

Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen von Patient*innen mit und ohne kardiovaskuläre Erkrankung

Eine Sekundärdatenanalyse auf Basis der PIA-Studie

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. med.)

der Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

Bonn

Serpil Karanfil, geb. Kaban

aus Bonn

2025

Angefertigt mit der Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachterin: Prof. Dr. Birgitta Weltermann MPH (USA)
2. Gutachterin: Prof. Dr. Nadine Scholten

Tag der Mündlichen Prüfung: 02. Juli 2025

Aus dem Institut für Hausarztmedizin

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1.	Einleitung	6
1.1	Die Relevanz von arterieller Hypertonie und kardiovaskulären Erkrankungen	6
1.2	Die Bedeutung der arteriellen Hypertonie in Deutschland	7
1.3	Kardiovaskuläre Risikofaktoren und Sekundärprophylaxe	8
1.4	Definitionen und empirischer Hintergrund: Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen	9
1.5	Theoretischer und empirischer Hintergrund: Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen bei chronisch Erkrankten	11
1.6	Zielsetzung der Studie	13
2.	Material und Methoden	14
2.1	PIA-Studie	14
2.2	Studiendesign	14
2.3	Ein- und Ausschlusskriterien	15
2.4	Messinstrumente	16
2.4.1	Hypertoniewissen	16
2.4.2	Gesundheitskompetenz	17
2.4.3	Soziodemographische Charakteristika	19
2.5	Statistische Analyse	20
3.	Ergebnisse	21
3.1	Deskriptive Ergebnisse: Sozioökonomische und klinische Merkmale der Patient*innen	21
3.2	Ergebnisse der bivariaten Analysen	23

3.2.1	Hypertoniewissen von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung	23
3.2.2	Gesundheitskompetenz von Patien*tinnen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung	24
3.3	Ergebnisse der multivariaten Analysen (Ordinal-Logistische Regressionsmodelle)	25
3.3.1	Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Gesundheitskompetenz	25
3.3.2	Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen	27
3.3.3	Assoziationen zwischen Rauchverhalten und Hypertoniewissen	29
4.	Diskussion	31
4.1	Zusammenfassung des Hauptergebnisses	31
4.2	Soziokulturelle Determinanten als wichtige Prädiktoren für das Hypertoniewissen	32
4.3	Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen als Voraussetzungen für Präventionsmaßnahmen	33
4.4	Stärken und Limitationen der Arbeit	34
4.5	Schlussfolgerungen und Perspektiven	34
5.	Zusammenfassung	36
6.	Abbildungsverzeichnis	38
7.	Tabellenverzeichnis	39
8.	Literaturverzeichnis	40
9.	Erklärung zum Eigenanteil	44
10.	Danksagung	45

Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body Maß Index
DALYs	("Disability-Adjusted Life Years")
DiGAs	Digitale Gesundheitsanwendungen
Dys. RR	Diastolischer Blutdruck
ESC	European Society of Cardiology
HKE	Herz-Kreislauf-Erkrankungen
NYHA	New York Heart Association
OR	Odds Ratio
PIA	PC-supported case management of hypertensive patients to implement guideline-based hypertension therapy using a physician defined and - assisted, patient-specific therapeutic algorithm
p-Wert	Statistisches Signifikanzmaß
RCT	Randomised controlled trial
SD	Standardabweichung
Syst. RR	Systolischer Blutdruck

1. Einleitung

1.1 Die Relevanz von arterieller Hypertonie und kardiovaskulären Erkrankungen

Die globale Bedeutung der arteriellen Hypertonie als Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen und die dadurch bedingte Mortalität ist in zahlreichen wissenschaftlichen Studien wiederholt belegt (Lawes et al. 2001; Wang et al. 2015). Eine Metaanalyse von Lawes et al. aus dem Jahre 2008 zeigte, dass ca. 47 % der ischämischen Herzerkrankungen, 25 % der anderen Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) und 54 % der Schlaganfälle weltweit auf Bluthochdruck zurückzuführen waren. Insgesamt waren rund 7,6 Millionen (13,5 %) aller Todesfälle und 92 Millionen (6,0 %) aller verlorenen gesunden Lebensjahre ("Disability-Adjusted Life Years") im Jahr 2001 auf Bluthochdruck zurück zu führen (Lawes et al. 2001).

Gleichsam waren im Jahr 2015 weltweit rund 17,9 Millionen Todesfälle (95 %-CI: 17,6-18,3 Mio.) durch HKE bedingt (Wang et al. 2015). In Deutschland ist die Zahl der gesetzlich Versicherten Patient*innen mit diagnostizierter arterieller Hypertonie zwischen 2009 und 2018 von fast 17 Millionen auf 19 Millionen angestiegen (Holstiege et al. 2020). Die Längsschnittstudie von Holstiege et al. untersuchte die Prävalenz der Hypertonie in der ambulanten Versorgung in Deutschland auf der Basis von Daten der regionalen Kassenärztlichen Vereinigungen aus den Jahren 2009 bis 2018. Im Jahr 2018 wurde bei 19 Millionen Versicherten die Diagnose „arterielle Hypertonie“ gestellt. Damit wurden 2,3 Mio. Hypertoniker*innen mehr als im Jahr 2009 in Arztpraxen behandelt, welches einer Periodenprävalenz von 26,3 % entspricht (Holstiege et al. 2020).

Trotz eindeutiger Empfehlungen für evidenzbasierte Therapien und epidemiologischer Belege zur kausalen Verbindung der arteriellen Hypertonie mit kardiovaskulärer Morbidität und Mortalität weisen in Deutschland immer noch 30 % der Patient*innen einen unzureichend kontrollierten Blutdruck auf (Neuhauser et al. 2015). Besonders bei Personen über 50 Jahren stellt ein systolischer Blutdruck von mehr als 140 mmHg einen signifikanten Risikofaktor für HKE dar (Chobanian et al. 2003). Selbst Menschen, die im Alter von 55 Jahren einen normalen Blutdruck haben, tragen ein hohes Lebenszeitrisiko

von 90 %, über den weiteren Lebensverlauf hinweg eine Hypertonie zu entwickeln (Williams et al. 2018)

1.2 Die Bedeutung der arteriellen Hypertonie in Deutschland

Studien liefern wichtige Einblicke in die Prävalenz, Behandlung und Kontrolle von Hypertonie in Deutschland. Die Studie von Neuhauser et al. untersuchte die Gesamthäufigkeit von arterieller Hypertonie in Deutschland auf Basis der Daten von 7.108 Erwachsenen aus der Bundes-Gesundheitsstudie 1998 (BGS98) und 7.095 Erwachsenen aus der Deutschen Gesundheitsstudie für Erwachsene 2008-2011 (DEGS1). Die Prävalenz von unkontrollierter Hypertonie (Blutdruck $\geq 140/90$ mmHg) ging von 23 % auf 15 % zurück, wobei Männer eine höhere Rate unkontrollierter Hypertonie aufwiesen als Frauen. Das Bewusstsein für Hypertonie stieg in der Gesamtbevölkerung von 69 % auf 82 %, während die Behandlungsrate von 55 % auf 72 % und die Kontrollrate von 23 % auf 51 % anstieg (Neuhauser et al. 2015).

Eine weitere Langzeitstudie von Bin Zhou et al. zur Prävalenz, Behandlung und Kontrolle von Bluthochdruck in 12 Ländern mit hohem Einkommen ergab im Zeitraum von 1976 bis 2017 deutliche geschlechts- und altersabhängige Unterschiede in der Verbreitung von Hypertonie in Deutschland. Während Frauen eine Prävalenz von 43 % und Männer von 46 % aufwiesen, lag der Anteil unbehandelter Hypertonie in den meisten Altersgruppen unter 5 % (Bin Zhou et al. 2019).

Die CARLA-Kohortenstudie (Cardiovaskuläre Krankheit – Leben und Altern in Halle) ergänzte diese Erkenntnisse, indem sie zwischen 2002 und 2006 die Hypertonieprävalenz bei 1779 Teilnehmern im Alter von 45 bis 83 Jahren untersuchte. Die Hypertonieprävalenz unter Männern lag hier bei 76,7 % und unter Frauen bei 71,7 %. Die Inzidenz von Hypertonie, beobachtet über einen Untersuchungszeitraum von vier Jahren hinweg, war vergleichsweise hoch: 33,3 % bei Männern und 31,2 % bei Frauen (Lacruz et al., 2015).

Insgesamt verdeutlichen diese Studien den Fortschritt, aber auch die anhaltenden Herausforderungen im Umgang mit Bluthochdruck in Deutschland. Über die Jahre gab es deutliche Fortschritte bei der Erkennung, Behandlung und Kontrolle von Bluthochdruck in

Deutschland (Neuhauser et al. 2015). Nach wie vor weist jedoch ein signifikanter Bevölkerungsanteil Bedarfe hinsichtlich der Behandlung von Hypertonie auf.

1.3 Kardiovaskuläre Risikofaktoren in der Sekundärprophylaxe

Eine der zentralen Herausforderungen stellt die effektive Blutdruckkontrolle dar, insbesondere bei Personen mit vorangegangenen kardiovaskulärem Ereignis, welche eine besonders wichtige Patientengruppe darstellen.

Eine multizentrische Studie von Kotseva et al. verdeutlicht diese Problematik besonders, indem sie zeigt, dass trotz der Notwendigkeit der Sekundärprophylaxe nach kardiovaskulären Ereignissen 42 % der Patient*innen die empfohlenen Zielwerte für ihren Blutdruck nicht erreichen (Kotseva et al. 2019). Diese europaweite Querschnittsstudie umfasste 8.261 Patient*innen mit Koronarereignissen oder -interventionen aus 131 Zentren in 81 Regionen in 27 Ländern. 19 % der Studienteilnehmer*innen rauchten, wobei 55 % als persistente Raucher*innen galten, 38 % waren adipös (Body-Mass-Index von 30 kg/m^2), 59 % zeigten eine zentrale Adipositas (gemessen am Taillenumfang, Männer: 102 cm; Frauen: 88 cm), und 66 % berichteten eine körperliche Aktivität von weniger als 30 Minuten fünf Mal pro Woche. Ein Anteil von 42 % wiesen einen Blutdruck über 140/90 mmHg (bei Diabetikern 140/85 mmHg) auf und 71 % zeigten einen erhöhten Wert für das Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin (über $1,8 \text{ mmol/L}$ oder 70 mg/dl). Des Weiteren bestand bei 29 % ein Diabetes mellitus, wobei 46 % der Diabetiker*innen einen HbA1c-Wert von $\geq 7,0 \%$ aufwiesen (Kotseva et al. 2019). Die Studienergebnisse verdeutlichen die unzureichende Kontrolle von kardiovaskulären Risikofaktoren bei Patient*innen mit HKE. Ein beträchtlicher Teil der Patient*innen raucht, ist übergewichtig und unzureichend körperlich aktiv.

Die Meta-Analyse von Ettehad et al., die 123 internationale randomisierte-kontrollierte Studien einschloss, unterstreicht die Relevanz dieser Ergebnisse: Durch eine Verringerung des systolischen Blutdrucks um 10 mmHg bei Hochrisikopatient*innen sanken das relative Risiko für HKE und Mortalität. Dies wiederum führte zu einer Reduktion von schweren kardiovaskulären Ereignissen um 20 %, der Koronaren Herzkrankheit (KHK) um

17 %, des Schlaganfalls um 27 % und der Herzinsuffizienz um 28 %. Insgesamt reduzierte eine antihypertensive Therapie die Gesamtmortalität um 13 % (Ettehad et al. 2016).

Abschließend ist festzuhalten, dass die skizzierten Studien die dringende Notwendigkeit verdeutlichen, die Kontrolle und Prävention von HKE weiter zu verbessern. Eine verstärkte Aufklärung bezüglich präventiver und therapeutischer Maßnahmen könnte zukünftig die Inzidenz und Prävalenz dieser Erkrankungen reduzieren (Beaney et al. 2019).

1.4 Definitionen und empirischer Hintergrund: Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen

Die Gesundheitskompetenz spielt eine zentrale Rolle für die öffentliche Gesundheit und das individuelle Wohlbefinden. Gesundheitskompetenz kann dabei als mehrdimensionales Konzept verstanden werden: Sorensen et al. unterstreichen, dass Gesundheitskompetenz über das einfache Sammeln von Informationen hinausgeht. Vielmehr beschreibt Gesundheitskompetenz die Fähigkeit einer Person, Gesundheitsinformationen zu verstehen, sie zu bewerten und in ihren Alltag zu integrieren. Darüber hinaus beinhaltet sie die kritische Beurteilung von Gesundheitsaussagen, die Fähigkeit, fundierte Entscheidungen bezüglich der eigenen Gesundheit zu treffen, sowie diese Entscheidungen im täglichen Leben praktisch umzusetzen (Sorensen et al. 2012).

Abel und Bruhin definieren Gesundheitskompetenz ebenfalls als ein mehrdimensionales Konstrukt. Neben alltagspraktischem Wissen umfasst sie spezialisiertes Fachwissen und befähigt Menschen, Entscheidungen zu treffen und Verhaltensweisen zu entwickeln, welche daraufhin ihre Gesundheit fördern. Eine Schlüsselrolle nimmt dabei der kulturelle Einfluss ein, geprägt durch die individuelle schulische Bildung und Erziehung (Abel et al. 2003).

Das Modell von Kickbusch und Maag betont wiederum, dass Gesundheitskompetenz als Schlüsselfaktor für ein alltägliches Gesundheitshandeln betrachtet werden sollte. Die zugrunde liegenden Versorgungssysteme nehmen dabei eine entscheidende Rolle ein. Gesellschaftliche Determinanten und politische Strukturen prägen mithin das

gesundheitsbewusste Handeln. Dadurch wird der individuellen Gesundheitskompetenz eine zusätzliche Bedeutung im Bereich der öffentlichen Gesundheit zugeordnet: Gesundheitskompetenz versteht sich hiernach als eine individuelle Fähigkeit, welche durch den jeweiligen gesellschaftlichen und politischen Kontext geformt wird und gesundheitsfördernde Entscheidungen zur Folge hat (Kickbusch et al. 2005).

Ein konkretes Anwendungsbeispiel für Gesundheitskompetenz ist das Wissen zur arteriellen Hypertonie. Dieses umfasst spezifische Kenntnisse über Bluthochdruck und seine Teildimensionen wie dem Wissen um Ursachen, Risikofaktoren, Symptome, Gesundheitsrisiken, Diagnostik, Behandlungsmöglichkeiten und Präventionsmaßnahmen. Aktuelle Forschungsergebnisse verdeutlichen die essentielle Rolle der individuellen Gesundheitskompetenz und des Hypertoniewissens für eine langfristige Kontrolle von Bluthochdruck sowie die Prävention von Folgeerkrankungen. Insbesondere Menschen mit niedriger Gesundheitskompetenz und chronischen Erkrankungen stellen eine vulnerable Subpopulation dar. Durch ausreichende Informationen über ihre Erkrankungen können Motivationsstrategien gestärkt werden: Eine deutschlandweite Längsschnittstudie von Hurrelmann et al. aus dem Jahre 2020 mit insgesamt 2.054 Personen hat gezeigt, dass 2014 54,3 % und 2020 64,2 % der Personen eine geringe Gesundheitskompetenz aufwiesen. Der Trend einer Verschlechterung der Gesundheitskompetenz war sowohl bei Menschen mit als auch solchen ohne chronische Erkrankungen zu beobachten. Obwohl sich dieser negative Trend in der Gesundheitskompetenz über alle Bildungsschichten und Sozialschichten hinweg zeigte, war der stärkste Rückgang bei Teilnehmenden mit mittlerem Bildungsniveau zu verzeichnen. Personen mit höherem Sozial- und Bildungsstatus waren weniger stark betroffen. (Hurrelmann et al. 2020)

Eine europäische Querschnittsstudie von Sorensen et al. aus dem Jahre 2011 mit 8.000 Proband*innen aus 8 Ländern hat gezeigt, dass 12,4 % der Befragten eine unzureichende und 47,6 % eine eingeschränkte (unzureichende oder problematische) Gesundheitskompetenz aufwiesen. Hierbei war der soziale Status signifikant mit der Gesundheitskompetenz assoziiert: 73,9 % der Personen mit sehr niedrigem (73,9 %) und 60 % mit niedrigem sozialen Status wiesen hier eine nur eingeschränkte Gesundheitskompetenz auf. (Sorensen et al. 2015).

1.5 Theoretischer und empirischer Hintergrund: Gesundheitskompetenz und -wissen bei chronisch Erkrankten

Wie eingangs auf Basis von empirischen Befunden erläutert gewinnen Gesundheitskompetenz und -wissen in der heutigen Gesundheitsforschung an Bedeutung, besonders bei für chronisch erkrankte Menschen. Die Fähigkeit, Gesundheitsinformationen zu verstehen, zu bewerten und entsprechend zu handeln, ist entscheidend für das Selbstmanagement und die Lebensqualität von Betroffenen. Dafür existieren verschiedene Modelle der Gesundheitskompetenz, die einzelne Komponenten und deren Verbindungen zueinander darstellen, um gesundheitskompetentes Verhalten zu beschreiben. Ein häufig zitiertes Modell stammt von Nutbeam und Kollegen (2000). Dieses Modell skizziert die schrittweise Entwicklung von Gesundheitskompetenz, für welche individuelles Verhalten und die effektive Nutzung des Gesundheitssystems im Zentrum stehen.

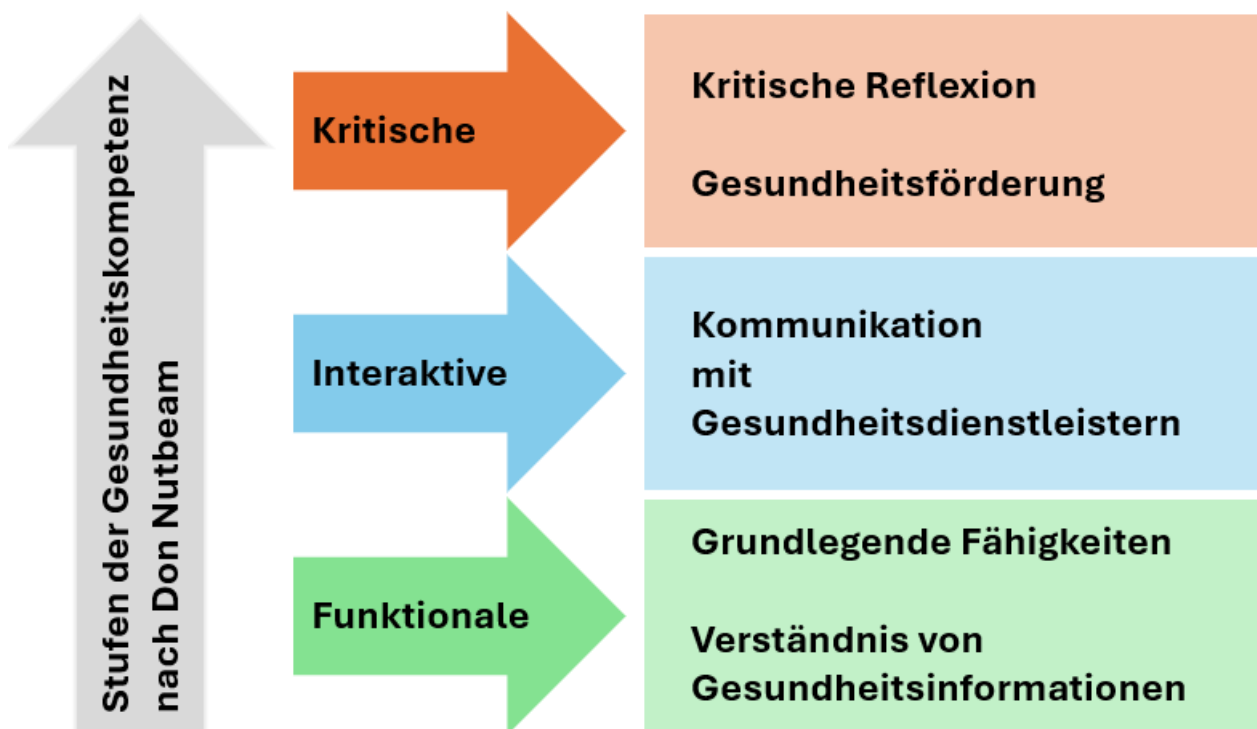


Abb. 1: Die drei Stufen der Gesundheitskompetenz nach Don Nutbeam (2000)

Das Modell gliedert die Entwicklung von Gesundheitskompetenz in drei Stufen, nämlich in die (1) funktionale Gesundheitskompetenz, (2) interaktive Gesundheitskompetenz und (3) kritische Gesundheitskompetenz.

(1) Die funktionale Gesundheitskompetenz umfasst grundlegende Fähigkeiten wie Lesen und Schreiben, um gesundheitsspezifische Informationen zu verstehen und das Gesundheitssystem nutzen zu können.

(2) Die interaktive Gesundheitskompetenz ist die soziale und kognitive Fähigkeit, aktiv mit Gesundheitsinformationen aus verschiedenen sozialen und gesellschaftlichen Bereichen umzugehen und diese praktisch anzuwenden.

(3) Die kritische Gesundheitskompetenz meint die Fähigkeit, gesundheitsbezogene Informationen kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und informierte Entscheidungen zu treffen, einschließlich einer kritischen Betrachtung von Gesundheitsinformationen aus beispielsweise dem Internet.

Die komplexe Rolle der Gesundheitskompetenz wird am Beispiel der arteriellen Hypertonie bei Patient*innen mit kardiovaskulären Erkrankungen und dem Vorhandensein angemessener Gesundheitskompetenz deutlich. Diese reicht von ihrer prognostischen Bedeutung für Krankenhausaufenthalte bis hin zum Informations- und Notfallverhalten.

Verschiedene wissenschaftliche Studien unterstreichen diese theoretischen Zusammenhänge. Die Studie von Wiecek und Meier zeigte anhand der Daten von 1.615 älteren Erwachsenen in der Schweiz, die im Rahmen des Survey of Health and Retirement in Europe 2019/2020 befragt wurden, dass Teilnehmende mit mehreren chronischen Erkrankungen signifikant niedrigere Gesundheitskompetenzwerte aufwiesen. Besonders das Vorhandensein von zwei oder mehr chronischen Erkrankungen war mit einem höheren Risiko für unzureichende oder problematische Gesundheitskompetenz verbunden. Diese Ergebnisse werden durch eine dänische Langzeitstudie von Karina Friis et al. (2020) gestützt, die 29.473 Personen und verschiedene Untergruppen mit chronischen Erkrankungen untersuchte. Die Studie zeigte, dass Menschen mit eingeschränkter Gesundheitskompetenz und Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder psychischen Erkrankungen häufiger medizinische Dienstleistungen in Anspruch nehmen und längere Krankenhausaufenthalte hatten als Patient*innen mit

Diabetes oder COPD. Ähnliche Ergebnisse konnte auch eine Studie im Hinblick auf die funktionale Gesundheitskompetenz zeigen. Diese untersuchte den Zusammenhang zwischen mangelnder Lese- sowie Schreibkompetenz und Krankenhauseinweisungen: Patient*innen mit unzureichender Lese- und Schreibfähigkeit wiesen ein signifikant doppelt so hohes Risiko auf ins Krankenhaus eingewiesen zu werden als Patient*innen mit ausreichender Kompetenz. (David W. Baker et al. 1998).

1.6 Zielsetzung der Studie

In der vorliegenden Sekundärdatenanalyse wird der Zusammenhang zwischen der Gesundheitskompetenz und dem Wissen über arterielle Hypertonie von Patient*innen anhand von Daten der PIA-Studie untersucht. Dabei werden Hypertoniker*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung miteinander verglichen. Die zentralen Forschungsfragen dieser Arbeit lauten:

- 1) *Wie unterscheiden sich die Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen von Hypertoniker*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung im hausärztlichen Setting?*
- 2) *Welche Faktoren sind mit der Gesundheitskompetenz und dem Hypertoniewissen von Hypertoniker*innen assoziiert?*

2. Material und Methoden

2.1 PIA-Studie

PIA ist ein ärztlich geleitetes, digital gestütztes Fallmanagement, das in hausärztlichen Praxen von geschultem medizinischem Personal (Hypertonie-Assistenz) als Delegationsprojekt unter Arztsupervision durchgeführt wird. Das Hauptziel der PIA-Intervention bestand darin, die Blutdruckkontrolle von Patient*innen mit unkontrollierter Hypertonie (Blutdruck $\geq 140/90$ mmHg) zu verbessern. Dadurch soll eine standardisierte, leitliniengerechte Behandlung der arteriellen Hypertonie gefördert werden.

Die Studie umfasste zwei Studienarme: erstens die Interventionsgruppe mit digitaler PIA-Intervention, zweitens die Kontrollgruppe mit Regelversorgung. Patienten erhielten standardisierte Blutdruckmessungen zu Beginn und am Ende der Studie. Zusätzlich wurden Fragebögen ausgefüllt, in denen auch die Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen mit standardisierten, validierten Instrumenten gemessen wurde.

2.2 Studiendesign

Die Datenerhebung für die cluster-randomisierte, kontrollierte PIA-studie erstreckte sich von April 2020 bis Ende 2021 und wurde in 47 deutschen Hausarztpraxen durchgeführt. Die Zuordnung dieser Praxen zur PIA-Interventionsgruppe oder Kontrollgruppe mit herkömmlicher Regelversorgung erfolgte mittels eines Zufallsverfahrens im Verhältnis 1:1. Die Studienteilnehmer wurden zwischen April 2020 und März 2021 aus dem Patient*innenkollektiv der jeweiligen Praxis gemäß vorab festgelegter Einschlusskriterien (vgl. 2.2.1) rekrutiert, und das Studienprotokoll sowie die Ergebnisse der PIA-Studie wurden veröffentlicht (Karimzadeh et al. 2021; Leupold et al. 2023).

Insgesamt wurde 848 Patient*innen rekrutiert. Die Hauptanalyse umfasste 525 Teilnehmer*innen, für die vollständige Daten zu Beginn und bei Follow-up vorlagen (Leupold et al. 2023). Diese Studienpopulation wird auch für die hier durchgeführte Sekundärdatenanalyse verwendet. Sie umfasste 525 gesetzlich versicherte Patient*innen im Alter von 40 bis 79 Jahren. Diese Patient*innen waren im elektronischen

Patientenverwaltungssystem mit der Diagnose ICD I10 für arterielle Hypertonie erfasst und hatten zuvor eine unzureichende Behandlung erhalten.

Die rekrutierten Patient*innen erhielten zu Beginn und am Ende der Studie zwei Blutdruckmessungen. Hierbei wurden nach einer 5-minütigen Ruhepause zwei Blutdruckmessungen im Sitzen mit einem 1-minütigen Intervall durchgeführt.

Für die häuslichen Selbstmessungen erhielten die Teilnehmer*innen der Interventionsgruppe ein automatisches Oberarm-Blutdruckmessgerät (BOSO® medicus family 4) sowie eine Schulung zur korrekten Anwendung und Durchführung von Blutdruckmessungen. Darüber hinaus erhielten sie Zugang zur PIA-App, die sie auf ihrem Smartphone installieren sollten, um die im häuslichen Umfeld gemessene Blutdruckwerte an die Praxis zu übertragen.

Wenn ein unkontrollierter Blutdruck vorlag, wurde die Medikation vom Arzt/ von der Ärztin schrittweise erhöht, wobei geschulte medizinische Fachangestellte (MFA) unterstützten, indem sie Therapievorschlüsse gemäß einem vom Arzt/ von der Ärztin festgelegten Algorithmus umsetzten. Der Arzt oder die Ärztin prüfte die Vorschläge und sandte diese über die PIA-App an die Patient*innen.

Die genauen Details zur Rekrutierung und Randomisierung sind umfassend im Studienprotokoll und der Publikation zum Hauptergebnis dargestellt (Karimzadeh et al. 2021; Leupold et al. 2023).

Die Studie wurde gemäß der Deklaration von Helsinki durchgeführt. Alle Teilnehmer*innen gaben ihre schriftliche Zustimmung. Die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn erhob keine Bedenken gegen die Studiendurchführung (Referenznummer: 156/18, Datum: 02.08.2018).

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Patient*innen wurden als unkontrollierte Hypertoniker*innen definiert, wenn sie einen Ruheblutdruck über $\geq 140/90$ mmHg (berechnet als Mittelwert des 2. und 3. Blutdruckwertes, gemessen von geschultem Praxispersonal) mit ≥ 1 Antihypertensivum

aufwiesen. Weitere Einschlusskriterien waren ein Alter zwischen 40 und 79 Jahren, eine Diagnose von essentieller Hypertonie (ICD I10), Versicherung durch die gesetzliche Krankenversicherung, die Nutzung eines Smart Device in Form eines Tablets oder Smartphones mit mind. Android 6, ausreichende Fähigkeiten zur Nutzung des Smartphones oder Tablets (definiert als Nutzung des Geräts mindestens 3 Mal pro Woche) sowie hinreichende Sprachkenntnisse zur Erfassung der Studienunterlagen.

Ausschlusskriterien waren auf Patient*innenebene: Patient*innen mit Weißkittel-Hypertonie, kritische Gesundheitszustände zum Zeitpunkt der Aufnahme (z. B. hypertensive Krisen mit Begleitsymptomen, wie Schwindel oder Kopfschmerzen), eine chronische Nierenerkrankung im Stadium der Dialysepflichtigkeit, Schwangerschaft oder Stillzeit, Hyperkaliämie, sekundäre Hypertonie (z. B. Nierenarterienstenose) sowie eine Herzinsuffizienz NYHA III oder IV.

2.4 Messinstrumente

Alle Teilnehmer*innen der PIA-Studie wurden zu Beginn und am Ende mit Hilfe von standardisierten Fragebögen befragt. Die Ärzt*innen dokumentieren bestehende Erkrankungen mithilfe eines medizinischen Fragebogens.

2.4.1 Hypertoniewissen

Der primäre Endpunkt dieser Studie ist ein mehrdimensionaler additiv berechneter Wissensscore zur arteriellen Hypertonie, der auf insgesamt 10 Items basierte mit jeweils einer korrekten Antwort. Jedes korrekt beantwortete Item wurde mit einem Punkt bewertet, so dass das Hypertoniewissen als Summe aller richtigen Antworten berechnet werden konnte. Die folgenden Fragen wurden dafür verwendet:

1. Ein Blutdruck von 130/80 mmHg ist...
a) hoch, b) niedrig, c) normal, d) weiß nicht
2. Ein Blutdruck von 160/100 mmHg ist...
a) hoch, b) niedrig, c) normal, d) weiß nicht

3. Bluthochdruck hat man in der Regel...
a) einige Jahre, b) 5 bis 10 Jahre, c) lebenslang, d) weiß nicht
4. Wie sollen Menschen mit Bluthochdruck ihre Medikamente einnehmen?
a) jeden Tag, b) mindestens 1x/Woche, c) nur wenn sie sich krank fühlen
5. Wenn man abnimmt, wird der Blutdruck...
a) ansteigen, b) abfallen, c) gleich bleiben
6. Wenn man weniger Salz isst, wird der Blutdruck...
a) ansteigen, b) abfallen, c) gleich bleiben
7. Bluthochdruck kann Herzinfarkte verursachen.
a) Ja, b) Nein, c) weiß nicht
8. Bluthochdruck kann Krebs verursachen.
a) Ja, b) Nein, c) weiß nicht
9. Bluthochdruck kann zu Nierenproblemen führen.
a) Ja, b) Nein, c) weiß nicht
10. Bluthochdruck kann einen Schlaganfall verursachen.
a) Ja, b) Nein, c) weiß nicht

Die Einteilung des Hypertoniewissens erfolgte gemäß den Kriterien von Sanne et al. mit den von ihr verwendeten Cut-Off Werten (Sanne et al. 2008):

- 0-7 Punkte niedriges Hypertoniewissen,
- 8 Punkte mittleres Hypertoniewissen,
- 9-10 Punkte hohes Hypertoniewissen.

2.4.2 Gesundheitskompetenz

In dieser Studie verwendeten wir eine modifizierte Variante des Europäischen Gesundheitskompetenz-Surveys (HLS-EU), um die Gesundheitskompetenz zu messen. Dieses Instrument umfasst sechs Items mit den Ausprägungen (*sehr schwierig, ziemlich*

schwierig, ziemlich einfach, sehr einfach, weiß nicht) und erfasst vier Dimensionen der Gesundheitskompetenz: (1) Zugang zum Gesundheitswesen, (2) Verstehen und Beurteilen von Gesundheitsinformationen, (3) Empowerment und Kommunikation und (4) Interaktion mit Gesundheitsfachkräften.

Hierbei bedeutet der Zugang zum Gesundheitswesen die Fähigkeit, effizient die Gesundheitsdienste zu nutzen. Verstehen von Gesundheitsinformationen beschreibt die Kompetenz, Informationen über Gesundheitsthemen zu verstehen und die Relevanz einzuschätzen. Empowerment bezieht sich darauf, die Kontrolle über die eigene Gesundheit zu haben und eigenverantwortliche Entscheidungen zu treffen. Die Kommunikation und Interaktion mit Gesundheitsfachkräften umfasst die Fähigkeit mit Ärzten und anderen Gesundheitsdienstleistern zu kommunizieren. Die verwendeten Items waren:

I. Wie einfach/schwierig ist es Ihrer Meinung nach...

1. ... Informationen über Therapien für Bluthochdruck, die Sie betreffen, zu finden?
2. ... zu verstehen, wie die Bluthochdrucktherapie abläuft?
3. ... die Anweisungen Ihres Arztes zur Einnahme der verschriebenen Medikamente zu verstehen?
4. ... mit Hilfe der Informationen, die Ihnen der Arzt gibt, Entscheidungen bezüglich Ihres Bluthochdrucks zu treffen?
5. ... Informationen in den Medien darüber, wie Sie Ihren Blutdruck verbessern können, zu verstehen? (Internet, Zeitungen, Zeitschriften)
6. ... die Anweisungen Ihres Arztes zur Medikamenteneinnahme oder Blutdrucktherapie im Alltag umzusetzen?

Die Werte der Einzelitems wurden in einem additiven Score für Gesundheitskompetenz zusammengefasst. Dafür wurden die Antwortmöglichkeiten in unserem Fragebogen zunächst in binäre Werte umgewandelt. Die Antwortkategorien "sehr schwierig" und "ziemlich schwierig" erhielten den Wert 1, während "ziemlich einfach" und "sehr einfach"

den Wert 0 erhielten. Danach wurden die Werte der erstellten binären Items zu einem Summenscore addiert. Abschließend wurde der Summenscore so klassifiziert, dass zwischen drei Gesundheitskompetenzstufen (ausreichend: Score 5-6, problematisch: Score 3-4, unzureichend: Score 0-2) unterschieden werden konnte.

2.4.3 Soziodemographische Charakteristika

Zu Beginn und am Ende der Studie füllten alle Patient*innen Fragebögen aus, um verschiedene soziodemographische Merkmale zu erfassen. In dieser Studie wurden folgende Charakteristika analysiert: Soziodemografische Merkmale, Gesundheitszustand sowie die wöchentliche sportliche Aktivität der Teilnehmer*innen. Diese Items wurden wie folgt erhoben:

Soziodemografische Merkmale

- Geschlecht (*weiblich, männlich*)
- Alter (*40 - 49, 50 - 59, 60 - 69, 70 - 79*)
- Familienstand (*verheiratet/Lebenspartner, geschieden/getrennt lebend, verwitwet, ledig*)
- Bildungsniveau (*ohne Schulabschluss, Volksschulabschluss/Hauptschulabschluss, mittlere Reife/Realschulabschluss, Fachhochschulreife, Abitur/Fachabitur, anderer Schulabschluss*)

Gesundheitszustand und sportliche Aktivität

- Subjektiv eingeschätzter Gesundheitszustand (*ausgezeichnet, sehr gut, gut, weniger gut, schlecht*)
- Sportliche Aktivität pro Woche (*hohe Aktivität, niedrige Aktivität*)

2.5 Statistische Analyse

Vor der Datenauswertung wurden fehlende Werte mit Standard-Imputationsverfahren gemäß dem Studienprotokoll ergänzt. In einem ersten Analyseschritt wurden Mittelwerten und Standardabweichungen für die metrischen Daten sowie die relativen Häufigkeiten für kategoriale Variablen berechnet. In einem zweiten Analyseschritt wurden bivariate Analysen mittels Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest und dem exakten Fischer-Test durchgeführt.

In einem dritten Schritt wurde eine multivariate Analyse durchgeführt, um für mögliche Drittvariablen zu kontrollieren. Dafür wurden ordinale Logit-Modelle (Stata: *ologit*) mit den ordinalskalierten Endpunkten Hypertoniewissen und Gesundheitskompetenz geschätzt. Da die vorliegenden Daten hierarchisch waren und Patient*innen auf Praxisebene geclustert waren, wurden Cluster-robuste Standardfehler geschätzt (Stata option: *vce cluster* für die Praxisnummer) eine Cluster-robuste Standardfehler-Schätzung durchgeführt.). Dabei wird die Korrelationen innerhalb von Clustern korrigiert, Heteroskedastizität und Autokorrelation innerhalb von Clustern berücksichtigt und die Varianz-Kovarianz-Matrix der Koeffizienten mit der „Sandwich“-Schätzung angepasst.

Die Modelle wurden für wichtige Variablen zu Soziodemographie und Studiendesign kontrolliert wie Alter, Geschlecht, Familienstand, Schulbildung, Rekrutierungszeitraum und Studienarm. Zur besseren Interpretierbarkeit wurden die Logits des logistischen Regressionsmodells in Odds Ratios umgerechnet. Diese geben das Verhältnis des Odds einer Gruppe im Vergleich zum Odds einer Referenzgruppe wieder.

Die deskriptiven und bivariaten Analysen wurden mit IBM SPSS 27 durchgeführt, während die multivariate Modellierung mit STATA 17 (*ologit*) durchgeführt wurde. Ein Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ wurde für alle Analysen zugrunde gelegt.

3. Ergebnisse

3.1 Deskriptive Ergebnisse: Sozioökonomische und klinische Merkmale der Patient*innen

Die Studie umfasste insgesamt 525 Patient*innen, von denen 265 in der Interventionsgruppe und 260 in der Kontrollgruppe waren (Tabelle 1). Die Geschlechterverteilung war annähernd ausgeglichen, mit etwa 53 % Männern und 47 % Frauen. Das Altersspektrum reichte von 40 bis 79 Jahren, wobei die meisten Patient*innen ein Alter zwischen 50 und 59 Jahren aufwiesen. In Bezug auf den Familienstand der Patient*innen in dieser Studie ergab sich folgendes Bild: Die Mehrheit (68,8 %) war verheiratet oder lebte in einer Lebenspartnerschaft, 14,3 % der Patient*innen waren geschieden oder lebten getrennt, während 6,9 % verwitwet waren. Insgesamt waren 9,9 % ledig oder hatten keine Angabe gemacht.

4,6 % der Teilnehmer*innen hatten keinen Schulabschluss, während 36,9 % einen Volksschul- oder Hauptschulabschluss aufwiesen. Weiterhin wiesen 29,3 % der Teilnehmer*innen einen mittleren Schulabschluss oder Realschulabschluss auf, 7,6 % besaßen die Fachhochschulreife, und 20,5 % hatten das Abitur oder Fachabitur abgeschlossen. Ein kleiner Anteil von 1,2 % wies einen anderen Schulabschluss auf.

Die Mehrheit der Befragten bewertete ihren Gesundheitszustand als "gut" (59,1 %). "Weniger gut" wurde von 26,3 % angegeben, während 9,2 % die Gesundheit als "sehr gut" einschätzten. Nur 1 % nahmen ihren Gesundheitszustand als "ausgezeichnet" wahr, während 4,5 % ihn als "schlecht" empfanden. Die Teilnehmer*innen waren durchschnittlich 2,47 Stunden pro Woche sportlich aktiv. Für die soziodemographischen Charakteristika und den Gesundheitszustand ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe.

Tab. 1: Sozioökonomische und klinische Merkmale der Patient*innen

	INTERVENTIONSGRUPPE			KONTROLLGRUPPE			
	n	MW (SD) %	n	MW (SD) %	N	MW (SD) %	p-Wert
Geschlecht	525	100	265	100 %	260	100 %	0,280
Männlich	277	52.8	146	55,1 %	131	50,4 %	
Weiblich	248	47.2	119	44,9 %	129	49,6 %	
Alter, Jahre	525	100	265	100 %	260	100 %	0,050
40 - 49	98	18.7	53	20,0 %	45	17,3 %	
50 - 59	194	37.0	108	40,8 %	86	33,1 %	
60 - 69	154	29,3 %	76	28,7 %	78	30,0 %	
70 - 79	79	15,0 %	28	10,6 %	51	19,6 %	
Familienstand	504	100 %	253	100%	251	100%	0,748
Verheiratet/ Lebenspartner	347	68,8 %	178	70,4 %	169	67,3 %	
Geschieden/getrennt	72	14,3 %	32	12,6 %	40	15,9 %	
Verwitwet	35	6,9 %	17	6,7 %	18	7,2 %	
Ledig	50	9,9 %	26	10,3 %	24	9,6 %	
k. A.	21	-	-	-	-	-	
Schulabschluss	502	100%	252	100 %	250	100%	0,639
Keinen	23	4,6 %	11	4,4 %	12	4,8 %	
Volks-/Hauptschule	185	36,9 %	89	35,3 %	96	38,4 %	
Mittlere Reife/ Realschule	147	29,3 %	81	32,1 %	66	26,4 %	
Fachhochschulreife	38	7,6 %	21	8,3 %	17	6,8 %	
Abitur/Fachabitur	103	20,5 %	48	19,0 %	55	22,0 %	
Anderer	6	1,2 %	2	0,8 %	4	1,6 %	
k. A.	23	-	-	-	-	-	
Gesundheitszustand	491	100 %	248	100%	243	100%	0,282
Ausgezeichnet	5	1,0 %	1	0,4 %	4	1,6 %	
Sehr gut	45	9,2 %	21	8,5 %	24	9,9 %	
Gut	290	59,1 %	142	57,3 %	148	60,9 %	
Weniger gut	129	26,3 %	74	29,8 %	55	22,6 %	
Schlecht	22	4,5 %	10	4,0 %	12	4,9 %	
k. A.	34	-	-	-	-	-	
Sportliche Aktivität/ Woche, MW (SD)	401	2,48 (2,00)	204	2,48 (1,97)	197	2,48 (2,02)	0,860
k. A. zur sportl. Akt.	124	-	-	-	-	-	
Syst. RR 1. Messung, MW (SD)	525	156,86 (14,52)	265	158,47 (16,36)	260	155,23 (12,2)	0,044
Diast. RR 1. Messung, MW (SD)	525	93,58 (9,74)	265	94,51 (10,07)	260	92,64 (9,31)	0,060
Syst. RR 2. Messung, MW (SD)	525	154,35 (13,84)	265	155,39 (15,69)	260	153,30 (11,6)	0,224
Diast. RR 2. Messung, MW (SD)	525	93,04 (9,76)	265	94,41 (10,15)	260	91,65 (9,14)	< 0,001

	INTERVENTIONSGRUPPE			KONTROLLGRUPPE			
	n	MW (SD) %	n		n	MW (SD) %	n
Syst. RR , Durchschnitt aus 1. und 2. Messung, MW (SD)	525	155,63 (13,47)	265	156,98 (15,26)	260	154,26 (11,21)	0,084
Diast. RR, Durchschnitt aus 1. und 2. Messung, MW (SD)	525	93,32 (9,21)	265	94,48 (9,53)	260	92,14 (8,73)	0,008

3.2 Ergebnisse der bivariaten Analysen

3.2.1 Hypertoniewissen von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Tabelle 2 zeigt den bivariaten Zusammenhang zwischen dem Hypertoniewissen und der Prävalenz von HKE. Es zeigte sich, dass sich die Anteile von Personen mit hohem, mittlerem und niedrigem Hypertoniewissen zwischen Personen mit und ohne HKE tendenziell unterscheiden: Bei Patient*innen ohne HKE wiesen 33,33 % der Patient*innen ein niedriges Wissen, 29,57 % ein mittleres Wissen und 37,10 % ein hohes Wissen auf. Dagegen stellte es sich bei Patient*innen mit HKE wie folgt dar: 38,56 % der Personen hatten ein niedriges Wissen, 27,45 % ein mittleres Wissen und 33,99 % ein hohes Wissen. Der Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest zeigte jedoch, dass die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann und zwischen HKE und dem Hypertoniewissen Unabhängigkeit vorliegt ($\chi^2 = 1,308$, $df = 2$, $p = 0,520$, Cramers $V = 0,050$). Damit konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen HKE und Hypertoniewissen abgeleitet werden; Cramers V suggerierte mithin eine sehr geringe Zusammenhangsstärke.

Tab. 2: Hypertoniewissen von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung (n = 525, $\chi^2 = 1,308$, df = 2, p = 0,520, Cramers V = 0,050)

	Prävalente HKE	
	Nein (%)	Ja (%)
Hypertoniewissen		
Niedrig	33,33 %	38,56 %
Mittel	29,57 %	27,45 %
Hoch	37,10 %	33,99 %
Gesamt	100 %	100 %

3.2.2 Gesundheitskompetenz von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung

Tabelle 3 stellt die Kreuztabelle zwischen Gesundheitskompetenz und HKE dar. Es zeigte sich, dass sich die Anteile von Personen mit unzureichender, problematischer und ausreichender Gesundheitskompetenz zwischen solchen mit und ohne HKE tendenziell kaum unterscheiden. Von Patient*innen ohne HKE wiesen 6,45 % eine unzureichende Gesundheitskompetenz auf, während 15,85 % eine problematische und 77,70 % eine ausreichende Gesundheitskompetenz hatten. Eine ähnliche Verteilung zeigte sich bei Patient*innen mit HKE: 7,20% hatten eine unzureichende Gesundheitskompetenz, 16,30 % eine problematische und 76,50 % eine ausreichende Gesundheitskompetenz. Der χ^2 -Unabhängigkeitstest zeigte folgerichtig, dass zwischen der Gesundheitskompetenz und dem Vorhandensein einer Herz-Kreislauf-Erkrankung kein statistisch signifikanter Zusammenhang vorliegt ($\chi^2 = 0,125$, df = 2, p = 0,939, Cramers V = 0,015).

Tab. 3: Gesundheitskompetenz von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung (n = 525, $\chi^2 = 0,125$, df = 2, p = 0,939, Cramers V = 0,015)

	Prävalente HKE	
	Nein (%)	Ja (%)
Kompetenzlevel		
Unzureichend	6,45 %	7,20 %
Problematisch	15,85 %	16,30 %
Ausreichend	77,70 %	76,50 %
Gesamt	100 %	100 %

3.3 Ergebnisse der multivariaten Analysen (Ordinal-Logistische Regressionsmodelle)

3.3.1 Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Gesundheitskompetenz

Tabelle 4 skizziert die Ergebnisse des ordinalen Logit-Regressionsmodells zum Zusammenhang zwischen Patient*innencharakteristika und Gesundheitskompetenz (= outcome).

Das Regressionsmodell zeigte, dass – unter Kontrolle der übrigen Variablen – die Chance für eine höhere Kategorie im Gesundheitskompetenzlevel bei Patient*innen im Alter von 70-79 Jahren signifikant niedriger war im Vergleich zur jüngsten Altersgruppe zwischen 40 und 49 Jahren. Die Chance für ein höheres Kompetenzlevel der 70-79-Jährigen war 64 % niedriger als in der Referenzgruppe (OR = 0,36, p = 0,001).

Wie bereits die bivariaten Analysen suggerierten, unterschieden sich Patient*innen mit HKE (OR = 1,02, p = 0,919) und ohne HKE (Ref.) nicht signifikant voneinander hinsichtlich ihrer Gesundheitskompetenz. Weitere statistisch signifikante Ergebnisse konnten nicht abgeleitet werden.

Tab. 4: Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Gesundheitskompetenz

	Odds Ratio	Robust std. err.	z	p-Wert*	95 % KI
Herz-Kreislauf-Erkrankung					
- Ja	1,02	0,22	0,1	0,919	0,67 - 1,56
- Nein (Ref.)					
Studienarm					
- Kontrollgruppe	0,96	0,23	-0,18	0,859	0,6 - 1,53
- Interventionsgruppe (Ref.)	1				
Geschlecht					
- Weiblich	0,86	0,19	-0,67	0,502	0,56 - 1,3
- Männlich	1				
Alter, Jahre					
- 40-49 (Ref.)	1				
- 50-59	0,62	0,22	-1,36	0,173	0,31 - 1,23
- 60-69	1,03	0,34	0,08	0,938	0,54 - 1,96
- 70-79	0,36	0,12	-3,19	0,001	0,2 - 0,68
Familienstand					
- Verheiratet (Ref.)	1				
- Geschieden/ getrennt	0,97	0,31	-0,08	0,934	0,53 - 1,81
- Verwitwet	1,02	0,44	0,04	0,97	0,43 - 2,4
- Ledig	1,13	0,45	0,32	0,751	0,52 - 2,46
- Missings	4,78	4,57	1,64	0,102	0,73-31,17
Schulabschluss					
- Keiner (Ref.)	1				
- Volks-/Hauptschule	1,29	0,82	0,4	0,687	0,37 - 4,5
- Mittlere Reife/ Realschule/ Fachhochschulreife	1,83	1,25	0,89	0,376	0,48 - 7
- Abitur/Fachabitur	1,28	0,86	0,37	0,712	0,34 - 4,79
- Andere	0,97	0,85	-0,03	0,976	0,17 - 5,43
- Missings	0,48	0,46	-0,77	0,44	0,76 - 3,07
Rauchen					
- Nichtraucher (Ref.)	1				
- (Ex-) Raucher	0,72	0,17	-1,38	0,166	0,45 - 1,15
- Missings	0,31	0,12	-2,96	0,003	0,14 - 0,67
Sport/Woche					
- Hohe Aktivität	0,63	0,19	-1,57	0,117	0,35 - 1,12
- Niedrige Aktivität (Ref.)	1				
- Missings	0,36	0,13	-2,94	0,003	0,19 - 0,71
Rekrutierungszeit					
- 1.- 4. Quartal (Ref.)	1				
- 1. Quartal 2021	1,03	0,27	0,12	0,907	0,62 - 1,71

* Fett gedruckte p-Werte kennzeichnen p-Werte < 0,05.

3.3.2 Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen

Tabelle 5 stellt die Ergebnisse des Regressionsmodells zum Zusammenhang zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen dar. Es zeigte, dass – unter Kontrolle der übrigen Variablen – die Chance für eine höhere Kategorie im Hypertoniewissen bei Exraucher*innen und Raucher*innen im Vergleich zu lebenslangen Nichtrauchern signifikant niedriger war. Die Chance für ein ausgeprägteres Hypertoniewissen war dabei bei (Ex-)Raucher*innen 39 % (OR = 0,61, $p = 0,027$) niedriger als bei Nichtraucher*innen. Weitere erwähnenswerte signifikante Ergebnisse konnten nicht abgeleitet werden.

Tab. 5: Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen

	Odds Ratio	Robust std. err.	Z	p-Wert*	95 % KI
Herz-Kreislauf-Erkrankung					
- Ja	1,03	0,21	0,13	0,894	0,69 - 1,53
- Nein (Ref.)	1				
Studienarm					
- Kontrollgruppe	0,81	0,16	-1,09	0,274	0,56 - 1,18
- Interventionsgruppe (Ref.)	1				
Geschlecht					
- Weiblich	1,17	0,23	0,8	0,422	0,79 - 1,73
- Männlich (Ref.)	1				
Alter, Jahre					
- 40-49 (Ref.)	1				
- 50-59	1,17	0,29	0,66	0,512	0,73 - 1,9
- 60-69	0,98	0,2	-0,08	0,933	0,67 - 1,45
- 70-79	0,83	0,25	-0,61	0,542	0,45 - 1,51
Familienstand					
- Verheiratet (Ref.)	1				
- Geschieden/ getrennt	1,09	0,29	0,34	0,737	0,65 - 1,85
- Verwitwet	0,6	0,27	-1,15	0,252	0,25 - 1,44
- Ledig	0,99	0,3	-0,03	0,974	0,54 - 1,8
- Missings	0,89	0,57	-0,18	0,857	0,25 - 3,12
Schulabschluss					
- Keiner (Ref.)	1				
- Volks-/Hauptschule	0,85	0,42	-0,33	0,742	0,32 - 2,24
- Mittlere Reife/ Realschule/ Fachhochschulreife	1,48	0,74	0,8	0,425	0,56 - 3,92
- Abitur/Fachabitur	1,87	0,96	1,23	0,217	0,69 - 5,09
- Anderer	2,97	2,72	1,19	0,233	0,5 - 17,84
- Missings	1,33	0,93	0,41	0,682	0,34 - 5,25
Rauchen					
- Nichtraucher (Ref.)	1				
- (Ex-) Raucher	0,61	0,14	-2,21	0,027	0,39 - 0,94
- Missings	0,49	0,16	-2,13	0,033	0,26 - 0,95
Sport/Woche					
- Hohe Aktivität	0,69	0,16	-1,62	0,105	0,44 - 1,08
- Niedrige Aktivität (Ref.)	1				
- Missings	0,92	0,25	-0,29	0,775	0,54 - 1,58
Rekrutierungszeit					
- 1.- 4. Quartal (Ref.)	1				
- 1. Quartal 2021	0,98	0,19	-0,08	0,934	0,67 - 1,44

* Fett gedruckte p-Werte kennzeichnen p-Werte < 0,05.

3.3.3 Assoziationen zwischen Rauchverhalten und Hypertoniewissen

Das Rauchen wurde in unserem Regressionsmodell als Prädiktor für das Hypertoniewissen identifiziert (vgl. Tab. 5). Da im Zentrum dieser Arbeit neben der Gesundheitskompetenz das Hypertoniewissen von Patient*innen mit und ohne HKE steht, haben wir ergänzend einen möglichen Interaktionseffekt der beiden Variablen HKE und Rauchen untersucht.

Tabelle 6 stellt die Ergebnisse dieses Regressionsmodells dar. Es zeigte sich, dass – kontrolliert für die übrigen Drittvariablen – bei Patient*innen ohne HKE Extraucher*innen und Raucher*innen eine niedrigere Chance für eine höhere Kategorie im Hypertoniewissen aufwiesen (OR = 0,44, $p = 0.002$) als Nichtraucher*innen. Das Risiko der Extraucher*innen und Raucher*innen für höheres Hypertoniewissen war dabei 56 % niedriger als bei Nichtraucher*innen.

Tab. 6: Ergebnisse des Regressionsmodells zu Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen mit Prüfung auf eine mögliche Interaktion zwischen Rauchen und Herz-Kreislauf-Erkrankung

	Odds Ratio	Robust std. err.	z	p-Wert*	95 % KI
Studienarm					
- Kontrollgruppe	0,79	0,14	-1,32	0,187	0,55 - 1,12
- Interventionsgruppe (Ref.)	1				
Geschlecht					
- Weiblich	1,17	0,24	0,77	0,444	0,78 - 1,74
- Männlich (Ref.)	1				
Alter, Jahre					
- 40-49 (Ref.)	1				
- 50-59	1,16	0,27	0,61	0,541	0,73 - 1,84
- 60-69	0,96	0,19	-0,19	0,851	0,66 - 1,41
- 70-79	0,84	0,27	-0,54	0,587	0,46 - 1,56
Familienstand					
- Verheiratet (Ref.)	1				
- Geschieden/getrennt	1,06	0,28	0,22	0,828	0,63 - 1,79
- Verwitwet	0,62	0,28	-1,07	0,286	0,26 - 1,49
- Ledig	1	0,32	0,01	0,99	0,54 - 1,87
- Missings	0,91	0,57	-0,15	0,884	0,27 - 3,12
Schulabschluss					
- Keiner (Ref.)	1				
- Volks-/Hauptschule	0,87	0,44	-0,28	0,78	0,32 - 2,33
- Mittlere Reife/Realschule/ Fachhochschulreife	1,57	0,8	0,89	0,373	0,58 - 4,27
- Abitur/Fachabitur	1,95	1	1,3	0,195	0,71 - 5,34
- Anderer	3	2,68	1,23	0,217	0,52 - 17,25
- Missings	1,35	0,94	0,43	0,667	0,34 - 5,27
Rauchen mit/ohne HKE					
- Nichtraucher, keine HKE (Ref.)	1				
- (Ex-) Raucher, keine HKE	0,44	0,11	-3,16	0,002	0,27 - 0,73
- Nichtraucher, HKE	0,77	0,18	-1,08	0,278	0,49 - 1,23
- (Ex-) Raucher, HKE	0,96	0,33	-0,12	0,907	0,49 - 1,87
- Missings	0,45	0,15	-2,43	0,015	0,24 - 0,86
Sport pro Woche					
- Hohe Aktivität	0,68	0,15	-1,72	0,085	0,44 - 1,05
- Niedrige Aktivität (Ref.)	1				
- Missings	0,93	0,25	-0,26	0,798	0,55 - 1,57
Rekrutierungszeit					
- 1.-4. Quartal (Ref.)	1				
- 1. Quartal 2021	0,97	0,18	-0,18	0,856	0,67 - 1,39

*Fett gedruckte p-Werte zeigen einen Wert < 0,05 an.

4. Diskussion

4.1 Zusammenfassung des Hauptergebnisses

Die vorliegende Studie untersuchte die Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen von Hypertoniker*innen im hausärztlichen Setting vergleichend für Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede im Hypertoniewissen und in der Gesundheitskompetenz zwischen Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen. So hatten 37,1 % der Hypertoniker*innen ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen und 34 % mit Herz-Kreislauf-Erkrankung einen hohen Score für Hypertoniewissen. Auch erreichten 77,7 % der Patient*innen ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen und 76,5 % mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine ausreichende Gesundheitskompetenz.

Während das Charakteristikum des Vorliegens von Herz-Kreislauf-Erkrankungen keine Assoziation mit Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen aufwies, zeigten unsere Regressionsanalysen, dass das Alter und der Rauchstatus bedeutsam waren. So hatten ältere Patient*innen (70 -79 Jahre) eine geringere Chance für eine höhere Kategorie in der Gesundheitskompetenz ($OR = 0,36$, $p = 0,001$). Beim Outcome Hypertoniewissen zeigten (Ex-)Raucher*innen im Vergleich zu Nichtraucher*innen eine niedrigere Chance, besser über Bluthochdruck informiert zu sein ($OR = 0,61$, $p = 0,027$). In der weiter differenzierten Regressionsanalyse zeigten (Ex-)Raucher*innen innerhalb der Subgruppe der Patient*innen ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen ein niedrigeres Risiko für eine höhere Kategorie Hypertoniewissen als lebenslange Nichtraucher*innen ($OR = 0,44$, $p = 0,002$).

Zusammenfassend legt diese Studie dar, dass sich das Hypertoniewissen und die Gesundheitskompetenz nicht zwischen Hypertoniker*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen unterscheiden. Zugleich sind das Alter und das Rauchverhalten einflussreiche Prädiktoren für ein höheres Hypertoniewissen.

4.2 Soziokulturelle Determinanten als wichtige Prädiktoren für das Hypertoniewissen

Internationale Studien verdeutlichen – analog zu den Ergebnissen dieser Studie –, dass das Hypertoniewissen stark von kulturellen und bildungsspezifischen Faktoren beeinflusst wird.

Die chinesische Studie von Li et al. umfasste 1.519 Teilnehmer*innen, von denen 665 Hypertonie hatten und 854 nicht. Befragte mit Hypertonie zeigten eine höhere Prävalenz chronischer Erkrankungen (71,6 %) im Vergleich zu denen ohne Hypertonie (54,8 %). Der durchschnittliche Wissensscore zu Hypertonie war bei den Personen mit Hypertonie höher (25,6) im Vergleich zu denen ohne Hypertonie (20,0). Als Hauptinformationsquellen für das Hypertoniewissen waren Ärzte (62,4 %) und Medien (33,4 %) identifiziert worden (Xia li et al., 2013).

Huang et al. untersuchten die Auswirkungen eines Interventionsprogramms auf das Hypertoniewissen und den Lebensstil von 1.632 chinesischen Landbewohner*innen ab 35 Jahren. Nach drei Jahren zeigte die Interventionsgruppe eine signifikante Steigerung des Wissens über Hypertonie sowie positive Veränderungen in Ernährungsgewohnheiten. Auch wies diese Gruppe nach drei Jahren eine signifikante Reduktion der Hypertonie-Prävalenz von 35,4 % auf 22,5 % auf. In dieser Gruppe verbesserten sich auch die Aufklärungs-, Behandlungs- und Blutdruckkontrollraten signifikant. (Huang et al., 2011)

Eine Untersuchung von Oliveria et al. mit 1.250 US-Patient*innen ergab, dass 91 % von einem Arzt oder Gesundheitsdienstleister die Diagnose arterielle Hypertonie erhalten hatten. Obwohl 52 % einen erhöhten Blutdruck hatten, konnten nur 30 % der Patient*innen sowohl den systolischen als auch den diastolischen Blutdruck korrekt identifizieren. Immerhin waren 70 % der Befragten darüber informiert, dass ein hoher Blutdruck zu Herzinsuffizienz führen kann. Die Studienergebnisse unterstreichen die Bedeutung verschiedener Informationsquellen, wobei 74 % der Befragten Ärzte oder Gesundheitsdienstleister und 59 % Massenmedien als wichtige Informationsquellen angaben (Oliveria et al., 2004).

Diese internationalen Erkenntnisse zeigen, dass das Hypertoniewissen nicht allein durch medizinische Faktoren geprägt wird, sondern auch von sozialen und kulturellen Einflüssen beeinflusst wird. Unsere Studie fügt diesem bisherigen Forschungsstand noch hinzu, dass auch der Lebensstilfaktor Nikotinkonsum, welcher wiederum mit soziokulturellen Charakteristika verbunden ist, mit dem Grad des Hypertoniewissen assoziiert ist. Theoretische Zugänge wie gesundheitsbezogene Ungleichheiten durch soziale Faktoren, welche gesundheitliche Lebensstile inkludieren, wurden und werden in der Public Health Forschung diskutiert (Abel et al. 2009). Danach sind soziale und kulturelle Ressourcen, welche im Laufe des Lebens akkumuliert werden, bedeutend für die Ausprägung des eigenen Lebensstils, welcher wiederum Gesundheit und Health Literacy beeinflusst.

4.3 Gesundheitskompetenz und Hypertoniewissen als Voraussetzungen für Präventionsmaßnahmen

Eine hohe Gesundheitskompetenz und ein hohes Hypertoniewissen sind entscheidend für das eigenverantwortliche Handeln von Patient*innen zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, da diese dazu befähigen, fundierte Entscheidungen im Alltag zu treffen und das individuelle Risiko für die Entwicklung von HKE zu senken.

Die Befunde dieser Arbeit stehen auch im Einklang mit dem eingangs skizzierten Modell für Gesundheitskompetenz und -wissen nach Nutbeam et al. (2000). Nach diesem Modell können Verständnis, Kommunikation und Reflexion als Meilensteine für die Entwicklung von Hypertoniewissen verstanden werden. Sowohl das Rauchen als auch unzureichendes Hypertoniewissen könnten demnach Ausdruck eines zu geringen Verständnisses, fehlender Kommunikation oder unzureichender Reflexion des eigenen Gesundheitsverhaltens sein. Ein ausgeprägtes Hypertoniewissen kann nicht nur das gesundheitsrelevante Verhalten von Patient*innen beeinflussen, sondern auch die Adhärenz für gesundheitsfördernde Maßnahmen. Durch eine Stärkung des Hypertoniewissens könnten Patient*innen besser verstehen, welche Risiken bei ihren Erkrankungen bestehen und wie sie präventive Maßnahmen besser nutzen können. Eine

bessere Adhärenz für Sekundär- und Tertiärpräventionsprogramme wäre eine positive Folge für die gesellschaftliche Gesundheit.

4.4 Stärken und Limitationen der Arbeit

Diese Studie verwendete Daten von Hypertoniker*innen aus 60 deutschen Hausarztpraxen. Durch die PIA-Studie standen Daten einer cluster-randomisierten, kontrollierten Studie zur Verfügung. Die Daten umfassten klinische Parameter und subjektive Angaben von Patient*innen (sog. PROMs, patient-reported outcome measures). Die vergleichsweise große Fallzahl war die Voraussetzung für valide statistische Ergebnisse. Die Beschränkung auf deutsche Hausarztpraxen limitiert die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere geografische Regionen oder Gesundheitssysteme. Die Altersspanne der Teilnehmer von 40-80 Jahren stellt mithin eine Limitierung dar, die die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf jüngere und ältere Altersgruppen beeinträchtigen könnte. Diese Altersgruppe wurde jedoch auf Basis der Leitlinien ausgewählt: Für Hypertonie ab dem Alter von 80 Jahren gelten andere Blutdruckzielwerte und für Personen unter 40 Jahren müssen sekundäre Formen der Hypertonie ausgeschlossen werden. Die Notwendigkeit der Nutzung von Smart Devices als Einschlusskriterium kann zu einer Selektion der Studienpopulation geführt haben.

4.5 Schlussfolgerungen und Perspektiven

Zusammenfassend legt diese Studie dar, dass sich zwar das Hypertoniewissen und die Gesundheitskompetenz nicht zwischen Hypertoniker*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankungen unterscheiden, doch wurden das Alter und das Rauchverhalten als einflussreiche Prädiktoren identifiziert. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Dringlichkeit gezielter Präventions- und Interventionsprogrammen für Patient*innen mit lebensstilbedingten Risikofaktoren wie dem Rauchen, gerade wenn noch keine Herz-Kreislauf-Erkrankung vorliegt. Das Wissen um die eigene Hypertonieerkrankung sollte gestärkt und die Gesundheitskompetenz verbessert werden, um eine bessere Sekundär-

und Tertiärprävention zu ermöglichen. Auf diese Weise könnte das Risiko für krankheitsassoziierte Komplikationen gemindert werden.

Hervorzuheben ist, dass trotz der erheblichen Bedeutung der arteriellen Hypertonie als einer der wichtigsten beeinflussbaren Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen weder ein Disease-Management-Programm (DMP) existiert noch ausreichend Schulungsangebote außerhalb des DMPs für die arterielle Hypertonie zur Verfügung stehen. Zukünftige Studien sollten die genauen Wirkmechanismen untersuchen wie und warum Patient*innen Hypertoniewissen über den Lebensverlauf hinweg akkumulieren bzw. nicht akkumulieren und welche Rolle soziokulturelle und lebensstilbedingte Charakteristika dabei spielen. Darauf aufbauend können fundierte Sekundär- und Tertiärpräventionsprogramme evaluiert und bedarfsorientiert in das deutsche Gesundheitsversorgungssystem integriert werden.

5. Zusammenfassung

Diese Studie untersuchte die Gesundheitskompetenz und das Hypertoniewissen bei Hypertoniker*innen in hausärztlicher Behandlung vergleichend für Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung (HKE). Ein Fokus lag auch auf möglichen Faktoren, die mit der Gesundheitskompetenz und dem Hypertoniewissen von Hypertoniker*innen assoziiert sind.

Für diese Sekundärdatenanalyse wurden Daten der PIA-Studie verwendet, einer großen cluster-randomisierten Kontrollstudie zur Optimierung der Hypertonietherapie von über 525 Hypertoniker*innen in 60 deutschen Hausarztpraxen im Zeitraum von April 2020 bis Ende 2021.

Bezüglich des Hypertoniewissens und der Gesundheitskompetenz zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Patient*innen mit und ohne HKE. So hatten 37,1% der Hypertoniker*innen ohne HKE und 34% mit HKE einen hohen Score zum Hypertoniewissen. Auch erreichten 77,7% der Patient*innen ohne und 76,5% mit HKE eine ausreichende Gesundheitskompetenz.

Eine multivariate Analyse, die die Clusterstruktur der Daten berücksichtigte, bestätigte diese Ergebnisse für das Hypertoniewissen, ergänzend wurden wichtige Risikogruppen nach Alter und Nikotinkonsum identifiziert. So hatten Hypertoniker*innen im Alter von 70-79 Jahren im Vergleich zur jüngsten Altersgruppe (40-49 Jahre) eine geringere Chance für eine angemessene Gesundheitskompetenz (Odds Ratio: 0,36, $p = 0,001$). In Bezug auf das Hypertoniewissen wurde festgestellt, dass (Ex-)Raucher*innen im Vergleich zu Nichtraucher*innen eine niedrigere Chance hatten, ausreichend über Bluthochdruck informiert zu sein (OR = 0,61, $p = 0,027$). Des Weiteren stellte sich heraus, dass unter Patient*innen ohne HKE die (Ex-)Raucher*innen ein niedrigeres Risiko für ein höheres Hypertoniewissen aufwiesen als Nichtraucher*innen (OR = 0,44, $p = 0,002$).

Internationale Studien hatten bereits gezeigt, dass das Hypertoniewissen stark von soziokulturellen Charakteristika der Patient*innen beeinflusst wird. Diese Studie ergänzt diese Erkenntnisse, indem sie zeigt, dass das Alter und die lebensstilbedingte Determinante Rauchverhalten ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

Die Ergebnisse dieser Studie unterstreichen damit die Dringlichkeit gezielter Präventions- und Interventionsprogramme für Patient*innen mit lebensstilbedingten Risikofaktoren wie dem Rauchen, gerade auch bei den Patient*innen, die noch keine Herz-Kreislauf-Erkrankung entwickelt haben. Das Wissen um die eigene Hypertonieerkrankung sollte daher gestärkt und die Gesundheitskompetenz verbessert werden, damit eine bessere Sekundär- und Tertiärprävention zu flächendeckend erreicht werden kann.

6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die drei Stufen der Gesundheitskompetenz nach Don Nutbeam	11
--	----

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Sozioökonomische und klinische Merkmale der Patient*innenkohorten	22
Tabelle 2:	Hypertoniewissen von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf Erkrankung	24
Tabelle 3:	Gesundheitskompetenz von Patient*innen mit und ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung	25
Tabelle 4:	Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Gesundheitskompetenz	26
Tabelle 5:	Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen	28
Tabelle 6:	Assoziationen zwischen Patient*innencharakteristika und Hypertoniewissen mit Interaktion zwischen Rauchen und Herz-Kreislauf-Erkrankung	30

8. Literaturverzeichnis

Abel T, Sommerhalder K, Bruhin E, Blümel S, Franzkowiak P, Kaba-Schönstein L. Leitbegriffe der Gesundheitsförderung. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Hrsg. Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden in der Gesundheitsförderung. Schwabenheim an der Selz: Fachverlag Peter Sabo, 2003: 203

Abel T, Abraham A, Sommerhalder K. Kulturelles Kapital, kollektive Lebensstile und die soziale Reproduktion gesundheitlicher Ungleichheit. In: Richter M, Hurrelmann K, Hrsg. Gesundheitliche Ungleichheit: Grundlagen, Probleme, Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag, 2009: 195-208

Baker DW, Parker RM, Williams MV, Clark WS. Health literacy and the risk of hospital admission. J Gen Intern Med 1998b; 13(12): 791-798

Balijepalli C, Bramlage P, Löscher C, Zemmrich C, Humphries KH, Moebus S. Prevalence and control of high blood pressure in primary care: results from the German Metabolic and Cardiovascular Risk Study (GEMCAS). Hypertens Res 2014; 37(6): 580-584

Beaney T, Schutte AE, Stergiou GS, Borghi C, Burger D, Charchar F, et al. May Measurement Month 2019: The Global Blood Pressure Screening Campaign of the International Society of Hypertension. Hypertension 2020; 76(2): 333-341

Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension 2003; 42(6): 1206-1252

Ettehad D, Emdin CA, Kiran A, Anderson SG, Callender T, Emberson J, et al. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2016; 387(10022): 957-967

Friis K, Pedersen MH, Aaby A, Lasgaard M, Maindal HT. Impact of low health literacy on healthcare utilization in individuals with cardiovascular disease, chronic obstructive pulmonary disease, diabetes and mental disorders. A Danish population-based 4-year follow-up study. Eur J Public Health 2020; 30(5): 866-872

Holstiege J, Akmatov MK, Steffen A, Bätzing J. Diagnoseprävalenz der Hypertonie in der vertragsärztlichen Versorgung – aktuelle deutschlandweite Kennzahlen. 20/01. Hg. v. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung Deutschland (Zi). Berlin (Versorgungsatlas-Bericht) 2020

Huang S, Hu X, Chen H, Xie D, Gan X, Wu Y, Nie S, Wu J. The positive effect of an intervention program on the hypertension knowledge and lifestyles of rural residents over the age of 35 years in an area of China. *Hypertension Res* 2011; 34(4): 503-508

Hurrelmann K, Klinger J, Schaeffer D. Gesundheitskompetenz der Bevölkerung in Deutschland: Vergleich der Erhebungen 2014 und 2020. Bielefeld: Universität Bielefeld, Interdisziplinäres Zentrum für Gesundheitskompetenzforschung 2020

Karimzadeh A, Leupold F, Thielmann A, Amarell N, Klidis K, Schroeder V. Optimizing blood pressure control by an Information Communication Technology-supported case management (PIA study): study protocol for a cluster-randomized controlled trial of a delegation model for general practices. *Trials* 2021; 22(1): 738

Kickbusch I, Maag D, Saan H, eds. Enabling healthy choices in modern health societies. 2005

Kotseva K, de Backer G, de Bacquer D, Rydén L, Hoes A, Grobbee D. Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry. *Eur J Prev Cardiol* 2019; 26(8): 824-835

Lacruz ME, Kluttig A, Hartwig S, Löer M, Tiller D, Greiser KH, et al. Prevalence and incidence of hypertension in the general adult population. *Medicine* 2015; 94(22): e952

Lawes CMM, Hoorn SV, Rodgers A. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet* 2008; 371(9623): 1513-1518

Leitschuh M, Cupples LA, Kannel W, Gagnon D, Chobanian A. High-normal blood pressure progression to hypertension in the Framingham Heart Study. *Hypertension* 1991; 17: 22-27.

Leupold F, Karimzadeh A, Breitkreuz T, Draht F, Klidis K, Grobe T, Weltermann B. Digital redesign of hypertension management with practice and patient apps for blood pressure

control (PIA study): A cluster-randomised controlled trial in general practices. *EClin Med* 2023; 55: 101712

Li X, Ning N, Hao Y, Sun H, Gao L, Jiao M, et al. Health literacy in rural areas of China: hypertension knowledge survey. *Int J Environ Res Public Health* 2013; 10(3): 1125-1138

Neuhauser HK, Adler C, Rosario AS, Diederichs C, Ellert U. Hypertension prevalence, awareness, treatment and control in Germany 1998 and 2008-11. *J Hum Hypertens* 2015; 29(4): 247-253

Nutbeam D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promot Int* 2000; 15(3): 259-267

Oliveria SA, Chen RS, McCarthy BD, Davis CC, Hill MN. Hypertension knowledge, awareness, and attitudes in a hypertensive population. *J Gen Intern Med* 2005; 20(3): 219-225

Sanne S, Muntner P, Kawasaki L, Hyre A, DeSalvo KB. Hypertension knowledge among patients from an urban clinic. *Ethn Dis* 2008; 18: 42-47

Sørensen K, Pelikan JM, Röthlin F, Ganahl K, Slonska Z, Doyle G, et al. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *Eur J Public Health* 2015; 25(6): 1053-1058

Sørensen K, van den Broucke S, Fullam J, Doyle G, Pelikan J, Slonska Z, Brand H. Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health* 2012; 12: 80

Wang H, Naghavi M, Allen C, Barber RM, Bhutta ZA, Carter A. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2016; 388(10053): 1459–1544

Wieczorek M, Meier C, Vilpert S, Reinecke R, Borrat-Besson C, Maurer J, Kliegel M. Association between multiple chronic conditions and insufficient health literacy: cross-sectional evidence from a population-based sample of older adults living in Switzerland. *BMC Public Health* 2023; 23(1): 253

Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J* 2018; 39(33): 3021-3104

Zeger SL, Liang K. Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. *Biometrics* 1986; 121–130

Zhou B, Danaei G, Stevens GA, Bixby H, Taddei C, Carrillo-Larco RM, et al. Long-term and recent trends in hypertension awareness, treatment, and control in 12 high-income countries: an analysis of 123 nationally representative surveys. *Lancet* 2019; 394(10199): 639-651

9. Erklärung zum Eigenanteil

Die vorliegende Dissertation entstand am Institut für Hausarztmedizin der Universität Bonn unter der Betreuung von Univ.-Prof. Dr. med. Birgitta Weltermann. Die Festlegung der Fragestellung und die wissenschaftliche Planung der Sekundärdatenanalyse erfolgten in enger Abstimmung mit der Betreuerin. Grundlage waren die Daten der cluster-randomisierten, kontrollierten PIA-Studie. Im Rahmen meiner Tätigkeit als Studienärztin in einer der teilnehmenden Hausarztpraxen war ich für die Rekrutierung von Patient*innen und die Durchführung der Studie verantwortlich. Die deskriptiven und bivariaten statistischen Analysen wurden eigenständig von mir mit SPSS durchgeführt, die multivariaten Analysen vom Institut für Hausarztmedizin erstellt. Die Interpretation der Ergebnisse sowie das vollständige Verfassen der Dissertation einschließlich Literaturarbeit, Ergebnisteilen, Diskussion und Zusammenfassung erfolgten durch mich selbstständig.

Hiermit versichere ich, die vorliegende Dissertationsschrift selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

10. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen Dank an die folgenden Personen richten, deren Unterstützung unerlässlich für die Entstehung dieser Promotionsschrift war:

Mein herzliches Dank gilt zunächst Prof. Dr. Birgitta Weltermann, der Direktorin des Instituts für Hausarztmedizin an der Universität Bonn, für ihre großartige Unterstützung und die Bereitschaft, mir die Durchführung dieser Forschung unter ihrer Leitung zu ermöglichen.

Besonderer Dank gebührt Herrn Dr. Benjamin Aretz für seinen fachlichen Austausch, seine kritischen Betrachtungen sowie seine unterstützenden Diskussionen, ohne die ein solcher Arbeitsumfang in dieser Zeit niemals hätte gelingen können.

Des Weiteren möchte ich allen Mitarbeitern des Instituts für Hausarztmedizin meinen Dank aussprechen, besonders Frau Samira Sommer, Frau Arian Karimzadeh, Frau Frauke Leopold und Herrn Lukas Degen.

Ein herzliches Dankeschön geht an mein Praxisteam, insbesondere Frau Dr. Christiane Hübner, Frau Spilles, Frau Baran, Frau Ayan und Frau Karacil, Frau Hamel, Frau Haschke, die mich jederzeit unterstützt haben. Ebenso danke ich allen meinen studentischen Hilfskräften.

Ein besonderes Dankeschön möchte ich meinen lieben Freundinnen, Frau Dr. Salma Okko und Frau Dr. Semra Aydin, aussprechen, für ihr Zuhören und ihre Ermutigung.

Ganz besonders möchte ich meinem Ehemann Hakan danken, der mich in allen Lebenslagen unermüdlich unterstützt hat, ebenso meinen Kindern Sara und Semi, die immer an mich geglaubt haben.