



# Prävalenz der Herzinsuffizienz – bundesweite Trends, regionale Variationen und häufige Komorbiditäten

Jakob Holstiege • Manas K. Akmatov • Annika Steffen • Jörg Bätzing

DOI: 10.20364/VA-18.09

## Abstract

### Hintergrund

Die Herzinsuffizienz (HI) ist ein schwerwiegendes klinisches Syndrom, das mit einer kostenintensiven medizinischen Versorgung und einer hohen Sterblichkeit verbunden ist. Die Häufigkeit stationärer Aufnahmen aufgrund einer HI nimmt seit geraumer Zeit kontinuierlich zu und legt einen Anstieg der Prävalenz in der Bevölkerung nahe. Vorherige deutsche Studien weisen starke Unterschiede der geschätzten HI-Prävalenz auf, vermutlich aufgrund von Variationen der Methoden, der untersuchten Zeiträume und der Risikoprofile eingeschlossener Studienpopulationen. Außerdem fehlen bisher regionale Prävalenzdaten. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Bestimmung der aktuellen Entwicklung der Diagnoseprävalenz in Deutschland einschließlich regionaler Variationen und die Analyse des HI-spezifischen Komorbiditätsprofils.

### Methodik

Die jährliche Diagnoseprävalenz wurde auf Basis einer Vollerfassung bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten für die Jahre 2009 bis 2017 auf Bundesebene und pro KV-Bereich ermittelt. Als prävalent galten Patienten, die in mindestens zwei Quartalen eines Kalenderjahres eine als gesichert codierte HI-Diagnose aufwiesen. Der Einfluss des Urbanitätsgrads und der regionalen sozioökonomischer Lage auf Kreisebene auf die HI-Prävalenz wurde adjustiert nach Alter und Geschlecht in einem hierarchischen logistischen Regressionsmodell untersucht. Die Analyse des Komorbiditätsspektrums erfolgte anhand eines Vergleichs zwischen HI-Patienten und nach Alter, Geschlecht und KV-Bereich gematchten Kontrollen ohne HI.

### Ergebnisse

Im Jahr 2017 bezifferte sich die HI-Prävalenz in der GKV-Population auf 3,4 %, was einer Patientenzahl von fast 2,5 Mio. entsprach. Über den Studienzeitraum von neun Jahren nahm die rohe Prävalenz um 17 % zu (Männer: 33 %, Frauen: 6 %). Ein relevanter Anstieg der altersstandardisierten Prävalenz konnte nur bei Männern beobachtet werden (17 %). Alle untersuchten Komorbiditäten traten statistisch signifikant und relevant häufiger bei HI-Patienten auf. Dazu zählten u. a. Hypertonie, Diabetes mellitus, ischämische sowie entzündliche Herzerkrankung, Demenz und Niereninsuffizienz. Das Risiko, an einer HI erkrankt zu sein, war in dünner besiedelten ländlichen Kreisen gegenüber Großstädten um 40 % erhöht (OR: 1,40; 99%-KI: 1,24–1,59).

### Schlussfolgerung

Die deutliche Zunahme der HI-Prävalenz in der letzten Dekade in Deutschland sowie das hohe Maß an Multimorbidität der HI-Patienten veranschaulichen eine enorme Herausforderung für die medizinische Versorgung. Mit einer unabhängig von Alter und Geschlecht sowie sozioökonomischer Lage erhöhten

Korrespondierender Autor: Dr. Jakob Holstiege  
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)  
Salzufer 8 – 10587 Berlin – Tel. (030) 4005 2467 – E-Mail: [jholstiege@zi.de](mailto:jholstiege@zi.de)



Prävalenz in ländlichen Regionen steigen die Anforderungen an die Sicherstellung einer flächendeckenden und bedarfsgerechten medizinischen Leistungserbringung. Weitere Forschung zu den Ursachen der Zunahme der altersstandardisierten Prävalenz bei Männern erscheint notwendig.

#### Schlagwörter

Diagnoseprävalenz, Fall-Kontroll-Studie, Herzinsuffizienz, Komorbidität, Prävalenz, Risikoanalyse

#### Zitierweise

Holstiege J, Akmatov MK, Steffen A, Bätzing J. Prävalenz der Herzinsuffizienz – bundesweite Trends, regionale Variationen und häufige Komorbiditäten. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 18/09. Berlin 2018. DOI: 10.20364/VA-18.09. URL: <https://www.versorgungsatlas.de/themen/alle-analysen-nach-datum-sortiert/?tab=6&uid=97>

**Abstract (English)****Prevalence of heart failure in Germany – nationwide trends, regional variation, and frequent comorbidities****Background**

Heart failure (HF) is a severe clinical syndrome which is associated with high health care expenditure and mortality. In Germany hospital admissions due to HF are steadily rising most likely on account of increasing population prevalence. Previous German studies show marked variations of prevalence estimates due to differences of case definitions, studied years and risk profiles of included source populations. So far the extent of regional variation among German federal states is unknown. This study aimed to estimate annual heart failure prevalence in the years 2009 to 2017 and to examine its regional differences. In addition, the HF-specific profile of comorbidities was examined.

**Methods**

Using a full sample of nationwide claims data covering ambulatory care of approximately 87% of the German population annual HF prevalence in Germany was estimated from 2009 to 2017 and for each Federal State in 2017. Patients were identified as HF cases if they received ambulatory HF diagnoses in two quarters of a given year. Two-level logistic regression was employed to examine the influence of the district level variables social deprivation and degree of urbanity on diagnosis of HF, adjusted for age and sex. To study HF specific comorbidities HF patients were randomly matched to disease-free controls for age, sex and Federal State.

**Results**

In 2017 HF prevalence was 3.4%, amounting to roughly 2.5 million affected persons. Over the course of the study the crude prevalence increased by about 17% (men: 33%, women: 6%). Age- and sex-standardized prevalence rose substantially in men (17%). All studied comorbidities showed considerably higher prevalence in HF patients compared to controls, including hypertension, diabetes, ischaemic and inflammatory heart disease, dementia and renal failure. The risk of experiencing HF was 40% higher among inhabitants of the most rural districts in contrast to large cities (OR: 1.40; 99%-CI: 1.24–1.59).

**Conclusion**

The increasing prevalence of heart failure in Germany constitutes a major public health burden. Independent of population demographics, areas with low population density showed the highest HF prevalence, which adds to the challenge of ensuring universal access to health services in rural German regions. Further research is needed to investigate factors driving the rise of age- and sex-standardized prevalence in men.

## Hintergrund

Die Herzinsuffizienz (HI) ist eine krankhafte Verringerung der Herzleistung, die mit einer Unterversorgung des Körpers mit sauerstoffgesättigtem Blut einhergeht. Dabei handelt es sich um ein schwerwiegendes klinisches Syndrom, das überproportional mit dem Alter zunimmt und in der Mehrheit der Fälle erst im höheren Rentenalter auftritt [1]. Sie weist eine hohe Sterblichkeit auf [2] und ist mit einer kostenintensiven medizinischen Versorgung verbunden [3]. Typisch für eine HI sind Symptome wie allgemeine Schwäche, Atemnot und Flüssigkeitsretention als Folge der kardialen Dysfunktion [4]. Da diese Symptome jedoch sehr unspezifisch sind und auch im Kontext anderer Erkrankungen auftreten können ist eine Echokardiografie für die Bestätigung der Diagnose erforderlich [4], liegt in der Realität aber nicht immer vor [5]. Häufig beeinträchtigt eine HI mehrere Organsysteme. Sie gilt deshalb als syndromale Erkrankung, die in Bezug auf ihre Ätiologie, die Typen der funktionellen Störung des Herzens sowie in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht der Patienten in unterschiedlichen Ausprägungsformen auftritt [6].

In Deutschland ist die HI die häufigste stationäre Aufnahme­diagnose mit stetig zunehmender Tendenz, was auch auf eine kontinuierliche Zunahme des betroffenen Bevölkerungsanteils hindeutet [7]. Aufgrund der gesellschaftlichen Alterung wird auch zukünftig von einer wachsenden Zahl Erkrankter und von einer weiteren Zunahme der Public-Health-Relevanz der HI ausgegangen [8]. Weitere Faktoren, die zu einem Anstieg der Erkrankungs­last beitragen könnten, sind eine Reduktion der Herzinfarktletalität [9, 10], welche potenziell in einer erhöhten Anzahl an Überlebenden mit eingeschränkter Herzleistung resultiert [6], als auch ein verbessertes Überleben nach Erstauftreten der HI selbst [11, 12].

Auf Basis einer Auswertung anhand der Daten von BKK-Versicherten wurde im Jahr 2011 eine HI-Prävalenz von 4,0 % in der deutschen Bevölkerung ermittelt [1]. Schätzer aus anderen deutschen Studien variieren zwischen 1,6 % und 3,3 % und weichen damit zum Teil deutlich von diesem Wert ab. Ursachen für diese Diskrepanzen liegen vermutlich in Unterschieden der angewandten Methoden, variierenden Erhebungsjahren [13, 14] als auch in differierenden Risikoprofilen der untersuchten Populationen [15]. Darüber hinaus existieren bis dato für Deutschland weder Zahlen für den Zeitraum seit 2011 noch Studien, die im Längsschnitt über den Verlauf mehrerer Jahre eine Abschätzung der

Entwicklungsdynamik der HI-Prävalenz in der Bevölkerung ermöglichen. Zudem wurden noch keine belastbaren Zahlen zur regionalen HI-Prävalenz in Deutschland veröffentlicht. Jedoch weisen deutliche Variationen der Rate an Krankenhausfällen mit der Entlassungsdiagnose HI zwischen den Bundesländern auf eine räumlich ungleich verteilte Erkrankungs­last hin [2].

Neben der ischämischen Herzerkrankung zählen arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Übergewicht zu den wichtigsten Risikofaktoren für die Entwicklung einer HI [16]. HI-Patienten leiden außerdem häufig an einer Vielzahl weiterer Grund- als auch Folgeerkrankungen [17]. Dazu zählen neben kardiovaskulären Vorerkrankungen etwa auch kognitive Einschränkungen und chronische Nierenleiden [17]. Allerdings treten viele chronische Erkrankungen im höheren Alter allgemein häufiger auf. Die Untersuchung des HI-spezifischen Komorbiditätsspektrums und diesbezüglicher Unterschiede zu Menschen ohne HI im erkrankungstypischen Alterssegment kann (i) das Verständnis für die anzutreffenden ätiologischen Muster der HI im ambulanten Versorgungsalltag verbessern und (ii) zur Identifizierung differenzierter Anforderungen an eine bedarfsgerechte Ausgestaltung der medizinischen Versorgung beitragen.

Ziel der vorliegenden Studie war die Bestimmung der Diagnoseprävalenz der HI, ihrer räumlichen Verteilung in Deutschland und ihrer Veränderungen über einen Zeitraum von insgesamt neun Jahren (2009–2017) auf Basis einer Vollerhebung deutschlandweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten. Außerdem erfolgte eine Untersuchung in der ambulanten Versorgung häufig auftretender erkrankungsspezifischer Komorbiditäten der HI im Rahmen einer Fall-Kontroll-Studie.

## Methodik

### Datenbasis

Die vorliegende Studie basiert auf bundesweiten pseudonymisierten, krankenkassenübergreifenden vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V der Jahre 2009 bis 2017 [18]. Dabei handelt es sich um eine Vollerfassung administrativer Daten über die vertragsärztliche medizinische Versorgung aller gesetzlich krankenversicherten (GKV) Patienten, die im Untersuchungszeitraum vertragsärztliche Leistungen in Anspruch genommen haben. Neben soziodemografischen Merkmalen der Patienten wie Alter, Geschlecht und Wohnort umfasst

dieser Datenkörper unter anderem Angaben zu den abgerechneten ärztlichen Leistungen und Diagnosen als auch über arztbezogene Merkmale wie die Fachgruppe und den Praxisstandort [19].

### Prävalenzschätzung

HI-Patienten wurden auf Grundlage der ärztlichen Diagnosecodes gemäß der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten (10. Revision, German Modification, ICD-10-GM) identifiziert. Die Diagnoseprävalenz wurde pro Berichtsjahr (2009–2017) als prozentualer Anteil der HI-Patienten an der Gesamtpopulation der GKV-Versicherten ermittelt. Die jährliche Gesamtversichertenzahl nach Altersgruppe, Geschlecht und KV-Bereich wurde der KM6-Statistik entnommen [20]. Versicherte wurden als prävalent erfasst, wenn sie in mindestens zwei Quartalen im jeweiligen Jahr der Beobachtung eine mit dem Zusatzkennzeichen „gesichert“ codierte HI-Diagnose erhalten hatten.

- I50.- Herzinsuffizienz
- I11.0- Hypertensive Herzkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz
- I13.0- Hypertensive Herz- und Nierenkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz
- I13.2- Hypertensive Herz- und Nierenkrankheit mit (kongestiver) Herzinsuffizienz und Niereninsuffizienz

Die jährliche Diagnoseprävalenz wurde sowohl roh als auch standardisiert unter Verwendung der Alters- und Geschlechtsstruktur der GKV-Versicherten im Jahr 2009 [18] als Referenz berechnet (direkte Standardisierung). Dies erfolgte anhand von 5-Jahres-Altersgruppen. Für die Betrachtung der geschlechtsspezifischen Prävalenzentwicklung im Zeitverlauf wurden die Werte unter Rückgriff auf die geschlechtsübergreifende Altersstruktur in der Referenzpopulation standardisiert.

### Regionale Unterschiede und Einflussgrößen

Für die Quantifizierung möglicher regionaler Unterschiede der HI-Morbidität erfolgte die Bestimmung roher und standardisierter Prävalenzwerte pro KV-Bereich im Jahr 2017. Bei der Ermittlung regionaler Prävalenzschätzer ist zu beachten, dass in Baden-Württemberg eine relativ hohe Zahl an gesetzlich Versicherten ambulant selektivvertraglich im Rahmen der hausarztzentrierten Versorgung (HZV) nach § 73b SGB V mit angebundenen Facharztverträgen gemäß § 73c SGB V versorgt wird. Da Diagnosen, die im

Rahmen solcher Versorgungsformen ärztlich verschlüsselt werden, nicht in den vertragsärztlichen Abrechnungsdaten erfasst sind, ist eine Unterschätzung der HI-Morbidität für diesen KV-Bereich denkbar. Dies gilt auch für Bayern, wo die HZV ebenfalls eine wichtige, wenn auch geringere Rolle als in Baden-Württemberg spielt.

Als mögliche regionale Einflussgrößen auf die Prävalenz der HI im Jahr 2017 wurden die sozioökonomische Lage und der Urbanitätsgrad des jeweiligen Wohnkreises untersucht. Die regionale sozioökonomische Lage wurde über den Deprivationsindex für das Jahr 2012 abgebildet, der als Kompositkennzahl aus acht Indikatoren der Bereiche Bildung, Beruf und Einkommen für die deutschen Kreise und kreisfreien Städte vorliegt [21]. Eine vergleichsweise schlechte regionale sozioökonomische Lage schlägt sich in einem höheren Deprivationsindex eines jeweiligen Kreises nieder und umgekehrt. Der Urbanitätsgrad eines Kreises wurde anhand des Kreistyps gemäß dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung ermittelt. Dieses Merkmal unterteilt die deutschen Kreise und kreisfreien Städte in die Kategorien kreisfreie Großstädte, städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen sowie dünn besiedelte ländliche Kreise [22]. Abweichend von der Bestimmung der restlichen hier ermittelten Erkrankungskennzahlen wurde im Rahmen dieser Analyse nicht die Gesamtpopulation aller GKV-Versicherten als Nenner herangezogen, sondern die im Jahr 2017 insgesamt vertragsärztlich versorgten Patienten. Dieses Vorgehen wurde gewählt, da die Anzahl der GKV-Versicherten im Gegensatz zur Anzahl der vertragsärztlich versorgten Patienten nicht auf Kreisebene verfügbar ist [18]. Im Rahmen der Untersuchung der regionalen Einflussgrößen wurde die Studienpopulation auf den Altersbereich 40 bis 109 Jahre begrenzt. Die Analyse erfolgte unter Verwendung der hierarchischen logistischen Regression. Das logistische Modell bestand aus zwei Ebenen. Die erste Ebene erfasste Versicherte im Jahr 2017, die in 402 Kreisen (administrativer Gebietsstand zum 31.12.2011) ansässig waren (Ebene 2). Zunächst wurde die zufällige Variation der binären Zielgröße (erkrankt: ja/nein) zwischen den Kreisen auf Basis eines Modells ohne Einflussgrößen (*empty model*) anhand der Kennzahl Median Odds Ratio (MOR) ermittelt. Die Interpretation des MOR ist dem Odds Ratio (OR) vergleichbar und entspricht im *empty model* dem Chancenverhältnis für eine HI eines Individuums aus einem Kreis mit höherer Prävalenz gegenüber einem Kreis mit niedrigerer Prävalenz zweier zufällig ausgewählter Kreise [23]. Das Modell

mit Einflussgrößen schloss den Deprivationsindex in Quintilen und den Kreistyp als Aggregatmerkmale auf Kreisebene ein (Ebene 2). Als Individualmerkmale wurden die Altersgruppe und das Geschlecht verwendet (Ebene 1). Die Ergebnisse werden in Form von adjustierten ORs und korrespondierenden 99%-Konfidenzintervallen dargestellt.

Die rohe sowie geschlechts- und altersstandardisierte Diagnoseprävalenz der HI kann nach Region (KV-Bereich, Bundesland und Kreis) auch im interaktiven Bereich des Versorgungsatlas auf [www.versorgungsatlas.de](http://www.versorgungsatlas.de) abgerufen werden. Kreisspezifische Schätzer wurden nicht in Bezug auf die Zahl der Versicherten, sondern in Bezug auf die Zahl der Patienten mit Inanspruchnahme der vertragsärztlichen Versorgung in einem Jahr bestimmt.

### Komorbidität der Herzinsuffizienz

Die Analyse des Komorbiditätsspektrums bei HI wurde für Patienten des Jahres 2017 durchgeführt. Berücksichtigung fanden HI-spezifische Risikofaktoren einschließlich Übergewicht, Diabetes Mellitus und Hypertonie [16] und typische Grunderkrankungen wie infektiöse, ischämische und rheumatische Herzerkrankungen [6]. Ebenso wurden häufig gemeinsam mit einer HI auftretende und die Therapie erschwerende chronische Erkrankungen wie COPD und Asthma [24], Eisenmangelanämie, Schlafapnoe und Niereninsuffizienz erfasst [25]. Im Einzelnen erfolgte die Analyse des nachfolgend gelisteten Spektrums an Komorbiditäten.

- Adipositas und Fettstoffwechselstörung ohne Lipidosen
- Atherosklerose
- COPD/Asthma
- Demenz
- Diabetes mellitus
- Eisenmangelanämie
- Herzklappenerkrankung, ohne rheumatische Herzklappenerkrankung
- Herzrhythmusstörungen
- Hypertonie
- Infektiöse Herzerkrankung
- Ischämische Herzerkrankung
- Niereninsuffizienz
- Rheumatische Herzerkrankung
- Schlafapnoe

Um eine Abschätzung der HI-spezifischen Komorbiditätslast zu ermöglichen, erfolgte eine vergleichende Analyse mit einer zufällig nach Altersgruppe, Geschlecht und Wohnort-KV gematchten Kontrollgruppe (KG) an vertragsärztlich versorgten Patienten ohne HI-Diagnose im Verhältnis 1:1 (ohne Zurücklegen). In Anlehnung an die HI-Falldefinition galten Patienten als prävalent wenn eine jeweilige Komorbidität in mindestens zwei von vier Quartalen des Jahres 2017 ärztlich als gesichert codiert worden war. Abweichend wurden bei der Erfassung der ischämischen Herzerkrankung solche ICD-Codes, die einen Myokardinfarkt verschlüsselten, auch dann eingeschlossen, wenn die Diagnosesicherheit mit „Zustand nach“ angegeben war. ICD-Codes, die bei der Erfassung der Komorbiditäten Verwendung fanden, sind in **Tabelle A-1** im Anhang 1 dieses Berichtes dargestellt. Als Kennzahl für die Ermittlung von Gruppenunterschieden wurde die Prävalenz-Ratio (PR) als Quotient aus der Prävalenz der jeweiligen Komorbidität bei HI- und bei Kontrollpatienten bestimmt. Zusätzlich erfolgte die Ermittlung des Anteils an Patienten mit mehr als zwei, vier und sechs Komorbiditäten. Neben der Gegenüberstellung von HI-Patienten und Kontrollen wurde das Komorbiditätsprofil auch vergleichend zwischen männlichen und weiblichen HI-Patienten untersucht. Dafür wurde die Prävalenz innerhalb der Geschlechtsgruppen anhand der geschlechtsübergreifenden Altersstruktur der im Jahr 2017 eingeschlossenen Patienten standardisiert und anhand von PRs verglichen. Für PRs wurden 99%-Konfidenzintervalle (99%-KI) nach Altman [26] berechnet. Zur Gewährleistung eines Signifikanzniveaus von insgesamt  $\alpha=0,01$  in der Gegenüberstellung von HI- vs. Kontrollpatienten sowie von Männern vs. Frauen innerhalb der Gruppe der HI-Patienten wurde bei der Berechnung der 99%-KI eine konservative Korrektur für multiples Testen nach Bonferroni vorgenommen [27]. Entsprechend der Gesamtzahl berechneter PRs von 34 erhöhte sich der kritische Wert aus der Standardnormalverteilung für die Berechnung der 99%-KI von 2,576 auf 3,437.

Alle Analysen wurden mit der Statistiksoftware SAS® 9.4 durchgeführt.

## Ergebnisse

## Charakteristika der Studienpopulation und Prävalenzentwicklung

Mit insgesamt 2.459.995 Betroffenen bezifferte sich die rohe HI-Prävalenz im Jahr 2017 auf 3,43 % in der Population der GKV-Versicherten. Der geschlechtsunabhängige Altersmedian der eingeschlossenen Patienten betrug in allen Jahren des Studienzeitraums (2009–2017) 78 Jahre (Interquartilsbreite, 2017: 68–84 Jahre), wobei ausschließlich für Frauen mit 80 Jahren ein konstanter Wert beobachtet werden konnte. Dagegen stieg der Altersmedian bei Männern von 74 Jahre (2009) auf 76 Jahre (2017) an. Gleichzeitig ging der Anteil weiblicher Patienten sukzessive von 2009 (61 %) bis 2017 (54 %) um 7 Prozentpunkte zurück.

Der in allen Untersuchungsjahren prozentual mit Abstand häufigste endstellige ICD-Code war I50.9 Herzinsuffizienz, nicht näher bezeichnet, allerdings mit stetig abnehmender Tendenz (2009: 65 %, 2017: 44 %). Im Jahr 2017 konnten 32 % der erfassten Diagnosecodes dem Formenkreis der Links- (ICD-4-Steller: I50.1) und 7 % der Rechtsherzinsuffizienz (ICD-4-Steller: I50.0) sowie 15 % der hypertensiven Herzkrankheit mit Herzinsuffizienz (ICD-4-Steller: I11.0) und 2 % der hypertensiven Herz- und Nierenkrankheit mit Herzinsuffizienz (ICD-3-Steller: I13) zugeordnet werden.

Im Verlauf der Beobachtung zeigte sich eine stetige Zunahme der rohen Diagnoseprävalenz der HI (**Tabelle 1**). Über die gesamten neun Jahre betrachtet nahm der rohe Schätzwert jährlich im Mittel um 2 % und die Gesamtzahl der HI-Patienten um etwa 52.000 zu. Der relative Anstieg der rohen Prävalenz fiel bei Frauen mit 6 % substantiell geringer aus als bei Männern, die einen Zuwachs von insgesamt 33 % aufwiesen. Im Gegensatz zu den rohen Schätzern fand sich für die nach Altersgruppe und Geschlecht standardisierten Werte nur ein marginaler Anstieg von 6 % über den Studienzeitraum. Während die standardisierte Prävalenz bei Frauen geringfügig zurückging (-2 %), wiesen Männer auch hier eine deutliche Zunahme von insgesamt noch 17 % auf (**Tabelle 1**). Frauen wiesen in allen Jahren höhere rohe Prävalenzwerte auf, wohingegen sich für die altersstandardisierte Prävalenz ein umgekehrtes Bild ergab. Entsprechend der geschlechtsspezifischen Entwicklung dieser Kennzahl über die Zeit nahm der relative Unterschied zwischen Männern und Frauen schrittweise zu. Im Jahr 2017 war die altersstandardisierte Prävalenz bei Männern um 28 % höher als bei Frauen (2009: 7 %, **Tabelle 1**).

**Abbildung 1** zeigt die geschlechtsspezifische Prävalenz pro Altersgruppe im Jahr 2017. Deutlich wird eine starke Altersabhängigkeit der Prävalenz mit Werten, die bei Männern ab der Altersgruppe „50–54“ und bei Frauen ab der

**Tabelle 1:** Bundesweite rohe sowie alters- und geschlechtsstandardisierte Diagnoseprävalenz der Herzinsuffizienz pro Kalenderjahr im Zeitraum 2009–2017 in der Studienpopulation; außerdem Prävalenz nach Geschlecht roh und altersstandardisiert (Quellen: KM6-Statistik [18] und bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Gesamt</b>									
N	69.719.142	69.473.638	69.311.329	69.398.840	69.521.912	69.954.566	70.347.435	71.031.214	71.809.503
HI-Patienten	2.044.921	2.007.864	2.130.932	2.149.346	2.201.763	2.325.245	2.351.269	2.415.209	2.459.995
Prävalenz, roh (%)	2,93	2,89	3,07	3,10	3,17	3,32	3,34	3,40	3,43
Prävalenz, stand. (%)	2,93	2,82	2,94	2,91	2,95	3,05	3,05	3,09	3,11
<b>Männer</b>									
N	32.771.699	32.677.126	32.626.447	32.723.662	32.836.432	33.140.246	33.422.898	33.882.290	34.397.050
HI-Patienten	805.449	816.411	881.169	908.171	952.794	1.020.949	1.048.621	1.093.224	1.129.637
Prävalenz, roh (%)	2,46	2,50	2,70	2,78	2,90	3,08	3,14	3,23	3,28
Prävalenz, stand. (%)	3,02	2,97	3,11	3,13	3,22	3,36	3,40	3,48	3,54
<b>Frauen</b>									
N	36.947.443	36.796.512	36.684.882	36.675.178	36.685.480	36.814.320	36.924.537	37.148.924	37.412.453
HI-Patienten	1.239.472	1.191.453	1.249.763	1.241.175	1.248.969	1.304.296	1.302.648	1.321.985	1.330.358
Prävalenz, roh (%)	3,35	3,24	3,41	3,38	3,40	3,54	3,53	3,56	3,56
Prävalenz, stand. (%)	2,81	2,66	2,75	2,70	2,70	2,78	2,75	2,76	2,76

Altersgruppe „55–59“ das Niveau von einem Prozent überschreiten und von da an zunächst relativ langsam und dann immer steiler ansteigen. Männer wiesen in nahezu allen Altersgruppen eine höhere Prävalenz auf als Frauen. Mit um den Faktor 1,9 erhöhten Werten konnten die deutlichsten relativen Unterschiede im Jahr 2017 in den Altersgruppen „50–54“ (Frauen: 0,79 %, Männer: 1,50 %) und „55–69“ (Frauen: 1,45 %, Männer: 2,73 %) beobachtet werden (**Abbildung 1**).

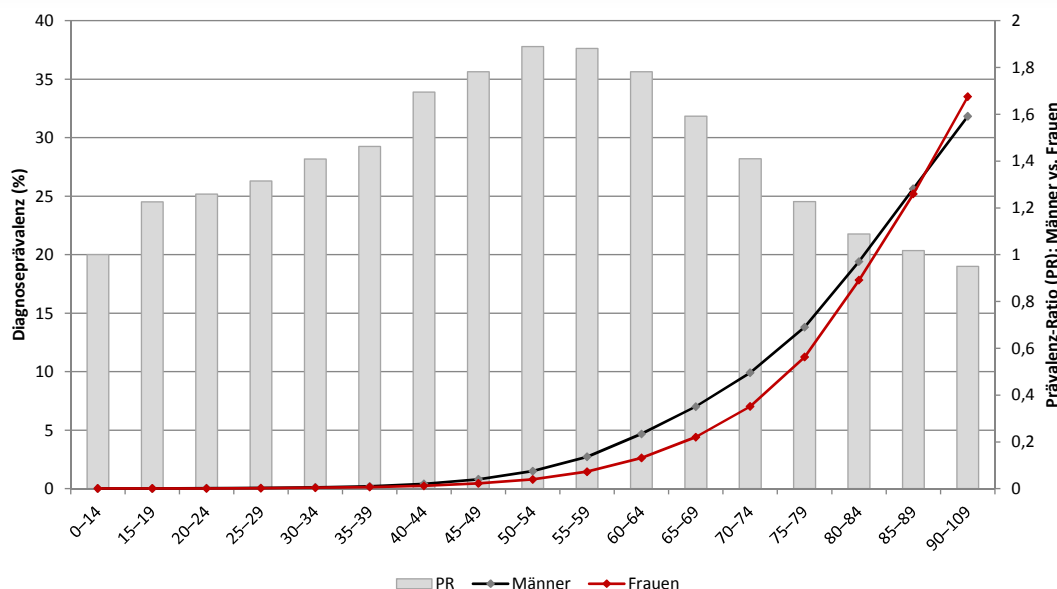
Von 2009 auf 2017 nahm die Prävalenz bei Männern in allen Altersgruppen und bei Frauen im Alterssegment bis unter 60 Jahre zu (**Tabelle 2**). Die stärksten Zuwächse um plus 60 % konnten bei Frauen (Prävalenz-Ratio, PR: 1,65; 99%-KI: 1,56–1,74) und Männern (PR: 1,63; 99%-KI: 1,55–1,70) in der Altersgruppe 25 bis 39 Jahre beobachtet werden. Deutliche relative Zuwächse zeigten sich bei beiden Geschlechtern auch für die Altersgruppen 0 bis 24 und 40 bis 59 Jahre. Rückläufig war hingegen die Prävalenz bei Frauen ab 74 Jahren (**Tabelle 2**).

### Regionale Unterschiede und Einflussgrößen

Die regionale Verteilung der geschlechts- und altersstandardisierten Diagnoseprävalenz variierte um den Faktor 2,2 zwischen Hamburg (2,27 %), der Region mit der niedrigsten, und Sachsen-Anhalt (5,04 %), der Region mit der

höchsten Prävalenz. Die Prävalenz in Sachsen und Thüringen (4,54 %) wich deutlich um 2,6 und 1,9 Standardabweichungen vom Mittel der KV-Bereiche ab (**Abbildung 2**). Unterschiede der tatsächlichen Erkrankungslast zwischen den deutschen Regionen gemessen als rohe Diagnoseprävalenz fielen noch deutlicher aus (**Abbildung 3**). Zum einen veränderte sich die Rangfolge der KV-Bereiche nach Höhe der Prävalenzschätzer. Während Sachsen-Anhalt gefolgt von Thüringen und Sachsen auch in dieser Betrachtung weiterhin die höchsten Werte aufwies, rückten die zwei verbleibenden ostdeutschen Flächenländer Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern auf die nächstniedrigeren Rangplätze vor. Zum anderen variierte die rohe Prävalenz um den Faktor 3,2 zwischen Hamburg (2,13 %) und Sachsen-Anhalt (6,78 %), was einer Zunahme der beobachteten Spannweite der Prävalenzwerte um 68 % entsprach (**Abbildung 3**). Insgesamt war die rohe Prävalenz in Ostdeutschland (einschließlich Berlin) um 40 % (Ost: 4,49 %; West: 3,20 %) und die standardisierte Prävalenz um 21 % (Ost: 3,61 %; West: 2,99 %) höher als in den alten Bundesländern.

Insgesamt konnten im Jahr 2017 40.481.732 vertragsärztlich versorgte Patienten im Alter über 39 Jahren in die Analyse der Regionalmerkmale und ihres Einflusses auf die HI-Prävalenz eingeschlossen werden. Die mediane Patientenzahl



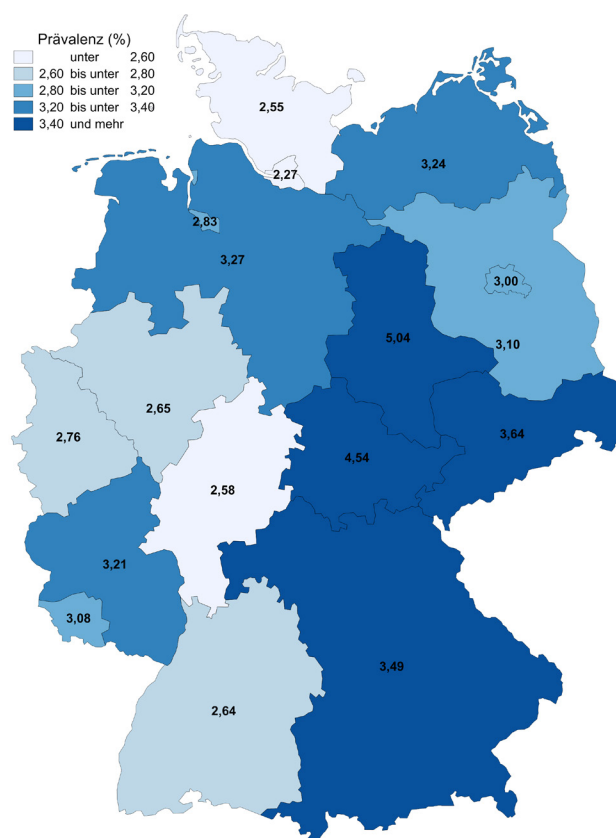
**Abbildung 1:** Altersgruppen- und geschlechtsspezifische Diagnoseprävalenz der Herzinsuffizienz und Prävalenz-Ratio berechnet als Quotient aus der Prävalenz bei Männern und Frauen im Jahr 2017 (Quellen: KM6-Statistik [17] und bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

Die linke Y-Achse skaliert die Diagnoseprävalenz, die rechte Y-Achse skaliert die Prävalenz-Ratio. Die jeweiligen Skalierungen sind nicht vergleichbar.



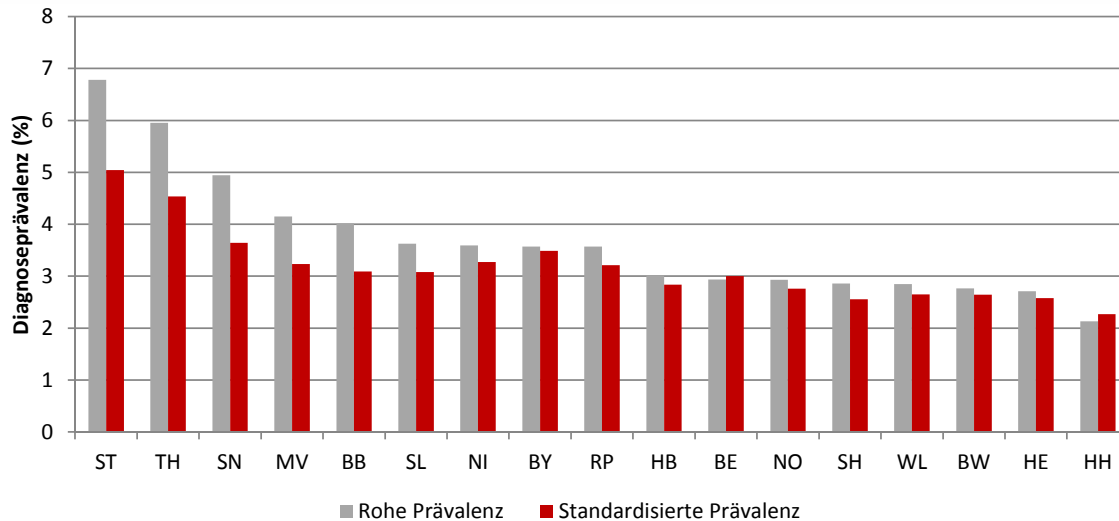
**Tabelle 2:** Relative Veränderung der Diagnoseprävalenz der Herzinsuffizienz von 2009 zu 2017 pro Alters- und Geschlechtsgruppe, dargestellt als Prävalenz-Ratio aus der Prävalenz in 2017 vs. 2009 (Quellen: KM6-Statistik [17] und bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

Geschlecht / Altersgruppe	2009			2017			Prävalenz-Ratio (2017 / 2009)	99%-Konfidenzintervall
	HI-Patienten	GKV-Ver-sicherte	Prävalenz	HI-Patienten	GKV-Ver-sicherte	Prävalenz		
<b>Männer</b>								
0–24	1.451	8.822.043	0,016	2.023	8.638.651	0,023	1,42	1,30 – 1,56
25–39	4.786	6.034.910	0,079	9.124	7.076.951	0,129	1,63	1,55 – 1,70
40–59	92.032	9.999.955	0,920	143.594	10.007.333	1,435	1,56	1,54 – 1,58
60–74	311.452	5.545.688	5,616	364.109	5.333.132	6,827	1,22	1,21 – 1,22
75–84	286.967	1.957.563	14,659	428.661	2.673.539	16,033	1,09	1,09 – 1,10
85–109	108.761	411.540	26,428	182.126	667.444	27,287	1,03	1,02 – 1,04
<b>Frauen</b>								
0–24	1.170	8.502.066	0,014	1.681	8.121.360	0,021	1,50	1,36 – 1,66
25–39	3.592	6.436.646	0,056	6.359	6.910.345	0,092	1,65	1,56 – 1,74
40–59	61.913	11.035.789	0,561	83.873	10.775.356	0,778	1,39	1,37 – 1,41
60–74	297.647	6.587.958	4,518	281.086	6.331.633	4,439	0,98	0,98 – 0,99
75–84	472.414	3.058.069	15,448	528.398	3.760.762	14,050	0,91	0,91 – 0,91
85–109	402.736	1.326.915	30,351	428.961	1.512.997	28,352	0,93	0,93 – 0,94



**Abbildung 2:** Alters- und geschlechtsstandardisierte Diagnoseprävalenz der Herzinsuffizienz nach KV-Bereichen im Jahr 2017 mit fünf gleich verteilten Werteklassen, Angabe in Prozent (Quellen: KM6-Statistik [17] und bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

Aufgrund einer großen regionalen Bedeutung von Selektivverträgen in der ambulanten medizinischen Versorgung in Baden-Württemberg und Bayern ist eine Unterschätzung der HI-Prävalenz nicht auszuschließen (siehe auch Methodik und Diskussion).



**Abbildung 3:** Rohe sowie alters- und geschlechtsstandardisierte Diagnoseprävalenz der Herzinsuffizienz nach KV-Bereichen im Jahr 2017, Angabe in Prozent (Quellen: KM6-Statistik [17] und bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

Aufgrund einer großen regionalen Bedeutung von Selektivverträgen in der ambulanten medizinischen Versorgung in Baden-Württemberg und Bayern ist eine Unterschätzung der HI-Prävalenz nicht auszuschließen (siehe auch Methodik und Diskussion).

BB, Brandenburg; BE, Berlin; BW, Baden-Württemberg; BY, Bayern; HB, Bremen; HE, Hessen; HH, Hamburg; MV, Mecklenburg-Vorpommern; NI, Niedersachsen; NO, Nordrhein; RP, Rheinland-Pfalz; SH, Schleswig-Holstein; SL, Saarland; SN, Sachsen; ST, Sachsen-Anhalt; TH, Thüringen; WL, Westfalen-Lippe.

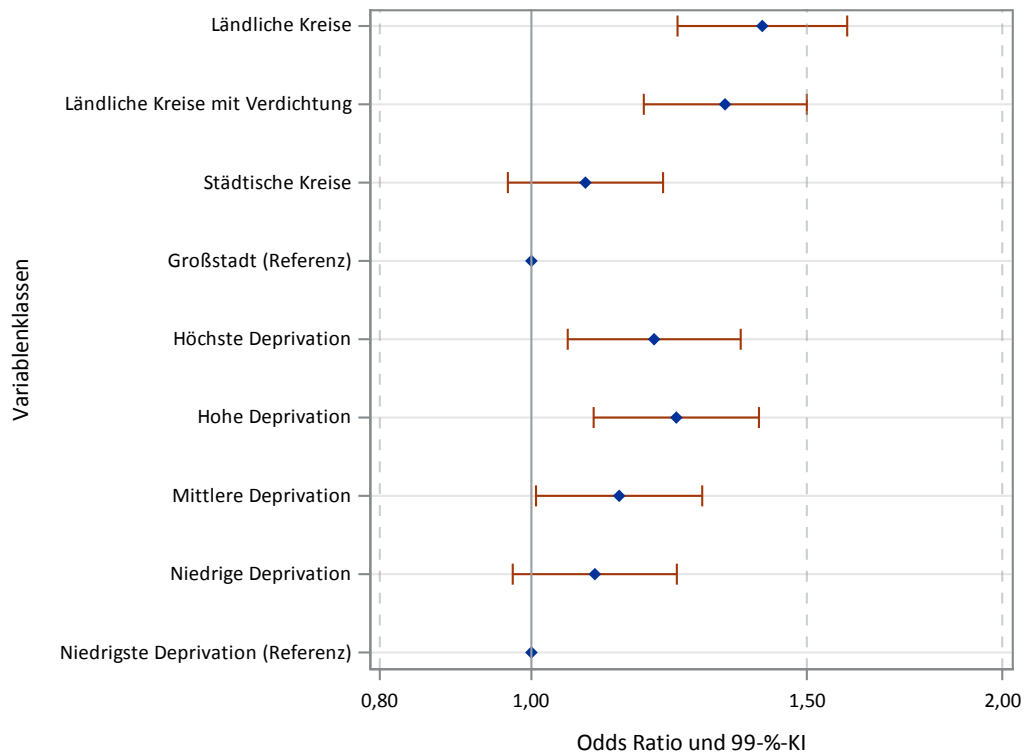
pro Kreis betrug 74.863 (Minimum – Zweibrücken, kreisfreie Stadt: 17.076, Maximum – Berlin: 1.592.148). Mit 40 % lebte der größte Anteil der Patienten in städtischen Kreisen (kreisfreie Großstädte: 27 %, Kreise mit Verdichtungsansätzen: 18 %, dünn besiedelte ländliche Kreise: 15 %). Im Modell ohne Einflussgrößen betrug die Varianz zwischen den Kreisen 0,1075 (Standardfehler: 0,0076), was einem MOR von 1,37 (95%-credible interval, CR: 1,32–1,41) entsprach. Im finalen Modell, das sowohl die zwei Aggregatvariablen Kreistyp und Deprivationsindex auf Kreisebene als auch die Individualmerkmale Altersgruppe und Geschlecht einschloss, reduzierte sich das MOR um 5 % auf 1,30 und die Varianz der Zielgröße zwischen den Kreisen auf 0,0851. Das Risiko, an einer HI erkrankt zu sein, erhöhte sich mit dem Ausmaß an Deprivation des Wohnkreises. Patienten, die in Kreisen mit dem höchsten Ausmaß an Deprivation (Quintil 5) ansässig waren, hatten im Vergleich zu Patienten im niedrigsten Quintil 1 (Referenzkategorie) ein um den Faktor 1,20 (99%-KI: 1,05–1,36) erhöhtes Risiko, an einer HI erkrankt zu sein (Mittlere Deprivation: 1,10; 99%-KI: 0,97–1,24; hohe Deprivation: 1,14; 99%-KI: 1,01–1,29; höchste Deprivation: 1,24; 99%-KI: 1,10–1,40). Für die Variable Kreistyp zeigte sich eine mit abnehmendem Urbanitätsgrad gestuft zunehmende Wahrscheinlichkeit für eine vorhandene HI. So war das

Risiko, an einer HI erkrankt zu sein, bei vertragsärztlich versorgten Patienten aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen im Vergleich zu Großstädten (Referenzkategorie) um 40 % erhöht (OR: 1,40; 99%-KI: 1,24–1,59; **Abbildung 4**). Die entsprechenden ORs für Patienten aus städtischen Kreisen und Kreisen mit Verdichtungsansätzen bezifferten sich auf 1,08 (99%-KI: 0,97–1,21) und 1,33 (99%-KI: 1,18–1,50, **Abbildung 4**).

#### Komorbidität der Herzinsuffizienz

Im Rahmen der Analyse der erkrankungsspezifischen Komorbiditäten konnte für jeden der in 2017 eingeschlossenen prävalenten HI-Patienten jeweils eine exakt nach Altersgruppe, Geschlecht und KV-Bereich gematchte Kontrolle gefunden werden. Der mittlere ambulante Versorgungsbedarf von HI-Patienten im vertragsärztlichen Bereich im Jahr 2017 bezifferte sich auf EUR 1.326 und übertraf den der Kontrollen damit um 60 % (**Tabelle 3**).

Alle 14 untersuchten Komorbiditäten traten mit einer statistisch signifikant und relevant erhöhten Wahrscheinlichkeit unter HI-Patienten auf. Die der Prävalenz nach häufigsten Komorbiditäten in der Gruppe der HI-Patienten waren die Hypertonie (HI: 88 %; KG: 63 %), Adipositas einschließlich Fettstoffwechselstörungen (HI: 62 %; KG: 42 %), die ischämische Herzerkrankung



**Abbildung 4:** Odds Ratios und korrespondierende 99%-Konfidenzintervalle (99%-KI) für den Einfluss der Kreismerkmale Deprivationsindex (in Quintilen) und Kreistyp auf die Diagnose einer Herzinsuffizienz (M2Q) bei vertragsärztlich versorgten Patienten der Altersgruppe  $\geq 40$  Jahre im Jahr 2017, adjustiert nach den Individualmerkmalen Altersgruppe und Geschlecht; Ergebnisse aus der hierarchischen logistischen Regressionsanalyse; Darstellung mit logarithmisch skaliertem x-Achse (Quelle: bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

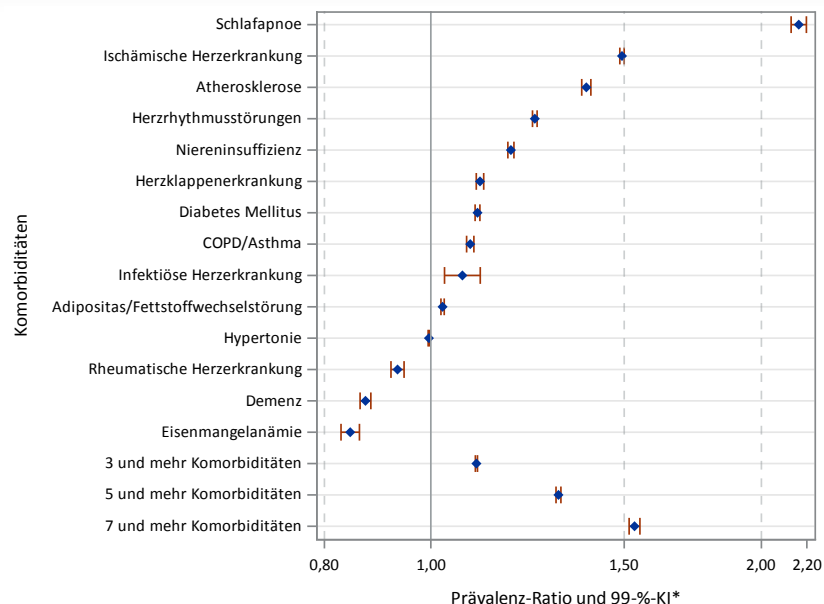
(HI: 49 %; KG: 18 %) und Herzrhythmusstörungen (HI: 45 %; KG: 18 %). Lediglich Hypertonie (PR: 1,40; 99%-KI: 1,40–1,41), Adipositas (PR: 1,49; 99%-KI: 1,48–1,49), Diabetes mellitus (PR: 1,74; 99%-KI: 1,73–1,75) und Demenz (PR: 1,51; 99%-KI: 1,50–1,53) wiesen PRs von unter 2 auf. Die deutlichsten relativen Prävalenzunterschiede zwischen den beiden Gruppen konnten für die infektiöse (PR: 4,20; 99%-KI: 4,02–4,38) sowie die rheumatische Herzerkrankung (PR: 4,18; 99%-KI: 4,11–4,24) und die Herzklappenerkrankung (PR: 3,17; 99%-KI: 3,14–3,19) gefunden werden. Bei nahezu 40 % der HI-Gruppe lagen gleichzeitig mehr als 4 der untersuchten Komorbiditäten vor, was einer fast 4-fach erhöhten Wahrscheinlichkeit gegenüber Kontrollpatienten entsprach (PR: 3,56; 99%-KI: 3,53–3,58). Die entsprechende Prävalenz von mehr als 6 Komorbiditäten bezifferte sich immer noch auf 13,2 %, ein um mehr als das 6-fache erhöhter Wert gegenüber Patienten ohne HI (PR: 6,49; 99%-KI: 6,38–6,59).

**Abbildung 5** zeigt die PRs für den altersstandardisierten Vergleich der beiden Geschlechter innerhalb der Gruppe der HI-Patienten. Für das Auftreten von 10 der 14 untersuchten Komorbiditäten wiesen Männer eine statistisch signifikant erhöhte Wahrscheinlichkeit gegenüber Frauen auf. Eine im Vergleich zu Frauen um mehr als 10 % erhöhte Prävalenz fand sich unter Männern für Schlafapnoe (PR: 2,16; 99%-KI: 2,13–2,20), ischämische Herzerkrankung (PR: 1,49; 99%-KI: 1,49–1,50), Atherosklerose (PR: 1,39; 99%-KI: 1,38–1,40), Herzrhythmusstörungen (PR: 1,24; 99%-KI: 1,24–1,25), Niereninsuffizienz (PR: 1,18; 99%-KI: 1,18–1,19) und Herzklappenerkrankung (PR: 1,11; 99%-KI: 1,10–1,12). Umgekehrt traten Eisenmangelanämie (PR: 0,84; 99%-KI: 0,83–0,86) und Demenz (PR: 0,87; 99%-KI: 0,86–0,88) bei Frauen mit einer um 10 % erhöhten Prävalenz auf. Die Wahrscheinlichkeit für das gemeinsame Auftreten von mehr als 4 und mehr als 6 der untersuchten Erkrankungen war für Männer um den Faktor 1,31 (99%-KI: 1,30–1,31) bzw. 1,53 (99%-KI: 1,52–1,55) erhöht.

**Tabelle 3:** Prävalenzschätzer von 14 klinisch relevanten, ausgewählten Komorbiditäten bei Herzinsuffizienzpatienten im Vergleich zu nach Alter, Geschlecht und KV-Bereich gematchten Kontrollpatienten ohne Herzinsuffizienz im Jahr 2017; außerdem Angabe der jeweiligen komorbiditätsbezogenen Prävalenz-Ratios (Quellen: KM6-Statistik [17] und bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

Merkmal	HI-Patienten	Kontrollpatienten	Prävalenz-Ratio	99%-Konfidenzintervall*
N	2.459.995	2.459.995	-:-	-:-
Frauenanteil (%)	54,0	54,0	-:-	-:-
Mittleres Alter (Jahre)	75,9	76,1	-:-	-:-
Mittlerer Versorgungsbedarf, 2017 (€)	1.326	826	-:-	-:-
Komorbidität, Prävalenz (%)				
Hypertonie	88,4	63,0	1,40	1,40 – 1,41
Adipositas	62,2	41,9	1,49	1,48 – 1,49
Ischämische Herzerkrankung	48,6	18,4	2,65	2,63 – 2,66
Herzrhythmusstörungen	44,7	17,5	2,55	2,53 – 2,56
Diabetes mellitus	43,6	25,0	1,74	1,73 – 1,75
Niereninsuffizienz	31,9	12,4	2,57	2,56 – 2,59
COPD/Asthma	24,5	11,9	2,05	2,03 – 2,06
Herzklappenerkrankung	24,0	7,6	3,17	3,14 – 3,19
Atherosklerose	17,3	8,7	2,01	1,99 – 2,03
Demenz	13,7	9,1	1,51	1,50 – 1,53
Rheumatische Herzerkrankung	9,3	2,2	4,18	4,11 – 4,24
Schlafapnoe	7,8	3,0	2,61	2,57 – 2,65
Eisenmangelanämie	5,0	2,1	2,35	2,31 – 2,39
Infektiöse Herzerkrankung	1,3	0,3	4,20	4,02 – 4,38
> 2 Komorbiditäten	79,7	40,8	1,96	1,95 – 1,96
> 4 Komorbiditäten	42,2	11,9	3,56	3,53 – 3,58
> 6 Komorbiditäten	13,2	2,0	6,49	6,38 – 6,59

\* 99%-Konfidenzintervalle korrigiert für multiples Testen



**Abbildung 5:** Gegenüberstellung der Prävalenz von 14 klinisch relevanten, ausgewählten Komorbiditäten männlicher und weiblicher Patienten mit Herzinsuffizienz anhand der jeweiligen komorbiditätsbezogenen Prävalenz-Ratio mit korrespondierenden 99%-Konfidenzintervallen (99%-KI), standardisiert nach der geschlechtsübergreifenden Altersstruktur der eingeschlossenen HI-Patienten; Darstellung mit logarithmisch skaliertes x-Achse (Quelle: bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten)

\* 99%-Konfidenzintervalle korrigiert für multiples Testen

## Diskussion

Die vorliegende Studie stellt aktuelle und deutschlandweite Daten zur zeitlichen Entwicklung der Prävalenz der HI und erstmalig zu ihrer räumlichen Variation bereit. Über einen Zeitraum von neun Jahren zeigte sich ein gleichzeitig mit der gesellschaftlichen Alterung deutlich zunehmender prozentualer Anteil Betroffener in der GKV-Population. Allerdings wies ein ausschließlich bei Männern beobachtbarer substanzieller Anstieg altersstandardisierter Schätzwerte auf weitere ursächliche Faktoren der Morbiditätsentwicklung hin. Ebenso unterstreichen hier gefundene regionale Variationen eine räumlich ungleich verteilte HI-Morbidität in Deutschland, die partiell, aber nicht ausschließlich durch die Alters- und Geschlechtsstruktur erklärt werden kann. Im Rahmen einer vergleichenden Analyse von HI- und Kontrollpatienten die neben dem Alter und dem Geschlecht auch nach der Wohnregion gematcht wurden, konnte eine in qualitativer und quantitativer Hinsicht stark erhöhte erkrankungsspezifische Komorbiditätslast gefunden werden.

### Vergleiche mit vorherigen deutschen Studien

Untersuchungen zur Prävalenz der HI in Deutschland wurden bisher auf der Basis von Daten einzelner Krankenkassen [1, 13, 14], aber auch anhand von Primärstudien durchgeführt [28, 29]. In der CARLA-Studie wurde die Punktprävalenz der symptomatischen HI in der Altersgruppe 45 bis 83 Jahre in Halle (Sachsen-Anhalt) im Erhebungszeitraum 2002 bis 2006 bei Frauen auf 9,0 % und bei Männern auf 7,7 % geschätzt [28]. Im Rahmen von Reanalysen der hier verwendeten Daten bezifferte sich die Prävalenz der entsprechenden Altersgruppe in Sachsen-Anhalt im Jahr 2009 auf lediglich 5,1 % mit nur marginalen Unterschieden zwischen Männern und Frauen. Ursachen für die Unterschiede zur CARLA-Studie liegen vermutlich in einem auch für Sachsen-Anhalt nicht repräsentativen Hochrisikoprofil der in der Primärdatenstudie eingeschlossenen Population, die eine besonders hohe Belastung durch kardiovaskuläre Risikofaktoren aufwies [28]. Im Gegensatz dazu zeigte sich auf der Grundlage von Daten von Betriebskrankenkassen (BKKen) eine für das Jahr 2011 auf die Bevölkerung standardisierte Prävalenz von knapp 4 % und damit eine deutlich geringere Abweichung von den hier beschriebenen Ergebnissen [1]. Mit 1,6 % im Jahr 2006 konnten Ohlmeier et al. in der zuvor größten deutschen Studie mit insgesamt ca. 6 Millionen Versicherten eine substanziell niedrigere Prävalenz beobachten [13]. Unterschiede zum eigenen Ergebnis sind vermutlich primär auf

eine vergleichsweise strenge Falldefinition bei Ohlmeier et al. zurückzuführen, die für den Aufgriff anhand von ambulanten Diagnosen auch die ambulante Gabe eines in der HI-Therapie verwendeten Arzneimittels vorsah. Außerdem verweisen Reanalysen von Erhebungsdaten des Bertelsmann Gesundheitsmonitors auf starke Variationen der HI-Prävalenz nach Kassenart und auf eine relativ niedrige Prävalenz unter Versicherten der mit Abstand größten bei Ohlmeier et al. eingeschlossenen Krankenkasse [15]. Eine Analyse von AOK-Daten aus dem Jahr 2007 zeigte eine auf die Bevölkerung standardisierte Prävalenz von 2,9 % [14], trotz ähnlich strenger Falldefinition wie bei Ohlmeier et al. Folglich veranschaulichen die zwischen den bisherigen Studien bestehenden Abweichungen neben methodischen Variationen insbesondere auch Unterschiede der Risikoprofile der verwendeten Basispopulationen, was die besondere Bedeutung kassenübergreifender Analysen für die aussagekräftige Betrachtung der HI-Prävalenz in Deutschland aufzeigt.

### Prävalenzentwicklung

Insgesamt betrug der Anstieg der HI-Prävalenz über einen Zeitraum von neun Jahren 17 %, was einem Zuwachs von mehr als 400.000 der jährlich Betroffenen entspricht. Diese stetige, parallel zur demografischen Alterung verlaufende Zunahme der HI-Prävalenz steht im Einklang mit der Entwicklung in anderen westlichen Ländern [30, 31]. So reduzierte sich der Prävalenzanstieg durch Standardisierung nach Alter und Geschlecht um 65 %. Insgesamt nahm die absolute Zahl an GKV-Versicherten im Alterssegment ab 75 Jahren innerhalb des Studienzeitraums von neun Jahren um 24 % und der über 89-Jährigen um 60 % zu [20].

Die rohe HI-Prävalenz ermöglicht die Abschätzung der tatsächlichen Morbiditätsentwicklung und ist damit eine wichtige Grundlage für die Planung der Versorgungsstrukturen, die Allokation begrenzter Ressourcen und die Steuerung der medizinischen Leistungserbringung [30]. Demgegenüber erlaubt die Bestimmung standardisierter Prävalenzwerte Veränderungen der Erkrankungslast über die Zeit und Variationen zwischen den Regionen unabhängig von der alters- und geschlechtsbezogenen Populationsstruktur und ihrer Veränderung zu untersuchen. Die hier gefundene hohe Zunahme der standardisierten HI-Prävalenz bei Männern um 17 % über neun Jahre ging mit einer im Vergleich zu Frauen höheren altersstandardisierten Zunahme stationärer Aufnahmen aufgrund einer HI in den Jahren 2000 bis 2013 einher [7]. Es kann

nicht ausgeschlossen werden, dass zeitliche Veränderungen der Diagnostik und Codierung die hier beobachtete Entwicklung der Prävalenz mit beeinflusst haben. In diesem Kontext mögliche treibende Faktoren hätten allerdings eine stark geschlechtsdifferenzielle Wirkung entfalten müssen. Zu diskutieren ist, ob eine höhere Neuerkrankungshäufigkeit und/oder eine geringere Sterblichkeit unter Männern im Vergleich zu Frauen die beobachtete Entwicklung erklären können. In Bezug auf die Inzidenz der HI zeigt aktuelle Evidenz aus den USA [31, 32], Schweden [33] und England [30] einen konstanten bis rückläufigen nach Alter kontrollierten Trend bei beiden Geschlechtern. Allerdings liegt bei Männern eine grundlegend höhere alterstandardisierte Inzidenz vor [11]. In der Framingham Heart Study wurde ein stärker ausgeprägter Rückgang von HI-Neuerkrankungen bei Frauen gegenüber Männern beobachtet [34]. Als Ursache für mögliche Unterschiede der geschlechtsspezifischen Entwicklung von Neuerkrankungen wird eine im Zeitverlauf zunehmende Überlebenswahrscheinlichkeit nach Myokardinfarkten aufgrund von verbesserten Therapiemöglichkeiten und geringerer Fallschwere [10] diskutiert. So sind Männer zum einen häufiger von Myokardinfarkten betroffen [2]. Zum anderen unterstreichen die Befunde des hier untersuchten Komorbiditätsprofils die größere Bedeutung der ischämischen Herzerkrankung in der Genese der HI bei Männern.

Auch Veränderungen der Mortalität im Beobachtungszeitraum kommen zumindest partiell als ursächlich für die beobachtete Prävalenzentwicklung in Betracht. In Bezug auf die Prognose der HI legen Auswertungen von Daten der englischen Mortalitätsstatistik eine zurückgehende HI-Sterblichkeit nahe [35]. Für Deutschland zeigen eigene Analysen von Daten der deutschen Todesursachenstatistik der Jahre 2005 und 2015 unter Einschluss der hier für die Prävalenzschätzung verwendeten ICD-Codes nur einen geringen Rückgang der alterstandardisierten populationsbezogenen Sterbeziffer der HI (Erläuterungen zu Methodik und Ergebnissen im **Anhang 2**). Kohortenstudien berichten im Allgemeinen eine bessere Prognose für Frauen [11], aber auch eine schrittweise Zunahme der Überlebensdauer der Erkrankten [20, 23–25]. Aktuelle Untersuchungen der Olmstedt-Kohortenstudie weisen in diesem Kontext auch auf eine im Zeitverlauf stärkere Verbesserung der Prognose bei Männern gegenüber Frauen hin [36]. Dieser Effekt könnte ebenfalls zu den Unterschieden in den Trends der alterstandardisierten Prävalenz zwischen den Geschlechtern beigetragen haben.

Ob und in welchem Ausmaß divergierende Entwicklungen der Überlebenszeit als auch der Inzidenz zwischen den Geschlechtern die hier beobachteten Unterschiede der Prävalenz im Zeitverlauf erklären, sollte Gegenstand weiterer Forschung sein.

Mit einem Altersmedian von 78 Jahren ist die HI eine Erkrankung des hohen Lebensalters. Etwa 90 % der prävalenten Patienten waren mindestens 60 Jahre alt und 74 % fielen in das Alterssegment ab 70 Jahren. Allerdings zeigte sich auch in unteren Altersgruppen eine Zunahme der Prävalenz von 2009 bis 2017, und zwar mit einem Faktor von 1,6 am stärksten in der Altersgruppe 25 bis 39 Jahre bei beiden Geschlechtern. In Übereinstimmung mit den eigenen Ergebnissen konnte z. B. in Schweden [37] und Dänemark [38] ein Anstieg der HI-Morbidität in unteren Altersgruppen beobachtet werden. Als mögliche Ursache wird u. a. eine zunehmende Anzahl übergewichtiger junger Menschen in Europa diskutiert [37, 38]. Auch wenn im Jahr 2017 die Gesamtfallzahl der HI-Erkrankten in Deutschland bei den unter 40-Jährigen immer noch weniger als ein Prozent an allen HI-Patienten ausmachte, handelt es sich dennoch um eine Entwicklung, die weiterer Aufmerksamkeit bedarf.

### Regionale Unterschiede und Einflussgrößen

Die vorliegende Untersuchung stellt erstmalig regionale Prävalenzschätzer für die HI in Deutschland bereit und verdeutlicht eine äußerst heterogene räumliche Verteilung der HI-Morbidität. Bei der Interpretation der regionalen Prävalenzwerte ist zu beachten, dass in Baden-Württemberg und in geringerem Umfang auch in Bayern ein nicht unerheblicher Anteil an gesetzlich Versicherten ambulant insbesondere im Rahmen der HZV selektivvertraglich versorgt wird. Allerdings ist davon auszugehen, dass viele dieser Patienten innerhalb eines Jahres zumindest gelegentlich auch Kontakte zu Vertragsärzten aufweisen, die kollektivvertraglich mit der jeweiligen KV abrechnen. Dies gilt umso mehr für Patienten in höherem Lebensalter und mit größerer Erkrankungslast, was auch auf Patienten mit Herzinsuffizienz zutrifft. Eine Unterschätzung der hier ermittelten HI-Prävalenz in diesen Bundesländern kann nicht ausgeschlossen werden.

Starke Variationen zwischen den Bundesländern konnten zuvor auch für bevölkerungsbezogene Raten HI-bedingter Krankenhausfälle beobachtet werden [2] und stehen im Einklang mit einer auch in anderen Ländern gefundenen hohen regionalen Variation der HI-Erkrankungslast [39, 40].

Insgesamt waren die Unterschiede der rohen Schätzer auf Ebene der KV-Bereiche substanzial höher als die der standardisierten Werte, was den starken Einfluss einer unterschiedlichen Altersstruktur der Bevölkerung in den Regionen auf die HI-Prävalenz unterstreicht. Auch Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland manifestierten sich insbesondere angesichts einer um 40 % höheren rohen Prävalenz in den neuen Bundesländern. Allerdings war die HI-Prävalenz auch kontrolliert nach Alter und Geschlecht in Ost- gegenüber Westdeutschland relevant erhöht. Die mit Abstand am stärksten betroffenen KV-Bereiche Sachsen-Anhalt und Thüringen wiesen mit etwa fünf Prozent einen erheblichen Anteil Erkrankter an allen GKV-Versicherten auf.

Auf kleinräumiger Ebene der Kreise und kreisfreien Städte konnte ein unabhängig von der alters- und geschlechtsbezogenen Demografie bestehender Einfluss der regionalen sozioökonomischen Lage und des Urbanitätsgrad aufgezeigt werden. Ein negativer Zusammenhang zwischen dem sozioökonomischen Status als Individual- und Regionalparameter und der Herzkreislaufmorbidity einschließlich der HI ist bereits aus vorherigen Studien bekannt [30, 41, 42]. Hier konnte auch für die HI in Deutschland eine höhere Prävalenz bei Menschen in Kreisen mit erhöhter Deprivation gefunden werden. Unabhängig von der regionalen sozioökonomischen Lage sowie den Individualmerkmalen Altersgruppe und Geschlecht zeigte sich eine mit zunehmendem Urbanitätsgrad abnehmende Prävalenz. Dabei unterstreichen die Stärke der Assoziation und die einheitliche Richtung des Effektes, in Form einer graduell mit abnehmendem Urbanitätsgrad zunehmenden Prävalenz, die epidemiologische Relevanz des gefundenen Zusammenhangs. Vergleichbar mit den eigenen Ergebnissen wurde auch in Island [40] und Kanada eine über die Alters- und Geschlechtsstruktur hinausgehende höhere HI-Erkrankungslast in ländlichen Regionen beobachtet [39]. Denkbare Ursachen stellen neben regionalen Unterschieden soziodemografischer Faktoren auch Variationen des Lebensstils in Bezug auf das Bewegungs- und Ernährungsverhalten dar. In diesem Kontext können auch Migrationseffekte in Form einer höheren Abwanderung von relativ gesunden Menschen und/oder Menschen mit vergleichsweise günstigem Gesundheitsverhalten aus ländlichen Regionen eine Rolle spielen [43]. Wichtig erscheint festzuhalten, dass dünn besiedelte Regionen, die tendenziell

aufgrund der zunehmenden Alterung ohnehin stärker von der Herzinsuffizienz betroffen sind, eine noch höhere Erkrankungslast aufweisen.

### Komorbidity der Herzinsuffizienz

Im Rahmen eines Fall-Kontroll-Designs wurde das HI-spezifische Spektrum an Komorbidityen untersucht. Anhand dieses Vorgehens war es möglich, die erkrankungstypische Komorbiditylast kontrolliert nach Alter und Geschlecht und unabhängig von möglichen regionalen Variationen zu quantifizieren. HI-Patienten wiesen eine relevant erhöhte Prävalenz bezüglich aller untersuchten Komorbidityen auf. Zusätzlich konnte angesichts eines deutlich erhöhten Risikos für das gemeinsame Auftreten mehrerer der untersuchten Risikofaktoren sowie Grund- und Folgeerkrankungen ein hohes Maß an Multimorbidity beobachtet werden. In Bezug auf die einzelnen Komorbidityen war die Prävalenz rheumatischer und infektiöser Herzerkrankungen im Vergleich zu Kontrollpatienten am deutlichsten erhöht. Sie spielten bezogen auf die Fallzahlen aber nur eine geringe Rolle. Diese Beobachtung legt eine für Industrienationen typische untergeordnete Bedeutung entzündlicher Grunderkrankungen für die HI-Ätiologie [6] im deutschen Versorgungssetting nahe.

In hoher Übereinstimmung mit einer Studie aus dem Jahr 2006 auf Basis der Versichertenpopulation von drei gesetzlichen Krankenversicherungen [13] wies die Hypertonie mit nahezu 90 % die höchste Prävalenz unter den betrachteten Erkrankungen auf. Sie gilt neben dem ebenfalls hochprävalenten Übergewicht und dem Diabetes mellitus als einer der wichtigsten Risikofaktoren für die Entwicklung einer HI [16], mit besonderer Relevanz für die HI-Genese bei weiblichen Patienten [44]. Dabei kommt der Hypertonie als Risikofaktor insbesondere aufgrund ihrer weiten Verbreitung in der Bevölkerung eine große Bedeutung zu [45]. Diabetes und chronische Niereninsuffizienz belegten den fünften und sechsten Rang der häufigsten Komorbidityen. Beide Erkrankungen betrafen in dem hier untersuchten Patientenkollektiv häufiger Männer. Sowohl Diabetes als auch Niereninsuffizienz gehen klinisch mit einer ausgeprägten Verschlechterung der Prognose der HI einher [17]. Insgesamt erscheint es als wichtiger Aspekt, dass männliche im Vergleich zu weiblichen HI-Patienten eine höhere Komorbiditylast aufwiesen. Höhere Prävalenzwerte konnten sowohl für einen Großteil der untersuchten Erkrankungen als auch für das gleichzeitige Auftreten mehrerer Komorbidityen gefunden werden. Darüber hinaus zeigte die Gegenüberstellung des

geschlechtsspezifischen Komorbiditätsprofils weitere Besonderheiten auf. Männer waren im Vergleich zu Frauen insbesondere häufiger von Schlafapnoe betroffen. Zudem wiesen männlichen Patienten für die ischämische Herzerkrankung und die Atherosklerose gegenüber Frauen deutlich erhöhte Prävalenzwerte auf. Wie bereits zuvor angesprochen wurde, unterstreicht dieses Ergebnis eine bekannte häufigere ischämische Genese der HI unter männlichen Patienten [6].

### Stärken und Limitationen

Die vorliegende routinedatenbasierte Untersuchung ermöglicht erstmalig eine Abschätzung der aktuellen regionalen Morbidität der HI, einem Krankheitsbild, dem aufgrund der großen und weiter zunehmenden Betroffenenzahl sowie hoher gesellschaftlicher Kosten eine herausragende Public-Health-Bedeutung zukommt. Da es sich beim verwendeten Datenkörper um eine Vollerfassung der ambulanten Abrechnungsdaten aus der vertragsärztlichen Versorgung handelt, sind keine Einschränkungen bezüglich der Repräsentativität, wie bei der Nutzung von Daten einzelner Krankenkassen, zu erwarten. Im Gegensatz zu Befragungsdaten entstehen bei der Erfassung der Morbidität auf Basis der pseudonymisierten ambulanten Routinedaten keine systematischen Verzerrungen durch Einschränkungen des Erinnerungsvermögens oder durch eine reduzierte Antwort- bzw. Teilnahmebereitschaft.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die HI-Prävalenz unter Rückgriff auf das M2Q-Kriterium als Falldefinition bestimmt. Patienten, die in einem Berichtsjahr verstarben und aufgrund einer verkürzten individuellen Beobachtungszeit keine Diagnose in zwei Quartalen aufwiesen, wurden nicht in der Prävalenzschätzung berücksichtigt. Außerdem zeigt eine systematische Übersichtsarbeit von internationalen Studien zur externen Validierung von HI-Diagnosen in administrativen Datenbanken im Allgemeinen einen hohen positiven Vorhersagewert der ärztlichen Codierung, wohingegen aufseiten der Sensitivität Einschränkungen bestehen können [46]. Zudem sind asymptomatische HI-Patienten in den ärztlichen Diagnosedaten untererfasst. Alle drei Punkte, d. h. (i) eine mögliche Untererfassung Verstorbener sowie (ii) asymptomatischer Patienten und (iii) Einschränkungen der Sensitivität beim Einschluss von HI-Patienten anhand der codierten Diagnosen, charakterisieren die vorliegende Untersuchung als konservative Schätzung der HI-Prävalenz in Deutschland.

Analysen deutscher Routinedaten weisen auf eine Zunahme der Persistenz der Codierung einmal verschlüsselter chronischer Erkrankungen und damit auf eine Verbesserung der ambulanten Codierqualität hin. Es ist denkbar, dass auch der Anteil an HI-Patienten mit dauerhafter Codierung ihrer Erkrankung in den ambulanten Daten, über den Studienverlauf zugenommen hat, was die Wahrscheinlichkeit der Erfassung eines individuellen Patienten anhand des M2Q-Kriteriums erhöht haben kann. Sensitivitätsanalysen zur Prävalenzentwicklung unter Einschluss aller Patienten mit zumindest einer gesicherten HI-Diagnose in einem jeweiligen Jahr zeigten mit 12 % (2009–2017) einen geringeren Zuwachs des altersstandardisierten Schätzers bei Männern und mit -6 % einen stärkeren Rückgang bei Frauen. Zudem schwächte sich der hier beobachtete Anstieg von 2009 bis 2017 bei relativ jungen Menschen ab und lag in der am stärksten betroffenen Altersgruppe der 25- bis 39-Jährigen bei 35 % statt 60 %. Ob sich diese Unterschiede der Prävalenz zwischen den Falldefinitionen auf eine Zunahme der dauerhaften Codierung der HI oder auf andere Faktoren zurückführen lassen, bleibt offen. Die Sensitivitätsanalyse bestätigte einen unabhängig von der Falldefinition bestehenden, epidemiologisch bedeutsamen Zuwachs der standardisierten Prävalenz bei Männern und in unteren Altersgruppen.

Trotz der epidemiologischen Relevanz war keine Differenzierung der HI-Prävalenz nach Subtypen in Abhängigkeit des Schweregrades oder der Art der kardialen Dysfunktion möglich. Aufgrund eines deutlichen Überhangs unspezifischer Codes (I50.9 *Herzinsuffizienz, nicht näher bezeichnet*) wurde auf die Unterteilung in Links- und Rechtsherzinsuffizienz und die entsprechenden NYHA-Stadien verzichtet. Eine Differenzierung der HI nach Art der kardialen Dysfunktion in systolische und diastolische bzw. nach reduzierter und erhaltener Ejektionsfraktion ist nach ICD nicht vorgesehen.

Eine weitere Einschränkung entsteht aus dem Umstand, dass Selektivverträge, die direkt zwischen Krankenkassen und Leistungserbringern abgeschlossen werden, nicht in den verwendeten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten enthalten sind. Allgemein gilt allerdings, dass HI-Patienten aufgrund des zumeist schon fortgeschrittenen Alters und häufiger Komorbiditäten mit hoher Wahrscheinlichkeit parallel zu einer ggf. vorhandenen selektivvertraglichen Versorgung auch vertragsärztliche Leistungen in Anspruch nahmen und so auch als erkrankt erfasst werden konnten. Ausnahme bildet



die hausarztzentrierte Versorgung in Baden-Württemberg nach § 73b SGB V mit angebotenen Facharztverträgen gemäß § 73c SGB V, in deren Rahmen eine relativ hohe, aber nicht eindeutig bestimmbare Zahl an gesetzlich Versicherten ausschließlich selektivvertraglich ambulant versorgt wird. Eine Unterschätzung des Prävalenzwertes der HI-Morbidität für Baden-Württemberg kann somit nicht ausgeschlossen werden. Diese Limitation gilt mit Einschränkungen auch für Bayern, wo die HZV auch eine gewisse Rolle spielt, wenn auch nicht in einer Größenordnung wie in Baden-Württemberg.

### Schlussfolgerungen

Die parallel mit der gesellschaftlichen Alterung verlaufende, stetige Zunahme der HI-Prävalenz geht mit großen Herausforderungen für das deutsche Versorgungssystem einher. Ein bedeutendes Ausmaß an Multimorbidität der zumeist hochaltrigen Patienten erschwert die zielgerichtete Therapie und die Integration der Versorgungsprozesse in einem multidisziplinären Setting. In diesem Kontext unterstreicht eine unabhängig von der demografischen Struktur und der regionalen sozioökonomischen Lage erhöhte HI-Morbidität in ländlichen Regionen besondere Anforderungen an die Sicherstellung einer flächendeckenden medizinischen Versorgung. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede der Prävalenzentwicklung in der zurückliegenden Dekade erfordern die besondere Aufmerksamkeit des ambulanten Versorgungssystems. Insbesondere erscheint ein erweitertes Verständnis für die zugrunde liegenden Dynamiken der nach Alter kontrollierten Prävalenzzunahme bei Männern in Deutschland zentral für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der HI-Erkrankungslast – und damit für die informierte Ausgestaltung von Präventionsmaßnahmen und die Steuerung der medizinischen Versorgung auf gesamtgesellschaftlicher Ebene. Sinngemäß gilt dies ebenso für den beobachteten Anstieg der Prävalenz bei relativ jungen Menschen.

### Literaturverzeichnis

1. Stork S, Handrock R, Jacob J, Walker J, Calado F, Lahoz R, et al. Epidemiology of heart failure in Germany: a retrospective database study. *Clin Res Cardiol* 2017; 106(11): 913–22.
2. Deutsche Herzstiftung e. V. Deutscher Herzbericht 2017. Sektorübergreifende Versorgungsanalyse zur Kardiologie, Herzchirurgie und Kinderherzmedizin in Deutschland. Frankfurt am Main 2017. ISBN 978-3-9817032-7-6. URL: <https://www.herzstiftung.de/herzbericht> [letzter Zugriff: 14.12.2018].
3. Neumann T, Biermann J, Erbel R, Neumann A, Wasem J, Ertl G, et al. Heart failure: the commonest reason for hospital admission in Germany: medical and economic perspectives. *Dtsch Arzteblatt Int* 2009; 106(16): 269–75.
4. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung, 2. Auflage. Version 3. 2017. DOI: 10.6101/AZQ/000405.
5. Riens B, Bätzing-Feigenbaum J. Leitliniengerechte Therapie bei Herzinsuffizienz. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 14/03. Berlin 2014. DOI: 10.20364/VA-14.03. URL: <https://www.versorgungsatlas.de/themen/versorgungsprozesse/?tab=6&uid=47>.
6. Ziaeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nat Rev Cardiol* 2016; 13(6): 368–78.
7. Christ M, Stork S, Dorr M, Heppner HJ, Muller C, Wachter R, et al. Heart failure epidemiology 2000–2013: insights from the German Federal Health Monitoring System. *Eur J Heart Fail* 2016; 18(8): 1009–18.
8. Schmidt S, Hendricks V, Griebenow R, Riedel R. Demographic change and its impact on the health-care budget for heart failure inpatients in Germany during 1995–2025. *Herz* 2013; 38(8): 862–7.



23. Larsen K, Merlo J. Appropriate assessment of neighborhood effects on individual health: integrating random and fixed effects in multilevel logistic regression. *Am J Epidemiol* 2005; 161(1): 81–8.
24. Lainscak M, Anker SD. Heart failure, chronic obstructive pulmonary disease, and asthma: numbers, facts, and challenges. *ESC Heart Fail* 2015; 2(3): 103–7.
25. Schefold JC, Filippatos G, Hasenfuss G, Anker SD, von Haehling S. Heart failure and kidney dysfunction: epidemiology, mechanisms and management. *Nat Rev Nephrol* 2016; 12(10): 610–23.
26. Altman D. Practical statistics for medical research. Chapman and Hall. London/UK 1991. ISBN 9780412276309.
27. Aho K, Bowyer T. Confidence intervals for ratios of proportions: implications for selection ratios. *Methods Ecol Evol* 2015; (6): 121–32.
28. Tiller D, Russ M, Greiser KH, Nuding S, Ebel H, Kluttig A, et al. Prevalence of symptomatic heart failure with reduced and with normal ejection fraction in an elderly general population—the CARLA study. *PLoS One* 2013; 8(3): e59225.
29. Ellert U, Wirz J, Ziese T. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts (2. Welle). Deskriptiver Ergebnisbericht. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Robert Koch Institut (RKI). Berlin 2006. ISBN 3-89606-166-6. URL: <http://www.gbe-bund.de/pdf/gstel04.pdf> [letzter Zugriff: 14.12.2018].
30. Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgecote D, Crespillo AP, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *Lancet* 2018; 391(10120): 572–80.
31. Khera R, Pandey A, Ayers CR, Agusala V, Pruitt SL, Halm EA, et al. Contemporary Epidemiology of Heart Failure in Fee-For-Service Medicare Beneficiaries Across Healthcare Settings. *Circ Heart Fail* 2017; 10(11): pii: e004402.
32. Gerber Y, Weston SA, Berardi C, McNallan SM, Jiang R, Redfield MM, et al. Contemporary trends in heart failure with reduced and preserved ejection fraction after myocardial infarction: a community study. *Am J Epidemiol* 2013; 178(8): 1272–80.
33. Zarrinkoub R, Wettermark B, Wandell P, Mejhert M, Szulkin R, Ljunggren G, et al. The epidemiology of heart failure, based on data for 2.1 million inhabitants in Sweden. *Eur J Heart Fail* 2013; 15(9): 995–1002.
34. Gerber Y, Weston SA, Redfield MM, Chamberlain AM, Manemann SM, Jiang R, et al. A contemporary appraisal of the heart failure epidemic in Olmsted County, Minnesota, 2000 to 2010. *JAMA Intern Med* 2015; 175(6): 996–1004.
35. Rahimi K, Duncan M, Pitcher A, Emdin CA, Goldacre MJ. Mortality from heart failure, acute myocardial infarction and other ischaemic heart disease in England and Oxford: a trend study of multiple-cause-coded death certification. *J Epidemiol Community Health* 2015; 69(10): 1000–5.
36. Roger VL, Weston SA, Redfield MM, Helmermann-Homan JP, Killian J, Yawn BP, et al. Trends in heart failure incidence and survival in a community-based population. *JAMA* 2004; 292(3): 344–50.
37. Barasa A, Schaufelberger M, Lappas G, Swedberg K, Dellborg M, Rosengren A. Heart failure in young adults: 20-year trends in hospitalization, aetiology, and case fatality in Sweden. *Eur Heart J* 2014; 35(1): 25–32.
38. Christiansen MN, Kober L, Weeke P, Vasan RS, Jeppesen JL, Smith JG, et al. Age-Specific Trends in Incidence, Mortality, and Comorbidities of Heart Failure in Denmark, 1995 to 2012. *Circulation* 2017; 135(13): 1214–23.
39. Sun LY, Tu JV, Sherrard H, Rodger N, Coutinho T, Turek M, et al. Sex-Specific Trends in Incidence and Mortality for Urban and Rural Ambulatory Heart Failure Patients in Eastern Ontario from 1994 to 2013. *J Card Fail* 2018; 24(9): 568–74.
40. Haraldsdottir S, Gudmundsson S, Thorgeirsson G, Lund SH, Valdimarsdottir UA. Regional differences in mortality, hospital discharges and primary care contacts for cardiovascular disease. *Scand J Public Health* 2017; 45(3): 260–8.

41. Schultz WM, Kelli HM, Lisko JC, Varghese T, Shen J, Sandesara P, et al. Socioeconomic Status and Cardiovascular Outcomes: Challenges and Interventions. *Circulation* 2018; 137(20): 2166–78.
42. Hawkins NM, Jhund PS, McMurray JJV, Capewell S. Heart failure and socioeconomic status: accumulating evidence of inequality. *Eur J Heart Fail* 2012; 14(2): 138–46.
43. Verheij RA, van de Mheen HD, de Bakker DH, Groenewegen PP, Mackenbach JP. Urban-rural variations in health in The Netherlands: does selective migration play a part? *J Epidemiol Community Health* 1998; 52(8): 487–93.
44. Aimo A, Vergaro G, Barison A, Maffei S, Borrelli C, Morrone D, et al. Sex-related differences in chronic heart failure. *Int J Cardiol* 2018; 255: 145–51.
45. Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. *Heart* 2007; 93(9): 1137–46.
46. McCormick N, Lacaille D, Bhole V, Avina-Zubieta JA. Validity of heart failure diagnoses in administrative databases: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014; 9(8): e104519.
47. Statistisches Bundesamt (Destatis) – Zentraler Auskunftsdienst. Gesundheitliche Lage – Mortalität und Todesursachen – Sterbefälle. Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Familienstand, ICD-10: I50 Herzinsuffizienz. Wiesbaden 2018. URL: [http://www.gbe-bund.de/gbe10/trecherche.prc\\_them\\_rech?tk=3600&tk2=3900&p\\_uid=gast&p\\_aid=99676894&p\\_sprache=D&cnt\\_ut=1&ut=3900](http://www.gbe-bund.de/gbe10/trecherche.prc_them_rech?tk=3600&tk2=3900&p_uid=gast&p_aid=99676894&p_sprache=D&cnt_ut=1&ut=3900) [letzter Zugriff: 14.12.2018].
48. Statistisches Bundesamt (Destatis). Tabellen – Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Geschlecht, Altersjahre. Genesis online Datenbank. Wiesbaden 2018. URL: [https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/link/tabellen/12411\\*](https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/link/tabellen/12411*) [letzter Zugriff: 14.12.2018].

## Anhang 1

**Tabelle A-1:** Für die Erfassung von Komorbiditäten genutzte ICD-10-GM-Codes

Komorbidität	Codes
Adipositas, inklusive Fettstoffwechselstörungen	E66.-, E78.-, E88.1, E88.2-
Atherosklerose	I70.-
COPD/Asthma	J44.-, J45.-
Demenz	F00.-, F01.-, F02.-*, F03, F05.1, G31.82
Diabetes mellitus	E10.-, E11.-, E12.-, E13.-, E14.-
Eisenmangelanämie	D50.-
Herzklappenerkrankung, ohne rheumatische Herzklappenerkrankung	I08.-, I34.-, I35.-, I36.-, I37-
Herzrhythmusstörungen	I44.-, I45.-, I46.-, I47.-, I48.-, I49.-
Hypertonie	I10.-, I11.-, I12.-, I13.-, I15.-
Infektiöse Herzerkrankung	I30.1, I30.8, I30.9, I32.0*, I32.1*, I33.-, I38, I39.-*, I40.-, I41.0*, I41.1*, I41.2*
Ischämische Herzerkrankung <sup>a</sup>	I20.-, I21.-, I22.-, I23.-, I24.-, I25.-
Niereninsuffizienz	N11.-, N12.-, N18.-, N19, I13.2
Rheumatische Herzerkrankung	I01.-, I02.0, I05.-, I06.-, I07.-, I08.-, I09.-
Schlafapnoe	G47.3-

<sup>a</sup> Folgende ICD-Codes wurden auch dann berücksichtigt, wenn die Diagnosesicherheit mit „Zustand nach“ verschlüsselt war: I21, I22, I23, I25.

## Anhang 2

## Altersstandardisierte Sterbeziffern für die Herzinsuffizienz

## Methodik/Ergebnisse

Es erfolgte eine Berechnung geschlechtsspezifischer roher und altersstandardisierter Sterbeziffern für die Herzinsuffizienz in den Jahren 2005 und 2015 auf Basis von Daten der Todesursachenstatistik die im Rahmen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes veröffentlicht werden [47]. Die Sterbeziffer wurde als Anzahl der an einer Herzinsuffizienz Verstorbenen pro 100.000 Personen des jeweiligen Geschlechts in der Bundesbevölkerung berechnet. Die Bevölkerungszahlen wurden der GENESIS-Datenbank des Statistischen Bundesamtes entnommen [48]. Dabei wurden alle in diesem Bericht für die Prävalenzerfassung verwendeten ICD-10-Codes genutzt. Die nach Alter kontrollierte Gegenüberstellung der Sterbeziffer zwischen den Geschlechtern erfolgte unter Durchführung einer direkten Altersstandardisierung anhand der geschlechtsübergreifenden Altersstruktur der bundesdeutschen Bevölkerung im Jahr 2005. Auf diese Weise war ein direkter Vergleich der Sterbeziffer zwischen den Geschlechtern möglich. Die standardisierte Sterbeziffer ging bei Männern von 59 auf 55,4 Verstorbenen pro 100.000 um 6 % und bei Frauen von 57,2 auf 51,4 pro 100.000 Verstorbenen um 10 % zurück (Tabelle A-2).

**Tabelle A-2:** Geschlechtsspezifische Sterbeziffern für die Herzinsuffizienz pro Altersstratum und rohe sowie geschlechtsspezifische altersstandardisierte Gesamtsterbeziffern in den Jahren 2005 und 2015 (Quellen: Todesursachenstatistik [47] und Bevölkerungsstatistik [48] für die Jahre 2005 und 2015)

Altersgruppe	Männer 2005		Männer 2015		Frauen 2005		Frauen 2015	
	Verstorbene	Sterbeziffer, pro 100.000	Verstorbene	Sterbeziffer, pro 100.000	Verstorbene	Sterbeziffer, pro 100.000	Verstorbene	Sterbeziffer, pro 100.000
unter 1 Jahr	3	0,853	8	2,091	4	1,197	4	1,104
1 Jahr bis unter 5 Jahre	5	0,338	4	0,271	7	0,498	1	0,072
5 bis unter 10 Jahre	1	0,049	0	0,000	6	0,310	5	0,288
10 bis unter 15 Jahre	3	0,142	1	0,053	1	0,050	2	0,112
15 bis unter 20 Jahre	8	0,323	3	0,137	3	0,127	0	0,000
20 bis unter 25 Jahre	10	0,406	13	0,542	3	0,125	4	0,183
25 bis unter 30 Jahre	16	0,651	15	0,536	10	0,418	6	0,232
30 bis unter 35 Jahre	18	0,707	25	0,944	11	0,447	15	0,595
35 bis unter 40 Jahre	52	1,517	36	1,436	20	0,613	11	0,450
40 bis unter 45 Jahre	88	2,388	63	2,501	47	1,341	35	1,416
45 bis unter 50 Jahre	169	5,236	163	4,936	67	2,146	72	2,235
50 bis unter 55 Jahre	267	9,503	347	9,884	116	4,128	150	4,355
55 bis unter 60 Jahre	393	16,253	501	16,631	174	7,144	231	7,633
60 bis unter 65 Jahre	673	29,334	853	33,725	355	14,942	378	14,142
65 bis unter 70 Jahre	1.425	55,499	1.083	52,059	823	29,322	668	29,668
70 bis unter 75 Jahre	2.108	123,503	2.069	111,997	1.679	81,787	1.423	67,065
75 bis unter 80 Jahre	3.197	257,958	3.980	210,619	3.924	216,106	3.897	163,724
80 bis unter 85 Jahre	4.128	622,441	5.390	528,702	9.427	630,647	7.582	503,809
85 bis unter 90 Jahre	3.144	1.311,426	6.472	1.282,778	9.620	1.418,013	14.159	1.441,604
90 Jahre und älter	4.487	3.212,872	5.598	3.420,255	20.256	4.356,129	23.012	4.150,651
Rohe Sterbeziffer (gesamt)		50,062		66,837		110,582		123,986
Standardisierte Sterbeziffer		58,988		55,389		57,176		51,424