



## Kurzbericht

# Regionale Variationen in der Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV im ambulanten Sektor in Deutschland, 2021

Manas K. Akmatov<sup>1</sup> • Emil Hu<sup>1</sup> • Robin Rüsenberg<sup>2</sup> • Christian Kollan<sup>3</sup> • Daniel Schmidt<sup>3</sup> • Claudia Kohring<sup>1</sup> • Jakob Holstiege<sup>1</sup> • Markus Bickel<sup>4</sup> • Jörg Bätzing<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Epidemiologie und Versorgungsatlas, Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi), Berlin

<sup>2</sup> Deutsche Arbeitsgemeinschaft ambulant tätiger Ärztinnen und Ärzte für Infektionskrankheiten und HIV-Medizin e.V. (dagnä), Berlin (bis 2023)

<sup>3</sup> Abteilung für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen, Robert Koch-Institut (RKI), Berlin

<sup>4</sup> Infektiologikum Frankfurt – Zentrum für fachübergreifende Infektionsmedizin, Frankfurt am Main

DOI: 10.20364/VA-23.09

## Abstract

### Hintergrund

Schätzungen zufolge lebten im Jahr 2021 in Deutschland etwa 90.800 Menschen mit einer HIV(humanes Immundefizienz-Virus)-Infektion. Davon war bei etwa 8.600 Menschen die HIV-Infektion noch nicht diagnostiziert. Zudem existieren Schätzungen zur Anzahl der Menschen mit HIV nach Geschlecht und Alter, Therapiestatus sowie Risikogruppen und Herkunftsland. Über regionale, vor allem kleinräumige Variationen in der HIV-Diagnosehäufigkeit in Deutschland ist hingegen wenig bekannt. Es stehen bisher lediglich Schätzungen zur Anzahl der Menschen mit HIV auf Bundeslandebene zur Verfügung. Das Ziel der aktuellen Studie war die Untersuchung der geographischen Variationen auf verschiedenen räumlichen Ebenen bis hin zu kleinräumigen Analysen.

### Methoden

Datengrundlage waren die bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) aus dem Jahr 2021. Die Studienpopulation bildeten alle gesetzlich Versicherten mit mindestens einem Arztkontakt im Jahr (N = 72.041.683). Versicherte, bei denen die Diagnosecodes B20, B22 oder B24 mit der Zusatzbezeichnung „gesichert“ nach ICD-10-GM (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, German Modification) in mindestens einem Quartal im Kalenderjahr codiert waren, wurden als vertragsärztliche Patient\*innen mit HIV definiert. Berechnet wurde die Diagnoseprävalenz je 100.000 Versicherte insgesamt sowie nach Geschlecht, Alter und verschiedenen geographischen Regionen. Kleinräumige

Korrespondierender Autor: Dr. Manas K. Akmatov  
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)  
Salzufer 8 – 10587 Berlin – Tel. (030) 2200 56 114 – E-Mail: [makmatov@zi.de](mailto:makmatov@zi.de)



Unterschiede in der Diagnoseprävalenz wurden auf Ebene der Landkreise und der kreisfreien Städte (n = 401 Kreise) untersucht. Das Vorhandensein räumlicher Variationen in Deutschland und lokale räumliche Cluster wurden mittels Global Moran's I und Local Moran's I identifiziert.

### Ergebnisse

Im Jahr 2021 wurde bei insgesamt 72.636 Versicherten mindestens eine der drei oben genannten Diagnosen codiert, was einer HIV-Diagnoseprävalenz von 101 je 100.000 Versicherte entspricht. Von diesen waren 56.895 männlich (78 %) und 15.741 (22 %) weiblich. Auf Kreisebene variierte die Diagnoseprävalenz um den Faktor 32 zwischen 13 und 417 je 100.000 Versicherte. Wie erwartet zeigten sich die höchsten Diagnoseprävalenzen in den kreisfreien Großstädten Berlin (417), Frankfurt am Main (406), Köln (389), Hamburg (270), München (266), Stuttgart (257), Offenbach am Main (248), Mannheim (222) und Nürnberg (191). Dünn besiedelte ländliche Kreise wiesen hingegen die niedrigsten Diagnoseprävalenzen auf. Die räumliche Autokorrelation lag bei 0,24 ( $p < 0,0001$ ; Global-Moran's-I-Test). Es fand sich ein bundeslandübergreifender Cluster mit relativ hohen HIV-Diagnoseprävalenzen vorwiegend in Südhessen mit sieben Kreisen (Frankfurt am Main, Groß-Gerau, Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis, Stadt Offenbach am Main, Landkreis Offenbach und Wiesbaden) sowie einem Kreis in Rheinland-Pfalz (Mainz). Ein weiterer Cluster, bestehend aus vier Kreisen (Köln, Düsseldorf, Leverkusen und Rhein-Erft-Kreis), war im Bereich der Kasserärztlichen Vereinigung (KV) Nordrhein zu finden. Außerdem fand sich ein anderer bundeslandübergreifender Cluster, bestehend aus zwei Kreisen, nämlich Mannheim (Baden-Württemberg) und Ludwigshafen (Rheinland-Pfalz).

### Schlussfolgerungen

Die aktuelle Studie liefert zum ersten Mal regionale Kennzahlen zur Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV in Deutschland. Wie erwartet ist die HIV-Diagnoseprävalenz regional ungleich verteilt. Höhere HIV-Diagnoseprävalenzen finden sich meist in Ballungsregionen. Die Anzahl der Patient\*innen mit HIV, die Alters- und Geschlechterverteilung sowie die Verteilung auf Bundeslandebene im Jahr 2021 deckten sich mit der HIV-Schätzung des Robert Koch-Instituts. Die geographischen Daten zur Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV mit einer feineren räumlichen Auflösung können die Planung der medizinischen Versorgung von HIV-Patient\*innen unterstützen. Zudem können sie als Grundlage für gezielte Präventionsmaßnahmen dienen.

### Schlagwörter

AIDS, Cluster, Diagnoseprävalenz, HIV, kleinräumige Variationen, Prävalenz, Stadt-Land-Unterschied, vertragsärztliche Versorgung

### Zitierweise

Akmatov MK, Hu E, Rüsenberg R, Kollan C, Schmidt D, Kohring C, Holstiege J, Bickel M, Bätzing J. Regionale Variationen in der Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV im ambulanten Sektor in Deutschland, 2021. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 23/09. Berlin 2023. <https://doi.org/10.20364/VA-23.09>

## Abstract (English)

### Regional variations in the frequency of patients with HIV in the outpatient sector in Germany, 2021

#### Background

According to recent estimates about 90,800 people were living with HIV (human immunodeficiency virus) in 2021 in Germany. Of them, approximately 8,600 people had not yet been diagnosed with HIV. Further, there are estimates of the number of people living with HIV by sex and age, treatment status, risk groups and country of origin. Little is known about regional, especially small-area variations with respect to the frequency of patients with HIV in Germany. So far, regional estimates of the number of people with HIV are available at the level of German federal states. The aim of the current study was to investigate variations for different geographic areas, including small-area analysis.

#### Methods

Nationwide claims data collected by physicians according to §295 of the German Social Code Book V (SGB V) from the year 2021 were used in the current study. The study population consisted of all individuals with statutory health insurance (SHI) with at least one physician contact in 2021 (N=72,041,683). Individuals with the diagnosis codes B20, B22, or B24 with the additional diagnostic modifier "confirmed" according to ICD-10-GM (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, German Modification) coded in at least one quarter were defined as patients with HIV. Administrative prevalence of HIV per 100,000 persons was calculated overall as well as by sex, age and different geographic units. The smallest geographic unit available for the analysis were rural and urban districts (n=401 districts). The presence of spatial variations and local spatial clusters were analyzed at district level using Global Moran's I and Local Moran's I.

#### Results

In 2021, a total of 72,636 individuals were diagnosed with at least one of the three above mentioned codes, corresponding to an administrative prevalence of HIV of 101 per 100,000 persons. Of them, 56,895 were male (78%) and 15,741 (22%) were female. At the district level, administrative prevalence varied by a factor of 32 between 13 and 417 per 100,000 persons. As expected, the highest prevalences were found in large cities, Berlin (417), Frankfurt am Main (406), Cologne (389), Hamburg (270), Munich (266), Stuttgart (257), Offenbach am Main (248), Mannheim (222), and Nuremberg (191). In contrast, sparsely populated rural districts had the lowest prevalences. The spatial autocorrelation was 0.24 ( $p < 0.0001$ ; Global Moran's I). Several spatial clusters of high HIV prevalence were observed with the biggest cluster located in the southern part of the federal state Hesse and the eastern part of Rhineland-Palatinate. Namely, this cluster comprised seven districts in Hesse (Frankfurt am Main, Groß-Gerau, Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis, the city of Offenbach am Main, rural district Offenbach and Wiesbaden) and one district in Rhineland-Palatinate (Mainz). Another cluster, consisting of four districts, Cologne, Düsseldorf, Leverkusen and Rhein-Erft-Kreis, was found in the federal state, North Rhine-Westphalia. In addition, a smaller cluster consisting of two districts from two federal states was observed, namely Mannheim (Baden-Württemberg) and Ludwigshafen (Rhineland-Palatinate).

#### Conclusions

The current study provides for the first time regional estimates for the administrative prevalence of HIV in Germany. As expected, the prevalence of HIV varied regionally with higher figures observed in metropolitan areas. The number of patients with HIV, the age- and sex-distribution as well as the distribution on the federal state level were in line with estimates from the Robert Koch Institute. The geographic data on the frequency of patients with HIV with a finer spatial resolution can support the planning of medical care of patients with HIV. In addition, these data can serve as a basis for targeted preventive measures.

### Keywords

Administrative prevalence, AIDS, ambulatory health care, cluster, HIV, prevalence, small-area variations, urban-rural variations

### Citation

Akmatov MK, Hu E, Rüsenberg R, Kollan C, Schmidt D, Kohring C, Holstiege J, Bickel M, Bätzing J. Regional variations in the frequency of patients with HIV in the outpatient sector in Germany, 2021. Central Research Institute of Ambulatory Health Care in Germany (Zi). Versorgungsatlas-Report Nr. 23/09. Berlin 2023. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-23.09>

## Kernaussagen

- Die aktuelle Studie liefert zum ersten Mal regionale Kennzahlen zur Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV in Deutschland, was insbesondere für die Planung von Präventions- und Versorgungsmaßnahmen relevant ist.
- Im Jahr 2021 waren insgesamt 72.636 GKV-Versicherte wegen HIV in vertragsärztlicher Behandlung, was einer HIV-Diagnoseprävalenz von 101 je 100.000 Versicherte entspricht.
- Es zeigte sich ein klarer statistisch signifikanter Stadt-Land-Gradient für die HIV-Diagnoseprävalenz mit der höchsten Prävalenz in kreisfreien Großstädten und der niedrigsten in dünn besiedelten ländlichen Kreisen.
- Es wurden mehrere räumliche Cluster mit hohen HIV-Diagnoseprävalenzen identifiziert.
- Ein zwei Bundesländer übergreifender Cluster befand sich in Südhessen mit sieben Kreisen (Frankfurt am Main, Groß-Gerau, Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis, Stadt Offenbach am Main, Landkreis Offenbach und Wiesbaden) sowie einem Kreis in Rheinland-Pfalz (Mainz).
- Ein weiterer Cluster, bestehend aus vier Kreisen (Köln, Düsseldorf, Leverkusen und Rhein-Erft-Kreis), war im KV-Bereich Nordrhein auszumachen.
- Außerdem fand sich ein bundeslandübergreifender Cluster, bestehend aus zwei Kreisen: Mannheim (Baden-Württemberg) und Ludwigshafen (Rheinland-Pfalz).

## Hintergrund

Die infektionsepidemiologischen Kennzahlen für das humane Immundefizienz-Virus (HIV) in Deutschland werden regelmäßig vom Robert Koch-Institut (RKI) bereitgestellt. Mithilfe von Modellierungen wird dort die Anzahl der Menschen mit einer HIV-Infektion sowie die Anzahl der inzidenten HIV-Fälle geschätzt [1]. Demzufolge lebten im Jahr 2021 in Deutschland etwa 90.800 Menschen (95%-Konfidenzintervall [95%-KI]: 85.300–96.000) mit einer HIV-Infektion [2]. Dies entspricht einer Prävalenz von etwa 109 je 100.000 Personen. Davon war bei etwa 82.100 Menschen (95%-KI: 76.900–87.200) die HIV-Infektion diagnostiziert, entsprechend 99 je 100.000 Personen. Bei den restlichen 8.600 Personen war die HIV-Infektion noch nicht diagnostiziert. Zudem schätzt das RKI die Anzahl der

Menschen mit HIV nach Geschlecht und Alter, Herkunftsregion (z. B. In- und Ausland) und diversen Transmissionsrisiken wie Männer, die Sex mit Männern haben (MSM) und intravenös Drogengebrauchende. So waren im Jahr 2021 z. B. etwa 80 % der HIV-Infizierten männlich, etwa 16 % waren ausländischer Herkunft und 10 % haben sich höchstwahrscheinlich durch intravenösen Drogengebrauch mit HIV infiziert [2]. Weiterhin stehen Auswertungen von Sekundärdaten zur Verfügung. Bei diesen Auswertungen wurde die HIV-Diagnoseprävalenz in verschiedenen Bevölkerungsgruppen wie z. B. bei Versicherten der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) [3] und der privaten Krankenversicherung (PKV) [4] untersucht. Bei GKV-Versicherten untersuchten Kurch-Bek et al. die Diagnoseprävalenz von HIV

anhand der bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten [3]. Insgesamt fanden sie 2017 etwa 80.800 vertragsärztliche Patient\*innen mit HIV, was einer administrativen Prävalenz von 140 je 100.000 Versicherte entsprach [3]. Jacke und Heck-Großek fanden für das Jahr 2018 9.718 HIV-positive Privatversicherte, was einer Prävalenz von 120 je 100.000 Personen in diesem Kollektiv entsprach [5]. Weder für die GKV- noch für die PKV-Versicherten war eine regionale Verortung vorgenommen worden.

Insgesamt ist wenig über regionale Variationen hinsichtlich der HIV-Verteilung in Deutschland bekannt. In der oben genannten HIV-Schätzung des RKI wurde außerdem die Anzahl der HIV-Infizierten in den Bundesländern geschätzt [2]. Je nach Bundesland variierten die Zahlen zwischen 320 in Brandenburg und 19.400 HIV-Infizierten in Nordrhein-Westfalen (**Abbildung A-1** im Anhang) [6]. Zudem stehen HIV-Melddaten auf NUTS(nomenclature des unités territoriales statistiques)-2-Ebene zur Verfügung (d. h. 38 teils ehemalige Regierungsbezirke sowie teilweise differenziert für Großstädte [<https://survstat.rki.de>]). Regionale Kennzahlen für etwas feinere geographische Einheiten wie z. B. kreisbezogene Daten existierten für Deutschland bis jetzt bezogen auf Patient\*innen mit HIV nicht. Solche Daten sind jedoch von besonderer Bedeutung, da sie die Planung der medizinischen Versorgung von Patient\*innen unterstützen können. Zudem ist es wichtig, Risikogebiete mit erhöhter HIV-Prävalenz zu identifizieren, um dort gezielte Präventionsmaßnahmen anzubieten. Das Ziel der aktuellen Studie war daher die Untersuchung der geographischen Variationen der HIV-Diagnoseprävalenz auf verschiedenen regionalen Ebenen. Mithilfe von statistisch-räumlicher Analyse sollten zudem räumliche Cluster mit erhöhter HIV-Häufigkeit identifiziert werden.

## Methodik

### Datengrundlage und Studienpopulation

Datengrundlage waren die bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V aus dem Jahr 2021. Der Datensatz

umfasste Diagnosen von allen GKV-Versicherten in Deutschland, die im jeweiligen Jahr mindestens einmal eine vertragsärztliche Leistung in Anspruch genommen hatten (N = 72.041.683 Versicherte). Die vertragsärztlichen Diagnosen wurden entsprechend der ICD-10-GM codiert. Zusätzlich standen Angaben zu Geschlecht, Alter und Kreis des Wohnorts der Versicherten zur Verfügung.

### Falldefinition

Versicherte, bei denen die Diagnosecodes B20 („infektiöse und parasitäre Krankheiten infolge HIV-Krankheit [Humane Immundefizienz-Viruskrankheit]“), B22 („sonstige näher bezeichnete Krankheiten infolge HIV-Krankheit [Humane Immundefizienz-Viruskrankheit]“) oder B24 („nicht näher bezeichnete HIV-Krankheit [Humane Immundefizienz-Viruskrankheit]“) mit der Zusatzbezeichnung „G“ (gesichert) in mindestens einem Quartal des Kalenderjahres 2021 vergeben worden waren (das sogenannte M1Q-Kriterium), wurden bei der Auswertung berücksichtigt. Unter der Annahme, dass Patient\*innen mit Tumorerkrankungen infolge von HIV (Diagnosecode B21) und mit anderen Infektionen (B23) eine Primärcodierung für HIV erhalten hatten, wurden diese Diagnosecodes nicht berücksichtigt. Berechnet wurde die Diagnoseprävalenz – auch bekannt als administrative Prävalenz – je 100.000 Versicherte als Anteil der Patient\*innen mit HIV an allen Versicherten mit Vertragsarztkontakt im Jahr 2021. Diese Auswertung erfolgte zusätzlich nach Geschlecht, Alter (Fünfjahres-Altersgruppen) und auf verschiedenen räumlichen Ebenen des Wohnorts.

### Auswertung regionaler Variationen

Die Untersuchung der regionalen Unterschiede bzw. Variationen hinsichtlich der HIV-Diagnoseprävalenzen erfolgte für die folgenden Regionen: 1.) Stadt-Land-Regionen (n = 4 Kreistypen), 2.) Kassenärztlichen Vereinigungen (n = 17 KV-Bereiche), 3.) Raumordnungsregionen (n = 96 RORs) [7] sowie 4.) Landkreise und kreisfreie Städte (n = 401 Kreise). Für die Analyse der Stadt-Land-Unterschiede wurden vier Kreistypen vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) herangezogen, nämlich kreisfreie Großstädte, städtische



Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen und dünn besiedelte ländliche Kreise [8]. Für jede oben genannte Region wurde die Diagnoseprävalenz je 100.000 Versicherte berechnet als Anteil der Patient\*innen mit HIV an allen Versicherten mit Vertragsarztkontakt im Jahr 2021 in der jeweiligen Region. Die kleinste zur Verfügung stehende Raumeinheit waren Landkreise und kreisfreie Städte mit 401 Kreisen gemäß administrativer Kreisstruktur zum 31.12.2016. In Kreisen, in denen die Anzahl der Patient\*innen mit HIV unter 30 lag, war die Auswertung aufgrund von Datenschutzbestimmungen nicht möglich. Um dennoch mindestens Näherungswerte für die HIV-Diagnoseprävalenz in diesen Kreisen zu bestimmen, wurde die Zahl der Patient\*innen mit HIV auf 15 festgelegt, da sich keine Kreise mit Nullwerten, also keinem einzigen Patienten mit HIV, fanden.

Stadt-Land-Unterschiede in der Diagnoseprävalenz wurden mittels Kruskal-Wallis-Test bzw. Mann-Whitney-U-Test für paarweise Vergleiche getestet. Zusätzlich wurde auf Kreisebene die räumliche Autokorrelation mittels Global Moran's I und Local Moran's I untersucht. Die Global-Moran's-I-Auswertung gibt an, ob die Diagnoseprävalenzen eine Tendenz zur Clusterbildung in der Gesamtregion (in unserem Fall Deutschland) aufweisen oder räumlich zufällig verteilt sind. Die Autokorrelationswerte dieses Tests liegen – wie bei den üblichen Korrelationsmaßen wie z. B. Pearson-Korrelationskoeffizient  $r$  – zwischen  $-1$  und  $+1$ . Negative Werte weisen dabei auf Cluster mit benachbarten Kreisen hin, die größere Unterschiede in untersuchten Parametern (z. B. niedrige und hohe Diagnoseprävalenzen) aufweisen. Positive Werte lassen auf eine Häufung von benachbarten Kreisen mit ähnlichen niedrigen oder hohen Diagnoseprävalenzen schließen. Werte um Null stehen für eine zufällige räumliche Verteilung. Im Falle einer räumlichen Autokorrelation auf Grundlage des Globaltests wird als Nächstes untersucht, welchen Kreisen lokale Cluster zugeordnet werden können. Hier kommt der Local-Moran's-I-Test zum Einsatz, mit dem insgesamt vier Clustertypen identifiziert werden können, nämlich Cluster mit 1.) hoch-hohen, 2.) niedrig-niedrigen, 3.) hoch-niedrigen und 4.) niedrig-hohen Diagnoseprävalenzen [9].

Die Auswertung erfolgte mit dem Programm R (Version 1.0.4). Die Daten zur regionalen Verteilung der Diagnoseprävalenzen können im interaktiven Bereich des Versorgungsatlas auf <https://www.versorgungsatlas.de> als Karten und Tabellen abgerufen werden.

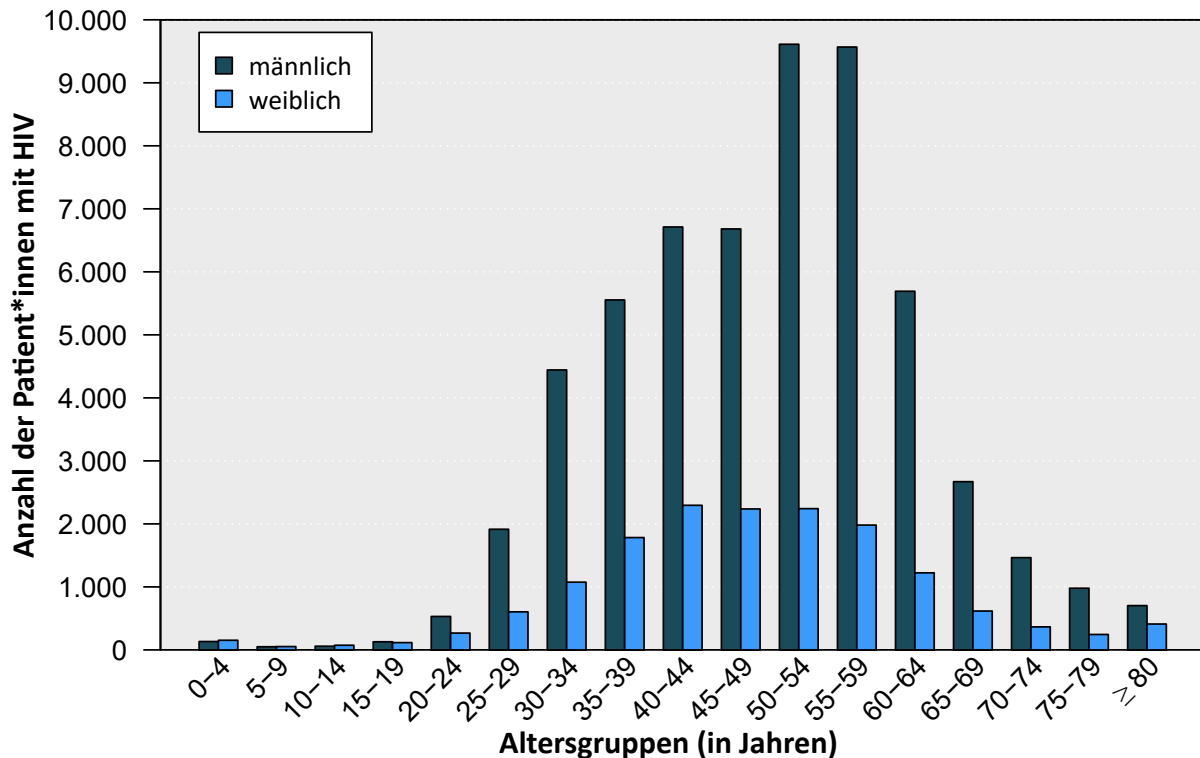
## Ergebnisse

### Diagnoseprävalenz auf Bundesebene

Im Jahr 2021 wurde bei insgesamt 72.636 Versicherten mindestens eine der drei Diagnosecodes B20, B22 oder B24 gestellt, was einer HIV-Diagnoseprävalenz von 101 je 100.000 Versicherte entspricht. Von diesen Personen waren 56.895 männlich (78 %) und 15.741 (22 %) weiblich. Die Anzahl der Patient\*innen mit HIV nach Altersgruppen ist in **Abbildung 1** dargestellt. Sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen Versicherten stieg die Anzahl der Patient\*innen mit HIV ab der Altersgruppe „20 bis 24 Jahre“ deutlich an. Bei Männern verlief der Anstieg konstant bis zur Altersgruppe „50 bis 59 Jahre“ und bei Frauen bis „40 bis 54 Jahre“.

### Diagnoseprävalenz auf KV- und ROR-Bereichsebene

Auf KV-Bereichsebene variierte die HIV-Diagnoseprävalenz um den Faktor 11 zwischen 37 und 417 je 100.000 Versicherte (**Abbildung 2A**). Die Diagnoseprävalenz war am niedrigsten in allen östlichen KV-Bereichen mit Thüringen (37), Sachsen-Anhalt (40), Sachsen (56), Mecklenburg-Vorpommern (58) und Brandenburg (61) sowie im westlichen KV-Bereich Westfalen-Lippe (59). Hohe Diagnoseprävalenzen waren in Hessen (123), Nordrhein (132), Bremen (165) und Hamburg (270) zu verzeichnen. Die höchste Diagnoseprävalenz zeigte sich in Berlin mit 417 Patient\*innen mit HIV je 100.000 Versicherte. Die HIV-Patientenzahlen aus den vertragsärztlichen Abrechnungsdaten korrelieren stark mit den RKI-Schätzzahlen der HIV-Infizierten [6] auf Bundeslandebene (**Abbildung A-1B** im Anhang;  $r = 0,96$ ;  $p < 0,0001$ ; Pearson-Korrelation). Unterschiede in der HIV-Diagnoseprävalenz auf ROR-Ebene sind in **Abbildung 2B** dargestellt.



**Abbildung 1:** Anzahl der Patient\*innen mit HIV (humanes Immundefizienz-Virus) nach Geschlecht und Altersgruppe in Deutschland im Jahr 2021 anhand der bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V.

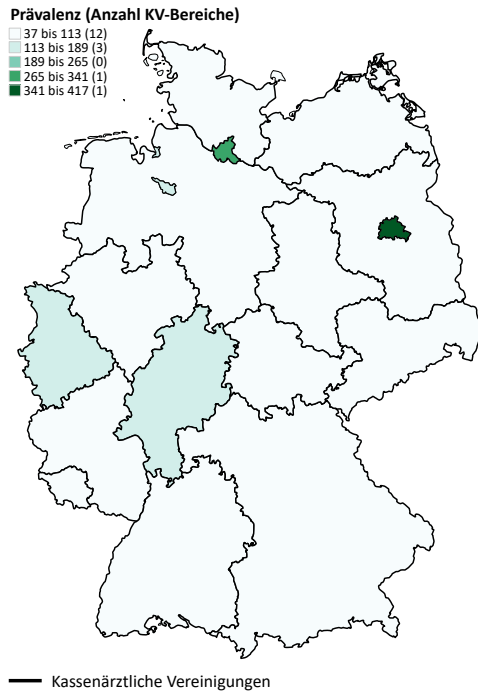
### Diagnoseprävalenz auf Kreisebene

Die Zahl der Patient\*innen mit HIV lag in 50 (12,5 %) von 401 Kreisen unter 30 Personen. Die meisten dieser Kreise ( $n = 47$ ) gehörten zu ländlichen Regionen. Auf Kreisebene variierte die Diagnoseprävalenz erheblich um den Faktor 32 zwischen 13 und 417 je 100.000 Versicherte. Insgesamt lag die HIV-Diagnoseprävalenz aber bundesweit in den meisten Kreisen (342 von 401 Kreisen) im unteren Bereich (**Abbildung 2C**). Dies bestätigte auch die statistisch-räumliche Auswertung, wobei der räumliche Autokorrelationskoeffizient bei 0,24 lag und somit zwar eine statistisch signifikante, aber relativ schwache Tendenz zur Clusterbildung vorlag ( $p < 0,0001$ ;

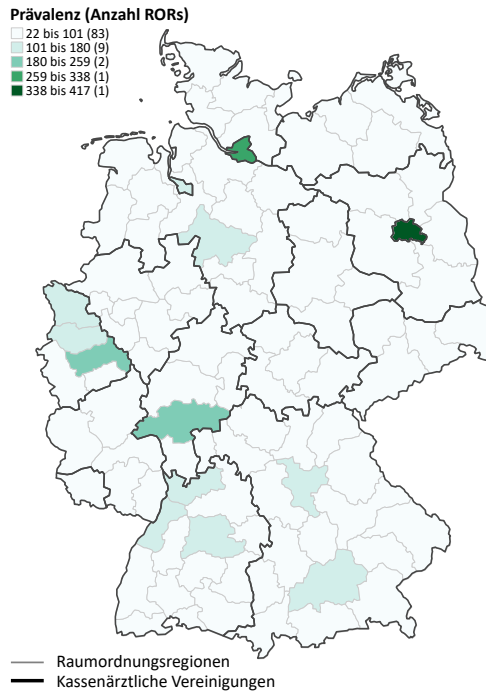
Global-Moran's-I-Test). Der Local-Moran's-I-Test ergab mehrere räumliche Cluster mit hoher Diagnoseprävalenz. Ein zwei KV-Bereiche übergreifender Cluster befand sich in Südhessen mit sieben Kreisen (Frankfurt am Main, Groß-Gerau, Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis, Stadt Offenbach am Main, Landkreis Offenbach und Wiesbaden) sowie einem Kreis in Rheinland-Pfalz (Mainz) (**Abbildung 2D**). Ein weiterer Cluster, bestehend aus vier Kreisen (Köln, Düsseldorf, Leverkusen und Rhein-Erft-Kreis), war im KV-Bereich Nordrhein zu finden. Außerdem fand sich ein bundeslandübergreifender Cluster bestehend aus zwei Kreisen, nämlich Mannheim (Baden-Württemberg) und Ludwigshafen (Rheinland-Pfalz).



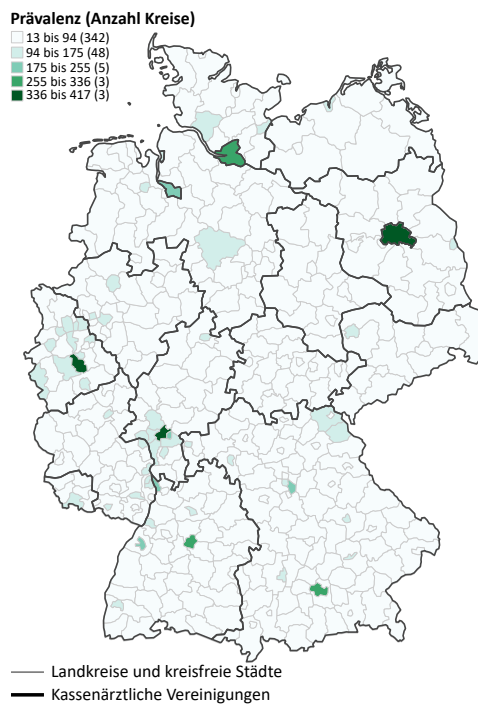
**A. Prävalenz auf KV-Bereichsebene**



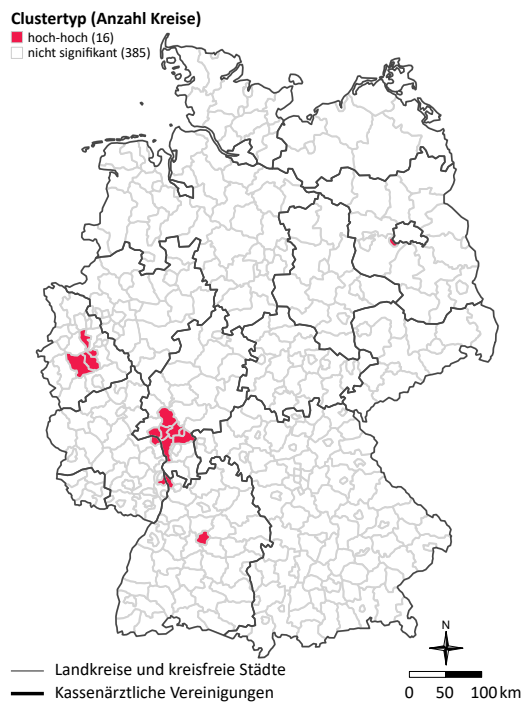
**B. Prävalenz auf ROR-Ebene**



**C. Prävalenz auf Kreisebene**



**D. Räumliche Cluster auf Kreisebene**



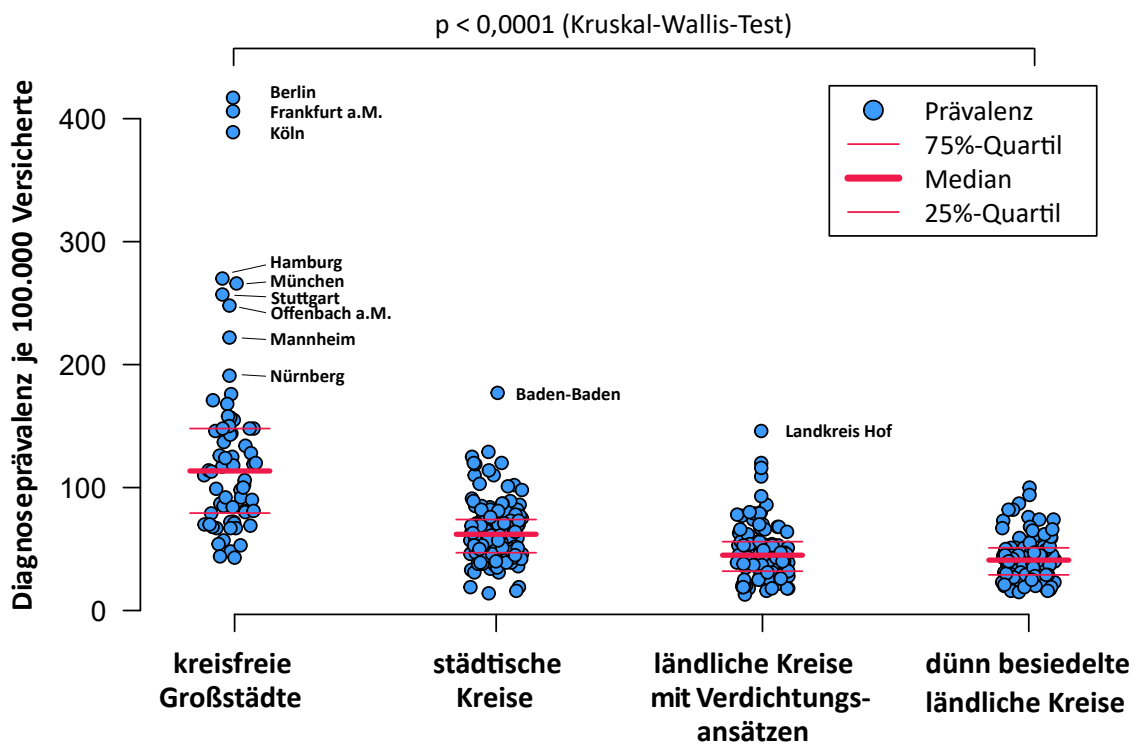
**Abbildung 2:** Regionale Verteilung der Diagnoseprävalenz von HIV (humanes Immundefizienz-Virus) auf Ebene der Kassenärztlichen Vereinigungen (KV-Bereichsebene; A), der Raumordnungsregionen (ROR-Ebene; B) und der Landkreise und kreisfreien Städten (C) sowie räumliche Cluster von Kreisen mit hohen Diagnoseprävalenzen (D) in Deutschland im Jahr 2021 anhand der bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V.

In den Abbildungen A, B und C ist die Diagnoseprävalenz je 100.000 Versicherte dargestellt. Die fünf Gruppen wurden mittels äquidistanter Klassierung erstellt. In Abbildung D sind Cluster mit hoch-hoher HIV-Diagnoseprävalenz (rot) dargestellt. Die räumliche Verteilung der HIV-Diagnoseprävalenz in den übrigen Kreisen (weiß) ist nicht signifikant und kann somit als zufällig verteilt interpretiert werden. Insgesamt wurden 401 Landkreise und kreisfreie Städte gemäß administrativer Struktur zum 31.12.2016 in die Auswertung eingeschlossen.

### Stadt-Land-Unterschiede in der Diagnoseprävalenz

Es zeigte sich ein klarer Stadt-Land-Gradient für die HIV-Diagnoseprävalenzen mit den höchsten Kennzahlen in kreisfreien Großstädten und den niedrigsten in dünn besiedelten ländlichen Kreisen (**Abbildung 3**). Die mediane HIV-Diagnoseprävalenz lag jeweils bei 114, 62, 45 und 40 in kreisfreien Großstädten, städtischen

Kreisen, ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen bzw. dünn besiedelten ländlichen Kreisen ( $p < 0,0001$ ; Kruskal-Wallis-Test). Alle paarweisen Vergleiche waren auf dem Niveau von 5 % statistisch signifikant, bis auf den Vergleich „ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen“ und „dünn besiedelte ländliche Kreise“ ( $p = 0,08$ ; Mann-Whitney-U-Test).



**Abbildung 3:** HIV-Diagnoseprävalenzen in Landkreisen und kreisfreien Städten nach Kreistypen im Jahr 2021 anhand der bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V.

Kreistypen definiert gemäß Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) [8]. Alle paarweisen Vergleiche sind auf dem Niveau von 5 % statistisch signifikant – bis auf den Vergleich „ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen“ und „dünn besiedelte ländliche Kreise“ ( $p = 0,08$ ; Mann-Whitney-U-Test).

### Diskussion

Die Strategie zur Eindämmung von HIV, Hepatitis B und C und anderen sexuell übertragbaren Infektionen (BIS 2030) der Bundesregierung aus dem Jahr 2016 stellt fest, dass HIV in Deutschland nicht gleichmäßig über die geographischen Regionen verteilt ist [10]. Genauer: „So ist die HIV-Prävalenz in den neuen Bundesländern bislang niedriger als in den alten Bundesländern.

Die HIV-Prävalenzen in städtischen Ballungsgebieten sind um ein Vielfaches höher als in ländlichen Gebieten“ [10]. Konkrete Details und belastbare Zahlen im regionalen Vergleich waren bisher aber nicht bekannt. In der aktuellen Studie wurden nun erstmalig für Deutschland Variationen hinsichtlich der HIV-Diagnoseprävalenzen für verschiedene räumliche Ebenen anhand bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten systematisch untersucht. Die HIV-Diagnoseprävalenz lag in den meisten Regionen auf einem

niedrigen Niveau, jedoch fanden sich einige räumliche Cluster mit hoher Diagnoseprävalenz. Wie erwartet konzentrierte sich das epidemiologische HIV-Geschehen vorwiegend in Ballungsregionen. Die höchsten Diagnoseprävalenzen fanden sich in vielen kreisfreien Großstädten, darunter Berlin mit der höchsten Diagnoseprävalenz von 417 je 100.000 Versicherte, gefolgt von Frankfurt am Main, Köln, Hamburg, München, Stuttgart, Offenbach am Main, Mannheim und Nürnberg. Dieser Befund ist nicht überraschend und könnte sich durch die Stadt-Land-Unterschiede in den Gruppen mit einem erhöhten Risiko einer HIV-Infektion erklären. Denn in den Städten sind, im Vergleich zu den ländlichen Regionen, die Zahlen z. B. intravenös Drogengebrauchender oder hinsichtlich MSM vermutlich höher. In der aktuellen Studie wurden zum ersten Mal räumliche Cluster mit hohen HIV-Diagnoseprävalenzen identifiziert, was insbesondere für die Planung und Evaluation von Präventions- und Versorgungsmaßnahmen relevant ist. Dies gilt insbesondere für die Frage, wie sich der in der vorliegenden Studie ermittelte regionale Bedarf in die Versorgungsstrukturen der in Deutschland etablierten ambulanten HIV-(Schwerpunkt-)Versorgung übertragen lässt. Eine Folgeuntersuchung sollte dementsprechend untersuchen, in welchem Verhältnis (regionale) Nachfrage- und Angebotsstrukturen in der HIV-Versorgung zueinander stehen – und welche analytischen Schlüsse sich daraus zur Sicherstellung und zu Versorgungseffekten ziehen lassen können.

Untersuchungen kleinräumiger Variationen in der Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV sind wegen der niedrigen HIV-Fallzahlen schwierig durchzuführen. Meist kommen sogenannte Small-Area-Verfahren zum Einsatz, mit denen die Anzahl der Patient\*innen mit HIV kleinräumig (z. B. auf Kreisebene) geschätzt werden kann [11-13]. So z. B. schätzten Khan et al. in einer US-Studie die Anzahl der HIV-Patient\*innen in 677 Bezirken, zu denen keine HIV-Fallzahlen vorgelegen hatten [14]. Laut dieser Studie war die HIV-Prävalenz in den meisten dieser 677 Bezirke auf einem niedrigen Niveau. Jedoch wurden auch einige Bezirke mit einer hohen HIV-Prävalenz identifiziert [14]. Kleinräumige Kennzahlen zur Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV in Deutschland liegen

nach unserem Kenntnisstand bisher nicht vor. Vor diesem Hintergrund stellen die bundesweiten vertragsärztlichen Abrechnungsdaten, die Daten von etwa 88 % der deutschen Allgemeinbevölkerung beinhalten, eine einzigartige Möglichkeit dar, dieser Fragestellung nachzugehen. Auch in der aktuellen Studie wurden kleine Fallzahlen (< 30 Patient\*innen mit HIV) beobachtet, und zwar in 12,5 % aller Kreise in Deutschland. Für die Prävalenzberechnung in diesen Kreisen wurde die Anzahl der Patient\*innen mit HIV willkürlich auf 15 festgelegt, da es in jedem Kreis vertragsärztlich betreute Patient\*innen mit HIV gegeben hat. Die Prävalenzkennzahlen in diesen Kreisen sind daher im entsprechenden Rahmen ungenau. Diese hatten jedoch wenig Auswirkung auf die statistisch-räumliche Auswertung, da für diese Analyse Prävalenzdaten auf Kreisebene verwendet wurden.

#### Limitationen

Neben diesen ungenauen Prävalenzkennzahlen in den Kreisen mit kleinen Fallzahlen hat die vorliegende Studie weitere Limitationen, die die Datengrundlage betreffen. Bei der Auswertung unserer Studie handelt es sich um eine Sekundärdatenanalyse administrativer Daten, die primär zum Zweck der Abrechnung und nicht für die epidemiologische Forschung erhoben wurden. Die externe Validierung der ICD-10-Diagnosen in diesem Datenkörper mit Daten von etwa 72 Mio. GKV-Versicherten, darunter etwa 72.600 Patient\*innen mit HIV, ist daher nicht möglich und eine Missklassifikation kann nicht ausgeschlossen oder quantifiziert werden. Jedoch haben wir festgestellt, dass sowohl die Gesamtfallzahlen von Patient\*innen mit HIV als auch die Fallzahlen auf Bundeslandebene in der aktuellen Studie stark mit den vom RKI geschätzten HIV-Fallzahlen übereinstimmen, auch wenn die Kennzahlen aus den beiden Datenquellen wegen methodischer Unterschiede nicht direkt miteinander vergleichbar sind. Die sehr gute Übereinstimmung kann als Zeichen der indirekten externen Validierung interpretiert werden. Weiterhin handelt es sich nicht um eine „echte“ epidemiologische Prävalenz, sondern um eine administrative Prävalenz von ambulant versorgten gesetzlich versicherten Patient\*innen mit HIV. Die tatsächliche Zahl der Versicherten mit HIV kann daher etwas höher liegen. Der Datenkörper enthält keine

Daten von Privatversicherten oder anderweitig nicht gesetzlich Versicherten in Deutschland, deren Anteil im Jahr 2021 etwa 12 % der Allgemeinbevölkerung ausmachte [15]. Daten zur Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV unter Privatversicherten für das Jahr 2021 fehlen. Manche ambulante Leistungen werden im Rahmen bestehender Selektivverträge nicht über die KV abgerechnet und sind daher ebenfalls nicht Teil des Datenkörpers; dies ist insbesondere für Verträge zur Hausarztzentrierten Versorgung (HZV) in Baden-Württemberg und Bayern relevant. Zur Versorgung von Menschen mit HIV sind aktuell keine spezifischen indikationsbezogenen Selektivverträge bekannt, die nicht über die KV abgerechnet werden.

### Schlussfolgerung

Die aktuelle Studie quantifiziert erstmalig geographische Variationen in der Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV in Deutschland. Wie erwartet war die HIV-Diagnoseprävalenz regional ungleich verteilt mit höheren HIV-Diagnoseprävalenzen vor allem in Ballungsregionen. Die geographischen Daten zur Häufigkeit von Patient\*innen mit HIV in feinerer räumlicher Auflösung können die Planung der medizinischen Versorgung von HIV-positiven Menschen unterstützen. Zudem können sie als Grundlage für gezielte Präventionsmaßnahmen dienen.

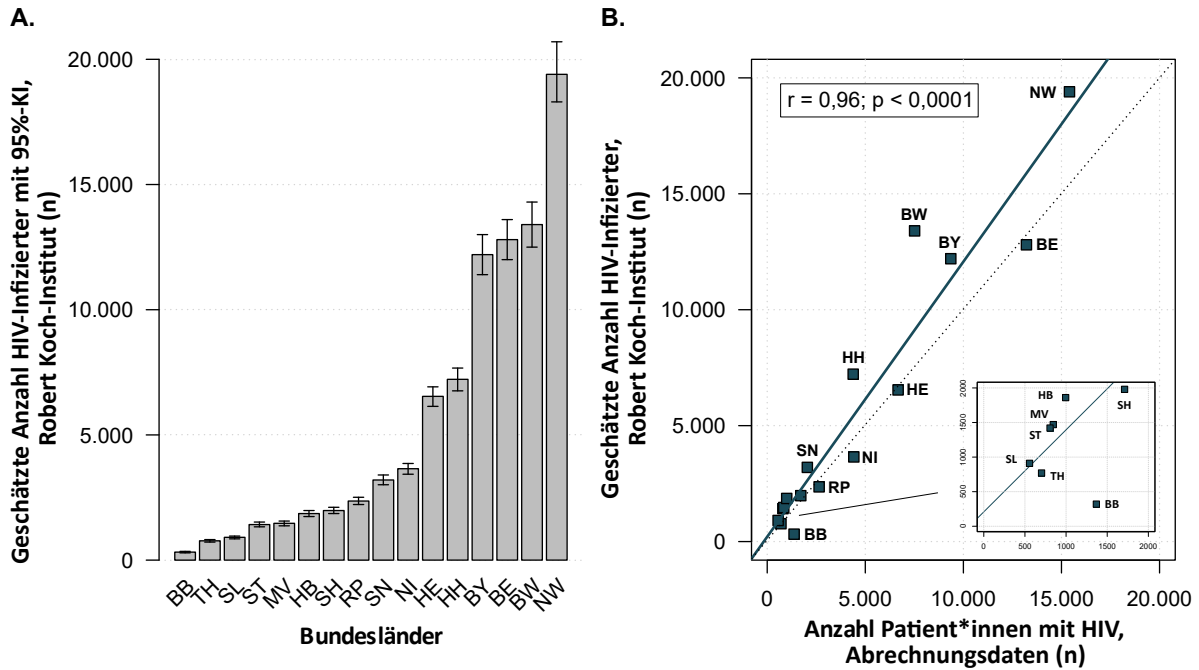
### Abkürzungen

BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
GKV	gesetzliche Krankenversicherung
HIV	humanes Immundefizienz-Virus
HZV	Hausarztzentrierte Versorgung
ICD-10-GM	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision – German Modification
KI	Konfidenzintervall
KV	Kassenärztliche Vereinigung
M1Q	Diagnose in mindestens einem Quartal eines Kalenderjahres
MSM	Männer, die Sex mit Männern haben
NUTS	nomenclature des unités territoriales statistiques (territoriale Gliederung gemäß der europäischen Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik)
PKV	private Krankenversicherung
RKI	Robert Koch-Institut
ROR	Raumordnungsregion
SGB	Sozialgesetzbuch

## Literaturverzeichnis

1. an der Heiden M, Marcus U, Kollan C, et al. Schätzung der Anzahl der HIV-Neuinfektionen und der Gesamtzahl von Menschen mit HIV in Deutschland, Stand Ende 2017. *Epid Bull* 2018; 47: 509-22.
2. an der Heiden M, Marcus U, Kollan C, et al. Schätzung der Anzahl von HIV-Neuinfektionen im Jahr 2021 und der Gesamtzahl von Menschen, die Ende 2021 mit HIV in Deutschland leben. *Epid Bull* 2022; 47: 3-18.
3. Kurch-Bek D, Gallowitz C, Baumgarten A, Tenckhoff B, an der Heiden M. [Prevalence of patients with HIV receiving outpatient medical care in Germany-an analysis based on secondary data]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2020; 63(10): 1250-61.
4. Finkenstädt V, Wild F. HIV-Infektion in der PKV. Prävalenz, Inzidenz und Arzneimittelversorgung. Wissenschaftliches Institut der PKV. WIP-Diskussionspapier 02/13. 2013. URL: [https://www.wip-pkv.de/fileadmin/DATEN/Dokumente/Veroeffentlichungen/HIV-Infektion\\_in\\_der\\_PKV.pdf](https://www.wip-pkv.de/fileadmin/DATEN/Dokumente/Veroeffentlichungen/HIV-Infektion_in_der_PKV.pdf) [letzter Zugriff: 1.4.2023].
5. Jacke C, Heck-Großek N. HIV-Report: Epidemiologische und gesundheitsökonomische Entwicklungen bei Privatversicherten. Wissenschaftliches Institut der PKV. 2020. URL: [https://www.wip-pkv.de/fileadmin/DATEN/Dokumente/Studien\\_in\\_Buchform/WIP-Analyse\\_2\\_2020\\_HIV-Report.pdf](https://www.wip-pkv.de/fileadmin/DATEN/Dokumente/Studien_in_Buchform/WIP-Analyse_2_2020_HIV-Report.pdf) [letzter Zugriff: 8.5.2023].
6. Robert Koch-Institut. HIV/AIDS: Eckdaten und Trends für Deutschland und für die Bundesländer. Stand: Ende 2021. 2022. URL: <https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/H/HIVAIDS/Eckdaten/Eckdaten.html>
7. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Laufende Raumbbeobachtung – Raumabgrenzungen. Raumordnungsregionen. Bonn 2023. URL: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/regionen/Raumordnungsregionen/raumordnungsregionen.html> [letzter Zugriff: 1.4.2023].
8. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Laufende Raumbbeobachtung – Raumabgrenzungen. Siedlungsstrukturelle Kreistypen. Bonn 2023. URL: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html> [letzter Zugriff: 1.4.2023].
9. Anselin L. Local indicators of spatial association - LISA. *Geogr Anal* 1995; 27(2): 93-115.
10. Strategie der Bundesregierung zur Eindämmung von HIV, Hepatitis B und C und andere sexuell übertragbarer Infektionen (BIS 2030). Bundesregierung. 2016. URL: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5\\_Publikationen/Praevention/Broschueren/Strategie\\_BIS\\_2030\\_HIV\\_HEP\\_STI.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Praevention/Broschueren/Strategie_BIS_2030_HIV_HEP_STI.pdf) [letzter Zugriff: 15.8.2023].
11. Saldarriaga EM. HIV-Prevalence Mapping Using Small Area Estimation in Kenya, Tanzania, and Mozambique at the First Sub-National Level. *Ann Glob Health* 2021; 87(1): 93.
12. Ouma J, Jeffery C, Awor CA, et al. Model-based small area estimation methods and precise district-level HIV prevalence estimates in Uganda. *PLoS One* 2021; 16(8): e0253375.
13. O'Brien-Carelli C, Steuben K, Stafford KA, et al. Mapping HIV prevalence in Nigeria using small area estimates to develop a targeted HIV intervention strategy. *PLoS One* 2022; 17(6): e0268892.
14. Khan SS, McLain AC, Olatosi BA, Torres ME, Eberth JM. Small area estimation of county-level U.S. HIV-prevalent cases. *Ann Epidemiol* 2020; 48: 30-5
15. vdek-Basisdaten des Gesundheitswesens in Deutschland 2023. vdek Die Ersatzkassen. URL: [https://www.vdek.com/content/dam/vdeksite/vdek/daten/broschuere/VDEK\\_Basisdaten2023-web.pdf](https://www.vdek.com/content/dam/vdeksite/vdek/daten/broschuere/VDEK_Basisdaten2023-web.pdf) [letzter Zugriff: 20.6.2023].

Anhang



**Abbildung A-1:** Geschätzte Anzahl der HIV-Infizierten<sup>†</sup> (A.) und Streudiagramm zu Anzahl der HIV-Infizierten<sup>†</sup> und Anzahl vertragsärztlich versorgter Patient\*innen<sup>‡</sup> auf Bundeslandebene im Jahr 2021.

<sup>†</sup> Ergebnisse einer Modellierung zur Anzahl der Menschen mit einer HIV-Infektion auf Bundeslandebene, Robert Koch-Institut [6]

<sup>‡</sup> bundesweite vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V

r: Korrelationskoeffizient nach Pearson, HIV: humanes Immundefizienz-Virus, 95%-KI: 95%-Konfidenzintervall, BB, Brandenburg; BE, Berlin; BW, Baden-Württemberg; BY, Bayern; HB, Bremen; HE, Hessen; HH, Hamburg; MV, Mecklenburg-Vorpommern; NI, Niedersachsen; NW, Nordrhein-Westfalen; RP, Rheinland-Pfalz; SH, Schleswig-Holstein; SL, Saarland; SN, Sachsen; ST, Sachsen-Anhalt; TH, Thüringen