

Aus dem Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Epidemiologie und gesundheitsökonomische Aspekte
von Herz-Kreislauf-Erkrankungen

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum medicinalium (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von
Christina Dornquast
aus Crivitz

Datum der Promotion: 13.12.2019

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis.....	3
Abstract	4
1 Einführung	6
1.1 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen (Publikation I).....	7
1.2 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren (Publikation II)	7
1.3 Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit Indikatoren der Versorgungsstruktur (Publikation III)	7
2 Zielstellungen	8
3 Methodik.....	8
3.1 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen (Publikation I).....	8
3.2 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren (Publikation II)	9
3.3 Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit Indikatoren der Versorgungsstruktur (Publikation III)	10
4 Ergebnisse.....	12
4.1 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen (Publikation I).....	12
4.2 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren (Publikation II)	14
4.3 Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit Indikatoren der Versorgungsstruktur (Publikation III)	15
5 Diskussion.....	17
6 Literaturverzeichnis	21
Eidesstattliche Versicherung	24
Anteilerklärung an den erfolgten Publikationen	25
Druckexemplare der ausgewählten Publikationen.....	27
Lebenslauf	63
Publikationsliste.....	64
Danksagung	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Thematisch-struktureller Ansatz der Dissertation (Quelle: eigene Darstellung).....	6
Abbildung 2: Lebenszeitprävalenz einer bedeutsamen kardiovaskulären Erkrankung nach Bundesland (GEDA 2009, 2010, 2012), sortiert nach aufsteigender Rohprävalenz.....	12
Abbildung 3: Gegenüberstellung von Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen mit demographischen Faktoren im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (0%), aufsteigend sortiert nach Anteil der über 65-Jährigen	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenquellen der demographischen Faktoren und der Indikatoren der Versorgungsstruktur	11
Tabelle 2: Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse zum Zusammenhang von Bundesland und Prävalenz einer kardiovaskulären Erkrankung, sortiert nach Odds Ratio	13
Tabelle 3: Spannweite der Prävalenz kardiovaskulärer Risikofaktoren zwischen den Bundesländern für Männer und Frauen.....	14

Abkürzungsverzeichnis

CPU	Chest Pain Unit
GEDA	Gesundheitssurvey „Gesundheit in Deutschland aktuell“
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme)
KHK	Koronare Herzerkrankung
KI	Konfidenzintervall
OR	Odds Ratios
RKI	Robert Koch-Institut
SU	Stroke Unit

Abstract

Hintergrund/Zielstellung: Seit Jahren ist die Bedeutung kardiovaskulärer Erkrankungen für die Bevölkerungsgesundheit unverändert hoch. Das Wissen um regionale Unterschiede im Vorkommen dieser Erkrankungen, assoziierter Risikofaktoren und bestehender Versorgungsstrukturen ist für die Konzeption passender Präventionsmaßnahmen und Versorgungsangebote entscheidend. Die Ziele der in dieser Dissertation zusammengefassten Publikationen bestanden daher in der Untersuchung regionaler Unterschiede der Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen, der Bestimmung regionaler und geschlechtsspezifischer Differenzen der Prävalenz kardiovaskulärer Risikofaktoren und der Analyse von Assoziationen zwischen Prävalenz oder Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen und ausgewählten Indikatoren der Versorgungsstruktur.

Methodik: Unter Nutzung gepoolter Daten der telefonischen Gesundheitsbefragung „Gesundheit in Deutschland aktuell“ 2009, 2010 und 2012 wurde die Lebenszeitprävalenz einer bedeutsamen kardiovaskulären Erkrankung (Herzinfarkt, Schlaganfall, Herzinsuffizienz oder andere koronare Herzerkrankung) auf Ebene der Bundesländer geschätzt und den Mortalitätsraten der entsprechenden Erkrankungen gegenübergestellt. Mit demselben Datensatz erfolgte die geschlechtsspezifische Berechnung der Prävalenz verhaltensbezogener (Rauchen, Alkoholkonsum, sportliche Inaktivität, geringer Obst-/ Gemüseverzehr) und krankheitsnaher (Diabetes, Fettstoffwechselstörung, Hypertonie, Adipositas) Risikofaktoren in den Bundesländern. Überdies wurden gewichtete lineare Regressionsanalysen zwischen der Lebenszeitprävalenz oder Mortalität einer kardiovaskulären Erkrankung und Indikatoren der Gesundheitsversorgung durchgeführt.

Ergebnisse: Die niedrigste Lebenszeitprävalenz einer kardiovaskulären Erkrankung wurde in Baden-Württemberg (10,0%) und die höchste in Sachsen-Anhalt (15,8%) gefunden. Der Vergleich von Lebenszeitprävalenz und Mortalität zeigte bei vier von fünf neuen Bundesländern jeweils überdurchschnittlich hohe Werte. Ebenso wiesen die neuen Bundesländer bei vier der acht untersuchten Risikofaktoren (Hypertonie, Diabetes, Adipositas, sportliche Inaktivität) für beide Geschlechter die höchsten Prävalenzen auf. Die Unterschiede in der Lebenszeitprävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen und assoziierter Risikofaktoren blieben auch nach statistischer Adjustierung bestehen. Die Regressionsanalysen zeigten signifikante Assoziationen der Lebenszeitprävalenz mit der Bettenzahl auf internistischen Krankenhausstationen ($\beta = 10.042$, $p = 0,045$), der Kardiolog*innenanzahl ($\beta = -0,689$, $p = 0,031$) und den Einwohner*innen je Chest Pain Unit (CPU) ($\beta = 42.730$, $p = 0,036$). Bei der Mortalität zeigte sich mit den Einwohner*innen je CPU ein signifikanter Zusammenhang ($\beta = 4.962$, $p = 0,002$).

Diskussion: Es bestehen in der Lebenszeitprävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen und assoziierter Risikofaktoren erhebliche Unterschiede zwischen den Bundesländern. Für die neuen Länder sind dabei größtenteils eine höhere Werte zu beobachten, die nur teilweise durch Faktoren wie Alter und Sozialstatus erklärt werden kann. Diese Unterschiede liefern zusammen mit den gefundenen Assoziationen Anhaltspunkte, in welchen Regionen möglicherweise erhöhter Bedarf für Präventionsprogramme und Anpassungen der Versorgungsstruktur herrschen könnte.

Background/Aim: The importance of cardiovascular diseases for public health has remained high for years. Knowledge of regional differences in the occurrence of these diseases, associated risk factors and existing care structures is crucial for the design of appropriate prevention programs and care services. The objectives of the publications summarized in this thesis were therefore to investigate regional differences in the prevalence of cardiovascular diseases, to determine regional and sex-specific differences in the prevalence of cardiovascular risk factors, and to analyze associations between prevalence or mortality of cardiovascular diseases and selected health care indicators.

Methods: Using pooled data from the “German Health Update” of 2009, 2010 and 2012, the lifetime prevalence of major cardiovascular disease (myocardial infarction, stroke, congestive heart failure, other coronary heart disease) was estimated at the level of the German federal states and compared with mortality rates of the corresponding diseases. The sex-specific calculation of the prevalence of behavioral (smoking, alcohol consumption, sporting inactivity, low fruit/ vegetable consumption) and disease-related risk factors (diabetes, dyslipidemia, hypertension, obesity) in the federal states was carried out with the same data set. Additionally, weighted linear regression analyses between the prevalence or mortality of cardiovascular diseases and health care indicators were performed.

Results: The lowest prevalence of cardiovascular disease was found in Baden-Wuerttemberg (10.0%) and the highest in Saxony-Anhalt (15.8%). The comparison of prevalence and mortality revealed above-average values in four out of five new federal states. Likewise, the new federal states showed the highest prevalence in four of the eight risk factors examined (hypertension, diabetes, obesity, physical inactivity). The differences in the prevalence of cardiovascular diseases and associated risk factors persisted after statistical adjustment. The regression analyses showed significant associations of the prevalence of cardiovascular diseases with the number of internal medicine hospital beds ($\beta = 10,042$, $p = 0.045$), cardiologists ($\beta = -0.689$, $p = 0.031$) and inhabitants per chest pain unit (CPU) ($\beta = 42,730$, $p = 0.036$). Regarding mortality, there was one significant correlation with the residents per CPU ($\beta = 4,962$, $p = 0.002$).

Discussion: The prevalence of cardiovascular diseases and associated risk factors varies considerably between the federal states. For the new federal states, higher values were observed for the most part, which can only be partly explained by factors such as age and social status. Together with the revealed associations, these differences provide clues which regions might have an increased need for prevention programs and adjustments to the care structure.

1 Einführung

An Platz eins der Todesursachenstatistik stehend und in Folge des demographischen Wandels vermutlich an Bedeutung weiter ansteigend, sind kardiovaskuläre Erkrankungen eine der bedeutendsten Erkrankungsgruppen im Hinblick auf die Bevölkerungsgesundheit und die Versorgungsstruktur in Deutschland (1, 2). 37,2% aller Sterbefälle waren im Jahr 2016 auf kardiovaskuläre Erkrankungen zurückzuführen (2). Zudem verursachen die Krankheiten des Kreislaufsystems (I00-I99 der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10)) die höchsten jährlichen Pro-Kopf-Kosten im deutschen Gesundheitssystem (3, 4). Daher besteht der thematisch-strukturelle Ansatz dieser Dissertation darin, einen Überblick hinsichtlich verschiedener Aspekte im Zusammenhang kardiovaskulärer Erkrankungen zu liefern und dabei insbesondere regionale Variationen für die Einschätzung der Bedeutung dieser Erkrankungsgruppe einzubeziehen (siehe Abbildung 1).

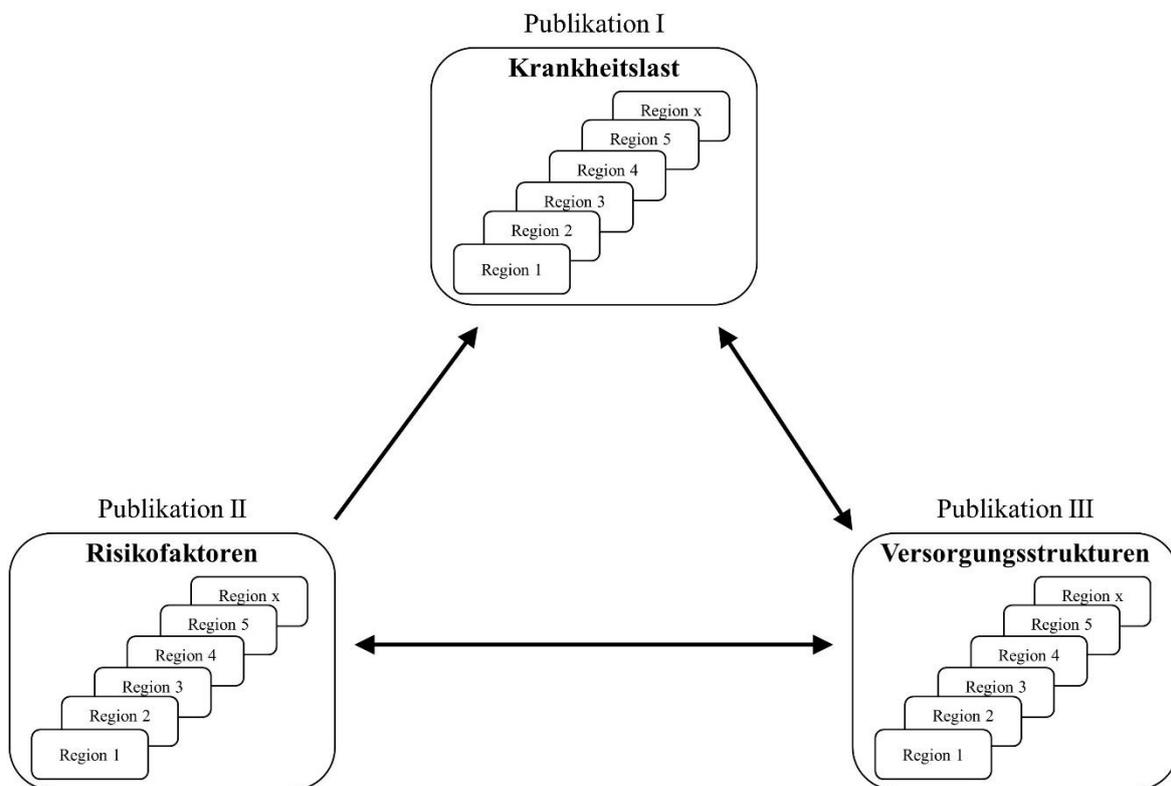


Abbildung 1: Thematisch-struktureller Ansatz der Dissertation (Quelle: eigene Darstellung)

Die Erfassung des Vorkommens kardiovaskulärer Erkrankungen diene zu allererst dazu, die von dieser Erkrankungsgruppe ausgehende Krankheitslast abzuschätzen. Des Weiteren sollten Risikofaktoren für das Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen bestimmt werden, um Ansatzpunkte für Präventionsmaßnahmen und frühzeitige Behandlungsmöglichkeiten bereitzustellen. Basierend auf den ersten beiden Aspekten sollten zuletzt die bestehenden Versorgungsstrukturen im Kontext dieser Erkrankungen analysiert werden, da eine adäquate Versorgung nur durch an die jeweilige Erkrankung angepasste und bedarfsgerechte Angebote sichergestellt werden kann. Die drei in Abbildung 1

dargestellten Aspekte sind im Gesamtüberblick für Deutschland bekannt und gut erforscht (5-10). Eine regionale Differenzierung der Ergebnisse fehlt jedoch vielfach.

1.1 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen (Publikation I)

Das Wissen über regionale Unterschiede im Auftreten von Erkrankungen ist grundlegend für die Identifikation möglicherweise benachteiligter Regionen und der Planung darauf ausgerichteter Versorgungsangebote. Variationen in der Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen wurden für Deutschland schon vielfach aufgezeigt (11, 12). Ein Großteil dieser kardiovaskulären Sterblichkeit ist auf die folgenden vier Erkrankungen dieser Gruppe zurückzuführen: Herzinfarkt, Schlaganfall, koronare Herzerkrankung (KHK) und Herzinsuffizienz (2). Vereinzelt Studien haben sich überdies mit Unterschieden in der Prävalenz einzelner kardialer Krankheiten beziehungsweise ambulanter und stationärer kardiovaskulärer Behandlungsfälle beschäftigt (13-15). Ein Überblick über die Prävalenz der Gesamtheit kardiovaskulärer Erkrankungen in der Allgemeinbevölkerung fehlte auf Bundeslandebene für Deutschland bislang.

1.2 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren (Publikation II)

Viele Studien haben im Zusammenhang kardiovaskulärer Erkrankungen gezeigt, dass ein Großteil der Todesfälle auf vermeidbare Risikofaktoren zurückgeführt werden kann (16). Es wird dabei oftmals zwischen verhaltensbezogenen (Rauchen, risikoreicher Alkoholkonsum, sportliche Inaktivität und geringer Obst- und Gemüseverzehr) und krankheitsnahen (Diabetes, Fettstoffwechselstörung, Hypertonie und Adipositas) Risikofaktoren unterschieden (17). Der Einfluss regionaler Differenzen dieser Risikofaktoren auf mögliche Unterschiede in Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen wurde in der Forschung bereits länger thematisiert, aber bisher vorwiegend auf Basis aggregierter Daten untersucht (18).

1.3 Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit Indikatoren der Versorgungsstruktur (Publikation III)

Es gibt in der wissenschaftlichen Literatur vermehrt Hinweise darauf, dass eine wechselseitige Abhängigkeit zwischen der Bevölkerungsmorbidität und den Angeboten der gesundheitlichen Versorgung besteht (19, 20). Beispielsweise zeigte eine deutsche Studie, dass die regionale Verfügbarkeit von medizinischen Leistungen einen positiven Einfluss auf die Überlebenschancen höherer Altersgruppen hat (21). International wurden Studien zum direkten Zusammenhang zwischen der Krankheitslast und dem Versorgungsangebot am Beispiel verschiedener Erkrankungen durchgeführt (22-25). Die Ergebnisse dieser Studien sind aufgrund der differierenden Ausgestaltung nationaler Gesundheitssysteme jedoch nur eingeschränkt auf die deutschen Verhältnisse übertragbar. Die wenigen Studien für Deutschland haben ausschließlich andere Krankheitsbilder untersucht oder nur die Versorgungssituation, beispielsweise in Form einer

Unterversorgung an Ärzt*innen in einigen Regionen, dargestellt (26-29). Daher besteht weiterhin die Frage, ob sich die gefundenen regionalen Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen ebenso in den deutschen Versorgungsstrukturen widerspiegeln.

2 Zielstellungen

Das Ziel der in dieser Dissertation zusammengefassten Publikationen war es, einen Überblick über die Krankheitslast kardiovaskulärer Erkrankungen und damit verbundener Risikofaktoren im regionalen Vergleich für Deutschland bereitzustellen und diese anhand ausgewählter Indikatoren in einen Zusammenhang zur aktuellen Versorgungsstruktur zu bringen.

Hierfür wurde zunächst die Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen für die 16 Bundesländer Deutschlands mit Hilfe von Individualdaten des telefonischen Gesundheitssurveys „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) 2009-2012 des Robert Koch-Instituts (RKI) berechnet und mit entsprechenden Zahlen zur Mortalität dieser Erkrankungen verglichen (Publikation I). Darauf aufbauend wurden auf Basis des gleichen Datensatzes regionale Prävalenzen zum Auftreten von acht typischen Risikofaktoren kardiovaskulärer Erkrankungen ermittelt und geschlechtsspezifisch dargestellt (Publikation II). Abschließend wurden die Daten zur Krankheitslast aus der ersten Studie in einer Zusammenhangsanalyse mit Daten zur Versorgungsstruktur aus mehreren unterschiedlichen Datenquellen auf Bundeslandebene vergleichend analysiert (Publikation III).

3 Methodik

3.1 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen (Publikation I)

Die Basis der durchgeführten Analyse sind Daten der telefonischen Gesundheitsbefragung GEDA des RKI (30-33). Aufgrund der gleichen Methodik konnte eine Verknüpfung der drei voneinander unabhängigen Erhebungswellen der Jahre 2009, 2010 und 2012 vorgenommen werden (31-33). Hierdurch wurde eine deutliche Erhöhung der Fallzahlen erreicht. In der Gesamtheit aller drei Wellen wurden 62.606 Teilnehmer*innen ab 18 Jahren telefonisch befragt. Die damit verbundene erhöhte statistische Power hat Berechnungen zur Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen auf Bundeslandebene ermöglicht (30).

Die Gruppe kardiovaskulärer Erkrankungen wurde im Rahmen der GEDA-Studie durch folgende Diagnosen abgedeckt: Herzinfarkt, Herzinsuffizienz, Manifestation einer KHK und Schlaganfall. Die Prävalenz wurde mittels standardisierter Fragen erhoben, bei denen die Teilnehmer*innen telefonisch angeben mussten, ob es jemals eine ärztliche Diagnose für die jeweilige Erkrankung gab. Die vier Krankheitsbilder wurden für diese Untersuchung als bedeutsame kardiovaskuläre Erkrankungen zusammengefasst, da eine Prävalenzschätzung auf Ebene der Einzelerkrankungen und Bundesländer aufgrund der dann zu geringen Fallzahlen nicht sinnvoll gewesen wäre.

Weitere Variablen, die in unsere Analysen einbezogen wurden, waren das Bundesland als regionale Teileinheit, Alter und Geschlecht der teilnehmenden Personen und der soziale Status. Dieser wurde auf

Basis der schulischen und beruflichen Qualifikation, der aktuellen beruflichen Position und des Nettoäquivalenzeinkommens in Form eines Index dargestellt, der die Ausprägungen niedrig, mittel oder hoch einnehmen konnte (34).

Im weiteren Verlauf der Analysen wurden Vergleiche der Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen mit entsprechenden Mortalitätsraten in den Bundesländern durchgeführt. Hierfür wurden jedoch nicht die Mortalitätsraten der gesamten Gruppe kardiovaskulärer Erkrankungen aus der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes herangezogen, sondern ausschließlich die Sterbefälle, die den vier einbezogenen Krankheiten, basierend auf den entsprechenden ICD-10-Codes, klar zugewiesen werden konnten (2). Für die KHK und den Herzinfarkt waren das die Codes I20-25, für die Herzinsuffizienz I50 und für den Schlaganfall I60-69. Die Berechnung der Raten erfolgte zudem nicht mit den Bevölkerungszahlen des Zensus 2011, sondern mit früheren Daten der Bevölkerungsfortschreibung, da diese auch die Grundlage des Gewichtungsfaktors der GEDA-Studie waren (35). Dieser Faktor sollte die Repräsentativität der Ergebnisse gewährleisten, indem die Stichprobe an die Verteilung von Alter, Geschlecht, Bildung und Regionen der Bevölkerung in Deutschland angepasst wurde (30-33).

Die Berechnung der Lebenszeitprävalenz (folgend nur noch Prävalenz genannt) in den Bundesländern erfolgte als Anteil der Teilnehmer*innen, die mindestens eine der vier Erkrankungen berichteten, an der Zahl aller teilnehmenden Personen mit gültigen Antworten. Es wurden 95%-Konfidenzintervalle (KI) der Prävalenz geschätzt und geschlechtsstratifizierte Analysen durchgeführt. Darüber hinaus wurde eine Alters- und Geschlechtsstandardisierung mittels der sogenannten alten Europastandardbevölkerung vorgenommen und dazugehörige 95%-KI nach der Methode von Fay und Feuer berechnet (36, 37). Die Unterschiede zwischen den Bundesländern wurden mittels eines logistischen Regressionsmodells analysiert, in welches neben dem Bundesland als Haupteinflussvariable verschiedene Adjustierungsfaktoren (Alter, Geschlecht, Sozialstatus, Gemeindegröße, Erhebungswelle) mit einbezogen wurden. Die Regression ergab für jedes Bundesland Odds Ratios (OR) mit 95%-Wald-KIs. Die Analysen waren rein explorativ und das alpha-Niveau lag bei 0,05. Die rohen und standardisierten Mortalitätsraten wurden als Sterbefälle je 100.000 Personen angegeben. Abschließend wurden die standardisierten Prävalenzen den standardisierten Mortalitätsraten aller Bundesländer deskriptiv gegenübergestellt. Alle Berechnungen wurden mit dem Complex Samples Modul in IBM SPSS Statistics 20 (38) und den Survey-Prozeduren in STATA 13.1 (39) durchgeführt.

3.2 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren (Publikation II)

Die Datengrundlage der Analyse regionaler Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren war, wie in der ersten Publikation, die telefonische Gesundheitsbefragung GEDA (30). Es wurden ebenfalls die drei Erhebungswellen der Jahre 2009, 2010 und 2012 gepoolt und der Gewichtungsfaktor zur Anpassung an die Gesamtbevölkerung genutzt (31-33). Somit stand der gleiche Datensatz zur Analyse der Risikofaktoren wie bei den kardiovaskulären Erkrankungen zur Verfügung.

Alle Werte der verhaltensbezogenen und krankheitsnahen Risikofaktoren wurden auf Basis von Selbstangaben der Teilnehmer*innen wie folgt festgelegt. Im Kontext der verhaltensbezogenen Faktoren wurden Personen, die täglich oder gelegentlich rauchen, als Raucher definiert. Von einem riskanten Alkoholkonsum wurde ausgegangen, wenn auf dem Alcohol Use Disorder Identification Test – Consumption von 12 möglichen Punkten für Frauen ein Wert ≥ 4 und für Männer ≥ 5 erreicht wurde (40). Sportliche Inaktivität war dadurch gekennzeichnet, dass in den letzten drei Monaten kein Sport getrieben wurde. Personen, die weniger als eine Portion Obst oder Gemüse am Tag zu sich nahmen, wurde ein geringer Obst- und Gemüsekonsum zugeschrieben. Hinsichtlich der krankheitsnahen Risikofaktoren wurde ein Body-Mass-Index $\geq 30\text{kg/m}^2$ als Adipositas gewertet. Die Prävalenzen des Diabetes, der Fettstoffwechselstörung und der Hypertonie wurde analog zur Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen aus Publikation I bestimmt.

Daraufhin wurde für alle genannten Risikofaktoren die rohe Prävalenz mit 95%-KI im Bundeslandvergleich geschlechtsstratifiziert berechnet. Für jeden Risikofaktor als abhängige Variable wurde ein logistisches Regressionsmodell mit dem Bundesland als Haupteinflussvariable erstellt, in dem zusätzlich für Alter, Geschlecht und Sozialstatus kontrolliert wurde. Das alpha-Niveau lag bei 0,05 und die Analysen wurden als rein explorativ angesehen. Als Ergebnis wurden für jedes Bundesland OR mit 95%-Wald-KIs dargestellt. Die Bestimmung des Anteils der Bevölkerung mit 0 bis 3 oder mehr Risikofaktoren für jedes Bundesland war der letzte Schritt der Untersuchung. Alle Analysen wurden mit Survey-Prozeduren in STATA SE14 (41) durchgeführt.

3.3 Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit Indikatoren der Versorgungsstruktur (Publikation III)

Die ökologische Studie zu Zusammenhängen zwischen den regionalen Unterschieden in der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität und ausgewählten Indikatoren der Versorgungsstruktur erfolgte unter Nutzung verschiedenster Datenquellen. Die Werte zur Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen stammten aus Publikation I und bildeten die Grundlage der Zusammenhangsanalyse (42). Die weiteren genutzten Datenquellen waren größtenteils öffentliche und somit frei verfügbare Statistiken (siehe Tabelle 1).

Da Unterschiede im Vorkommen kardiovaskulärer Erkrankungen generell auf demographische und gesundheitliche Variationen in den 16 Bundesländern zurückgeführt werden könnten, wurde im ersten Schritt der Analyse die Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen mit der Lebenserwartung von Männern und Frauen und dem jeweiligen Anteil der über 65-jährigen Bevölkerung verglichen.

Im zweiten Teil der Untersuchung wurden mehrere Indikatoren der Versorgungsstruktur für die ökologischen Analysen einbezogen. Diese Indikatoren wurden in folgende Kategorien unterteilt: allgemeine, kardiologische und akutmedizinische Gesundheitsversorgung.

Tabelle 1: Datenquellen der demographischen Faktoren und der Indikatoren der Versorgungsstruktur

Variable (Jahr)	Datenquelle
Kardiovaskuläre Prävalenz (2009-2012)	„Gesundheit in Deutschland aktuell“ (30)
Kardiovaskuläre Mortalität (2009-2012)	Statistisches Bundesamt, Todesursachenstatistik und Daten zur Bevölkerungsfortschreibung (2, 35)
Anteil der über 65-jährigen Bevölkerung (2013)	Statistisches Bundesamt, Daten zur Bevölkerungsfortschreibung (35)
Lebenserwartung (2013)	Statistisches Bundesamt, Periodensterbetafeln (43)
Arztzahlen (2013)	Bundesärztekammer, Ärztestatistik (44)
Zahlen der Krankenhausbetten (2013)	Statistisches Bundesamt, Krankenhausstatistik - Basisdaten aus Krankenhäusern und Präventions- oder Rehabilitationseinrichtungen (45)
Chest Pain Units (2015)	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (46)
Herzkatheterlabore (2015)	Deutsche Herzstiftung e.V. (47)
Stroke Units (2016)	Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft (48)

Zu den Indikatoren der allgemeinen Gesundheitsversorgung wurden ambulant tätige Allgemeinmediziner*innen, die Zahl der Internist*innen ohne Spezialisierung und die Zahl der Krankenhausbetten auf internistischen Stationen gezählt (22, 28, 49). Analog dazu bildeten die Zahl der Kardiolog*innen und die Zahl der Krankenhausbetten auf kardiologischen Stationen die Indikatoren der kardiologischen Gesundheitsversorgung (22, 49). Die Werte der Arztzahlen und Krankenhausbetten wurden für beide Kategorien als je 100.000 Personen der Bevölkerung dargestellt. Um möglicherweise überlappende Versorgungsgebiete zwischen den Bundesländern zu berücksichtigen, wurden die tatsächlichen Zahlen der Krankenhausbetten in jedem Bundesland jeweils um den Anteil an Patient*innen reduziert, die ihren Wohnort in einem anderen Bundesland hatten. Abschließend wurden die Zahl der Einwohner*innen je Chest Pain Unit (CPU), Herzkatheterlabor und Stroke Unit (SU) als akutmedizinische Versorgungsstrukturen in die Analyse einbezogen (50, 51).

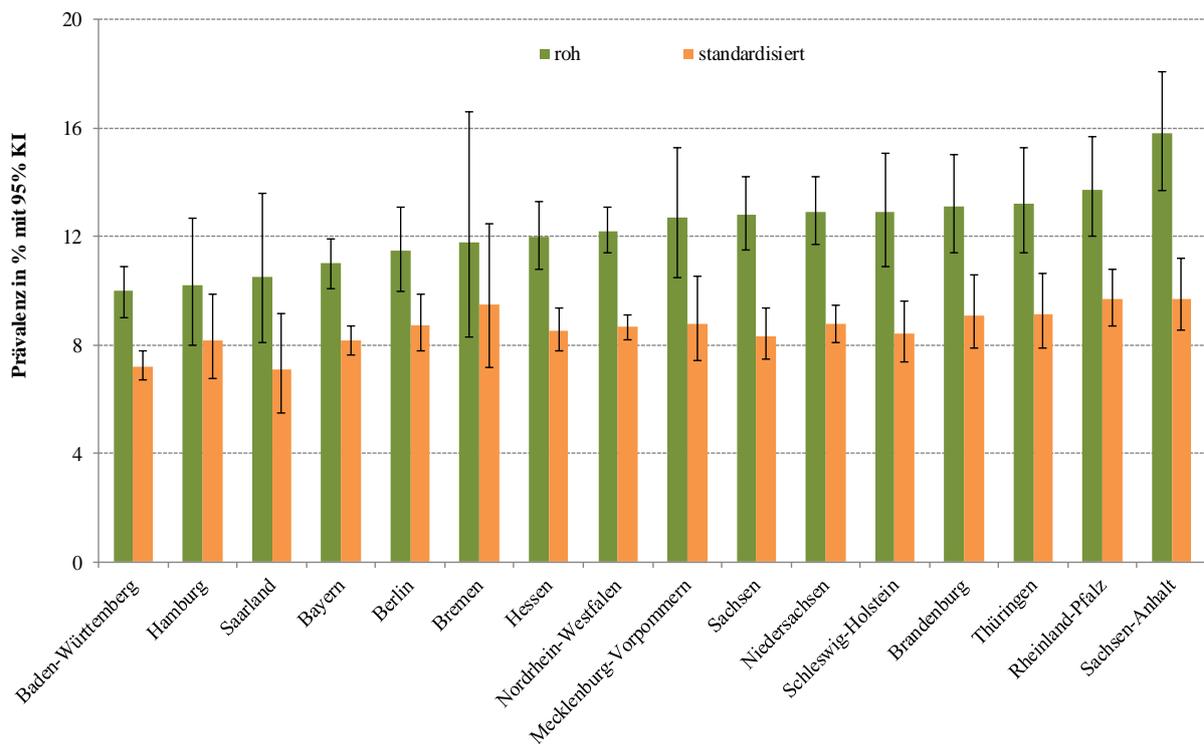
Um folgend Zusammenhänge zwischen Morbidität und Mortalität und den Indikatoren der Versorgungsstruktur abzubilden, wurden mehrere ökologische Analysen durchgeführt. Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen wurden jeweils in einer gewichteten linearen Regression den verschiedenen oben genannten Versorgungsindikatoren gegenübergestellt. Die Ergebnisse wurden in Form der β -Koeffizienten mit den entsprechenden p-Werten präsentiert und als explorativ angesehen. Die Nutzung einer zusätzlichen Gewichtung begründete sich in den unterschiedlichen Bevölkerungsgrößen der Bundesländer, die auf diesem Weg in die Berechnungen einbezogen wurden. Alle statistischen Analysen wurden mit R Version 3.0.2 (52) durchgeführt.

4 Ergebnisse

4.1 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Erkrankungen (Publikation I)

Von den 62.606 Teilnehmer*innen der GEDA-Studie machten 62.214 Personen Angaben zu den vier einbezogenen kardiovaskulären Erkrankungen. Diese 62.214 Teilnehmer*innen wurden für die Berechnung der Prävalenz herangezogen. Es ergab sich für Deutschland eine Prävalenz einer bedeutsamen kardiovaskulären Erkrankung von 12,0% (Frauen 10,7%; Männer 13,3%), wobei erwartungsgemäß eine ansteigende Tendenz mit dem Alter zu erkennen war.

Hinsichtlich möglicher Bundeslandunterschiede in der Prävalenz konnte eine Spanne von 10,0% in Baden-Württemberg bis 15,8% in Sachsen-Anhalt beobachtet werden (siehe Abbildung 2). Die Werte der Frauen (7,4% - 15,4%) variierten dabei deutlich mehr als die der Männer (11,0% - 16,1%). Im Geschlechtervergleich wurden des Weiteren in nahezu allen Bundesländern geringere Prävalenzen für Frauen gefunden. Die Rangfolge der Bundesländer veränderte sich in der Gesamtbetrachtung und der geschlechtsstratifizierten Analyse nur marginal nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung. Sowohl die rohen als auch die standardisierten Prävalenzen waren in den neuen Bundesländern größtenteils höher als in den alten Bundesländern (siehe Abbildung 2).



KI, Konfidenzintervall

Abbildung 2: Lebenszeitprävalenz einer bedeutsamen kardiovaskulären Erkrankung nach Bundesland (GEDA 2009, 2010, 2012), sortiert nach aufsteigender Rohprävalenz

Die durchgeführte Regressionsanalyse zeigte in neun Bundesländern signifikant höhere Werte in der adjustierten Prävalenz einer bedeutsamen kardiovaskulären Erkrankung im Vergleich zu Baden-Württemberg mit der niedrigsten Rohprävalenz. Die logistische Regression ergab ORs in einem Bereich von 1,26 [95%-KI: 1,06 - 1,50] in Hessen und 1,55 [95%-KI: 1,23 - 1,92] in Sachsen-Anhalt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse zum Zusammenhang von Bundesland und Prävalenz einer kardiovaskulären Erkrankung, sortiert nach Odds Ratio

Bundesland	Odds Ratio	95-%-Konfidenzintervall	p-Wert
Saarland	0,93	(0,66 - 1,31)	0,7
Baden-Württemberg	1	Referenz	
Bayern	1,15	(0,98 - 1,34)	0,09
Sachsen	1,16	(0,97 - 1,39)	0,1
Hamburg	1,17	(0,86 - 1,60)	0,2
Bremen	1,21	(0,77 - 1,89)	0,4
Hessen	1,26	(1,06 - 1,50)	0,01
Nordrhein-Westfalen	1,27	(1,10 - 1,48)	0,002
Mecklenburg-Vorpommern	1,27	(0,97 - 1,67)	0,09
Brandenburg	1,30	(1,06 - 1,59)	0,01
Thüringen	1,30	(1,04 - 1,62)	0,02
Berlin	1,32	(1,06 - 1,63)	0,01
Niedersachsen	1,33	(1,12 - 1,57)	0,001
Schleswig-Holstein	1,34	(1,06 - 1,68)	0,01
Rheinland-Pfalz	1,48	(1,21 - 1,81)	< 0,001
Sachsen-Anhalt	1,55	(1,25 - 1,92)	< 0,001
West (alte Länder ohne Berlin)	1	Referenz	
Ost (neue Länder mit Berlin)	1,07	(0,98 - 1,16)	0,1

Die höchsten Werte in den standardisierten Mortalitätsraten kardiovaskulärer Erkrankungen wiesen ebenfalls drei neue Bundesländer (Sachsen-Anhalt, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern) auf. Die Rangfolge unterschied sich jedoch zum Teil von der der Prävalenzen.

Im Vergleich zum Durchschnittswert für Deutschland zeigte die Analyse von Prävalenz und Mortalität für nahezu alle neuen Bundesländer (außer Sachsen) sowie für die Länder Rheinland-Pfalz und Niedersachsen überdurchschnittliche standardisierte Prävalenzen und Mortalitätsraten. Andere Länder (Hamburg, Baden-Württemberg) wiesen jeweils unterdurchschnittliche Werte auf. Insbesondere in Bremen und dem Saarland waren gegenläufige Tendenzen für Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen zu beobachten.

4.2 Regionale Unterschiede kardiovaskulärer Risikofaktoren (Publikation II)

Die Verknüpfung der drei Erhebungswellen der GEDA-Studie führte zu einer Zahl von insgesamt 62.606 Teilnehmer*innen, von denen in dieser Analyse jeweils diejenigen ausgewertet wurden, die Angaben zu den untersuchten Risikofaktoren gemacht haben. Es gab sowohl im Bundesdurchschnitt als auch zwischen den Bundesländern deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede bei den acht untersuchten Risikofaktoren. Der häufigste Risikofaktor war sportliche Inaktivität (regionale Spannweite: 31,0% - 44,1%) und der seltenste Diabetes (regionale Spannweite: 3,6% - 13,6%). Insbesondere beim geringen Obst- und Gemüseverzehr, dem aktuellen Rauchen und dem riskanten Alkoholkonsum wiesen Männer höhere Prävalenzen auf als Frauen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Spannweite der Prävalenz kardiovaskulärer Risikofaktoren zwischen den Bundesländern für Männer und Frauen

Risikofaktor	Spannweite (Anteil in %)	
	Männer	Frauen
Sportliche Inaktivität	(31,7 - 44,1)	(31,0 - 41,2)
Riskanter Alkoholkonsum	(26,0 - 40,1)	(16,6 - 24,6)
Aktuelles Rauchen	(28,3 - 40,7)	(20,0 - 30,9)
<1 Portion Obst/Gemüse/Saft pro Tag	(15,4 - 28,1)	(8,3 - 14,5)
Adipositas	(10,4 - 20,0)	(10,4 - 23,2)
Hypertonie (jemals Diagnose)	(23,9 - 42,5)	(27,4 - 39,4)
Diabetes (jemals Diagnose)	(3,6 - 13,4)	(7,2 - 13,6)
Fettstoffwechsel-Störung (jemals Diagnose)	(27,1 - 34,7)	(23,2 - 34,8)

In der regionalen Perspektive ließ sich für kein Bundesland über alle Risikofaktoren die höchste Prävalenz beobachten. Etwas hervorzuheben ist jedoch Sachsen-Anhalt mit den höchsten Werten bei zwei Risikofaktoren sowohl für Männer (sportliche Inaktivität, Hypertonie) als auch für Frauen (Adipositas, Diabetes). Gerade bei den Männern waren zudem Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern ersichtlich. Für fünf der acht Risikofaktoren wurden in dem Kontext die höchsten Prävalenzen in den neuen Bundesländern gefunden. Bei den Frauen traf dies auf vier Faktoren zu. Die einzige Ausnahme bildete das Land Berlin. Die betroffenen Risikofaktoren waren Adipositas, Diabetes, Hypertonie, sportliche Inaktivität und ferner der riskante Alkoholkonsum für die männlichen Teilnehmer. Für den Risikofaktor der Fettstoffwechselstörungen und teilweise für den des geringen Obst- und Gemüsekonsums zeigte sich ein umgekehrtes Bild mit höheren Prävalenzen in den alten Bundesländern. Des Weiteren ergaben sich hohe Prävalenzen des Rauchens für Männer und Frauen in den drei Stadtstaaten Bremen, Hamburg und Berlin. Mit fast durchgehend niedrigen Prävalenzen und

dem niedrigsten Wert beim Anteil sportlich inaktiver Personen ist Baden-Württemberg hervorzuheben. Die regionalen Unterschiede sind auch nach Kontrolle von Alter und Sozialstatus zu beobachten.

Die Anzahl kumulierter Risikofaktoren variierte ebenfalls zwischen den Geschlechtern und den Bundesländern. In den neuen Bundesländern wurden bei den Männern (bis zu 43,5%) und größtenteils auch bei den Frauen (bis zu 31,7%) die höchsten Anteile an Personen gefunden, die drei oder mehr Risikofaktoren hatten. Die niedrigsten Werte wies in diesem Zusammenhang Bremen auf. Die Personen ohne einen Risikofaktor machten bei den Männern zwischen 10,2% (Sachsen-Anhalt, Thüringen) und 16,2% (Hamburg) und bei den Frauen zwischen 14,7% (Bremen) und 22,2% (Baden-Württemberg) aus.

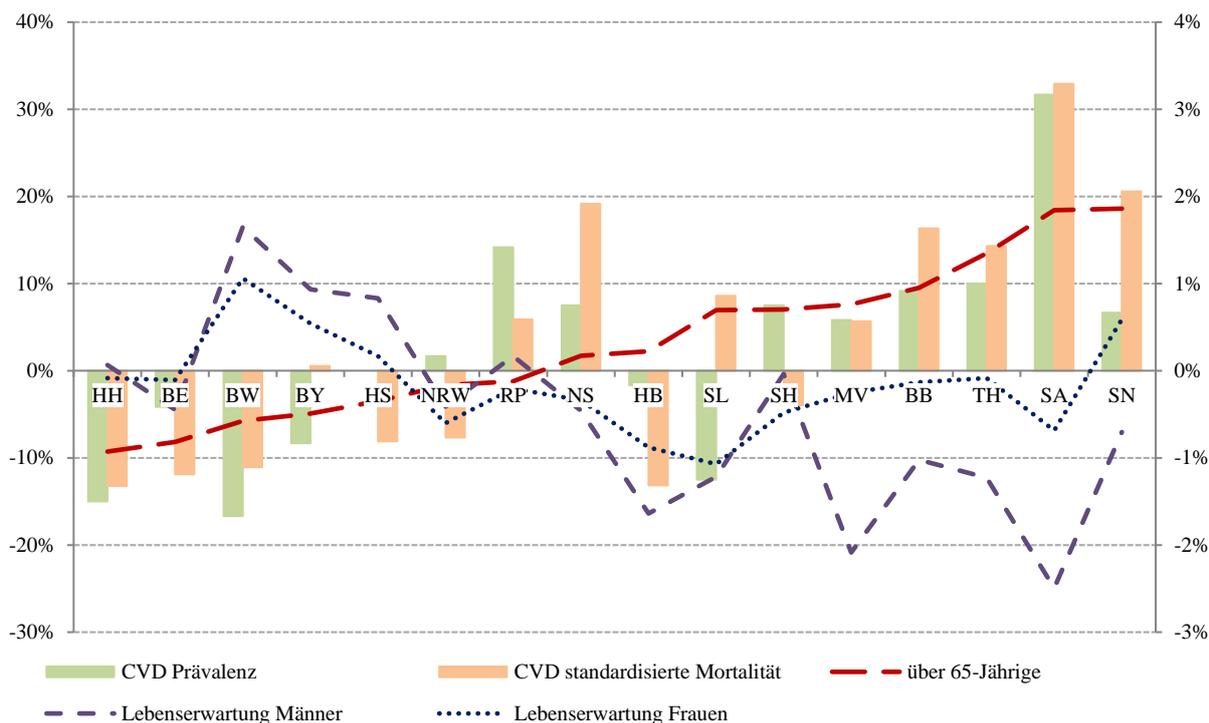
4.3 Morbidität und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen im Zusammenhang mit Indikatoren der Versorgungsstruktur (Publikation III)

Neben den in Publikation I gefundenen regionalen Unterschieden in der Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen, gibt es deutliche Unterschiede im demographischen Aufbau und den einbezogenen Indikatoren der Versorgungsstruktur zwischen den Bundesländern. Insbesondere bei der Lebenserwartung der Männer (Spannweite: 76,2 - 79,4 Jahre) und dem Anteil der über 65-Jährigen (Spannweite: 18,9% - 24,7%) zeigten sich diese Unterschiede. Hinsichtlich der Versorgungsstrukturen waren speziell bei den beiden Indikatoren der kardiologischen Gesundheitsversorgung und den Einwohner*innen je CPU (Spannweite: 249.477 - 748.192) und SU (Spannweite: 99.072 - 399.437) regionale Unterschiede zu beobachten.

Die Gegenüberstellung von Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen mit dem demographischen Aufbau des jeweiligen Bundeslandes ergab dabei in Relation zum gesamtdeutschen Durchschnitt größtenteils steigende Werte für Prävalenz und Mortalität mit zunehmendem Anteil über 65-jähriger Personen (siehe Abbildung 3). Abweichungen von der ansonsten sehr einheitlichen Verteilung über- und unterdurchschnittlicher Werte für die betrachteten Indikatoren waren besonders für Rheinland-Pfalz und Bremen zu beobachten. Hinsichtlich regionaler Muster sind gerade die neuen Bundesländer mit unterdurchschnittlichen Werten in der männlichen Lebenserwartung und überdurchschnittlicher Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen auffällig. Das genaue Gegenteil zeigt sich in Hessen, Bayern und Baden-Württemberg.

**Prävalenz, Mortalität,
über 65-Jährige**

Lebenserwartung



HH, Hamburg; BE, Berlin; BW, Baden-Württemberg; BY, Bayern; HS, Hessen; NRW, Nordrhein-Westfalen; RP, Rheinland-Pfalz; NS, Niedersachsen; HB, Bremen; SL, Saarland; SH, Schleswig-Holstein; MV, Mecklenburg-Vorpommern; BB, Brandenburg; TH, Thüringen; SA, Sachsen-Anhalt; SN, Sachsen

Abbildung 3: Gegenüberstellung von Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen mit demographischen Faktoren im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (0%), aufsteigend sortiert nach Anteil der über 65-Jährigen

Die ökologischen Analysen kamen im Anschluss zu differierenden Ergebnissen. Bei den Indikatoren der allgemeinen Gesundheitsversorgung ergab sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen und der Zahl der Betten auf internistischen Krankenhausstationen ($\beta = 10.042$, $p = 0,045$). Ebenfalls wurde nur eine signifikante Assoziation für die Indikatoren der kardiologischen Gesundheitsversorgung gefunden. Die Zahl der Kardiolog*innen korrelierte negativ mit der Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen ($\beta = -0,689$, $p = 0,031$). Bei der akutmedizinischen Gesundheitsversorgung konnte sowohl für die Prävalenz ($\beta = 42.730$, $p = 0,036$) als auch die Mortalität ($\beta = 4.962$, $p = 0,002$) kardiovaskulärer Erkrankungen jeweils ein signifikant positiver Zusammenhang zur Zahl der Einwohner*innen je CPU beobachtet werden. Für alle weiteren Indikatoren aus den drei Bereichen der Versorgungsstruktur wurden keine signifikanten Assoziationen gefunden.

5 Diskussion

Als grundlegendes Ergebnis der drei in dieser Arbeit zusammengefassten Publikationen bleibt festzuhalten, dass zwischen den Bundesländern Deutschlands zum Teil deutliche regionale Unterschiede sowohl in Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen als auch entsprechenden Risikofaktoren existieren, die sich nicht ausschließlich durch Unterschiede in der Alters- und Sozialstruktur erklären lassen. Zwischen einigen ausgewählten Indikatoren der Versorgungsstruktur und der Prävalenz oder Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen waren zudem signifikante Assoziationen ersichtlich.

In Publikation I wurde eine Nordost-Südwest-Tendenz mit größtenteils höheren Prävalenzen einer kardiovaskulären Erkrankung in den neuen im Vergleich zu den alten Bundesländern gefunden. Der Vergleich von Prävalenz und Mortalität der einbezogenen Erkrankungen zeigte bei vier von fünf neuen Bundesländern ebenfalls überdurchschnittliche Werte im Vergleich zu Gesamtdeutschland. Gründe für die beobachteten Unterschiede könnten beispielsweise regionale Variationen im sozioökonomischen Status, kardiovaskulärer Risikofaktoren, der demographischen Zusammensetzung oder der Gesundheitsversorgung sein (53-55). Die Resultate aus Publikation I bestätigten die bisherigen Forschungsergebnisse zu dieser Thematik. Insbesondere Analysen auf Basis stationärer Morbiditätsziffern und der Krankenhausabrechnungsstatistik hatten sich bis dato mit regionalen Unterschieden kardiovaskulärer Erkrankungen beschäftigt und dabei ähnliche Differenzen aufgezeigt (13, 14, 47). Bei der Nutzung dieser Sekundärdaten wurde jedoch ausschließlich der stationäre Sektor in die Betrachtung mit einbezogen. Dies kann dazu führen, dass insbesondere die im ambulanten Bereich behandelten Erkrankungen nicht in die Berechnung der Häufigkeit einfließen und somit eine systematische Unterschätzung der Krankheitslast denkbar wäre. Aufgrund einer schwierigen Datenverfügbarkeit konnten bisherige Analysen oftmals nur auf größerer regionaler Ebene, beispielsweise auf der sogenannten Nielsen-Gebiete oder nur im Ost-West-Vergleich, durchgeführt werden (56). Die Ergebnisse des bevölkerungsweiten Gesundheitssurveys aus Publikation I stellen somit eine Erweiterung der bisherigen großräumigen Analysen und denen auf Basis stationärer Sekundärdaten dar. Hinsichtlich der Gegenüberstellung von Prävalenz- und Mortalitätsraten ist die durchgeführte Analyse nach meinem Kenntnisstand die erste dieser Art und bietet einen generellen Überblick, wie sich Prävalenz und Mortalität in den Bundesländern darstellen. Sachsen-Anhalt hat sich dabei als Bundesland mit der nachteiligsten Kombination herausgestellt, was sich durch andere Publikationen, beispielsweise zur Thematik der Risikofaktoren, ebenfalls bestätigte (18). Ohne zusätzliche Daten zur Inzidenz und Letalität kardiovaskulärer Erkrankungen konnten die verschiedenen Kombinationen von Prävalenz und Mortalität jedoch nicht verlässlich interpretiert werden. Generell lässt sich festhalten, dass es durch die Nutzung des Gesundheitssurveys GEDA und die Verknüpfung der drei Erhebungswellen überhaupt erst möglich wurde, regionale Analysen auf Bundeslandebene durchzuführen. Als Limitation dieser Studie müssen jedoch unter anderem die Selbstangaben der GEDA-Teilnehmer*innen genannt werden. Erkrankungen, die nicht diagnostiziert wurden

beziehungsweise an die sich die Teilnehmer*innen nicht mehr erinnern, konnten dementsprechend nicht in der Analyse berücksichtigt werden. Gerade bei den Krankheitsbildern Herzinsuffizienz und KHK könnte dies zu Validitätsproblemen führen (57). Ferner ist die Auswahl der einbezogenen Erkrankungen nicht vollständig. Im Rahmen des GEDA-Surveys wurde jedoch nur das Auftreten der vier kardiovaskulären Erkrankungen abgefragt, die dann für die vorliegenden Arbeiten in einer kombinierten Variable zusammengefasst wurden. Diese Kombination von Erkrankungen wurde ebenfalls in anderen internationalen Studien durchgeführt (58). Darüber hinaus sind knapp zwei Drittel aller kardiovaskulären Sterbefälle auf die vier einbezogenen Erkrankungen zurückzuführen (2), wodurch ein Großteil der betroffenen Bevölkerung durch die Vorgehensweise in Publikation I abgedeckt sein sollte. Grundsätzliche Limitationen telefonischer Gesundheitsbefragungen, wie ein Selektionsbias (zum Beispiel: Ausschluss von Personen in Pflegeeinrichtungen), konnten nicht ausgeschlossen werden. Es bleibt allerdings zu betonen, dass für Prävalenz- und Inzidenzschätzungen von verschiedensten Erkrankungen in Deutschland bisher größtenteils die Befragungen des RKI genutzt wurden (6, 7). Aufgrund einer eingeschränkten anderweitigen Datenbasis stellen diese Gesundheitssurveys derzeit die bestmögliche Datenquelle dar. Die Verknüpfung der Erhebungswellen und damit die Erhöhung der Fallzahlen machten ferner die geschlechts- und regionalspezifischen Analysen erst möglich.

Einen Bereich möglicher Gründe der regionalspezifischen Resultate aus Publikation I stellte die zweite, in diese Dissertation einbezogene, Publikation in den Fokus. Regionale Unterschiede waren demnach nicht nur bei kardiovaskulären Erkrankungen, sondern ebenfalls bei damit assoziierten Risikofaktoren für Männer und Frauen vorzufinden. Für die Risikofaktoren Hypertonie, Diabetes, sportliche Inaktivität und Adipositas wiesen die neuen Bundesländer, außer Berlin, die höchsten Prävalenzen auf. Außerdem war in diesen Bundesländern der Anteil an Personen mit mehr als zwei Risikofaktoren sowohl bei Männern als auch bei Frauen am größten. Sachsen-Anhalt zeigte als einziges Bundesland für beide Geschlechter bei zwei der acht untersuchten Risikofaktoren die höchsten Werte. Die Ergebnisse zu den krankheitsnahen Risikofaktoren mit tendenziell höheren Prävalenzen in den neuen Bundesländern sind mit Resultaten aus anderen Datenquellen wie beispielsweise dem Bundesgesundheitsurvey 1998 oder einem weiteren Gesundheitssurvey des RKI vergleichbar (56, 59). Bezüglich der verhaltensbezogenen Faktoren gab es bislang wenige Studien mit regionaler Differenzierung. Zum Tabakkonsum sind ähnliche Ergebnisse mit größtenteils höheren Prävalenzen in großstädtischen Gebieten bekannt (60). Beim Obst- und Gemüseverzehr kam die nationale Verzehrstudie II ebenfalls zu dem Ergebnis, dass in den neuen Bundesländern eher mehr Obst und Gemüse gegessen wird (61).

Die in Publikation II gefundenen regionalen Tendenzen zu den kardiovaskulären Risikofaktoren deckten sich größtenteils mit früheren Resultaten zur kardiovaskulären Mortalität und den Ergebnissen aus Publikation I, in denen jeweils Sachsen-Anhalt das Bundesland mit den schlechtesten Werten darstellte (2, 12, 42). Weitere Übereinstimmungen mit den Ergebnissen aus Publikation I zu regionalen Unterschieden kardiovaskulärer Erkrankungen konnten insbesondere für Frauen in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg und Männer in Bremen und Hamburg gefunden werden (42). Als Limitationen

dieser Arbeit sind, aufgrund der gleichen Datenbasis wie in Publikation I, ebenfalls die Punkte der Selbstangaben und des Selektionsbias in Gesundheitsbefragungen anzumerken. Ein sozial erwünschtes Antwortverhalten könnte insbesondere im Kontext der Faktoren Alkohol- und Tabakkonsum und Adipositas zu verzerrten Ergebnissen beziehungsweise einer Unterschätzung der Prävalenz führen (62-64). Des Weiteren sind die Ergebnisse zu den Prävalenzen, genau wie in Publikation I, Durchschnittswerte des jeweiligen Bundeslandes. Variationen innerhalb eines Landes konnten nicht analysiert werden. Hierzu wären kleinräumigere Analysen, beispielsweise auf Kreisebene, notwendig. Der verwendete Datensatz war allerdings auch eine Stärke der durchgeführten Analyse. Ein hohes Maß an Repräsentativität, die gleichzeitige standardisierte Erhebung einer Vielzahl an Risikofaktoren und die hohe Fallzahl sind Vorteile, die viele andere Datenquellen in Deutschland nicht bieten können.

Die Ergebnisse der dritten Publikation dieser Arbeit ergänzten das Bild kardiovaskulärer Erkrankungen in Deutschland, insbesondere zur Versorgungssituation auf Bundeslandebene. Die Analyse zeigte, dass deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern hinsichtlich des demographischen Aufbaus existieren. Gerade der höhere Anteil über 65-jähriger Personen in Bundesländern mit höherer Prävalenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen war auffallend, aber vor dem Hintergrund höherer kardiovaskulärer Erkrankungszahlen mit steigendem Alter nachvollziehbar. Zum anderen zeigten die Regressionsanalysen signifikante Assoziationen zwischen der Prävalenz kardiovaskulärer Erkrankungen und der Bettenzahl auf internistischen Stationen, der Kardiolog*innenzahl und der Zahl der Einwohner*innen je CPU. Im Zusammenhang mit der Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen wies als einziger Indikator ebenfalls die Zahl der Einwohner*innen je CPU einen signifikanten Zusammenhang auf. Es herrschte dabei vielfach Konsistenz mit dem bisherigen Forschungsstand, der allerdings größtenteils auf Ergebnissen aus anderen Ländern basierte. Beispielsweise zeigte eine kanadische Studie ebenfalls einen inversen Zusammenhang zwischen der Zahl der Kardiolog*innen und der Zahl an stationären Aufnahmen aufgrund kardiovaskulärer Erkrankungen (22). In unserer Analyse war überdies in Regionen mit einer höheren Zahl an zu versorgenden Einwohner*innen je CPU sowohl eine höhere Prävalenz als auch Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen zu beobachten. Gerade die Assoziation höherer Mortalität mit zunehmender Zahl an Einwohner*innen je CPU wurde durch internationale Analysen bestätigt (50, 51, 65, 66). Als problematisch ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass es keinerlei Vergleichsstudien auf Basis deutscher Daten gibt. Dies wäre jedoch insbesondere wichtig, da sich die Gesundheitssysteme der Länder oft strukturell unterscheiden. Schlussfolgerungen beziehungsweise Ableitungen von Handlungsempfehlungen auf Basis der Resultate von Zusammenhängen zwischen Krankheitslast und Versorgungsstruktur können somit immer nur auf die Situation des jeweiligen Landes bezogen werden. Grundsätzlich waren die durchgeführten Analysen rein deskriptiv und enthalten somit keinerlei kausale Implikationen. Die Wahl der einbezogenen Indikatoren ist darüber hinaus nicht als umfassend zu betrachten, wurde aber auf Grundlage internationaler Studien und verfügbarer Datenquellen getroffen. Trotz der Limitationen der Arbeit sollten die Ergebnisse als Anhaltspunkt für mögliche Defizite im Gesundheitssystem beziehungsweise

der gesundheitlichen Versorgung von Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen angesehen werden. Gerade in Regionen mit höherer Prävalenz sollten dementsprechend mehr Versorgungsangebote vorhanden sein. Genau dies ist laut den Ergebnissen aus Publikation III jedoch nicht der Fall. Der bisherige Mechanismus der Bedarfsplanung für die Verteilung von Kassenarztsitzen in Deutschland orientiert sich maßgeblich an den regionalen Bevölkerungszahlen. Hier werden Verhältniszahlen ermittelt, die das Soll-Versorgungsniveau (Einwohnerzahl pro Ärzt*in) für die jeweilige Arztgruppe beschreiben (67). Es gibt allerdings zunehmend Forderungen aus Wissenschaft, Selbstverwaltung und teilweise der Politik, auch die regionale Morbidität (beziehungsweise weitere Aspekte wie sozioökonomische und demografische Faktoren, räumliche Gegebenheiten, infrastrukturelle Besonderheiten) verstärkt in die Verteilung von Arztsitzen einzubeziehen (27, 68). Die Ergebnisse der dritten Publikation unterstützen diesen Vorschlag. Es wäre außerdem denkbar, zukünftig sogenannte Geoinformationssysteme für das Gesundheitsmonitoring und bei der Verteilung von Arztsitzen zu nutzen (69). Eine Vielzahl von Aspekten wie aktuelle Bevölkerungszahlen, Morbidität, Arztdichte oder auch durchschnittliche Wegzeiten zum/r nächsten Ärzt*in könnten somit gleichzeitig in der Planung berücksichtigt werden.

Im Kontext des Designs der drei durchgeführten Studien darf zuletzt ein möglicher ökologischer Bias nicht außer Acht gelassen werden. Kausale Zusammenhänge können durch solche Untersuchungen nicht abgeleitet werden. Die Resultate der Publikationen stellen ausschließlich eine deskriptive Beschreibung der Situation in den Bundesländern dar. Es lässt sich also schlussendlich festhalten, dass die bisherigen Forschungen zu regionalen Unterschieden kardiovaskulärer Erkrankungen durch die hier dargestellten Resultate gestützt und erweitert wurden. Variationen innerhalb eines Bundeslandes hinsichtlich des Vorkommens kardiovaskulärer Erkrankungen, der Versorgungssituation und etwaiger kausaler Zusammenhänge bleiben jedoch nach wie vor unbekannt. Die Resultate sollten daher zunächst als Ausgangspunkt für Planungen zukünftiger Studien dienen. Insbesondere kleingliedrigere Analysen sind zwingend erforderlich und sollten bestenfalls mit Längsschnittdaten durchgeführt werden, um zeitliche Veränderungen im Auftreten der Risikofaktoren oder der Versorgungssituation und deren Auswirkungen auf die Krankheitslast abschätzen zu können.

6 Literaturverzeichnis

1. Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A. Trends in disease burden in Germany-results, implications and limitations of the Global Burden of Disease study. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(38):629-38.
2. GBE - Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Sterbefälle, Sterbeziffern (je 100.000 Einwohner, altersstandardisiert) (ab 1998). Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Nationalität, ICD-10, Art der Standardisierung. [Available from: <http://www.gbe-bund.de/>].
3. Robert Koch-Institut (ed.). *Gesundheit in Deutschland 2015*. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut; 2015.
4. Robert Koch-Institut. *Krankheitskosten*. Heft 48. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin; 2009.
5. Löwel H, Meisinger C. Epidemiologie und demographische Entwicklung am Beispiel kardiovaskulärer Erkrankungen in Deutschland. *Med Klin.* 2006;101(10):804-11.
6. Busch M, Schienkiewitz A, Nowossadeck E, Gößwald A. Prävalenz des Schlaganfalls bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2013;56(5-6):656-60.
7. Gößwald A, Schienkiewitz A, Nowossadeck E, Busch M. Prävalenz von Herzinfarkt und koronarer Herzkrankheit bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2013;56(5-6):650-5.
8. Löllgen H, Löllgen D. Risikoreduktion kardiovaskulärer Erkrankungen durch körperliche Aktivität. *Internist.* 2012;53(1):20-9.
9. Kliche T. Versorgungsstrukturen und Qualitätssicherung für Prävention und Gesundheitsförderung in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2011;54(2):194-206.
10. Wittchen H-U, Pieper L, Eichler T, Klotsche J. Prävalenz und Versorgung von Diabetes mellitus und Herz-Kreislauf-Erkrankungen: DETECT - eine bundesweite Versorgungsstudie an über 55.000 Hausarztpatienten. In: Kirch W, Badura B, Pfaff H, editors. *Prävention und Versorgungsforschung*. Heidelberg: Springer 2008. p. 315-28.
11. Willich SN, Löwel H, Mey W, Trautner C. Regionale Unterschiede der Herz-Kreislauf-Mortalität in Deutschland. *Dtsch Arztebl.* 1999;96(8):A-483-8.
12. Müller-Nordhorn J, Rossnagel K, Mey W, Willich S. Regional variation and time trends in mortality from ischaemic heart disease: East and West Germany 10 years after reunification. *J Epidemiol Community Health.* 2004;58(6):481-5.
13. Repschläger U. Die Verteilung von Morbidität in Deutschland. In: Repschläger U, Schulte C, Osterkamp N, editors. *BARMER GEK Gesundheitswesen aktuell 2011*. p. 170-93.
14. Robert Koch-Institut. *Herz-Kreislauf-Erkrankungen*. In: *20 Jahre nach dem Fall der Mauer: Wie hat sich die Gesundheit in Deutschland entwickelt? Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Berlin 2009; [52-61].
15. Deutsche Herzstiftung e.V. *Deutscher Herzbericht 2017*. Frankfurt am Main; 2017.
16. World Health Organization. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks* Geneva: 2009 [Available from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/44203>].
17. Schneider S, Huy C, Schuessler M, Diehl K, Schwarz S. Optimising lifestyle interventions: identification of health behaviour patterns by cluster analysis in a German 50+ survey. *Eur J Public Health.* 2009;19(3):271-7.
18. Stang A, Stang M. Kardiovaskuläre Risikofaktoren im Bundeslandvergleich. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(31-32):530-6.
19. Martin R, Hemingway H, Gunnell D, Karsch K, Baumbach A, Frankel S. Population need for coronary revascularisation: are national targets for England credible? *Heart.* 2002;88(6):627-33.
20. Stolk E, Poley M. Criteria for determining a basic health services package. *Eur J Health Econ.* 2005;6(1):2-7.
21. Vogt TC, Vaupel JW. The importance of regional availability of health care for old age survival-Findings from German reunification. *Popul Health Metr.* 2015;13(1):1.
22. Alter DA, Stukel TA, Newman A. The relationship between physician supply, cardiovascular health service use and cardiac disease burden in Ontario: supply-need mismatch. *Can J Cardiol.* 2008;24(3):187-93.
23. Sakai R, Fink G, Kumamaru H, Kawachi I. The impact of pediatrician supply on child health outcomes: longitudinal evidence from Japan. *Health Serv Res.* 2015;51:530-49.

24. Gaglioti AH, Petterson S, Bazemore A, Phillips R. Access to Primary Care in US Counties Is Associated with Lower Obesity Rates. *J Am Board Fam Med.* 2016;29(2):182-90.
25. Macinko J, Starfield B, Shi L. Quantifying the health benefits of primary care physician supply in the United States. *Int J Health Serv.* 2007;37(1):111-26.
26. Sundmacher L, Busse R. The impact of physician supply on avoidable cancer deaths in Germany. A spatial analysis. *Health Policy.* 2011;103(1):53-62.
27. Ozegowski S, Sundmacher L. Wie „bedarfsgerecht“ ist die Bedarfsplanung? Eine Analyse der regionalen Verteilung der vertragsärztlichen Versorgung. *Gesundheitswesen.* 2012;74(10):618-26.
28. Kopetsch T, Schmitz H. Regional variation in the utilisation of ambulatory services in Germany. *Health Econ.* 2014;23(12):1481-92.
29. Augurzky B, Kopetsch T, Schmitz H. What accounts for the regional differences in the utilisation of hospitals in Germany? *Eur J Health Econ.* 2013;14(4):615-27.
30. Lange C, Jentsch F, Allen J, Hoebel J, Kratz AL, von der Lippe E, Mütters S, Schmich P, Thelen J, Wetzstein M. Data Resource Profile: German Health Update (GEDA)—the health interview survey for adults in Germany. *Int J Epidemiol.* 2015;44:442-50.
31. Robert Koch-Institut. Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie Gesundheit in Deutschland aktuell 2009. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut; 2011.
32. Robert Koch-Institut. Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie Gesundheit in Deutschland aktuell 2010. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut; 2012.
33. Robert Koch-Institut. Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie Gesundheit in Deutschland aktuell 2012. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch-Institut; 2014.
34. Lampert T, Kroll LE, Mütters S, Stolzenberg H. Messung des sozioökonomischen Status in der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2013;56(1):131-43.
35. GBE - Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Bevölkerung zum Stichtag 31.12. des jeweiligen Jahres. Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Nationalität (Grundlage Zensus BRD 1987, DDR 1990). [Available from: <http://www.gbe-bund.de/>].
36. Waterhouse J, Muir C, Correa P, J P. Cancer incidence in five continents. Volume 3. 3. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1976; 456.
37. Fay MP, Feuer EJ. Confidence intervals for directly standardized rates: a method based on the gamma distribution. *Stat Med.* 1997;16(7):791-801.
38. IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY.
39. StataCorp. 2015. Stata Statistical Software: Release 13. College Station, TX: StataCorp LP.
40. Bush K, Kivlahan DR, McDonnell MB, Fihn SD, Bradley KA. The AUDIT alcohol consumption questions (AUDIT-C): an effective brief screening test for problem drinking. Ambulatory Care Quality Improvement Project (ACQUIP). Alcohol Use Disorders Identification Test. *Arch Intern Med.* 1998;158(16):1789-95.
41. StataCorp. 2015. Stata Statistical Software: Release 14. College Station, TX: StataCorp LP.
42. Dornquast C, Kroll LE, Neuhauser HK, Willich SN, Reinhold T, Busch MA. Regional differences in the prevalence of cardiovascular disease—results from the German Health Update (GEDA) from 2009–2012. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(42):704-11.
43. Statistisches Bundesamt. Periodensterbefahren. Wiesbaden: 2017.
44. Bundesärztekammer. Ärztestatistik. Berlin: 2017.
45. Statistisches Bundesamt. Krankenhausstatistik - Basisdaten aus Krankenhäusern und Präventions- oder Rehabilitationseinrichtungen. Wiesbaden: 2017.
46. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie. Zertifizierte Chest Pain Units: 2017 [Available from: <https://cpu.dgk.org/zertifizierte-cpus>].
47. Deutsche Herzstiftung e.V. Deutscher Herzbericht 2015. Frankfurt am Main; 2015.
48. Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft. Zertifizierte Stroke Units: 2017 [Available from: <http://www.dsg-info.de/stroke-units/stroke-units-uebersicht.html>].
49. Westert GP, Groenewegen PP. Regional disparities in health care supply in eleven European countries: does politics matter? *Health Policy.* 1999;47(2):169-82.
50. Keller T, Post F, Tzikas S, Schneider A, Arnolds S, Scheiba O, Blankenberg S, Münzel T, Genth-Zotz S. Improved outcome in acute coronary syndrome by establishing a chest pain unit. *Clin Res Cardiol.* 2010;99(3):149-55.
51. Furtado MV, Cardoso A, Patrício MC, Rossini APW, Campani RB, Meotti C, Nasi LA, Polanczyk CA. Influence of implementation of a chest pain unit on acute coronary syndrome outcomes. *J Emerg Med.* 2011;40(5):557-64.

52. R Development Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria.
53. Sundmacher L. Regionale Variationen in der Gesundheit und Gesundheitsversorgung. In: Richter M, Hurrelmann K, editors. *Soziologie von Gesundheit und Krankheit*. Wiesbaden: Springer; 2016. p. 197-209.
54. Latzitis N, Sundmacher L, Busse R. Regionale Unterschiede der Lebenserwartung in Deutschland auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte und deren möglichen Determinanten. *Gesundheitswesen*. 2011;73(4):217-28.
55. Lampert T, Richter M, Schneider S, Spallek J, Dragano N. Soziale Ungleichheit und Gesundheit. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2016:1-13.
56. Diederichs C, Neuhauser H. Regional variations in hypertension prevalence and management in Germany: results from the German Health Interview and Examination Survey (DEGS1). *J Hypertens*. 2014;32(7):1405-13.
57. Okura Y, Urban LH, Mahoney DW, Jacobsen SJ, Rodeheffer RJ. Agreement between self-report questionnaires and medical record data was substantial for diabetes, hypertension, myocardial infarction and stroke but not for heart failure. *J Clin Epidemiol*. 2004;57(10):1096-103.
58. Mitchell GF, Hwang SJ, Vasan RS, Larson MG, Pencina MJ, Hamburg NM, Vita JA, Levy D, Benjamin EJ. Arterial stiffness and cardiovascular events: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2010;121(4):505-11.
59. Heidemann C, Du Y, Paprott R, Haftenberger M, Rathmann W, Scheidt-Nave C. Temporal changes in the prevalence of diagnosed diabetes, undiagnosed diabetes and prediabetes: findings from the German Health Interview and Examination Surveys in 1997-1999 and 2008-2011. *Diabet Med*. 2016;33(10):1406-14.
60. Völzke H, Neuhauser H, Moebus S, Baumert J, Berger K, Stang A, Ellert U, Werner A, Döring A. Regional disparities in smoking among adults in Germany. *Dtsch Arztebl Int*. 2006;103(42):2784-.
61. Max Rubner-Institut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. *Nationale Verzehrstudie - Ergebnisbericht, Teil 2*. Karlsruhe: Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel; 2008.
62. Schuessler K, Hittle D, Cardascia J. Measuring responding desirably with attitude-opinion items. *Social Psychology*. 1978:224-35.
63. Stockwell T, Zhao J, Macdonald S. Who under-reports their alcohol consumption in telephone surveys and by how much? An application of the 'yesterday method' in a national Canadian substance use survey. *Addiction*. 2014;109(10):1657-66.
64. Connor Gorber S, Tremblay M, Moher D, Gorber B. A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. *Obes Rev*. 2007;8(4):307-26.
65. Goodacre S, Nicholl J, Dixon S, Cross E, Angelini K, Arnold J, Reville S, Locker T, Capewell SJ, Quinney D. Randomised controlled trial and economic evaluation of a chest pain observation unit compared with routine care. *BMJ*. 2004;328(7434):254.
66. D'Souza M, Saaby L, Poulsen TS, Diederichsen AC, Hosbond S, Diederichsen SZ, Larsen TB, Schmidt H, Gerke O, Hallas J. Comparison of mortality in patients with acute myocardial infarction accidentally admitted to non-cardiology departments versus that in patients admitted to coronary care units. *Am J Cardiol*. 2014;114(8):1151-7.
67. Reiners H. *Bedarfsplanung und Sicherstellung–Dauerbaustelle der Gesundheitspolitik*. G&S Gesundheits-und Sozialpolitik. 2018;72(2):21-5.
68. Gerlach F, Greiner W, Haubitz M, Schaeffer D, Thürmann P, Thüsing G, Wille E. *Bedarfsgerechte Versorgung - Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche*. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, Gutachten; 2014.
69. Thißen M, Niemann H, Varnaccia G, Rommel A, Teti A, Butschalowsky H, Manz K, Finger JD, Kroll LE, Ziese T. Welches Potenzial haben Geoinformationssysteme für das bevölkerungsweite Gesundheitsmonitoring in Deutschland? *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2017;60(12):1440-52.

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Christina Dornquast, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: *Epidemiologie und gesundheitsökonomische Aspekte von Herz-Kreislauf-Erkrankungen* 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 beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an den ausgewählten Publikationen entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

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

Datum

Unterschrift

Anteilserklärung an den erfolgten Publikationen

Christina Dornquast hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Dornquast C, Kroll LE, Neuhauser HK, Willich SN, Reinhold T, Busch MA: Regional differences in the prevalence of cardiovascular disease - results from the German Health Update (GEDA) from 2009-2012. Dtsch Arztebl Int. 2016; 113: 704-11.

Beitrag im Einzelnen:

- Planung und Design der Studie
- Konzeption und Erstellung der Variable zu bedeutsamen kardiovaskulären Erkrankungen
- Berechnung der Mortalitätsraten für die ausgewählten kardiovaskulären Erkrankungen auf Basis der korrekten Bevölkerungszahlen
- Durchführung der Prävalenzschätzung (roh, standardisiert)
- Erstellung der Ergebnistabellen und Abbildungen zur Prävalenz, Erstellung der Abbildung zur Gegenüberstellung Prävalenz und Mortalität
- Interpretation der Ergebnisse, Verfassung der ersten Manuskriptversion, Überarbeitung des Manuskripts nach den Verbesserungsvorschlägen aller Koautor*innen und im Rahmen des gesamten Peer-Review-Prozesses

Diederichs C, Neuhauser HK, Kroll LE, Lange C, Mensink G, **Dornquast C**, Heidemann C, Scheidt-Nave C, Busch M: Regionale Unterschiede in der Prävalenz von kardiovaskulären Risikofaktoren bei Männern und Frauen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2017; 60(2): 151-62.

Beitrag im Einzelnen:

- Planung der Studie (Variable zu kardiovaskulären Erkrankungen)
- Interpretation und Diskussion der Ergebnisse, kritische Revision aller Manuskriptversionen

Dornquast C, Willich SN, Reinhold T: Prevalence, mortality, and indicators of health care supply - Association analysis of cardiovascular diseases in Germany. Front Cardiovasc Med. 2018; 5:158.

Beitrag im Einzelnen:

- Planung und Design der Studie
- Durchführung der Recherche zu möglichen Indikatoren der Versorgungsstruktur und verfügbarer Datenquellen
- Durchführung der deskriptiven Analysen mit Hilfe der demographischen Indikatoren
- Durchführung der gewichteten Regressionsanalysen
- Erstellung aller Ergebnistabellen und Abbildungen

- Interpretation der Ergebnisse, Verfassung der ersten Manuskriptversion, Überarbeitung des Manuskripts nach den Verbesserungsvorschlägen aller Koautor*innen und im Rahmen des gesamten Peer-Review-Prozesses

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers

Unterschrift der Doktorandin

Druckexemplare der ausgewählten Publikationen

Publikation I

Dornquast C, Kroll LE, Neuhauser HK, Willich SN, Reinhold T, Busch MA: Regional differences in the prevalence of cardiovascular disease – results from the German Health Update (GEDA) from 2009–2012. Dtsch Arztebl Int 2016;113:704-11.

<https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0704>

Publikation II

Diederichs C, Neuhauser H, Kroll LE, Lange C, Mensink GBM, Dornquast C, Heidemann C, Scheidt-Nave C, Busch MA: Regionale Unterschiede in der Prävalenz von kardiovaskulären Risikofaktoren bei Männern und Frauen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2017;60:151-62.

<https://doi.org/10.1007/s00103-016-2493-6>

Publikation III

Dornquast C, Willich SN and Reinhold T. Prevalence, Mortality, and Indicators of Health Care Supply - Association Analysis of Cardiovascular Diseases in Germany. Front Cardiovasc Med 2018;5:158.

<https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00158>

Lebenslauf

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

Publikationsliste

Dornquast C, Willich SN and Reinhold T. Prevalence, Mortality, and Indicators of Health Care Supply - Association Analysis of Cardiovascular Diseases in Germany. *Front Cardiovasc Med* 2018;5:158.

Koltermann KC, **Dornquast C**, Ebert AD, Reinhold T. Economic Burden of Endometriosis: A Systematic Review. *Ann Reprod Med Treat* 2017;2(2):1015.

Dornquast C, Tomzik J, Reinhold T, Walle M, Mönter N, Berghöfer, A: To what extent are psychiatrists aware of the comorbid somatic illnesses of their patients with serious mental illnesses? – A cross-sectional secondary data analysis. *BMC Health Serv Res* 2017;17:162. **Impact Faktor: 1,8**

Diederichs C, Neuhauser H, Kroll LE, Lange C, Mensink GBM, **Dornquast C**, Heidemann C, Scheidt-Nave C, Busch MA: Regionale Unterschiede in der Prävalenz von kardiovaskulären Risikofaktoren bei Männern und Frauen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2017;60:151-62. **Impact Faktor: 0,9**

Reinhold T, **Dornquast C**, Bürgermann C, Weißbach L: Behandlungskosten des lokal begrenzten Prostatakarzinoms in Deutschland – Ökonomische Ergebnisse der HAROW Beobachtungsstudie. *Urologe* 2016;55:1573-85. **Impact Faktor: 0,4**

Dornquast C, Kroll LE, Neuhauser HK, Willich SN, Reinhold T, Busch MA: Regional differences in the prevalence of cardiovascular disease – results from the German Health Update (GEDA) from 2009–2012. *Dtsch Arztebl Int* 2016;113:704-11. **Impact Faktor: 3,9**

Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte.

Besonderen Dank möchte ich an Herrn Priv. Doz. Dr. rer. medic. Thomas Reinhold richten, der mich von Beginn meiner Tätigkeit an zur Durchführung dieser Publikationspromotion ermutigt und mir als Betreuer die Anfertigung dieser Arbeit überhaupt erst ermöglicht hat. Er hat mir bei allen Problemen zur Seite gestanden und sei es beim gemeinsamen Kaffee in der Küche oder im persönlichen Gespräch stets seine volle Zeit und Aufmerksamkeit geschenkt.

Außerdem danke ich allen Kolleginnen und Kollegen für die harmonische Arbeitsatmosphäre, den wissenschaftlichen Austausch und jedwede Hilfestellung, die im Rahmen der Erstellung dieser Arbeit nötig wurde. Danke zudem an alle kritischen Korrekturleserinnen und Korrekturleser.

Vielen Dank an meine Eltern, meinen Bruder, meine Schwägerin und meinen Neffen, die mir in allen Lebenslagen zur Seite standen, mich stets ermuntert und darin unterstützt haben, meine Ziele zu verwirklichen und ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre: Danke für eure Investition in die Zukunft. Zuletzt ein großer Dank an Jan für deine Geduld, wenn ich sie nicht hatte, alle aufmunternden und unterstützenden Worte, wenn ich mal unten war und vor allem jeden Motivationsschub und deine große Begeisterung und Freude über den gesamten Zeitraum des Promotionsprojektes.