

Dissertation

Susanne Seide

Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und der
Entwicklung akuter ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkte

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Dr. med. an der medizini-
schen Fakultät der Universität Leipzig

eingereicht von: Susanne Seide, geb. Gärtner, 02.12.1979 in München

angefertigt am Institut für Herz- und Kreislaufforschung des
Klinikum Links der Weser Bremen
Klinik für Kardiologie und Angiologie
Senator Wessling Strasse 1
28277 Bremen

Betreuer: Prof. Dr. med. Rainer Hambrecht
Prof. Dr. med. Gerhard Schuler

Beschluss über die Verleihung des Doktorgrades vom: 06.10.2015

Bibliographische Beschreibung:

Seide, Susanne

Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischem Status und der Entwicklung akuter ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkte

Universität Leipzig, Dissertation

77 Seiten, 66 Literaturangaben, 5 Abbildungen, 10 Tabellen.

Neben den bekannten kardiovaskulären Risikofaktoren spielt der sozioökonomische Status (SES) eine zunehmende Rolle bei der Entstehung von koronarer Herzerkrankung (KHK) und akuten ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkten (STEMI). Multizentrischen Studien zufolge ist die Inzidenz von KHK und STEMI in sozial schwachen Regionen höher und sozial benachteiligte Patienten haben eine schlechtere Prognose. In die multizentrisch erhobenen Daten fließen jedoch strukturelle Unterschiede in der Gesundheitsversorgung ein. Ziel dieser Studie war es, vor dem Hintergrund einer zentralisierten Versorgungsstruktur mit einem Herzzentrum für die gesamte Bremer Bevölkerung zu prüfen, welchen Einfluss der SES verschiedener Bremer Stadtteile auf die Infarktinzidenzen hat und ob sich die Patienten aus unterschiedlichen sozioökonomischen Milieus hinsichtlich Risikoprofil, Therapie und Prognose unterscheiden. Nach Einteilung des Bremer Stadtgebietes in vier sozioökonomische Gruppen (G1: hoher SES, G2: intermediär hoher SES, G3: intermediär niedriger SES, G4: niedriger SES) wurden 2062 STEMI Patienten aus den Jahren 2006 bis 2011, die im Herzzentrum Bremen behandelt wurden anhand der Postleitzahl ihrer Heimatadresse einer der vier Gruppen zugeordnet. Es erfolgte die Auswertung der Infarktinzidenzen für die SES Gruppen und die Analyse des kardiovaskulären Risikoprofils, der Infarktschwere, der durchgeführten Therapie sowie der Kurz- und Langzeitprognose der STEMI Patienten. Die STEMI Inzidenz war in den benachteiligten Bremer Stadtteilen signifikant höher, die STEMI Patienten wiesen hier ein höheres Risikoprofil auf und hatten eine schlechtere Langzeitprognose. Die gezeigten Unterschiede lassen eine schlechtere Umsetzung primär- und sekundärpräventiver Maßnahmen in den sozioökonomisch benachteiligten Regionen vermuten.

Für meine Eltern in großer Dankbarkeit.

Inhaltsverzeichnis

1. Abkürzungsverzeichnis	8
2. Einleitung	9
2.1 Klassische Risikofaktoren für die Entstehung von koronarer Herzerkrankung und Myokardinfarkt	9
2.2 Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Gesundheit	10
2.3 Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Entwicklung einer koronaren Herzkrankheit	11
3. Zielsetzung der Arbeit	14
4. Material und Methoden	15
4.1 Patientenkollektiv	15
4.2 Datenerhebung	17
4.2.1 STEMI Register	17
4.2.2 „Allgemeiner Bremer Benachteiligungsindex“	19
4.2.3 Einkommensstruktur Bremens	22
4.2.4 Schweregrad der Myokardinfarkte und Qualität der Behandlung	22
4.3 Methoden	23
4.3.1 Gruppenbildung	23
4.3.2 Statistische Methoden	24

5. Ergebnisse	26
5.1 Basisdaten	26
5.1.1 Ergebnisse der Gruppenbildung	26
5.1.2 Sozioökonomische Basisdaten der vier Gruppen	32
5.2 Patientencharakteristika	34
5.2.1 Gesamtkollektiv	34
5.2.2 Patientencharakteristika der vier Gruppen im Vergleich	35
5.3 STEMI Inzidenzen	37
5.3.1 Subgruppenanalyse der STEMI Inzidenzen	41
5.4 Schwere der Myokardinfarkte und Therapiemodalitäten	43
5.5 Mortalität	47
5.5.1 Nicht adjustierte Mortalitätsraten	47
5.5.2 Alters– und geschlechtsadjustierte Mortalitätsraten	49
6. Diskussion	51
6.1 Sozioökonomische Ungleichheit und koronare Herzkrankheit	52
6.2 Sozioökonomische Ungleichheit und Infarktinzidenz	53
6.3 Sozioökonomische Ungleichheit und kardiovaskuläres Risikoprofil	55
6.4 Sozioökonomische Ungleichheit und Infarkttherapie	58
6.5 Sozioökonomische Ungleichheit und Mortalität	61
6.6 Schlussfolgerung	63

7. Zusammenfassung	65
8. Literaturverzeichnis	69
9. Erklärung über die eigenständige Abfassung der Arbeit	78
10. Lebenslauf und wissenschaftlicher Werdegang	79
11. Danksagung	81

1. Abkürzungsverzeichnis

ACE	Angiotensin Converting Enzyme
ACVB	aortokoronarer Venenbypass
AMI	Akuter Myokardinfarkt
ASS	Acetylsalicylsäure
AT II	Angiotensin II
BI	allgemeiner Bremer Benachteiligungsindex
BMI	Body – Mass – Index
EF	Ejektionsfraktion
Hb	Hämoglobin
KHK	koronare Herzerkrankung
KI	Konfidenzintervall
Krea	Kreatinin
MCHC	mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration
MCV	mittleres korpuskuläres Volumen
MRA	Mineralkortikoidantagonist
PLZ	Postleitzahl
PTCA	perkutane transluminale Koronarangioplastie
RR	relatives Risiko
SES	sozioökonomischer Status
STEMI	ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt
TIMI	Thrombolysis in myocardial infarction
WHO	World Health Organisation

2. Einleitung

Dank der steten Weiterentwicklung primär- und sekundärpräventiver Therapieansätze in der kardiovaskulären Medizin gelang es in den letzten Jahren die Sterblichkeit kardiovaskulärer Erkrankungen erstmals zu senken ¹. Dennoch ist die Prävalenz der koronaren Herzerkrankung weiterhin hoch und der akute Myokardinfarkt eine der führenden Todesursachen weltweit ².

2.1 Klassische Risikofaktoren für die Entstehung von koronarer Herzerkrankung und Myokardinfarkt

Durch die Framingham – Studie konnten zahlreiche Faktoren, die das Risiko einer Herz – Kreislauf – Erkrankung erhöhen, definiert werden ³⁻⁵. Hierzu gehören unter anderem Bluthochdruck, Rauchen, Diabetes mellitus, Übergewicht und Fettstoffwechselstörungen. Über diese klassischen Risikofaktoren hinaus haben andere Faktoren wie Alter ⁶, Geschlecht ⁷, Bewegungsmangel ⁸, der psychosoziale Status ⁹⁻¹¹ sowie ein bestimmtes Ernährungsverhalten, Einfluss auf das Erkrankungsrisiko. In der „INTERHEART Studie“ konnten 90% der untersuchten Fälle von akuten Myokardinfarkten auf die so genannten modifizierbaren Risikofaktoren Bluthochdruck, Rauchen, Übergewicht, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen, Bewegungsmangel, psychosoziale Faktoren und Ernährungseigenschaften mit regelmäßigem Alkoholkonsum und geringem Konsum von Früchten, zurückgeführt werden ¹⁰.

2.2 Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Gesundheit

Im Mittelpunkt aktueller wissenschaftlicher Untersuchungen steht zunehmend der Einfluss des sozioökonomischen Hintergrundes auf die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen. Anders als der psychosoziale Status, der vor allem berufliche und private Stressoren beinhaltet, bezieht sich der sozioökonomische Status („*socioeconomic status*“ (SES) engl.) insbesondere auf die wirtschaftliche und integrative Position der Bevölkerung. Er wird gemessen an demographischen Parametern wie Beschäftigungsstand, Einkommen, (Schul-)Bildung und Migrationshintergrund. Der Zusammenhang zwischen sozioökonomischer Stellung und der Entwicklung von Krankheiten konnte in zahlreichen Studien untersucht und belegt werden¹²⁻¹⁴. Insbesondere das Risiko einer koronaren Herzerkrankung scheint in Abhängigkeit des sozioökonomischen Status erhöht zu sein¹⁵⁻¹⁷. Erst kürzlich konnte durch eine kanadische Arbeitsgruppe um Salim Yusuf gezeigt werden, dass in Ländern mit einem niedrigen Pro – Kopf – Einkommen die Inzidenz kardiovaskulärer Erkrankungen und die Rate an kardiovaskulären Ereignissen wie kardiovaskulärer Tod, Myokardinfarkt, Schlaganfall und Herzinsuffizienz, im Vergleich zu Staaten mit einem hohen Einkommensstatus signifikant erhöht ist¹⁸. Im internationalen Vergleich ist der Zusammenhang zwischen sozioökonomischer Situation und Krankheitsentwicklung deutlich darzustellen. Aber es scheint auch einen sozialen Abwärtsgradienten mit negativem Einfluss auf die Gesundheit der Bevölkerungsschichten innerhalb der Gesellschaften einzelner Länder zu geben, auch wenn die Beziehung zwischen sozioökonomischer Situation und Krankheit in Ländern mit hohem Pro –

Kopf – Einkommen und Ländern mit geringen Pro – Kopf – Einkommen unterschiedlich stark ausgeprägt ist¹⁹. Für Deutschland werden ebenfalls Unterschiede in Gesundheitsstatus und Sterblichkeit in Abhängigkeit von der sozioökonomischen Situation beschrieben^{20, 21}.

2.3 Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Entwicklung einer koronaren Herzkrankheit

Analog zum Einfluss des sozioökonomischen Status auf die Gesundheit insgesamt, konnte ein Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status und der Inzidenz sowie der Prognose von koronarer Herzerkrankung (KHK) und Myokardinfarkten beschrieben werden^{16, 17, 22-25}. Diez Roux und Kollegen fanden heraus, dass in einem sozial benachteiligten Stadtbezirk zu leben mit einer erhöhten Inzidenz von KHK assoziiert ist (Hazard Ratio 3,1 für die weiße Bevölkerung und 2,5 für die schwarze Bevölkerung verglichen mit Personen aus sozial bevorzugten Stadtteilen)¹⁶.

In den Niederlanden, so zeigte eine Studie von Koopmann, traten in sozioökonomisch benachteiligten Nachbarschaftsregionen häufiger akute Myokardinfarkte (AMI) auf als in wohlhabenderen Nachbarschaftsregionen (relatives Risiko (RR) für AMI 1,34 für Männer (95% Konfidenzintervall (KI) 1,32 bis 1,36) und 1,44 für Frauen (95% KI 1,42 bis 1,47))²⁴.

Frühere Studien zeigten außerdem, dass ein soziales Ungleichgewicht in der medizinischen Versorgung und dem Zugang zu technisierter Gerätemedizin vorherrscht²⁶⁻²⁸. Untersuchungen in den USA haben ergeben, dass es bei der Durchführung und in der Erfolgsrate von Koronarinterventionen bei Patienten

unterschiedlicher Rassenzugehörigkeit erhebliche Unterschiede zu Ungunsten der nicht – weißen Bevölkerung gibt ^{29, 30}.

Diesem sozialen Gradienten entgegen zu wirken ist weltweit Gegenstand gesundheitspolitischer Bestrebungen. Bisher ist aber unklar, auf welchen Mechanismen der Zusammenhang zwischen Krankheit und sozialer Benachteiligung beruht, und wodurch sich dieses Missverhältnis beeinflussen lässt ^{14, 31}. Methodisch erschwerend kommt hinzu, dass Untersuchungen, die sich mit dem Zusammenhang zwischen sozialem Niveau und koronarer Herzkrankheit beschäftigen, ihre Daten meist multizentrisch erhoben oder sie aus großen landesweiten Registern entnommen haben, so dass einrichtungsbezogene und regionale Unterschiede in der Versorgung nicht berücksichtigt werden können.

In wieweit der sozioökonomische Status Einfluss auf den Schweregrad der Krankheitsausprägung hat, und ob trotz grundsätzlich gleicher Voraussetzungen innerhalb des Gesundheitssystems eines Landes Patienten aus verschiedenen sozialen Milieus unterschiedliche Therapiestrategien erfahren, ist bisher nicht abschließend geklärt. So zeigten diverse Untersuchungen einen Einfluss des Sozialstatus auf die Therapie ³²⁻³⁴, wohingegen Hawkins et al keine wesentlichen Unterschiede in der Versorgung von KHK – Patienten unterschiedlicher sozialer Milieus herausstellen konnten ³⁵.

Hinsichtlich der Prognose von Patienten mit unterschiedlichem sozioökonomischem Hintergrund herrscht ebenfalls keine eindeutige Meinung vor. So gibt es Studien aus den Niederlanden und den USA, die keine Verschlechterung der Kurzzeitprognose sozial benachteiligter Patienten herausarbeiten konnten ^{17, 36}. Im Gegensatz dazu scheint der Einfluss des sozioökonomischen Status auf die

Langzeitmortalität nach Myokardinfarkt zu Ungunsten der sozial benachteiligten Patienten, evident zu sein^{26, 37-40}.

3. Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel der vorgelegten Arbeit war es, vor dem Hintergrund einer zentralisierten Versorgungsstruktur mit einem interventionellen Herzzentrum für die gesamte Bremer Bevölkerung mit zirka 1 Million Einwohnern, eine mögliche Assoziation zwischen der sozioökonomischen Stellung verschiedener Bremer Stadtteile und ihrer Infarktrate zu ermitteln. Darüber hinaus sollte untersucht werden, ob es Unterschiede zwischen Infarktpatienten aus verschiedenen sozioökonomischen Milieus gibt. Es erfolgte ein Vergleich des kardiovaskulären Risikoprofils, der Schwere der kardiovaskulären Erkrankung beziehungsweise des Myokardinfarktes, der Behandlung sowie der Prognose der Infarktpatienten.

Hierbei stützt sich die Arbeit auf Daten aus dem „Bremer ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt Register“ (STEMI Register), in dem seit 2006 die Daten aller Patienten mit einem ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt (STEMI) aus der Metropolregion Bremen dokumentiert werden.

4. Material und Methoden

4.1 Patientenkollektiv

In die Studie eingeschlossen wurden alle Patienten, die mit der Diagnose eines akuten ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarktes in den Jahren 2006 bis 2011 im Klinikum Links der Weser behandelt wurden. Die Diagnosestellung erfolgte anhand klinischer und elektrokardiografischer Kriterien durch den aufnehmenden beziehungsweise inhospital primär behandelnden Arzt. Anhand der Leitlinien der ESC („European Society of Cardiology“ *engl.*) wurden die folgenden Diagnosekriterien definiert.

Anhaltende Angina pectoris über ≥ 20 Minuten in Verbindung mit einem der folgenden EKG – Zeichen:

1. ST – Hebungen ≥ 1 mV in ≥ 2 zusammenhängenden Standardableitungen
oder
2. ST – Hebungen ≥ 2 mV in ≥ 2 zusammenhängenden Brustwandableitungen
oder
3. einem neu aufgetretenen Linksschenkelblock ⁴¹.

Seit der Veröffentlichung der aktuellen Leitlinie der ESC „Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST – segment eleva-

tion“ im Jahre 2012 erfolgt die Definition des STEMI nach folgenden erweiterten Kriterien.

Anhaltende Angina pectoris über ≥ 20 Minuten in Verbindung mit einem der folgenden EKG – Zeichen:

1. ST – Hebungen, gemessen am J – Punkt, $\geq 0,25$ mV in ≥ 2 zusammenhängenden Standardableitungen bei Männern < 40 Jahre oder $\geq 0,2$ mV bei Männern > 40 Jahre oder $\geq 0,15$ mV bei Frauen in den Ableitungen V1 – V3 bzw. $\geq 0,1$ mV in allen anderen Ableitungen bei Frauen

oder

2. ein neu aufgetretener Linksschenkelblock

oder

3. ST – Senkungen $\geq 0,05$ mV in V1 – V3 mit ST – Hebungen $\geq 0,05$ mV in V7 – V9 bzw. $\geq 0,1$ mV bei Männern < 40 Jahre

oder

4. ST – Senkungen $\geq 0,1$ mV in ≥ 8 Ableitungen verbunden mit ST – Hebungen in aVR und/oder V1 ⁴¹⁻⁴³.

Die Patienten wurden über die Datenerfassung durch die Krankenhausärzte oder Studienassistentinnen aufgeklärt und erteilten ihre Zustimmung schriftlich durch Unterzeichnung einer Erklärung.

4.2 Datenerhebung

4.2.1 STEMI Register

Das Bremer ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt Register (STEMI Register) ist ein seit 2006 geführtes, monozentrisches, prospektives Register, in dem die Daten aller Patienten registriert werden, die im Herzzentrum des Klinikum Links der Weser aufgrund eines akuten ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarktes behandelt wurden.

Aufgrund seines Status als Alleinversorger für akute Koronarsyndrome werden im Klinikum Links der Weser alle akuten Myokardinfarkte aus Bremen und dem Bremer Umland versorgt. Hierdurch ist die komplette Region mit zirka 1 Million Einwohnern hinsichtlich ihrer Infarktereignisse im STEMI Register abgebildet.

Im Bremer STEMI Register werden folgende Parameter erfasst:

- Angaben zur Person: Alter, Geschlecht, Wohnort, Vorerkrankungen und kardiovaskuläres Risikoprofil.
- Daten zum Ereignis: das Datum des Infarktes, der klinische Zustand des Patienten zum Infarktzeitpunkt, die Zeitdauer des Krankenhausaufenthaltes, der Entlasszeitpunkt und die Entlassumstände (Krankenhausverlegung, Entlassung in eine ambulante Weiterbetreuung, Entlassung in eine Rehabilitationseinrichtung).
- Verschiedene Laborparameter: Kreatinin (Krea) min. und max., Hämoglobingehalt (Hb) min. und max., mittleres korpuskuläres Volumen (MCV), mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration (MCHC) und die Kreatinkinase (CK).

- Angiografische Parameter: TIMI – Fluss („*thrombolysis in myocardial infarction*“ (TIMI) engl.) vor und nach perkutaner transluminaler Angioplastie (PTCA), Anzahl der Koronarläsionen, Lokalisation der Koronarläsionen, lävokardiographisch bestimmte Ejektionsfraktion (EF).
- Echokardiographische Parameter: echokardiographisch bestimmte EF nach Myokardinfarkt und höhergradige Vitien.
- Daten zur Behandlungsstrategie: prähospitaler Notfallversorgung, die Revaskularisationsmethode, Verlauf und Erfolg der Revaskularisation sowie die Entlassmedikation der Patienten.
- Erfassung der Zeitverläufe vom Ereignisbeginn bis zur endgültigen Revaskularisation.
- Inhospitaler Komplikationen: akutes Nierenversagen, Blutungen, Reanimation, Schlaganfall, Re – Infarkt oder In – Stent – Thrombosen.
- Perioperative Ereignisse bei aortokoronarer Bypassversorgung.
- Tod und Zeitpunkt des Todes im Zeitraum von 5 Jahren nach dem Indexereignis.

Für das follow – up werden nach 1, 12 und 60 Monaten Informationen über erneute Ereignisse wie Hospitalisierung, Myokardinfarkt, Revaskularisation und Tod ermittelt.

Die Datenermittlung wird anhand der Auswertung elektronischer und physikalischer Patientenakten von Ärzten und Studienpersonal der Abteilung für Kardiologie und Angiologie des Klinikum Links der Weser Bremen beziehungsweise des Bremer Instituts für Herz- und Kreislaufforschung am Klinikum Links der

Weser durchgeführt. Die Erhebung der follow – up – Daten erfolgt mittels telefonischer Befragung der Patienten oder ihrer behandelnden Hausärzte.

Das Register unterliegt einer regelmäßigen Qualitätskontrolle durch interne Audits.

4.2.2 „Allgemeiner Bremer Benachteiligungsindex“

Seit 1991 veröffentlicht der Senat für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales des Landes Bremen die so genannten „Sozialindikatoren“ mit der Zielsetzung einer Einstufung aller Bremer Ortsteile hinsichtlich ihrer sozialen Benachteiligung. Mittlerweile liegt eine Zeitreihe der Jahre 1991, 1993, 1996, 2000, 2003, 2005, 2007 und 2009 vor. Die Ermittlung sozialer Unterschiede in Bremen erfolgt auf der Grundlage dieser sozioökonomischen Indikatoren, aus deren Wertigkeit sich ein so genannter Benachteiligungsindex zusammenstellt. Der allgemeine Benachteiligungsindex ist ein für jeden Bremer Ortsteil mit mehr als 1000 Einwohnern errechneter Wert, der die soziale Benachteiligung des jeweiligen Ortsteiles beschreibt. Im Jahr 2009 konnte für 78 von den 89 Ortsteilen Bremens ein Benachteiligungsindex berechnet werden, 11 Ortsteile wiesen eine Einwohnerzahl kleiner als 1000 auf.

Die Berechnung des Wertes erfolgt nach den so genannten Sozialindikatoren (Tabelle 1), die die soziale Bewertung eines Stadtgebietes ermöglichen. Die für die Berechnung im Jahre 2009 verwendeten 20 Indikatoren lassen sich zu vier inhaltlichen Gruppen zusammenfassen (Tabelle 1), die jeweils verschiedene Lebensbereiche abbilden. Diese Indikatorgruppen sind A) Bildungsbeteiligung,

B) Erwerbs- und Einkommensverhältnisse, C) Identifikation und D) Entmischung und Konfliktpotential.

Der allgemeine Benachteiligungsindex berechnet sich nach folgender Methode aus den Werten der 20 Einzelindikatoren ⁴⁴.

Schritt 1: Die erfassten Werte werden transformiert, indem der Mittelwert mit 0 und eine Standardabweichung mit 1 festgelegt werden.

Schritt 2: Die Werte werden, je nachdem, ob sie sich benachteiligend auf den Ortsteil auswirken oder nicht, mit dem entsprechenden Vorzeichen (+ oder -) versehen.

Schritt 3: Für die beschriebenen inhaltlichen Gruppen A, B, C und D werden die Mittelwerte (arithmetisches Mittel) gebildet.

Schritt 4: Aus den vier Mittelwerten wird wiederum der Mittelwert gebildet. Dieser Wert ist der so genannte „Benachteiligungsindex“.

Sozialindikatoren

Nr.	Einzelindikatoren	Inhaltl. Gr.
1	Personen \geq 65 Jahre pro 100 Personen $<$ 15 Jahre	D
2	Männer pro 100 Frauen \geq 65 Jahre	D
3	Anteil ausländischer Mitbürger an der Bevölkerung	C
4	Anteil ausländischer Mitbürger $<$ 18 Jahre an der Bevölkerung $<$ 18 Jahre	D
5	Zahl der $<$ 1-jährigen Kinder pro 100 Frauen 15- $<$ 45 Jahre	D
6	Anteil Jugendlicher 12- $<$ 18 Jahre an der Bevölkerung	D
7	Schulabschlüsse	A
8	Zuzüge	C
9	Fortzüge	C
10	Wahlbeteiligung an der Bürgerschaftswahl	C
11	Wahlbeteiligung an der Bundestagswahl	C
12	Falldichte Jugendgerichtshilfe (Anklagen)	D
13	Arbeitslosenziffer	B
14	Arbeitslosenziffer (ausländischer Mitbürger)	B
15	Falldichte Sozialdienst Erwachsene 18-25 Jahre	D
16	Falldichte Sozialdienst Erwachsene 26-60 Jahre	D
17	Falldichte Sozialdienst Erwachsene über 60 Jahre	D
18	Anteil allein erziehender Haushalte	D
19	Anteil SGB II-Bezieher	B
20	Anteil SGB II-Bezieher (ausländische Mitbürger)	B

Tabelle 1: Einzelindikatoren und Indikatorgruppen zur Berechnung des „Allgemeinen Bremer Benachteiligungsindex“. Abkürzungen: Nr.: Nummer; inhaltl. Gr.: inhaltliche Gruppe.

4.2.3 Einkommensstruktur Bremens

Die angegebenen durchschnittlichen Jahres – Pro – Kopf – Einkommen sind Mittelwerte der durchschnittlichen Jahres – Pro – Kopf – Einkommen für die Bremer Ortsteile aus dem Jahr 2007. Diese Daten werden regelmäßig durch das Statistische Landesamt Bremen erhoben und veröffentlicht ⁴⁵.

4.2.4 Schweregrad der Myokardinfarkte und Qualität der Behandlung

Zur Beurteilung des Schweregrades der Myokardinfarkte und zur Einschätzung der Behandlungsqualität wurden verschiedene Surrogat – Parameter herangezogen.

Die Ausprägung der KHK und des Myokardinfarktes wurde anhand des Anteils an Patienten mit einer schweren Herzinsuffizienz mit Lungenödem oder kardiogenem Schock bei Eintreffen im Krankenhaus nach der Killip – Klassifikation (Tabelle 2) sowie anhand des Anteils an Patienten mit Mehrgefäßerkrankungen und/oder Hauptstammbeteiligung bestimmt. Außerdem erfolgte der Vergleich der mittleren Ejektionsfraktion nach Myokardinfarkt, die echokardiographisch erfasst wurde.

Die Qualität der Behandlung wurde mittels Untersuchung der Zeitdauer vom Eintreffen des Patienten im Krankenhaus bis zur Angioplastie (Door – to – balloon Zeit), der Art der interventionellen Therapie (PTCA versus aortokoronarer Bypassversorgung (ACVB)) und anhand der Entlassmedikation beurteilt.

Killip –Klassifikation

Killip Klasse I	Zeichen der Herzinsuffizienz
Killip Klasse II	Feinblasige Rasselgeräusche der Lunge, Jugularvenenstauung oder 3. Herzton
Killip Klasse III	Lungenödem
Killip Klasse IV	Kardiogener Schock oder ausgeprägte Hypotonie (Blutdruck < 90 mmHg) mit Zeichen der peripheren Vasokonstriktion (Oligurie, Zyanose)

Tabelle 2: Killip – Klassifikation ^{46, 47}

4.3 Methoden

4.3.1 Gruppenbildung

Zur Auswertung der Daten wurden zugunsten der Praktikabilität und Auswertbarkeit die Bremer Ortsteile zunächst auf nächst höherer Ebene der postleitzahlbezogenen Stadtbezirke zusammengefasst (Tabelle 3).

Entsprechend des Wertes ihrer Benachteiligungsindices wurden dann die postleitzahlbezogenen Stadtbezirke in eine aufsteigende Reihenfolge gebracht und anhand der Standardabweichung (SD) zwischen höchstem und niedrigstem Wert in vier Gruppen unterteilt (Abbildung 1).

Die Zuordnung der Patientendaten aus dem STEMI Register zu den Gruppen erfolgte anhand der Postleitzahl des Wohnortes der Patienten (Tabelle 4).

4.3.2 Statistische Methoden

Die Erfassung der Daten erfolgte mit dem Microsoft Office Programm Access in der Version MS Access XP.

Die für die postleitzahlbezogenen Stadtteile errechneten Benachteiligungsindices folgen nach dem Shapiro – Wilk – Test einer Normalverteilung. Die Zusammenfassung der Stadtteile zu den vier Gruppen erfolgte anhand des Mittelwertes und der Standardabweichung der Benachteiligungsindices. Die innerhalb einer Standardabweichung vom mittleren Benachteiligungsindex gelegenen Postleitzahlen wurden zu den Gruppen G2 (intermediär hoher Sozialstatus) und G3 (intermediär niedriger Sozialstatus) zusammengefasst. Postleitzahlen mit einem Benachteiligungsindex unterhalb einer SD wurden zu G4 (niedriger sozioökonomischer Status) und Postleitzahlen oberhalb einer SD vom mittleren BI zu G1 (hoher Sozialstatus) zusammengefasst.

Zur statistischen Auswertung der erhobenen Daten wurden Microsoft Office Excel in der Version MS Excel XP und das Programm SAS/STAT in der Version 9.3 aus 2011 verwendet.

Eine Beschreibung der Patientencharakteristika erfolgte unter Angabe von Mittelwerten \pm Standardabweichung für kontinuierliche Variablen (Alter, linksventrikuläre Ejektionsfraktion, Door – to – balloon Zeiten). Kategorische Variablen (Diabetes mellitus, Übergewicht (Body – Mass – Index $>$ 30 kg/qm), Rauchen, arterielle Hypertonie, Mehrgefäßerkrankung, akute Herzinsuffizienz, primäre PTCA, ACVB – Operation) wurden mittels Angabe absoluter Zahlen und Prozentangaben beschrieben. Zusammenhänge zwischen zwei Untergruppen wurden mit Hilfe des T – Test oder Chiquadrat – Tests für unabhängige Stichpro-

ben beurteilt. Der Vergleich von mehreren Untergruppen erfolgte mittels ANOVA Tests für kontinuierliche Variablen und logistischer Regression für kategoriale Variablen. Dabei wurden p – Werte kleiner 0,05 als statistisch signifikant gewertet.

Für die Alters– und Geschlechtsstandardisierung wurde die „neue Europastandardbevölkerung“ der WHO von 1990 verwendet.

Für die Analyse der 5 Jahres – Mortalitätsraten wurden die Daten der Infarktpatienten, die zwischen 2006 und 2008 im Herzzentrum Bremen behandelt wurden, verwendet. Die follow – up – Daten aus 2009 bis 2011 konnten aufgrund der noch fehlenden 5 Jahres – Daten hierfür nicht berücksichtigt werden. Patienten, deren Daten zum Überleben zum Auswertungszeitpunkt nicht erhebbbar waren (lost in follow – up), wurden für die Berechnung der Mortalität nicht berücksichtigt. Die Ermittlung der Mortalitätsraten erfolgte mittels Cox Regressionsanalyse (adjustiert für Alter und Geschlecht), woraus adjustierte Überlebenskurven abgeleitet wurden.

5. Ergebnisse

5.1 Basisdaten

5.1.1 Ergebnisse der Gruppenbildung

Die Bremer Ortsteile wurden auf nächst höherer Ebene der postleitzahlbezogenen Stadtbezirke zusammengefasst. Mittels arithmetischer Mittelwertbildung aus den einzelnen Benachteiligungsindices der Ortsteile von 2009 erfolgte die Berechnung des Benachteiligungsindex für die postleitzahlbezogenen Stadtbezirke (Tabelle 3).

Postleitzahlbezogene Stadtbezirke

PLZ	OT	EWZ OT	EWZ PLZ	BI OT	BI mittl PLZ
28277	233	12897	17964	-86,35	-50,85
	234	5067		39,5	
28279	231	8000	17390	86,13	55,41
	232	9390		29,23	
28309	381	9720	19971	-9,67	-40,91
	383	10251		-70,54	
28307	374	5246	16630	50,85	30,80
	384	5713		49,02	
	385	5671		-6,1	
28325	372	11927	22174	-7,53	-70,71
	373	10247		-144,25	
28327	371	3280	17432	41,92	-36,36
	375	6888		-39,34	
	335	7264		-68,88	
28355	361	13045	13045	98,62	98,62
28357	351	8591	20713	102,59	70,29
	343	11912		48,23	

	411	210		0	
28359	342	8555	13101	73,79	68,56
	341	4546		58,73	
28271	121	188	14224	0	-35,04
	433	6499		-33,56	
	432	4323		-33,15	
	431	3187		-43	
	125	27		0	
28219	436	476	13549	0	-39,00
	424	269		0	
	434	7808		-42,69	
	435	4996		-39,06	
28777	535	2361	9695	45,03	20,54
	534	2908		20,64	
	532	4426		7,42	
28779	533	11867	21512	-65,37	-58,68
	531	9645		-50,45	
28755	524	7600	15491	11,91	-9,53
	525	7891		-30,17	
28757	521	6526	11870	-19,39	1,30
	523	5344		26,57	
28759	522	6037	11895	-65,63	-4,22
	515	5858		59,06	
28237	122	90	16934	0	-121,71
	441	7981		-96,45	
	442	8849		-146	
	444	14		0	
28239	443	9421	18053	-122,31	-102,55
	445	8632		-80,48	
28197	261	1063	15235	39,41	-20,30
	271	437		0	
	124	8		0	
	252	3061		36,7	
	251	10666		-43,45	
28259	241	10999	29306	-61,09	-46,90
	242	6881		-60,11	
	243	8112		-71,19	
	244	3314		87,05	

28199	217	1366	24751	-88,46	-2,66
	214	5301		20,39	
	213	7355		38,16	
	211	6153		-26,07	
	212	4576		-37,86	
28201	215	4955	18766	-23,45	-31,02
	218	7069		-67,96	
	216	6742		2,14	
28213	321	5903	12117	95,43	77,84
	324	6214		61,14	
28215	421	6935	25654	16,57	34,10
	422	6516		31,07	
	423	12203		45,68	
28195	112	5306	17326	-56,65	1,41
	113	8449		31,74	
	111	3571		15,93	
28203	311	7518	14389	24,48	49,47
	312	6871		76,81	
28205	313	10087	15392	60,77	47,17
	314	5305		21,32	
28207	382	10188	10116	16,97	16,97
28209	322	4569	10959	111,41	97,09
	323	2857		72,13	
	326	3533		98,75	
28211	325	7268	15034	80,73	88,69
	327	7766		96,13	
28329	331	7396	19551	30,17	-38,35
	334	4269		-56,14	
	332	7886		-92,99	
28717	512	376	9496	0	16,38
	411	210		0	
	514	8910		17,46	
28719	513	10799	17535	-38,26	-35,04
	511	6736		-29,87	

Tabelle 3: Gruppierung der Ortsteile zu postleitzahlbezogenen Stadtteilen mit dem jeweiligen mittleren Benachteiligungsindex. Abkürzungen: PLZ: Postleitzahlbezirk; OT: Ortsteil; EWZ OT: Einwohnerzahl Ortsteil; EWZ PLZ: Einwohnerzahl Postleitzahlbezirk; BI OT: Benachteiligungsindex Ortsteil; BI mittl PLZ: mittlerer Benachteiligungsindex Postleitzahlbezirk.

Die postleitzahlbezogenen Stadtbezirke wurden entsprechend des Wertes ihrer Benachteiligungsindices in eine aufsteigende Reihenfolge gebracht und anhand der Standardabweichung (SD) zwischen höchstem und niedrigstem Wert in vier Gruppen unterteilt (Abbildung 1). Es wurden die Bezirke, die innerhalb einer Standardabweichung ober- bzw. unterhalb des Mittels lagen, als intermediär niedrig (Gruppe (G) 2) bzw. intermediär hoch sozioökonomisch benachteiligt (G3) definiert. Stadtteile, deren BI oberhalb einer Standardabweichung lag, wurden der sozioökonomisch stärksten Gruppe (G1) und Bezirke, deren BI unterhalb einer SD lag, der sozioökonomisch schwächsten Gruppe (G4) zugeordnet (Abbildung 1). Die Standardabweichung über alle errechneten Benachteiligungsindices der postleitzahlbezogenen Stadtteile betrug 55.

Gruppenbildung

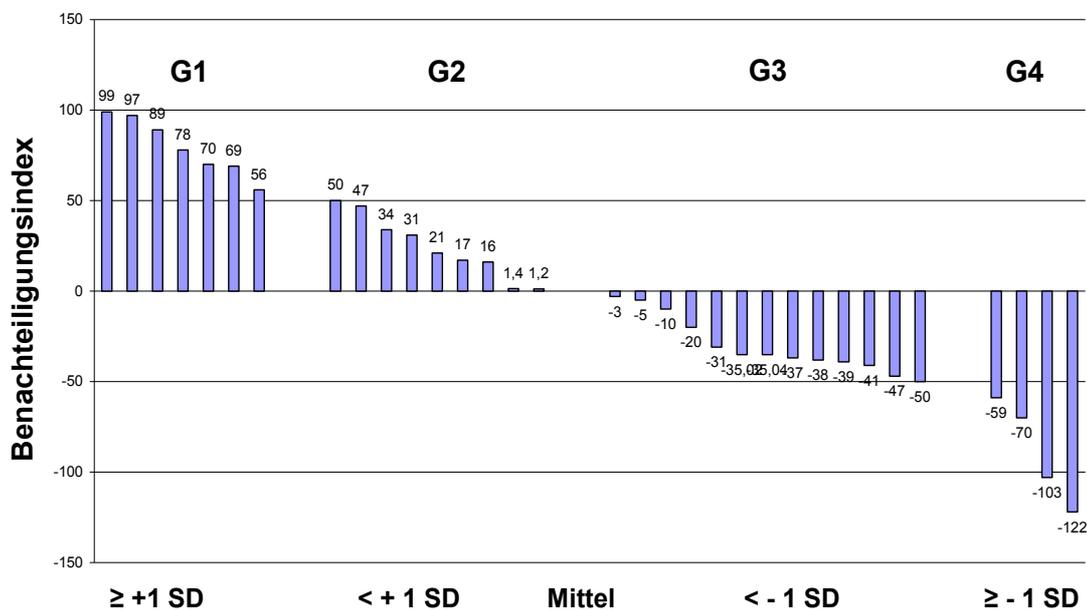


Abbildung 1: Einteilung der 33 postleitzahlbezogenen Stadtteile in vier Gruppen anhand ihres Benachteiligungsindex. Abkürzungen: SD: Standardabweichung

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 102 865 Einwohner)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 130 704 Einwohner)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 236 198 Einwohner)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 78 876 Einwohner)

Aufgrund dieser Gruppierung der 33 postleitzahlbezogenen Stadtteile Bremens (Abbildung 1) wurden in Gruppe 1 (G1) die sieben postleitzahlbezogenen Stadtteile mit dem höchsten sozialen Status zusammengefasst. In Gruppe 2 (G2) wurden neun Stadtbezirke mit intermediär hohem Sozialstatus summiert, in

Gruppe 3 (G3) die dreizehn Regionen mit intermediär niedrigem Sozialstatus. In Gruppe 4 (G4) wurden die vier Stadtteile zusammengezogen, die die höchste soziale Benachteiligung aufweisen.

Die Zuordnung der Patientendaten aus dem STEMI Register zu den Gruppen erfolgte anhand der Postleitzahl des Wohnortes der Patienten (Tabelle 4).

Zuordnung der Patientendaten zu den vier sozioökonomischen Gruppen

G1		G2		G3		G4	
PLZ	STEMIs	PLZ	STEMIs	PLZ	STEMIs	PLZ	STEMIs
28355	44	28203	57	28199	55	28779	75
28209	29	28205	47	28759	36	28325	97
28211	46	28215	83	28755	55	28239	85
28213	40	28307	61	28197	62	28237	65
28357	71	28777	54	28201	71		
28359	46	28207	39	28719	68		
28279	58	28717	44	28217	55		
		28757	41	28327	94		
		28195	35	28329	102		
				28219	59		
				28309	70		
				28259	119		
				28277	99		

Tabelle 4: Gruppierung der Postleitzahlen in vier sozioökonomische Cluster und Zuordnung der Patientendaten. Abkürzungen: siehe Tabelle 3; STEMIs: Anzahl Patienten mit akutem ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt.

- G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMIs, 102 865 Einwohner)
G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMIs, 130 704 Einwohner)
G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMIs, 236198 Einwohner)
G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMIs, 78 876 Einwohner)

5.1.2 Sozioökonomische Basisdaten der vier Gruppen

In der Stadt Bremen lebten zum Berechnungszeitpunkt im Jahre 2011 548 643 Einwohner. Gemäß der Gruppenbildung wohnten hiervon 102 865 (entspricht 19% der Gesamtpopulation) in den sozioökonomisch starken Stadtteilen, 130 704 Einwohner (entspricht 24% der Gesamtbevölkerung) fielen auf die sozioökonomisch intermediär hohen Stadtbezirke, 236 198 Bürger (entspricht 43% der Gesamtbevölkerung) wohnten in sozioökonomisch intermediär schwachen Regionen und 78 876 Bremer (entspricht 14% der Gesamtbevölkerung) verteilten sich auf die sozioökonomisch am stärksten benachteiligten Stadtteile.

Der mittlere Benachteiligungsindex von G1 betrug 78, in G2 lag der Wert bei 26, in G3 bei -31 und in G4 bei -86.

Das mittlere Jahreseinkommen der gesamten Bremer Bevölkerung lag zum Berechnungszeitpunkt bei 30 598 Euro. In den sozioökonomisch begünstigten Stadtteilen lag das Durchschnittseinkommen bei 50 551 Euro, in den Stadtteilen mit einem mittel hohen Sozialstatus lag das mittlere Jahreseinkommen bei 28 532 Euro, in den sozioökonomisch intermediär schwachen Gebieten bei

23 301 Euro und in den sozioökonomisch schwächsten Bezirken verdienten die Menschen durchschnittlich 20 011 Euro im Jahr (Tabelle 5, Abbildung 2).

Sozioökonomische Basisdaten der vier Gruppen

	BI Bereich	BI max./min.	mittl. BI ± SD	Einwohner (%)	mittl. Eink
G1	≥ 56	99 bis 56	78±16	102 865 (19)	50 551
G2	56 to 0	50 bis 1	26±18	130 704 (24)	28 532
G3	0 to -56	-3 bis -50	-31±16	236 198 (43)	23 301
G4	≤ -56	-59 bis -121	-86±29	78 876 (14)	20 011

Tabelle 5: Benachteiligungsindices, Einwohnerzahl und mittleres Einkommen der vier Gruppen. % = Anteil Einwohner an Gesamtbevölkerung. Abkürzungen: BI Bereich: Bereichsspanne des Benachteiligungsindex; BI max./min.: maximaler und minimaler Benachteiligungsindex; mittl. BI ± SD: mittlerer Benachteiligungsindex ± Standardabweichung; mittl. Eink: mittleres Einkommen pro Steuerzahler in Euro pro Jahr.

G1: hoher sozioökonomischer Status

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status

G4: niedriger sozioökonomischer Status

Einkommensstruktur

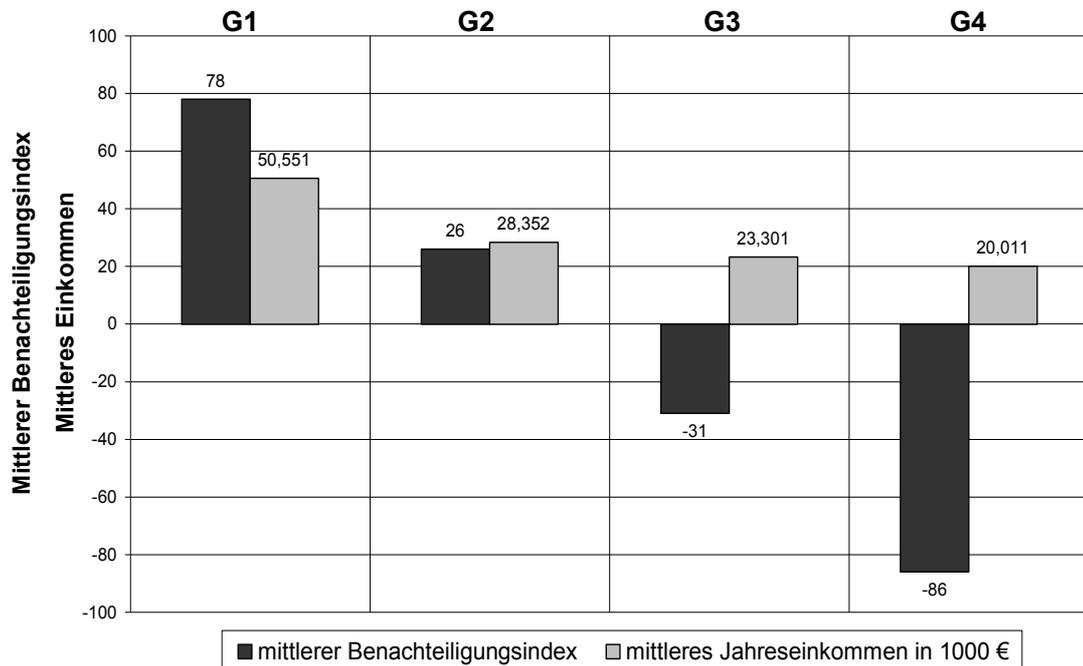


Abbildung 2: Einkommensstruktur der vier Gruppen im Vergleich zu ihrem mittleren Benachteiligungsindex.

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 102 865 Einwohner)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 130 704 Einwohner)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 236 198 Einwohner)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 78 876 Einwohner)

5.2 Patientencharakteristika

5.2.1 Gesamtkollektiv

In den Jahren 2006 bis 2011 wurden 2062 Patienten aus dem Stadtgebiet Bremen aufgrund der Diagnose eines akuten oder subakuten STEMI im Klinikum

Links der Weser behandelt. Alle 2062 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen.

Die Patienten waren zum Zeitpunkt des Infarktes im Mittel $64,4 \pm 13,1$ Jahre alt. Das Kollektiv umfasste 1469 Männer (71,2%) und 593 Frauen (28,8%).

Insgesamt waren 1143 Patienten Raucher (55,4%) und 914 Patienten Nichtraucher (44,3%).

An einem arteriellen Hypertonus waren 1267 Patienten erkrankt (61,45%). 442 Patienten waren Diabetiker (21,4%), 1510 Patienten hatten keine Diabeteserkrankung (73,2%). Der mittlere Body – Mass – Index (BMI) der Patienten betrug $28,4 \text{ kg/m}^2$, ein deutliches Übergewicht mit einem BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ wiesen 446 Patienten (21,3%) auf (Tabelle 6).

5.2.2 Patientencharakteristika der vier Gruppen im Vergleich

Hinsichtlich der Häufigkeiten an kardiovaskulären Risikofaktoren zeigte sich zwischen den verschiedenen Gruppen (G1 – G4) ein Unterschied in Alter, Raucherstatus und Übergewicht. Patienten aus sozioökonomisch benachteiligten Stadtgebieten waren durchschnittlich 5 Jahre jünger als Patienten aus den sozial privilegierten Stadtbezirken (G1 = $67,1 \pm 12,6$ Jahre; G2 = $64,4 \pm 13,8$ Jahre; G3 = $63,7 \pm 13,1$ Jahre; G4 = $62,2 \pm 13$ Jahre; $p < 0,01$). Der Anteil an Patienten mit einem Lebensalter unter 50 Jahre war im Vergleich zu den Patienten der sozioökonomisch stärksten Gruppe signifikant höher in der sozioökonomisch schwächsten Gruppe (G1 = 37 Pat. (11,1%); G2 = 89 Pat. (19,3%); G3 = 143 Pat. (15,2%); G4 = 56 Pat. (17,4%); $p < 0,01$). Die Patienten der sozioöko-

nomisch unterprivilegierten Gruppe waren zudem deutlich häufiger Raucher (G1 = 153 Pat. (35,9%); G2 = 258 Pat. (48,1%); G3 = 542 Pat. (49,0%); G4 = 190 Pat. (51,2%); $p < 0,01$) und der Anteil an Patienten mit einem BMI > 30 kg/m² war hier signifikant höher (G1 = 51 Pat. (15,3%); G2 = 96 Pat. (20,8%); G3 = 215 Pat. (22,8%); G4 = 84 Pat. (26,1%); $p = 0,02$).

Hinsichtlich der Geschlechterverteilung und anderer kardiovaskulärer Risikofaktoren zeigten sich keine Unterschiede zwischen den vier Gruppen. So war die Häufigkeit von arterieller Hypertonie (G1 = 207 Pat. (62%); G2 = 270 Pat. (58,4%); G3 = 600 Pat. (63,5%); G4 = 190 Pat. (59%); $p = 0,19$) und Diabetes mellitus (G1 = 64 Pat. (19,2%); G2 = 107 Pat. (23,6%); G3 = 200 Pat. (21,2%); G4 = 71 Pat. (22,0%); $p = 0,89$) vergleichbar hoch (Tabelle 6).

Patientencharakteristika

	G1	G2	G3	G4	p	gesamt
mittl. Alter ± SD	67,1±12,6	64,2±13,8	63,7±13,1	62,2±13	<0,01	64,4±13,1
Pat < 50 Jahre	37 (11,1)	89 (19,3)	143 (15,2)	56 (17,4)	<0,01	325 (15,8)
Männer	235 (70,4)	330 (71,6)	674 (71,3)	230 (71,4)	0,86	1469 (71,2)
Raucher	153 (35,9)	258 (48,1)	542 (49,0)	190 (51,2)	<0,01	1143 (55,4)
BMI > 30	51 (15,3)	96 (20,8)	215 (22,8)	84 (26,1)	0,02	446 (21,3)
DM	64 (19,2)	107 (23,6)	200 (21,2)	71 (22,0)	0,89	442 (21,4)
Art. Hyp	207 (62,0)	270 (58,4)	600 (63,5)	190 (59,1)	0,19	1267 (61,5)

Tabelle 6: Vergleich der Patientencharakteristika. In Klammern Prozentangaben (%). Abkürzungen: mittl. Alter: mittleres Patientenalter in Jahren \pm Standardabweichung; Pat: Patienten; BMI: Body – Mass – Index in kg/m^2 ; DM: Diabetes mellitus; Art. Hyp.: arterielle Hypertonie.

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMI)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMI)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMI)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMI)

5.3 STEMI Inzidenzen

Die angegebenen Inzidenzen beziehen sich jeweils auf die neu aufgetretenen STEMI pro 100 000 Einwohner pro Jahr.

Die Inzidenz akuter ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkte war in den Bremer Stadtteilen mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status signifikant höher als in Stadtteilen mit einem höheren sozioökonomischen Status. Hierbei ließ sich bereits in den nicht adjustierten Daten eine kontinuierlich zunehmende STEMI Inzidenz mit sinkendem sozioökonomischen Status erkennen (G1: 54 ± 5 STEMI pro 100 000 Einwohner pro Jahr; G2: 59 ± 3 STEMI pro 100 000 Einwohner pro Jahr; G3: 66 ± 7 STEMI pro 100 000 Einwohner pro Jahr; G4: 68 ± 8 STEMI pro 100 000 Einwohner pro Jahr) (Abbildung 3).

Die alters- und geschlechtsadjustierten STEMI Inzidenzen waren ebenfalls in den sozioökonomisch benachteiligten Stadtteilen signifikant höher. Der Unterschied der Infarktinzidenz in Abhängigkeit des sozioökonomischen Status zeigte sich nach Durchführung einer Adjustierung für Alter und Geschlecht im Ver-

gleich zu den nicht adjustierten Daten noch deutlicher (G1: 47 ± 5 STEMIs pro 100 000 Einwohner pro Jahr; G2: 55 ± 3 STEMIs pro 100 000 Einwohner pro Jahr; G3: 62 ± 4 STEMIs pro 100 000 Einwohner pro Jahr; G4: 66 ± 5 STEMIs pro 100 000 Einwohner pro Jahr) (Abbildung 4).

Nicht adjustierte STEMI Inzidenzen

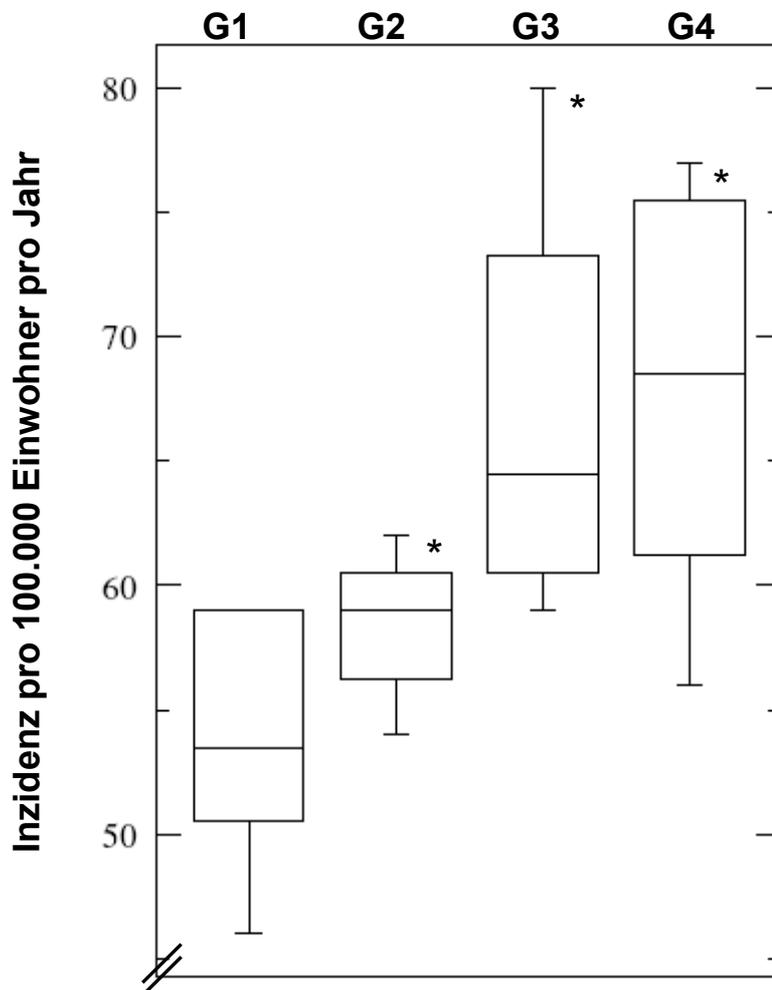


Abbildung 3: „Boxplot“ der nicht adjustierten STEMI Inzidenzen: ANOVA Test:

G1 – G4: * $p < 0,01$

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMI)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMI)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMI)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMI)

STEMI Inzidenzen adjustiert für Alter und Geschlecht

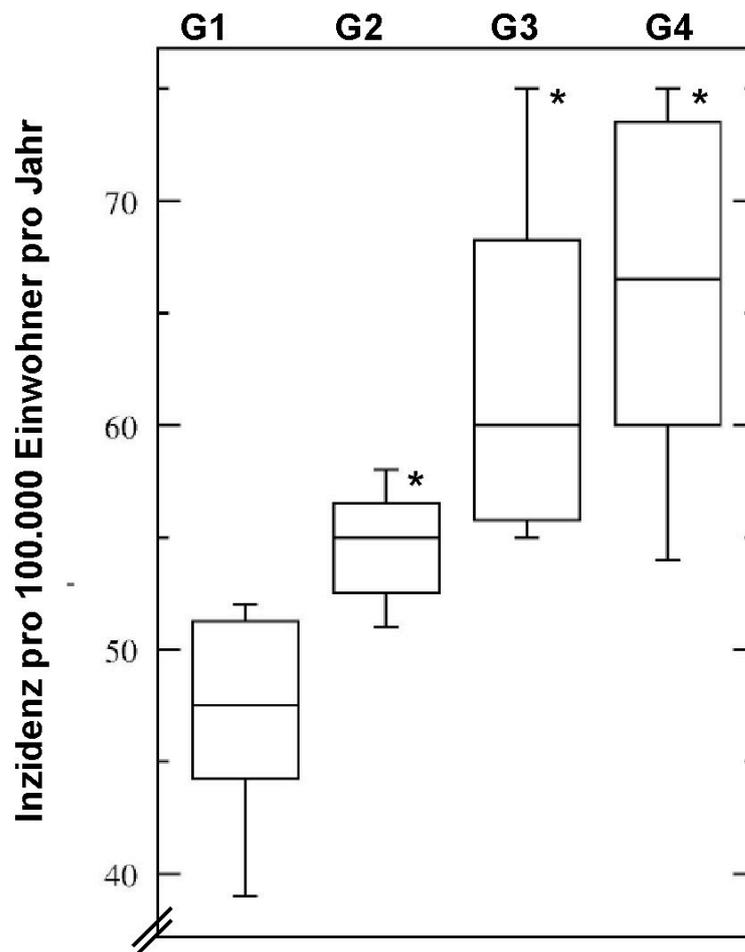


Abbildung 4: „Boxplot“ der alters- und geschlechtsadjustierten STEMI Inzidenzen: ANOVA Test: G1 – G4: *p < 0,01

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMI)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMI)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMI)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMI)

5.3.1 Subgruppenanalyse der STEMI Inzidenzen

In einer Subgruppenanalyse zeigte sich, dass der Einfluss des sozioökonomischen Status auf die STEMI Inzidenzen in den beiden Geschlechtergruppen und in unterschiedlichen Altersgruppen der Bevölkerung variiert (Tabelle 7). Eine Zunahme der Infarktrate mit sinkendem sozioökonomischem Status blieb auch nach Aufteilung in die beiden Geschlechtergruppen erhalten. Jedoch war diese Zunahme nicht gleichförmig, sondern zeigte eine tendenziell stärkere Ausprägung beim weiblichen Geschlecht. Bei den Frauen stieg das relative Risiko für einen akuten Myokardinfarkt um 42% von G1 nach G4, wohingegen der Anstieg des relativen Risikos für einen STEMI bei den Männern von G1 nach G4 35% betrug. Hinsichtlich der unterschiedenen Altersgruppen war zu erkennen, dass der Effekt des sozialen Gradienten für die jungen Bevölkerungsgruppen am größten ist und mit steigendem Lebensalter abnimmt. So wurde in der Gruppe der 50 – 64 Jährigen im Vergleich zu der jüngeren Bevölkerung ein Rückgang der sozialen Einwirkung deutlich (RR 18 – 49 Jahre G1 – G4 2fach erhöht; RR 50 – 64 Jahre G1 – G4 knapp 45% erhöht). Dieser Trend setzte sich in der Altersgruppe der 65 – 79 Jährigen weiter fort, wo nur noch ein Anstieg des relativen Risikos für einen Myokardinfarkt um 35% von G1 nach G4 zu beobachten war. Betrachtete man die sehr alten Menschen ≥ 80 Lebensjahre, so hatte der Grad der sozialen Benachteiligung keine wesentliche Auswirkung auf die STEMI Inzidenz dieser Alterssparte (RR G1 – G4 9%; $p = 0,5$) (Tabelle 7).

Subgruppenanalyse

	Frauen*	Männer*	18-49 Jahre	50-64 Jahre	65-79 Jahre	≥ 80 Jahre
STEMIs (n) (2006 – 2011)	591	1469	313	696	780	275
Inzidenz **	35	92	21	108	152	142

Relatives Risiko						
G1	1	1	1	1	1	1
G2	1,15	1,13	1,54	1,09	1,19	0,96
G3	1,3	1,26	1,60	1,40	1,29	0,91
G4	1,42	1,35	2,01	1,44	1,35	1,09
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5

* altersadjustiert

** Inzidenz/100.000 Einwohner/Jahr

Tabelle 7: Subgruppenanalyse der Infarktinzidenzen: oben: Vergleich der STEMI Inzidenzen zwischen Männern und Frauen sowie zwischen verschiedenen Altersgruppen im gesamten Patientenkollektiv; unten: Vergleich der einzelnen sozioökonomischen Gruppen nach Berechnung des relativen Risikos für STEMI von Männern und Frauen sowie von verschiedenen Altersgruppen.

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMIs)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMIs)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMIs)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMIs)

5.4 Schwere der Myokardinfarkte und Therapiemodalitäten

Die Auswertung der Surrogatmarker zur Beurteilung des Schweregrades der Myokardinfarkte innerhalb einer Gruppe und zur Beurteilung der Behandlungsqualität zeigten zwischen den BI – Gruppen nur geringe Unterschiede. Der Anteil an Patienten mit einer schweren Herzinsuffizienz, Lungenödem oder kardiogenem Schock bei Eintreffen im Krankenhaus (Killip – Stadium III und IV) war in allen Gruppen vergleichbar groß (G1 = 12,5%, G2 13,9%, G3 = 13,6%, G4 = 13,0%; $p = 0,84$). Auch das Vorhandensein von Mehrgefäßerkrankungen war in den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich (G1 = 62,4%, G2 = 60,9%, G3 = 59,7%, G4 = 57,0%; $p = 0,27$).

Ein signifikanter Unterschied zeigte sich lediglich bei der mittleren Ejektionsfraktion nach Myokardinfarkt, die in der Gruppe der Patienten aus den sozial schwächsten Stadtgebieten am niedrigsten war (G1 = $49,9 \pm 10,7$, G2 = $49,3 \pm 11,2$, G3 = $49,7 \pm 10,8$, G4 = $46,5 \pm 10,5$; $p = 0,02$). Bei der Betrachtung der Häufigkeiten von hochgradig reduzierter Ejektionsfraktion (EF < 30%) war jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen erkennbar (G1 = 6,0%, G2 = 9,1%, G3 = 6,7%, G4 = 7,6%; $p = 0,4$).

Die durchschnittliche Door – to – balloon Zeit war zwischen den BI-Gruppen ebenfalls vergleichbar lang (G1 = 55 ± 38 min., G2 = 53 ± 37 min., G3 = 56 ± 40 min., G4 = 52 ± 41 min.; $p = 0,74$). Auch die Häufigkeiten an Patienten, die eine primäre Angioplastie erhielten, war in allen Gruppen ähnlich verteilt (G1 = 89,8%, G2 = 90,6%, G3 = 90,8%, G4 = 89,8%; $p = 0,92$). Ebenso war die Behandlung mittels Bypass – Operation vergleichbar häufig (G1 = 11,6%, G2 = 12,2%, G3 = 8,8%, G4 = 12,6%; $p = 0,13$). Bei der Betrachtung der Entlassme-

dikation zeigten sich im Vergleich der Gruppen keine signifikanten Unterschiede für die nach der aktuellen ESC Leitlinie empfohlene Langzeitmedikation. Alle Patienten erhielten zu gleichen Anteilen Aspirin (G1 = 94,4%, G2 = 96,1%, G3 = 94,3%, G4 = 94,7%; $p = 0,64$), einen ADP – Rezeptorantagonisten (G1 = 90,0%, G2 = 90,5%, G3 = 90,0%, G4 = 93,8%; $p = 0,23$), einen Betablocker (G1 = 82,8%, G2 = 83,9%, G3 = 79,6%, G4 = 83,9%; $p = 0,25$) und ein Statin (G1 = 85,8%, G2 = 87,2%, G3 = 86,6%, G4 = 86,4%; $p = 0,97$). Auch die Behandlung mit einem Angiotensin Converting Enzyme – Hemmer oder Angiotensin II – Rezeptorantagonisten unterschied sich nicht im Vergleich der Gruppen (G1 = 77,4%, G2 = 80,0%, G3 = 78,8%, G4 = 79,3%; $p = 0,90$). Lediglich der Anteil an Patienten, die zum Entlasszeitpunkt mit einem Mineralkortikoid – Rezeptorantagonisten behandelt wurden war innerhalb der Gruppe der Patienten aus sozial benachteiligten Stadtteilen niedriger (G1 = 19,0%, G2 = 16,0%, G3 = 9,9%, G4 = 11,5%; $p < 0,001$) (Tabellen 8 und 9).

Schweregrad der Erkrankung

	G1	G2	G3	G4	P
Mehrgefäß – KHK	62,4	60,9	59,7	57,0	0,27
Killip III/IV	12,5	13,9	13,6	13,0	0,84
mittl. EF in % ± SD	49,9±10,7	49,3±11,2	49,7±10,8	46,5±10,5	0,02
EF < 30%	6,0	9,1	6,7	7,6	0,4

Tabelle 8: Anteil Patienten [%] mit Mehrgefäßkrankung, kardiogenem Schock oder Beatmungspflichtigkeit und hochgradig reduzierter Ejektionsfraktion nach Myokardinfarkt. Abkürzungen: siehe Tabelle 6; KHK: koronare Herzkrankheit; Killip III/IV: Killip Stadium III und IV; mittl. EF: mittlere Ejektionsfraktion; EF: Ejektionsfraktion.

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMI)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMI)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMI)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMI)

Interventionelle und medikamentöse Therapie

	G1	G2	G3	G4	p
primäre PTCA	89,8	90,6	90,8	89,8	0,92
Bypass – OP	11,6	12,2	8,8	12,6	0,13
Dtb Zeit ± SD	54±38	53±37	56±40	52±41	0,74
ASS	94,4	96,1	94,3	94,7	0,64
ADP	90,0	90,5	90,0	93,8	0,23
ACE – H / ATII Rez. Ant	77,4	80,0	78,8	79,3	0,90
β – Blocker	82,8	83,9	79,6	83,9	0,25
Statin	85,8	87,2	86,6	86,4	0,97
MRA	19,0	16,0	9,9	11,5	<0,01

Tabelle 9: Anteil durchgeführter interventioneller und medikamentöser Therapie [%] und Angaben zur Door – to – balloon Zeit [min.]. Abkürzungen: siehe Tabelle 6; PTCA: perkutane transluminale Koronarangioplastie; OP: Operation; Dtb Zeit: Door – to – balloon Zeit; ASS: Acetylsalicylsäure, ADP Rez. Antag.: ADP – Rezeptorantagonisten; ACE – H: Angiotensin Converting Enzyme – Hemmer; ATII Rez. Ant.: Angiotensin II – Rezeptorantagonisten; Blocker; β – Blocker: Betablocker; MRA: Mineralkortikoid – Rezeptorantagonisten.

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMI)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMI)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMI)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMI)

5.5 Mortalität

Bei der Betrachtung der Mortalitätsraten wurden zum einen die nicht adjustierten von den altersadjustierten Sterblichkeitsraten unterschieden, zum anderen erfolgte eine Aufschlüsselung der Mortalitätsraten nach dem Zeitpunkt des Versterbens. Hinsichtlich des Sterbezeitpunktes wurde zwischen dem frühen Versterben im Krankenhaus innerhalb von 72 Stunden und dem Versterben innerhalb von 30 Tagen nach Myokardinfarkt differenziert. Schließlich erfolgte noch eine Berechnung der 1 und 5 Jahres – Mortalitäten, wobei für die 1 Jahres – Mortalität die Daten des gesamten Patientenkollektives verwendet wurden (n = 2062 STEMI – Patienten), die 5 Jahres – Mortalität erfolgte für die Patienten von 2006 bis 2008 (n = 1045 STEMI – Patienten).

Die Gesamtmortalität der Bremer STEMI – Patienten innerhalb von 72 Stunden nach Indexereignis lag bei 3,7% (77 von 2062 Patienten), die 30 Tage – Mortalität betrug 9,9% (192 von 1948 Patienten, 114 Patienten (5,3%) lost in follow – up) und die 1 Jahres – Mortalität lag bei 13,8% (269 von 1948 Patienten, 111 Patienten (5,3%) lost in follow – up). Im 5 Jahres – follow – up der Patienten aus den Jahren 2006 bis 2008 betrug die Gesamtmortalität 25% (233 von 934 Patienten, 111 (10,6%) lost in follow – up).

5.5.1 Nicht adjustierte Mortalitätsraten

Die nicht adjustierten Mortalitätsraten der jeweiligen Gruppen zeigten keine relevanten Unterschiede zueinander. Sowohl der Anteil an in den ersten 72 Stunden nach Infarktereignis verstorbenen Patienten in jeder Gruppe als auch der Anteil an Patienten, die innerhalb von 30 Tagen bzw. innerhalb eines Jahres

nach STEMI verstarben, waren zwischen den Gruppen gleich verteilt wenn die Daten keiner Adjustierung unterzogen wurden (<72h: G1 = 3,9%, G2 = 3,0%, G3 = 4,2%, G4 = 3,1%; p = 0,9) (30 Tage: G1 = 10,6%, G2 = 10,1%, G3 = 9,6%, G4 = 9,4%; p = 0,5) (1 Jahr: G1 = 14,4%, G2 = 14,4%, G3 = 13,2%, G4 = 14,4%; p = 0,7) (5 Jahre: G1 = 24,5%, G2 = 26,4%, G3 = 23,7%, G4 = 27,1%; p = 0,9) (Tabelle 10).

Nicht adjustierte Mortalitätsraten

	Tod innerhalb 72 h (2006-2011, n=2062)			30 Tages-Mortalität (2006-2011, n=2062)		
	n (tot/leb/fehl)	Mort (%)	HR* (95%KI)	n (tot/leb/fehl)	Mort (%)	HR* (95%KI)
G1	13/321/0	3,9	1	34/286/14	10,6	1
G2	14/447/0	3,0	0,8 (0,4-1,6)	43/382/36	10,1	1,0 (0,6-1,5)
G3	40/905/0	4,2	1,1 (0,6-2,0)	86/810/49	9,6	0,9 (0,6-1,3)
G4	11/311/0	3,1	0,8 (0,3-1,8)	30/280/12	9,4	0,9 (0,6-1,4)
p		0,9			0,5	
	1 Jahres-Mortalität (2006-2011, n=2062)			5 Jahres-Mortalität (2006-2008, n=1045)		
	n (tot/leb/fehl)	Mort (%)	HR* (95% KI)	n (tot/leb/fehl)	Mort (%)	HR* (95% KI)
G1	46/274/14	14,4	1	38/117/10	24,5	1
G2	61/364/36	14,4	1,0 (0,7-1,4)	56/156/23	26,4	1,1 (0,7-1,5)
G3	118/778/49	13,2	0,9 (0,7-1,3)	103/331/55	23,7	1,0 (0,7-1,3)
G4	45/265/12	14,3	1 (0,7-1,5)	36/97/23	27,1	1,1 (0,7-1,6)
p		0,7			0,9	

Tabelle 10: nicht adjustierte Mortalitätsraten: *Hazard Ratio (HR) mit G1 als baseline. Abkürzungen: leb: lebend; fehl: fehlend; Mort: Mortalität; KI: Konfidenzintervall.

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMI)s)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMI)s)

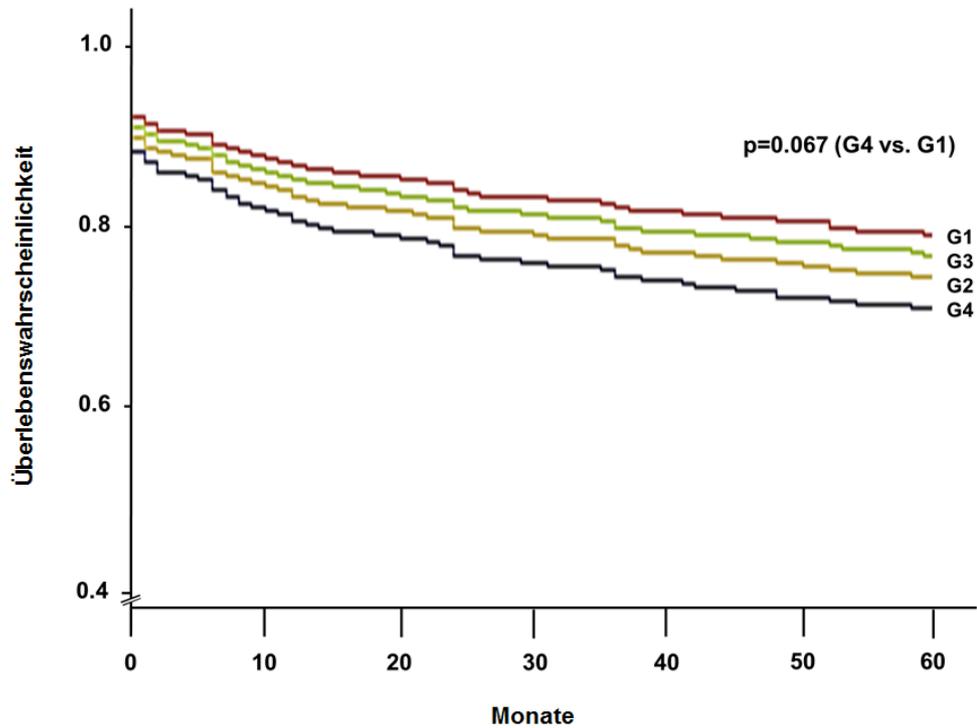
G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMI)s)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMI)s)

5.5.2 Alters- und geschlechtsadjustierte Mortalitätsraten

Betrachtete man die Mortalitätsraten nach Adjustierung für Alter und Geschlecht in einer Cox Regressionsanalyse, so zeigte sich weiterhin kein relevanter Unterschied in der Anzahl der im Krankenhaus und nach einem Jahr verstorbenen Patienten. Die Mortalitätsraten des 5 Jahres – follow – up zeigten jedoch einen starken Trend hin zu einem geringeren 5 Jahres – Überleben von Patienten aus den sozioökonomisch am stärksten benachteiligten Stadtbezirken (HR 1,55; 95% KI 0,98-2,5; p=0,067) (Abbildung 5).

Adjustierte Mortalitätsraten



	HR	95% CI	p
G1	1	1	-
G2	1,30	0,9-2,0	0,22
G3	1,14	0,8-1,7	0,50
G4	1,55	0,98-2,5	0,067

Abbildung 5: Kurz- und Langzeitüberleben nach STEMI: Kaplan – Meyer Kurve. Daten adjustiert für Alter und Geschlecht (G1 bis G4 p = 0,067 (KI 0,98-2,5)).

G1: hoher sozioökonomischer Status (n = 334 STEMIs)

G2: intermediär hoher sozioökonomischer Status (n = 461 STEMIs)

G3: intermediär niedriger sozioökonomischer Status (n = 945 STEMIs)

G4: niedriger sozioökonomischer Status (n = 322 STEMIs)

6. Diskussion

Der sozioökonomische Status als Risikofaktor für die Entwicklung von koronarer Herzerkrankung und kardiovaskulären Ereignissen steht zunehmend im Fokus wissenschaftlicher Analysen. Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen sozioökonomischem Status und Inzidenz sowie Prognose von akuten ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkten. Anhand der Auswertung von Registerdaten des monozentrischen, prospektiven Bremer STEMI – Registers wurde der Einfluss des sozioökonomischen Status verschiedener Bremer Stadtteile auf ihre jeweilige Infarktrate hin untersucht. Darüber hinaus wurde das kardiovaskuläre Risikoprofil der Patienten aus definierten sozialen Milieus verglichen, die Schwere ihrer Erkrankung und die ihnen zukommende Behandlung sowie ihre Prognose analysiert. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Inzidenz akuter ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkte war in sozioökonomisch benachteiligten Bremer Stadtteilen signifikant höher als in Stadtbezirken mit einer geringer ausgeprägten sozioökonomischen Benachteiligung.
- Insbesondere junge Menschen waren von diesem sozialen Abwärtsgradienten betroffen.
- Herzinfarktpatienten aus sozioökonomisch benachteiligten Stadtbezirken waren zum Infarktzeitpunkt signifikant jünger, häufiger Raucher und übergewichtig.

- Obwohl es in Bremen bezüglich der akuten Infarktbehandlung keine Unterschiede zwischen den sozialen Clustern gab und die inhospitale Mortalität in allen Gruppen gleich hoch war, zeigte sich ein starker Trend zu einem geringeren 5 Jahres – Überleben der Patienten aus sozioökonomisch am stärksten benachteiligten Stadtgebieten.

6.1 Sozioökonomische Ungleichheit und koronare Herzkrankheit

Aufgrund der hohen Prävalenz der KHK wird die soziale Ungleichheit meist anhand der ischämischen Herzkrankheit untersucht. Frühere Untersuchungen belegten den Zusammenhang zwischen sozialer Benachteiligung und dem Auftreten der koronaren Herzerkrankung^{16, 17, 22, 25, 26}. In Studien, die die soziale Situation jedes einzelnen Patienten ermittelten, zeigte sich dieser Effekt genauso, wie in Studien, die den nachbarschaftsbezogenen Sozialstatus bestimmten. Das soziale Milieu scheint folglich maßgeblich an der Entwicklung der koronaren Herzkrankheit beteiligt zu sein. Ferner gibt es Hinweise auf einen ähnlichen Zusammenhang mit dem Einkommensstatus. Eine aktuelle Studie aus Kanada von Yusuf und Kollegen konnte zeigen, dass die Inzidenz der koronaren Herzkrankheit und kardiovaskulären Ereignisse in Abhängigkeit des Pro – Kopf – Einkommens eines Landes steigt. So weisen Länder mit niedrigem Pro – Kopf – Einkommen eine signifikant höhere Inzidenz an KHK und kardiovaskulären Ereignissen auf als Länder mit mittlerem und hohem Pro – Kopf – Einkommen¹⁸. Außerdem zeigte sich zwischen den Ländern ein Unterschied im Risikoprofil sowie bei der Therapie der Patienten. Diese Differenzen sind möglicherweise

auf Unterschiede in den Gesundheitssystemen von Ländern mit niedrigem beziehungsweise mittlerem und hohem Pro – Kopf –Einkommen zurückzuführen. In der vorliegenden Arbeit wurde ein Patientenkollektiv untersucht, welches innerhalb eines Gesundheitssystems grundsätzlich gleichen Voraussetzungen in der Versorgung begegnen sollte. Die fehlenden Unterschiede in der Infarkttherapie scheinen dies zu bestätigen.

6.2 Sozioökonomische Ungleichheit und Infarktinzidenz

In Bremen ist die Inzidenz akuter ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkte in sozial benachteiligten Stadtteilen signifikant höher als in Stadtbezirken mit geringerer Benachteiligung. In Subgruppenanalysen zeigte sich, dass insbesondere junge Menschen geschlechtsunabhängig von diesem sozialen Abwärtsgradienten betroffen sind und dass über alle Altersgruppen betrachtet Frauen tendenziell stärker dem sozialen Gradienten unterliegen als Männer.

Diese Ergebnisse decken sich mit Resultaten von Studien, die ebenfalls erhöhte Infarktraten in Abhängigkeit des sozialen Status beobachten konnten^{17, 24, 25, 48}. Die Resultate der alters- und geschlechtsspezifischen Subgruppenanalysen sind ebenfalls vergleichbar mit denen früherer Studien. So nimmt der Einfluss des sozialen Gradienten auf die Infarktinzidenz mit steigendem Lebensalter ab. Der Gradient ist in der Gruppe der jungen Bürger am steilsten, obwohl die absoluten Fallzahlen hier geringer sind. In unseren Studienergebnissen beginnt der Rückgang des sozioökonomischen Einflusses auf die Infarktinzidenz ab einem Lebensalter > 50 Jahre, mit einem weiteren Rückgang zwischen dem 65. und 79. Lebensjahr. Zu beobachten ist, dass ab einem Lebensalter > 79 Jahre der

sozioökonomische Status praktisch keine Rolle mehr für die kardiovaskuläre Ereignisrate zu spielen scheint. In der Untersuchung von Davies et al⁴⁸ ist ein deutlicher Rückgang des sozialen Einflusses ab dem 60. Lebensjahr beschrieben, bei Koopmann²⁴ und Morrison¹⁷ werden diese Beobachtungen bei der Bevölkerungsgruppe > 54 Jahre deutlich. Jenseits des 75. Lebensjahres ist auch hier der soziale Status unerheblich für die Infarktrate der Bevölkerung. Zum einen ist das Alter per se ein wichtiger Risikofaktor für die Entwicklung einer koronaren Herzkrankheit. In der Altersgruppe der über 70 – Jährigen steigt die Prävalenz von KHK und kardiovaskulären Ereignissen deutlich an⁴⁹, so dass „äußere“ Einflussfaktoren das altersabhängige Risiko nicht mehr zusätzlich erhöhen. Zum anderen kann auch eine natürliche Selektion diskutiert werden. So befinden sich möglicherweise unter den sehr alten Bürgern aller Stadtbezirke, unabhängig vom jeweiligen sozioökonomischen Status, nur noch diejenigen, die – eventuell bedingt durch einen genetischen Vorteil – ein geringeres Risiko für die Entwicklung einer koronaren Herzkrankheit haben. Hierfür spricht, dass in der vorliegenden Studie die Infarktinzidenz in der Altersgruppe der ≥ 80 – Jährigen wieder etwas rückläufig ist (Inzidenz pro 100 000 Einwohner pro Jahr 18 – 49 Jahre: 21; 50 – 64 Jahre: 108; 65 – 79 Jahre: 152; ≥ 80 Jahre: 142) (Tabelle 7).

Die geschlechtsspezifischen Analysen der Studien von Koopmann, Morrison und Davies zeigen, dass Frauen hinsichtlich ihres Infarkttrisikos mehr als Männer von der sozioökonomischen Situation beeinflusst werden. Ein geringer Trend hin zu einem stärkeren Einfluss des sozioökonomischen Milieus auf die weibliche Bevölkerung ist auch in der vorgelegten Arbeit erkennbar, jedoch ist der Unterschied nicht signifikant (G4 Frauen HR: 1,42; G4 Männer HR: 1,35)

(Tabelle 7). Dass Frauen hinsichtlich ihres Risikos einen Myokardinfarkt zu erleiden aber mindestens ebenso dem Einfluss des sozioökonomischen Status unterliegen wie Männer macht deutlich, dass selbst der weibliche Vorteil – z. B. durch die positiven Auswirkungen des Östrogenhaushaltes auf das kardiovaskuläre Risiko⁵⁰ – scheinbar kein ausreichendes Gegengewicht bieten kann.

In der Betrachtung der absoluten Zahlen der Infarktinzidenzen in Bremen ist das Risiko, einen akuten Myokardinfarkt zu erleiden, für ältere Menschen und Männer am höchsten. Relativ gesehen steigert die Zugehörigkeit zu einem sozioökonomisch benachteiligten Stadtteil das Infarktrisiko signifikant, wobei für die Bevölkerungsgruppe unter 65 Jahre und für Frauen der soziale Gradient am stärksten ist.

6.3 Sozioökonomische Ungleichheit und kardiovaskuläres Risikoprofil

Frühere Studien konnten herausarbeiten, dass die Determinanten für den Zusammenhang zwischen sozialer Benachteiligung und einem schlechteren Gesundheitsstatus vielseitig sind. So werden zahlreiche Faktoren beschrieben, die aus einer unterprivilegierten Lebenssituation resultieren und die den Gesundheitszustand beeinflussen können. Hierzu zählen biologische Faktoren (z.B. genetische Voraussetzungen), Verhaltensmuster (Ernährung, körperliche Aktivität, Rauchen, Alkohol- und Drogenkonsum), materielle Umstände (Armut, Arbeitslosigkeit, Obdachlosigkeit) und psychosoziale Faktoren (wie z.B. Stress, Depression und Konflikträchtigkeit)²².

Herzinfarktpatienten aus sozioökonomisch schwachen Regionen Bremens weisen ein erhöhtes kardiovaskuläres Risikoprofil auf. Sie sind häufiger Raucher und stärker übergewichtig als die Vergleichsgruppe aus privilegierten Bezirken.

Ähnliche Beobachtungen resultieren aus Untersuchungen, in denen in benachteiligten Nachbarschaftsgebieten erhöhte Raten an Rauchern und Übergewichtigen, aber auch ein größerer Anteil an körperlich inaktiven Personen und Bluthochdruckpatienten gefunden wurden ^{15, 16}.

Eine zentrale Frage aktueller wissenschaftlicher Debatten ist, ob der negative Einfluss der sozialen Benachteiligung auf die Gesundheit besteht, weil sozial benachteiligte Menschen ungünstiges Verhalten an den Tag legen und einen nachteiligen Lebenswandel betreiben, oder ob der sozioökonomische Status über diese modifizierbaren Risikofaktoren hinaus Umstände beinhaltet, die das Erkrankungsrisiko unabhängig davon erhöhen. Hierzu gibt es in der Literatur unterschiedliche Standpunkte. Einerseits wird postuliert, dass verhaltensabhängige Risikofaktoren wie Rauchen, Übergewicht, Ernährung, Alkohol- und Drogenkonsum und Mangel an körperlicher Bewegung das höhere kardiovaskuläre Risiko ausreichend erklären ^{51, 52}. Andererseits lässt sich hieraus keine vollständige Erklärung, insbesondere für Unterschiede in der KHK- und Infarktprävalenz zwischen verschiedenen Sozialschichten, ableiten ^{38, 53}, so dass es möglicherweise zusätzliche unabhängige Effekte des Sozialstatus auf die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen gibt. Bisher ist jedoch nicht geklärt, worin diese Effekte bestehen und inwiefern sie sich auswirken. Zu diskutieren ist ein stärkerer Einfluss von Umweltfaktoren auf die Bürger sozioökonomisch schwacher Stadtteile. Denkbar wäre eine höhere Lärm- und Feinstaubbelastung im

Lebens- und Arbeitsumfeld der Betroffenen durch die Nähe zu Verkehrsknotenpunkten und Industriegebieten. Ebenso verfügen sozioökonomisch benachteiligte Stadtgebiete möglicherweise über ein geringeres Angebot an Naherholungsgebieten und Sportstätten.

Insbesondere für die modifizierbaren Risikofaktoren Rauchen und Übergewicht gibt es aber einen nachgewiesenen Zusammenhang mit erhöhter kardiovaskulärer Ereignisrate und Mortalität⁵⁴⁻⁵⁸. Darüber hinaus besteht eine Verbindung zwischen Nikotinabusus und Adipositas und anderen kardialen Risikofaktoren wie der arteriellen Hypertonie und dem Diabetes mellitus⁵⁹.

In den vorliegenden Untersuchungsergebnissen waren keine erhöhten Raten an Hypertonie und Diabetes mellitus nachzuweisen. Dies beruht jedoch möglicherweise darauf, dass die Entwicklung kardiovaskulärer Begleiterkrankungen einer zeitlichen Komponente unterliegt. Das Risikoprofil der Infarktpatienten wurde zum Infarktzeitpunkt erhoben, welcher bei der unterprivilegierten Bevölkerungsgruppe deutlich früher im Leben stattfand, so dass die Diagnose einer arteriellen Hypertonie oder eines Diabetes mellitus möglicherweise noch nicht gestellt werden konnte. Langzeitbeobachtungen, die auch die Entwicklung weiterer Risikofaktoren nach Erstereignis eines Myokardinfarktes erfassen, könnten hierüber Aufschluss geben.

Des Weiteren ist bekannt, dass Passivrauchen das Infarktrisiko für Nichtraucher erhöht⁶⁰. Obwohl keine verlässlichen Daten über den tatsächlichen Tabakkonsum innerhalb der Bevölkerung sozioökonomisch benachteiligter Stadtbezirke Bremens verfügbar sind, ist anzunehmen, dass hier die Nikotinbelastung in privaten und öffentlichen Bereichen erhöht ist. Hinweise hierfür ergeben sich aus

früheren Untersuchungen, die höhere Raten an aktiven Rauchern in sozial benachteiligten Regionen beobachten konnten¹⁵.

In vorangegangenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass erhöhte Raten an kardiovaskulärem Tod und Tod jeglicher Ursache, verbunden mit niedrigem Sozialstatus, auf einen erhöhten Anteil an klassischen Risikofaktoren der Betroffenen zurückzuführen sind³⁸. Im Gegensatz dazu stellte sich in den Daten von Yusuf und Kollegen¹⁸ ein erhöhtes Risikoprofil, gemessen am INTERHEART Risk Score⁶¹, in den Ländern mit hohem Pro – Kopf – Einkommen dar, wobei hier die Sterblichkeit im Vergleich zu den Ländern mit niedrigem Pro – Kopf – Einkommen geringer war. Als Begründung für diese unterschiedlichen Ergebnisse können wiederum die Variationen der Gesundheitsversorgung der betrachteten Länder vermutet werden.

Die Frage, inwieweit das erhöhte kardiovaskuläre Risikoprofil der sozioökonomisch benachteiligten Patienten ursächlich für den Myokardinfarkt und die schlechtere Prognose ist, lässt sich anhand der Bremer Daten nicht abschließend klären.

6.4 Sozioökonomische Ungleichheit und Infarkttherapie

In Bremen zeigten sich bezüglich der Infarkttherapie keine Unterschiede zwischen den sozialen Gruppen. Dies ließ sich sowohl für die invasive Akuttherapie und die operative Revaskularisationsrate, als auch für die ärztlich verordnete medikamentöse Sekundärprophylaxe, gemessen an der Entlassmedikation, nachvollziehen.

Unsere Studienergebnisse stehen im Gegensatz zu Erkenntnissen aus Finnland und den USA, wo sich in Abhängigkeit des sozialen Status, festgelegt anhand des individuellen Einkommens, Unterschiede in der medikamentösen Therapie von Infarktpatienten in der Akutphase und zum Entlasszeitpunkt zeigten. So wurden in Finnland in den Jahren 1986, 1989 und 1992 männliche Patienten nach Myokardinfarkt deutlich seltener mit Betablockern (77,1% Männer aus der Gruppe mit hohem Einkommen versus 67,7% Männer aus der Gruppe mit dem niedrigsten Einkommen), mit Thrombozytenaggregationshemmern (66,4% versus 56,2%) und Lipidsenkern (10,7% versus 6,1%) behandelt, wenn sie ein geringeres Einkommen hatten ⁶². Aus den amerikanischen Daten liess sich schlussfolgern, dass in diesem Studienkollektiv im Vergleich zu den wohlhabenderen STEMI Patienten, ärmere Herzinfarktpatienten ≥ 65 Jahre wesentlich seltener der üblichen Therapie zugeführt wurden. Signifikante Therapieunterschiede zeigten sich in der Häufigkeit durchgeführter Reperfusionen (64,1% reich versus 60,0% arm), der Verordnung von Aspirin im Vorfeld des Indexereignisses und bei Krankenhausentlassung nach Herzinfarkt (81,2% bzw. 70,2% reich versus 77,8% bzw. 69,0% arm) und auch in der Gabe von Betablockern im Rahmen der Sekundärprophylaxe (56,3% reich versus 48,1% arm) ³⁴. Auch neuere Untersuchungen, ebenfalls aus den USA, zeigten, dass ein niedriger sozioökonomischer Status, hier gemessen am Wohlstand der Nachbarschaftsregion und an der Notwendigkeit einer sozialen Gesundheitsabsicherung, vergesellschaftet ist mit einer selteneren Verschreibung evidenzbasierter Medikation ^{32, 33}.

Hierzu gegensätzlich sind Ergebnisse aus Großbritannien. In der dort durchgeführten landesweiten Auswertung von Daten aller britischen Myokardinfarktpati-

enten aus 2003 und 2007 ließen sich keinerlei relevante Unterschiede in der medikamentösen Therapie und der verordneten Sekundärprophylaxe in Abhängigkeit des sozioökonomischen Hintergrundes der Betroffenen feststellen. Unterschiede zeigten sich interessanter Weise nur in der Behandlung von Angina pectoris Patienten mit einer Unterversorgung der sozial stärkeren Patientengruppe, was durch eine positive Verzerrung („Haloefekt“) erklärt wurde. Die wohlhabenderen Patienten machten scheinbar mit ihrem im Mittel positiven Erscheinungsbild einen weniger behandlungsbedürftigen Eindruck auf die Ärzte. Eine generelle Unterversorgung älterer Patienten ≥ 75 Jahre war in dieser Untersuchung unabhängig von der sozialen Herkunft ³⁵.

Im Vergleich zu den Ergebnissen bezüglich der medikamentösen Therapie von Infarktpatienten existieren für die invasive Akuttherapie kaum Vergleichswerte in der internationalen Literatur, die sich mit sozialer Ungleichheit in diesem Zusammenhang beschäftigen. Wenige Studien, vorwiegend aus den USA, zeigten, dass es einen rassenbezogenen Unterschied in der Akuttherapie von Myokardinfarkten zu geben scheint. In einer Untersuchung wurden nicht – weiße Patienten mit STEMI seltener einer Reperfusionstherapie zugeführt als weiße Patienten. Die nicht – weißen Patienten, die eine Reperfusionstherapie erhielten, wurden zudem häufiger einer Thrombolyse als der prognostisch überlegenen perkutanen Koronarintervention (PTCA) zugeführt ⁶³. In einer zweiten Studie erhielten afroamerikanische STEMI – Patienten zwischen 1997 und 2000 ebenfalls weniger häufig eine PTCA als die weiße Vergleichsgruppe ⁶⁴. Weiterhin zeigten sich in einer anderen Studie längere Door – to – drug und Door – to

– balloon Zeiten für STEMI – Patienten, die einer ethnischen Minderheit angehörten²⁹.

Auch wenn diese Daten nicht speziell die sozioökonomischen Umstände fokussieren, ist anzunehmen, dass die Patienten der ethnischen Minderheiten einen geringeren Sozialstatus aufweisen, als die weiße Bezugsgruppe. Dies würde bedeuten, dass es Hinweise für ein soziales Gefälle hinsichtlich der invasiven Akuttherapie bei Myokardinfarktpatienten in den USA gibt, was im Gegensatz zu den Bremer Daten steht.

Wie bereits oben erwähnt sind die Unterschiede in den medikamentösen Behandlungskonzepten und der interventionellen Akuttherapie für KHK – und STEMI – Patienten in den genannten Studien möglicherweise durch die verschiedenen Gesundheitssysteme der Länder, aus denen die Daten stammen, erklärbar.

Dass sich in der Behandlung der STEMI – Patienten in Bremen keine Unterschiede zeigen, macht deutlich, dass das deutsche Gesundheitssystem, die flächendeckende Vorhaltung einer leitliniengerechten Therapie für Infarktpatienten unabhängig vom sozioökonomischen Hintergrund ermöglicht.

6.5 Sozioökonomische Ungleichheit und Mortalität

Die inhospitale und 30 Tage – Mortalität im Bremer Herzzentrum war in allen sozioökonomischen Gruppen vergleichbar hoch, jedoch zeigten sich signifikante Unterschiede zu Ungunsten der Patienten aus sozioökonomisch benachteiligten Stadtteilen hinsichtlich der 5 Jahres – Mortalität.

Die koronare Herzerkrankung ist trotz eines kontinuierlichen Rückganges in den letzten Jahren weiterhin einer der führenden Mortalitätsgründe der industrialisierten Welt. Die Auswirkung des sozioökonomischen Status auf die kardiovaskuläre Mortalität wurde europaweit beobachtet ^{17, 26, 39, 65}.

Bei der Betrachtung der Mortalitätsraten in Zusammenhang mit akuten Myokardinfarkten dient die inhospitale und Kurzzeitmortalität als Indikator für die Qualität der Akuttherapie, wohingegen die Langzeitprognose Hinweise auf die Effektivität der Sekundärprophylaxe erlaubt.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen zur inhospitalen und 30 Tage – Mortalität aus der vorgelegten Arbeit stehen die Ergebnisse einer finnischen Studie, in der die Kurzzeitprognose und inhospitale Mortalität von STEMI – Patienten in Abhängigkeit des sozialen Hintergrundes untersucht wurden. Hier zeigte sich eine Übersterblichkeit von Niedrigverdienern, die sich bereits am ersten Tag im Krankenhaus auswirkte und im folgenden Beobachtungszeitraum weiter zunahm ⁶². Die Daten dieser Untersuchung wurden aus einem regionsübergreifenden Register gewonnen, wodurch unter Umständen strukturelle Behandlungsvariationen zwischen verschiedenen Herzzentren nicht berücksichtigt und ein vermeintlicher Zusammenhang mit dem sozialen Umfeld vorgetäuscht wird. Für die Patienten aus den sozioökonomisch am stärksten benachteiligten Stadtgebieten Bremens konnte ein starker Trend hin zu einem geringeren 5 Jahres – Überleben beobachtet werden.

In der Literatur finden sich allerdings auch Studien, die keinen Einfluss von Einkommensungleichheit oder sozialer Benachteiligung auf die 28 bzw. 30 Tage – Mortalität feststellen konnten ^{17, 36}. Eine Nachbeobachtung der Mortalität bis zu 5 Jahren wurde aber bisher nicht durchgeführt. Dennoch konnte in den erwähn-

ten Studien eine schlechtere Prognose für sozial benachteiligte Patienten festgestellt werden. Geringverdiener wiesen eine höhere Rehospitalisationsrate nach STEMI auf und die Gesamtmortalität innerhalb der benachteiligten Stadtbezirke war deutlich höher.

Hinsichtlich der Langzeitprognose ≥ 1 Jahr, ist die Datenlage in der Literatur relativ eindeutig und zeigt, passend zu den Ergebnissen dieser Studie, eine ansteigende Sterblichkeitsrate mit sinkendem sozioökonomischen Status^{40, 62, 66}.

6.6 Schlussfolgerung

Insgesamt zeigen die in dieser Studie erarbeiteten Ergebnisse, dass in Bremen Menschen mit Wohnsitz in einem Stadtteil mit geringem sozioökonomischen Status ein erhöhtes Risiko für einen akuten ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt haben. Das Risikoprofil der Patienten ist deutlich höher, was die höhere STEMI Inzidenz der sozioökonomisch benachteiligten Stadtteile unter anderem erklären kann. Eine Verbesserung der Primärprävention in diesen Bezirken könnte möglicherweise die Infarktinzidenz senken.

Außerdem werden zwei weitere Sachverhalte deutlich. Einerseits scheint die in Bremen vorliegende monozentrische Krankenhausversorgung eine evidenzbasierte, leitliniengerechte Therapie des akuten ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarktes für Patienten aller sozialen Schichten zu gewährleisten. Andererseits lässt sich aufgrund der schlechteren Langzeitprognose der sozioökonomisch am stärksten benachteiligten Patienten auf eine unzureichende Sekundärprophylaxe schließen. Die Ursachen hierfür lassen sich aus den Daten des Bremer STEMI Registers nicht im Einzelnen feststellen. Anzunehmen ist eine

schlechtere Compliance der Patienten aus sozioökonomisch benachteiligten Regionen in Bezug auf ihre Medikamenteneinnahme, zusätzlich haben sie eventuell durch Sprachbarrieren ein geringeres Krankheitsverständnis. Darüber hinaus werden möglicherweise präventive Maßnahmen wie Ernährungsumstellung, Raucherentwöhnung und Intensivierung der körperlichen Aktivität in den sozioökonomisch schwächeren Milieus weniger konsequent umgesetzt als in privilegierten Stadtteilen. Zu diskutieren ist auch, ob die sekundärprophylaktischen Programme überhaupt in der Lage sind, die Patienten in ihren sozialen Milieus zu erreichen. Möglicherweise erhöhen auch die eingangs genannten psychosozialen Einflussfaktoren, wie berufliche und private Stressoren, das Mortalitätsrisiko von Patienten aus sozioökonomisch benachteiligten Nachbargausgebieten.

7. Zusammenfassung

An der Entwicklung der koronaren Herzkrankheit und dem damit verbundenen Auftreten akuter ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkte sind neben klassischen Risikofaktoren wie Bluthochdruck, Rauchen, Diabetes mellitus, Übergewicht und Fettstoffwechselstörungen andere Faktoren, wie Alter, Geschlecht, Bewegungsmangel und der psychosoziale Status beteiligt. Frühere Untersuchungen haben darüber hinaus gezeigt, dass die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen in einem Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Hintergrundes steht.

Inwieweit die Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Schicht Einfluss auf die Infarktrate der Bremer Bevölkerung hat, und ob es Unterschiede im Risikoprofil, in der Behandlung und Prognose von Patienten aus unterschiedlichen sozialen Milieus gibt, sollte mit dieser Arbeit untersucht werden.

Hierzu wurden Daten von 2062 Patienten aus dem STEMI Register des Herzzentrums Bremen ausgewertet. Die Patienten aus dem Stadtgebiet Bremen wurden anhand der Postleitzahl ihrer Heimatadresse einer von vier Gruppen zugeordnet. Hiernach wurde für sie ein hoher sozioökonomischer Status (G1), ein intermediär hoher sozioökonomischer Status (G2), ein intermediär niedrig sozioökonomischer Status (G3) oder ein niedriger sozioökonomischer Status (G4) ermittelt. Der sozioökonomische Status der jeweiligen Gruppe wurde mit Hilfe des so genannten „Bremer Benachteiligungsindex“, einem Maß für die soziale Stellung eines Stadtteiles, und anhand von Einkommensstatistiken der Bremer Stadtteile bestimmt.

Die vier Gruppen wurden hinsichtlich ihrer Infarktinzidenzen verglichen. Innerhalb der Patientengruppen wurden „Baselinecharakteristika“ (Alter zum Infarktzeitpunkt, Geschlecht, Vorerkrankungen, kardiovaskuläre Risikofaktoren), Surrogat – Parameter der Krankheitsausprägung (Mehrfäßkrankung, hämodynamische Stabilität, linksventrikuläre Ejektionsfraktion nach Myokardinfarkt), und der Therapie (PTCA, ACVB – Operation, Door – to – balloon Zeiten und Medikamentengabe) sowie Prognosedaten (30 Tage – Mortalität, 5 Jahres – Überleben) erhoben und die Gruppen anhand dieser Ergebnisse miteinander verglichen.

Die wesentlichen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die alters- und geschlechtsadjustierte Inzidenz akuter transmuraler Myokardinfarkte war in den sozial benachteiligten Bremer Stadtteilen signifikant höher als in Stadtbezirken mit geringerer Benachteiligung (G1: 47 ± 5 STEMI pro 100.000 Einwohner pro Jahr versus G4: 66 ± 5 STEMI pro 100.000 Einwohner pro Jahr; $p < 0,01$).
- Insbesondere junge Menschen waren von diesem sozialen Abwärtsgradienten betroffen (18 – 49 Jahre RR G4 2,01 versus 65 – 79 Jahre RR G4: 1,39).
- Herzinfarktpatienten aus sozial benachteiligten Stadtteilen waren zum Infarktzeitpunkt signifikant jünger (G1: 67 ± 13 Jahre versus G4: 63 ± 13 Jahre; $p = 0,026$), häufiger Raucher (G1: 35,9% versus G4: 51,2%; $p < 0,01$) und übergewichtig (G1: 15,3% BMI > 30 kg/qm versus G4: 26,1% BMI > 30 kg/qm; $p < 0,01$).

- Bezüglich der Infarktschwere und der Therapie zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen (Mehrfäßerkrankung G1: 62,4% versus G4: 57,0%; $p = 0,27$; Killip – Stadium III/IV G1: 12,5% versus G4: 13,0%; $p = 0,84$; LVEF nach Myokardinfarkt $< 30\%$ G1: 6,0% versus G4: 7,6%; $p = 0,4$; primäre PTCA G1: 89,8% versus G4: 89,8%; $p = 0,92$; ACVB - Operation G1: 11,6% versus G4: 12,6%; $p = 0,13$; Door – to – balloon Zeit G1: 54 ± 38 min. versus G4 52 ± 41 min.; $p = 0,74$; ASS G1: 94,4% versus G4: 94,7%; $p = 0,64$; ADP – Antagonist G1: 90,0% versus G4: 93,8%; $p = 0,23$; Betablocker G1 82,8% versus G4 83,9%; $p = 0,25$; Statin G1: 85,8% versus G4: 86,4%; $p = 0,97$; ACE – Hemmer oder AT1 – Rezeptorantagonisten G1: 77,4% versus G4: 79,3%; $p = 0,90$).
- Die alters– und geschlechtsadjustierte inhospitale Mortalität war in allen Gruppen vergleichbar hoch (G1: 4,8% versus G4: 3,9%; $p = 0,3$), für Patienten aus den sozioökonomisch am stärksten benachteiligten Stadtgebieten zeigte sich aber ein starker Trend hin zu einem geringeren 5 Jahres – Überleben (G4 versus G1: HR 1,55, 95% KI 0,98-2,5, $p = 0,067$).

Die Ergebnisse dieser Studie demonstrieren, dass das relative Risiko für einen ST – Strecken – Elevations – Myokardinfarkt mit abnehmendem sozioökonomischem Status der Bevölkerung steigt, und dass das kardiovaskuläre Risikoprofil von Patienten aus sozioökonomisch benachteiligten Stadtteilen ausgeprägter ist. Trotz gleicher Initialtherapie aller STEMI Patienten, unabhängig von der sozialen Herkunft, haben diejenigen aus sozioökonomisch benachteiligten Wohnbezirken eine deutlich schlechtere Prognose. Daher besteht unseres Erachtens vor allem in den sozioökonomisch benachteiligten Stadtteilen nicht nur in Bre-

men ein erhöhter Handlungsbedarf hinsichtlich konsequenter primär- und sekundärpräventiver Maßnahmen.

8. Literaturverzeichnis

1. WHO. Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles.
http://www.who.int/nmh/countries/deu_en.pdf?ua=1. Accessed 2014.
2. WHO. The top 10 causes of death. Fact sheet no. 310.
<http://who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>. Accessed July 2013.
3. Dawber TR, Moore FE, *et al.* Coronary heart disease in the Framingham Study. *Am J of Public Health*. 1957;47((4 Pt 2)):4-24.
4. Dawber TR, Kannel WB, *et al.* Some factors associated with the development of coronary heart disease: six years' follow-up experience in the Framingham study. *Am Jof Public Health*. 1959;49:1349-1356.
5. Dawber TR, Moore FE, *et al.* The Framingham study. An epidemiological approach to coronary heart disease. *Circulation*. 1966;34(4):553-555.
6. Kannel WB, Doyle JT, Shephard RJ, *et al.* Prevention of cardiovascular disease in the elderly. *J Am Coll Cardiol*. 1987;10:25A-28A.
7. Murabito JM, Evans JC, Larson MG, *et al.* Prognosis after the onset of coronary heart disease. An investigation of differences in outcome between the sexes according to initial coronary disease presentation. *Circulation*. 1993;88:2548-2555.
8. Sesso HD, Paffenbarger RSJ, Lee IM. Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. *Circulation*. 2000;102:975-980.

9. Haynes SG, Feinleib M, *et al.* The relationship of psychosocial factors to coronary heart disease in the Framingham Study. III. Eight-year incidence of coronary heart disease. *Am J Epidemiol.* 1980;111:37-58.
10. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, *et al.* Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet.* 2004;364(11-17):937-952.
11. Rosengren A, Hawken S, Ounpuu S, *et al.* Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The Lancet.* 2004;364:953-962.
12. Adler NE, Boyce T, *et al.* Socioeconomic status and health: the challenge of the gradient. *Am Psychol.* 1994;49:15-24.
13. Pickett KE, Pearl M. Multilevel analyses of neighbourhood socioeconomic context and health outcomes: a critical review. *J Epidemiol Community Health.* 2001;55:111-122.
14. Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam A-JR, *et al.* Socioeconomic inequalities in health in 22 european countries. *N Engl J Med.* 2008;358(23):2468-2481.
15. Sundquist J, Malmström M, Johansson S-E. Cardiovascular risk factors and the neighbourhood environment: a multilevel analysis. *Int J Epidemiol.* 1999;28:841-845.
16. Diez Roux AV, Stein Merkin S, Arnett D, *et al.* Neighborhood of residence and incidence of coronary heart disease. *N Engl J Med.* 2001;345(2):99-106.

17. Morrison C, Woodward M, Leslie W, et al. Effect of socioeconomic group on incidence of, management of, and survival after myocardial infarction and coronary death: analysis of community coronary event register. *BMJ*. 1997;314:541-546.
18. Yusuf S, Rangarajan S, Teo K, et al. Cardiovascular Risk and Events in 17 Low-, Middle-, and High-Income Countries. *N Engl J Med*. 2014;371(9):818-827.
19. Gwatkin DR, et al. Socio-economic differences in health, nutrition, and population within developing countries. *The World Bank, Washington, D. C.* 2007.
20. Lampert T, Saß A-C, et al. Armut, soziale Ungleichheit und Gesundheit; Expertise des Robert Koch-Instituts zum 2. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung. *Deutsche Nationalbibliografie*. 2005:1-154.
21. Lampert T. Armut und Gesundheit. In: Schott T, Homberg C, eds. *Die Gesellschaft und ihre Gesundheit. 20 Jahre Public Health in Deutschland: Bilanz und Ausblick einer Wissenschaft.*: Springer VS; 2011:575-597.
22. Manderbacka K, Elovainio M. The complexity of the association between socioeconomic status and acute myocardial infarction. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(9):1015-1018.
23. Clark AM, DesMeules M, Lou W, et al. Socioeconomic status and cardiovascular disease: risk and implications for care. *Nat Rev Cardiol*. 2009;6:712-722.
24. Koopman C, Van Oeffelen AA, Bots ML, et al. Neighborhood socioeconomic inequalities in incidence of acute myocardial infarction: a cohort

- study quantifying age- and gender-specific differences in relative and absolute terms. *BMC Public Health*. 2012;12(617):3-11.
25. Stjärne MK, Fritzell J, Ponce De Leon A, et al. Neighborhood socioeconomic context, individual income and myocardial infarction. *Epidemiology*. 2006;17(1):14-23.
 26. Avendano M, Kunst AE, Huisman M, et al. Socioeconomic status and ischaemic heart disease mortality in 10 western European populations during the 1990s. *Heart*. 2006;92:461-467.
 27. Korda RJ, Clements MS, Kelman CW. Universal health care no guarantee of equity: Comparison of socioeconomic inequalities in the receipt of coronary procedures in patients with acute myocardial infarction and angina. *BMC Public Health*. 2009;9(460):1-12.
 28. Korda RJ, Clements MS, Dixon J. Socioeconomic inequalities in the diffusion of health technology: Uptake of coronary procedures as an example. *Soc Sci Med*. 2011;72(2):224-229.
 29. Bradley EH, Herrin J, Wang Y, et al. Racial and ethnic differences in time to acute reperfusion therapy for patients hospitalized with myocardial infarction. *JAMA*. 2004;292(13):1563-1572.
 30. Tamam M, Sidakpal SP, et al. Racial disparities in left main stenting: Insights from a real world inner city population. *Journal of interventional Cardiology*. 2013;26(1):43-48.
 31. Cavelaars AEJM, Kunst AE, et al. Differences in self-reported morbidity by educational level: a comparison of 11 Western European countries. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52:219-227.

32. Foraker RE, Rose KM, Whitsel EA, et al. Neighborhood socioeconomic status, Medicaid coverage and medical management of myocardial infarction: Atherosclerosis risk in communities (ARIC) community surveillance. *BMC Public Health*. 2010;10(632):1-7.
33. Kitzmiller JP, Foraker RE, Rose KM. Lipid-lowering pharmacotherapy and socioeconomic status: Atherosclerosis risk in communities (ARIC) surveillance study. *BMC Public Health*. 2013;13(488):1-3.
34. Rathore SS, Berger AK, Weinfurt KP, et al. Race, sex, poverty, and the medical treatment of acute myocardial infarction in the elderly. *Circulation*. 2000;102:642-648.
35. Hawkins NM, Scholes S, Bajekal M, et al. The UK National Health Service: Delivering equitable treatment across the spectrum of coronary disease. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6:208-216.
36. Lindenauer PK, Lagu T, Rothberg MB, et al. Income inequality and 30 day outcomes after acute myocardial infarction, heart failure and pneumonia: retrospective cohort study. *BMJ*. 2013;346(f521):1-10.
37. Smith GD, Hart C, Blane D, et al. Lifetime socioeconomic position and mortality: prospective observational study. *BMJ*. 1997;314:547-552.
38. Lynch JW, Kaplan GA, Cohen RD, et al. Do cardiovascular risk factors explain the relation between socioeconomic status, risk of all-cause mortality, cardiovascular mortality, and acute myocardial infarction? *Am J Epidemiol*. 1996;144(10):934-942.
39. Winkleby M, Sundquist K, Cubbin C. Inequalities in CHD incidence and case fatality by neighborhood deprivation. *Am J Prev Med*. 2007;32(2):97-106.

40. Gerber Y, Goldbourt U, Drory Y. Interaction between income and education in predicting long-term survival after acute myocardial infarction. *Eur J Prev Cardiol.* 2008;15:526-532.
41. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2008;29:2909-2945.
42. Thygesen K, Alpert JS, White HD. Universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2007;28:2525-2538.
43. Yan AT, Yan RT, Kennelly BM, et al. Relationship of ST elevation in lead aVR with angiographic findings and outcome in non-ST elevation acute coronary syndromes. *Am Heart.* 2007;154:71-78.
44. Die Senatorin für Arbeit Frauen Gesundheit Jugend und Soziales. Sozialindikatoren 2009, Aktualisierung der Sozialindikatoren. <http://www.gruene-in-groepelingen.de/wp-content/uploads/2010/05/Sozialindikatoren-2009-mit-Anlagen.pdf>. Accessed März, 2010.
45. Städtisches Landesamt Bremen. Bremen Kleinräumig, Lohn- und Einkommenssteuer, Mittleres Einkommen der Lohn- und Einkommenssteuerpflichtigen. www.statistik-bremen.de/tabellen/kleinraum/ortsteilatl原因/atlas.html. Accessed 2010.
46. Killip T, Kimball JT. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit: a two year experience with 250 patients. *Am J Cardiol.* 1967;20:457-464.

47. DeGeare VS, Boura JA, Grines LL, et al. Predictive value of the Killip classification in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Am J of Cardiology*. 2001;87:1035-1038.
48. Davies CA, Dundas R, Leyland AH. Increasing socioeconomic inequalities in first acute myocardial infarction in Scotland, 1990-92 and 2000-02. *BMC Public Health*. 2009;9(134):1-10.
49. Roger VL, Go AS, et al. Heart Disease and Stroke Statistics--2011 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2011;123:e18-e209.
50. Bairey Merz C, Johnson B, et al. Hypoestrogenemia of hypothalamic origin and coronary artery disease in premenopausal women: a report from the NHLBI-sponsored WISE study. *JACC*. 2003;41(3):413-419.
51. Pocock SJ, Shaper AG, et al. Social class differences in ischaemic heart disease in British men. *The Lancet*. 1987;2:197-201.
52. Lynch JW, Davey Smith DG, et al. Explaining the social gradient in coronary heart disease: comparing relative and absolute risk approaches. *J Epidemiol Community Health*. 2006;60:436-441.
53. Khot U, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA*. 2003;290:898-904.
54. Doyle JT, R. DT, Kannel WB, et al. Cigarette smoking and coronary disease; combined experience of the Albany and Framingham studies. *N Engl J Med*. 1962;266:796-801.

55. Hubert HB, Feinleib M. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1983;67:968-977.
56. Edwards R. The problem of tobacco smoking. *BMJ*. 2004;328:217-219.
57. Prescott E, Hippe M, et al. Smoking and risk of myocardial infarction in women and men: longitudinal population study. *BMJ*. 1998;316:1043-1047.
58. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med*. 2010;363:2211-2219.
59. Vazquez G, Duval S, et al. Comparison of body mass index, waist circumference and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. *Epidemiol Rev*. 2007;29:115-128.
60. Schmucker J, Wienbergen H, Seide S, et al. Smoking ban in public areas is associated with a reduced incidence of hospital admissions due to ST-elevation myocardial infarctions in non-smokers: results from the BREMEN STEMI REGISTRY. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21(9):1180-1186.
61. McGorrian C, Yusuf S, Islam S, et al. Estimating modifiable coronary heart disease risk in multiple regions of the world: the INTERHEART Modifiable Risk Score. *Eur Heart J*. 2011;32:581-589.
62. Salomaa V, Miettinen H, Niemelä M, et al. Relation of socioeconomic position to the case fatality, prognosis and treatment of myocardial infarction events; the FINMONICA MI Register Study. *J Epidemiol Community Health*. 2001;55:475-482.

63. Vaccarino V, Rathore SS, *et al.* Sex and Racial Differences in the Management of Acute Myocardial Infarction, 1994 through 2002. *N Engl J Med.* 2005;353(7):671-682.
64. Regueiro CR, Gill N, *et al.* Primary angioplasty in acute myocardial infarction: does age or race matter? *J Thromb Thrombolysis.* 2003;15:119-123.
65. Davies CA, Leyland AH. Trends and inequalities in short-term acute myocardial infarction case fatality in Scotland, 1988-2004. *Population Health Metrics.* 2010;8(33):1-8.
66. Gerber Y, Benyamini Y, Goldbourt U, *et al.* Neighborhood socioeconomic context and long-term survival after myocardial infarction. *Circulation.* 2010;121(3):375-383.

9. Erklärung über die eigenständige Abfassung der Arbeit

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Ich versichere, dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, und dass die vorgelegte Arbeit weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfverfahrens vorgelegt wurde. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren.

Bremen, den 20.01.2015

Susanne Seide

10. Lebenslauf und wissenschaftlicher Werdegang

Susanne Seide

geb. 02.12.1979 in München

1986 – 1999:	schulische Ausbildung
2000 – 2006:	Studium der Humanmedizin an der Justus Liebig – Universität Giessen
März 2002:	Ärztliche Vorprüfung
März 2003:	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Sept. 2005:	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Okt. 2006:	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
seit Januar 2007:	Assistenzärztin im Klinikum Links der Weser Bremen, Abteilung für Kardiologie und Angiologie
2010 – 2014:	Arbeit an der Dissertation in der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe von Herrn Prof. Dr. med. R. Hambrecht „Bremer STEMI Register“ am Institut für Herz– und Kreislaufforschung am Klinikum Links der Weser, Bremen

Mai 2014

Facharztprüfung Innere Medizin

Bremen, den 20.01.2015

Susanne Seide

11. Danksagung

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. Rainer Hambrecht, möchte ich für die hervorragende und intensive Betreuung und kontinuierliche Förderung während der Durchführung der Studie sowie für das entgegengebrachte Vertrauen herzlich danken.

Frau Würmann-Busch unterstützte mich bei der Datenerhebung, wofür ich hiermit meinen Dank aussprechen möchte.

Herrn Dr. rer. nat. Hermann Pohlabein möchte ich ganz herzlich für die hilfreiche Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Daten danken.

Für die Anregungen bei der Interpretation und Diskussion der Ergebnisse möchte ich mich bei Herrn Dr. med. Johannes Schmucker und Herrn Dr. med. Harm Wienbergen bedanken.

Außerdem richtet sich mein ausdrücklicher Dank an Herrn Prof. Dr. med. Gerhard Schuler für die Überlassung der Arbeit und für die organisatorische Unterstützung.