

Aus dem Institut für Allgemeinmedizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Langzeitversorgung von Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt in
Deutschland – Inanspruchnahme des Gesundheitssystems und
medikamentöse Versorgung

Long-term care of patients after myocardial infarction in Germany –
healthcare utilization and supply with medication

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Raven Ulrich

aus Berlin

Datum der Promotion: 17.09.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Abbildungsverzeichnis.....	3
2	Tabellenverzeichnis.....	4
3	Abkürzungsverzeichnis	5
4	Abstract (deutsch).....	6
5	Abstract (english).....	8
6	Manteltext	9
6.1	Einleitung.....	9
6.2	Methodik	12
6.2.1	DEGS1	12
6.2.2	AOK-Routinedatenanalyse	13
6.3	Ergebnisse.....	16
6.3.1	DEGS1	16
6.3.2	AOK-Routinedatenanalyse	19
6.4	Diskussion.....	32
6.4.1	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	32
6.4.2	Limitationen	32
6.4.3	Einordnung der Ergebnisse	34
6.4.4	Schlussfolgerung.....	38
6.5	Detaillierte Darstellung des Beitrages des Doktoranten.....	39
6.6	Literaturverzeichnis.....	41
7	Eidesstattliche Versicherung / Anteilserklärung.....	45
8	Publikationen.....	49
8.1	Health care utilisation and medication one year after myocardial infarction in Germany - A claims data analysis.....	49
8.2	Inanspruchnahme (haus-)ärztlicher Versorgung durch Patienten mit überlebtem Herzinfarkt in Deutschland.....	58
9	Lebenslauf.....	65
10	Publikationsliste.....	66
12	Danksagung	67

1 Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Prävalenz des überlebten Herzinfarktes, stratifiziert nach Alter und Geschlecht..</i>	17
<i>Abbildung 2: Kontakte zu niedergelassenen Ärzten. Ein Vergleich von Patienten mit überlebtem Herzinfarkt und ohne Herzinfarkt. Zur besseren Übersicht werden alle Werte über 42 Arztbesuche nicht mehr dargestellt.</i>	18
<i>Abbildung 3: Flussdiagramm der Stichprobenziehung von Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt</i>	20
<i>Abbildung 4: Die Inanspruchnahme der ambulanten und stationären Versorgung (oben) und der Versorgung mit Medikamenten (unten) im vierten Quartal nach Herzinfarkt, stratifiziert nach Alter (Quartalen) und Geschlecht</i>	23
<i>Abbildung 5: Inanspruchnahme von Gesundheitseinrichtungen von Herzinfarktpatienten nach Quartalen im Zeitraum von vier Quartalen vor Herzinfarkt bis acht Quartale nach dem Herzinfarkt. Das Quartal null ist das Quartal des Herzinfarktes.</i>	24
<i>Abbildung 6: Versorgung mit Medikamenten kumulativ (Balkendiagramm) und nach Medikamenten (Liniendiagramm) im Zeitraum von zwei Quartalen vor Herzinfarkt bis acht Quartale nach dem Herzinfarkt. Das Quartal null ist das Quartal des Herzinfarktes. ASS und P2Y12-Hemmer sind als Plättchenhemmer zusammengefasst.</i>	25
<i>Abbildung 7: Anteil der Patienten, die im vierten Quartal nach Herzinfarkt einen Hausarzt konsultierten, stratifiziert nach Bundesland.....</i>	27
<i>Abbildung 8: Anteil der Patienten, die im vierten Quartal nach Herzinfarkt einen Kardiologen konsultierten, stratifiziert nach Bundesland.....</i>	27
<i>Abbildung 9: Anteil der Patienten, die im vierten Quartal nach Herzinfarkt eine Laboruntersuchung erhielten, stratifiziert nach Bundesland.....</i>	28
<i>Abbildung 10: Kaplan-Meier-Kurve - Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten mit Herzinfarkt, stratifiziert nach Geschlecht (oben) und Alter (unten)</i>	29
<i>Abbildung 11: Kaplan-Meier-Kurve - Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten, welche mindestens das vierte Quartal nach Herzinfarkt überlebt haben, stratifiziert nach der Anzahl der erhaltenen Medikamentengruppen zur Tertiärprävention im vierten Quartal nach Herzinfarkt. ASS und P2Y12-Hemmer sind als eine Wirkstoffgruppe untersucht worden.</i>	30
<i>Abbildung 12: Kaplan-Meier-Kurve - Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten, welche mindestens das vierte Quartal nach Herzinfarkt überlebt haben, stratifiziert nach der Inanspruchnahme des Kardiologen im vierten Quartal nach Herzinfarkt.....</i>	31

2 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Kontakthäufigkeit mit Hausärzten in den vorangegangenen zwölf Monaten. Ein Vergleich zwischen Personen mit überlebtem Herzinfarkt und ohne Herzinfarkt, stratifiziert nach Alter, Geschlecht und Anzahl der Komorbiditäten</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 2: Anteil an Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt, die in verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitssystems behandelt wurden und mit in den Leitlinien empfohlenen Medikamenten versorgt waren. Ein Vergleich zwischen dem vierten Quartal und dem dritten bis fünften Quartal nach einem Herzinfarkt</i>	<i>22</i>

3 Abkürzungsverzeichnis

ANOVA - analysis of variance

AOK - Allgemeine Ortskrankenkasse

ARB - Angiotensin-II-Rezeptorblocker

ASS - Azetylsalizylsäure

ATC - Anatomisch-Therapeutisch-Chemisches Klassifikationssystem

DAPT - dual antiplatelet therapy (duale Plättchenhemmung)

DDD - Defined Daily Dose

DEGS1 - erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland

ESC - European Society of Cardiology

HR - hazard ratio

ICD - International Classification of Diseases

KHK - koronare Herzkrankheit

KI - Konfidenzintervall

LVEF - linksventrikuläre Ejektionsfraktion

MI - myocardial infarction

NSTEMI - Nicht-ST-Hebungs-Myokardinfarkt

RKI - Robert-Koch-Institut

STEMI - ST-Hebungs-Myokardinfarkt

u.a. - und andere

vs. - versus

WiDO - Wissenschaftliches Institut der AOK

4 Abstract (deutsch)

Einleitung: Die Prävalenz des überlebten Herzinfarktes in Deutschland beträgt 4,7 %. Leitlinien empfehlen zur Prävention weiterer kardiovaskulärer Ereignisse nach Herzinfarkt die Einnahme von ACE-Hemmern, Betablockern, Azetylsalizylsäure, P2Y12-Inhibitoren und Statinen. Nicht alle Patienten¹ erhalten in Deutschland längerfristig diese Medikamente nach Herzinfarkt. Über die Kontakte zu den verschreibenden Ärzten nach Herzinfarkt ist bisher wenig bekannt.

Fragestellung: Welcher Anteil an Patienten wird ein Jahr nach Herzinfarkt in Deutschland mit den in den Leitlinien genannten Medikamenten der Tertiärprävention versorgt, von welchen Ärzten werden sie behandelt und welchen Einfluss haben Alter und Geschlecht auf die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems?

Methodik: Es wurden Abrechnungsdaten von 500.002 Versicherten der Allgemeinen Ortskrankenkassen „AOK“ analysiert. 2.352 Patienten, die einen Herzinfarkt in den Jahren 2013 und 2014 hatten und das vierte vollständige Quartal nach Herzinfarkt überlebt hatten, konnten identifiziert werden. Es wurde die Inanspruchnahme von niedergelassenen Ärzten, Krankenhausaufenthalte und die Versorgung mit Medikamenten anhand von ATC-Codes quartalsweise vom zweiten Quartal vor Herzinfarkt bis zum achten Quartal nach Herzinfarkt analysiert. Die Analyse im vierten Quartal nach dem Herzinfarkt wurde stratifiziert nach Alter und Geschlecht durchgeführt. Der Einfluss der Inanspruchnahme des Gesundheitssystems und der medikamentösen Versorgung auf die Mortalität wurde mittels Kaplan-Meier-Schätzung und Cox-Regression untersucht.

Ergebnisse: Die Inanspruchnahme des Hausarztes und des Kardiologen stieg bei Patienten nach Herzinfarkt signifikant an und blieb nach dem Ereignis konstant hoch, während die Versorgung mit den untersuchten Medikamenten ebenfalls signifikant anstieg, aber anschließend rasch wieder absank. 97 % der Patienten konsultierte den Hausarzt im vierten Quartal nach Herzinfarkt, 23 % einen Kardiologen und 1,4 % hatten keinen Arztkontakt in den Abrechnungsdaten. 20 % waren stationär im Krankenhaus. 24 % der Patienten erhielten Medikamente aus allen Medikamentengruppen im vierten Quartal nach Herzinfarkt. Ein ACE-

¹ Um die Lesbarkeit der Arbeit zu verbessern, werden Personengruppen in einer genderübergreifenden Form (Arzt, Patienten) bezeichnet. Dabei sind, wenn nicht anders angegeben, immer alle Geschlechter gemeint.

Hemmer war mit 70 % das am meisten erhaltene Medikament im vierten Quartal nach Herzinfarkt. Vor allem ältere und weibliche Patienten waren in dieser Sekundärdatenanalyse schlechter versorgt, besonders mit Statinen. Der Kontakt zu einem Kardiologen und eine Versorgung mit drei oder vier der empfohlenen Medikamentengruppen hatten einen positiven Einfluss auf die Überlebenschancen.

Fazit: Hausärzte sollten die Versorgung nach Herzinfarkt koordinieren. Schlecht versorgte Patienten sollten identifiziert werden und durch regelmäßige Termine angebunden werden.

5 Abstract (english)

Background: The prevalence of survived myocardial infarction (MI) in Germany is 4,7 %. Guidelines recommend the intake of ACE-inhibitors, betablockers, acetylsalicylic acid, P2Y12-inhibitors and statins to prevent further cardiovascular events after MI. Not all patients in Germany receive these drugs in the long term after a MI. There is a lack of knowledge about the contacts to physicians, who prescribe the medication after MI.

Question: What proportion of patients is treated with the medicines for tertiary prevention mentioned in the guidelines one year after myocardial infarction in Germany which physicians treat these patients and what influence do age and sex have on the healthcare utilization?

Methods: Claims data of 500,002 insured patients from the German health insurance fund “AOK” were analyzed. 2352 patients who had a MI in 2013 or 2014 and survived the fourth complete quarter after MI were identified. The utilization of outpatient care and inpatient care and the supply of medication, identified by using the ATC-code, was analyzed quarterly from the second quarter before MI to the eighth quarters after MI. The analysis of the fourth quarter after MI was stratified by age and sex. The influence of healthcare utilization and medical care on mortality was analyzed using Kaplan-Meier estimator and Cox regression.

Results: The use of the general practitioner and the cardiologist of patients after MI increased significantly with the event and remained consistently high after MI, while the supply of the examined medications also increased significantly but decreased rapidly again. 97 % of patients contacted a general practitioner in the fourth quarter after MI, 23 % contacted a cardiologist and 1.4% had no contact a physician in the billing data. 20 % had an inpatient stay in hospital. 24 % of patients received medication from all drug groups in the fourth quarter after MI. ACE-inhibitor the most commonly received drug at 70% in the fourth quarter after MI. Elderly and female patients in particular were undersupplied in the claims data analysis, especially with statins. Contact to a cardiologist and treatment with three or four of the recommended drug groups had a positive effect on the probability of survival.

Conclusion: General practitioners should coordinate the treatment after MI. Patients with poor medical care should be identified and connected through regular contacts.

6 Manteltext

6.1 Einleitung

Die Todesursachenstatistik wird seit 1998 in Deutschland von der koronaren Herzkrankheit (KHK) angeführt [1]. Jeder fünfte Todesfall ist auf die KHK oder ihre Folgen zurückzuführen [2]. Dabei ist der Herzinfarkt als akute Komplikation einer KHK von besonderer Bedeutung. Die Inzidenz des Herzinfarktes liegt bei weiblichen Patienten bei 109 auf 100.000 Einwohner und bei männlichen Patienten bei 356 auf 100.000 Einwohner. Die Inzidenz des akuten Myokardinfarktes steigt mit dem Alter erwartungsgemäß an. Insgesamt sinken in Deutschland die Herzinfarkttraten seit 1985, allerdings vorwiegend die Reinfarkttraten und weniger die inzidenten Herzinfarkttraten. Die altersadjustierte Letalität liegt bei männlichen und weiblichen Patienten bei 40 %. Mit dem Alter der Patienten steigt die Letalität des Herzinfarktes stark an, sodass 54,3 % der 70- bis 75-jährigen Herzinfarktpatienten versterben. Von 1985 bis 2003 konnte ergänzend eine deutliche Verbesserung der Prognose beobachtet werden. So hat sich die prähospital Mortalität, die Mortalität am ersten Kliniktag, aber auch die fünf-Jahres Mortalität deutlich verbessert [2]. Ursache dafür sind vor allem auch verbesserte therapeutische Möglichkeiten in der Akuttherapie. Durch starke Prognoseverbesserung und die nur leichte Abnahme der inzidenten Herzinfarkttraten steigt die Prävalenz des überlebten Herzinfarktes kontinuierlich an. Die derzeitige Prävalenz des überlebten Herzinfarktes in Deutschland liegt bei 4,7 % [3].

Die zügige diagnostische Sicherung oder der Ausschluss eines Herzinfarktes ist sowohl im Setting einer Notaufnahme als auch im hausärztlichen Setting durch Algorithmen gut untersucht [4,5]. Nach der diagnostischen Sicherung erfolgt die Akuttherapie je nach Art des Herzinfarktes [6,7]. Im zeitlichen Verlauf geht es auch darum, die beeinflussbaren Risikofaktoren von kardiovaskulären Erkrankungen wie beispielsweise Rauchen, Hypertonie und Dyslipoproteinämie durch eine geeignete Tertiärprävention zu minimieren. Deutsche und internationale Leitlinien empfehlen zur Prävention von weiteren kardiovaskulären Ereignissen eine Lebensstiländerung und eine medikamentöse Langzeitprävention [6–8]. Die European Society of Cardiology (ESC) nennt in den aktuellen Leitlinien zum ST-Hebungsinfarkt (STEMI) von 2017 und nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI) von 2015 folgende medikamentöse Tertiärprävention nach Herzinfarkt:

- Azetylsalizylsäure (ASS) ist bei allen Patienten nach Herzinfarkt indiziert [6,7].

- Duale Plättchenhemmung (DAPT) mit ASS und einem P2Y₁₂-Hemmer (wie Ticagrelor, Prasugrel oder Clopidogrel) für 12 Monate ist indiziert, solange keine Kontraindikationen wie beispielsweise ein hohes Blutungsrisiko bestehen. Andernfalls sollte die Dauer der DAPT reduziert werden [6,7].
- Betablocker sind indiziert bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder mit einer linksventrikulären Ejektionsfraktion (LVEF) von <40%. Es sollte abgewogen werden (Klasse IIa-Empfehlung) Betablocker allen Patienten nach STEMI zu verschreiben, solange keine Kontraindikationen vorliegen [6,7].
- Eine Statintherapie ist bei allen Patienten nach Herzinfarkt indiziert, solange keine Kontraindikationen vorliegen [6,7].
- ACE-Hemmer sind bei allen Patienten nach Herzinfarkt mit Herzinsuffizienz, linksventrikulärer systolischer Dysfunktion, Diabetes mellitus, arteriellem Hypertonus oder Vorderwandinfarkt indiziert. Bei Patienten nach STEMI werden sie jedoch immer empfohlen (Klasse IIa-Empfehlung), solange keine Kontraindikationen vorliegen. Alternativ kann ein Angiotensin-II-Rezeptorblocker (ARB) eingesetzt werden [6,7].

Verglichen mit den vorherigen Versionen der Leitlinien von 2012 bzw. 2011 gab es vor allem Änderungen in der Empfehlung zur Einnahme von ACE-Hemmer nach NSTEMI [9,10]. In den Leitlinien der ESC zum NSTEMI von 2011 wurden ACE-Hemmer noch allen Patienten nach NSTEMI empfohlen [9].

Bauer u.a. und Rasmussen u.a. konnten in ihren Studien die Wichtigkeit der Tertiärprävention unterstreichen. Es zeigte sich eine signifikant erhöhte Mortalität von Patienten, die keine medikamentöse Tertiärprävention gemäß der Leitlinien erhielten [11,12]. Aubert u.a. hat bei Patienten, die keine Statine einnehmen, erhöhte Hospitalisierungswahrscheinlichkeit beschrieben [13].

Die Verschreibungen der oben benannten fünf Medikamentengruppen sind seit 1995 angestiegen [14]. Dennoch sind die Verschreibungszahlen der leitliniengerechten medikamentösen Therapie nach Herzinfarkt weiterhin unzureichend in Deutschland, aber ebenso in den Nachbarländern [15,16]. Je länger der Herzinfarkt zurückliegt, desto weniger werden Medikamente eingenommen. Nach fünf Jahren erhalten beispielsweise nur noch 17% der Patienten ein Statin [15]. Als Gründe für einen Therapieabbruch konnten unter anderem Nebenwirkungen der

Medikamente und das Vergessen der Einnahme identifiziert werden [17].

Auffällig sind alters- und geschlechtsabhängige Unterschiede in der Versorgung nach Herzinfarkt. Weibliche Patienten sind durchschnittlich sieben Jahre älter als männliche Patienten bei einem Herzinfarkt [18] und erhalten weniger der fünf von den Leitlinien empfohlenen Medikamente als männliche Patienten [16]. Auch das Auftreten von Nebenwirkungen ist verschieden zwischen männlichen und weiblichen Patienten. Weibliche Patienten klagen beispielsweise häufiger über Husten bei Einnahme von ACE-Hemmern [19]. Smolina u.a. konnten keine Unterschiede in der Adhärenz der medikamentösen Tertiärprävention zwischen den Geschlechtern zeigen, allerdings Unterschiede in der Initiierung der medikamentösen Tertiärprävention [18]. Darüber hinaus sind ältere Patienten schlechter mit Medikamenten zur Tertiärprävention nach Herzinfarkt versorgt [18,20].

In der nationalen Versorgungsleitlinie KHK sind für Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt ebenfalls die Wirkstoffklassen ACE-Hemmer (alternativ ein ARB), Betablocker, Statine und ASS empfohlen, sowie eine DAPT für die Dauer eines Jahres. Darüber hinaus werden Empfehlungen zur Langzeitbetreuung in der Nationalen Versorgungsleitlinie KHK ausgesprochen. Die Langzeitbetreuung und die Koordination von Diagnostik und Therapie bei Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt wird durch Hausärzte durchgeführt. Die Nationale Versorgungsleitlinie KHK empfiehlt, die Patienten alle drei bis sechs Monate in die Praxis einzuladen, unabhängig von anderen Beratungsanlässen. Der Hausarzt soll einen Patienten zum Kardiologen überweisen, wenn „keine ausreichende Symptomkontrolle erreicht werden kann oder wenn prognostisch wirksame Maßnahmen nicht ausreichend umgesetzt werden können“ [8, S.88]. In der Nationalen Versorgungsleitlinie KHK von 2012 gab es zudem noch die Empfehlung, Patienten nach einem akuten Koronarsyndrom oder einer Revaskularisation das erste Jahr nach Ereignis durch Hausärzte und Kardiologen gemeinsam zu betreuen [21]. Die Nationale Versorgungsleitlinie ist damit die einzige Leitlinie, die Empfehlungen zu Arztkontakten ausspricht. Nach der Studie von van Peet u.a. sehen sich Hausärzte für die Organisation der Tertiärprävention durchaus in der Verantwortung [22]. Darüber hinaus konnten Campbell u.a. zeigen, dass ein regelmäßiger Kontakt zu Mitarbeitern des Gesundheitssystems mit weniger stationären Aufenthalten verbunden ist [23].

Um die notwendigen Medikamente zu verschreiben, sind immer wieder persönliche Arzt-Patienten-Kontakte notwendig. Während die Einnahme von Medikamenten nach Herzinfarkt gut

erforscht ist, ist über die Inanspruchnahme von ambulanten Ärzten noch wenig bekannt: Nahezu alle Patienten konsultieren nach einem Herzinfarkt einen Hausarzt und etwa die Hälfte einen Kardiologen, häufig jedoch nur im ersten Quartal nach Herzinfarkt [24]. Zur Inanspruchnahme des Gesundheitssystems nach einem Herzinfarkt besteht somit Forschungsbedarf. Derzeit gibt es noch keine Studie, die den Zusammenhang von medikamentöser und ärztlicher Versorgung auswertet.

Mit dieser Dissertation soll folgende Forschungsfrage beantwortet werden: Welcher Anteil an Patienten wird ein Jahr nach Herzinfarkt in Deutschland mit den in den Leitlinien genannten Medikamenten der Tertiärprävention versorgt, von welchen Ärzten werden sie behandelt und welchen Einfluss haben Alter und Geschlecht auf die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems [25,26]?

6.2 Methodik

6.2.1 DEGS1

Diese Dissertation gliedert sich in eine Vorstudie und einer Hauptstudie. Da es bislang noch keine valide Datengrundlage zur Inanspruchnahme des Gesundheitssystems nach einem Herzinfarkt gibt, wurden zunächst die ambulanten Arztkontakte von Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt auf Grundlage der Daten der ersten Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) analysiert [25]. Die Ergebnisse wurden in einer ersten Publikation veröffentlicht [25] und konnten für diese Arbeit als Vergleichswerte für die Hauptanalyse genutzt werden. Teile der Hauptanalyse wurden in einem zweiten Artikel veröffentlicht [26].

6.2.1.1 DEGS1 – Datengrundlage

Grundlage der Analyse waren die Daten des DEGS1 [25]. Das Gesundheitssurvey wurde vom Robert-Koch-Institut (RKI) deutschlandweit in den Jahren 2008 bis 2011 mittels Befragungen, medizinischen Untersuchungen und Laboranalysen durchgeführt [3]. Die Gesamtzahl der Befragten betrug 8.152 [27]. Für diese Dissertation wurde das Public-Use-File des DEGS1 mit einer Gesamtpopulation von 7.987 Personen verwendet [25]. Es enthält die Querschnittsdaten von 18 bis 79-Jährigen [28]. Die Frage nach einem jemals stattgefundenen Herzinfarkt war nur Bestandteil der Befragung bei über 40-jährigen Studienteilnehmern, sodass ausschließlich Probanden ab 40 Jahren in diese Analyse eingeschlossen wurden [25].

6.2.1.2 DEGS1 – statistische Analyse

Die statistische Untersuchung wurde mit dem Statistikprogramm „R“ und dem Survey-Package durchgeführt [25,29]. Für repräsentative Ergebnisse wurde das Studiendesign und die individuelle Gewichtung der Studienteilnehmer berücksichtigt [25,30]. Einschlusskriterien für die Gruppe der Patienten mit überlebtem Herzinfarkt war die Antwort „Ja“ auf die Frage nach einem jemals stattgefundenen Herzinfarkt. Patienten, die diese Frage mit „nein“ oder „weiß nicht“ beantwortet haben, wurden der Vergleichsgruppe zugeordnet [25].

Zur Charakterisierung der Zielgruppe konnte die Prävalenz des überlebten Herzinfarktes stratifiziert nach Alter in 10-Jahres-Stufen und Geschlecht ermittelt werden. Anschließend wurde die Anzahl der Kontakte von Patienten mit und ohne überlebten Herzinfarkt mit Ärzten aus den Kategorien Hausärzten, Internisten und niedergelassenen Ärzten in den letzten zwölf Monaten mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen. Zu niedergelassenen Ärzten sind ambulant arbeitenden Ärzte aller Fachrichtungen mit Ausnahme von Zahnärzten und Kieferorthopäden gezählt worden. Die Kontakte mit Hausärzten von Patienten mit überlebtem Herzinfarkt wurden stratifiziert nach Alter, Geschlecht und Komorbiditäten analysiert. Fehlende Werte wurden separat betrachtet. Zur Validitätskontrolle der Ergebnisse waren Fehlwerte mit Annahme einer Extremverteilung zu analysieren. Das Signifikanzniveau für Signifikanztests lag bei 5 %. Konfidenzintervalle sind mit einem Konfidenzniveau von 95 % angegeben [25].

6.2.2 AOK-Routinedatenanalyse

Aufbauend auf der Analyse des Surveys wurde eine Routinedatenanalyse durchgeführt. In dieser Analyse wurde die ambulante und stationäre Versorgungssituation von Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt anhand von Routinedaten der Allgemeinen Ortskrankenkasse (AOK) analysiert. Zudem konnte bei der AOK-Routinedatenanalyse die Medikation der Patienten integriert werden [26]. Wichtige Aspekte werden im Folgenden dargestellt.

6.2.2.1 AOK-Routinedatenanalyse – Datengrundlage

Datengrundlage waren Abrechnungsdaten von 500.002 Versicherten der AOK aus insgesamt 24 Millionen AOK-Versicherten [26,31]. Diese Patienten wurden in einer zufälligen Stichprobe, stratifiziert nach Alter und Geschlecht mit Strata der Gesamtpopulation entsprechend, gezogen. Eingeschlossen waren Patienten, die vom 1. Januar 2011 bis zum 31. Dezember 2015 oder bis zu ihrem Tod bei der AOK versichert waren und nicht vor dem 1. Januar 2013 verstarben. Die Daten wurden vom Wissenschaftlichen Institut der AOK (WiDO) bereitgestellt. Sie enthalten

Abrechnungsdaten wie Diagnosen, Behandlungsdaten und Informationen über den behandelnden Arzt oder das Krankenhaus, die stationäre und ambulante Behandlung, sowie Information über eingelöste Rezepte. Aufgrund der Abrechnungsintervalle sind die Daten in Quartale (drei-Monats-Intervalle) eingeteilt [26].

6.2.2.2 AOK-Routinedatenanalyse – Validitäts- und Plausibilitätsprüfung

Offensichtliche Fehler der Daten wurden weitestgehend mithilfe von Algorithmen korrigiert, wie beispielsweise Patienten mit mehreren Geburtsdaten durch Zahlendreher. Ihnen wurde das Geburtsdatum, welches häufiger verwendet wurde, zugeordnet. Analog wurde mit der Variable Geschlecht verfahren. Es blieben vereinzelt Patienten mit unplausiblen Geburtsdaten, welche jedoch aufgrund des Fehlens von Herzinfarkten nicht in die Analyse eingeschlossen wurden. Aneinander angrenzende stationäre Aufenthalte, wo der Aufnahmetag am gleichen Tag des Entlassungstages vom Voraufenthalt lag, wurden zu einem stationären Aufenthalt zusammengefasst. Häufig liegen hier nicht versorgungstechnische, sondern abrechnungstechnische Gründe vor.

Um eine Aussage zur Repräsentativität des Datensatzes machen zu können, wurde die Validität und Plausibilität des Datensatzes kontrolliert. Die Alters- und Geschlechtsverteilung des Datensatzes wurde mit der Alters- und Geschlechtsverteilung der deutschen Bevölkerung verglichen. Des Weiteren wurde die Inzidenz des Herzinfarktes mit der stationären Morbiditätsziffer des Herzberichtes abgeglichen [32].

6.2.2.3 AOK-Routinedatenanalyse – Definition der Studienpopulation

In die Analyse wurden alle Patienten eingeschlossen, die im Jahr 2013 oder 2014 in einem Krankenhaus stationär behandelt wurden und als Hauptentlassungsdiagnose ein Herzinfarkt kodiert war. Einen Herzinfarkt als Entlassungsdiagnose wurde über den ICD-10 Code I21 (akuter Myokardinfarkt) oder I22 (rezidivierender Myokardinfarkt höchstens 28 Tage nach Eintritt des vorausgegangenen Infarktes) definiert. Der Index-Infarkt war der erste Herzinfarkt des jeweiligen Patienten in den Jahren 2013 und 2014 [26]. Mit Ausnahme der Überlebenszeitanalyse für Geschlecht und Alter wurden nur Patienten betrachtet, welche das vierte vollständige Quartal nach einem Herzinfarkt überlebt hatten.

6.2.2.4 AOK-Routinedatenanalyse - Inanspruchnahme des Gesundheitssystems

In dieser Studie wurde die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems im vierten Quartal nach Herzinfarkt analysiert. Außerdem wurde die Entwicklung der Versorgung von zwei Quartalen

vor Herzinfarkt bis acht Quartale danach dargestellt. Ein Teil dieser Analyse waren die Kontakte zu Hausärzten, niedergelassenen Kardiologen und niedergelassenen Internisten, Laboruntersuchungen, ambulante und stationäre Behandlungen im Krankenhaus, sowie die Versorgung mit Medikamenten der Tertiärprävention nach Herzinfarkt gemäß den Leitlinien [26].

Hausärzte, niedergelassene Kardiologen und Internisten wurden anhand des Fachgruppencodes des jeweiligen Arztes oder der Praxis identifiziert. Hausärztlich arbeitende Internisten wurden der Gruppe der Hausärzte zugeordnet. Als Internisten sind in diesem Fall niedergelassene Internisten ohne weitere Spezialisierung, welche nicht in der hausärztlichen Versorgung tätig sind, bezeichnet. Als Laboruntersuchung wurde die Abrechnung eines Facharztes für Laboratoriumsmedizin entsprechend des Fachgruppencodes gewertet. Daher sind kleinere Untersuchungen, wie beispielsweise der Urin-Stix, welche vor Ort in der Praxis durchgeführt werden, nicht in der Analyse erfasst. Stationäre und ambulante Krankenhausaufenthalte wurden unabhängig der Diagnose analysiert. Um die Sensitivität zu erhöhen wurden die Kontakte zu Ärzten zusätzlich in einem größeren Zeitintervall vom dritten bis zum fünften Quartal nach Herzinfarkt betrachtet [26].

Des Weiteren wurden eingelöste Rezepte für folgende von den Leitlinien zur Tertiärprävention empfohlenen Medikamente anhand des Anatomisch-Therapeutisch-Chemischen Klassifikationssystems (ATC) analysiert: ACE-Hemmer oder ARB (C09A, C09B, C09C, C09D, C10BX04), Betablocker (C07), ASS (B01AC06, B01AC56, C10BX01, C10BX02, C10BX04), P2Y12-Antagonisten (B01AC22, B01AC24, B01AC04, B01AC34) und Statine (C10AA, C10BA, C10BX) [26]. Die Dauer der DAPT ist von vielen Faktoren wie Stentimplantation, Vorerkrankungen und Komedikation abhängig. Häufig endet die DAPT nach zwölf Monaten, also im hier gewählten Analyseintervall. Deshalb wurden kumulative Untersuchungen der Versorgung mit mindestens einem Thrombozytenaggregationshemmer (ASS oder P2Y12-Antagonist) ausgewertet. Zur Sensitivitätserhöhung wurden Rezepte mit hohen Defined Daily Dose (DDD), welche in vorangegangenen Quartalen eingelöst wurden, wie Rezepte aus dem vierten Quartal gewertet. Als Grenze wurden Rezepte aus dem ersten Quartal mit einer $DDD > 360$, aus dem zweiten Quartal > 270 und aus dem dritten Quartal nach Herzinfarkt > 180 gesetzt. Für die Längsschnittanalyse wurden nur die tatsächlich in dem entsprechenden Quartal eingelösten Rezepte analysiert [26]. Die Gruppe der Patienten, welche keine Medikamente im

vierten Quartal nach Herzinfarkt erhielten, wurde separat hinsichtlich Alter, Geschlecht und Kontakte mit niedergelassenen Ärzten untersucht.

6.2.2.5 AOK-Routinedatenanalyse - Statistische Analyse

Die statistische Auswertung dieser Analyse wurde ebenfalls mit dem Statistikprogramm „R“ durchgeführt [29]. Die ärztliche und medikamentöse Versorgung wurde quartalsweise von zwei Quartalen vor dem Index-Herzinfarkt bis acht Quartale danach dargestellt. Analysen für das vierte Quartal nach Herzinfarkt wurden stratifiziert nach Alter und Geschlecht durchgeführt. Anhand der Quartale wurden die Patienten in vier Altersgruppen eingeteilt [26]. Unterschiede in der Versorgung im vierten Quartal nach Herzinfarkt zwischen den Bundesländern wurden mittels Varianzanalyse (ANOVA) untersucht. Mittels Kaplan-Meier-Schätzung und Cox-Regression wurde der Einfluss von Geschlecht, Alter, Arztkontakten und der Versorgung mit Medikamenten auf die Mortalität untersucht. Für Untersuchungen der Mortalität wurden die Ergebnisse zur detaillierteren Darstellung in vollständigen Monaten nach Herzinfarkt analysiert. Der durchschnittliche Altersunterschied von weiblichen und männlichen Patienten wurde mittels t-Test berechnet, für alle anderen Vergleiche mit p-Werten wurde der Chi-Quadrat-Test genutzt. Das Signifikanzniveau für Signifikanztests lag bei 5 %. Konfidenzintervalle wurden mit einem Konfidenzniveau von 95 % angegeben [26].

6.3 Ergebnisse

6.3.1 DEGS1

6.3.1.1 DEGS1 - Stichprobenbeschreibung

Nach Ausschluss der unter 40-jährigen Probanden betrug die Gesamtpopulation 5.901. 50,9 % waren weiblich. Es konnten 246 Personen mit einem Herzinfarkt in der Vorgeschichte identifiziert werden. Die Prävalenz des überlebten Herzinfarktes bei 40-79-jährigen Personen betrug somit 4,7 %. 26,6 % der Patienten mit überlebtem Herzinfarkt waren weiblich. Wie Abbildung 1 zeigt, steigt die Prävalenz mit dem Alter; die höchste Prävalenz konnte mit 15% in der Gruppe der 70-79-jährigen männlichen Patienten ermittelt werden [25].

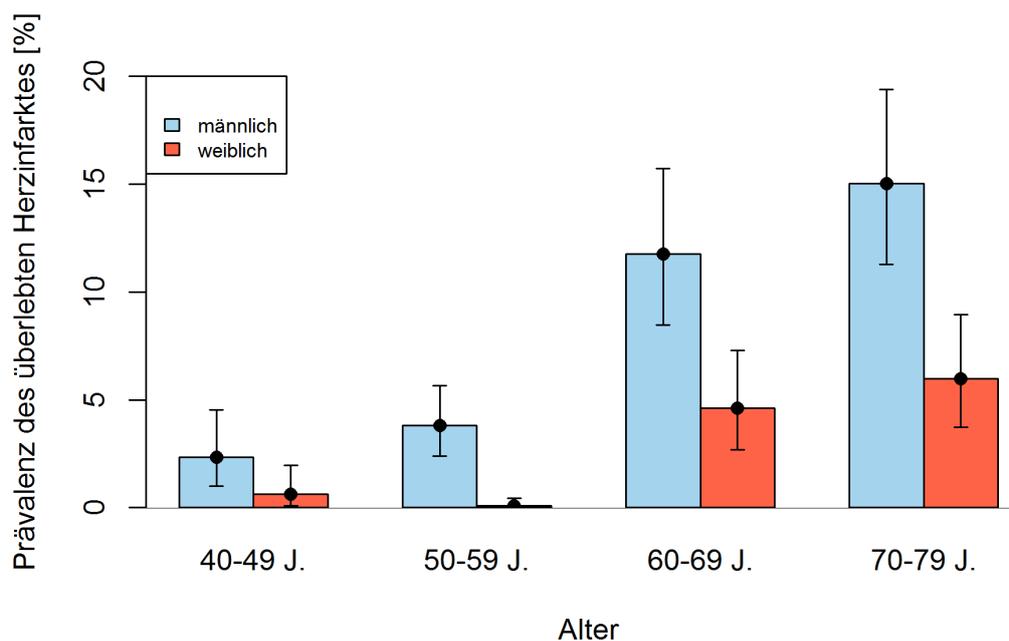


Abbildung 1: Prävalenz des überlebten Herzinfarktes, stratifiziert nach Alter und Geschlecht [25, Abbildung 1]

6.3.1.2 DEGS1 - Inanspruchnahme von ambulant tätigen Ärzten

85,8 % der Probanden mit Zustand nach Herzinfarkt gaben an, in den letzten zwölf Monaten beim Hausarzt gewesen zu sein. Dagegen gaben 80,3 % der Probanden ohne Herzinfarkt in der Vorgeschichte an, einen Hausarzt in den letzten zwölf Monaten kontaktiert zu haben. Von den 14,2 % der Probanden mit Herzinfarkt in der Vorgeschichte, welche nicht beim Hausarzt waren, kontaktierten 83,2 % einen niedergelassenen Internisten. Es bleiben 2,4 % der Probanden nach Herzinfarkt, die weder einen Hausarzt noch einen Internisten in den letzten zwölf Monaten aufsuchten. 6,1 % der Herzinfarktpatienten waren nicht mindestens zweimal innerhalb von 12 Monaten beim Hausarzt. 1,2 % der Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt waren in den vergangenen zwölf Monaten bei keinem Arzt. Dagegen waren 7,1 % der Patienten ohne Herzinfarkt bei keinem Arzt [25].

Auch die Häufigkeit der Arzt-Kontakte von Probanden mit und ohne Herzinfarkt unterschied sich. Probanden mit überlebtem Herzinfarkt nahmen den Hausarzt im Durchschnitt signifikant häufiger in Anspruch, als Probanden ohne Herzinfarkt (5,8 vs. 3,4, $p < 0,01$). Niedergelassene Internisten wurden ebenfalls von Probanden mit Herzinfarkt deutlich häufiger kontaktiert als von Probanden ohne Herzinfarkt (2,4 vs. 0,6, $p < 0,01$). Im Durchschnitt fanden 14,8 Kontakte in zwölf Monaten von niedergelassenen Ärzten und Probanden mit Zustand nach Herzinfarkt statt,

wohingegen Probanden ohne Herzinfarkt in der Vorgeschichte niedergelassene Ärzte durchschnittlich 8,3 mal innerhalb eines Jahres kontaktierten ($p < 0,01$) [25]. Eine genauere Verteilung der Anzahl der Arztkontakte auf die Probanden ist in Abbildung 2 dargestellt.

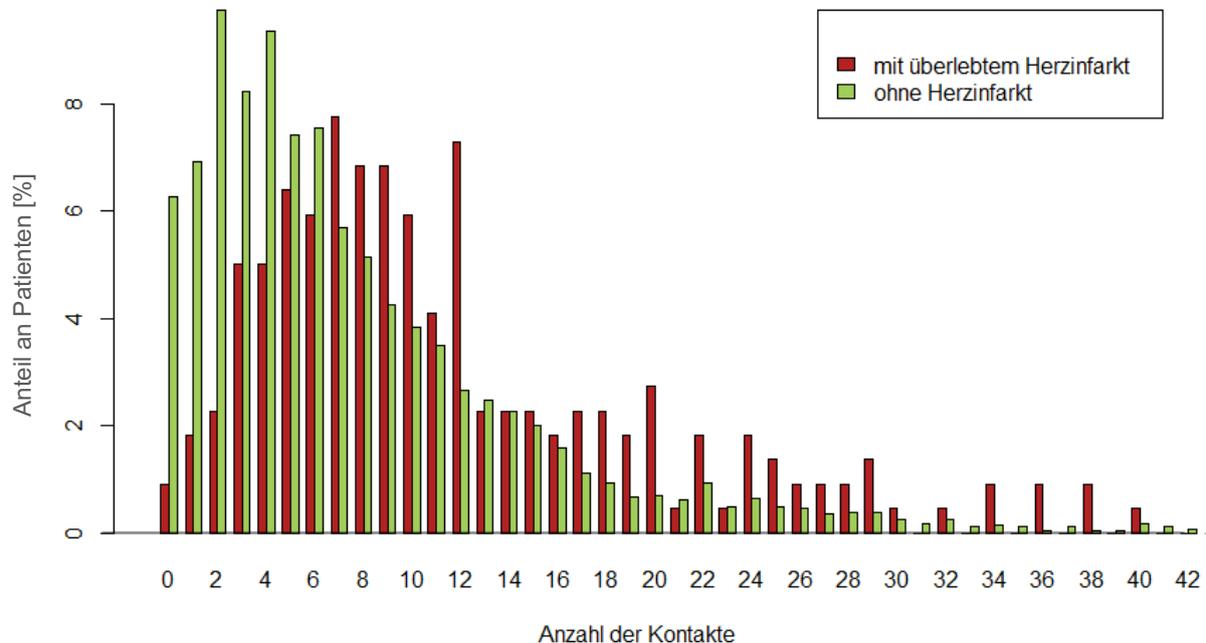


Abbildung 2: Kontakte zu niedergelassenen Ärzten. Ein Vergleich von Patienten mit überlebtem Herzinfarkt und ohne Herzinfarkt. Zur besseren Übersicht werden alle Werte über 42 Arztbesuche nicht mehr dargestellt. [25, Abbildung 3, Überarbeitet durch den Autor].

6.3.1.3 DEGS1 - Einfluss von Alter, Geschlecht und Komorbiditäten auf die Inanspruchnahme des Hausarztes

Die stratifizierte Analyse der Hausarztkontakte von Patienten mit und ohne Herzinfarkt in der Vorgeschichte zeigte, dass sowohl männliche als auch weibliche Patienten mit Zustand nach einem Herzinfarkt den Hausarzt signifikant häufiger in Anspruch nahmen als Patienten ohne Herzinfarkt. Unter 70-jährige Patienten mit Herzinfarkt konsultierten einen Hausarzt ebenfalls signifikant häufiger als Patienten ohne Herzinfarkt. In der Gruppe der 70 bis 79-jährigen Patienten unterschied sich die Kontakthäufigkeit mit Hausärzten jedoch nicht mehr zwischen beiden Gruppen. Bei Patienten mit zwei oder weniger Komorbiditäten hatten Herzinfarktpatienten signifikant mehr Kontakte zu Hausärzten als Patienten ohne Herzinfarkt. Bei mehr als zwei Komorbiditäten unterschieden sich die Anzahl der Hausarztkontakte allerdings nicht mehr signifikant zwischen Herzinfarktpatienten und der Kontrollgruppe [25]. Detaillierte Ergebnisse der stratifizierten Analyse nach Alter, Geschlecht und Komorbiditäten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Kontakthäufigkeit mit Hausärzten in den vorangegangenen zwölf Monaten. Ein Vergleich zwischen Personen mit überlebtem Herzinfarkt und ohne Herzinfarkt, stratifiziert nach Alter, Geschlecht und Anzahl der Komorbiditäten [25, Tabelle 1]

	Herzinfarktpatienten	Patienten ohne Herzinfarkt	Differenz
40 - 49 Jahre	5,7 (KI: 2,9 - 8,5)	2,8 (KI: 2,5 - 3,1)	2,9 (KI: 0,1 - 5,8)
50 - 59 Jahre	4,8 (KI: 3,1 - 6,6)	3,4 (KI: 3,1 - 3,7)	1,4 (KI: -0,3 - 3,2)
60 - 69 Jahre	7,8 (KI: 4,0 - 11,6)	3,7 (KI: 3,3 - 4,2)	3,9 (KI: 0,2 - 7,9)
70 - 79 Jahre	4,1 (KI: 3,4 - 4,9)	4,2 (KI: 3,8 - 4,1)	-0,1 (KI: -0,9 - 0,8)
männlich	5,7 (KI: 3,6 - 7,7)	3,1 (KI: 2,9 - 3,4)	2,6 (KI: 0,5 - 4,6)
weiblich	6,0 (KI: 4,0 - 8,1)	3,6 (KI: 3,3 - 3,9)	2,4 (KI: 0,4 - 4,5)
≤ 2 Komorbiditäten	5,7 (KI: 3,0 - 8,4)	2,9 (KI: 2,7 - 3,1)	2,3 (KI: 0,1 - 5,5)
> 2 Komorbiditäten	5,9 (KI: 4,4 - 7,3)	5,3 (KI: 4,8 - 5,8)	0,6 (KI: -0,9 - 2,1)

6.3.1.4 DEGS1 – Fehlwerte und Sensitivitätsanalyse

Für Kontakte mit Hausärzten gab es 266 Fehlwerte (6,2 %). Es gibt keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung zwischen Patienten mit und ohne Herzinfarkt in der Vorgeschichte. Bei 41 Probanden (0,7 %) gab es Fehlwerte bei der Frage nach einem Herzinfarkt. Die Sensitivitätsanalyse mit Extremszenarien zeigte keinen Einfluss und somit valide Ergebnisse [25].

6.3.2 AOK-Routinedatenanalyse

6.3.2.1 AOK-Routinedatenanalyse – Validität

Die 500.002 Versicherten des Datensatzes waren zwischen 0 und 106 Jahre alt. Das Durchschnittsalter lag bei 46,9 Jahre. Von den 500.002 Versicherten waren 17,8 % (KI: 17,7 – 17,9) unter 20 Jahre alt, 20,2 % (KI: 20,1 – 20,3) zwischen 20 und 40 Jahre alt, 29,3 % (KI: 29,2 – 29,4) zwischen 40 und 60 Jahre alt, 25,9 % (KI: 25,7 – 26,0) zwischen 60 und 80 Jahre alt und 6,9 % (KI: 6,8 – 6,9) waren 80 Jahre oder älter. 52,6 % (KI: 52,5 – 52,8) der Versicherten waren weiblich. In der Bundesrepublik Deutschland gab es im Jahr 2011 51,2 % weibliche Einwohner [33]. Im Jahr 2011 waren 18,4 % der deutschen Bevölkerung unter 20 Jahre alt, 23,8 % waren zwischen 20 und 40 Jahren alt, 31,3 % zwischen 40 und 60 Jahren alt, 21,4 % zwischen 60 und 80 Jahren alt und 5,3 % der deutschen Bevölkerung waren über 80 Jahre alt [34]. Somit ist die hier untersuchte Population etwas älter, und beinhaltet etwas mehr Frauen als die deutsche Bevölkerung. Im Jahr 2013 konnten 1.568 Herzinfarktpatienten identifiziert werden, im Jahr 2014 waren es 1.551 Patienten. In der untersuchten Population wären laut Herzbericht 2016 bei einer stationären Morbiditätsziffer von 267:100.000 1.335 Fälle pro Jahr zu erwarten [32].

6.3.2.2 AOK-Routinedatenanalyse – Stichprobenbeschreibung

Aus den 500.002 Versicherten konnten 3.069 Patienten mit einem Herzinfarkt in den Jahren 2012 oder 2013 identifiziert werden. 717 Patienten verstarben vor Ende des vierten Quartals nach Herzinfarkt. 2.352 Patienten konnten in die Analyse eingeschlossen werden. Das Durchschnittsalter bei Herzinfarkt betrug 75,8 Jahre, 0,5 % waren jünger als 40 Jahre und 36,8% waren weiblich (siehe Abbildung 3). Weibliche Patienten mit Herzinfarkt waren durchschnittlich älter als männliche Patienten (80.1 vs. 73.2 Jahre, $p < 0.001$) [26].

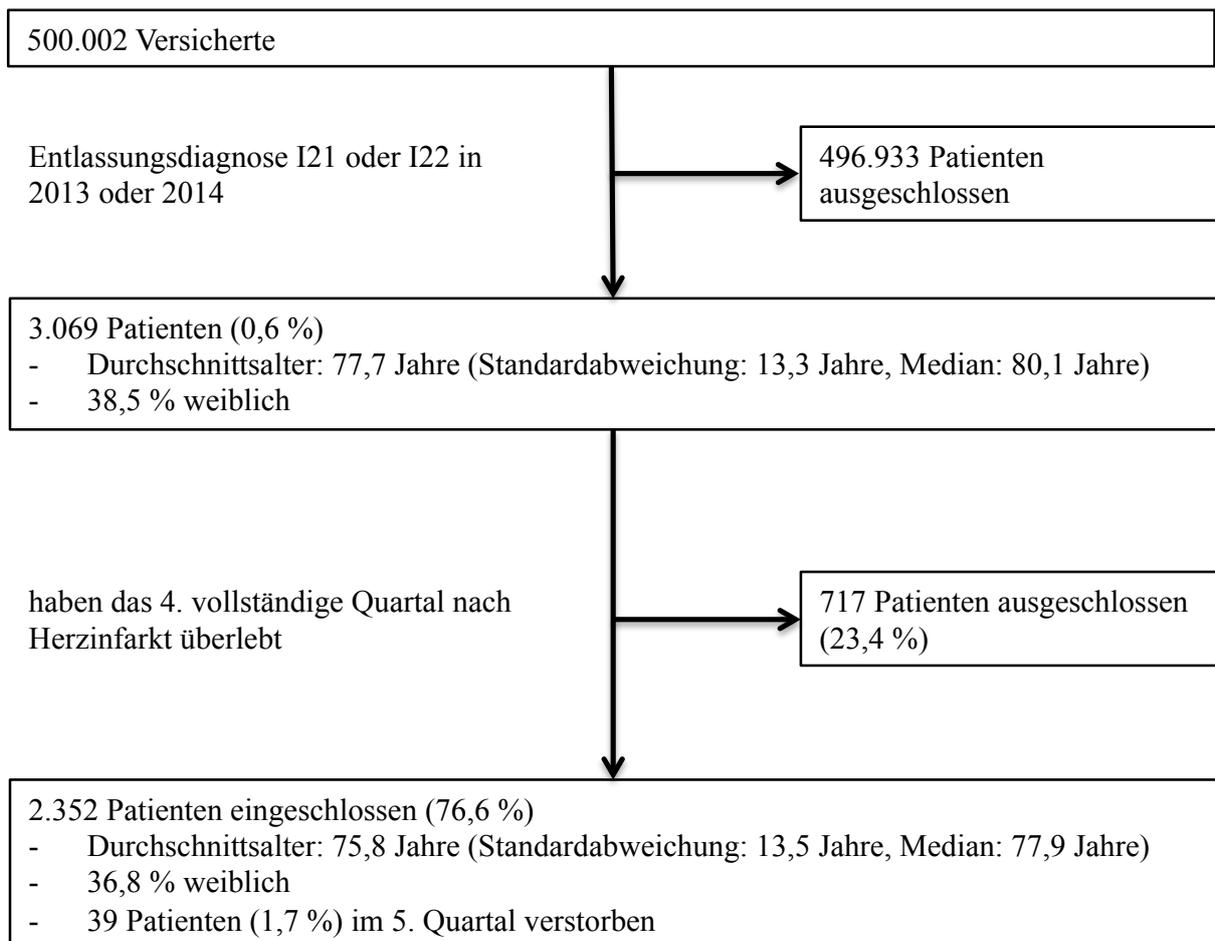


Abbildung 3: Flussdiagramm der Stichprobenziehung von Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt [26, Fig 1, Übersetzt durch den Autor]

6.3.2.3 AOK-Routinedatenanalyse - Inanspruchnahme des Gesundheitssystems ein Jahr nach Herzinfarkt

Im vierten Quartal nach Herzinfarkt suchten die Patienten im Durchschnitt 4,0 verschiedene ambulant arbeitende Ärzte auf. Tabelle 2 zeigt die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems mit Arztkontakten, Krankenhausaufenthalten und eingelösten Rezepten nach Herzinfarkt. Dort sind beide Zählweisen gegenübergestellt, zum einen die Versorgung im vierten Quartal nach

Herzinfarkt und zum anderen die Versorgung in den Quartalen drei bis fünf. Auffällig ist, dass fast alle Patienten unabhängig vom Zeitintervall beim Hausarzt waren. 11 Patienten, welche nicht den Hausarzt kontaktierten, waren beim niedergelassenen Internisten. Somit nahmen 2,6 % weder einen Hausarzt noch einen Internisten im vierten Quartal nach Herzinfarkt in Anspruch. Große Unterschiede gab es bei der Inanspruchnahme des Kardiologen. Im vierten Quartal waren 22,8 % beim Kardiologen, zwischen dem dritten und dem fünften Quartal nach Herzinfarkt waren 40,3 % beim Kardiologen. Auch bei den stationären Krankenhausbehandlungen gab es einen großen Unterschied zwischen dem dreimonatigen und dem neunmonatigen Intervall (19,7 % vs. 40,1 %). An Medikamenten wurde von den meisten Patienten ein Rezept für ACE-Hemmer und Betablocker eingelöst. Der Anteil an Patienten, welche Rezepte einlösten, war für alle Wirkstoffklassen im dritten bis fünften Quartal signifikant höher als nur im vierten Quartal [26].

Signifikante Geschlechtsunterschiede gab es bei Patienten, welche Rezepte für P2Y12-Antagonisten und Statine einlösten, sowie bei der Inanspruchnahme von Hausärzten, Kardiologen und bei stationären Behandlungen im Krankenhaus. Weibliche Patienten erhielten weniger P2Y12-Antagonisten (34,6 % vs. 41,1 %, $p = 0,002$) und weniger Statine (53,7 % vs. 65,2 %, $p < 0,001$) als männliche Patienten. Mehr weibliche Patienten nahmen den Hausarzt in Anspruch (98,4 % vs. 96,0 %, $p < 0,01$) und waren stationär im Krankenhaus (23,4 % vs. 17,6 %, $p < 0,001$), kontaktierten aber seltener einen Kardiologen (18,7 % vs. 25,2 %, $p < 0,001$) als männliche Patienten [26].

Signifikante Altersunterschiede gab es beim Einlösen von Rezepten für Statine, sowie bei der Inanspruchnahme von Hausarzt, Kardiologe, Laboruntersuchungen und stationären Krankenhausaufenthalten. Patienten zwischen 65,8 und 77,9 Jahren erhielten mit 70,5 % (KI: 66,7 – 74,0) am häufigsten Statine, während nur 56,3 % (KI: 52,2 – 60,2) der 77,9 bis 86,1-jährigen Patienten mit Statinen versorgt wurden. 94,4 % (KI: 92,2 – 96,0) der unter 65,8-jährigen Patienten konsultierte einen Hausarzt. Der Anteil stieg in älteren Gruppen bis auf 98,1 % (KI: 96,7 – 99,0) in der Gruppe der 77,9 bis 86,1-Jährigen. Ebenso stieg der Anteil der Patienten, die eine Laboruntersuchung erhielten von 29,3 % (KI: 25,7 – 33,1) bei den unter 65,8-Jährigen auf 37,8 % (KI: 34,0 – 41,8) bei den 77,9 bis 86,1-Jährigen. 16,2 % (KI: 13,4 – 19,3) der Patienten unter 65,8 Jahren hatten eine stationäre Krankenhausbehandlung, während 23,4 % (KI: 20,1 – 28,0) der Patienten 86,1 Jahre und älter stationär im Krankenhaus behandelt wurden. Kardiologen hingegen wurden mit zunehmendem Alter seltener kontaktiert: 29,5 % (KI: 26,0 –

33,3) der 65,8 bis 77,9-Jährigen hatten Kontakt zu einem Kardiologen, wohingegen nur noch 19,1 % (KI: 16,1 – 22,4) der 77,9 bis 86,1-Jährigen Kontakt zu einem Kardiologen hatten [26].
Abbildung 4 zeigt die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems einschließlich der medikamentösen Versorgung im vierten Quartal nach Herzinfarkt, stratifiziert nach Alter und Geschlecht.

Tabelle 2: Anteil an Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt, die in verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitssystems behandelt wurden und mit in den Leitlinien empfohlenen Medikamenten versorgt waren. Ein Vergleich zwischen dem vierten Quartal und dem dritten bis fünften Quartal nach einem Herzinfarkt [26].

	4. Quartal nach Herzinfarkt	3. bis 5. Quartal nach Herzinfarkt
ACE-Hemmer oder ARB	70,4 % (KI: 68,5 % - 72,2 %)	80,7 % (KI: 79,0 % - 82,2 %)
Betablocker	64,5 % (KI: 62,6 % - 66,4 %)	81,8 % (KI: 80,2 % - 83,4 %)
ASS	37,8 % (KI: 35,9 % - 39,8 %)	53,5 % (KI: 51,5 % - 55,5 %)
P2Y12-Antagonist	38,7 % (KI: 36,8 % - 40,7 %)	62,8 % (KI: 60,8 % - 64,7 %)
Statine	61,0 % (KI: 59,0 % - 63,0 %)	78,7 % (KI: 77,0 % - 80,3 %)
Hausarzt	96,9 % (KI: 96,1 % - 97,5 %)	98,8 % (KI: 98,2 % - 99,1 %)
Kardiologe	22,8 % (KI: 21,1 % - 24,5 %)	40,3 % (KI: 38,4 % - 42,3 %)
Internist	7,4 % (KI: 6,4 % - 8,5 %)	12,7 % (KI: 11,0 % - 14,8 %)
Laboruntersuchung	34,1 % (KI: 32,3 % - 36,1 %)	53,8 % (KI: 51,8 % - 55,8 %)
Krankenhaus (ambulant)	4,8 % (KI: 4,0 % - 5,7 %)	8,0 % (KI: 6,6 % - 9,7 %)
Krankenhaus (stationär)	19,7 % (KI: 18,2 % - 21,4 %)	40,1 % (KI: 38,1 % - 42,0 %)
kein ambulanter Arztkontakt	1,4 % (KI: 1,0 % - 2,0 %)	0,6 % (KI: 0,3 % - 0,9 %)

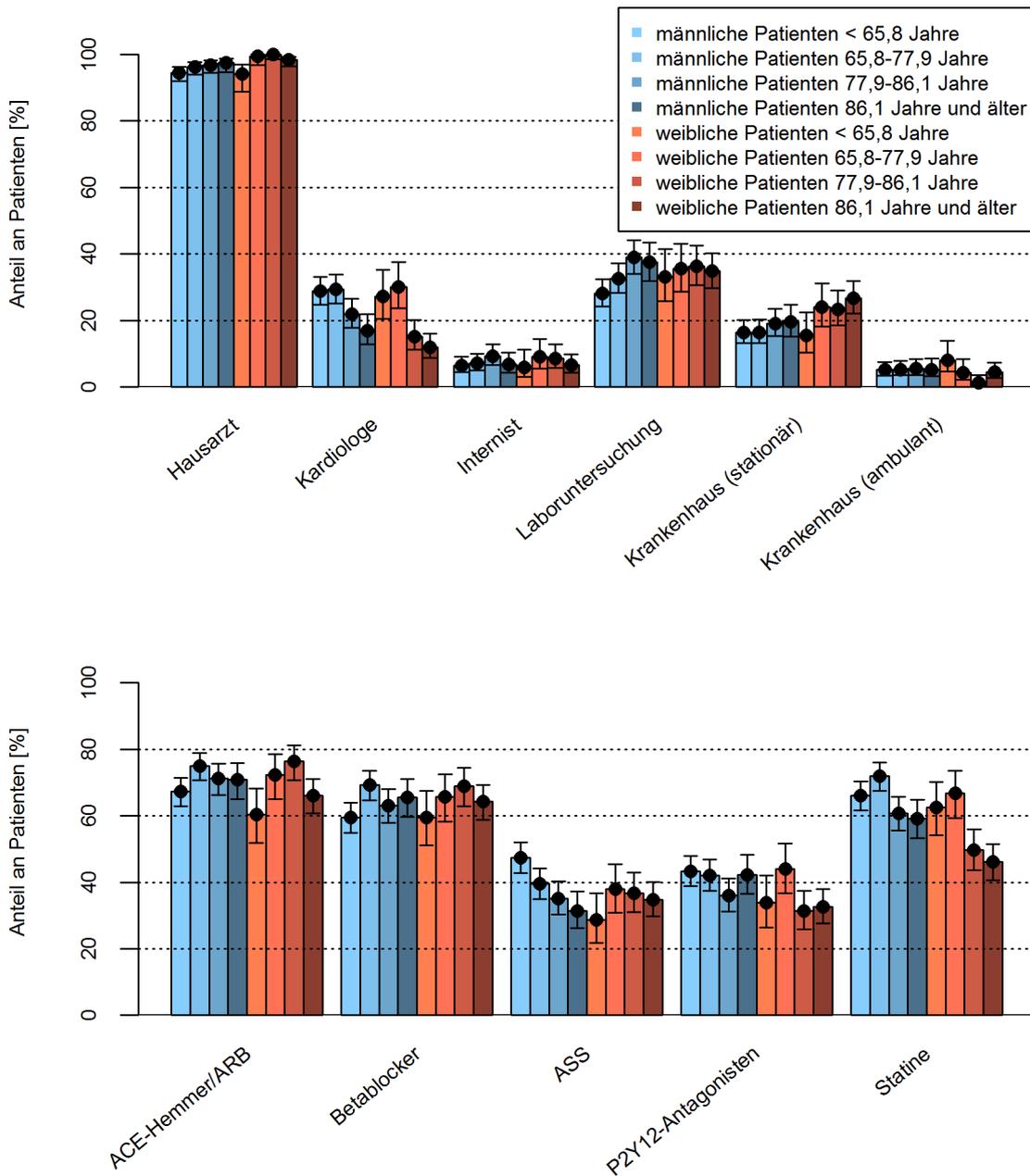


Abbildung 4: Die Inanspruchnahme der ambulanten und stationären Versorgung (oben) und der Versorgung mit Medikamenten (unten) im vierten Quartal nach Herzinfarkt, stratifiziert nach Alter (Quartalen) und Geschlecht [26, Fig. 2, übersetzt durch den Autor]

6.3.2.4 AOK-Routinedatenanalyse – Inanspruchnahme des Gesundheitssystems zwei Quartale vor bis acht Quartale nach Herzinfarkt

Abbildung 5 zeigt die Veränderungen der Arztkontakte von zwei Quartalen vor dem Herzinfarkt bis acht Quartale nach dem Herzinfarkt. Signifikant mehr Patienten nehmen den Hausarzt nach dem Herzinfarkt in Anspruch als davor ($p < 0,001$). Nach dem Herzinfarkt bleibt die Inanspruchnahme des Hausarztes auf einem konstant hohen Niveau. Ebenso stieg der Anteil an

Patienten, welche einen Kardiologen kontaktierten oder Laboruntersuchungen erhielten, mit dem Herzinfarkt signifikant an und blieb konstant höher [26].

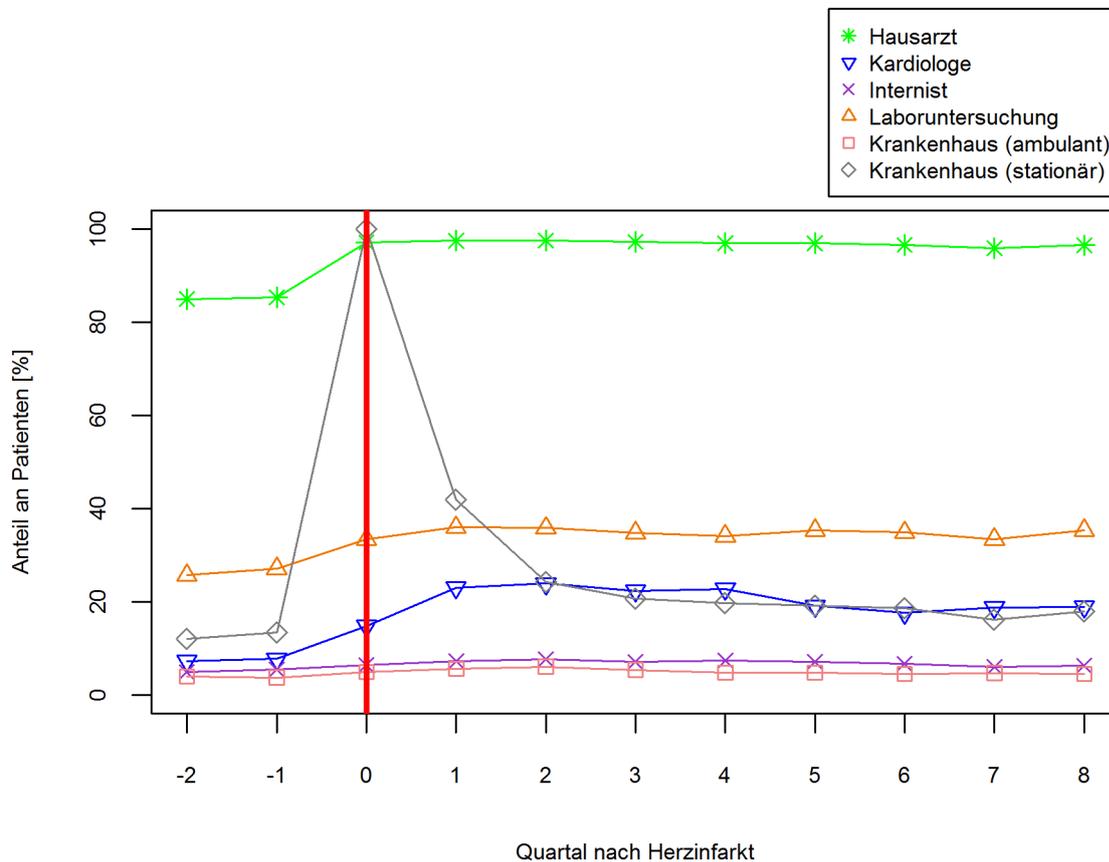


Abbildung 5: Inanspruchnahme von Gesundheitseinrichtungen von Herzinfarktpatienten nach Quartalen im Zeitraum von vier Quartalen vor Herzinfarkt bis acht Quartale nach dem Herzinfarkt. Das Quartal null ist das Quartal des Herzinfarktes [26, Fig. 4, übersetzt und bearbeitet durch den Autor].

In Abbildung 6 ist die Veränderung des Anteils an Patienten, welche Rezepte für die vier von den Leitlinien empfohlenen Medikamentengruppen einlösen, abgebildet. Der Herzinfarkt führte zu einem starken Anstieg des Anteils von Patienten, welche Rezepte für Medikamente der Tertiärprävention einlösten, der Anteil sank aber über die folgenden Quartale konstant wieder ab. Im Quartal des Herzinfarktes lösten 44,1 % (KI: 42,1 – 46,1) der Patienten Rezepte für alle vier Medikamentengruppen ein. Im vierten Quartal nach Herzinfarkt waren es noch 24,1 % (KI: 22,4 – 25,8) und im achten Quartal nach Herzinfarkt noch 19,6 % (KI: 17,4 – 22,0).

Thrombozytenaggregationshemmer hatten den stärksten Anstieg von 14,5 % (KI: 13,1 – 15,9)

im Quartal vor dem Herzinfarkt auf 73,3 % (KI: 71,5 – 75,1) im Quartal des Herzinfarktes und einem anschließenden Rückgang auf 46,6 % (42,7 – 49,5) im achten Quartal nach Herzinfarkt [26]. Für alle Wirkstoffklassen wurden von einigen Patienten schon vor dem Herzinfarkt Rezepte eingelöst, am häufigsten ACE-Hemmer oder ARB mit 44,1 % (KI: 42,1 – 46,1). 21,5 % (KI: 19,9 – 23,2) erhielten Statine im Quartal vor dem Herzinfarkt.

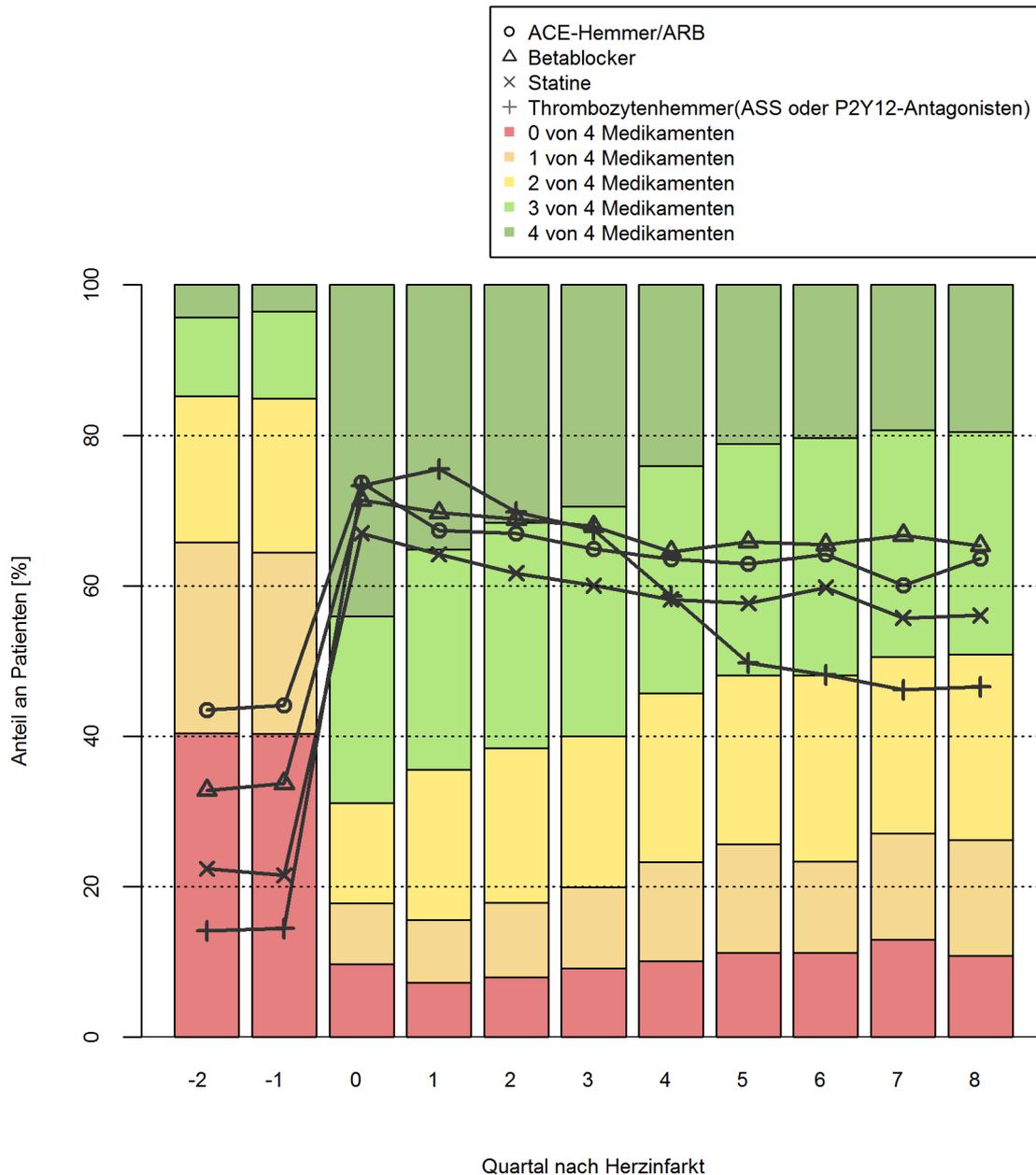


Abbildung 6: Versorgung mit Medikamenten kumulativ (Balkendiagramm) und nach Medikamenten (Liniendiagramm) im Zeitraum von zwei Quartalen vor Herzinfarkt bis acht Quartale nach dem Herzinfarkt. Das Quartal null ist das Quartal des Herzinfarktes. ASS und P2Y12-Hemmer sind als Plättchenhemmer zusammengefasst [26, Fig. 3, übersetzt durch den Autor].

6.3.2.5 AOK-Routinedatenanalyse – Patienten ohne eingelöste Rezepte

Im vierten Quartal nach Herzinfarkt haben 237 Patienten keine Rezepte für die vier untersuchten Wirkstoffklassen in einer Apotheke eingelöst [26]. 73 (30,8 %) davon waren weiblich. 92 (38,8 %) waren aus der jüngsten Altersgruppe (< 65,8 Jahre), 57 (24,1 %) aus der Altersgruppe der 65,8 bis 77,9-Jährigen, 42 (17,7%) aus der Altersgruppe der 77,9 bis 86,1-Jährigen. 46 (19,4 %) Versicherte waren 86,1 Jahre alt oder älter. 4 Patienten (1,7 %) waren unter 40 Jahre alt. 189 (79,7 %) dieser Patienten waren dennoch beim Hausarzt. 33 (13,9 %) waren beim Kardiologen. 44 (18,6 %) waren im vierten Quartal stationär im Krankenhaus. 9 (3,8 %) hatten einen Reinfarkt zwischen dem Herzinfarkt und dem Ende des vierten Quartals.

6.3.2.6 AOK-Routinedatenanalyse – Verschreibende Ärzte

Im Folgenden wurde untersucht, von welchem Facharzt die Rezepte für die Tertiärprävention im vierten Quartal nach Herzinfarkt ausgestellt wurden. Meist war das der Hausarzt. Für 96,2 % der Patienten, welche ACE-Hemmer oder ARB erhielten, wurde das Rezept vom Hausarzt ausgestellt. 1,7 % erhielten ihr Rezept vom Kardiologen. Das Rezept für Betablocker stellte in 96,3 % der Hausarzt aus, in 1,6 % der Fälle der Kardiologe. 95,2 % der Patienten, welche ein Rezept für ASS einlösten, erhielten dieses vom Hausarzt, 1,4 % vom Kardiologen. Bei den P2Y12-Antagonisten waren es 95,0 % vom Hausarzt und 2,3 % vom Kardiologen. Statine verschrieb in 95,9 % der Hausarzt, in 1,4 % der Kardiologe. Am dritthäufigsten wurde jede der fünf Wirkstoffklassen vom allgemeinen Internisten und am vierthäufigsten vom Nephrologen verschrieben.

6.3.2.7 AOK-Routinedatenanalyse – Unterschiede der Inanspruchnahme des Gesundheitssystems nach Herzinfarkt zwischen den Bundesländern

Der relative Anteil an Patienten, welche den Hausarzt im vierten Quartal nach Herzinfarkt in Anspruch nahmen, unterschied sich in den Bundesländern signifikant ($p = 0,02$) und reichte von 85,7 % in Bremen bis 100 % im Saarland (Abbildung 7). Auch der relative Anteil der Patienten, die Kontakte mit Kardiologen hatten, unterschied sich signifikant ($p = 0,04$) und reicht von 5,0 % in Hamburg bis 31,1 % in Mecklenburg-Vorpommern (Abbildung 8). Ebenso unterscheid sich der relative Anteil der Patienten, welche Laboruntersuchungen erhielten signifikant ($p < 0,001$) und reichte von 17,2 % im Saarland bis 53,8 % in Brandenburg. Hier war ein Südwest – Nordost Gefälle zu sehen. (Abbildung 9). In der medikamentösen Versorgung gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bundesländern, mit einer Ausnahme: Wenn die Thrombozytenaggregationshemmer getrennt untersucht werden, gibt es nur für ASS einen

signifikanten Unterschied ($p < 0,001$). Die Werte reichten von 10,0 % in Hamburg bis 53,8 % in Thüringen.

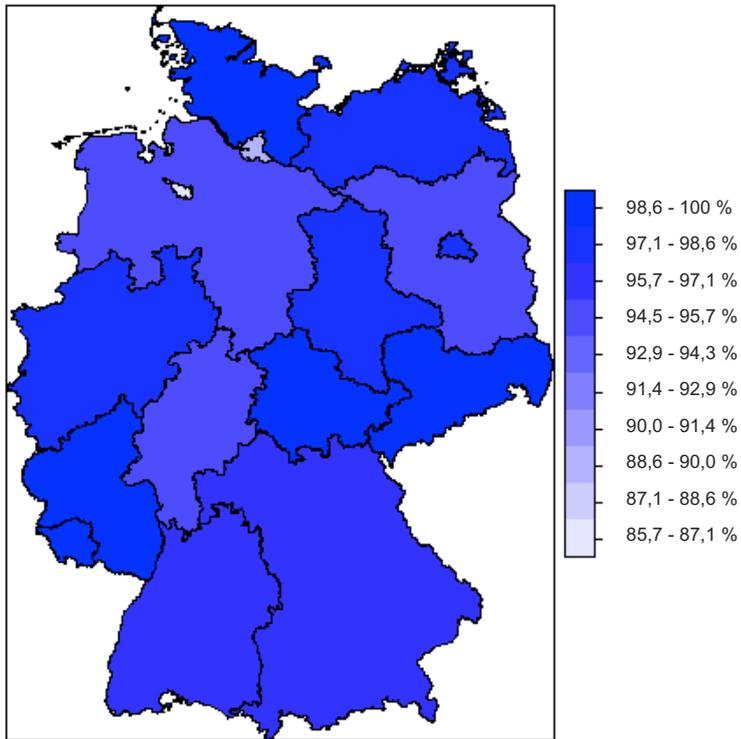


Abbildung 7: Anteil der Patienten, die im vierten Quartal nach Herzinfarkt einen Hausarzt konsultierten, stratifiziert nach Bundesland.

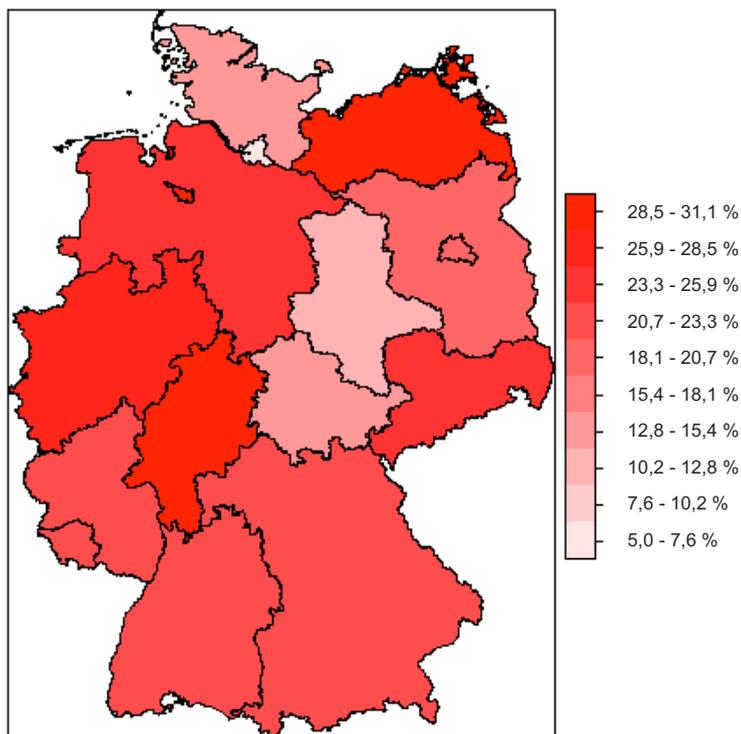


Abbildung 8: Anteil der Patienten, die im vierten Quartal nach Herzinfarkt einen Kardiologen konsultierten, stratifiziert nach Bundesland.

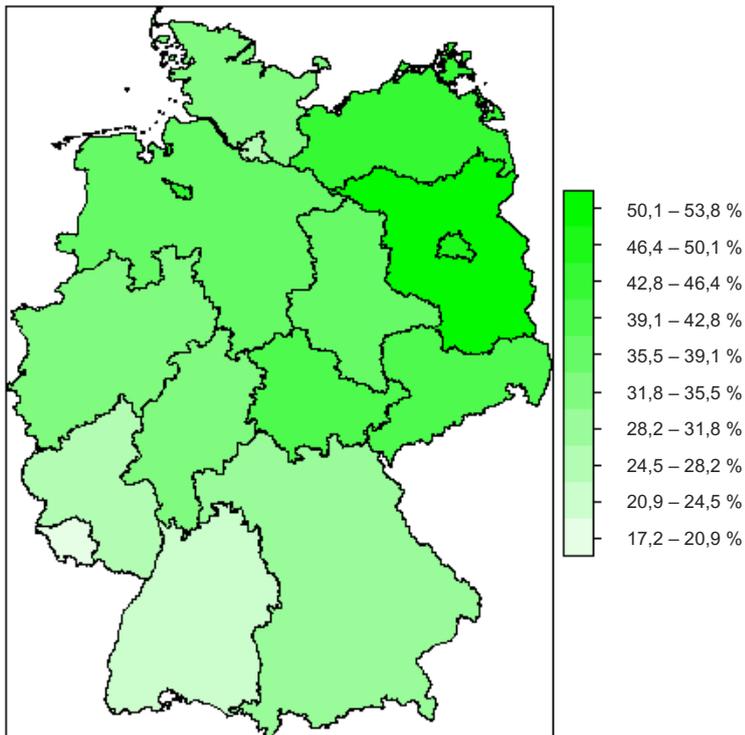


Abbildung 9: Anteil der Patienten, die im vierten Quartal nach Herzinfarkt eine Laboruntersuchung erhielten, stratifiziert nach Bundesland.

6.3.2.8 AOK-Routinedatenanalyse – Überlebenszeitanalyse

Die Mortalität war im Monat des Herzinfarktes am größten. Patienten unterhalb des Altersmedians von 77,9 Jahren hatten ab dem Monat des Herzinfarktes eine signifikant bessere Überlebenswahrscheinlichkeit als 77,9-jährige oder ältere Patienten. Unadjustiert haben männliche Patienten ab dem sechsten Monat nach Herzinfarkt eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit als weibliche Patienten (siehe Abbildung 10).

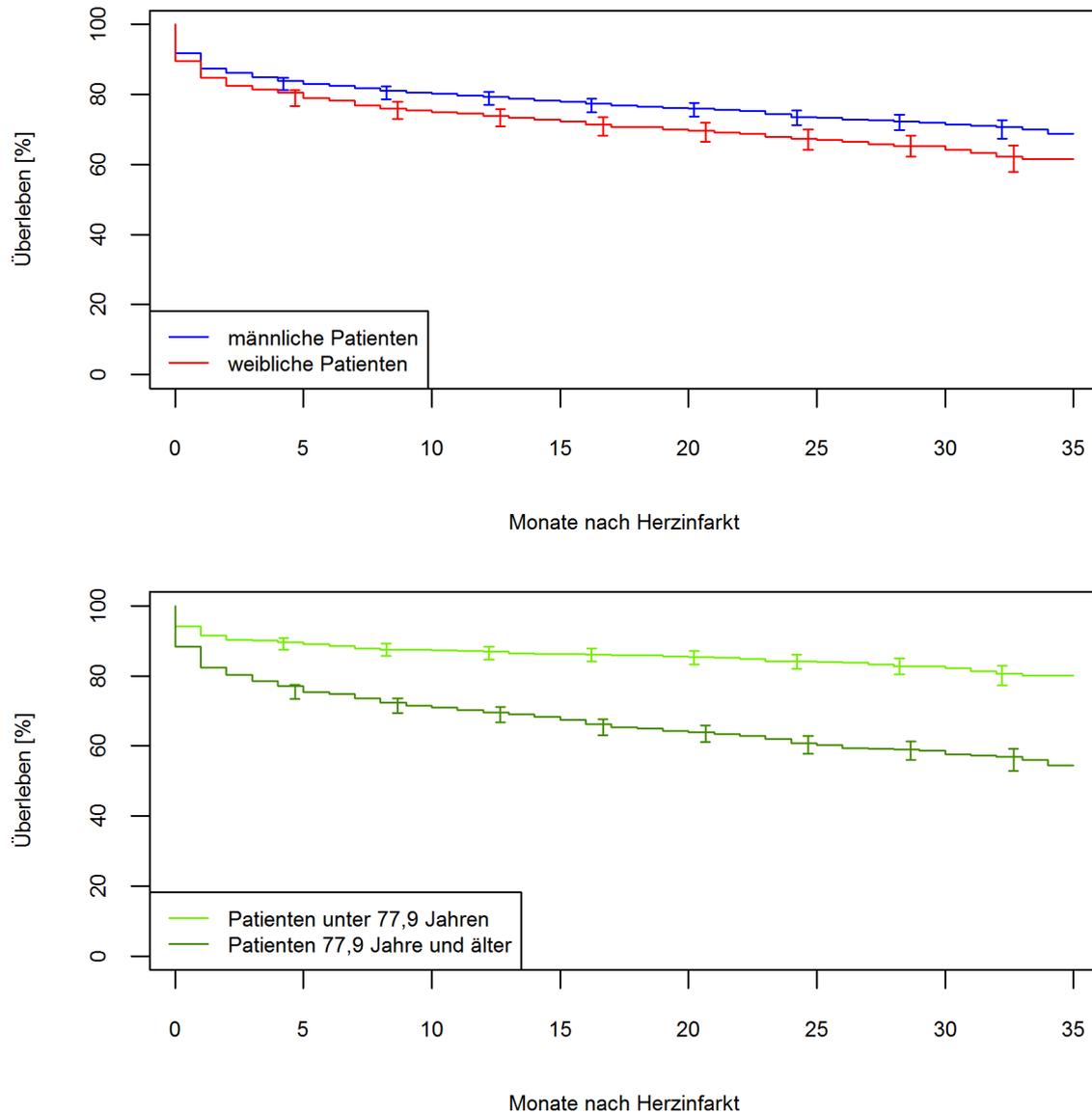


Abbildung 10: Kaplan-Meier-Kurve - Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten mit Herzinfarkt, stratifiziert nach Geschlecht (oben) und Alter (unten).

Abbildung 11 zeigt die Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten, die mindestens das vierte Quartal nach Herzinfarkt überlebt haben, stratifiziert nach Anzahl der eingelösten Medikamente im vierten Quartal nach Herzinfarkt. Die Überlebenswahrscheinlichkeit von Patienten, die kein oder ein Rezept im vierten Quartal nach Herzinfarkt eingelöst haben, unterschied sich nicht signifikant von den Patienten, die zwei Rezepte eingelöst haben. Ab dem 23. vollständigen Monat nach Herzinfarkt haben jedoch Patienten mit eingelösten Rezepten für drei oder vier Wirkstoffklassen einen signifikanten Überlebensvorteil.

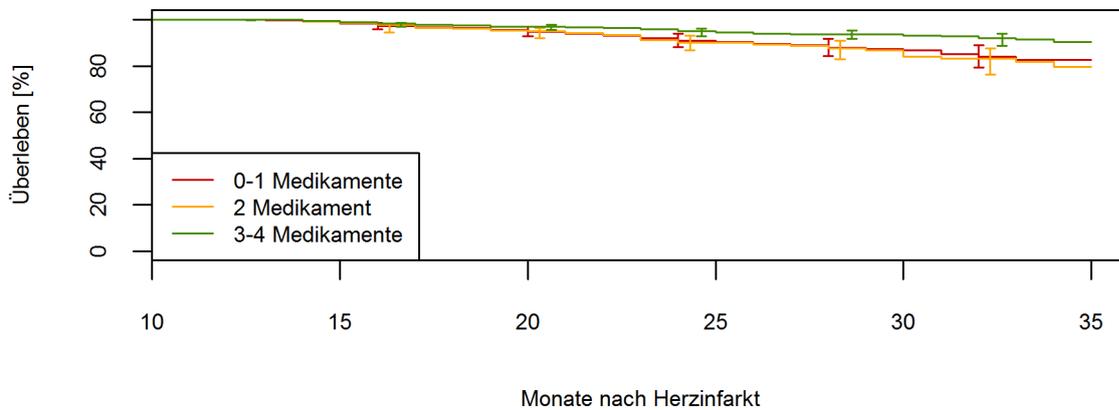


Abbildung 11: Kaplan-Meier-Kurve - Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten, welche mindestens das vierte Quartal nach Herzinfarkt überlebt haben, stratifiziert nach der Anzahl der erhaltenen Medikamentengruppen zur Tertiärprävention im vierten Quartal nach Herzinfarkt. ASS und P2Y12-Hemmer sind als eine Wirkstoffgruppe untersucht worden.

Die Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten mit und ohne Kontakt zu Kardiologen im vierten Quartal nach Herzinfarkt unterscheiden sich ebenfalls signifikant. Ab dem 15. Monat haben Patienten mit Kardiologenkontakt im vierten Quartal eine signifikant bessere Überlebenswahrscheinlichkeit als Patienten ohne Kontakt zu einem Kardiologen (siehe Abbildung 12). Für Kontakte mit Hausärzten konnte kein signifikanter Unterschied der Überlebenswahrscheinlichkeit festgestellt werden.

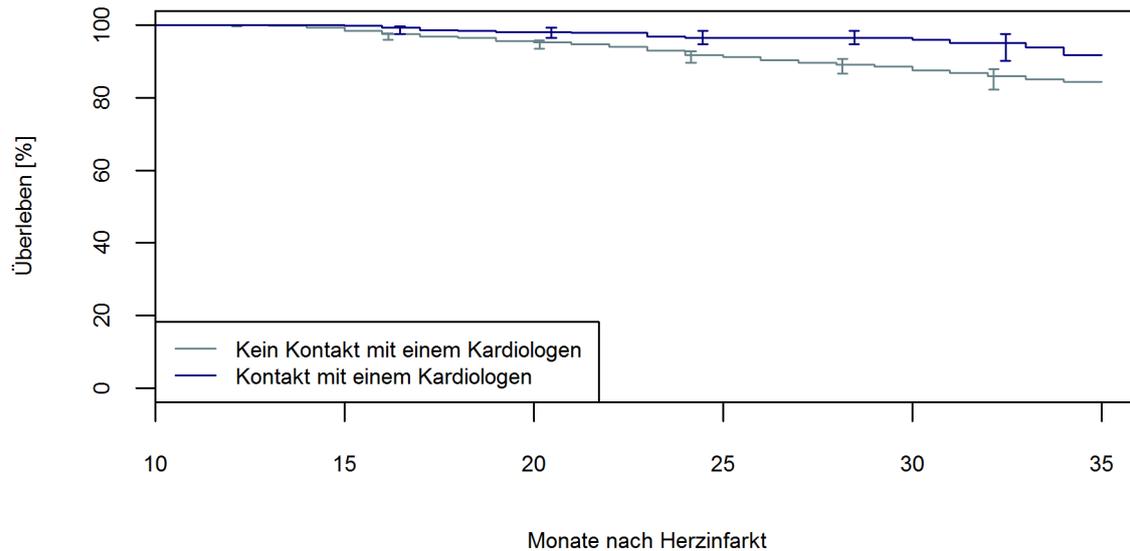


Abbildung 12: Kaplan-Meier-Kurve - Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten, welche mindestens das vierte Quartal nach Herzinfarkt überlebt haben, stratifiziert nach der Inanspruchnahme des Kardiologen im vierten Quartal nach Herzinfarkt.

Die Cox-Regressionsanalyse zeigte einen deutlichen Nachteil für das Überleben der Patienten nach Herzinfarkt ab dem Altersmedian von 77,9 Jahren (HR: 2,68; KI: 2,30– 3,14). Weibliches Geschlecht hatte hingegen keinen signifikanten Einfluss auf das Überleben (HR: 1,06; KI: 0,92 – 1,21). Die Inanspruchnahme des Kardiologen im vierten Quartal nach Herzinfarkt wirkte sich signifikant positiv auf das Überleben aus (HR: 0,39; KI: 0,23 – 0,64). Auch Patienten, die drei oder vier der empfohlenen Wirkstoffklassen im vierten Quartal nach Herzinfarkt erhielten, hatten eine signifikant bessere Überlebenswahrscheinlichkeit als Patienten, die keine oder eine Medikamentengruppe erhielten (HR: 0,53; KI: 0,36 – 0,79). Die Gruppe der Patienten die zwei Wirkstoffklassen erhielten, unterschied sich nicht signifikant von den Patienten, die kein oder ein Medikament erhielten (HR: 1,08; KI: 0,72 – 1,61). Ein Hausarztkontakt hatte keinen signifikanten Einfluss (HR: 1,28; KI: 0,52 – 3,16).

6.4 Diskussion

6.4.1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Diese Dissertation ist die erste Arbeit, die den Zusammenhang zwischen der medikamentösen und der ärztlichen Versorgung nach stattgehabtem Herzinfarkt anhand von Routinedaten ein Jahr nach dem Herzinfarkt untersucht [26]. Unabhängig von der Datenerhebung (Selbstauskunft oder Routinedaten) nahmen nahezu alle Patienten nach Herzinfarkt Kontakt zu ihrem Hausarzt auf [25,26]. Fast alle Medikamente für die Tertiärprävention nach Herzinfarkt wurden hier vom Hausarzt ausgestellt. Der Herzinfarkt führte zu einem Anstieg des Patientenanteils mit Kontakten zu Hausärzten und Kardiologen [26]. Die Anzahl ergänzender Kontakte zu weiteren ambulant tätigen Ärzten wurde durch den Herzinfarkt erhöht [25]. Der Anteil der Patienten, die Rezepte zur Tertiärprävention eines Herzinfarktes einlösten stieg nach Herzinfarkt deutlich an. Während der Anteil an Patienten mit Arztkontakten nach Herzinfarkt konstant erhöht blieb, nahm allerdings die Versorgung mit Medikamenten über den Zeitraum von zwei Jahren nach Herzinfarkt kontinuierlich wieder ab [26]. Patienten, die mindestens drei bis vier der vier empfohlenen Wirkstoffgruppen erhielten, wiesen eine höhere Überlebensrate auf. Kontakte zu niedergelassenen Kardiologen sind positiv mit dem Überleben assoziiert. Kontakte zu Gesundheitseinrichtungen, mit Ausnahme von Kardiologen, nahmen mit zunehmendem Patientenalter zu. Ein jüngeres Patientenalter war eher mit dem Besuch eines Kardiologen assoziiert, ebenso wie ein männliches Geschlecht. In der Versorgung mit Medikamenten fallen vor allem ältere, weibliche Patienten auf, die seltener Rezepte für Statine einlösten [26]. Patienten, welche keine Medikamente zur Tertiärprävention erhielten, waren überdurchschnittlich häufig männlich und einer jüngeren Altersgruppe zugeordnet. Der Wohnort spielte eine untergeordnete Rolle.

6.4.2 Limitationen

Mit dem DEGS1 wurde ein repräsentativer Datensatz ausgewertet, welcher jedoch nur die 40 bis 79-jährigen Patienten abbildet. Die Daten der Gesundheitsberichterstattung zeigen jedoch eine stetige Zunahme der Inzidenz des Herzinfarktes mit zunehmendem Alter [2]. In dem zugrundeliegenden Datensatz der AOK-Routinedatenanalyse gab es hingegen keine Beschränkung des Alters nach oben und auch Patienten über 79 Jahre konnten berücksichtigt werden. Aufgrund der großen Stichprobe, welche der Alters- und Geschlechtsstruktur der deutschen Bevölkerung ähnelt, weist der AOK-Datensatz ebenfalls eine hohe Repräsentativität

auf [26]. Allerdings sind beide Analysen wegen der Unterschiede der Gesundheitssysteme nur bedingt auf andere Länder übertragbar [14].

Durch die Betrachtung von Subpopulationen entstehen in beiden Analysen (DEGS1 und der AOK-Routinedatenanalyse) kleine Zellengrößen. Besonders die jungen, weiblichen Patienten sind davon betroffen [25,26]. Dadurch könnten statistisch signifikante Unterschiede in dieser Bevölkerungsgruppe durch die Analysen unterschätzt werden.

6.4.2.1 DEGS1

Aufgrund der Form der Datenerhebung des DEGS1 mittels Selbstauskunft und Interview besteht ein Recallbias [25]. Hinsichtlich der Selbstauskunft bei KHK wurde jedoch eine hohe Spezifität von 99 % und eine Sensitivität von 78 % beschrieben [35].

Darüber hinaus besteht bei vielen Patienten in Deutschland Unklarheit über die Begriffe Allgemeinmediziner, Hausarzt und Internist, sodass hierdurch Falschangaben möglich waren. Aus diesem Grund wurden auch die Kontakte zu Internisten analysiert [25].

6.4.2.2 AOK-Routinedatenanalyse

Die Diagnose Herzinfarkt als Entlassungsdiagnose ist mit einem positiven prädiktiven Wert von 94 % recht valide [36]. Verglichen mit den Angaben des Herzberichtes 2016 unter Beachtung des leicht höheren Alters der AOK-Patienten im Vergleich zur Gesamtbevölkerung sind die Fallzahlen der AOK-Routinedatenanalyse von 1568 im Jahr 2013 und 1551 im Jahr 2014 plausibel [32].

Im AOK-Datensatz besteht ein Selektionsbias [26]: Patienten, welche bei privaten oder gesetzlichen Versicherungen versichert sind, unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich ihres Einkommens. Aber auch zwischen den Versicherten verschiedener gesetzlicher Krankenkassen gibt es Unterschiede: Patienten, die in der AOK versichert sind, sind häufiger chronisch krank, leiden häufiger unter Adipositas, haben häufiger einen niedrigeren Schulabschluss und betreiben häufiger Nikotinabusus als Versicherte anderer gesetzlicher Krankenkassen [37].

Darüber hinaus gibt es bei Abrechnungsdaten einen inhärenten Interessensbias. Die an Krankenkassen weitergeleiteten Daten dienen vorrangig dem Zweck der Honorierung. Dies kann anhand eines Beispiels zur unterschiedlichen Zählweise der Arztkontakte zwischen dem DEGS1 und der AOK-Routinedatenanalyse verdeutlicht werden: Ein Patient kommt in die Praxis, um ein

Rezept abzuholen. Dieses erhält der Patient vom medizinischen Fachangestellten, ohne den Arzt zu treffen. In der AOK-Routinedatenanalyse wird das als Arzt-Patienten-Kontakt zu sehen sein, der Patient wird wahrscheinlich aber im DEGS1 diesen Praxisbesuch nicht als Arztkontakt angegeben haben.

Es wurde keine quantitative Analyse der Arztkontakte mithilfe der AOK-Routinedaten durchgeführt, da seit Einführung von Abrechnungspauschalen nicht jeder Arzt-Kontakt zu einer Abrechnung führt.

Die Daten zu eingelösten Rezepten in der AOK-Routinedatenanalyse können nicht mit Verschreibungen oder unmittelbaren Medikamenteneinnahmen gleichgesetzt werden. Sie zeigen lediglich die Möglichkeit der Medikamenteneinnahme durch Patienten. Es gibt Patienten, die seltener als einmal pro Quartal Rezepte einlösen, beispielsweise aufgrund der Tagesdosis einer halben Tablette. Diese tauchen in der Analyse des vierten Quartals nicht unbedingt auf, wie man auch anhand der Analyse der Rezepteinlösung im dritten bis fünften Quartal nach Herzinfarkt sehen kann. Auf der anderen Seite inkludiert die Analyse der Rezepteinlösungen vom dritten bis zum fünften Quartal zusätzlich Patienten, die eine sporadische und unregelmäßige Medikamenteneinnahme aufweisen. Dies wurde mittels der zusätzlichen Berechnung von DDD versucht zu berücksichtigen. Jedoch ist auch diese Methode in einem gewissen Rahmen ungenau, da es sich bei den DDD um Schätzwerte handelt, denen eine durchschnittlich zu erwartende Tagesdosis zugrunde liegt [26].

In der Auswertung der Medikation ergibt sich für ASS eine Besonderheit: ASS ist in Deutschland rezeptfrei erhältlich und könnte damit in der AOK-Routinedatenanalyse unterschätzt sein [26]. Trotz dieser Limitationen lassen sich anhand der AOK-Abrechnungsdaten valide Aussagen zur Versorgung nach Herzinfarkt treffen.

6.4.3 Einordnung der Ergebnisse

6.4.3.1 Vergleich der Datensätze

Im DEGS1-Datensatz war ein deutlich höherer Anteil an Betroffenen mit Zustand nach Herzinfarkt nicht beim Hausarzt vorstellig geworden (14,3 %) als in den AOK-Routinedaten (3,1 %). Ein Grund hierfür kann das unterschiedliche Zeitintervall nach Herzinfarkt sein. Im DEGS1-Datensatz ist nicht benannt, wie lange der Herzinfarkt zurücklag. Eine weitere Ursache ist die begriffliche Unklarheit zwischen Hausarzt und Internist in der Bevölkerung, da ähnlich viele

Patienten in beiden Datensätzen weder beim Hausarzt noch beim Internisten waren (2,4 % vs. 2,6 %). Der Anteil der Patienten, die bei keinem Arzt waren, unterscheidet sich kaum zwischen den beiden analysierten Datensätzen (1,2 % vs. 1,4 %) [25,26].

6.4.3.2 Arztkontakte

Der AOK-Datensatz konnte die Ergebnisse von Radzimanowski u.a. bestätigen, dass die meisten Patienten nach Herzinfarkt den Hausarzt konsultieren [24]. Der Patientenanteil mit Kontakten zu Kardiologen ist allerdings in der Studie von Radzimanowski u.a. elf Prozentpunkte höher, als in den AOK-Routinedaten im neunmonatigen Intervall. Ursache für die unterschiedliche Inanspruchnahme von Kardiologen kann der gewählte Analysezeitraum sein: Radzimanowski u.a. analysierten die ersten zwölf Monate nach dem Ereignis Herzinfarkt. Ihre Studie beschreibt, dass viele Patienten, die lediglich einen Kontakt zum Kardiologen aufweisen, diesen überwiegend im Quartal des Herzinfarktes hatten. In ihrer Studie wurde ebenfalls eine positive Assoziation mit der Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit Kontakten zu einem Kardiologen beschrieben [24].

Es konnten alters- und geschlechtsabhängige Unterschiede bei der Inanspruchnahme von Kardiologen beschrieben werden. Vor allem männliches Geschlecht und jüngeres Patientenalter ist mit Kontakten zu Kardiologen assoziiert [26]. Ein wesentlicher Einflussfaktor für Kontakte zu Kardiologen, könnte eine perkutane Koronarintervention (PCI) sein. Diese wird ebenfalls häufiger bei jüngeren und männlichen Patienten zur Therapie des akuten Myokardinfarktes durchgeführt und könnte eine Erklärung für die Unterschiede in der Inanspruchnahme des Kardiologen sein [16].

Auffällig ist, dass im AOK-Datensatz 40 % der Patienten in einem neunmonatigen Zeitraum rehospitalisiert werden mussten [26]. Zwar wurde kein Zusammenhang der Rehospitalisierungen mit der Behandlung einer kardiovaskulären Erkrankung hergestellt, jedoch könnte dieser hohe Anteil auf die mangelhafte medikamentöse Nachbehandlung zurückzuführen sein [26]. Aubert u.a. zeigte, dass Patienten, welche keine Statine nach Herzinfarkt einnehmen häufiger rehospitalisiert werden müssen [13].

Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt werden vorwiegend hausärztlich betreut [25,26]. Die Nationale Versorgungsleitlinie KHK empfiehlt viertel- bis halbjährliche Konsultationen beim Hausarzt, unter anderem zur Steigerung der Adhärenz [21]. In den Daten des DEGS1 waren nur

6,1 % der Patienten nicht mindestens zweimal innerhalb von zwölf Monaten beim Hausarzt oder Internisten gewesen [25].

6.4.3.3 Versorgung mit Medikamenten

Obwohl fast alle Patienten nach Herzinfarkt von Hausärzten kontinuierlich betreut werden, sinkt die Einlösewahrscheinlichkeit von Rezepten, je weiter der Herzinfarkt zurückliegt. Ein Jahr nach Herzinfarkt hat nur noch jeder vierte Patient Rezepte aus allen vier Wirkstoffgruppen eingelöst. Ältere Frauen sind von dieser Unterversorgung besonders betroffen, insbesondere bei der Verordnung mit Statinen [26].

Im Rahmen einer qualitativen Befragung wurden Hausärzte zu dem Missverhältnis bei der Einnahme von Medikamenten nach Herzinfarkt befragt [38]. Hausärzte benannten, dass sie die empfohlene Medikation nach einem stationären Aufenthalt fortführen würden, gemäß der Tertiärprävention, die von Leitlinien empfohlen werden. Bei wahrgenommener Unsicherheit z.B. über die Dauer der DAPT oder der bestehenden Notwendigkeit zur Antikoagulation würden Patienten zu einem Kardiologen überwiesen [38]. Das steht im Einklang mit den Ergebnissen des AOK Datensatzes: P2Y12-Antagonisten sind mit 2,3 % die häufigsten von Kardiologen verschriebenen Medikamente. Auch die Abnahme des Patientenanteils mit Kontakten zu Kardiologen nach dem vierten Quartal nach Herzinfarkt [26] kann hierdurch begründet sein, da zu diesem Zeitpunkt die Empfehlung zur DAPT endet [6,7]. Als Gründe für Nicht-Verschreiben wurden in der qualitativen Befragung der Hausärzte Polypharmazie, Kontraindikationen, das Lebensalter der Patienten und Nebenwirkungen der Medikamente genannt. Die meisten Hausärzte waren jedoch der Ansicht, dass nur die wenigsten Patienten inadhärent wären, und wenn, dann eher männliche Patienten [38]. Die Differenzen in den Ansichten der Hausärzte und den Ergebnissen des AOK-Datensatzes stehen damit in einem Spannungsfeld, die in dieser Arbeit nicht aufgeklärt werden können.

Die AOK-Routinedatenanalyse zeigt auch, dass Medikamente zur Tertiärprävention schon vor dem Herzinfarkt eingenommen wurden. Jedoch hatte vor dem Herzinfarkt nur jeder zweite Patient Rezepte für ACE-Hemmer oder ARB eingelöst, jeder dritte für Betablocker. Rezepte für Statine und Thrombozytenaggregationshemmer wurden noch seltener eingelöst. Die bestehenden Medikamenteneinnahmen lassen auf behandelte Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen wie beispielsweise Hypertonie, koronare Herzerkrankung oder Dyslipoproteinämie schließen. Aufgrund des niedrigen Anteils an Patienten, welche

vorbehandelt wurden, waren diese Risikofaktoren vorher entweder nicht bekannt oder wurden nicht behandelt. Die vorliegende Sekundärdatenanalyse des AOK-Datensatzes unterstützt somit die Aussage von Löwel u.a., dass viele Patienten über ihre Risikofaktoren unzureichend informiert wären. [2].

Verglichen mit der in Deutschland durchgeführten Studie von Mangiapane und Busse zur medikamentösen Versorgung 90 Tage nach Herzinfarkt, sind ihre Ergebnisse [15] zwischen den im dreimonatigen Intervall mit Medikamenten versorgten Patienten und den im neunmonatigen Intervall versorgten Patienten des AOK-Datensatzes einzuordnen [26]. Die Unterschiede sind am ehesten auf den verschiedenen Analysezeitraum zurückzuführen. Mangiapane u.a. berichteten zudem über eine Abnahme der Versorgung mit allen Medikamenten für die Tertiärprävention nach Herzinfarkt, je länger der Herzinfarkt zurücklag [15]. Das konnten in dieser Studie so bestätigt werden [26].

Eine niederländische Studie mit Routinedaten von 2012 und 2013 zeigte einen vergleichbaren Patientenanteil mit eingelösten Rezepten für Antihypertensiva zwölf Monate nach Herzinfarkt [16] wie im Neun-Monats-Intervall des vorliegenden AOK-Datensatzes [26]. Rezepte für Statine und Thrombozytenaggregationhemmer wurden in der niederländischen Studie von deutlich mehr Patienten eingelöst [16]. Ursachen hierfür könnte das deutlich niedrigere Durchschnittsalter der Patienten mit Herzinfarkt in der niederländischen Studie sein (67 Jahre vs. 75,8 Jahre), da vor allem jüngere Patienten besser medikamentös versorgt sind [26]. Eine weitere Ursache könnte durch Unterschiede der Gesundheitssysteme bedingt sein [14]. Die Alters- und Geschlechtsunterschiede in der Versorgung mit Medikamenten waren in beiden Studien allerdings ähnlich [16,26].

Für den Einfluss des Geschlechts und des Alters der Patienten auf die Versorgung mit Medikamenten zur Tertiärprävention gibt es verschiedene Erklärungsansätze: Zum einen berichten weibliche Patienten bei Herzinfarkt seltener über Brustschmerz und erhalten seltener eine PCI, was zu einer verminderten Krankheitseinsicht führen kann [18,39]. Auf der anderen Seite bestehen bei weiblichen Patienten aber häufiger Komorbiditäten wie Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und Herzinsuffizienz [39], welche Risikofaktoren für einen Herzinfarkt darstellen. In diesem Fall wäre die Tertiärprävention zur Risikoreduktion umso wichtiger.

In der Studie von Giesel u.a. wurde die eingeschränkte Mobilität bei Älteren als Barriere für die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems identifiziert [40]. Das kann erklären, dass ältere Patienten seltener Rezepte in der Apotheke einlösen. Wong u.a. postulieren in diesem Kontext, dass mit dem Alter die Merkfähigkeit abnehme, sodass die Einnahme der Medikamente oder das Einlösen von Rezepten in der Apotheke häufiger vergessen würde [20]. Darüber hinaus nennen Wong u.a. finanzielle Barrieren bei Älteren [20]. Altersarmut ist auch in Deutschland vorhanden. Zwar sind chronisch Kranke von der Zuzahlung befreit, die Beantragung kann aber gerade für ältere Menschen Hürden darstellen.

6.4.3.4 Einfluss des Wohnorts auf die Versorgung nach Herzinfarkt

In der AOK-Routinedatenanalyse hat das Bundesland bei der Versorgung mit Medikamenten keinen Einfluss. Die Inanspruchnahme von Hausärzten, Kardiologen und Laboruntersuchungen unterscheidet sich zwar signifikant zwischen den Bundesländern, jedoch sind keine Muster zu erkennen, wie beispielsweise Unterscheidung von dicht zu dünn besiedelten Bundesländern. Anhand der AOK-Routinedaten war keine detailliertere Untersuchung des Ortes als auf Bundeslandebene möglich. Zur weiteren Klärung des Einflusses vom Wohnort auf die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems sollte eine Studie mit einer detaillierten Ortsunterteilung (z.B. Ladkreise) durchgeführt werden.

6.4.3.5 Überlebenszeitanalyse

In der Überlebenszeitanalyse anhand des AOK-Datensatzes konnte gezeigt werden, dass unter Berücksichtigung des Alters das Geschlecht der Patienten keinen Einfluss auf das Überleben hat. Die Versorgung mit mindestens drei der vier Wirkstoffgruppen zeigte einen signifikanten Überlebensvorteil der Patienten, daher sollten Hausärzte besonders auf die Vollständigkeit der medikamentösen Tertiärprävention achten. Auch der Kontakt zum Kardiologen zeigte einen protektiven Effekt, daher sollten Hausärzte lieber zu häufig als zu selten einen Kardiologen in die Versorgung von Patienten nach Herzinfarkt einbeziehen.

6.4.4 Schlussfolgerung

Der Hausarzt spielt eine zentrale Rolle in der ambulanten Nachsorge nach Herzinfarkt. Patienten konsultieren meist ihre Hausärzte, sodass die medikamentöse Nachsorge vorwiegend in diesem Versorgungsbereich erfolgt. Die vorliegende Sekundärdatenanalyse zeigt allerdings, dass nur jeder vierte Patient mit der von Leitlinien empfohlenen medikamentösen Behandlung im Sinne der Tertiärprävention versorgt wird. Obwohl ältere und weibliche Patienten das Gesundheitssystem häufiger in Anspruch nehmen, werden sie schlechter pharmakotherapeutisch

versorgt als junge und männliche Patienten nach Herzinfarkt [26]. Es konnte ergänzend gezeigt werden, dass eine umfassende medikamentöse Versorgung, ebenso wie Kontakte zu Kardiologen nach einem Herzinfarkt mit einer erhöhten Überlebenswahrscheinlichkeit assoziiert ist. In dieser Studie konnten die Ursachen für die Fehlende Inanspruchnahme des Gesundheitssystems aufgrund der isolierten Analyse von Sekundärdaten nicht ermittelt werden. Weitere qualitative Untersuchungen könnten in Hinblick auf patientenseitige Motive und Einflussfaktoren vertiefende Hinweise geben.

Aufgrund des kontinuierlichen Kontakts von Hausärzten mit vielen betroffenen Patienten sollte der Hausarzt die Versorgung fortlaufend überprüfen. Verstärkt sollte auf die Vollständigkeit der medikamentösen Tertiärprävention und die Adhärenz geachtet werden. Die vorliegende Sekundärdatenanalyse zeigt, dass insbesondere ältere, sowie weibliche Patienten ein hohes Risiko der Unterversorgung aufweisen [26]. Im Kontext der hausärztlichen Versorgung legen die Analysen die Bedeutung von Vorerkrankungen nahe, die den Hausärzten für die weitergehende Betreuung bekannt sein sollten und die ärztlicherseits auch dokumentiert werden muss. Regelmäßige Überprüfungen der bestehenden Diagnosen und die regelmäßige Überprüfung eines Medikamentenplans können die Versorgungssituation verbessern.

6.5 Detaillierte Darstellung des Beitrages des Doktoranten

Raven Ulrich (RU) hat eine Erst-Autorenschaft in einer englischsprachigen Originalarbeit [26] und eine geteilte Erst-Autorenschaft in einer deutschsprachigen Originalarbeit [25]. Sein jeweiliger Anteil ist detailliert unter „Eidesstattliche Versicherung / Anteilserklärung“ differenziert aufgeführt. Dieser Manteltext wurde eigenständig von RU angefertigt. Er hat den statistischen Analyseplan verfasst und entsprechende statistische Verfahren ausgewählt. Der statistische Analyseplan wurde mit seinem Betreuer Wolfram Herrmann (WH) abgeglichen. RU hat die statistische Auswertung eigenverantwortlich mit dem Statistikprogramm „R“ durchgeführt und übernahm die weitere Analyse des Datensatzes. In die Bedienung des Programmes erhielt er zuvor eine Einführung von WH. RU erhielt Hilfe bei der Kaplan-Meier-Schätzung und in der Darstellung der Versorgung stratifiziert nach Wohnort. Der Algorithmus für die Kaplan-Meier-Schätzung wurde von WH entwickelt und von RU auf die entsprechenden Strata angepasst. RU analysierte die Inanspruchnahme stratifiziert nach Ort. Anhand der Ergebnisse von RU wurden die Abbildungen sieben bis neun von WH erstellt. Alle weiteren Abbildungen und Tabellen wurden von RU eigenständig auf Grundlage seiner Ergebnisse

generiert. Die Interpretation und die Einordnung der Ergebnisse wurden von RU mit WH diskutiert und abgestimmt.

6.6 Literaturverzeichnis

- [1] GESUNDHEITSBERICHTERSTATTUNG DES BUNDES, Sterbefälle (absolut, Sterbeziffer, Ränge, Anteile) für die 10/20/50/100 häufigsten Todesursachen (ab 1998)., (n.d.). http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=85733825&nummer=516&p_sprache=D&p_indsp=4065&p_aid=38837173 (letzter Zugriff: 08.06.2020).
- [2] H. Löwel, A. Hörmann, A. Döring, M. Heier, C. Meisinger, A. Schneider, U. Kaup, G. U. H. Hymer, Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt, Reihe Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 33. Robert-Koch-Institut, Berlin (Hrsg.), (2006). http://www.gbe-bund.de/pdf/Heft33_und_Wertetabellen.pdf (letzter Zugriff: 07.06.2020).
- [3] A. Gößwald, M. Lange, R. Dölle, H. Hölling, Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1): Gewinnung von Studienteilnehmenden, Durchführung der Feldarbeit und Qualitätsmanagement, Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz. 56 (2013) 611–619. doi:10.1007/s00103-013-1671-z.
- [4] M. Möckel, J. Searle, C. Hamm, A. Slagman, S. Blankenberg, K. Huber, H. Katus, C. Liebetrau, C. Müller, R. Muller, P. Peitsmeyer, J. von Recum, M. Tajsic, J.O. Vollert, E. Giannitsis, Early discharge using single cardiac troponin and copeptin testing in patients with suspected acute coronary syndrome (ACS): a randomized, controlled clinical process study., Eur. Heart J. 36 (2015) 369–376. doi:10.1093/eurheartj/ehu178.
- [5] S. Bösner, J. Haasenritter, A. Becker, K. Karatolios, P. Vaucher, B. Gencer, L. Herzig, M. Heinzl-Gutenbrunner, J.R. Schaefer, M. Abu Hani, H. Keller, A.C. Sönnichsen, E. Baum, N. Donner-Banzhoff, Ruling out coronary artery disease in primary care: development and validation of a simple prediction rule., C. Can. Med. Assoc. J. = J. l'Association Medicale Can. 182 (2010) 1295–1300. doi:10.1503/cmaj.100212.
- [6] M. Roffi, C. Patrono, J.-P. Collet, C. Mueller, M. Valgimigli, F. Andreotti, J.J. Bax, M.A. Borger, C. Brotons, D.P. Chew, B. Gencer, G. Hasenfuss, K. Kjeldsen, P. Lancellotti, U. Landmesser, J. Mehilli, D. Mukherjee, R.F. Storey, S. Windecker, 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of , Eur. Heart J. 37 (2016) 267–315. doi:10.1093/eurheartj/ehv320.
- [7] B. Ibanez, S. James, S. Agewall, M.J. Antunes, C. Bucciarelli-Ducci, H. Bueno, A.L.P. Caforio, F. Crea, J.A. Goudevenos, S. Halvorsen, G. Hindricks, A. Kastrati, M.J. Lenzen, E. Prescott, M. Roffi, M. Valgimigli, C. Varenhorst, P. Vranckx, P. Widimsky, 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Socie, Eur. Heart J. 39 (2018) 119–177. doi:10.1093/eurheartj/ehx393.
- [8] Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)., Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische KHK – Langfassung, 5. Auflage. Version 1., (2019). doi:10.6101/AZQ/000419.
- [9] Authors/Task Force Members, C.W. Hamm, J.-P. Bassand, S. Agewall, J. Bax, E. Boersma, H. Bueno, P. Caso, D. Dudek, S. Gielen, K. Huber, M. Ohman, M.C. Petrie, F. Sonntag, M.S. Uva, R.F. Storey, W. Wijns, D. Zahger, E.S.C.C. for P. Guidelines, J.J. Bax, A. Auricchio, H. Baumgartner, C. Ceconi, V. Dean, C. Deaton, R. Fagard, C. Funck-

- Brentano, D. Hasdai, A. Hoes, J. Knuuti, P. Kolh, T. McDonagh, C. Moulin, D. Poldermans, B.A. Popescu, Ž. Reiner, U. Sechtem, P.A. Sirnes, A. Torbicki, A. Vahanian, S. Windecker, D. Reviewers, S. Windecker, S. Achenbach, L. Badimon, M. Bertrand, H.E. Bøtker, J.-P. Collet, F. Crea, N. Danchin, E. Falk, J. Goudevenos, D. Gulba, R. Hambrecht, J. Herrmann, A. Kastrati, K. Kjeldsen, S.D. Kristensen, P. Lancellotti, J. Mehilli, B. Merkely, G. Montalescot, F.-J. Neumann, L. Neyses, J. Perk, M. Roffi, F. Romeo, M. Ruda, E. Swahn, M. Valgimigli, C.J.M. Vrints, P. Widimsky, ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevatio, *Eur. Heart J.* 32 (2011) 2999–3054. doi:10.1093/eurheartj/ehr236.
- [10] Authors/Task Force Memembers, P.G. Steg, S.K. James, D. Atar, L.P. Badano, C.B. Lundqvist, M.A. Borger, C. Di Mario, K. Dickstein, G. Ducrocq, F. Fernandez-Aviles, A.H. Gershlick, P. Giannuzzi, S. Halvorsen, K. Huber, P. Juni, A. Kastrati, J. Knuuti, M.J. Lenzen, K.W. Mahaffey, M. Valgimigli, A. van't Hof, P. Widimsky, D. Zahger, E.S.C.C. for P.G. (CPG), J.J. Bax, H. Baumgartner, C. Ceconi, V. Dean, C. Deaton, R. Fagard, C. Funck-Brentano, D. Hasdai, A. Hoes, P. Kirchhof, J. Knuuti, P. Kolh, T. McDonagh, C. Moulin, B.A. Popescu, Ž. Reiner, U. Sechtem, P.A. Sirnes, M. Tendera, A. Torbicki, A. Vahanian, S. Windecker, D. Reviewers, D. Hasdai, F. Astin, K. Åström-Olsson, A. Budaj, P. Clemmensen, J.-P. Collet, K.A. Fox, A. Fuat, O. Gustiene, C.W. Hamm, P. Kala, P. Lancellotti, A. Pietro Maggioni, B. Merkely, F.-J. Neumann, M.F. Piepoli, F. Van de Werf, F. Verheugt, L. Wallentin, ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), *Eur. Heart J.* 33 (2012) 2569–2619. doi:10.1093/eurheartj/ehs215.
- [11] T. Bauer, A.K. Gitt, C. Jünger, R. Zahn, O. Koeth, F. Towae, A.K. Schwarz, K. Bestehorn, J. Senges, U. Zeymer, Guideline-recommended secondary prevention drug therapy after acute myocardial infarction: predictors and outcomes of nonadherence, *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 17 (2010) 576–581. doi:10.1097/HJR.0b013e328338e5da.
- [12] J.N. Rasmussen, A. Chong, D.A. Alter, Relationship between adherence to evidence-based pharmacotherapy and long-term mortality after acute myocardial infarction., *JAMA.* 297 (2007) 177–186. doi:10.1001/jama.297.2.177.
- [13] R.E. Aubert, J. Yao, F. Xia, S.B. Garavaglia, Is there a relationship between early statin compliance and a reduction in healthcare utilization?, *Am. J. Manag. Care.* 16 (2010) 459–466.
- [14] EUROASPIRE I and II Group. European Action on Secondary Prevention by Intervention to Reduce Events, Clinical reality of coronary prevention guidelines: a comparison of EUROASPIRE I and II in nine countries., *Lancet* (London, England). 357 (2001) 995–1001. doi:10.1016/s0140-6736(00)04235-5.
- [15] S. Mangiapane, R. Busse, Prescription prevalence and continuing medication use for secondary prevention after myocardial infarction: the reality of care revealed by claims data analysis., *Dtsch. Arztebl. Int.* 108 (2011) 856–862. doi:10.3238/arztebl.2011.0856.
- [16] D.C. Eindhoven, A.D. Hilt, T.C. Zwaan, M.J. Schalijs, C.J.W. Borleffs, Age and gender differences in medical adherence after myocardial infarction: Women do not receive optimal treatment - The Netherlands claims database., *Eur. J. Prev. Cardiol.* 25 (2018) 181–189. doi:10.1177/2047487317744363.
- [17] J.A. de Velasco, J. Cosín, M. de Oya, E. de Teresa, Intervention Program to Improve Secondary Prevention of Myocardial Infarction. Results of the PRESENTE (Early Secondary Prevention) Study, *Rev. Española Cardiol. (English Ed.)* (2004).

- doi:10.1016/s1885-5857(06)60103-5.
- [18] K. Smolina, L. Ball, K.H. Humphries, N. Khan, S.G. Morgan, Sex Disparities in Post-Acute Myocardial Infarction Pharmacologic Treatment Initiation and Adherence: Problem for Young Women., *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes*. 8 (2015) 586–592. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.115.001987.
- [19] F.J. Mackay, G.L. Pearce, R.D. Mann, Cough and angiotensin II receptor antagonists: cause or confounding?, *Br. J. Clin. Pharmacol.* 47 (1999) 111–114. doi:10.1046/j.1365-2125.1999.00855.x.
- [20] C.-K. Wong, L.K. Newby, M. V Bhapker, P.E. Aylward, M. Pfisterer, K.P. Alexander, P.W. Armstrong, J.S. Hochman, F. Van de Werf, R.M. Califf, H.D. White, Use of evidence-based medicine for acute coronary syndromes in the elderly and very elderly: insights from the Sibrafiban vs aspirin to Yield Maximum Protection from ischemic Heart events postacute coronary syndromes trials., *Am. Heart J.* 154 (2007) 313–321. doi:10.1016/j.ahj.2007.04.031.
- [21] Bundesärztekammer (BAK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KVB), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Nationale VersorgungsLeitlinie Chronisch KHK. Version 1.12, (2012). <http://www.khk.versorgungsleitlinien.de>.
- [22] P.G. van Peet, Y.M. Drewes, J. Gussekloo, W. de Ruijter, GPs' perspectives on secondary cardiovascular prevention in older age: a focus group study in the Netherlands., *Br. J. Gen. Pract.* 65 (2015) e739-47. doi:10.3399/bjgp15X687373.
- [23] N.C. Campbell, J. Thain, H.G. Deans, L.D. Ritchie, J.M. Rawles, J.L. Squair, Secondary prevention clinics for coronary heart disease: randomised trial of effect on health, *BMJ*. 316 (1998) 1434–1437. doi:10.1136/bmj.316.7142.1434.
- [24] M. Radzimanowski, C. Gallowitz, J. Muller-Nordhorn, N. Rieckmann, B. Tenckhoff, Physician specialty and long-term survival after myocardial infarction - A study including all German statutory health insured patients., *Int. J. Cardiol.* 251 (2018) 1–7. doi:10.1016/j.ijcard.2017.10.048.
- [25] J. Pohl, R. Ulrich, W.J. Herrmann, Inanspruchnahme (haus-)ärztlicher Versorgung durch Patienten mit überlebtem Herzinfarkt in Deutschland, *Z. Allgemeinmed.* 4 (2017) 166–171. doi:10.3238/zfa.2017.0166-0171.
- [26] R. Ulrich, T. Pischon, B.-P. Robra, C. Freier, C. Heintze, W.J. Herrmann, Health care utilisation and medication one year after myocardial infarction in Germany - a claims data analysis., *Int. J. Cardiol.* (2019). doi:10.1016/j.ijcard.2019.07.050.
- [27] C. Scheidt-Nave, P. Kamtsiuris, A. Göwald, H. Hölling, M. Lange, M.A. Busch, S. Dahm, R. Dölle, U. Ellert, J. Fuchs, U. Hapke, C. Heidemann, H. Knopf, D. Laussmann, G.B.M. Mensink, H. Neuhauser, A. Richter, A.C. Sass, A.S. Rosario, H. Stolzenberg, M. Thamm, B.M. Kurth, German health interview and examination survey for adults (DEGS) - Design, objectives and implementation of the first data collection wave, *BMC Public Health*. (2012). doi:10.1186/1471-2458-12-730.
- [28] Robert Koch-Institut, Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1), (2015). doi:<http://dx.doi.org/10.7797/16-200812-1-1-1>.
- [29] R Core Team, R: A language and environment for statistical computing, (2015).
- [30] P. Kamtsiuris, M. Lange, R. Hoffmann, A. Schaffrath Rosario, S. Dahm, R. Kuhnert, B.-M. Kurth, Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1): Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität, *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz*. 56 (2013).
- [31] AOK-BV AOK-Bundesverband, Zahlen und Fakten 2015., (2015). http://aok-bv.de/imperia/md/aokbv/aok/zahlen/zuf_2015_web.pdf (letzter Zugriff: 10.12.2017).
- [32] K. Wegscheider, T. Friede, N. Roeder, Morbidität und Mortalität der Herzkrankheiten im

- Überblick, in: Dtsch. Herzbericht, 2016: pp. 29–49.
- [33] Statista, Bevölkerung - Einwohnerzahl in Deutschland nach Geschlecht von 1990 bis 2018, (2019). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161868/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-nach-geschlecht-seit-1995/> (letzter Zugriff: 26.06.2020).
- [34] DESATIS - Statistisches Bundesamt, Bevölkerung nach Altersgruppen (ab 1950), (2017). <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/liste-altersgruppen.html> (letzter Zugriff: 26.06.2020).
- [35] T. Oksanen, M. Kivimäki, J. Pentti, M. Virtanen, T. Klaukka, J. Vahtera, Self-report as an indicator of incident disease., *Ann. Epidemiol.* 20 (2010) 547–554. doi:10.1016/j.annepidem.2010.03.017.
- [36] Y. Kiyota, S. Schneeweiss, R.J. Glynn, C.C. Cannuscio, J. Avorn, D.H. Solomon, Accuracy of Medicare claims-based diagnosis of acute myocardial infarction: estimating positive predictive value on the basis of review of hospital records., *Am. Heart J.* 148 (2004) 99–104. doi:10.1016/j.ahj.2004.02.013.
- [37] F. Hoffmann, A. Icks, Unterschiede in der Versichertenstruktur von Krankenkassen und deren Auswirkungen für die Versorgungsforschung: Ergebnisse des Bertelsmann-Gesundheitsmonitors, *Gesundheitswesen.* 74 (2012) 291–297. doi:10.1055/s-0031-1275711.
- [38] C. Freier, C. Heintze, W.J. Herrmann, Prescribing and medical non-adherence after myocardial infarction: qualitative interviews with general practitioners in Germany, *BMC Fam. Pract.* 21 (2020) 81. doi:10.1186/s12875-020-01145-6.
- [39] T. Heer, A.K. Gitt, C. Juenger, R. Schiele, H. Wienbergen, F. Towae, M. Gottwitz, R. Zahn, U. Zeymer, J. Senges, Gender differences in acute non-ST-segment elevation myocardial infarction., *Am. J. Cardiol.* 98 (2006) 160–166. doi:10.1016/j.amjcard.2006.01.072.
- [40] F. Giesel, K. Köhler, E. Nowossadeck, Alt und immobil auf dem Land?: Mobilitätseinschränkungen älterer Menschen vor dem Hintergrund einer zunehmend problematischen Gesundheitsversorgung in ländlichen Regionen, 2013. doi:10.1007/s00103-013-18320.

7 Eidesstattliche Versicherung / Anteilserklärung

Ich, Raven Ulrich, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Langzeitversorgung von Patienten mit Zustand nach Herzinfarkt in Deutschland – Inanspruchnahme des Gesundheitssystems und medikamentöse Versorgung“ („Long-term care of patients after myocardial infarction in Germany – healthcare utilization and supply with medication“) selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Erstbetreuer, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; www.icmje.org) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

Raven Ulrich (RU) hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Publikation 1: J. Pohl, R. Ulrich, W.J. Herrmann, Inanspruchnahme (haus-)ärztlicher Versorgung durch Patienten mit überlebtem Herzinfarkt in Deutschland, *Z. Allgemeinmed.* 4 (2017) 166–171. doi:10.3238/zfa.2017.0166-0171

Beitrag im einzelnen:

RU war durch seine umfangreiche Literaturrecherche maßgeblich an der Formulierung der Fragestellung beteiligt. Er erstellte einen statistischen Analyseplan und traf die Auswahl der statistischen Tests mit Unterstützung von Jonathan Pohl (JP). Der statistische Analyseplan wurde gemeinsam mit Wolfram Herrmann (WH) überarbeitet. RU erhielt von WH eine Einführung in das Statistikprogramm „R“, weitere Funktionen von „R“ eignete er sich selbstständig an. Bei Fragen und Problemen mit der Bedienung des Programmes hat RU mehrmals Hinweise und Hilfe von WH erhalten. Anschließend führte er die statistische Auswertung der Daten des DEGS1 durch. Alle Grafiken und Tabellen sind aus den Ergebnissen von RU entstanden. Die Ergebnisse wurden in der Arbeitsgruppe besprochen und durch RU und JP gemeinsam mit Unterstützung von WH interpretiert und in den wissenschaftlichen Kontext eingeordnet. Der Artikel wurde als Erstentwurf durch JP geschrieben und von RU und WH eingehend überarbeitet. RU war zusammen mit allen Co-Autoren an der Erstellung der endgültigen Version im Rahmen des Peer-Review-Prozesses durch die ZFA beteiligt.

Publikation 2: R. Ulrich, T. Pischon, B.-P. Robra, C. Freier, C. Heintze, W.J. Herrmann, Health care utilisation and medication one year after myocardial infarction in Germany - a claims data analysis., *Int. J. Cardiol.* (2019). doi:10.1016/j.ijcard.2019.07.050.

Beitrag im Einzelnen:

RU entwickelte nach umfassender Literaturrecherche das Studienprotokoll, formulierte die Forschungsfrage und wählte die Methodik mit den entsprechenden statistischen Untersuchungen. Das Studienprotokoll wurde gemeinsam mit Wolfram Herrmann (WH) und Christoph Heintze (CH) überarbeitet. RU sichtete die erhaltenen Routinedaten und überprüfte sie auf Vollständigkeit, Validität und Plausibilität. Er verfasste den statistischen Analyseplan, welcher

gemeinsam mit WH überarbeitet wurde. RU wurde von WH in das Statistikprogramm „R“ eingearbeitet. Bei Problemen mit der Bedienung des Programmes erhielt er Hilfe von WH. RU hat die statistischen Untersuchungen selbstständig mit dem Statistikprogramm „R“ durchgeführt. Sämtliche Ergebnisse sind aus seiner Analyse entstanden. Er hat die Abbildungen 1 bis 3 sowie die Tabelle 1 erstellt. Die Ergebnisse hat er mit Hinweisen von WH interpretiert. Die Limitation wurden gemeinsam mit WH zusammengetragen. RU ordnete die Ergebnisse in den wissenschaftlichen Kontext ein. Er verfasste eigenständig den Erstentwurf des Artikels. Ihm oblag die Auswahl der Referenzen. Die weitere Überarbeitung des Artikels erfolgte gemeinsam mit allen Co-Autoren unter der Leitung von RU. Anschließend reichte er das Manuskript beim International Journal of Cardiology ein und erstellte im Rahmen des Peer-Review-Prozess mit Hinweisen aller Co-Autoren die endgültige Version des Artikels.

Unterschrift, Datum und Stempel des erstbetreuenden Hochschullehrers

Unterschrift des Doktoranden

8 Publikationen

8.1 Health care utilisation and medication one year after myocardial infarction in Germany - A claims data analysis

Journal Data Filtered By: **Selected JCR Year: 2017** Selected Editions: SCIE,SSCI
 Selected Categories: **"CARDIAC and CARDIOVASCULAR SYSTEMS"** Selected
 Category Scheme: WoS

Gesamtanzahl: 128 Journale

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
1	EUROPEAN HEART JOURNAL	56,054	23.425	0.146810
2	CIRCULATION	167,719	18.880	0.223630
3	JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY	99,084	16.834	0.213550
4	CIRCULATION RESEARCH	52,753	15.211	0.082820
5	Nature Reviews Cardiology	5,228	15.162	0.018210
6	EUROPEAN JOURNAL OF HEART FAILURE	11,113	10.683	0.027560
7	JACC-Cardiovascular Imaging	8,104	10.247	0.026360
8	JAMA Cardiology	1,650	10.133	0.008630
9	JACC-Cardiovascular Interventions	10,268	9.881	0.037290
10	European Heart Journal-Cardiovascular Imaging	4,630	8.336	0.020640
11	JACC-Heart Failure	2,827	8.202	0.016950
12	JOURNAL OF HEART AND LUNG TRANSPLANTATION	11,129	7.955	0.028970
13	JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF ECHOCARDIOGRAPHY	10,612	6.827	0.017380
14	PROGRESS IN CARDIOVASCULAR DISEASES	3,733	6.754	0.008030
15	Circulation-Cardiovascular Interventions	4,902	6.504	0.019620
16	CARDIOVASCULAR RESEARCH	22,195	6.290	0.027350
17	Circulation-Cardiovascular Imaging	5,438	6.221	0.020160
18	BASIC RESEARCH IN CARDIOLOGY	4,199	5.723	0.007870
19	Circulation-Heart Failure	6,064	5.684	0.024050
20	Circulation-Cardiovascular Genetics	3,394	5.664	0.011400
21	JOURNAL OF CARDIOVASCULAR MAGNETIC RESONANCE	4,918	5.457	0.013530
22	HEART	17,545	5.420	0.034110
23	JOURNAL OF MOLECULAR AND CELLULAR CARDIOLOGY	14,186	5.296	0.025030

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
24	Cardiovascular Diabetology	4,796	5.235	0.011190
25	EUROPACE	9,232	5.231	0.026860
26	REVISTA ESPANOLA DE CARDIOLOGIA	3,338	5.166	0.004720
27	Circulation-Cardiovascular Quality and Outcomes	4,337	5.036	0.016830
28	JOURNAL OF THORACIC AND CARDIOVASCULAR SURGERY	27,492	4.880	0.042650
29	HEART RHYTHM	11,723	4.743	0.033520
30	Circulation-Arrhythmia and Electrophysiology	6,026	4.712	0.021390
31	TRENDS IN CARDIOVASCULAR MEDICINE	2,588	4.598	0.004040
32	European Journal of Preventive Cardiology	3,478	4.542	0.013060
33	CANADIAN JOURNAL OF CARDIOLOGY	6,035	4.524	0.017810
34	ATHEROSCLEROSIS	23,013	4.467	0.039120
35	Clinical Research in Cardiology	2,789	4.455	0.007260
36	Journal of the American Heart Association	9,057	4.450	0.047030
37	EuroIntervention	5,742	4.417	0.019300
38	CURRENT PROBLEMS IN CARDIOLOGY	569	4.190	0.001040
39	AMERICAN HEART JOURNAL	21,762	4.171	0.035520
40	HEART FAILURE REVIEWS	2,288	4.104	0.005280
41	INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOLOGY	27,788	4.034	0.077900
42	JOURNAL OF CARDIAC FAILURE	5,177	3.942	0.010430
43	JOURNAL OF NUCLEAR CARDIOLOGY	3,508	3.847	0.004120
44	ANNALS OF THORACIC SURGERY	34,006	3.779	0.043550
45	AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY-HEART AND CIRCULATORY PHYSIOLOGY	28,039	3.569	0.027570
46	EUROPEAN JOURNAL OF CARDIO-THORACIC SURGERY	15,001	3.504	0.026110

32 %

R. Ulrich, T. Pischon, B.-P. Robra, C. Freier, C. Heintze, W.J. Herrmann, Health care utilisation and medication one year after myocardial infarction in Germany - a claims data analysis., *Int. J. Cardiol.* (2019).

<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.07.050>

8.2 Inanspruchnahme (haus-)ärztlicher Versorgung durch Patienten mit überlebtem Herzinfarkt in Deutschland

Die Zeitschrift für Allgemeinmedizin (ZFA) ist nicht in der Journal Summary List (ISI Web of KnowledgeSM) gelistet.

J. Pohl, R. Ulrich, W.J. Herrmann, Inanspruchnahme (haus-)ärztlicher Versorgung durch Patienten mit überlebtem Herzinfarkt in Deutschland, Z. Allgemeinmed. 4 (2017) 166–171.

<https://doi.org/10.3238/zfa.2017.0166-0171>

Link zur Verlagsseite:

<https://www.online-zfa.de/archiv/ausgabe/artikel/zfa-4-2017/49042-103238-zfa20170166-0171-inanspruchnahme-haus-aerztlicher-versorgung-durch-patienten-mit-ueb/>

9 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

10 Publikationsliste

Veröffentlichungen mit Peer-Review-Verfahren:

1. R. Ulrich, T. Pischon, B.-P. Robra, C. Freier, C. Heintze, W.J. Herrmann, Health care utilisation and medication one year after myocardial infarction in Germany - a claims data analysis., *Int. J. Cardiol.* (2019). doi:10.1016/j.ijcard.2019.07.050.
2. J. Pohl, R. Ulrich, W.J. Herrmann, Inanspruchnahme (haus-)ärztlicher Versorgung durch Patienten mit überlebtem Herzinfarkt in Deutschland, *Z. Allgemeinmed.* 4 (2017) 166–171. doi:10.3238/zfa.2017.0166-0171.

Vorträge:

1. W.J. Herrmann, R. Ulrich, C. Freier, J. Pohl, C. Heintze, Langzeitversorgung nach Herzinfarkt – Triangulation qualitativer und quantitativer Ergebnisse zur medikamentösen Teritiärprävention, Vortrag, 53. Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (12.-14.09.2019). doi: 10.3205/19degam070
2. R. Ulrich, J. Pohl, B.-P. Robra, C. Heintze, W. Herrmann, Routinedatenanalyse zur Versorgungssituation von Patienten in Deutschland ein Jahr nach Herzinfarkt, Vortrag, 51. Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (21. – 23.09.2017). doi: 10.3205/17degam293

12 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich bei der Anfertigung meiner Dissertation unterstützt haben. Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Prof. Dr. Wolfram Herrmann und meinem Doktorvater Prof. Dr. Christoph Heintze für die hervorragende Betreuung und die enorme Unterstützung bei der Umsetzung der gesamten Arbeit. Meiner Frau möchte ich besonders für ihre Ermutigungen während der Arbeit an dieser Dissertation danken.