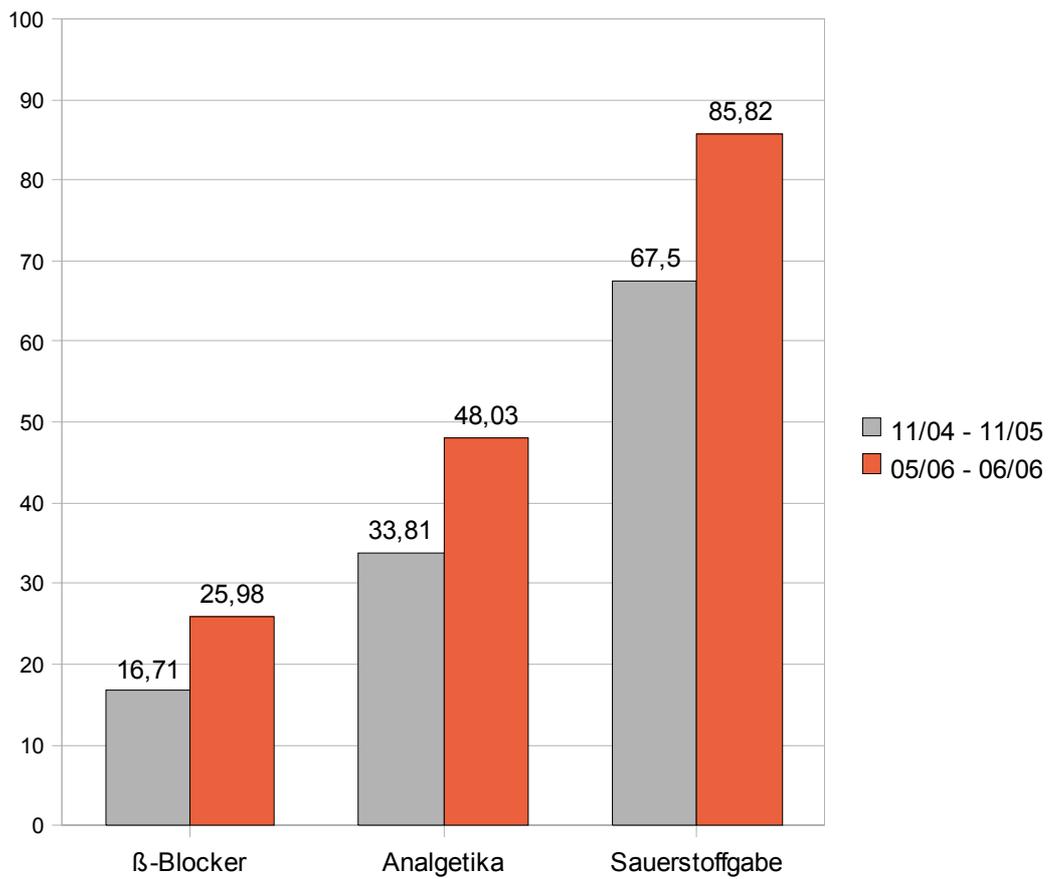


Abb. 17 Die Qualitätsindikatoren „Gabe von β-Blockern“, „Gabe von Analgetika“ und „Sauerstoffgabe“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

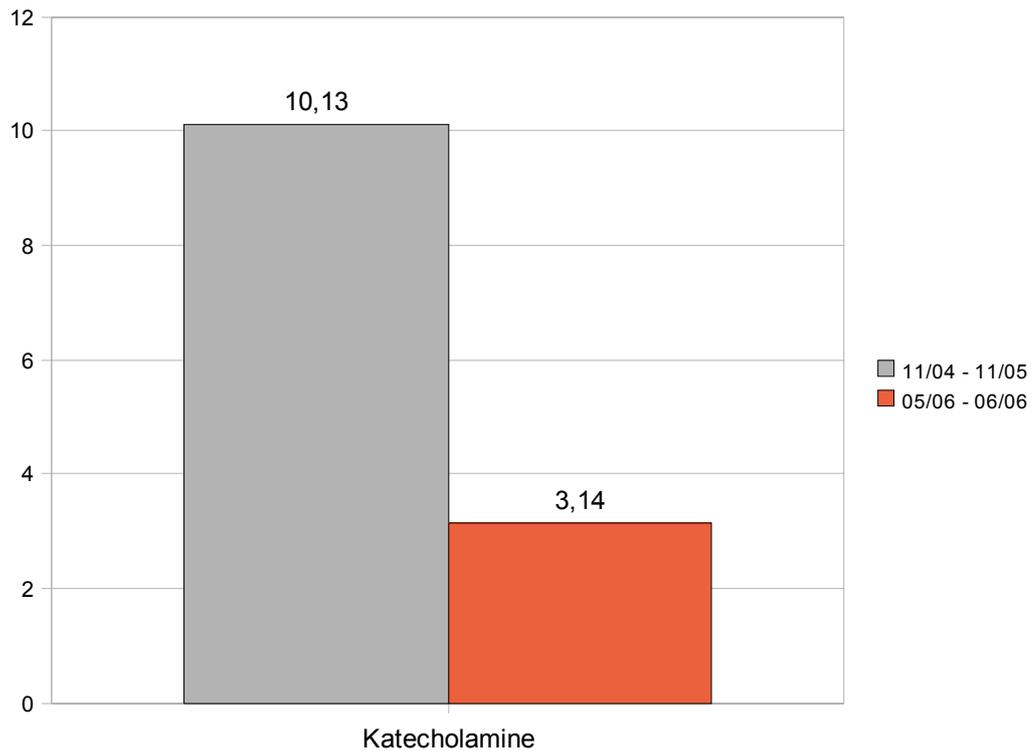


Abb. 18 Der Qualitätsindikator „Gabe von Katecholaminen“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

3.1.3 Ergebnisse der Qualitätsindikatoren im Bereich Methodik-Planung der weiteren Behandlung

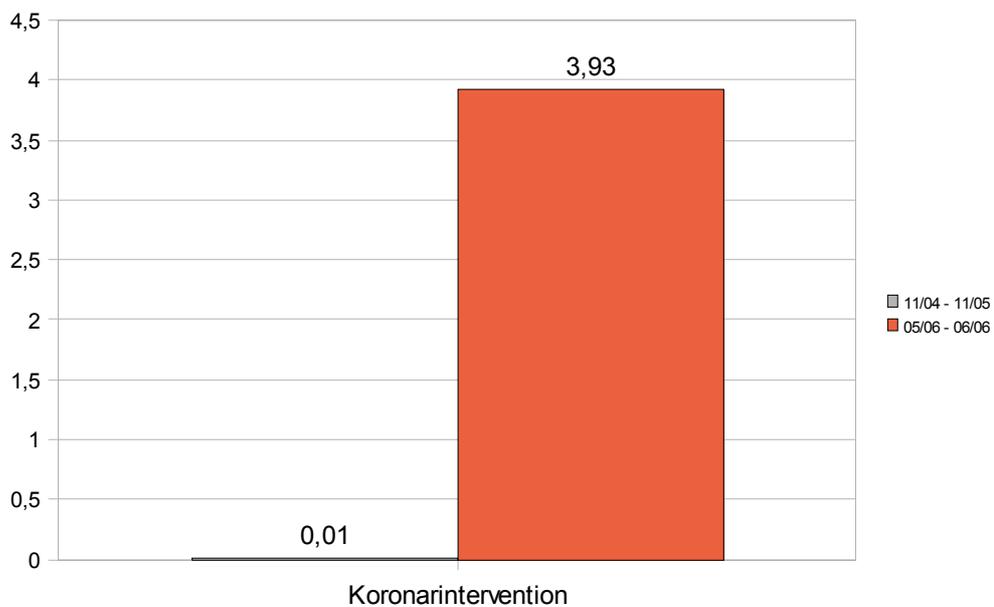


Abb. 19 Der Qualitätsindikator „Organisation einer Koronarintervention durch den Notarzt“ im direkten Vergleich (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

3.1.4 Ergebnisse der Qualitätsindikatoren im Bereich Maschine / Einrichtungen-Notarztqualifikation und Fachrichtung

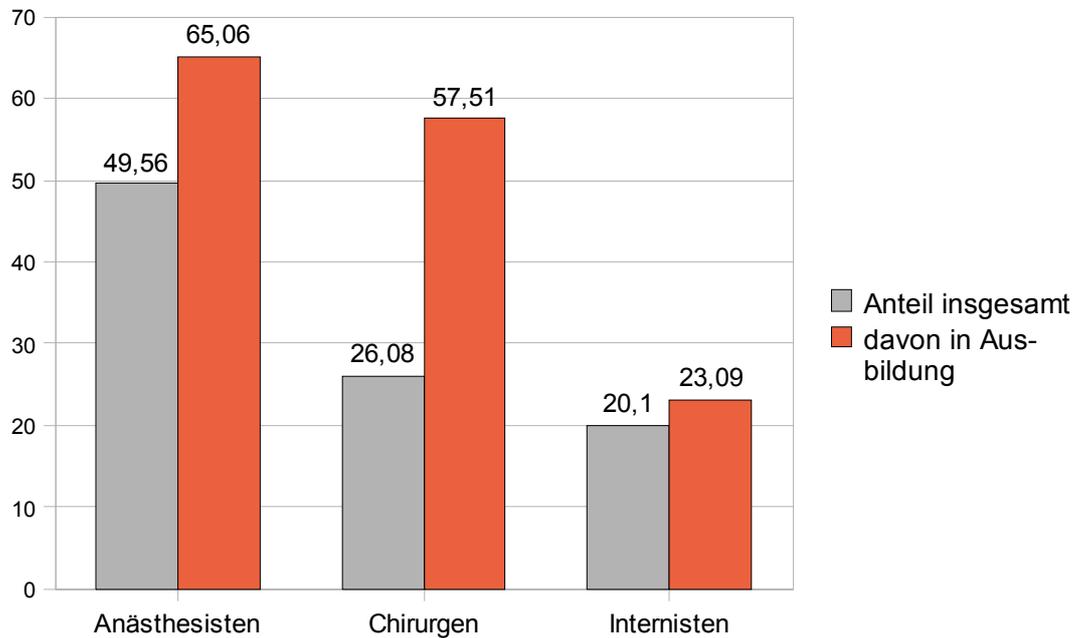


Abb. 20 Die Qualitätsindikatoren „Notärzte aufgeteilt nach Fachrichtungen“ und „Ausbildungsstand der Notärzte“ im Zeitraum 11/04 – 11/05 (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

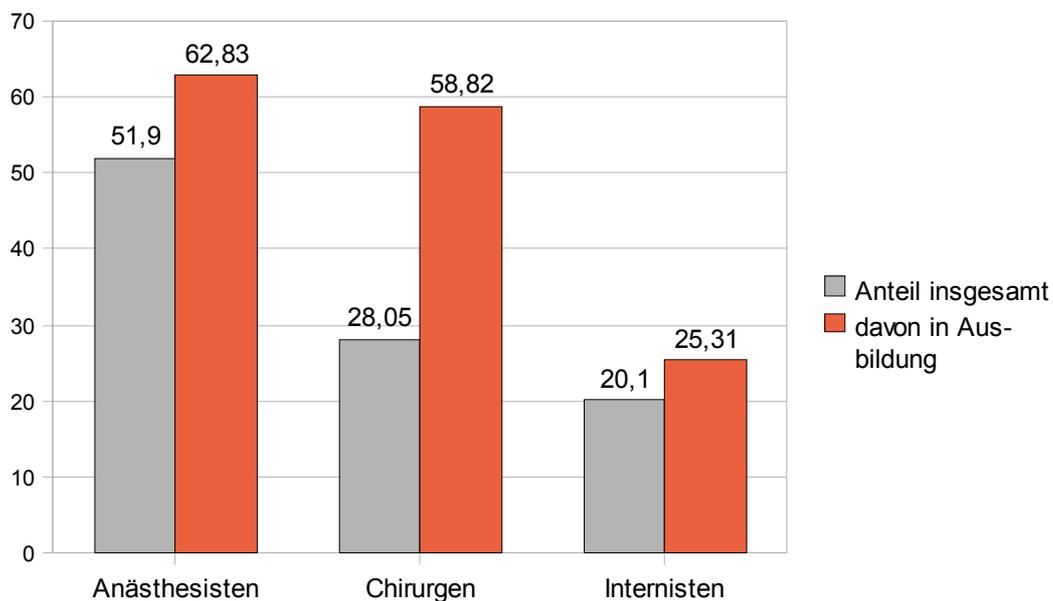


Abb. 21 Die Qualitätsindikatoren „Ausbildungsstände der jeweiligen Notärzte aufgeteilt nach Fachrichtungen“ im Zeitraum 05/06-06/06 (jeweils keine signifikanten Unterschiede)

4. Diskussion

4.1 Einführung

Diese Arbeit untersucht die präklinische, notärztliche Versorgung von Patienten mit ACS in Münster, da ein möglicher Optimierungsbedarf in den öffentlichen Medien diskutiert wurde. Dazu wurde eine Prozessanalyse anhand der Methoden des QM durchgeführt, ein klassischer PDCA-Zyklus des QM etabliert und anschließend die mögliche Verbesserung analysiert.

Die Auseinandersetzung mit dem o. g. Problem wurde angeregt durch einen Artikel in der Münsterschen Zeitung vom 15.12.2004, in der über eine Patientin mit Herzinfarkt berichtet wurde, die erst nach einer einstündigen „Odyssee durch halb Münster“ [42] im Rettungswagen mit Notarztbegleitung in ein Notfallort-fernes Krankenhaus aufgenommen werden konnte. Die Patientin erlitt einen Herzinfarkt in ihrer Wohnung in unmittelbarer Nähe zum Universitätsklinikum. Da dort alle Intensivbetten abgemeldet waren und alle anderen näher gelegenen Krankenhäuser ebenfalls keine Intensivpatienten mehr aufnehmen konnten, musste die Patientin in ein relativ weit entferntes Krankenhaus in einem anderen Stadtteil gebracht werden, wo die Akutversorgung eingeleitet wurde. Nach über einer Stunde entschieden sich die Ärzte dort nach Rücksprache mit dem Universitätsklinikum für eine Verlegung der Patientin in die Universitätsklinik.

Angeregt durch diesen Artikel wurde der Qualitätszirkel „Notfallmedizin“ an der Universitätsklinik Münster gegründet, um diese Vorkommnisse zu untersuchen und ggf. Verbesserungsmaßnahmen in der präklinischen Patientenversorgung einzuleiten. Da ohne genaue Prozessdaten unglückliche Einzelfallsituationen nicht von einer systematischen Fehlversorgung unterschieden werden können, war primäres Ziel der Arbeit im QM-Zirkel die Ermittlung eines Status quo der hiesigen Patientenversorgung. Hierzu wurden Notarztprotokolle eines Jahres (11/03-11/04) ausgewertet. Die eigentliche Arbeit im Zirkel sowie die angewandten Qualitätsmanagementmethoden wurden mittels angefertigter Sitzungsprotokolle dokumentiert; die anschließend erstellten Verbesserungsmaßnahmen durch die Auswertung von Einsatzdaten aus einem Folgezeitraum (05/06-06/06) kontrolliert.

Es konnte klar herausgearbeitet werden, dass die Routinemaßnahmen durch den ortsständigen Rettungsdienst relativ gut durchgeführt werden, d. h. es wurden sehr häufig die relevanten Vitalparameter wie beispielsweise Blutdruck und Puls gemessen und adäquat auf sie reagiert. Das 12-Kanal-EKG wurde jedoch initial viel zu wenig eingesetzt. Hier bestand das eigentliche Verbesserungspotential durch die Methoden des QM. Es konnte ein konkreter Verbesserungsansatz geplant und erfolgreich durchgeführt werden. Es gelang weiterhin die Verbesserungsbemühungen auf die wesentlichen Punkte zu konzentrieren und gleichzeitig die Ergebnisse durch harte Fakten reproduzierbar zu gestalten.

4.2 Diskussion der Methodik

Die eingesetzten Methoden im gebildeten Qualitätszirkel entstammen dem klassischen Qualitätsmanagement. Ursprünglich wurden diese Methoden in der Industrie eingesetzt. Sie ermöglichen die Identifizierung von relevanten Einflussgrößen auf die Qualität. Da Qualität häufig ein sehr unscharf eingesetzter Begriff ist, erlaubt der Einsatz dieser Methoden die Schaffung messbarer Strukturdaten. Nur durch messbare Größen ist es möglich, eine sachliche Beschreibung der Prozesse zu erreichen und Verbesserungen exakt und messbar darzustellen. Man vermeidet subjektive Fehlentscheidungen. Ein Schwerpunkt dieser Methoden liegt in dem Einsatz von psychologischen Taktiken, wodurch Störungen der Gruppendynamik so weit wie möglich ausgeklammert werden.

Qualitätszirkel verlangen nach Verfahrensweisen, die die Partizipation aller Mitglieder berücksichtigen und eine effiziente Problembearbeitung möglich machen. Der in dieser Arbeit erwähnte QM-Zirkel wurde bei jeder Sitzung von einem Moderator betreut, der vorher an einem anerkannten Moderatorentrainings-Kurs teilgenommen hatte. Er wurde dann vermehrt eingesetzt, wenn Probleme auftraten oder die Gruppe in eine bestimmte Richtung geführt werden sollte.

Die Arbeit im Zirkel wurde durch strategisch eingesetzte Visualisierungsmedien (Pinnwände, Karteikarten usw.) unterstützt. Dadurch konnten die Mitglieder ihr eigenes konstruktives Repertoire an Ideen im Verbesserungsprozess sehr gut

einsetzen. Auch der methodische Gestaltungsspielraum trug zu einer hierarchiefreien Beteiligung aller QM-Zirkelmitglieder bei.

Laut Deutschem Ärzteblatt haben Studien belegen können, dass sich der Erfolgsfaktor nicht nur am technischen und organisatorischen Know-how bemisst, sondern insbesondere an den Partizipationsmöglichkeiten. Die Mitgestaltung fördert dabei den Einblick in komplexe Zusammenhänge, bewirkt eine Identifikation mit den betrieblichen Zielsetzungen und damit die Motivation und Arbeitszufriedenheit.

Die wöchentlichen Sitzungen des Qualitätszirkels wurden durch entsprechende Sitzungsprotokolle dokumentiert, um die Effektivität nachvollziehbar machen zu können. Inhalte dieser Protokolle waren z. B. Termin und Zeitdauer, Thema, Teilnehmerzahl, Darstellung des Diskussionsablaufs, eine kurze Darstellung der Ergebnisse und der Zeitpunkt und das Thema der nächsten Sitzung.

Im ersten Treffen wurde ein Zeitplan erstellt, der das Datum der Fertigstellung des Qualitätsmanagementprojektes, sowie die Themen der einzelnen Sitzungen vorgab, um einen entsprechenden Zeitrahmen zu definieren.

Einige der angewandten Methoden sollen hier nachfolgend diskutiert werden: So wurde z. B. als Methode zur Problemsuche das System der Kartenabfrage mit Clustern und nachfolgender Priorisierung durch Abstimmung angewandt.

In unserem Fall wurden Karteikarten an die Zirkelmitglieder verteilt und jeder Teilnehmer schrieb handschriftlich das für ihn vorrangigste Problem im Bereich der präklinischen Patientenversorgung auf. Nach Einsammeln der Karten und Befestigung an einer Pinnwand wurden die einzelnen Nennungen zu sinnverwandten Haufen umgeordnet (den so genannten Clustern) und in Reihenfolge gebracht (priorisiert). Nach Vorschlag des Moderators wurde über das zu bearbeitende Projekt aus den 5 Projekten mit den meisten Nennungen abgestimmt.

Das Problem wurde durch ein unstrukturiertes Brainstorming und eine anschließende Diskussion genau definiert. Vorteile dieses Verfahrens liegen in der simplen Erlernbarkeit und in der Anwendbarkeit bei gedanklichem „Nicht-weiter-kommen“. Mögliche Nachteile durch unbrauchbare Lösungsansätze oder Abschweifungen in andere Themengebiete innerhalb der Gruppe haben sich nicht ergeben.

Zur genauen Zielbestimmung wurde ebenfalls eine offene Diskussion gewählt. Vorteil dieser Methode ist die Möglichkeit unterschiedliche Standpunkte der einzelnen Teilnehmer kennen zu lernen und abschließend eine gemeinsame Lösung zu finden.

Im Rahmen der Prozessanalyse wurde nach einem Brainstorming ein Flow-Chart erstellt. Dieses ermöglichte uns die graphische Darstellung eines Ablaufalgorithmus. Es wurden hierfür Ovale als Start- bzw. Endpunkte, Verbindungspfeile zu nachfolgenden Elementen, Rechtecke als Operationen und Rauten als Verzweigungspunkte eingesetzt. Mit Hilfe dieser Darstellung gelang es, den Gesamtprozess visuell in seiner Gesamtheit darzustellen. Vorteile dieser Visualisierungstechnik liegen in der Konzentration auf die wesentlichen Einflussfaktoren sowie in der überschaulichen Darstellung komplexer Algorithmen.

Das so genannte Ishikawa- oder Fischgrättdiagramm eignet sich als Problemlösungsmodell zur Klärung der Zusammenhänge von Ursachen und Wirkung und wurde aus diesem Grund bei der Suche nach Prozessfehlern in einer Sitzung des Zirkels erarbeitet. Zur Konsensusfindung bewährte sich außerdem die nominale Gruppentechnik. Ihre Vorteile liegen darin, dass sie jedem Teammitglied gestattet, Themen ohne Druck zu ordnen, selbst ruhigere Teammitglieder bekommen dieselben Chancen wie dominierende Mitglieder. Außerdem kann sie eine eventuell fehlende Einigkeit im Team sichtbar machen. Ähnliche Verfahren zur Konsensusfindung wie z. B. die Delphi-Methode oder die so genannte Konsensuskonferenz wurden im hier beschriebenen Zirkel nicht angewandt.

Angelehnt an die bereits in der Industrie zur präventiven Fehlerverhütung erfolgreich eingesetzte FMEA (Fehlermöglichkeits-Einflussanalyse) bediente man sich in unserem Zirkel ebenfalls zur Fehlersuche und zur Reflexion der Nebenwirkungen dieser QM-Methode. Sie gestattete erstmals die quantitative Erfassung des mit einem Fehler verbundenen Risikos auszudrücken.

Da die Aussagekraft der RPZ und der Wert einer FMEA allerdings eher weniger vom absoluten Zahlenwert abhängen, sondern eher von einem Vergleich der RPZ mehrerer Fehler, war es nach dem Vergleich mit anderen RPZ der gleichen FMEA möglich, gegen die ermittelten Fehler frühzeitig Gegenmaßnahmen einzuleiten und Verantwortlichkeiten festzulegen.

Am Ende des QM-Zyklus wurde eine Evaluation durchgeführt. Die Evaluation bietet eine konstruktive Rückmeldung für die Zirkelteilnehmer. Nach Auswertung der Protokolldaten nach den Verbesserungsmaßnahmen wurden die neu gewonnenen Daten mit denen vor der Verfahrensanweisung verglichen und graphisch gegenüber gestellt. So gelang letztendlich eine Aussage über die Effektivität der durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen.

4.3 Diskussion der Ergebnisse

Durch die Auswertung der Einsatzdaten des Zeitraumes 11/03 bis 11/04, konnte erstmalig ein Status quo der notärztlichen Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in Münster im Detail gewonnen werden. Es wurden dabei vorher festgelegte Qualitätsindikatoren aus den Bereichen der Diagnostik, der Therapie, der Planung der weiteren Behandlung des Patienten mit akutem Koronarsyndrom sowie die Notarztqualifikation und Fachrichtung untersucht.

Einer der wichtigsten Maßnahmen im Rahmen einer leitliniengerechten Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom ist die Durchführung eines 12-Kanal-EKG. Nur durch ein 12-Kanal-EKG kann eine Unterscheidung zwischen einem STEMI oder NSTEMI erfolgen. Diese Differenzierung ist entscheidend, da Patienten mit einem STEMI anders behandelt werden, als Patienten mit einem NSTEMI. Bei NSTEMI stellt sich nicht die Frage nach prähospitaler Lyse oder vorrangige Behandlung in einem Herzkatheterzentrum. Bei STEMI-Patienten kann die Beantwortung dieser Frage aber im Gegensatz dazu lebensrettend sein. STEMI-Patienten sollten in der Regel, zumindest im städtischen Bereich, in ein Herzkatheterzentrum gebracht werden. Möglicherweise ist bei diesen Patienten auch ein Konzept mit prähospitaler Lyse vertretbar, wenn die Anfahrtswege zu lang und die Rahmenbedingungen (Stichwort: Funktionierendes Qualitätsmanagement) vorhanden sind.

In Münster war auffällig, dass viele „allgemeine Standards“ teilweise sehr gut durchgeführt wurden. Die speziellen differenzierten Therapiestrategien wurden allerdings nicht konsequent genug umgesetzt.

Bei fast allen Patienten wurden die Vitalparameter erfasst und die daraus resultierenden Therapieregime abgeleitet und umgesetzt. So wurden bei 743 von 760 Patienten mit akutem Koronarsyndrom der Blutdruck gemessen (entspricht 97,76%), bei 745 die Herzfrequenz ermittelt (entspricht 98,02%) und bei 732 Patienten die Sauerstoffsättigung gemessen (entspricht 96,31%). Außerdem wurde bei 740 der 760 Patienten (entspricht 97,36%) mit akutem Koronarsyndrom durch die Auswertung eines 3-Kanal-EKGs eine Rhythmusanalyse durchgeführt. Diese Ergebnisse sind sicherlich als gut bis sehr gut zu bewerten. Allerdings wurde nicht bei allen Patienten eine körperliche Untersuchung dokumentiert, da bei nur 600 von insgesamt 760 Patienten (entspricht 78,94%) ein Auskultationsbefund notiert wurde. Möglicherweise sind hier vor allem Dokumentationsmängel als Ursache zu sehen.

Besonders gravierend sind die Ergebnisse bezüglich der Anwendung des 12-Kanal-EKGs. Es wurde nur bei 129 Patienten ein 12-Kanal-EKG angelegt, dies entspricht einem prozentualen Anteil von ca. 17%. Dieser Wert ist entschieden zu gering. Hinsichtlich der Erfassung der Schmerzintensität, die ebenfalls Aussagen über die Genese und eine erfolgreiche Therapie zulässt, wurden folgende Werte ermittelt: Bei 563 Patienten (entspricht 74,07%) wurde die Schmerzintensität initial und bei nur 374 Patienten im Verlauf erfasst. Dies entspricht einem Anteil von 49,21%. Auch hier sind höhere Werte wünschenswert.

Es wurde außerdem die Gabe von Medikamenten untersucht. So wurde bei 410 Patienten (entspricht 53,94%) Acetylsalicylsäure, bei 384 Patienten (entspricht 50,52%) Heparin, bei 262 Patienten (entspricht 34,47%) Nitrate, bei 513 Patienten (entspricht 67,5%) Sauerstoff, bei 127 Patienten (entspricht 16,71%) β -Blocker und bei 257 Patienten (entspricht 33,81%) Analgetika verabreicht. Hier ist ein gewisses Verbesserungspotential vorhanden, vor allem bei dem Einsatz von Acetylsalicylsäure da jeder Patient mit einem AKS Acetylsalicylsäure erhalten sollte, da dieses Medikament eindeutig das Outcome verbessert. Dies gilt nicht für die Gabe von β -Blockern. β -Blocker sollten präklinisch nicht generell verabreicht werden. Daneben mussten bei 77

Patienten (entspricht 10,13%) Katecholamine, aufgrund von kreislaufinstabilen Phasen, gegeben werden.

Neben der eigentlichen medizinischen Versorgungsqualität, stand weiterhin die Frage nach der Organisation der weiteren Behandlung, wenn die Diagnose STEMI gestellt worden war, im Mittelpunkt. Dieser taktische Aspekt ist besonders bei den STEMI-Patienten von hoher Bedeutung. Auf den Protokollen war kein direkter Kontakt zu keinem Zeitpunkt mit dem Herzkatheterzentrum unter Einsatzbedingungen dokumentiert worden. Eine echte Behandlungsorganisation der STEMI-Patienten ist offensichtlich zum damaligen Zeitpunkt, wenn überhaupt, äußerst selten durchgeführt worden. Man kann natürlich nie ausschließen, dass diese Kontakte einfach nur nicht dokumentiert worden sind. Beachtet man die Relevanz einer zügigen Koronarintervention für STEMI-Patienten, bezogen auf das Outcome, so ist hier das entscheidende Verbesserungspotential zu sehen. (siehe Kapitel 1.5.7 Klinisches Management des ACS). Interessanterweise ist auf dem Standard DIVI-Notarztprotokoll kein Feld vorhanden, auf dem solche taktischen Aspekte dokumentierbar wären. Offensichtlich ist die Trennung zwischen Präklinik und Klinik noch zu starr. Die Bildung von Netzwerken mit kardiologischen Zentren sollte das Ziel sein. Das ist die eigentliche Herausforderung.

Die Einsätze wurden außerdem, hinsichtlich der Fachrichtung der behandelnden Notärzte und ihrem Ausbildungsstatus untersucht. Von 4160 Einsätzen im Zeitraum 11/03 bis 11/04 wurden 2062 (entspricht 49,56%) durch Anästhesisten durchgeführt, unter ihnen waren 1354 (entspricht 65,06%) in der Weiterbildungszeit zum Facharzt. 1085 Einsätze (entspricht 26,08%) wurden von Chirurgen durchgeführt, unter ihnen waren 624 (entspricht 57,51%) in Weiterbildung. 1013 Einsätze (entspricht 24,35%) wurden von Internisten durchgeführt, unter denen sich 234 Ärzte (entspricht 23,09%) in Weiterbildung befanden. Hieraus kann gefolgert werden, dass sich bis auf die Internisten der Großteil der Ärzte noch in der Weiterbildung zum Facharzt befanden.

In einem zweiten Schritt wurden die Notarztprotokolle aus dem Zeitraum 05/06-06/06 ausgewertet, nachdem die Verfahrensanweisung AKS für den Rettungsdienst etabliert wurde. Die vorher bestimmten Qualitätsindikatoren wurden für diesen Zeitraum erneut angewendet und mit den Ausgangswerten

verglichen. Die Verbesserungsmaßnahmen wurden durch eine vom Qualitätszirkel erstellte Verfahrensanweisung für den Rettungsdienst und durch Informationsveranstaltungen allen im Münsteraner Rettungsdienst tätigen Mitarbeitern zugänglich gemacht (einzelne Inhalte dieser Verfahrensanweisung können im Kapitel 2.3.10 „Erstellen eines Maßnahmenplans – Inhalte der Verfahrensanweisung“ nachgelesen werden): Von 127 Patienten mit akutem Koronarsyndrom im vorbenannten Zeitraum wurde bei 57 Patienten eine Analyse des 12-Kanal-EKGs durchgeführt. Dies entspricht einem Anteil von 72,33%. Im direkten Vergleich mit den Zahlen des Zeitraumes vor den Verbesserungsmaßnahmen (16,97%), konnte der Anteil an Patienten die ein 12-Kanal-EKG erhielten, signifikant gesteigert werden. Für alle anderen Qualitätsindikatoren wurde keine signifikante Steigerung erzielt. Bei der Erfassung der Vitalparameter wie Herzfrequenz, Blutdruck und Sauerstoffsättigung wurden ähnlich gute Ergebnisse wie im ersten Untersuchungszeitraum erzielt: Bei allen 127 Patienten (entspricht 100%) mit akutem Koronarsyndrom wurde der Blutdruck gemessen, bei 122 Patienten die Herzfrequenz bestimmt (entspricht 96,06%) und bei 114 Patienten die Sauerstoffsättigung ermittelt (entspricht 89,76%). Bei 115 der 127 Patienten (entspricht 90,55%) mit akutem Koronarsyndrom wurde durch die Auswertung eines 3-Kanal-EKGs eine Rhythmusanalyse durchgeführt. Hier kann der prozentuale Rückgang von 7 Prozentpunkten durch die zunehmenden Analysen des 12-Kanal-EKGs und der damit einhergehenden Vernachlässigung eines 3-Kanal-EKGs erklärt werden.

Hinsichtlich der Erfassung der Schmerzintensität wurden folgende Werte ermittelt: Bei 102 Patienten (entspricht 80,31%) wurde die Schmerzintensität initial, bei immerhin 71 Patienten im Verlauf erfasst. Dies entspricht einem Anteil von 55,91%. Im Vergleich zum vorherigen Erfassungszeitraum haben sich beide Werte lediglich um wenige Prozentpunkte verbessert und erscheinen weiterhin nicht zufriedenstellend.

Dieser Effekt kann damit erklärt werden, dass die Durchführung einer Schmerzanamnese zwar Qualitätsindikator, nicht aber expliziter Bestandteil der Verbesserungsmaßnahmen und damit der Verfahrensanweisung war. Hier besteht für die Zukunft weiterer Handlungsbedarf.

Bei 101 von 127 Patienten (entspricht 79,52%) lag ein Auskultationsbefund vor, auch dieses Ergebnis differiert kaum zu den Ergebnissen aus der ersten Erhebung (78,94%), beide Werte sind als zu niedrig einzustufen.

Bei der Auswertung der medikamentösen Therapie konnten ebenfalls nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Auswertungszeiträumen festgestellt werden. So wurde bei 90 von 127 Patienten (entspricht 70,86%) mit akutem Koronarsyndrom Acetylsalicylsäure verabreicht. Im Vergleich zum Auswertungszeitraum vor der Einführung der Verbesserungsmaßnahmen entspricht dieser Wert einer Steigerung von ca. 17%. Bei 78 Patienten wurde Heparin (entspricht 61,41%), bei 51 Patienten (entspricht 40,15%) wurden Nitrate, bei 109 Patienten (entspricht 85,82%) Sauerstoff, bei 33 Patienten (entspricht 25,98%) β -Blocker und bei 61 Patienten (entspricht 48,03%) wurden Analgetika verabreicht. Auch hier sind im direkten Vergleich der beiden Zeiträume nur geringe Verbesserungen (bis maximal 16%) verzeichnet worden. Da die Medikamentenapplikation auch nicht Bestandteil der Verfahrensanweisung war, können diese geringfügigen Steigerungsraten bei der Medikation eventuell als Synergieeffekte der generellen Bemühungen um Qualitätsverbesserung erklärt werden. Hier besteht noch Handlungsbedarf für den kommenden Zeitraum, zumal die ACS-Medikation auch Inhalt der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie ist.

Bei lediglich 4 Patienten (entspricht 3,14%) mit akutem Koronarsyndrom mussten Katecholamine gegeben werden. Dieser Wert ist im Vergleich zum vorherigen Zeitraum zwar gesunken, er erlaubt aber, wie oben bereits beschrieben, ohne einen Bezug zur Kreislaufsituation des einzelnen Patienten keine Aussage über die Versorgungsqualität. Außerdem ist durch die geringe Anzahl von kreislaufinsuffizienten Patienten mit akutem Koronarsyndrom im zweiten Auswertungszeitraum der Vergleich hinsichtlich dieses Parameters nicht repräsentativ genug.

Bei immerhin 5 Patienten mit akutem Koronarsyndrom (entspricht 3,93%) wurde eine Koronarintervention durch den Notarzt präklinisch organisiert. Im Vergleich der beiden Zeiträume ist hier die deutlichste Steigerung festzustellen; die absolute Zahl der vom Notarzt organisierten Koronarinterventionen ist jedoch immer noch als zu gering anzusehen, weswegen für den kommenden Zeitraum auch hier noch Nachbesserungen durch Schulung etc. nötig sind. Es muss allerdings eingeräumt werden, dass Notärzte durchaus bei Patienten mit

akutem Koronarsyndrom eine Koronarintervention mittels Handy eingeleitet haben könnten, ohne diese im DIVI-Protokoll zu dokumentieren.

Hinsichtlich der Fachrichtung der behandelnden Notärzte und ihrem Ausbildungsstatus kann festgestellt werden, dass auch hier die Werte zwischen den Auswertungszeiträumen nur geringfügig differieren. So wurden von 788 Einsätzen im Zeitraum 05/06 bis 06/06 409 (entspricht 51,9%) durch Anästhesisten durchgeführt, unter ihnen waren 257 (entspricht 62,83%) in der Weiterbildungszeit zum Facharzt. 221 Einsätze (entspricht 28,05%) wurden von Chirurgen gefahren, unter ihnen waren 130 (entspricht 58,82%) in Weiterbildung. 158 Einsätze (entspricht 20,1%) wurden von Internisten durchgeführt, unter denen sich 40 Ärzte (entspricht 25,31%) in Weiterbildung befanden. Es kann gefolgert werden, dass sich bis auf die Internisten der Großteil der Ärzte auch in diesem Zeitraum noch in der Weiterbildung zum Facharzt befanden.

4.4 Schlussfolgerungen

In Bezug auf die festgelegten Ziele dieser Arbeit können primär die folgenden wichtigsten Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Es wurde die Grundvoraussetzung, überhaupt zwischen einer schlechten Einzelversorgung eines Patienten und einer systematischen Fehlversorgung unterscheiden zu können, mittels einer Auswertung von Prozessdaten, geschaffen. Hier stellte sich heraus, dass die bis dato durchgeführte Diagnostik von Patienten mit ACS unzureichend war und somit von einem eher systematischen Fehlverhalten ausgegangen werden musste.
2. Die Maßnahmen des Qualitätsmanagementzirkels haben die notärztliche Versorgung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom in Münster verbessert. Insbesondere durch die Anwendung des 12-Kanal-EKGs bei symptomatischen Patienten zur Differentialdiagnostik „NSTEMI vs. STEMI“ konnte ein entscheidender Beitrag zur schnelleren und gezielteren Behandlung des ACS in Münster erreicht werden.
3. Die Versorgung eines Patienten mit ACS kann nur perfekt erfolgen, wenn Verbesserungsmaßnahmen alle Teilschritte in der Behandlung eines

Patienten berücksichtigen. Hier erscheint eine singuläre Auswertung von z. B. innerklinischen „door to needle“-Zeiten und präklinischen „call to door“-Zeiten nicht mehr zeitgemäß. Die Versorgungsdaten beider Systeme müssen im Gesamtkontext analysiert werden, folglich z. B. zu einer „call to needle“-Zeit addiert werden. Nur so können einzelne Verbesserungsmaßnahmen in den unterschiedlichen Versorgungsschritten die Gesamtversorgung als einen einheitlichen Prozess verbessern, weil der Gesamtprozess mit in die taktischen Überlegungen integriert werden kann. Hier besteht dringender Handlungsbedarf, da Daten aus Kliniken bislang in den meisten Bundesländern nicht veröffentlicht werden müssen, da eine Landesgesetzgebung in Bezug auf Qualitätsmanagementmaßnahmen in den Rettungsdienstgesetzen fehlt. Als positives Beispiel sei hier das Bundesland Hessen angeführt, hier sind bereits die durch den § 138 ff. SGB V geforderten Qualitätsmanagementmaßnahmen im Rettungsdienstgesetz integriert. Das föderalistische Prinzip mit Rettungsdienstgesetzen auf Länderebene schränkt hier die Bundesgesetzgebung ein.

4. Ein vernünftiger Handlungsablauf zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung der gesamten Patientenversorgung würde nach erfolgter Prozessdarstellung sowohl der präklinischen- als auch der klinischen Abläufe, sowie einem Abgleich der gewonnenen Daten miteinander, zu einer Diskussion über mögliche Verbesserungen und deren Durchsetzung führen. Diese Phase entspräche im Deming-Zyklus der Phase „Plan“. Anschließend müsste eine strukturierte, angepasste Verfahrensanweisung erstellt und herausgegeben werden (Phase „Do“). Diese Vorgehensweise wurde durch unseren Qualitätszirkel bis auf die Auswertung von klinischen Daten und deren Abgleich von uns durchgeführt. In Zukunft könnten durch regelmäßige Besprechungen (z. B. 1x pro Quartal) Veränderungen wiederum erfasst und neue Verbesserungen beschlossen werden (Phase „Check“). Anschließend würden diese wieder umgesetzt (Phase „Act“). So entstünde eine kontinuierliche Verbesserung der Versorgung.

5. Literaturverzeichnis

- [1] ACC/AHA Guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol (1999)
- [2] Al Suwaidi J, Reddan DN, Williams K, Pieper KS, Harrington RA, Califf RM, Granger CB, Ohman EM, Holmes DR; for the GUSTO-IIb, GUSTO-III, PURSUIT, and PARAGON-A Investigators (2002) Prognostic implications of abnormalities in renal function in patients with acute coronary syndromes. Circulation 106:974-980
- [3] Badura B, Schaeffer D, Troschke v J: Versorgungsforschung in Deutschland – Fragestellungen und Förderbedarf. Z.f.Gesundheitswiss 9 Jg; H 4, 2001
- [4] Bauer M, Bach A: Qualitätsmanagement im Krankenhaus: Schwerpunkt Anästhesiologie. Anästh Intensivmed 1999, 40:627-637
- [5] Bauer M (2003) „Versorgungsforschung im stationären Sektor: Evaluation verschiedener anästhesiologischer Aufklärungsverfahren hinsichtlich Patientenorientierung und Ressourcenverbrauch“
- [6] Bilger S, Qualität und Management im Gesundheitswesen
<http://www.qmg.de/handbuch/glossar.htm>
- [7] Boersma E, Maas ACP, Deckers JW et al (1996) Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden hour. Lancet 348:771-775
- [8] Bonnefoy E, Lapostolle F, Leizorovicz A, Steg G, McFadden EP, Dubien PY, Cattan S, Boullenger E, Machecourt J (2002) Primary angioplasty versus fibrinolysis in acute myocardial infarction: a randomised study. Comparison of Angioplasty and Prehospital Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction (CAPTIM) study group. Lancet 360:825-829

- [9] Braunwald E (1989) Unstable angina. A classification. *Circulation* 80:410-414
- [10] Bundesärztekammer: Leitfaden Qualitätsmanagement im deutschen Krankenhaus. Zuckschwerdt-Verlag, München (1997)
- [11] Cooke MW (1999) How much to do at accident scene? Spend time on essentials, save lives *BMJ*. 319: 1150
- [12] Dellborg M, Andersen K (1997) Key factors in the identification of the high-risk patient with unstable coronary artery disease; clinical findings, resting 12-lead electrocardiogram, and continuous electrocardiographic monitoring. *Am J Cardiol* 80:35E-39E
- [13] Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. Qualitätsmanager sehen ihre Rolle positiver als ihre Chefs DGQ-Spezialstudie Qualitätsmanagement Mai 2006 www.dgq.de
- [14] Deutsches Institut für Normung e.V.: Hinweise für das Anwenden des DIN-Taschenbuchs DIN Taschenbücher Beuth Verlag GmbH Berlin Wien Zürich
- [15] Diderholm E, Andren B, Frostfeldt G, Genberg M, Jernberg T, Lagerqvist B, Lindahl B, Wallentin L (2002) ST depression in ECG at entry indicates severe coronary lesions and large benefits of an early invasive treatment strategy in unstable coronary artery disease. The FRISC II ECG substudy. *Eur Heart J* 23:41-49
- [16] ERC Guideline for Resuscitation 2005, European Resuscitation Council; Mosby 2005
- [17] Feuerwehr Münster Jahresbericht 2003, Öffentliche Bekanntmachungen der Stadt Münster S 2-28 (2004)

- [18] Fibrinolytic Therapy Trialists' Collaborative Group (1994) Indications for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomised trials of more than 1000 patients. *Lancet* 343:311-322
- [19] Gerhardt W, Katus H, Ravkilde J, Hamm CW, Jørgensen PJ, Peheim E, Ljungdahl L, Löfdahl P (1991) S-Troponin T in suspected ischemic myocardial injury compared with mass and catalytic concentrations of S-creatin kinase isoenzyme MB. *Clin Chem* 37/8:1405-1411
- [20] Glass D: Clinical outcomes research: The international perspective. *Curr Opin Anaesthesiol* 1999; 12:217-20
- [21] GMDS-Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Medizin. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie. 1996; 4: 200-230
- [22] Hamm CW, Braunwald E (2000) A classification of unstable angina revisited. *Circulation* 102:118-122
- [23] Hamm CW, Goldmann BU, Heeschen C, Kreymann G, Berger J, Meinertz T (1997) Emergency room triage of patients with acute chest pain by means of rapid testing for cardiac troponin T or troponin I. *N Engl J Med* 337:1648-1653
- [24] Hamm CW (2004), Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS) Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung *Z Kardiologie* 2004; 93:324-341
- [25] Hamm CW (2004), Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS) Teil 1: Akutes Koronarsyndrom ohne persistierende ST-Hebung *Z Kardiologie* 93:72-90 (2004)

- [26] Heeschen C, Hamm CW, Goldmann B, Deu A, Lamgenbrink L, White HD (1999) Troponin concentrations for risk stratification of patients with acute coronary syndromes in relation to therapeutic efficacy of tirofiban. PRISM Study Investigators. Platelet Receptor Inhibition in Ischemic Syndrome Management. Lancet 354:1757-1762
- [27] Helou A, Schwartz FW, Ollenschläger G Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung in Deutschland; Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2002; 45: 205-214
- [28] Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG et al.: Early revascularisation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. N Engl J Med 341 (1999) 1625-1634
- [29] <http://de.wikipedia.org/wiki/Brainstorming>
- [30] Jaffe AS, Ravkilde J, Roberts R et al (2000) It's time for a change to troponin standard. Circulation 102:1216-1220
- [31] Jaster H: Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen. Thieme Verlag, Stuttgart (1997)
- [32] Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO). Primer on indicator development and application. Measuring quality in health care. Oakbrook Terrace: JCAHO, 1990
- [33] Kamiske, G.F. (1990): Qualität = Technik + Geisteshaltung. QZ 35 (1990) 5, 1990
- [34] Kaul P, Fu Y, Chang W-C, Harrington RA et al for the PARAGON-A and GUSTO-IIb Investigators (2001) Prognostic value of ST segment depression in acute coronary syndromes: insights from PARAGON-A applied to GUSTO-IIb. J Am Coll Cardiol 38:64-71

- [35] Kohn L, Corrigan J, Donaldson G [for the Institute of Medicine]: To error is human – building a safer health system. National Academy Press, Washington, 2000
- [36] Kommission der DGAI für Qualitätssicherung und Datenverarbeitung: Definition der Inhalte des Kerndatensatzes Intensivmedizin. Anästh Intensivmed 1998; 39:575-80
- [37] Kommission der DGAI für Qualitätssicherung und Datenverarbeitung: Kerndatensatz Qualitätssicherung in der Anästhesie. Anästh Intensivmed 1993; 34:337-41
- [38] Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. Ann Emerg Med 1993; 22(11):1652-1658
- [39] Libby P: Molecular bases of the acute coronary syndromes. Circulation Suppl 102 (2000)
- [40] Mendel K, Hennes P (2006) Leistungsanalyse 2000/2001. In: Handbuch des Rettungswesen. Mendel Verlag Witten
- [41] Morrison LJ, Verbeek PR, McDonald AC, Sawadsky BV, Cook DJ (2000) Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction: a meta-analysis. JAMA 283:2686-2692
- [42] Münstersche Zeitung 15.12.2004; „Odyssee durch halb Münster“
- [43] Olatidoye AG, Wu AH, Feng YJ, Waters D (1998) Prognostic role of troponin T versus troponin I in unstable angina pectoris for cardiac events with meta-analysis comparing publishing studies. Am J Cardiol 81:1405-1410
- [44] Ollenschläger G et al.: Ärztliche Leitlinien in Deutschland – aktueller Stand und zukünftige Entwicklungen. ZaeFQ 92:273-280, 1998

- [45] Ottani F, Galvani M, Nicolini FA et al (2000) Elevated cardiac troponin levels predict the risk of adverse outcome in patients with acute coronary syndromes. *Am Heart J* 140:917-927
- [46] Rawles J (2003) GREAT: 10 year survival of patients with suspected acute myocardial infarction in a randomised comparison of prehospital and hospital thrombolysis. *Heart* 89:563-564
- [47] Rossi R (1997) Erstversorgung vor Ort oder schnellstmöglicher Transportbeginn zum Nutzen der präklinischen Behandlung des Notfallpatienten *Anaesthesist*. 46: 126-132
- [48] Sachverständigenrat (SVR): Sondergutachten 1995: Gesundheitsversorgung und Krankenversicherung 2000 – Mehr Ergebnisorientierung, mehr Qualität und mehr Wirtschaftlichkeit. Nomos-Verlag, Baden-Baden, 1995
- [49] Sachverständigenrat (SVR): Sondergutachten 2000/2001: Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit (Band I/Band II). Nomos-Verlag, Baden-Baden, 2001
- [50] Savonitto S, Ardissino D, Granger CB, Morando G, Prando MD, Mafri A, Cavallini C, Melandri G, Thompson TD, Vahanian A, Ohman EM, Califf RM, Van de Werf F, Topol EJ (1999) Prognostic value of the admission electrocardiogram in acute coronary syndromes. *JAMA* 281:707-713
- [51] Savonitto S, Granger CB, Ardissino D, Gardner L, Cavallini C, Galvani M, Ottani F, White HD, Armstrong PW, Ohman EM, Pieper KS, Califf RM, Topol EJ (2002) The prognostic value of creatine kinase elevation extends across the whole spectrum of acute coronary syndromes. *J Am Coll Cardiol* 39:22-29
- [52] Schuchert A, Hamm CW, Scholz J, Wimmer S, Goldmann B, Meinertz T (1999) Prehospital testing for troponin T in patients with suspected acute myocardial infarction. *Am Heart J* 138:45-48

- [53] Statistisches Bundesamt: Todesursachen-Statistik 1999 Deutschland.
www.statistik-bund.de/presse/deutsch/pm/p0362092.htm
- [54] The European Myocardial Infarction Project Group (1993) Prehospital thrombolytic therapy in patients with suspected acute myocardial infarction. N Engl J Med 329:383-389
- [55] The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee (2000) Myocardial infarction redefined – a consensus document of the Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infarction. Eur Heart J 21:1502-1513
- [56] US Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations:
www.jcaho.org/
- [57] v. Goethe J W Dichtung und Wahrheit (1749-1832) Reclam Verlag Leipzig
- [58] van Miltenburg-vanZijl AJ, Simoons ML, Veerhoek RJ, Bossuyt PM (1995) Incidence and follow-up of Braunwald subgroups in unstable angina pectoris. J Am Coll Cardiol 25:1286-1292
- [59] Widimsky P, Budesinsky T, Vorac D, Groch L, Zelizko M, Aschermann M, Branny M, St'asek J, Formanek P; "PRAGUE" Study Group Investigators (2003) Long distance transport for primary angioplasty vs immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomised national multicentre trial-PRAGUE-2. Eur Heart J 24:94-104

7. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Thomas Weber für die kompetente und nette Betreuung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Herrn Dr. med. Stefan Wirtz möchte ich für sein stetiges Engagement und seine konstruktive Kritik bei der Korrektur danken.

Vielen Dank an Prof. Dr. med. Andreas Sielenkämper für wertvolle Tipps und Anregungen beim Schreiben dieser Arbeit.

Herrn Prof. Dr. med. h. c. Hugo van Aken, Direktor der Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und operative Intensivmedizin des Universitätsklinikum Münster, danke ich sehr für die Möglichkeit diese Arbeit in seiner Klinik durchführen zu können.

Weiterhin möchte ich mich bei der Berufsfeuerwehr Münster für die Bereitstellung der DIVI-Protokolle bedanken.