



# Komorbiditätsprofil der chronischen Nierenkrankheit – Erkenntnisse aus der vertragsärztlichen Versorgung

Jakob Holstiege • Claudia Kohring • Lotte Dammertz • Friedrich A. v. Samson-Himmelstjerna • Manas K. Akmatov • Doreen Müller

DOI: 10.20364/VA-24.04

## Abstract

### Hintergrund

Die chronische Nierenkrankheit ist mit einer erhöhten Morbidität aller Körpersysteme assoziiert. Ziel dieser Studie war die Quantifizierung der Komorbiditätslast bei Menschen mit diagnostizierter chronischer Nierenkrankheit in der vertragsärztlichen Versorgung.

### Methoden

Die Datengrundlage dieser Fall-Kontroll-Studie bildeten bundesweite pseudonymisierte kassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V. Eingeschlossen wurden Personen im Alter ab 40 Jahren, bei denen in zumindest zwei Quartalen im Jahr 2022 eine chronische Nierenkrankheit diagnostiziert wurde. Als Kontrollen wurden Patientinnen und Patienten ohne Diagnose einer chronischen Nierenkrankheit nach Alter, Geschlecht und Regionen der kassenärztlichen Vereinigungen (17 räumliche Einheiten) 1:1 zu Fällen gematcht. Unterschiede in der Prävalenz von 13 chronischen Erkrankungen und Multimorbidität, d.h. des gemeinsamen Auftretens von  $\geq 3$ ,  $\geq 5$  und  $\geq 7$  dieser Erkrankungen, wurden anhand von Prävalenz-Ratios (PR; Quotient aus Prävalenz bei Fällen und Kontrollen) untersucht.

### Ergebnisse

Insgesamt jeweils 2.938.114 Personen im Alter ab 40 Jahren mit (Fälle) und ohne (Kontrollen) diagnostizierter chronischer Nierenkrankheit konnten gematcht nach Alter, Geschlecht und Region eingeschlossen werden (N= 5.876.228). Alle untersuchten Komorbiditäten traten bei Fällen relevant häufiger auf als bei Kontrollen. Das höchste PR von 17,7 (99 %-KI: 17,3-18,2) wurde für glomeruläre Erkrankungen beobachtet, gefolgt von Herzinsuffizienz (PR: 2,90, 99 %-KI: 2,88-2,93). Insgesamt 67,4 % der Fälle waren zusätzlich von  $\geq 3$  der hier berücksichtigten chronischen Erkrankungen betroffen (PR: 2,18, 99 %-KI: 2,17-2,18). Mit dem Ausmaß der Nierenschädigung ansteigende PR zeigten sich für kardiovaskuläre Erkrankungen, autoimmune Systemerkrankungen, die zystische Nierenkrankheit und das gemeinsamen Auftretens von  $\geq 3$ ,  $\geq 5$  und  $\geq 7$  chronische Erkrankungen.

Korrespondierender Autor: Jakob Holstiege  
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)  
Salzufer 8 – 10587 Berlin – Tel. (030) 2200 56 167 - E-Mail: [jholstiege@zi.de](mailto:jholstiege@zi.de)



### Schlussfolgerung

Menschen mit diagnostizierter chronischer Nierenkrankheit weisen gegenüber Kontrollen eine substanzuell erhöhte Komorbiditätslast auf. Diese steigt mit dem Erkrankungsstadium schrittweise an und begründet einen hohen Komplexitätsgrad der medizinischen Versorgung der Betroffenen.

### Schlagwörter

Chronische Nierenkrankheit, Fall-Kontroll-Studie, Nierenversagen, kardiovaskuläre Erkrankungen, Komorbidität, Prävalenz, Risikofaktoren

### Zitierweise

Holstiege J, Kohring C, Dammertz L, Samson-Himmelstjerna FA v, Akmatov MK, Müller D. Komorbiditätsprofil der chronischen Nierenkrankheit – Erkenntnisse aus der vertragsärztlichen Versorgung. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 24/04. Berlin 2024. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-24.04>

## Abstract (English)

### Comorbidity in chronic kidney disease in German outpatient care

#### Background

Chronic kidney disease is associated with increased morbidity across all body systems. The aim of this study was to quantify the comorbidity burden in people with diagnosed chronic kidney disease in outpatient care.

#### Methods

This case-control study used nationwide pseudonymized outpatient claims of the German statutory health insurance according to § 295 SGB V. Individuals aged 40 years and older with a diagnosis of chronic kidney disease in at least two quarters of the year 2022 were included as cases. Patients without a diagnosis of chronic kidney disease (controls) were matched 1:1 to cases by age, gender, and regions of the Association of Statutory Health Insurance Physicians (17 spatial units). Differences in the prevalence of 13 chronic diseases and multimorbidity, i.e., the co-occurrence of  $\geq 3$ ,  $\geq 5$ , and  $\geq 7$  of these diseases, were assessed using prevalence ratios as the quotient of prevalence in cases and controls.

#### Results

A total of 2,938,114 individuals aged 40 and older with diagnosed chronic kidney disease and an equal number of controls without the diagnosis were matched by age, gender, and region (N= 5,876,228). All examined comorbidities occurred significantly more frequently in cases than in controls. The highest prevalence ratio (PR) of 17.7 (99% CI: 17.3-18.2) was observed for glomerular diseases, followed by heart failure (PR: 2.90, 99% CI: 2.88-2.93). Overall, 67.4% of the cases were affected by  $\geq 3$  chronic diseases, besides chronic kidney disease. Cardiovascular diseases, systemic autoimmune diseases, cystic kidney diseases, and the co-occurrence of  $\geq 3$ ,  $\geq 5$ , and  $\geq 7$  chronic diseases showed increasing PR with increasing kidney damage.

#### Conclusion

People with diagnosed chronic kidney disease show a substantially increased comorbidity burden compared to controls, which progressively increases with the degree of kidney damage and results in high complexity of medical care of affected patients.

## Keywords

Cardiovascular disease, case-control study, chronic kidney disease, comorbidity, kidney failure, prevalence, risk factors

## Citation

Holstiege J, Kohring C, Dammertz L, Samson-Himmelstjerna FA v, Akmatov MK, Müller D. Comorbidity in chronic kidney disease in German outpatient care. Central Research Institute for Ambulatory Health Care in the Federal Republic of Germany (Zi). Versorgungsatlas-Report Nr. 24/04. Berlin 2024. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-24.04>

## Kernaussagen

- Menschen mit chronischer Nierenkrankheit zeigen eine deutlich erhöhte Morbidität durch eine Vielzahl chronischer Erkrankungen, einschließlich eines breiten Spektrums kardiovaskulärer Leiden.
- Die große Bedeutung kardiovaskulärer Begleit- und Folgeerkrankungen steigt mit dem Ausmaß der Nierenschädigung, ebenso wie die Häufigkeit von Multimorbidität, d.h. das gemeinsame Auftreten mehrerer weiterer chronischer Erkrankungen zusätzlich zur Nierenkrankheit.
- Die ausgeprägte Komorbiditätslast bedingt einen hohen Komplexitätsgrad der medizinischen Versorgung der Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit.

## Hintergrund

In einer aktuellen Veröffentlichung des Versorgungsatlas konnte gezeigt werden, dass die Prävalenz einer diagnostizierten chronischen Nierenkrankheit in Deutschland zwischen den Jahren 2013 und 2022 in der Altersgruppe ab 40 Jahren stark gestiegen ist (1). Diese Zunahme weist darauf hin, dass zuvor unerkannte chronische Nierenkrankheiten in der vertragsärztlichen Versorgung immer häufiger erkannt, diagnostiziert und ambulant behandelt werden (1).

Die chronische Nierenkrankheit ist mit einer erhöhten Morbidität aller Körpersysteme assoziiert und geht mit einer gegenüber Menschen ohne chronische Nierenkrankheit deutlich reduzierten gesundheitsbezogenen Lebensqualität einher (3). Mit zunehmendem Stadium einer chronischen Nierenkrankheit steigt insbesondere das Risiko für Gefäß- und Herzerkrankungen (4). Sie gilt als unabhängiger kardiovaskulärer Risikofaktor, der zusätzlich zu häufig bei betroffenen Menschen vorhandenen Grunderkrankungen wie Hypertonie und Diabetes mellitus das Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse und kardiovaskulär bedingtes Versterben erhöht (4). In einem Sample von Versicherten der US-amerikanischen Krankenversicherung für ältere Menschen „Medicare“ wiesen 65 % der Versicherten mit chronischer Nierenkrankheit zumindest eine kardiovaskuläre Erkrankung auf (5). Das ist etwa doppelt so häufig wie Versicherte ohne chronische Nierenkrankheit (5). Eine erhöhte Häufigkeit kardiovaskulärer Ereignisse bei Menschen mit chronischer Nierenkrankheit ist auch

Folge einer starken Interdependenz zwischen Nieren und Herz im menschlichen Körper (2). Akute und chronische Dysfunktionen des einen Organsystems können das jeweils andere in seiner Funktionsfähigkeit akut und chronisch beeinträchtigen (2).

Unter Verwendung von primärdatenbasierten Prävalenzschätzungen und Versorgungskosten in den Abrechnungsdaten der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) wurden die Gesamtversorgungskosten für Patienten mit Erkrankungsstadium 3 oder 4 im Jahr 2014 auf 20 Billionen bzw. 10 % der Gesamtkosten in der GKV geschätzt. Diese hohen Kosten sind in besonderem Maß auf eine Vielzahl an häufigen Begleit- und Folgeerkrankungen von chronischen Nierenkrankheiten zurückzuführen (6). Menschen mit chronischer Nierenkrankheit sind deutlicher häufiger als die Allgemeinbevölkerung von Multimorbidität betroffen und weisen gleichzeitig zwei oder mehr chronische Erkrankungen auf (7): In einer Untersuchung von Patientinnen und Patienten mit Erkrankungsstadium 3 und höher in schottischen allgemeinmedizinischen Praxen konnte gezeigt werden, dass Betroffene gegenüber der Allgemeinbevölkerung ein 15-, 26- und 42-fach erhöhtes Risiko für das Vorhandensein von 2-3, 4-6 und  $\geq 7$  chronischen Erkrankungen aufwiesen (8). Mit dem Ausmaß der Komorbiditätslast im individuellen Patienten steigt die Komplexität der medizinischen Versorgung von Menschen mit chronischen Nierenkrankheiten. Die Interpretation von Symptomen und diagnostischen Befunden wird schwieriger, ebenso

wie die Wahl Erfolg versprechender Therapieoptionen, insbesondere aufgrund einer erhöhten Gefahr für Arzneimittelinteraktionen (9).

Aktuelle Untersuchungen der Komorbiditätslast bei Menschen mit chronischen Nierenkrankheiten in der vertragsärztlichen Versorgung differenziert nach dem Ausmaß der Nierenschädigung liegen für Deutschland nicht vor. Aufbauend auf den Versorgungsatlasbericht zur Entwicklung der Prävalenz diagnostizierter Nierenkrankheiten in der vertragsärztlichen Versorgung in Deutschland lag das Ziel der vorliegenden Fall-Kontroll-Studie auf der Untersuchung der Häufigkeit komorbide auftretender chronischer Erkrankungen bei Menschen mit chronischen Nierenkrankheiten insgesamt und differenziert nach dem Ausmaß der Nierenschädigung.

## Methodik

### Einschluss von Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit (Fälle)

Basis dieser Studie waren pseudonymisierte vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (SGB V) des Jahres 2022 aus dem gesamten Bundesgebiet. Dieser Datenkörper umfasst Informationen über alle Versicherten in der GKV, die im Beobachtungszeitraum mindestens einmal die vertragsärztliche Versorgung in Anspruch genommen hatten, darunter i) soziodemografische Merkmale wie Alter, Geschlecht und Wohnregion, ii) vertragsärztliche Diagnosen, kodiert gemäß der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, German Modification (ICD-10-GM) und iii) ambulante vertragsärztliche Leistungen gemäß des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs (EBM).

In Anlehnung an die bereits veröffentlichte Untersuchung zur zeitlichen Entwicklung der Prävalenz diagnostizierter Nierenkrankheiten (1) wurden prävalente Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit im Alter ab 40 Jahren eingeschlossen, wenn sie in mindestens zwei Quartalen des Jahres 2022 eine mit dem Zusatzkennzeichen „gesichert“ codierte

Diagnose einer chronischen Nierenkrankheit aufwiesen. Die folgenden ICD-Codes wurden bei der Erfassung prävalenter Patientinnen und Patienten verwendet:

- N18.1 Chronische Nierenkrankheit, Stadium 1
- N18.2 Chronische Nierenkrankheit, Stadium 2
- N18.3 Chronische Nierenkrankheit, Stadium 3
- N18.4 Chronische Nierenkrankheit, Stadium 4
- N18.5 Chronische Nierenkrankheit, Stadium 5
- N18.8 Sonstige chronische Nierenkrankheit
- N18.9 Chronische Nierenkrankheit, nicht näher bezeichnet
- N19 Nicht näher bezeichnete Niereninsuffizienz

Für Personen im Alter ab 40 Jahren, die in zumindest zwei Quartalen des Jahres 2022 einen der aufgeführten Diagnoseschlüssel erhalten hatten, erfolgte eine Klassifikation des Erkrankungsstadiums, indem von allen in diesem Jahr vergebenen Diagnoseschlüsseln das jeweils höchste erfasste Erkrankungsstadium verwendet wurde. *Sonstige chronische Nierenkrankheit* (N18.8-) und *Chronische Nierenkrankheit, nicht näher bezeichnet* (N18.9) wurden unter *Chronische Nierenkrankheit, Stadium nicht erfasst zusammengefasst*. In der hierarchisierten Zuordnung des Erkrankungsstadiums bzw. der Diagnosekategorie wurde *Chronische Nierenkrankheit, Stadium nicht erfasst* (N18.8-, N18.9) bzw. *nicht näher bezeichnete Nierenerkrankung* (N19) der vorletzte bzw. letzte Rang zugewiesen. Ergänzend wurde anhand der Diagnoseschlüssel eingeschlossenen Patienten das Stadium 5 einer chronischen Nierenkrankheit zugeordnet, wenn in dem Jahr zumindest einmalig die Inanspruchnahme einer Dialysebehandlung anhand der nachfolgenden Gebührenordnungspositionen (GOP) gemäß EBM verschlüsselt worden war:

- 13602 Zusatzpauschale kontinuierliche Betreuung eines dialysepflichtigen Patienten
- 13610 Zusatzpauschale ärztliche Betreuung bei Hämodialyse, Peritonealdialyse und Sonderverfahren
- 13611 Zusatzpauschale ärztliche Betreuung bei Peritonealdialyse

Außerdem wurde eingeschlossenen Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit im Rahmen der Stadieneinteilung die gesonderte Kategorie „Zustand nach Nierentransplantation“ zugeordnet, wenn sie neben ICD-Codes für chronische Nierenkrankheiten zusätzlich den ICD-Code Z94.0 – *Zustand nach Nierentransplantation* erhalten hatten. Für die so gebildeten Kategorien für chronische Nierenkrankheiten auf Basis der kodierten ICD-Diagnoseschlüssels wird im Folgenden der Oberbegriff „Erkrankungsstadien/Diagnosekategorien“ verwendet.

### Identifizierung von Kontrollen, Matching und Komorbiditätsanalyse

Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit (Fälle) wurden zufällig nach Altersjahren, Geschlecht und Wohnort-KV zu Versicherten mit Inanspruchnahme der vertragsärztlichen Versorgung im Jahr 2022 ohne Diagnose einer chronischen Nierenkrankheit im Verhältnis 1:1 (ohne Zurücklegen) gematcht. Die Analyse des Komorbiditätsspektrums bei chronischen Nierenkrankheiten im Jahr 2022 wurde für Fälle und Kontrollen insgesamt und untergliedert nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie bei Fällen durchgeführt. Für die Untersuchung des Auftretens von Begleit- und Folgeerkrankungen galten Fälle und Kontrollen als „prävalent“, wenn eine jeweilige Komorbidität in mindestens zwei von vier Quartalen des Jahres 2022 ärztlich als „gesichert“ codiert worden war. Ausnahme bildete der Schlaganfall, für dessen Erfassung zusätzlich auch Diagnosen mit der Diagnosesicherheit „Zustand nach“ verwendet wurden. Als Kennzahl für die Ermittlung von Gruppenunterschieden wurde die Prävalenz-Ratio (PR) als Quotient aus der Prävalenz bei Fällen und Kontrollen bestimmt. Für PR wurden 99 %-Konfidenzintervalle (99 %-KI) nach Altman (10) berechnet.

Der Betrachtungsschwerpunkt lag auf konkordanten chronischen Komorbiditäten der chronischen Nierenkrankheit, das heißt häufigen Risikofaktoren als auch Erkrankungen, die klinisch anerkannt häufig gemeinsam mit einer chronischen Nierenkrankheit auftreten (11). Die folgenden Komorbiditäten wurden erfasst (ICD-Codes in Klammern):

- Adipositas (E66.-)
- Autoimmune Systemerkrankungen (M30.-, M31.-, M32.-, M33.-, M34.-, M35.-)
- Diabetes Mellitus Typ 2 (E11.-, E12.-, E13.-, E14.-)

- Fettstoffwechselstörungen (E78.-)
- Glomeruläre Erkrankungen (N00.-, N01.-, N02.-, N03.-, N04.-, N05.-, N06.-, N07.-, N08.-)
- Herzinsuffizienz (I13.-, I50.-)
- Hypertonie (I10.-, I11.-, I12.-, I13.-, I15.-)
- Koronare Herzkrankheit, KHK (I20.-, I21.-, I22.-, I23.-, I24.-, I25.-)
- Periphere arterielle Verschlusskrankheit, PAVK (I70.2-)
- Schlafapnoe (G47.3-)
- Schlaganfall (I63.-, I64, I69.3, I69.4)
- Vorhofflimmern (I48.-)
- Zystische Nierenkrankheit (Q61.-)

Ergänzend zur Untersuchung von Gruppenunterschieden der Prävalenz einzelner Erkrankungen wurden Fällen und Kontrollen in Bezug auf die Prävalenz von Multimorbidität (7), das heißt für das gleichzeitige Auftreten von  $\geq 3$ ,  $\geq 5$  und  $\geq 7$  der ausgewählten Komorbiditäten verglichen.

### Ergebnisse

Im Jahr 2022 wiesen 2.938.114 Patientinnen und Patienten im Alter ab 40 Jahren in der vertragsärztlichen Versorgung die Diagnose einer chronischen Nierenkrankheit in zumindest zwei Quartalen auf und wurden als Fälle in die Untersuchung eingeschlossen (**Tabelle 1**). Insgesamt 1.039.196 Fällen konnte das Stadium 3 einer chronischen Nierenkrankheit zugeordnet werden, das mit 35,4 % aller Fälle das häufigste Erkrankungsstadium bzw. die häufigste Diagnosekategorie darstellte. Die am geringsten besetzte Subgruppe nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie waren Patientinnen und Patienten mit *Zustand nach Nierentransplantation*, die 0,8 % (absolut 23.067) aller Fälle ausmachten. Versicherte in dieser Subgruppe wiesen sowohl das mit Abstand niedrigste mediane Alter (61 Jahre) als auch den geringsten Frauenanteil auf (40 %). Medianes Alter und Frauenanteil stiegen mit zunehmendem Stadium 1 bis 4 kontinuierlich von 71 auf 82 Jahre und von 49,9 % auf 56,3 % an. Demgegenüber wiesen Personen mit Stadium 5 ein medianes Alter von 74 Jahren und nach der Gruppe *Zustand nach Nierentransplantation* mit 42,4 % den geringsten Frauenanteil aller Erkrankungsstadien/Diagnosekategorien auf. Die Gesamtzahl der Kontrollen sowie ihre Geschlechts- und Altersverteilung entsprachen, gemäß dem gewählten Matching-Ansatz, der Fallgruppe (**Tabelle 1**).

**Tabelle 1:** Größe der Studienpopulation, prozentualer Frauenanteil und medianes Alter in Jahren und Geschlecht von zufällig nach Geschlecht, Alter und KV-Region 1:1-gematchten gesetzlich Versicherten im Alter ab 40 Jahren mit (Fälle) und ohne (Kontrollen) diagnostizierte chronische Nierenkrankheit in zwei Quartalen (M2Q) des Jahres 2022, unterteilt nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie bei Fällen

	Fälle (%) <sup>a</sup>		Kontrollen* (%) <sup>a</sup>		Alter in Jahren, bei Fällen und Kontrollen		% -Anteil-Frauen <sup>b</sup> , bei Fällen und Kontrollen
					Median	IQA	
Patientinnen und Patienten gesamt	2.938.114	(100,0)	2.938.114	(100,0)	78	17	52,4
<b>Erkrankungsstadium/ Diagnosekategorie bei Fällen</b>							
Stadium 1	195.314	(6,6)	195.314	(6,6)	71	20	49,9
Stadium 2	590.073	(20,1)	590.073	(20,1)	73	18	51,9
Stadium 3	1.039.196	(35,4)	1.039.196	(35,4)	80	14	54
Stadium 4	257.581	(8,8)	257.581	(8,8)	82	13	56,3
Stadium 5	123.891	(4,2)	123.891	(4,2)	74	20	42,4
Chron. Nierenkrankheit, Stadium nicht erfasst	382.652	(13,0)	382.652	(13,0)	80	16	51,4
Nierenkrankheit nnb	326.340	(11,1)	326.340	(11,1)	79	17	52,2
Zustand nach Nierentransplantation	23.067	(0,8)	23.067	(0,8)	61	16	40

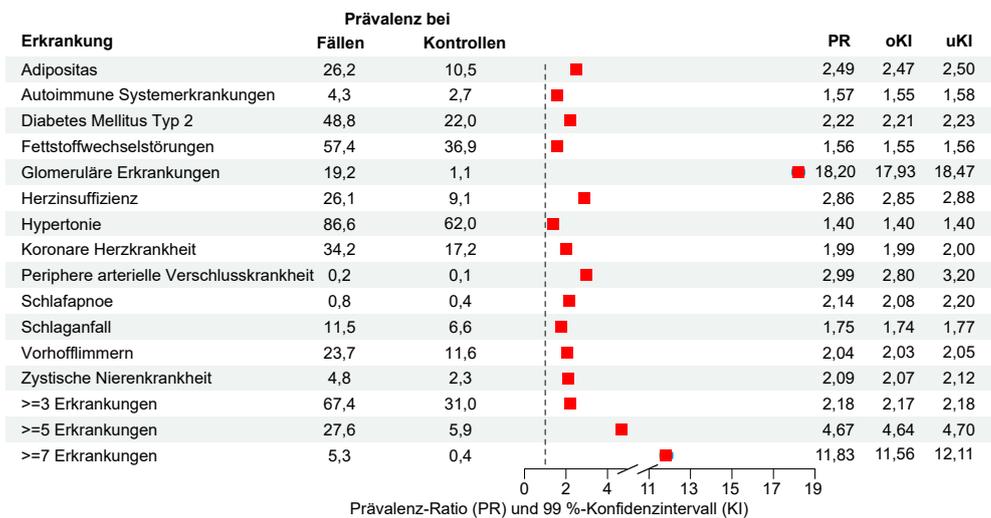
<sup>a</sup> Spaltenprozent, <sup>b</sup> Zeilenprozent, \*Kontrollen sind dem Erkrankungsstadium bzw. der Diagnosekategorie des 1:1-gematchten Falls zugeordnet. M2Q = Diagnosekodierung in mindestens zwei Quartalen eines Kalenderjahres

nnb = nicht näher bezeichnet

IQA = Interquartilsabstand

KV-Region = Regionen der kassenärztlichen Vereinigungen (17 räumliche Einheiten)

Quelle: bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V



**Abbildung 1:** Prävalenz ausgewählter Komorbiditäten bei zufällig nach Geschlecht, Alter und KV-Region 1:1-gematchten gesetzlich Versicherten im Alter ab 40 Jahren mit (Fälle) und ohne (Kontrollen) diagnostizierte chronische Nierenkrankheit in zwei Quartalen des Jahres 2022, Prävalenz-Ratio als Quotient der Prävalenz bei Fällen und Kontrollen und korrespondierende 99 %-Konfidenzintervalle (KI)

uKI= untere 99 %-Konfidenzgrenze, oKI= obere 99 %-Konfidenzgrenze

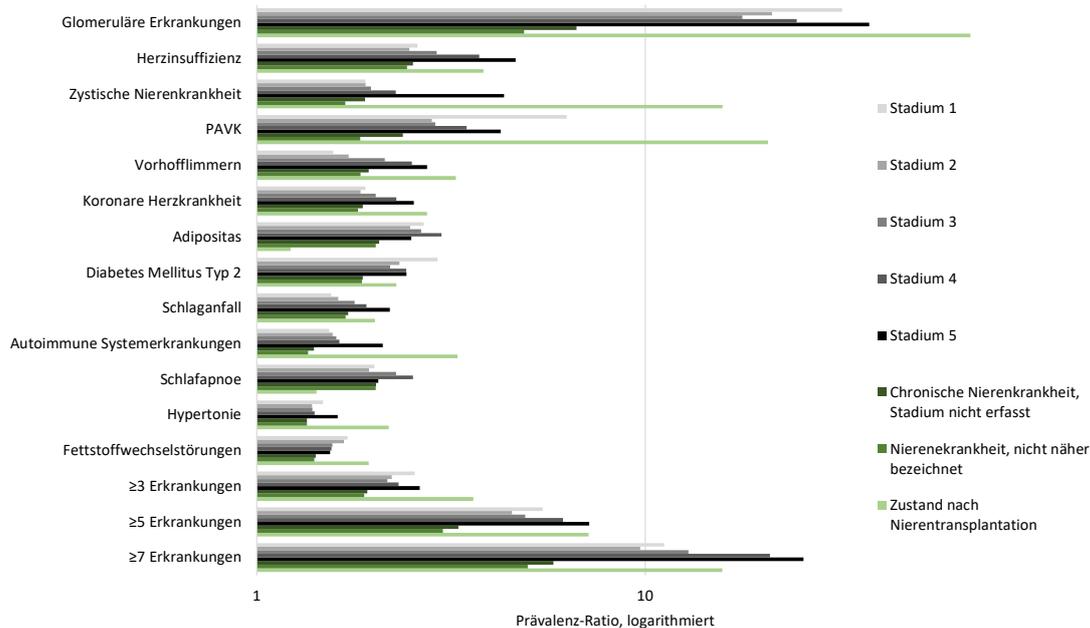
Quelle: bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V

Alle in die Betrachtung eingeschlossenen Komorbiditäten traten bei Patientinnen und Patienten mit einer diagnostizierten chronischen Nierenkrankheit im Jahr 2022 häufiger auf als bei Kontrollen ohne eine diagnostizierte Nierenkrankheit (**Abbildung 1**). Das mit großem Abstand höchste PR von 17,7 (99 %-KI: 17,3-18,2) wurde für glomeruläre Erkrankungen beobachtet, die bei Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit eine Prävalenz von 20,3 % aufwiesen (Kontrollen: 1,1 %). Die nächstniedrigsten PR zeigten sich für Herzinsuffizienz (PR: 2,90; 99 %-KI: 2,88-2,93) und PAVK (PR: 2,88; 99 %-KI: 2,59-3,20). Hypertonie (PR: 1,389; 99 %-KI: 1,386-1,392) und Stoffwechselstörungen (PR: 1,564; 99 %-KI: 1,558-1,570) wiesen die höchste Hintergrundprävalenz bzw. Prävalenz unter Kontrollen auf (65 % bzw. 39 %) und zeigten die geringsten relativen Gruppenunterschiede (**Abbildung 1**). In der Population aller Fälle ohne Differenzierung nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie fand sich eine Prävalenz für das gemeinsame Auftreten von  $\geq 3$ ,  $\geq 5$  und  $\geq 7$  der untersuchten

chronischen Erkrankungen von 67,4 %, 27,6 % bzw. 5,3 %, mit korrespondierenden PR von 2,18 (99 %-KI: 2,17-2,18), 4,67 (99 %-KI: 4,64-4,70) bzw. 11,8 (99 %-KI: 11,6-12,1; **Abbildung 1**).

Stratifiziert nach dem Erkrankungsstadium bzw. der Diagnosekategorie zeigten Patientinnen und Patienten mit *Zustand nach Nierentransplantation* die höchsten PR für 8 der 13 untersuchten Komorbiditäten (**Abbildung 2**). In **Abbildung A1** im Anhang dieses Berichtes werden Prävalenz und PR pro Vergleichsgruppe nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie dargestellt. Die PR für autoimmune Systemerkrankungen, Herzinsuffizienz, KHK, Schlaganfall, Vorhofflimmern und zystische Nierenkrankheit stiegen von Stadium 1 bis 5 schrittweise an (**Abbildung 2**).

Wie auch in der Gesamtpopulation stiegen die PR für Multimorbidität in allen Subgruppen nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie mit der Anzahl an vorausgesetzten chronischen Erkrankungen ( $\geq 3$ ,  $\geq 5$  und  $\geq 7$  Erkrankungen) an. Die



**Abbildung 2:** Prävalenz-Ratios ausgewählter Komorbiditäten bei zufällig nach Geschlecht, Alter und KV-Region 1:1-gematchten gesetzlich Versicherten im Alter ab 40 Jahren mit (Fälle) und ohne (Kontrollen) diagnostizierte chronische Nierenkrankheit in zwei Quartalen des Jahres 2022 als Quotient der Prävalenz bei Fällen und Kontrollen nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie

PAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit

Die Klassifikation nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie erfolgte pro Jahr. Das jeweils höchste erfasste Erkrankungsstadium wurde verwendet und in der hierarchisierten Zuordnung *chronischen nicht näher bezeichneten* bzw. *nicht näher bezeichneten Nierenkrankheiten* der vorletzte bzw. letzte Rang zugewiesen. Patienten mit chronischer Nierenkrankheit wurden der Kategorie *Zustand nach Nierentransplantation* zugeordnet, wenn neben einer chronischen Nierenkrankheit zusätzlich der ICD-Code Z94.0 kodiert worden war.

Quelle: bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V

Prävalenz unter Fällen für das Auftreten mehrerer Komorbiditäten zeigte die jeweils niedrigsten Werte bei Personen in der Gruppe *Nierenkrankheit nicht näher bezeichnet* und die jeweils höchsten Werte im Stadium 4 und sie variierte für  $\geq 3$  Erkrankungen zwischen 57,1 % und 80,2 %, für  $\geq 5$  Erkrankungen zwischen 17,1 % und 42,3 % und für  $\geq 7$  Erkrankungen zwischen 2,07 % und 11,1 % (**Abbildung A1**). Fälle in der Gruppe *Nierenkrankheit nicht näher bezeichnet* wiesen mit PR von 1,89 ( $\geq 3$  Erkrankungen), 3,01 ( $\geq 5$  Erkrankungen) und 4,98 ( $\geq 7$  Erkrankungen) die geringsten diesbezüglichen relativen Unterschiede zu Kontrollen auf. Demgegenüber zeigten Patientinnen und Patienten mit *Zustand nach Nierentransplantation* mit PR von 3,61 und 7,14 die höchsten Werte für  $\geq 3$  bzw.  $\geq 5$  Erkrankungen. Der höchste relative Unterschied zwischen Fällen und Kontrollen für  $\geq 7$  Erkrankungen wurde mit einer PR von 25,5 für Stadium 5 einer Nierenkrankheit beobachtet, gefolgt von Stadium 4 (PR=20,9). Bei Fällen mit erfasstem Erkrankungsstadium 2 bis 5 stieg die Belastung durch ein gemeinsames Auftreten mehrerer Komorbiditäten im Gegensatz zu Kontrollen in allen drei Kategorien für Multimorbidität mit dem Erkrankungsstadium an (**Abbildung 2**).

## Diskussion

Die vorliegende Untersuchung quantifiziert die Häufigkeit komorbid auftretender chronischer Erkrankungen bei Menschen mit diagnostizierter chronischer Nierenkrankheit. Betroffene Patientinnen und Patienten wiesen eine gegenüber Kontrollen ohne chronische Nierenkrankheit erhöhte Komorbiditätslast in Bezug auf alle 13 in die Untersuchung eingeschlossenen chronischen Erkrankungen auf. Kontrolliert für Alter und Geschlecht zeigten viele dieser Erkrankungen eine mit zunehmendem Erkrankungsstadium der chronischen Nierenkrankheit im Vergleich zu Kontrollen sukzessiv ansteigende Prävalenz. Multimorbidität, definiert als das Vorhandensein von zumindest drei, fünf oder sieben weiteren chronischen Erkrankungen des hier untersuchten Sets an 13 Begleit- und Folgeerkrankungen, war bei Menschen mit chronischer Nierenkrankheit substantiell erhöht und ihre Bedeutung stieg mit dem Ausmaß der Nierenschädigung an.

Während die zeitliche Entwicklung der tatsächlichen epidemiologischen Krankheitslast durch chronische Nierenkrankheiten in Deutschland

bisher aufgrund eines Mangels an longitudinalen Primärdaten weitgehend unbekannt ist, weist eine aktuelle Veröffentlichung des Versorgungsatlas darauf hin, dass chronische Nierenkrankheiten bei immer mehr Patientinnen und Patienten im ambulanten Versorgungsalltag erkannt, diagnostiziert und behandelt werden (1). Darauf aufbauend konnten in die vorliegende Studie fast 3 Mio. Versicherte mit vertragsärztlich diagnostizierter chronischer Nierenkrankheit im Jahr 2022 eingeschlossen werden. Mit einem Anteil von 52 % lag ein leichter Überhang eingeschlossener weiblicher Fälle vor. Angesichts einer um 13 % höheren rohen Prävalenz diagnostizierter chronischer Nierenkrankheiten bei männlichen (Prävalenz 2022: 7,6 %) gegenüber weiblichen Versicherten (Prävalenz 2022: 6,7 %) ab 40 Jahren (1) ist dieser Frauenüberhang ein Ausdruck des allgemein höheren Anteils von Frauen in höheren Altersgruppen sowohl in der GKV-Population als auch in der Bevölkerung insgesamt.

Im Rahmen eines Fall-Kontroll-Designs wurde in der vorliegenden Untersuchung das Komorbiditätsprofil von Menschen mit diagnostizierter chronischer Nierenkrankheit differenziert nach dem Erkrankungsstadium untersucht. Anhand dieses Vorgehens war es möglich, die erkrankungstypische Komorbiditätslast nach Schweregrad und kontrolliert nach Alter und Geschlecht und unabhängig von möglichen regionalen Variationen zu quantifizieren. Die Daten zum gemeinsamen Auftreten einer chronischen Nierenkrankheit und in die Betrachtung eingeschlossener Komorbiditäten wurden im Jahr 2022 erhoben, sodass keine Betrachtung der zeitlichen Abfolge des Auftretens einzelner Erkrankungen im Individuum erfolgte. Insofern im Folgenden Komorbiditäten als Risikofaktoren, Begleit- und Folgeerkrankungen diskutiert werden, basiert diese Einteilung auf Erkenntnissen der Literatur oder sachlogischen Überlegungen. Trennscharfe Zuordnungen sind aber nicht immer möglich. Beispielsweise gilt die Hypertonie neben Diabetes mellitus Typ 2 als bedeutsamer Risikofaktor chronischer Nierenkrankheiten, kann aber auch als Folge dieser auftreten (12). Ferner bestehen für Nierenkrankheiten und kardiovaskuläre Erkrankungen große Interdependenzen in dem Sinne, dass ein komorbides Auftreten sowohl Erkrankungsschwere als auch -verlauf in beide Richtungen negativ beeinflussen kann (2). Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit weisen ein mit abnehmender Nierenfunktion kontinuierlich ansteigendes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse auf, einschließlich des Schlaganfalls (13). Angesichts einer mit

ansteigendem Erkrankungsstadium zunehmenden PR für KHK, Vorhofflimmern, Herzinsuffizienz und Schlaganfall bestätigen Ergebnisse der vorliegenden Studie ein sich in Abhängigkeit des Ausmaßes der Nierenschädigung in der Breite verschlechterndes kardiovaskuläres Risikoprofil. Ferner zeigt der Vergleich zu nach Alter und Geschlecht gematchten Kontrollen ohne Nierenkrankheit, dass Menschen mit chronischer Nierenkrankheit in Deutschland in Einklang mit Beobachtungen aus schottischen Arztpraxen sehr häufig von Multimorbidität betroffen (8) sind und auch deren Bedeutung mit dem Erkrankungsstadium ansteigt. Ohne Differenzierung nach dem Erkrankungsstadium waren mehr als 65 % der eingeschlossenen Fälle neben den Nierenleiden von zumindest drei weiteren der abgefragten 13 chronischen Erkrankungen betroffen und wiesen damit kontrolliert nach Alter, Geschlecht und Region eine um mehr als doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer auf diese Weise operationalisierten Multimorbidität im Vergleich zu Kontrollen auf. Als Resultat einer mit dem Ausmaß der Nierenschädigung schrittweise ansteigenden Multimorbiditätslast waren noch immer über 10 % der Patientinnen und Patienten mit einer chronischen Nierenkrankheit der Stadien 4 und 5 von sieben oder mehr der 13 betrachteten Komorbiditäten gleichzeitig betroffen, was einer um mehr als den Faktor 20 erhöhten Wahrscheinlichkeit gegenüber Kontrollen entsprach. Der häufig bei Betroffenen auftretenden Multimorbidität kommt eine hohe prognostische Relevanz zu: In einer systematischen Übersichtsarbeit wurde beobachtet, dass Multimorbidität bei Menschen mit chronischen Nierenkrankheiten mit einem schnelleren Fortschreiten der Nierenschädigung, häufigeren Hospitalisierungen und häufigerem Auftreten kardiovaskulärer Ereignisse assoziiert ist (14).

Das in der vorliegenden Studie aufgezeigte hohe Ausmaß an Multimorbidität bei vertragsärztlichen Patientinnen und Patienten mit chronischer Nierenkrankheit unterstreicht den besonderen interdisziplinären Versorgungsbedarf, der insbesondere ein Ineinandergreifen der hausärztlichen, nephrologischen und kardiologischen Versorgung notwendig macht. Hohe Morbidität durch Begleit- und Folgeerkrankungen stellt die medizinische Versorgung von Menschen mit chronischen Nierenkrankheiten vor besondere Herausforderungen. In Abhängigkeit

des patientenindividuellen Versorgungsbedarfes stehen u.a. die leitliniengerechte Therapie von etwaigen Grunderkrankungen, eine medikamentöse Verzögerung der Progression der Nierenkrankheit, aber auch verhaltensorientierte Lebensstilberatungen im Vordergrund (15). Es ist unbestreitbar, dass die Komplexität einer adäquaten medizinischen Versorgung typischer Patientinnen und Patienten systematische Unterschiede zwischen medizinischen Fachrichtungen aufweist. Unter anderem Patientenalter, der Anzahl verordneter Arzneimittel, die Häufigkeit von Komorbiditäten bzw. Multimorbidität und die Anzahl der an der Versorgung beteiligten unterschiedlichen Fachrichtungen bedingen unterschiedliche fachspezifische Komplexitätsgrade (16). Auch wenn hier keine formale Analyse der Last durch Begleit- und Folgeerkrankungen bei chronischen Nierenkrankheiten im Vergleich zu anderen chronischen Erkrankungen durchgeführt wurde, unterstreichen die präsentierten Ergebnisse in Einklang mit internationalen Studien (17) den besonderen Komplexitätsgrad, den die Versorgung nephrologischer Patientinnen und Patienten aufweist. Neben einem überdurchschnittlichen Alter und häufig anzutreffender Multimorbidität bei Menschen mit chronischer Nierenkrankheit wird die Komplexität der Patientenversorgung durch weitere Faktoren erhöht: Dazu zählt allem voran eine limitierte Evidenz für die Kosten-Nutzen-Profile wichtiger Arzneimittel für die Sekundärprävention und die Therapie von Grunderkrankungen wie Diabetes und von kardiovaskulären Folgeerkrankungen (17). Diese Situation liegt wiederum darin begründet, dass insbesondere Patientinnen und Patienten mit höherem Erkrankungsstadium in klinischen Arzneimittelstudien chronisch unterrepräsentiert sind. Eine erkrankungsbedingt veränderte Aufnahme, Resorption und Verstoffwechslung von Wirkstoffen erhöhen das Toxizitätspotential und die Gefahr von Arzneimittelinteraktionen (15).

In der vorliegenden Auswertung wies Diabetes mellitus Typ 2 mit einer PR von 2,20 (99%-KI: 2,19-2,21) eine stärkere Assoziation mit einer chronischen Nierenkrankheit auf als die Hypertonie (1,39; 99%-KI: 1,39-1,39), dem zweiten bedeutenden populationsbezogenen epidemiologischen Risikofaktor für die Entstehung und das Fortschreiten einer chronischen Nierenkrankheit. Konsistent mit diesen Beobachtungen folgt die große Bedeutung der Hypertonie als

Risikofaktor insbesondere aus der hohen Prävalenz in der Bevölkerung. Im Gegensatz zu den PR der untersuchten kardiovaskulären Erkrankungen zeigte sich für beide oben genannten Risikofaktoren keine klare Richtung der Stärke des Zusammenhangs in Abhängigkeit des Erkrankungsstadium. Gemäß Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) sollen Betroffene bei Erstdiagnose einer Hypertonie auf das Vorhandensein einer chronischen Nierenkrankheit im Sinne eines Risikogruppenscreenings labormedizinisch untersucht werden (15). Bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes sollte die Nierenfunktion aufgrund eines erhöhten Risikos einmal jährlich untersucht werden (15). Erhöhte Blutzuckerwerte schädigen auf die Dauer die Gefäße und Nerven des Nierengewebes. Etwa 30-40 % der Diabetiker entwickeln im Laufe der Zeit eine diabetische Nierenkrankheit, die häufigste Ursache für ein Nierenversagen (18).

Neben kardiovaskulären Erkrankungen konnten in der vorliegenden Studie mit steigendem Erkrankungsstadium zunehmende PR auch für die zystische Nierenkrankheit und autoimmune Systemerkrankungen beobachtet werden. Das Stadium 5 wies dabei jeweils die mit Abstand höchsten PR von 4,3 (zystische Nierenkrankheit, 99 %-KI: 4,1-4,6) und 2,1 (autoimmune Systemerkrankungen, 99 %-KI: 2,0-2,2) auf. Mögliche Ursache für dieses Ergebnis kann eine schnellere Progression von chronischen Nierenkrankheiten sein, bei denen autoimmune Systemerkrankungen und Erkrankungen mit Nierenzystenbildung ursächlich oder an der Krankheitsentstehung beteiligt sind. Unabhängig vom allgemeinen Muster des Anstiegs kardiovaskulärer Risiken von Stadium 1 bis 5 in Form zunehmender PR, weisen diese Beobachtungen auf eine größere ätiologische Bedeutung vergleichsweise seltener Erkrankungen im Stadium 5 gegenüber früheren Erkrankungsstadien hin. Konsistent mit einer für das Stadium 5 möglicherweise spezifischen relativen Zusammensetzung ätiologischer Faktoren waren auch Unterschiede der Alters- und Geschlechtszusammensetzung bei den eingeschlossenen Fällen beobachtbar: Während der prozentuale Frauenüberhang und das mediane Alter von Stadium 1 bis 4 sukzessive zunahm, waren 58 % der Fälle mit Stadium 5 männlich und das mediane Alter mit 74 Jahren acht Jahre niedriger als im Stadium 4.

### Stärken und Limitationen

Durch die Verwendung der bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten war es in dieser Fall-Kontroll-Studie möglich, unabhängig von der Krankenkassenzugehörigkeit die Gesamtheit aller gesetzlich versicherten Patientinnen und Patienten im Altersbereich ab 40 Jahren einzuschließen, bei denen im Jahr 2022 eine chronische Nierenkrankheit diagnostiziert wurde. Auf diese Weise konnte mit hoher Präzision das Komorbiditätsprofil einer chronischen Nierenkrankheit bei nahezu 3 Mio. Betroffenen differenziert nach deren Erkrankungsstadium untersucht werden. Allerdings geht die chronische Nierenkrankheit häufig erst in späteren Stadien mit eindeutigen Symptomen einher. Auch wenn die Prävalenztrends diagnostizierter Erkrankungen darauf hinweisen, dass sich der Anteil unerkannter und unbehandelter Erkrankungen in den letzten Jahren reduziert hat (1), muss für Deutschland ebenso wie für andere westliche Industrienationen angenommen werden, dass viele Erkrankungen weiterhin unerkannt bleiben. Das Ausmaß, indem unsere Ergebnisse auch auf unerkannte Erkrankungen übertragen werden können, ist nicht bekannt.

Im Vergleich zu früheren Jahren erhöhte sich der Patientenanteil mit verschlüsseltem Erkrankungsstadium im Jahr 2022 deutlich auf 76 % (1). Dennoch lag für insgesamt 708.992 der hier eingeschlossenen Fälle keine Information zum Erkrankungsstadium vor. Aufgrund der unklaren Zusammensetzung dieses Kollektivs in Bezug auf den Schweregrad der Nierenschädigung ist die Interpretierbarkeit der in dieser Subgruppe gefundenen Komorbiditätsprofile eingeschränkt.

### Schlussfolgerungen

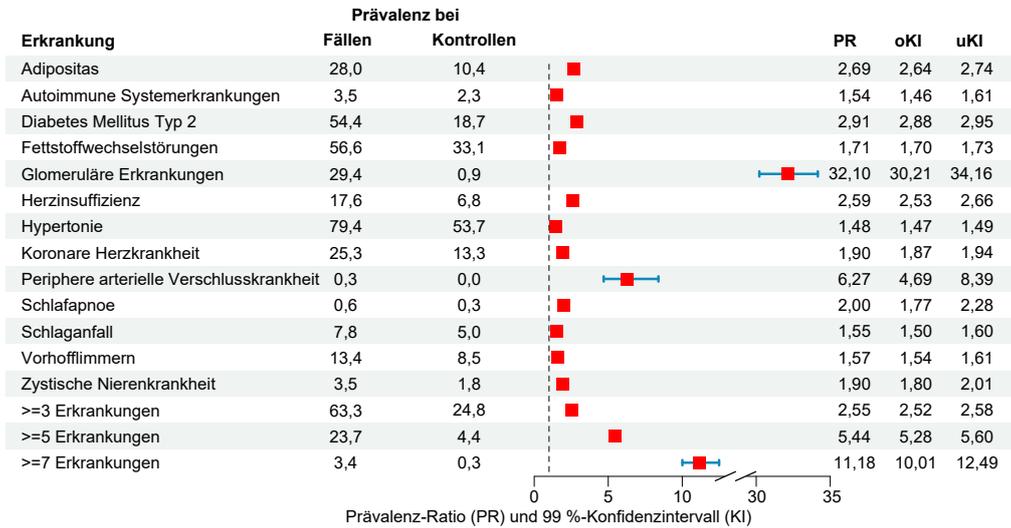
Menschen mit chronischen Nierenerkrankungen weisen eine im Vergleich zu nach Alter, Geschlecht und KV-Region gematchten Kontrollen stark erhöhte und mit dem Erkrankungsstadium ansteigende Komorbiditätslast auf, insbesondere durch kardiovaskuläre Erkrankungen. Das unterstreicht die besondere Vulnerabilität und einen ausgeprägten interdisziplinären Versorgungsbedarf betroffener Patientinnen und Patienten in der vertragsärztlichen Versorgung.

## Literaturverzeichnis

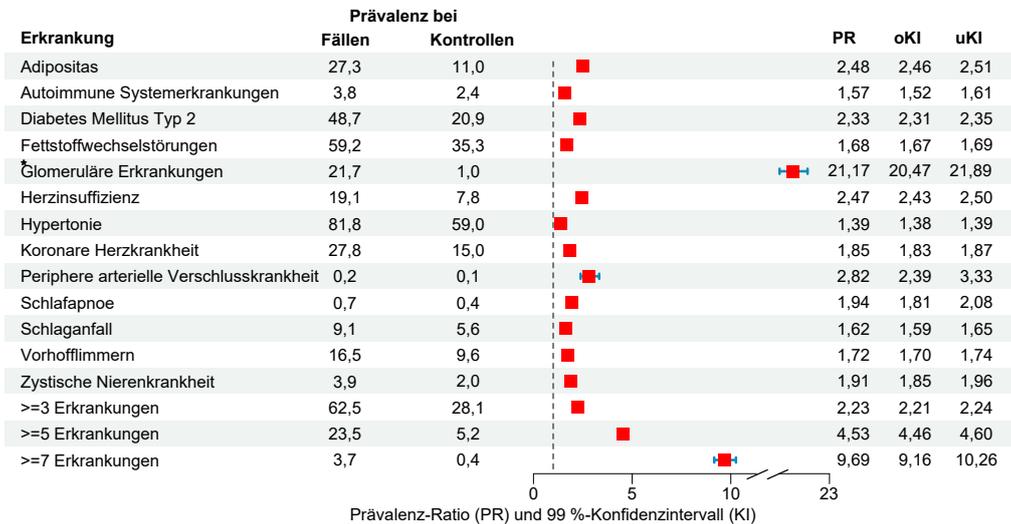
1. Holstiege J, Kohring C, Dammertz L, Heuer J, Samson-Himmelstjerna FA v, Akmatov MK, Müller D, Stillfried D v. Trends der Prävalenz diagnostizierter chronischer Nierenkrankheiten und der Inanspruchnahme der Dialyse in der vertragsärztlichen Versorgung. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 24/03. Berlin 2024. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-24.03>.
2. Ndumele CE, Rangaswami J, Chow SL, u. a.: Cardiovascular-Kidney-Metabolic Health: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 2023; 148: 1606–35.
3. Bairey Merz CN, Dember LM, Ingelfinger JR, u. a.: Sex and the kidneys: current understanding and research opportunities. *Nat Rev Nephrol* 2019; 15: 776–83.
4. Gansevoort RT, Correa-Rotter R, Hemmelgarn BR, u. a.: Chronic kidney disease and cardiovascular risk: epidemiology, mechanisms, and prevention. *Lancet* 2013; 382: 339–52.
5. Saran R, Robinson B, Abbott KC, u. a.: US Renal Data System 2018 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *Am J Kidney Dis* 2019; 73: A7–8.
6. Gandjour A, Armsen W, Wehmeyer W, u.a.: Costs of patients with chronic kidney disease in Germany. *PLoS One* 2020; 15: e0231375.
7. Kernick D, Chew-Graham CA, O’Flynn N: Clinical assessment and management of multimorbidity: NICE guideline. *Br J Gen Pract* 2017; 67: 235–6.
8. MacRae C, Mercer SW, Guthrie B, Henderson D: Comorbidity in chronic kidney disease: a large cross-sectional study of prevalence in Scottish primary care. *Br J Gen Pract* 2021; 71: e243–9.
9. Seger W, Gaertner T: Multimorbidität: Eine besondere Herausforderung. *Dtsch Arztebl* 2020; 117 (44): A 2092–6.
10. Altman D. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall; 1991.
11. Tonelli M, Wiebe N, Guthrie B, u. a.: Comorbidity as a driver of adverse outcomes in people with chronic kidney disease. *Kidney Int* 2015; 88: 859–66.
12. Yu Z, Rebholz CM, Wong E, u. a.: Association Between Hypertension and Kidney Function Decline: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Kidney Dis* 2019; 74: 310–9.
13. Masson P, Webster AC, Hong M, u.a.: Chronic kidney disease and the risk of stroke: a systematic review and meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant* 2015; 30: 1162–9.
14. Sullivan MK, Rankin AJ, Jani BD, u.a.: Associations between multimorbidity and adverse clinical outcomes in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2020; 10: e038401.
15. Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V. S3-Leitlinie. AWMF-Register-Nr. 053-048 DEGAM-Leitlinie Nr. 22. Versorgung von Patienten mit chronischer nichtdialysepflichtiger Nierenerkrankung in der Hausarztpraxis.
16. Tonelli M, Wiebe N, Manns BJ, u. a.: Comparison of the Complexity of Patients Seen by Different Medical Subspecialists in a Universal Health Care System. *JAMA Netw Open* 2018; 1: e184852.
17. Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P: Chronic Kidney Disease. *Lancet* 2017; 389: 1238–52.
18. Sugahara M, Pak WLW, Tanaka T, u.a.: Update on diagnosis, pathophysiology, and management of diabetic kidney disease. *Nephrology (Carlton)* 2021; 26: 491–500.

Anhang

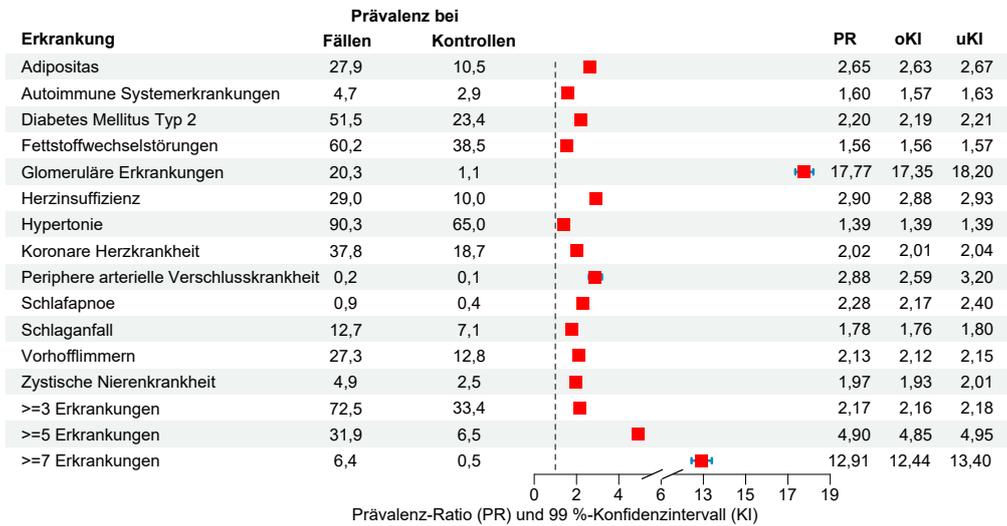
Stadium 1



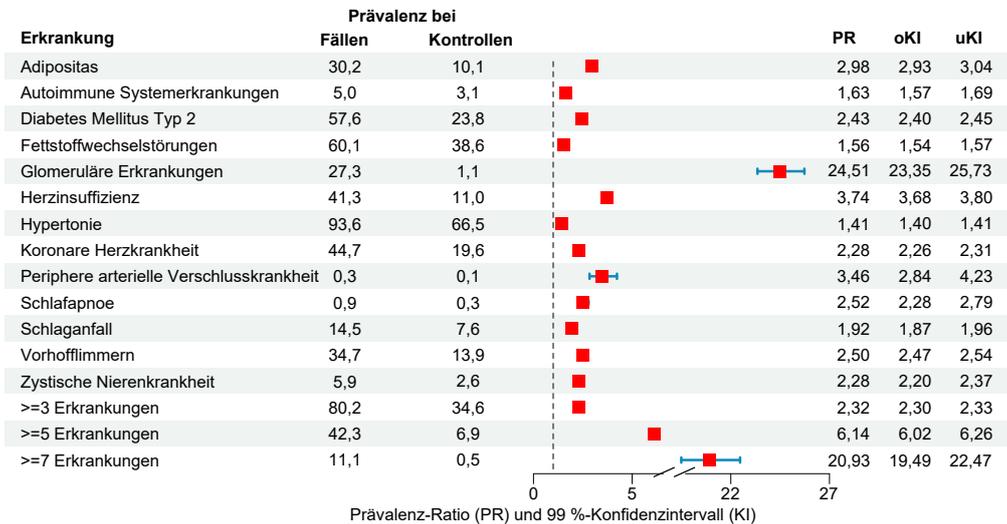
Stadium 2



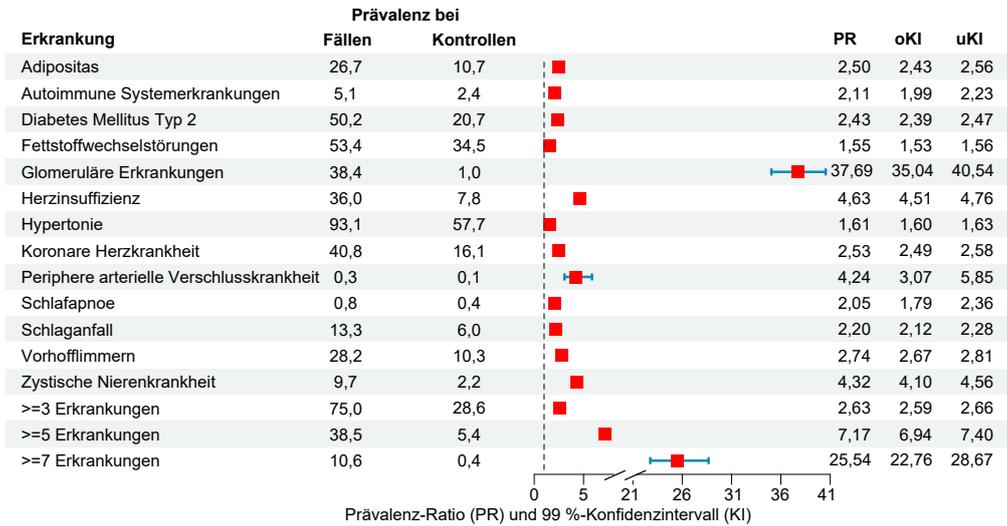
### Stadium 3



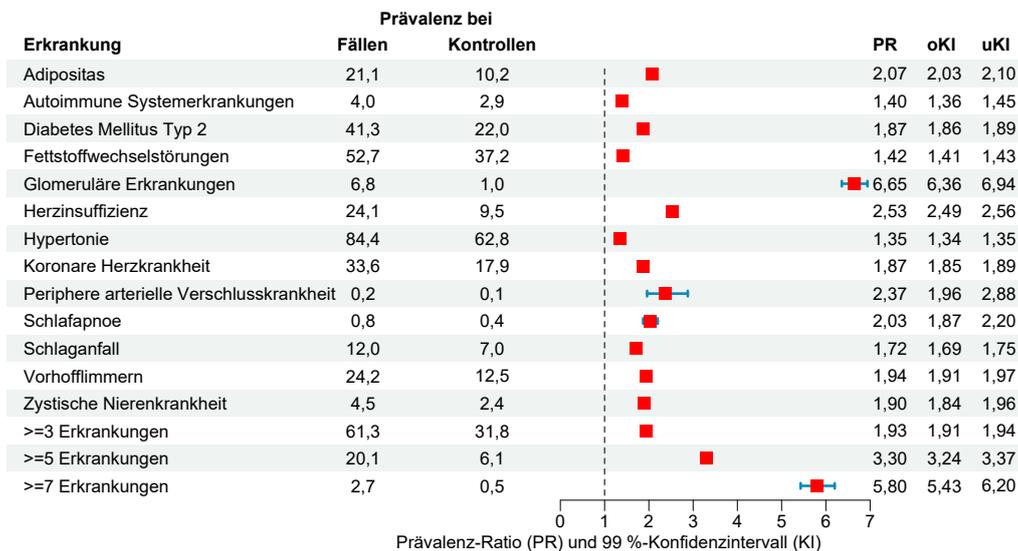
### Stadium 4



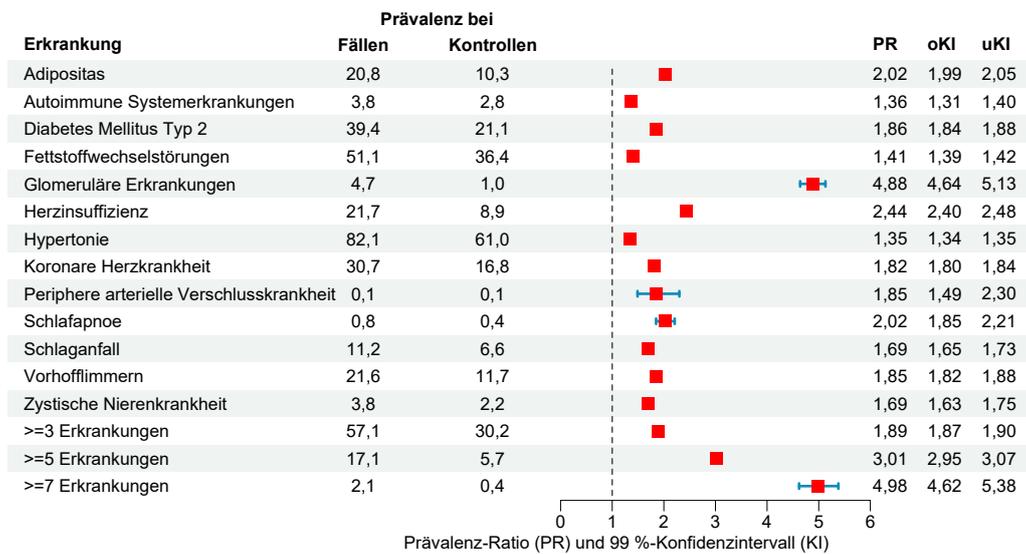
## Stadium 5



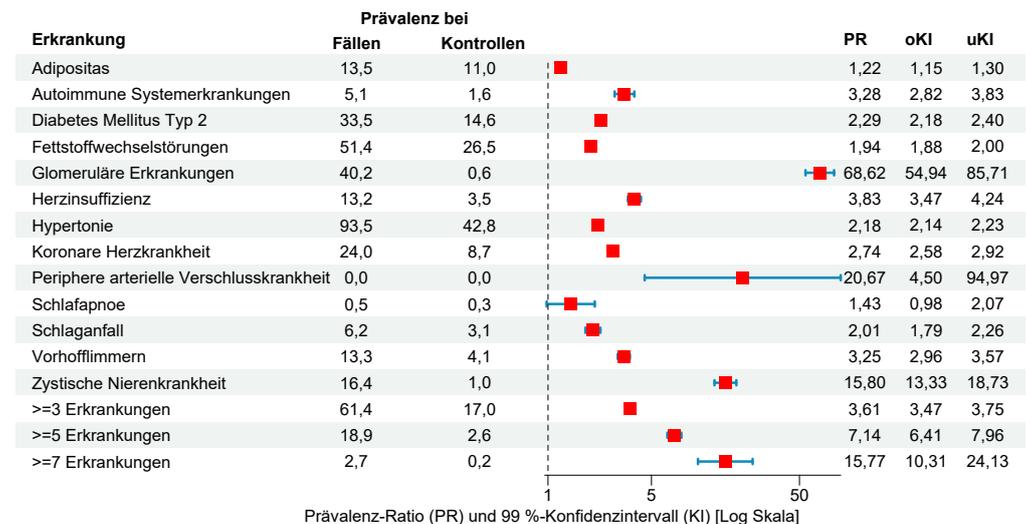
## Chronische Nierenkrankheit, Stadium nicht erfasst



## Nierenkrankheit nicht näher bezeichnet



## Zustand nach Nierentransplantation



**Abbildung A1:** Prävalenz ausgewählter Komorbiditäten bei zufällig nach Geschlecht, Alter und KV-Region 1:1-gematchten gesetzlich Versicherten im Alter ab 40 Jahren mit (Fälle) und ohne (Kontrollen) diagnostizierte chronische Nierenkrankheit in zwei Quartalen des Jahres 2022, Prävalenz-Ratio als Quotient der Prävalenz bei Fällen und Kontrollen und korrespondierende 99 %-Konfidenzintervalle (KI)

PR= Prävalenz-Ratio, uKI= untere 99 %-Konfidenzgrenze, oKI= obere 99 %-Konfidenzgrenze

Die Klassifikation nach Erkrankungsstadium/Diagnosekategorie erfolgte pro Jahr. Das jeweils höchste erfasste Erkrankungsstadium wurde verwendet und in der hierarchisierten Zuordnung *chronischen nicht näher bezeichneten* bzw. *nicht näher bezeichneten Nierenkrankheiten* der vorletzte bzw. letzte Rang zugewiesen. Patienten mit chronischer Nierenkrankheit wurden der Kategorie *Zustand nach Nierentransplantation* zugeordnet, wenn neben einer chronischen Nierenkrankheit zusätzlich der ICD-Code Z94.0 kodiert worden war.

Quelle: Bundesweite krankenkassenübergreifende vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V