



Administrative Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus von 2009 bis 2015

Benjamin Goffrier • Mandy Schulz • Jörg Bätzing-Feigenbaum

DOI: 10.20364/VA-17.03

Abstract

Hintergrund:

Die Prävalenzen des Diabetes mellitus nehmen sowohl in Deutschland als auch weltweit zu. Nicht zuletzt durch die zunehmende Alterung unserer Gesellschaft ist auch in Zukunft eine höhere Krankheitslast durch die sogenannte Zuckerkrankheit zu befürchten, wodurch mehr Menschen in ihrer Lebensqualität eingeschränkt sein werden und das Gesundheitssystem stärkeren Belastungen ausgesetzt sein wird. Seit wenigen Jahren werden verstärkt regionale Unterschiede in den Prävalenzen des Diabetes mellitus analysiert. Im Zuge dessen werden auch neue Erklärungsansätze diskutiert, die Bevölkerungs- und Raumeffekte in die Ursachenforschung einbeziehen.

Methodik:

In der vorliegenden Studie wurden auf Basis der gesamtdeutschen vertragsärztlichen Abrechnungsdaten nach § 295 SGB V administrative Prävalenzen des Diabetes mellitus für die Jahre 2009 bis 2015 und administrative Inzidenzen für die Jahre 2012 bis 2014 berechnet. Die prävalenten Fälle wurden anhand eines Algorithmus Typ-1-, Typ-2- oder sonstigem Diabetes zugeordnet, wobei als notwendige Bedingung festgelegt wurde, dass nur gesicherte Diagnosen gezählt werden, die pro Jahr in mindestens zwei Quartalen kodiert sein mussten. Als inzident wurden Patienten gezählt, die im Indexjahr eine gesicherte Diagnose und mindestens eine weitere Diagnose innerhalb der darauffolgenden drei Quartale erhalten haben sowie in einem dreijährigen Vorbeobachtungszeitraum keine Diabetes-Diagnose erhalten hatten.

Ergebnisse/ Schlussfolgerung:

Die standardisierte Prävalenz für Diabetes mellitus insgesamt ist von 8,9 % in 2009 auf 9,8 % in 2015 gestiegen. Dies geht vor allem auf einen Anstieg des Diabetes mellitus Typ 2 von 8,5 % auf 9,5 % zurück. Die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 1 ist hingegen im gleichen Zeitraum von 0,33 % auf 0,28 % leicht gesunken. Die regionale Verteilung in den Prävalenzen ist vor allem durch einen Ost- West-Unterschied geprägt. In Ostdeutschland sind die standardisierten Prävalenzen im Jahr 2015 für Diabetes mellitus Typ 2 mit durchschnittlich 11,5 % im Vergleich zu 9 % in Westdeutschland höher und für Diabetes mellitus Typ 1 mit 0,24 % im Vergleich zu 0,29 % niedriger. Die Variation auf Kreisebene ist für die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 beträchtlich. Mit einem Minimum von 6,5 % und einem Maximum von 14,2 % für den Zeitraum 2013 bis 2015 variiert die standardisierte Prävalenz in Deutschland um den Faktor 2,2. Mit einem Global Moran's I von 0,76 konnte eine hohe räumliche Autokorrelation des Diabetes mellitus Typ 2 auf Kreisebene festgestellt werden. In den Jahren 2012 bis 2014 wurde bei jeweils rund 500.000 Patienten zum ersten Mal ein Diabetes mellitus Typ 2 diagnostiziert. Die Inzidenz der mindestens 40 Jahre alten Bevölkerung lag 2012 bei 1,6 % und 2014 bei 1,5 %.

Aufgrund der prognostizierten demografischen Entwicklung ist davon auszugehen, dass in Zukunft die Krankheitslast durch Diabetes mellitus weiter zunehmen wird. Bei der Entwicklung von Präventionsprogrammen und Versorgungsstrukturen sollten u. a. auch die regionalen Morbiditätsunterschiede berücksichtigt werden.

Abstract

Background:

The prevalence of diabetes mellitus is rising both in Germany and around the world. Not least due to our increasingly ageing society, it is feared that diabetes will lead to a greater burden of disease in future. As a result, more people will experience a reduced quality of life and greater strain will be placed on the healthcare system. Over recent years, there has been more intensive analysis of regional variations in the prevalence of diabetes mellitus. This has included a discussion of new explanatory approaches that take account of population and spatial effects when studying the causes.

Methodology:

This study used Germany-wide claims data from SHI physicians in accordance with section 295 of the Fifth Book of the German Social Code (SGB V) to calculate the administrative prevalence of diabetes mellitus for the years 2009 to 2015 and its administrative incidence for the years 2012 to 2014. The prevalent cases were assigned to type 1, type 2 or other diabetes using an algorithm, with the stipulation that diagnoses were counted only if they were reliable and were recorded (in the form of a code) in at least two quarters per year. Patients were included in the incidence figures only if they received a reliable diagnosis in the reference year as well as at least one further diagnosis within the three subsequent quarters and had not been diagnosed with diabetes within a three-year period of prior observation.

Results/ Conclusion:

Overall, the standardised prevalence of diabetes mellitus rose from 8.9% in 2009 to 9.8% in 2015. This is primarily due to a rise in the prevalence of type 2 diabetes from 8.5% to 9.5%. On the other hand, the prevalence of type 1 diabetes fell slightly from 0.33% to 0.28% over the same period. The regional distribution of prevalence is characterised primarily by an east–west split. In Eastern Germany, the standardised prevalence is higher for type 2 diabetes, at 11.5% on average compared with 9% in Western Germany, and lower for type 1 diabetes, at 0.24% compared with 0.29%. There is considerable variation in the prevalence of type 2 diabetes at district level. With a minimum value of 6.5% and a maximum of 14.2% for the period from 2013 to 2015, the standardised prevalence varies by a factor of 2.2 in Germany. With a Global Moran's I of 0.76, type 2 diabetes exhibited a high degree of spatial autocorrelation at district level. Around 500,000 patients a year were diagnosed with diabetes mellitus for the first time between 2012 and 2014. The incidence in the population over the age of 40 was 1.6% in 2012 and 1.5% in 2014.

Based on predicted demographic change, it can be assumed that the disease burden due to diabetes mellitus will continue to rise. Among other factors, the development of prevention programmes and healthcare structures should also take account of regional variations in morbidity.

Schlagwörter („Keywords“)

Diabetes mellitus, Inzidenz, Prävalenz, Typ-1-Diabetes, Typ-2-Diabetes

Zitierweise

Goffrier B, Schulz M, Bätzing-Feigenbaum J. Administrative Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus von 2009 bis 2015. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 17/03. Berlin 2017. DOI: 10.20364/VA-17.03. URL: <http://www.versorgungsatlas.de/themen/alle-analysen-nach-datum-sortiert/?tab=6&uid=79>.

Hintergrund

Diabetes mellitus hat durch seine weite Verbreitung und die Auswirkungen auf die Lebensqualität der Patienten einerseits und den teils hohen Versorgungsbedarf andererseits eine große Public-Health-Relevanz. Eine Zunahme der Prävalenz des Diabetes mellitus ist dabei nicht nur in Deutschland, sondern weltweit zu beobachten [1–4].

Als Diabetes mellitus – im Volksmund „Zuckerkrankheit“ – wird eine Gruppe von Stoffwechselerkrankungen bezeichnet, bei denen es zur Hyperglykämie infolge von Störungen der Insulinsekretion oder der Insulinwirkung kommt. Die einzelnen Subtypen des Diabetes werden anhand ihrer Ätiologie unterschieden. Beim Diabetes mellitus Typ 1 kommt es zum chronischen Insulinmangel, da die insulinproduzierenden β -Zellen in den Langerhans'schen Inseln des Pankreas durch Autoantikörper zerstört werden. Diese chronische Erkrankung tritt meist plötzlich in jüngeren Lebensjahren auf und ist nur in geringem Ausmaß erblich. Unterschieden wird zwischen dem immunologisch begründbaren und dem idiopathischen Diabetes mellitus Typ 1 [5].

Beim Diabetes mellitus Typ 2 hingegen kommt es im Laufe des Lebens zu einer Insulinresistenz in Verbindung mit einer gestörten Insulinsekretion. Als ursächlich werden hierbei vor allem neben einem höheren Lebensalter verschiedene Lebensstilfaktoren wie Bewegungsmangel, Rauchen und ungesunde Ernährung sowie Übergewicht bzw. Adipositas angesehen; eine genetische Veranlagung erhöht hierbei das Risiko an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken [6]. Neben diesen beiden Diabetes-Typen werden noch wesentlich seltenere Formen des Diabetes unterschieden, wie z. B. Diabetes mellitus in Verbindung mit Fehl- und Mangelernährung [7]. Eine Sonderform des Diabetes mellitus stellt außerdem der nur in der Schwangerschaft auftretende Gestationsdiabetes dar, der jedoch in dieser Studie nicht berücksichtigt wurde [8].

Der chronische Verlauf des Diabetes mellitus geht meist mit der Entwicklung einer Vielzahl von Komplikationen einher, die meist durch Mikro- und Makroangiopathie sowie Neuropathie bedingt sind. Diese führen zu Symptomen wie Niereninsuffizienz, Retinopathie oder zur peripheren arteriellen Verschlusskrankheit [6].

In Deutschland werden regelmäßig Studien zu Prävalenzen und vereinzelt auch zu Inzidenzen

des Diabetes mellitus erstellt. Einen Literaturüberblick bieten z. B. Jacobs et al. (2016) [9] und Heidemann et al. (2013) [10]. Die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 wird dabei meist auf 7–9 % geschätzt. In der ersten Erhebungswelle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland des Robert Koch-Instituts (RKI), der sogenannten DEGS 1, wurden im Zeitraum von 2008 bis 2011 Gesundheitsstatus, Gesundheitsverhalten, Lebensbedingungen und Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems erhoben [11]. Dort wurde die Prävalenz des Diabetes mellitus auf 7,2 % geschätzt [10]. Diese Studie bezog sich auf die Altersspanne der 18- bis 79-Jährigen. Die Prävalenzschätzung von Tamaro et al. (2016) [11] ist mit der vorliegenden Analyse am besten vergleichbar, da von diesen Autoren ebenfalls auf ambulante aber auch auf stationäre Diagnosedaten des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) zurückgegriffen und ähnliche Auswertungsmethoden verwendet wurden. So wurde für 2010 eine auf die deutsche Bevölkerung vom 31.12.2007 nach Alter und Geschlecht standardisierte Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 von 7,1 % und von 9,9 % für Diabetes mellitus insgesamt berechnet. Für Diabetes mellitus Typ 1 wurde die Prävalenz im Jahr 2010 auf 0,3 % geschätzt. Die Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 wurde mit 16 bei Männern bzw. mit 13 bei Frauen pro 1.000 Personenjahre für die Population ab einem Alter von 40 Jahren geschätzt. In mehreren Studien wurde außerdem untersucht, inwiefern regionale Unterschiede bezüglich der Prävalenzen bestehen. Hierbei fiel auf, dass diese in Ostdeutschland wesentlich höher als in Westdeutschland waren [13–18]. Vor diesem Hintergrund wurden auch neue Risikofaktoren für Diabetes mellitus Typ 2 diskutiert, die mit einer strukturellen sozioökonomischen Deprivation oder anderen Faktoren auf ökologischer Ebene assoziiert sind [19–25].

In der vorliegenden Studie wurden auf der Grundlage bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten Prävalenzen für Diabetes mellitus gesamt, aber auch für Typ 1, Typ 2 und sonstige Formen des Diabetes für die Jahre 2009 bis 2015 und Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 2 für die Jahre 2012 bis 2014 berechnet. Da die Berechnungen auf der Grundlage vertragsärztlicher Abrechnungsdaten – also Daten für

administrative Zwecke – durchgeführt wurden, werden diese als „administrative Prävalenzen“ und „administrative Inzidenzen“ bezeichnet. Die Datengrundlage umfasst alle in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) Versicherten, was etwa 85 % der deutschen Bevölkerung entspricht. Aufgrund der Größe des verfügbaren Datensatzes und der vorliegenden Merkmale zur regionalen Zugehörigkeit ist es teilweise möglich, regional differenzierte Prävalenzen bis auf Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte anzugeben. Hierdurch können u. a. Regionen identifiziert werden, in denen die Bevölkerung mit einer besonders hohen Krankheitslast durch Diabetes mellitus lebt. Dies kann als Anreiz dienen, die lokalen Versorgungsstrukturen entsprechend auszurichten, um die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung sowohl durch Präventionsprogramme als auch durch Versorgungskonzepte, insbesondere unter regionalen Gesichtspunkten, zielgerichtet weiterzuentwickeln und dadurch insgesamt zu optimieren.

Methodik

Fragestellung

Im Rahmen der Analyse wurden folgende Fragestellungen bearbeitet:

1. Wie hoch sind die administrativen Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus in Deutschland?
2. Welche regionalen Unterschiede lassen sich bezüglich der Prävalenzen und Inzidenzen in Hinblick auf Kreisebene bzw. KV-Bereichsebene (KV: Kassenärztliche Vereinigung) feststellen?
3. Wie entwickelten sich die Prävalenzen zwischen 2009 und 2015 bzw. die Inzidenzen zwischen 2012 und 2014?
4. Sind bei den Prävalenz- bzw. Inzidenzentwicklungen regionale Trends zu erkennen?

Datengrundlage

Als Datengrundlage dienten die vertragsärztlichen Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V der Jahre 2009 bis 2015 aus der gesamten Bundesrepublik (VDX-Daten) [26, 29]. In Tabelle 1 sind die berücksichtigten Variablen dargestellt. Zu Validierungszwecken wurden außerdem die bundesweiten Arzneiverordnungsdaten (AVD-VDA-Daten) nach § 300 Abs. 2 SGB V der Jahre 2012 bis 2015 herangezogen.

Bildung der Basis- und Studienpopulationen

In der Basispopulation wurden alle gesetzlich krankenversicherten Patienten erfasst, die im Untersuchungszeitraum mindestens einen Arztkontakt hatten. Es wurden nur Patienten berücksichtigt, deren Geschlecht und Geburtsjahr eindeutig bestimmbar waren und die nach 1903 geboren wurden.

Aus der so definierten Basispopulation wurde für die vorliegende Untersuchung für jedes Jahr im Analysezeitraum (2009–2015) eine Studienpopulation gebildet, die als Studienpopulation 2009, Studienpopulation 2010 usw. bezeichnet wurde.

Tabelle 1: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Beschreibung der in der Analyse verwendeten Variablen.

Variable	Erläuterung
Patientenidentifikationsnummer (PID)	Pseudonym gebildet aus Vorname, Nachname und Geburtsdatum
Geschlecht	Geschlechtsangabe (männlich/weiblich)
Geburtsjahr	Angabe des Geburtsjahres
Wohnort	Zuordnung zum Kreis/ zum KV-Bereich über die Angabe der Postleitzahl zum 4. Quartal des jeweiligen Jahres (2009–2015)
Diabetes-Diagnose	Zuordnung nach Diagnose-Code gemäß ICD-10-GM (E10–E14); zusätzlich muss der Code mit dem Zusatz „G“ versehen sein (entspricht einer gesicherten Diagnose)
Quartal der Diabetes-Diagnose	Quartal, in dem die Kodierung der Diagnose erfolgte

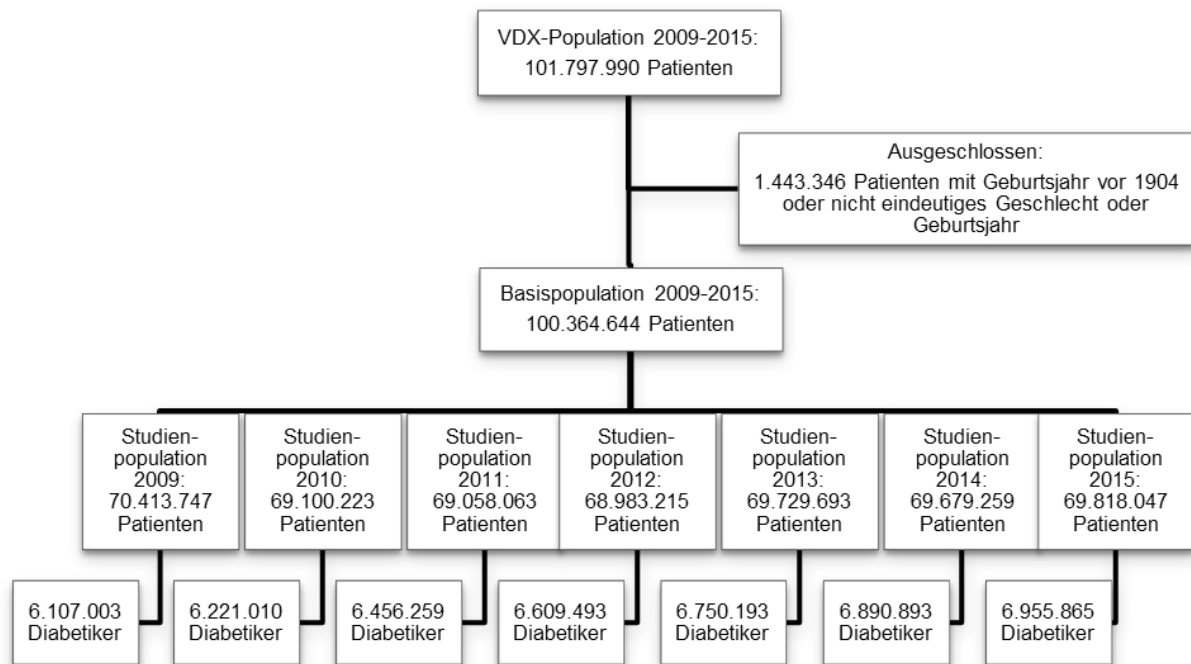


Abbildung 1: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Bildung der Basispopulation und Ableitung der jahresweisen Studienpopulationen als Flussdiagramm.

Die jeweilige Studienpopulation wurde mit der entsprechenden KM6-Statistik¹ verglichen, um die Genauigkeit der Erhebung abschätzen zu können [27]. Hierfür wurden nach der Methodik von Mangiapane et al. (2011) [28] altersgruppen- und geschlechtsspezifische Verdünnungsquoten berechnet.

Die Ergebnisse für 2009 und 2015 sind in Anhang-Tabelle 1 dargestellt. Die Verdünnungsquote lag insgesamt bei 99 bzw. 101 %. Demnach war die Anzahl der GKV-Versicherten in den Erhebungen beider Jahre also nahezu identisch. Unterschiede zeigten sich aber bei der Zusammensetzung der Population, wenn die Daten der KM6-Statistik mit denen der VDX-Daten verglichen werden, je nach Altersgruppe und Geschlecht. Frauen waren demnach in den VDX-Daten gegenüber der KM6-Statistik tendenziell über- und Männer unterrepräsentiert. Die Zahl der GKV-Versicherten in der VDX-Population überstieg dabei vor allem in den Gruppen der besonders jungen und besonders alten Menschen die der KM6-Population. Dieses Phänomen wurde ebenfalls von Mangiapane et al. (2011) beschrieben und trat bei der vorliegenden Untersuchung jedoch in

wesentlich geringerem Maße auf als bei früheren Erhebungen. Anzumerken ist, dass die KM6-Statistik nur bedingt mit dem VDX-Datensatz vergleichbar ist, da erstere eine Stichtagspopulation ist, während bei den VDX-Daten alle Patienten enthalten sind, die innerhalb des entsprechenden Jahres gesetzlich versichert waren und mindestens einen Arztkontakt hatten. Ein möglicher Verzerrungseffekt durch die dargestellten Unterschiede wird als gering eingestuft, da die Abweichung gering bis moderat ist, weil in der Regel jeder gesetzlich Versicherte tatsächlich auch einmal jährlich einen Arzt aufsucht. Außerdem ist mathematisch zu argumentieren, dass, bei vorliegender Abweichung, sich diese sowohl auf den Nenner (Anzahl der Patienten) als auch auf den Zähler (Anzahl der Diabetiker) auswirkt. Der Quotient bleibt also gleich groß.

Definition von Diabetes mellitus

Das Vorliegen eines Diabetes wurde in der Studienpopulation anhand der ärztlichen Diagnosen ermittelt, die gemäß der International Classification of Diseases (ICD) [30] codiert wurden und Bestandteil der VDX-Daten sind. Folgende ICD-Codierungen wurden zur Identifizierung der Diabetiker herangezogen:

- E10.- Diabetes mellitus, Typ 1
- E11.- Diabetes mellitus, Typ 2

¹ Die KM-6 Statistik wird vom Bundesministerium für Gesundheit herausgegeben und gibt jeweils zum Stichtag eines Jahres (1. Juli) die Zahl der gesetzlich Krankenversicherten an.

- E12.- Diabetes mellitus in Verbindung mit Fehl- oder Mangelernährung
- E13.- sonstiger näher bezeichneter Diabetes mellitus, zum Beispiel pankreopriver Diabetes mellitus
- E14.- nicht näher bezeichneter Diabetes mellitus

Eine Codierung des Diabetes mellitus wird vom Arzt immer dann vorgenommen, wenn entweder von ihm eine entsprechende Diagnose gestellt wurde oder der Patient anlässlich dieser Diagnose bereits zuvor in Behandlung war. Da Diabetes mellitus eine chronische Erkrankung ist, bei der eine regelmäßige Versorgung durch Haus- und Fachärzte indiziert ist, wurde erwartet, dass pro Patient und Jahr Mehrfachcodierungen in den VDX-Daten vorliegen. Da diese Daten jedoch Sekundärdaten darstellen, die nicht den wissenschaftlichen Standards einer Primärdatenerhebung entsprechen, wurden als Qualitätssicherungskriterium nur Patienten als Diabetiker gezählt, wenn sie in mindestens zwei Quartalen eines Kalenderjahres eine entsprechende Diagnose erhalten haben (sogenanntes M2Q-Kriterium). Außerdem wurden nur gesicherte Diagnosen (Zusatzmerkmal ‚G‘)² berücksichtigt. In Abbildung 1 wird anhand eines Flussdiagramms die Populationsbildung dargestellt. Da die Codierungen pro Jahr und Patient nicht immer einheitlich sind, wurden in Anlehnung an Tamayo et al. (2016) [11] folgende Diagnose-Kategorien festgelegt:

- **Typ-1-Diabetes:** in mindestens zwei Quartalen eines Kalenderjahres je eine E10-Codierung oder in einem Quartal eine E10-Codierung und in mindestens einem weiteren Quartal eine E14-Codierung
- **weitere Diabetes-mellitus-Formen, dem Typ 2 zugeordnet:**
 - **Typ-2-Diabetes:** in mindestens zwei Quartalen eines Kalenderjahres je eine E11-Codierung oder in einem Quartal eine E11-Codierung und in mindestens einem weiteren Quartal eine E14-Codierung
 - **nicht näher bezeichneter Diabetes mellitus:** in mindestens zwei Quartalen eines

Kalenderjahres eine E14-Codierung; keine anderen Diabetes-Codierungen (E10–E13)

- **unklarer Diabetes mellitus:** in mindestens zwei Quartalen unterschiedliche Diabetes-Codierungen, wobei in einem Quartal Diagnose-Codes verwendet wurden, die nicht in anderen Quartalen codiert wurden (z. B. in einem Quartal E10 und im zweiten Quartal E13)
- **sonstiger Diabetes mellitus:** in mindestens zwei Quartalen ausschließlich E12- oder ausschließlich E13-Codierungen oder in einem Quartal entweder E12- oder E13-Codierungen und in weiteren Quartalen E14-Codierungen.

Die Prävalenzen der Kategorien *Typ-2-Diabetes*, *nicht näher bezeichneter Diabetes mellitus* und *unklarer Diabetes mellitus* wurden summiert und als Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 ausgegeben. Dieses Vorgehen wird durch die unten dargestellten Ergebnisse des Validierungsprozesses begründet. Vor- und Nachteile dieser Vorgehensweise werden in der Diskussion der Ergebnisse erörtert.

Unberücksichtigt blieb in dieser Studie der Gestations- oder Schwangerschaftsdiabetes (ICD O24.-).

Datenvalidierung

Die generierten Prävalenzen wurden mithilfe verschiedener Methoden validiert. Zunächst wurde untersucht, inwiefern sich die Prävalenzen in Hinblick auf die Codierungen der einzelnen Diabetes-Formen sowohl auf KV-Ebene als auch auf Kreisebene zwischen den untersuchten Jahren verändern und inwiefern sogenannte Substitutionseffekte zwischen den gebildeten Diabetes-Kategorien auftreten. Außerdem erfolgte eine Validierung mithilfe der Verordnungen der diabetesspezifischen Medikation.

Validierung der Kodierungskonsistenz

Es wurden grafische Analysen durchgeführt und Pearson'sche Korrelationskoeffizienten berechnet. Die grafische Analyse ließ vermuten, dass Substitutionseffekte zwischen den Kategorien *Typ-2-Diabetes* und sowohl *unklarer Diabetes mellitus* (kurz *unklarer Diabetes*) als auch *nicht näher bezeichneter Diabetes mellitus* (kurz *nicht näher bez. Diabetes*) bestehen (siehe exemplarisch Anhang-Abbildung 1). Von Substitutionseffekten wurde z. B. ausgegangen, wenn in einer

² In der ambulanten Versorgung ist die Vergabe von Zusatzkennzeichen für die Diagnosesicherheit obligatorisch. Es wird unterschieden zwischen A (ausgeschlossene Diagnose), G (gesicherte Diagnose), V (Verdachtsdiagnose) und Z (ggf. symptomloser Zustand nach einer früheren Diagnose) [30].

KV die Prävalenz des *Typ-2-Diabetes* von einem Jahr auf das andere stark anstieg, während die Prävalenz der Kategorie *unklarer Diabetes* gleichzeitig stark sank.

Die Analyse der Korrelationskoeffizienten bestätigte diese Annahme für den Zusammenhang zwischen *Typ-2-Diabetes* und *nicht näher bez. Diabetes*.³ Aus diesem Grund wurde die Kategorie *nicht näher bez. Diabetes* der Kategorie *Typ-2-Diabetes* zugeordnet. Der Zusammenhang zwischen *Typ-2-Diabetes* und *unklarer Diabetes* war hingegen nicht statistisch signifikant, das heißt, hier war kein Substitutionseffekt erkennbar. Für diese Kategorie wurden daher weitere Analysen durchgeführt. Bei der auf der Grundlage von Tamayo et al. (2016) [11] entwickelten Variante zur Bestimmung der einzelnen Diabetes-Kategorien ist ein hoher Anteil an Patienten, die der Kategorie *unklarer Diabetes* zugeordnet wurden, erkennbar. Dies konnte auch mit den vorliegenden VDX-Daten bestätigt werden. So wurden zwischen 12 und 15 % der Diabetiker dieser Kategorie zugeordnet (siehe Anhang-Tabelle 2). Dies entspricht dem tatsächlichen Codierverhalten der Ärzte. Es ist wahrscheinlich, dass ein Großteil der Patienten mit Kategorie *unklarer Diabetes* der Kategorie *Typ-2-Diabetes* zuzuordnen ist, da dies laut Codierung die mit Abstand häufigste Diabetes-Erkrankung darstellt. Es ist also anzunehmen, dass der Ausschluss der Kategorie *unklarer Diabetes* die administrative Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 stark unterschätzen würde. Um dies zu überprüfen, wurde analysiert, welcher Diagnose-Code der Kategorie *unklarer Diabetes* pro Patient am häufigsten codiert wurde. Exemplarisch für 2015 wurde diese Überprüfung an 854.276 Patienten, die in die Kategorie *unklarer Diabetes* fielen, vorgenommen. Bei mehr als 99 % der Patienten wurde mindestens in einem Quartal E11 (*Typ-2-Diabetes*) codiert. Bei knapp 78 % der Patienten wurde E11 (*Typ-2-Diabetes*) am häufigsten codiert. Aus diesen Gründen wurde die Kategorie *unklarer Diabetes* ebenfalls mit der Kategorie *Typ-2-Diabetes* zusammengefasst. Die grafische Analyse verdeutlicht außerdem, dass eine jahresweise Betrachtung der Prävalenz insbesondere auf Kreisebene teilweise relative Veränderungen der Prävalenz von über 5 % im Vergleich zum Vorjahresniveau deutlich machte. Ein Grund für diese Schwankungen sind die

kleinen Fallzahlen bei vier der fünf Diabetes-Kategorien. Ein weiterer Grund sind Effekte durch Selektivverträge (Einschreibungen, Auslaufen von Verträgen). Dies konnte insbesondere für Bayern festgestellt werden, wo es zwischen 2010 und 2011 zu einem überproportionalen Anstieg der Prävalenzen kam, der jedoch lediglich auf Veränderungen in der Vertragsstruktur zurückzuführen war. Um diese Veränderungen der jahresweisen Prävalenzen auszugleichen, wurden diese Prävalenzangaben auf KV-Bereichs- und auf Kreisebene jeweils über 3 Jahre gepoolt, so dass jeweils der Durchschnitt der Prävalenz für einen 3-Jahres-Zeitraum angegeben wurde.

Validierung mittels diabetes-spezifischer Medikation

Als weitere Methode der Validierung wurden die VDX-Daten mit den gesondert vorliegenden Arzneimittelverordnungsdaten und Diagnose-daten (AVD-VDA-Daten) verglichen. Für das Jahr 2014 konnte ermittelt werden, dass die Anzahl der Diabetiker, wie sie nach obigem Schema in den VDX-Daten identifiziert wurde, um lediglich 0,3 % von der Diabetikerpopulation bei gleichen Definitionskriterien in den AVD-VDA-Daten abweicht. Dies spricht für die hohe Qualität der Patientenpseudonymisierung in den VDX-Daten, da für die Generierung der AVD-VDA-Daten ein anderes Pseudonymisierungsverfahren angewandt wird. Dabei wird eine Patientenentität aus der Kombination der Versichertennummer des Patienten, des Institutskennzeichens der Krankenversichertenkarte sowie des Geburtsdatums des Patienten gebildet.

In einem zweiten Schritt wurde für den Zeitraum 2012 bis 2014 getrennt für Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 und Diabetes mellitus Typ 2 ermittelt, wie hoch der Anteil der Patienten ist, der mit Antidiabetika behandelt wurde. Für Diabetes mellitus Typ 1 wurde die Hypothese aufgestellt, dass 100 % der Patienten mit Insulin behandelt wurden. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass in den AVD-VDA-Daten Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 nur zu 87,4 % eine Insulintherapie erhielten (ATC-Code A10A). Es ist deshalb davon auszugehen, dass eine Überschätzung der Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 1 bei den VDX-Daten vorliegt.

Zum Vergleich der Medikationsraten des Diabetes mellitus Typ 2 wurde die Arbeit von Bohn et al. 2015 [31] herangezogen. In dieser Studie werden die Anteile der unterschiedlichen

³ Für 2015 ergab sich auf KV-Bereichsebene (n = 17) ein Korrelationskoeffizient von -0,58 (p = 0,014) und auf Kreisebene (n = 402) von -0,38 (p < 0,001).

medikamentösen Therapieformen nach Diabetes-Typ für die Jahre 2000 und 2014 gegenübergestellt. Datengrundlage waren rund 200.000 Patienten über 18 Jahren aus der Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation (DPV-Datenbank). Die Arbeit wurde aufgrund ihrer Aktualität (Erhebungsjahr 2014) sowie der Studienpopulation (Einschluss aller Patienten über 18 Jahren) als Referenz gewählt. Laut Bohn et al. (2015) erhielten 25,2 % der Typ-2-Diabetiker keinerlei medikamentöse Behandlung, 28,1 % nahmen ausschließlich orale Antidiabetika (OAD) ein und 46,7 % erhielten eine Therapie mit Insulin bzw. eine Kombinationstherapie aus Insulin und OAD. Im Vergleich wurde aus den AVD-VDA-Daten ermittelt, dass 27,6 % der Typ-2-Diabetiker keinerlei medikamentöse Behandlung bekamen, während 43,4 % ausschließlich OAD und 29 % eine Insulintherapie bzw. eine Kombinationstherapie aus Insulin und OAD. Während es bei den Anteilen der unterschiedlichen Therapieformen Unterschiede gibt, sind jedoch die Anteile der Patienten mit bzw. ohne Medikation auf gleichem Niveau (25 vs. 27 % ohne Medikation). Dies spricht grundsätzlich für eine hohe Validität der Schätzung der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2.

Berechnung der rohen Prävalenzraten

Die Prävalenz gibt Auskunft über den Anteil der Erkrankten an einer Population zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. in einem bestimmten Zeitraum [32]. In der vorliegenden Analyse wurde im Sinne einer Querschnittsstudie das Jahr als zeitliche Einheit gewählt (Jahresprävalenz).

$$P_{JR} = \left(\frac{D_{JR}}{S_{JR}} \right) \times 100$$

Die Prävalenzen (P) wurden in dieser Analyse als prozentualer Anteil wiedergegeben und berechnen sich, indem der Quotient aus Anzahl der Diabetiker (D) und der Gesamtmenge der Studienpopulation (S) pro Jahr (J) in der jeweiligen Region (R) mit dem Faktor 100 multipliziert wird.

Standardisierung der Prävalenzraten

Da die Prävalenzen des Diabetes mellitus stark von der Alters- und Geschlechtsstruktur der jeweiligen Region abhängig sind, können rohe Prävalenzen z. B. zwischen zwei Kreisen nicht direkt miteinander verglichen werden. Deshalb wurden zusätzlich standardisierte Prävalenzen berechnet. Beim Verfahren der Standardisierung

wird die Prävalenz für jede Region so berechnet, dass in jeder Raumeinheit eine identische Alters- und Geschlechtsstruktur angenommen wird. In der vorliegenden Studie wurde hierbei auf die alters- und geschlechtsdifferenzierte Population der gesetzlich Krankenversicherten von 2015 (KM6-Statistik) als Standardpopulation zurückgegriffen [27]. Während die rohe Prävalenz also den tatsächlichen Anteil der Erkrankten in der Bevölkerung angibt, ist die standardisierte Prävalenz eine fiktive Maßzahl, die jedoch direkte Vergleiche zwischen Regionen unabhängig von teilweise ausgeprägten Unterschieden in den Alters- und Geschlechtsstrukturen zulässt.

Regionszuordnungen

Jede Person wurde der Region zugeteilt, in der diese im Quartal der letzten KV-Abrechnung des jeweiligen Kalenderjahres gemeldet war. Die Bestimmung des Wohnorts erfolgte über die Postleitzahl, die wiederum einem Kreis zugeordnet werden konnte. Umzüge im weiteren Beobachtungszeitraum wären zwar über die Abrechnungsdaten nachvollziehbar gewesen, wurden jedoch nicht berücksichtigt, um eine eindeutige Zuordnung von Zähler und Nenner der oben aufgeführten Rechnung zur Bestimmung der standardisierten Prävalenzrate zu ermöglichen. Der Ort der Leistungserbringung (Sitz der Arztpraxis) war für diese Analyse nicht relevant.

Neben der Betrachtung gesamtdeutscher Prävalenzen und Inzidenzen wurden räumliche Einheiten auf folgenden regionalen Ebenen gebildet:

- Ost/West (neue Bundesländer einschließlich Berlin versus alte Bundesländer)
- Bundesland (16 Bundesländer)
- KV-Bereich (Zuständigkeitsbereich der jeweiligen Kassenärztlichen Vereinigung, 17 KVen)
- Kreis (Landkreise und kreisfreie Städte; administrativer Stand: 31.12.2011, 402 Kreise)

Ebenen der räumlichen Auswertung

Rohe und standardisierte Prävalenzen für Diabetes mellitus allgemein sowie für die einzelnen Diagnose-Kategorien wurden für die Jahre 2009 bis 2015 berechnet. Der Schwerpunkt lag dabei auf den Prävalenzen für Diabetes mellitus Typ 2. In Tabelle 2 ist dargestellt, für welche Raumebenen welche Prävalenzen berechnet wurden.

Auf Bundesebene sowie auf Ost-West-Ebene wurden die Prävalenzen jahresweise angegeben. Auf Ebene der Bundesländer, KV-Bereiche

Tabelle 2: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Übersicht zu den Prävalenzberechnungen nach Raumebene.

KV-Bereich = Zuständigkeitsbereich einer Kassenärztlichen Vereinigung (KV)

	Bund	Ost-West	Bundesland	KV-Bereich	Kreis
Diabetes mellitus gesamt	x	x	x	x	x
Diabetes mellitus Typ 1	x	x	x	x	
Diabetes mellitus Typ 2	x	x	x	x	x

und Kreise wurde hingegen die durchschnittliche Prävalenz jeweils 3 aufeinanderfolgender Jahre gebildet.

Berechnung der Inzidenz

Die Inzidenz gibt an, wie viele Personen einer Population unter Risiko innerhalb eines festgelegten Zeitraums neu erkranken [32]. Als „Population unter Risiko“ wird dabei der Teil der Population verstanden, der eine bestimmte Krankheit entwickeln kann. Die Population unter Risiko bildet im vorliegenden Fall die Studienpopulation abzüglich der bereits an Diabetes erkrankten Patienten. In dieser Studie wurde die Inzidenzrate als Maß der Inzidenz ausschließlich für Diabetes mellitus Typ 2 berechnet und wird dabei als prozentualer Anteil angegeben. Die Inzidenz (I) wurde berechnet, indem der Quotient aus Anzahl der neu erkrankten Diabetiker (N) und der Population unter Risiko (O) in der jeweiligen Alters- und Geschlechtsgruppe (A, G) und des jeweiligen Jahres (J) mit 100 multipliziert wird.

$$I_{AGJR} = \left(\frac{N_{AGJ}}{O_{AGJ}} \right) \times 100$$

Die Inzidenzen wurden für Diabetes mellitus Typ 2 der Jahre 2012 bis 2014 berechnet. Zur Population unter Risiko wurden alle Patienten gezählt, die innerhalb eines Vorbeobachtungszeitraums von 3 Kalenderjahren vor dem Jahr der jeweiligen Inzidenzschätzung keinerlei Diabetes-Diagnose (E10 bis E14) erhalten hatten. Hieraus ergibt sich beispielhaft für die Berechnung der Inzidenz des Jahres 2012 ein Vorbeobachtungszeitraum von 2009 bis 2011. Dieser lange Vorbeobachtungszeitraum war notwendig, da es bei Inzidenzberechnungen auf der Grundlage von Routinedaten zu Überschätzungen kommen

kann, wenn der Vorbeobachtungszeitraum zu kurz gewählt wird. Abbas et al. (2011) [34] haben für Diabetes mellitus berechnet, dass es bei einem Vorbeobachtungszeitraum von 3,25 Jahren zu einer maximalen Überschätzung der Inzidenz um 10 % im Vergleich zur Inzidenzberechnung bei einem 8-jährigen Vorbeobachtungszeitraum kommt. Dies diene als Richtlinie zur Festlegung der Länge des Vorbeobachtungszeitraums.

Als inzident wurden alle Patienten der Population unter Risiko gezählt, die drei Bedingungen erfüllten: Erstens musste die erste Diabetes-Diagnose in einem der vier Quartale des Jahres der Inzidenzschätzung liegen (sogenanntes Indexquartal); zweitens musste eine zweite Diabetes-Diagnose innerhalb der nächsten 3 auf das Indexquartal folgenden Quartale codiert worden sein; drittens musste die Codierung dem zusammengefassten Diabetes mellitus Typ 2 äquivalent zur Typ-2-Definition der Prävalenzschätzung entsprechen. Zum besseren Verständnis sind in Tabelle 3 Beispiele für die Inzidenzberechnung des Jahres 2012 dargestellt.

Die Zähler- und Nennerbildung der Inzidenzberechnung ist in Abbildung 2 als Flussdiagramm dargestellt. Aus den jährlich rund 70 Millionen Patienten der Studienpopulation wurden jeweils rund 7,5 Millionen Patienten ausgeschlossen, die im 3-jährigen Vorbeobachtungszeitraum mindestens eine Diabetes-Diagnose erhalten hatten. Hieraus ergibt sich jeweils eine Population unter Risiko von rund 62 Millionen Patienten. Von diesen wiederum sind im jeweiligen Jahr rund 500.000 Patienten erstmalig mit einem Diabetes mellitus Typ 2 diagnostiziert worden.

Da Inzidenzen je nach Alter und Geschlecht unterschiedlich stark ausfallen, wurden fünf Altersgruppen festgelegt, für die jeweils geschlechtsspezifische Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 2 berechnet wurden:

Tabelle 3: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Beispiele zur Bestimmung inzidenter Diabetiker.

	Vorbeobachtungszeit- raum 2009 bis 2011	2012 Q1	2012 Q2	2012 Q3	2012 Q4	2013 Q1	2013 Q2	2013 Q3
nicht inzident	E11		E11		E11			
nicht inzident				E11				
inzident		E11			E14			
inzident					E14			E11

- 0 bis unter 20 Jahre
- 20 bis unter 40 Jahre
- 40 bis unter 60 Jahre
- 60 bis unter 80 Jahre
- 80 Jahre und älter

Zusätzlich wurde die rohe und standardisierte Inzidenz für die Population von 40 Jahren und älter berechnet. Als Standardpopulation wurde auf die GKV-Versicherten des Jahres 2015 (KM6-Statistik) zurückgegriffen. Die Inzidenzen wurden auf Bundesebene sowie auf Ost-West-Ebene berechnet.

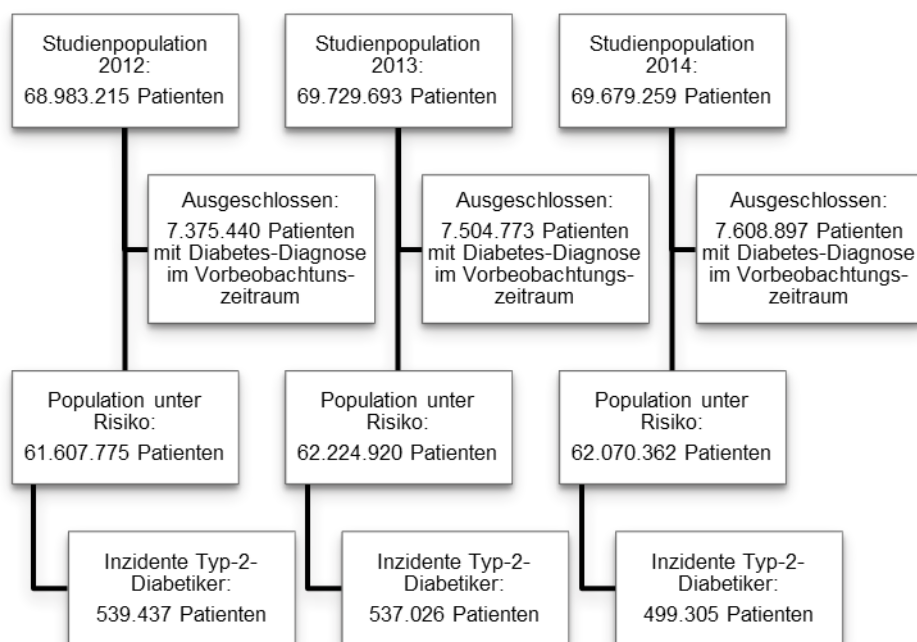
Statistische Auswertung

Neben der Berechnung der Prävalenzen und Inzidenzen wurde außerdem ein t-Test für Mittelwertdifferenzen bei zwei unabhängigen

Stichproben und vorheriger Prüfung auf Normalverteilung durchgeführt, um zu verifizieren, dass Unterschiede bezüglich der Prävalenz des Typ-2-Diabetes auch statistisch signifikant sind. Dabei gibt der t-Test an, ob die Mittelwerte der kreisspezifischen Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 zwischen Ost- und Westdeutschland signifikant voneinander abweichen.

Außerdem wurde geprüft, ob eine räumliche Autokorrelation zwischen den Prävalenzen auf Kreisebene für die durchschnittliche standardisierte Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 der Jahre 2013 bis 2015 besteht. Hierfür wurde das Global Moran's I berechnet [33].

Die statistischen Auswertungen wurden mit der Software IBM SPSS Statistics Version 22.0 und R Version 3.3.1 durchgeführt.

**Abbildung 2:** Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Ableitung der Population unter Risiko und der inzidenten Fälle von Diabetes mellitus Typ 2 aus den Studienpopulationen 2012–2014.

Ergebnisse

Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 auf Bundesebene

Zunächst wurden die bundesweiten rohen und standardisierten Prävalenzen analysiert (siehe Tabelle 4). Zwischen 2009 und 2015 stieg die standardisierte Prävalenz für den diagnostizierten Diabetes insgesamt von 8,9 auf 9,8 %. Dieser Anstieg erklärt sich vor allem aus der steigenden Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2, die 2009 noch bei rund 8,5 % lag, 2015 aber schon rund 9,5 % erreichte. Die standardisierten Prävalenzen der anderen Diabetes-Typen sanken hingegen. Für Diabetes mellitus Typ 1 ging sie zwischen 2009 und 2015 von 0,33 auf 0,28 % zurück, für sonstiger Diabetes mellitus von 0,08 auf 0,05 %. Die rohen Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 stiegen im gleichen Zeitraum stärker als die standardisierten Prävalenzen. Während die rohen Prävalenzen in den Jahren 2009 bis 2011 unter den standardisierten Prävalenzen lagen, waren sie in den Jahren 2012 bis 2015 höher. Insgesamt machen Typ-2-Diabetiker rund 96 % aller Patienten mit Diabetes aus.

In Abbildung 3 wird deutlich, dass der Anstieg der Prävalenz für Diabetes mellitus Typ 2 auch mit einem Anstieg der Prävalenzen in allen Alters- und Geschlechtskategorien einhergeht.

Bei den Altersgruppen bis 40 Jahren tritt Diabetes mellitus Typ 2 nur marginal auf. Ab ungefähr 50 Jahren nimmt die Prävalenz stark zu, um dann im Alter von 75 bis 85 Jahren ihre stärkste Ausprägung zu erlangen. Bei den Männern verschiebt und erhöht sich dabei die maximale Prävalenz von rund 29 % in der Altersgruppe der 75- bis unter 80-Jährigen im Jahr 2009 auf rund 34 % in der Altersgruppe der 80- bis unter 85-Jährigen im Jahr 2015. Während sich die höchste Prävalenz bei Männern damit im Alter nach hinten verschiebt, verlagert sich die größte Ausprägung der Prävalenz bei Frauen nach vorn. So verschob sich die höchste Ausprägung vom Jahr 2009 mit rund 27 % in der Altersgruppe der 85- bis unter 90-jährigen Frauen im Jahr 2015 auf die Altersgruppe der 80- bis unter 85-Jährigen mit 32 %. Die Prävalenzen für Diabetes mellitus Typ 2 sind für Männer höher als für Frauen; ausgenommen hiervon sind lediglich die höchsten Altersgruppen.

Die starke Dynamik in der alters- und geschlechtsspezifischen Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 wird noch deutlicher, wenn die absoluten und relativen Differenzen zwischen den Prävalenzen von 2009 und 2015 in Abbildung 4 und Abbildung 5 betrachtet werden. In den Altersgruppen ab 65 Jahren hat die Prävalenz für Männer je nach Alter um 3,5 bis 7 Prozentpunkte und für Frauen

Tabelle 4: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Bundesweite rohe und standardisierte Prävalenzen der Diagnose-Kategorien nach Jahren (Alters- und Geschlechtsstandardisierung mit KM6-Statistik [27]).

DM = Diabetes mellitus

	Jahr	DM Typ 2	DM Typ 1	DM sonstige Formen	DM gesamt
Prävalenzen roh (%)	2009	8,28	0,32	0,08	8,67
	2010	8,62	0,31	0,07	9,00
	2011	8,98	0,30	0,07	9,35
	2012	9,22	0,30	0,07	9,58
	2013	9,34	0,28	0,06	9,68
	2014	9,55	0,28	0,06	9,89
	2015	9,63	0,28	0,06	9,96
Prävalenzen standardisiert (%)	2009	8,50	0,33	0,08	8,90
	2010	8,72	0,32	0,08	9,11
	2011	9,01	0,30	0,07	9,39
	2012	9,16	0,30	0,07	9,53
	2013	9,27	0,29	0,06	9,62
	2014	9,42	0,28	0,06	9,76
	2015	9,47	0,28	0,05	9,81

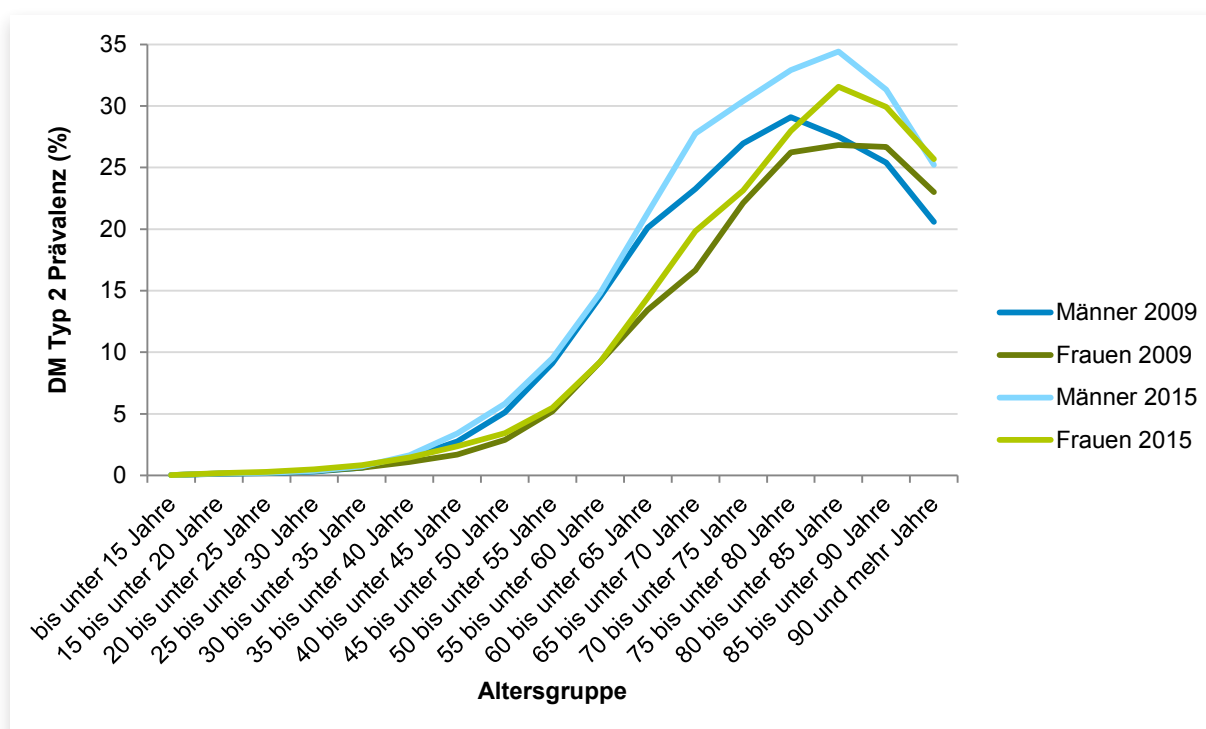


Abbildung 3: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Prävalenzen des Typ-2-Diabetes nach 5-Jahres-Altersgruppen und Geschlecht in 2009 und 2015 im Vergleich.

DM = Diabetes mellitus

um 1 bis 4,7 Prozentpunkte zwischen 2009 und 2015 deutlich zugenommen. Auch in den jüngeren Altersgruppen sind die Prävalenzen gestiegen, wenn auch vergleichsweise gering mit unter 1 Prozentpunkt. Während die absoluten Differenzen der Prävalenzen zwischen 2009 und 2015 einen guten Eindruck davon vermitteln, wie stark sich die Krankheitslast in den einzelnen Altersgruppen erhöht hat, geben sie jedoch keinen Aufschluss darüber, wie groß die Dynamik in der Entwicklung der Prävalenzen war. Dies zeigt Abbildung 5, in der die Differenzen der alters- und geschlechtsspezifischen Prävalenzen ins Verhältnis zum Ausgangsniveau der Prävalenzen von 2009 gesetzt wurden. Hierbei ergibt sich ein fast entgegengesetztes Bild: Im Verhältnis zur jeweiligen Höhe der Prävalenz in 2009 sind die Prävalenzen in den jüngeren Altersgruppen in der Alterskategorie 15–45 Jahre besonders stark gestiegen. Hervorzuheben ist hierbei die Entwicklung der Prävalenzen bei Frauen, die in den jungen Altersgruppen zwischen 28 und 40 % gestiegen sind. Eine vergleichsweise moderate Dynamik ließ sich hingegen bei den älteren Altersgruppen feststellen, wobei die relativen Differenzen bei den Männern immer noch über 20 % betragen. Vergleichsweise stabil blieb die Prävalenz hingegen bei den unter 15-Jährigen

sowie bei den 50- bis unter 65-Jährigen.

Bzgl. der Interpretation der relativen Differenzen wird darauf hingewiesen, dass die Fallzahlen der einzelnen Alters- und Geschlechtsgruppen unterschiedlich ausfielen (siehe Anhang-Tabelle 3). So steht hinter den hohen Prozentzahlen bei Frauen in jüngeren Jahren eine Zunahme der prävalenten Fälle um einige Tausend, während die moderate prozentuale Zunahme im höheren Alter bei Männern auf eine Zunahme um einige Zehntausend Fälle zurückzuführen ist.

In Tabelle 5 sind die bundesweiten Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 2 für 2012 bis 2014 nach Altersgruppen aufgeführt. Wird zunächst die zusammengefasste standardisierte Inzidenz für die über 40-jährige Population unter Risiko insgesamt betrachtet, ist ein leicht sinkender Trend von rund 1,6 % im Jahr 2012 auf rund 1,5 % im Jahr 2014 festzustellen. In der alters- und geschlechtsspezifischen Aufschlüsselung werden hierbei jedoch große Unterschiede sichtbar. Zunächst lässt sich für die Inzidenz bei den 0- bis unter 20-Jährigen und bei den 20- bis unter 40-Jährigen feststellen, dass diese mit 0,03 % bzw. 0,22 % bei den Frauen geringfügig höher ist als bei den Männern mit 0,02 % bzw. 0,19 %. Diese Inzidenzen steigen über die Jahre leicht. In allen anderen Altersbereichen hingegen sind

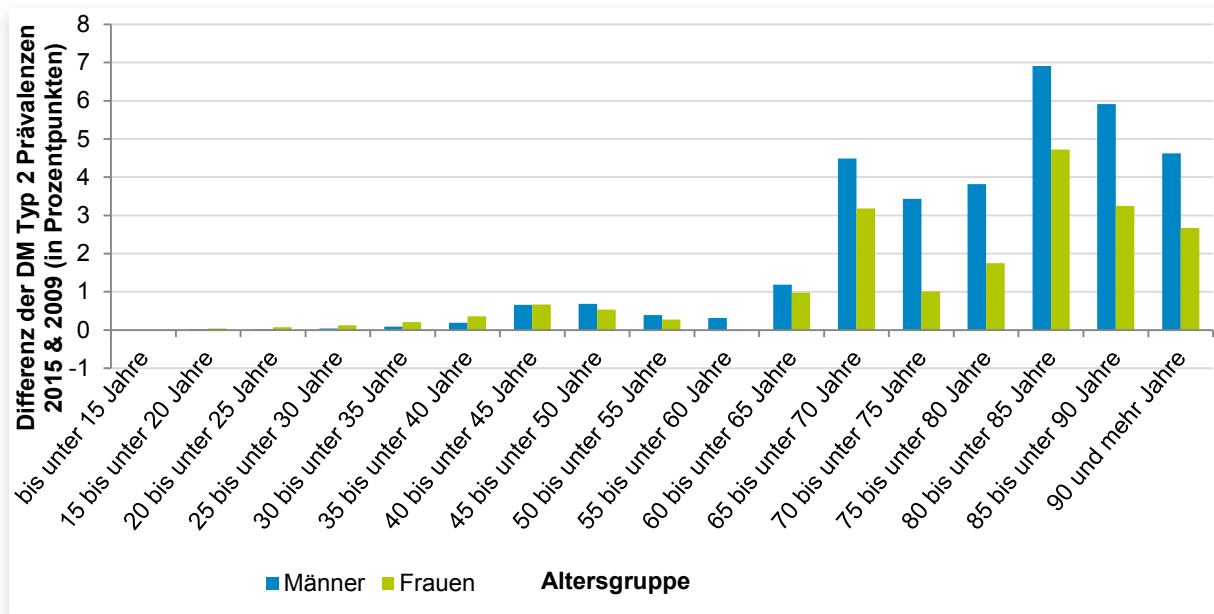


Abbildung 4: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Differenz der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 zwischen 2015 und 2009 nach 5-Jahres-Altersgruppen, angegeben in Prozentpunkten.

DM = Diabetes mellitus

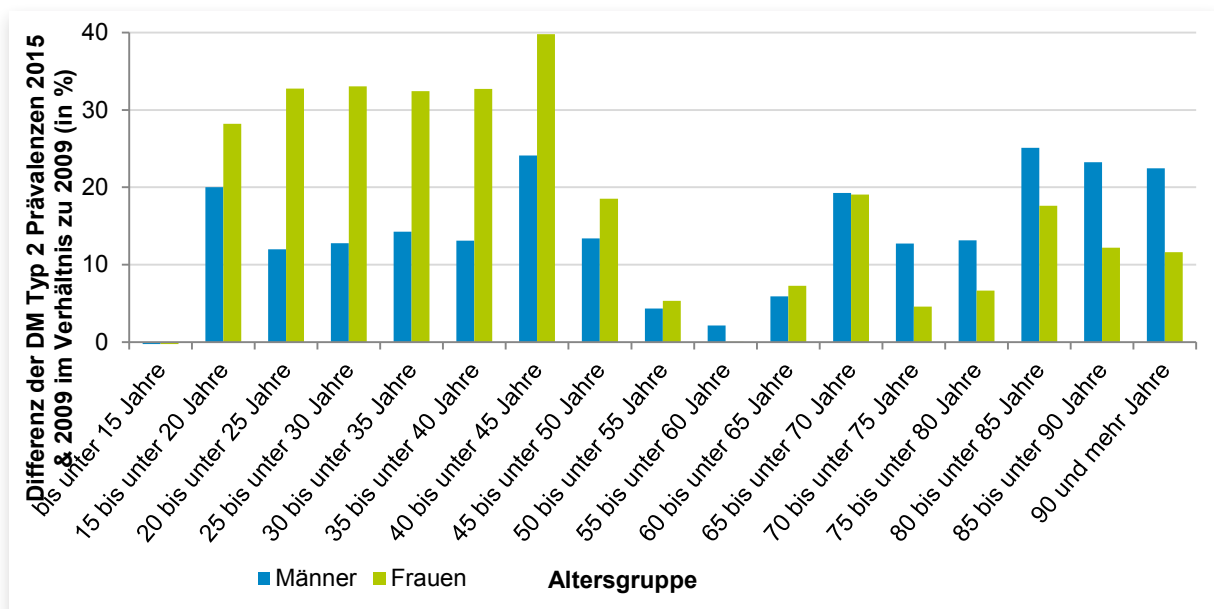


Abbildung 5: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Differenz der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 zwischen 2015 und 2009 im Verhältnis zur Basis-Prävalenz in 2009 nach 5-Jahres-Altersgruppen, angegeben in Prozent (%).

DM = Diabetes mellitus

Tabelle 5: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Bundesweite Inzidenzen des Typ-2-Diabetes nach Altersbereichen für 2012, 2013 und 2014.

DM = Diabetes mellitus

Altersgruppe	Inzidenz DM Typ 2, Männer (%)			Inzidenz DM Typ 2, Frauen (%)		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
0 bis unter 20 Jahre	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
20 bis unter 40 Jahre	0,18	0,19	0,19	0,21	0,22	0,23
40 bis unter 60 Jahre	1,26	1,25	1,21	0,80	0,81	0,76
60 bis unter 80 Jahre	2,52	2,47	2,26	2,01	1,97	1,78
80 Jahre und älter	2,20	2,14	1,95	2,02	1,98	1,80
	Inzidenz DM Typ 2 gesamt (% , standardisiert)					
40 Jahre und älter	1,63	1,60	1,47			

die Inzidenzen bei den Männern deutlich höher als bei den Frauen, wobei jeweils ein leicht fallender Trend zu erkennen ist. Wird die Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 für unterschiedliche Altersbereiche beleuchtet, ist zu erkennen, dass die Raten vom Altersbereich 60 bis unter 80 Jahre mit deutlich über 2 % bei den Männern am höchsten sind, während die Inzidenzen bei den Frauen in der Altersgruppe 80 Jahre und älter ihre höchste Ausprägung erfahren.

Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 im Ost-West-Vergleich

Nachdem Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus auf Bundesebene analysiert wurden, sollen die Prävalenzen im Ost-West-Vergleich näher betrachtet werden (siehe hierzu Tabelle 6). Die Prävalenz für Diabetes mellitus

Typ 1 ist im Osten geringfügig niedriger als im Westen, wobei sich die Prävalenz insgesamt auf einem sehr niedrigen Niveau um 0,3 % bewegt. Die Ost-West-Unterschiede in der Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 fallen hingegen sehr deutlich aus, mit einer im Jahr 2015 um rund 2,5 Prozentpunkte höheren standardisierten Prävalenz von rund 11,6 % im Osten im Vergleich zu Westdeutschland mit 9 % im Jahr 2015. Auch die Gesamtprävalenz des Diabetes mellitus liegt in Ostdeutschland wesentlich höher als in Westdeutschland. Im Vergleich zu den standardisierten Prävalenzen sind die rohen Prävalenzen – also die tatsächliche Krankheitslast der Bevölkerung – in Ostdeutschland noch höher und in Westdeutschland niedriger.

Auch bezüglich der alters- und

Tabelle 6: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Vergleich der rohen und standardisierten Prävalenzen für Typ1- und Typ-2-Diabetes nach ost- und westdeutschen Bundesländern im Vergleich von 2009 mit 2015.

Diabetes-Typ	Jahr	West		Ost einschließlich Berlin	
		rohe Prävalenz (%)	standardisierte Prävalenz (%)	rohe Prävalenz (%)	standardisierte Prävalenz (%)
Diabetes Typ 1	2009	0,29	0,34	0,26	0,26
	2015	0,29	0,29	0,23	0,24
Diabetes Typ 2	2009	7,53	7,92	11,77	10,85
	2015	8,79	8,94	13,24	11,55
Diabetes gesamt	2009	7,82	8,26	12,03	11,11
	2015	9,08	9,23	13,47	11,79

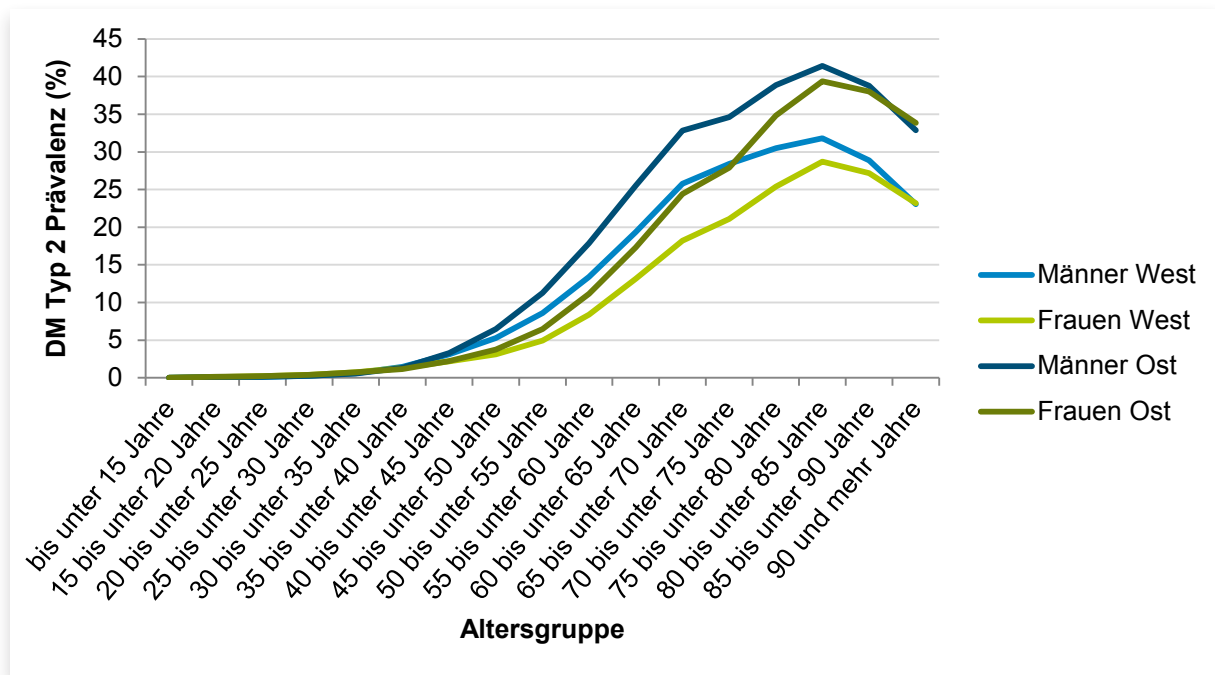


Abbildung 6: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 nach Altersgruppe und Geschlecht im Ost-West-Vergleich, 2015 (ostdeutsche Bundesländer einschließlich Berlin).

DM = Diabetes mellitus

geschlechtsspezifischen Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 gibt es deutliche Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland, wie in Abbildung 6 dargestellt ist. In allen Altersgruppen sind die Prävalenzen sowohl bei Männern als auch bei Frauen in Ostdeutschland deutlich höher als in Westdeutschland. Die höchsten Prävalenzen werden in der Altersgruppe von 80 bis unter 85 Jahren beobachtet, wobei sie in Westdeutschland bei rund 30 % und in Ostdeutschland bei rund 40 % liegen, woraus sich eine Differenz von 10 Prozentpunkten ergibt.

Werden die Unterschiede hinsichtlich der Dynamik der alters- und geschlechtsspezifischen Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 analysiert, werden auch hier Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland sichtbar. In Abbildung 7 ist die Differenz der Prävalenzen zwischen 2009 und 2015 in Prozentpunkten angegeben. In den Altersgruppen bis unter 60 Jahre fallen die Steigerungen der Prävalenzen relativ gering aus, wobei in Westdeutschland die Prävalenzen für Männer und Frauen etwas stärker gestiegen sind als in Ostdeutschland. In den Altersgruppen über 60 Jahre hingegen fallen die Zuwächse der Prävalenzen bei Männern und Frauen aus Ostdeutschland meist höher aus als in Westdeutschland. Werden die Zuwächse der Prävalenzen hingegen im Verhältnis zu den Prävalenzen aus

2009 betrachtet, ergibt sich wiederum ein anderes Bild, wie in Abbildung 8 deutlich wird. Demnach entfalten die Prävalenzen hinsichtlich der bis unter 45-jährigen Frauen die größte Dynamik mit relativen Zuwächsen um bis zu 60 %. In den Altersgruppen ab 45 Jahre hingegen sind die Prävalenzen im Jahr 2015 bei Männern und Frauen in Westdeutschland im Vergleich zu 2009 stärker gestiegen als in Ostdeutschland.

Die deutlichen Niveauunterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland sind auch durchgängig auf Kreisebene sichtbar. In Abbildung 9 sind die unterschiedlichen Verteilungen der standardisierten Prävalenzen auf Kreisebene als Boxplot dargestellt. Fast drei Viertel der Kreise in Westdeutschland haben bezüglich Diabetes mellitus Typ 2 eine Prävalenz von unter 10 %, während in Ostdeutschland die Prävalenz in fast allen Kreisen über diesem Wert liegt. Die im letzten Quartil in westdeutschen Kreisen erfassten Prävalenzen decken fast die gesamte Spannweite der vier Quartile der Prävalenzen in ostdeutschen Kreisen ab, wobei das Maximum bei rund 14 % in Ostdeutschland noch einmal deutlich höher liegt als in Westdeutschland mit rund 13 %. Die Mediane der Verteilungen liegen mit 9 % in Westdeutschland und 11,5 % in Ostdeutschland noch weiter auseinander und veranschaulichen den großen Niveauunterschied, der bezüglich

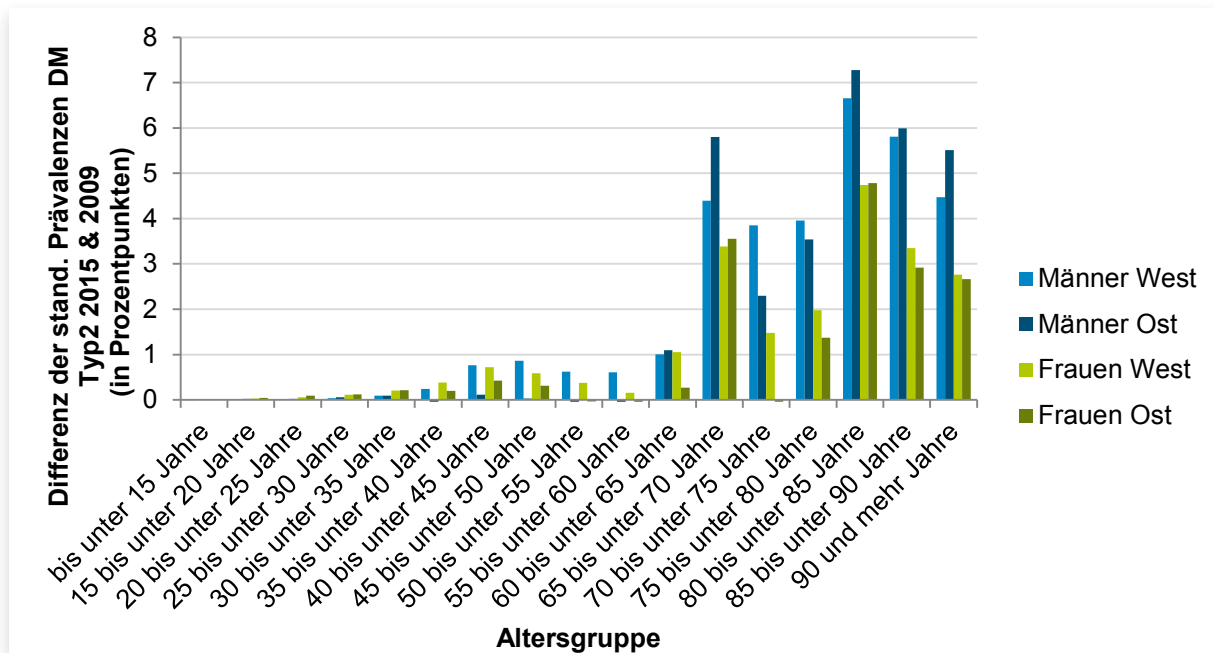


Abbildung 7: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Differenz der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 mit Vergleich von 2015 mit 2009, im Ost-West-Vergleich nach Altersgruppen und Geschlecht, Angabe in Prozentpunkten (ostdeutsche Bundesländer einschließlich Berlin).

DM = Diabetes mellitus

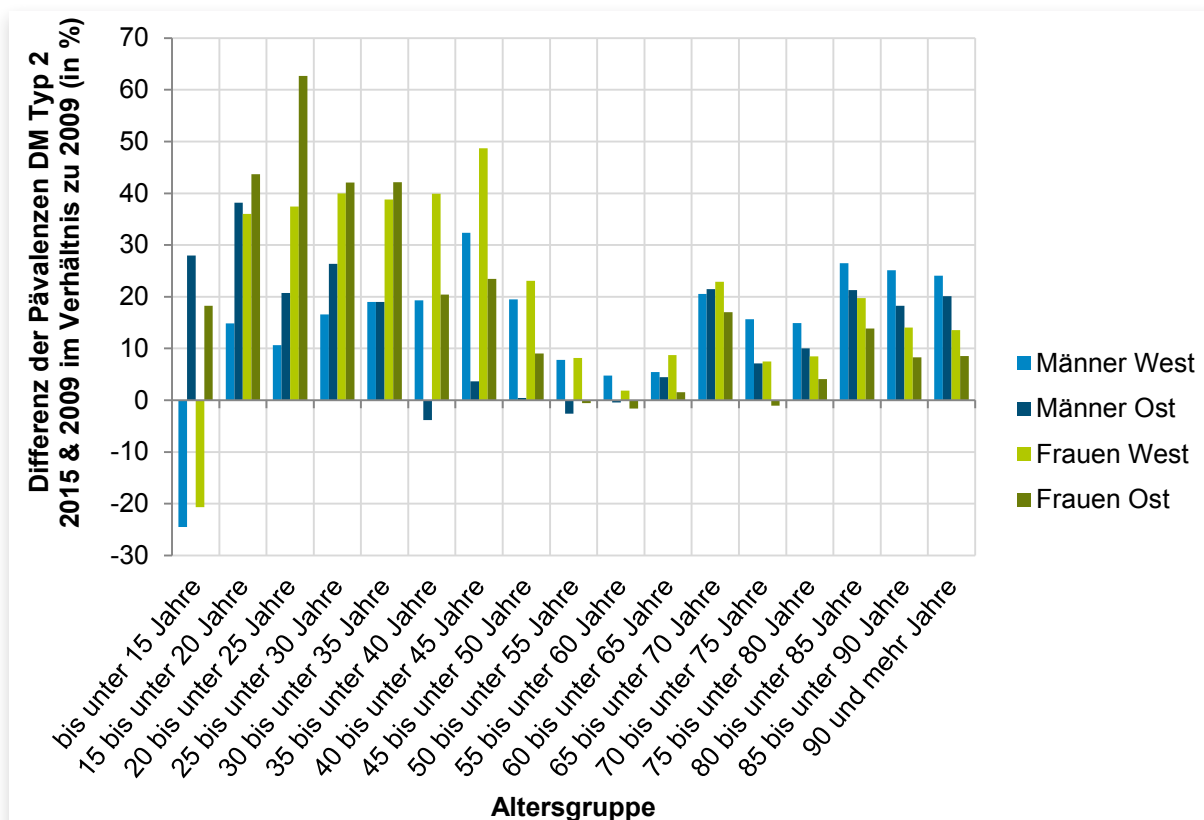


Abbildung 8: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Differenz der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 mit Vergleich von 2015 und 2009 im Verhältnis zur Prävalenz von 2009 im Ost-West-Vergleich nach Altersgruppen, Angabe in Prozent (ostdeutsche Bundesländer einschließlich Berlin).

DM = Diabetes mellitus

der Diabetes mellitus Typ 2-Prävalenzen zwischen den beiden Landesteilen besteht. Mithilfe des t-Tests für unabhängige Stichproben konnte die Signifikanz der Niveauunterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland bestätigt werden ($p < 0,001$). Demnach liegt die mittlere Differenz der durchschnittlichen standardisierten Prävalenzen für die Jahre 2013 bis 2015 bei 2,7 Prozentpunkten.

Die deutlichen Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland betreffen auch die Diabetes mellitus Typ 2-Inzidenzen. Wie in Tabelle 7 dargestellt, sind die alters- und geschlechtsspezifischen Inzidenzen in den Altersgruppen bis unter 40 Jahre in Ostdeutschland niedriger als in Westdeutschland, während es sich in den Altersgruppen ab 40 Jahre umgekehrt verhält. In diesen Altersgruppen sanken die Inzidenzen außerdem zwischen 2012 und 2014, während sie in den jüngeren Altersgruppen stabil blieben. Wie auch auf Bundesebene war die Inzidenz bei den Frauen hier jeweils höher als bei den Männern. Die Inzidenz war in beiden Jahren in den Altersgruppen bis 40 Jahre am niedrigsten, wobei sie für Frauen in Westdeutschland jeweils gleich hoch oder etwas höher ausfiel als für Frauen in Ostdeutschland oder Männer in Ost und West. Im Alter von 60 bis unter 80 Jahren war die Inzidenz bei Männern und Frauen am höchsten, wobei die Inzidenz der Männer deutlich größer als die der

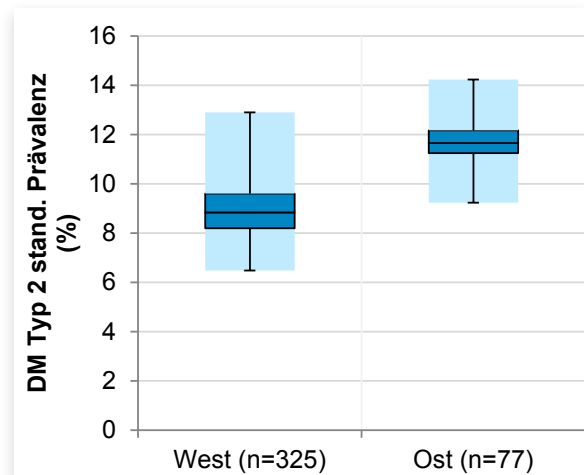


Abbildung 9: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Ost-West-Vergleich der Spannweiten der durchschnittlichen standardisierten Prävalenzen des Typ-2-Diabetes auf Kreisebene (West: $n = 325$ Kreise, Ost: $n = 77$ Kreise) von 2013 bis 2015 (ostdeutsche Bundesländer einschließlich Berlin).

DM = Diabetes mellitus

Frauen war. Eine Ausnahme stellten hier Frauen in Ostdeutschland sowohl im Jahr 2012 als auch im Jahr 2014 dar, deren höchste Inzidenzen in der Altersgruppe ab 80 Jahren auftraten.

Altersgruppe	2012				2014			
	DM Typ 2 Inzidenz Männer (%)		DM Typ 2 Inzidenz Frauen (%)		DM Typ 2 Inzidenz Männer (%)		DM Typ 2 Inzidenz Frauen (%)	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost
0 bis unter 20 Jahre	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
20 bis unter 40 Jahre	0,19	0,17	0,23	0,18	0,20	0,17	0,24	0,19
40 bis unter 60 Jahre	1,21	1,60	0,80	0,95	1,20	1,44	0,78	0,87
60 bis unter 80 Jahre	2,39	3,09	1,88	2,52	2,17	2,61	1,72	2,07
80 Jahre und älter	2,03	2,86	1,79	2,81	1,84	2,36	1,67	2,24

Tabelle 7: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Ost-West-Vergleich der alters- und geschlechtsspezifischen Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 2 in den Jahren 2012 und 2014 (ostdeutsche Bundesländer einschließlich Berlin).

DM = Diabetes mellitus

Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 auf KV-Bereichsebene

Dargestellt werden jeweils die durchschnittlichen Prävalenzen 3 aufeinanderfolgender Jahre. In diesem Bericht sind die Mittelwerte der Prävalenzen für den Erhebungszeitraum 2013 bis 2015 angegeben. Die Daten für alle Erhebungszeitpunkte auf KV-Bereichsebene können unter www.versorgungsatlas.de abgerufen werden.

Die in Abbildung 10 dargestellten Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 1 fallen je nach KV-Bereich unterschiedlich hoch aus. Dabei sind die höchsten Prävalenzen in Nordwestdeutschland zu finden, während die niedrigsten Prävalenzen in Ostdeutschland vorlagen. Das Maximum markiert hierbei Schleswig-Holstein mit einer standardisierten Prävalenz von 0,4 %, während Brandenburg mit 0,22 % die niedrigste Prävalenz aufwies. Die rohen Prävalenzen unterscheiden sich nur geringfügig von den standardisierten Prävalenzen.

In Abbildung 11 sind die Prävalenzen des Typ-2-Diabetes dargestellt. Die Niveauunterschiede der Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 im Ost-West-Vergleich setzen sich auch in der Betrachtung auf KV-Bereichsebene fort.

Wie deutlich wird, sind die höchsten Prävalenzen in den ostdeutschen KV-Bereichen und im Saarland zu finden. Die höchste standardisierte Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 in 2015 war in Sachsen-Anhalt mit 12,1 % und die niedrigste Prävalenz mit 7,9 % in Schleswig-Holstein

zu finden. In den ostdeutschen KV-Bereichen liegen die rohen Prävalenzen mit bis zu 14,7 % noch einmal deutlich über den standardisierten Prävalenzen.

In Abbildung 12 ist dargestellt, wie sich die relativen Anstiege der standardisierten Prävalenzen der KVen von Erhebungszeitraum zu Erhebungszeitraum im gesamten Untersuchungszeitraum (2009 bis 2015) verändert haben. Der relative Anstieg wurde berechnet, indem die Differenz der Prävalenzen zweier Erhebungszeiträume auf das jeweilige Ausgangsniveau (also die Prävalenz zum jeweils ersten Erhebungszeitpunkt) bezogen wurde. Zunächst ist festzustellen, dass die Prävalenzen zwischen zwei Erhebungszeiträumen maximal um 4 % stiegen (zwischen den Erhebungszeiträumen 2009 und 2011 (in der Abbildung als 2011) sowie 2010 und 2012 (in der Abbildung als 2012)). Dabei ist insgesamt ein absteigender Trend zu beobachten, d. h., dass die Prävalenzanstiege tendenziell immer schwächer ausfielen. Auffällig ist außerdem, dass in den ostdeutschen KVen die Prävalenzveränderungen besonders gering ausfielen. Lagen diese zwischen dem Erhebungszeitraum 2009 bis 2011 und dem Erhebungszeitraum 2010 bis 2012 noch unter 2 %, betrug die Prävalenzveränderung zwischen dem Erhebungszeitraum 2012 bis 2014 und dem Erhebungszeitraum 2013 bis 2015 unter 0,5 %.

In Abbildung 13 ist die alters- und geschlechtsstandardisierte Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 für die Risikopopulation der mindestens

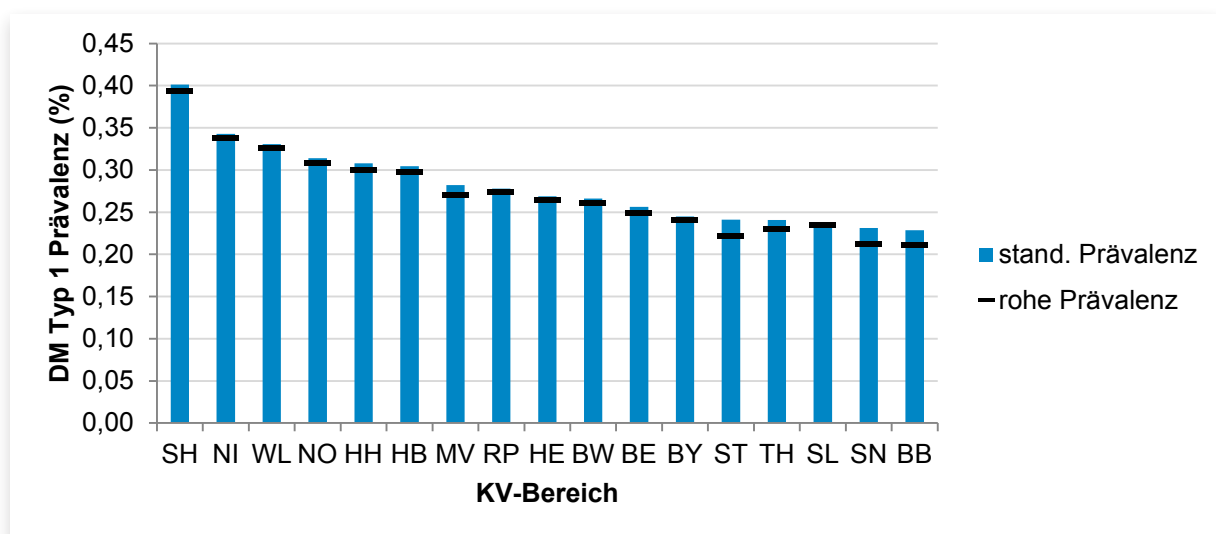


Abbildung 10: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Rohe und standardisierte Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 1 nach KV-Bereichen, Durchschnitt 2013–2015, absteigend sortiert.

DM = Diabetes mellitus; KV = Kassenärztliche Vereinigung

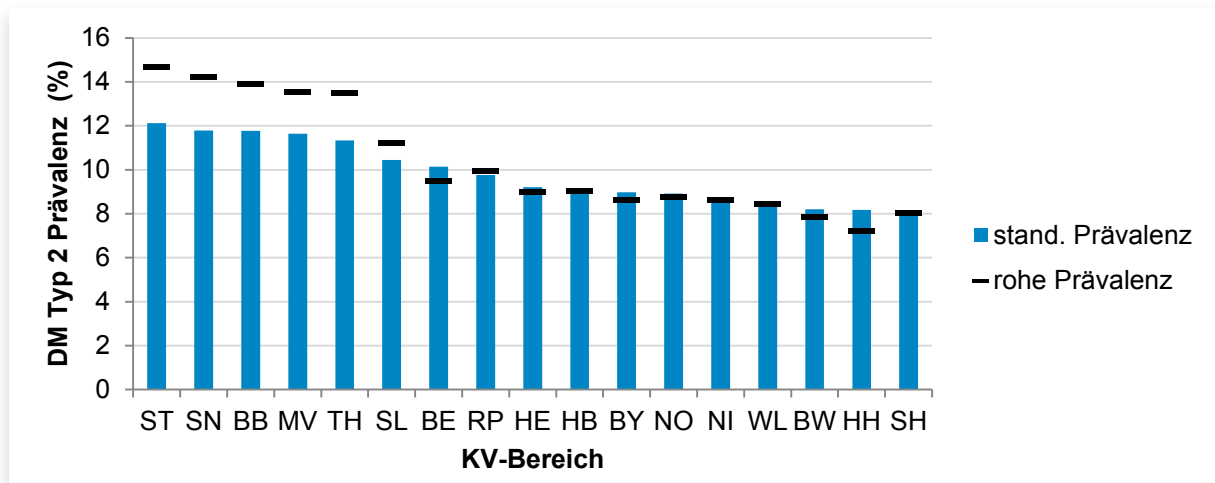


Abbildung 11: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Rohe und standardisierte Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 nach KV-Bereichen, Durchschnitt 2013–2015, absteigend sortiert.

DM = Diabetes mellitus; KV = Kassenärztliche Vereinigung

Erläuterung der Abkürzungen für die KV-Bereiche: 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

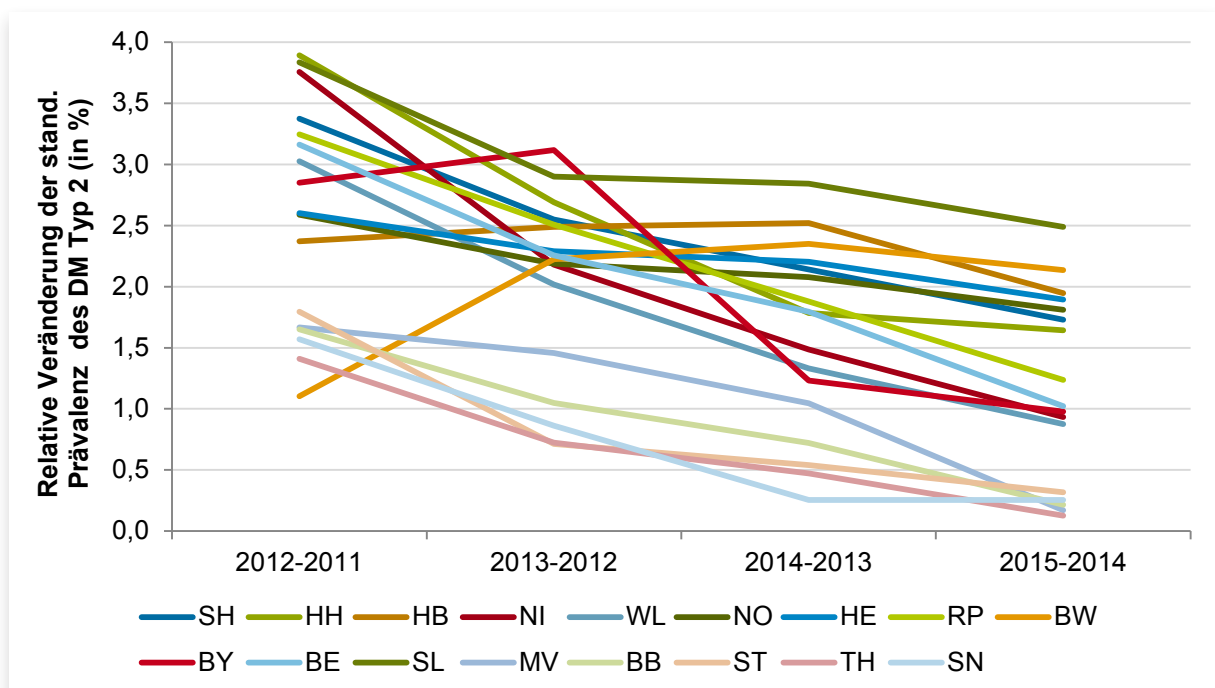


Abbildung 12: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Relative Veränderung der standardisierten durchschnittlichen Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 zwischen den Erhebungspunkten. Die angegebenen Jahre geben jeweils das letzte Jahr des 3-Jahres-Zeitraums an, für das die jeweiligen Durchschnitte der Prävalenzen berechnet wurden

DM = Diabetes mellitus

Erläuterung der Abkürzungen für die KV-Bereiche: 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

40-Jährigen nach KV-Bereichen dargestellt. Zusätzlich wurde angegeben, um wie viele Prozentpunkte sich die Inzidenz aus dem Jahre 2014 im Vergleich zu 2012 verändert hat. Es wird deutlich, dass starke regionale Unterschiede bestanden. Am höchsten war die Inzidenz mit 2,1 % im Jahr 2014 im Saarland und damit fast doppelt so hoch wie in Schleswig-Holstein, wo sie lediglich 1,1 % betrug. Am niedrigsten war die Inzidenz demnach in den nordwestlichen KV-Bereichen, während sie neben dem Saarland in Sachsen-Anhalt, Sachsen und Brandenburg am höchsten ausfiel. Im Vergleich zu 2012 haben die Diabetes mellitus Typ 2-Inzidenzen in vielen KV-Bereichen abgenommen. Am stärksten war diese Abnahme in den KV-Bereichen Sachsen, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern mit einem Minus von 0,4 Prozentpunkten. In Hessen, Baden-Württemberg, Nordrhein und Bremen stagnierten die Inzidenzen hingegen auf einem mittleren Niveau.

Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 auf Kreisebene

In diesem Bericht dargestellt sind die Mittelwerte der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 von 2013 bis 2015. Die Prävalenzen aller Messzeitpunkte auf Kreisebene können unter www.versorgungsatlas.de abgerufen werden.

Die Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 1 werden aufgrund der geringen Fallzahlen nicht auf Kreisebene dargestellt.

Die größte Variation der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 besteht auf Kreisebene. Demnach wies der Kreis Starnberg mit 6,5 % die niedrigste durchschnittliche standardisierte Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 zwischen 2013 und 2015 auf, während die höchste Prävalenz im Kreis Prignitz mit 14,2 % mehr als doppelt so hoch ausfiel. Die rohen Prävalenzen, in denen sich auch die unterschiedliche Alters- und Geschlechtsstruktur abbildet, fielen hier noch unterschiedlicher aus. Demnach hatte die Stadt Freiburg mit 5,6 % die niedrigste und der Kreis Prignitz mit 18,1 % die höchste rohe Prävalenz.

In Abbildung 14 sind die Mittelwerte der standardisierten Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 auf Kreisebene für die Jahre 2013 bis 2015 dargestellt. Neben den bereits beschriebenen ausgeprägten Unterschieden zwischen Ost- und Westdeutschland lassen sich noch andere Informationen aus der Karte ablesen. Flächendeckend besonders niedrig war im Beobachtungszeitraum die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 demnach in einem Streifen, der sich von Sylt bis nach Ostwestfalen zieht sowie in Teilen Baden-Württembergs und Südbayerns.

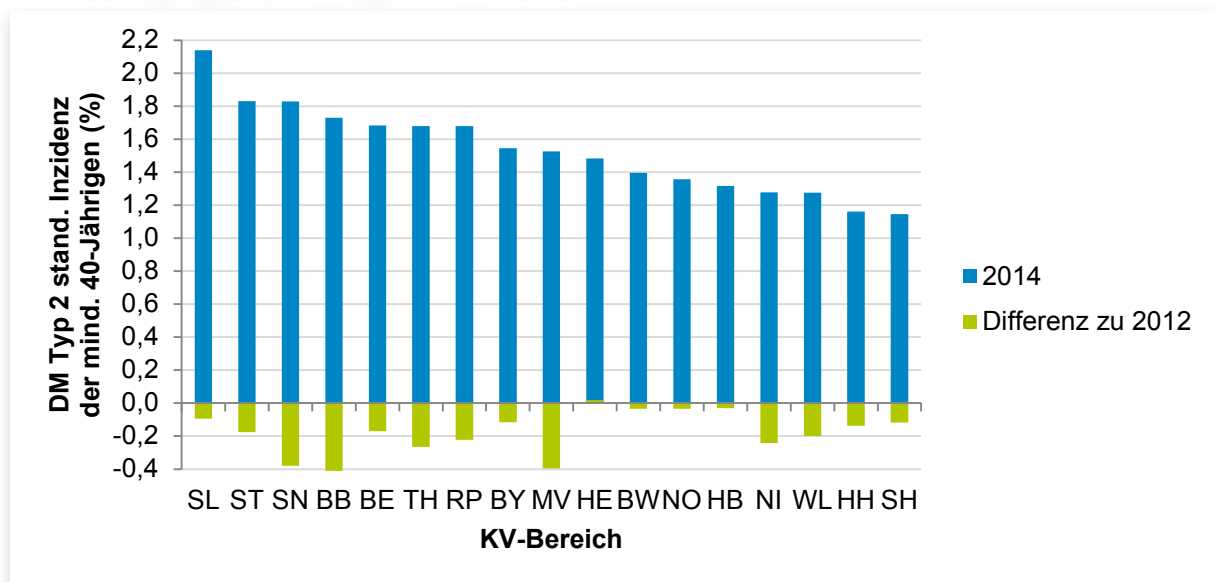


Abbildung 13: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus – Standardisierte Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 für den Altersbereich 40 Jahre und älter im Jahr 2014 nach KV-Bereichen (absteigend sortiert) sowie Darstellung der Differenz der Inzidenz im Vergleich von 2014 mit 2012.

DM = Diabetes mellitus; KV = Kassenärztliche Vereinigung

Erläuterung der Abkürzungen für die KV-Bereiche: 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

Vergleichsweise hohe Prävalenzen in Westdeutschland ließen sich im Saarland und Teilen der Pfalz und Bayerns finden. In Ostdeutschland waren die Prävalenzen besonders hoch in der Prignitz sowie in der Region zwischen Görlitz im Osten und Mansfeld-Südharz im Westen. Der in diesem Zusammenhang durchgeführte

Test auf räumliche Autokorrelation ergab für die durchschnittliche standardisierte Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 der Jahre 2013 bis 2015 ein Global Moran's I von 0,76 bei einer Signifikanz von $p < 0,001$. Es besteht also eine hohe räumliche Autokorrelation, die statistisch signifikant ist.

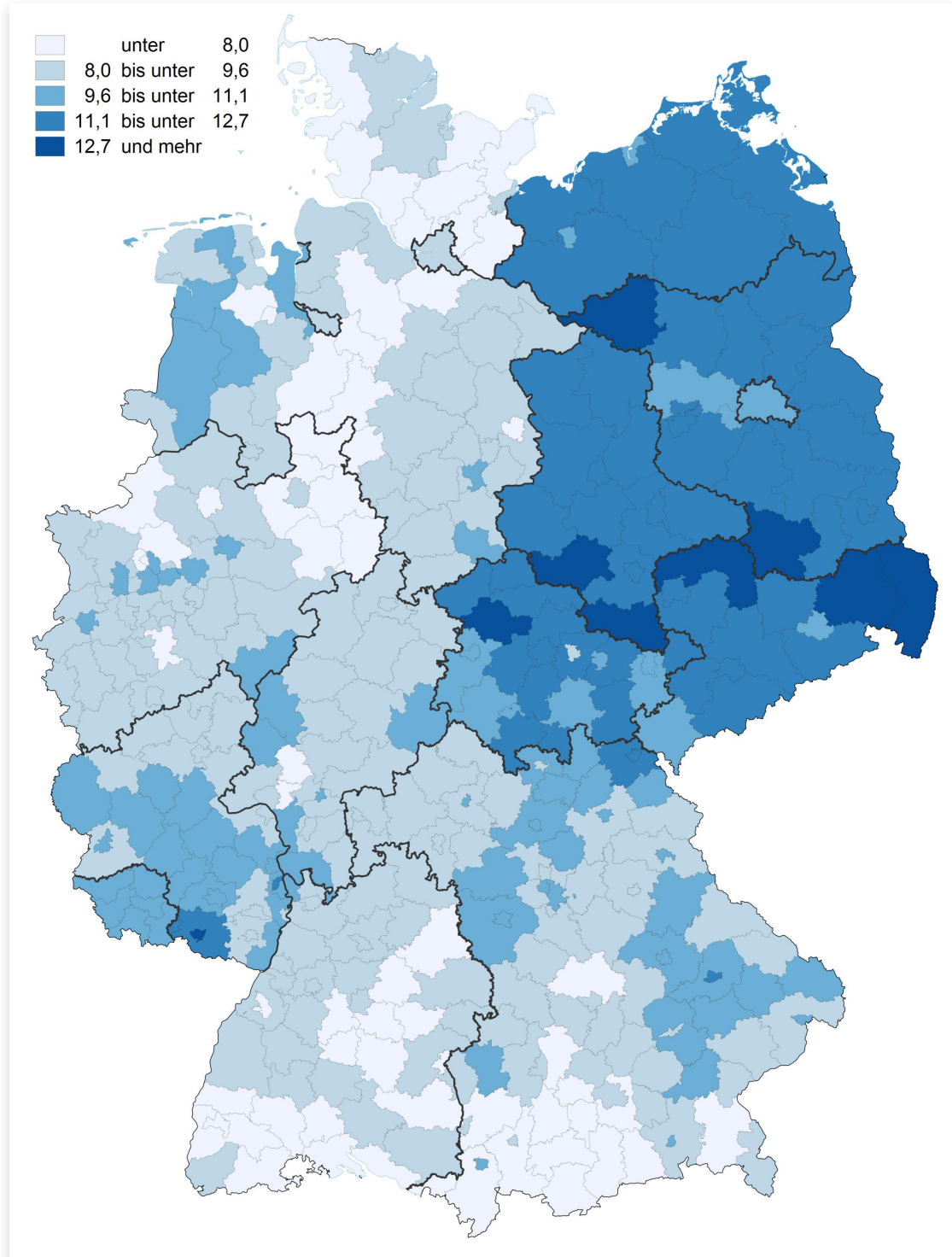


Abbildung 14: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Mittelwert der standardisierten Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 auf Kreisebene 2013–2015 als kartografische Darstellung mit Einteilung in äquidistante Quantile (fünf Klassen)

Diskussion

Die Ergebnisse der Analyse können wie folgt zusammengefasst werden:

1. **Höhe der standardisierten Prävalenzen und Entwicklung bezüglich Diabetes mellitus in Deutschland:** Die administrative Prävalenz für Diabetes mellitus insgesamt ist in der Population der GKV-Versicherten von 8,9 % in 2009 auf 9,8 % in 2015 gestiegen. Dies geht vor allem auf einen Anstieg des Diabetes mellitus Typ 2 von 8,5 auf 9,5 % zurück. Die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 1 ist hingegen von 0,33 auf 0,28 % im gleichen Zeitraum leicht gesunken.
2. **Alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich der Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland:** Männer haben in fast allen Altersgruppen eine wesentlich höhere Prävalenz als Frauen. Die höchste Prävalenz im Jahre 2015 war dabei bei männlichen Patienten in der Altersgruppe der 80- bis 85-Jährigen mit rund 35 % festzustellen, während sie bei den Frauen in der gleichen Altersgruppe bei 32 % lag. Besonders auffällig ist die Dynamik in der Veränderung der Prävalenzen zwischen 2009 und 2015. Zunächst ist festzuhalten, dass die Prävalenzen absolut betrachtet in den Altersgruppen ab 65 Jahren deutlich um bis zu 7 Prozentpunkte anstiegen. Auch die relativen Zuwächse der Prävalenzen in den Altersgruppen waren teilweise groß. Hierbei ist auffällig, dass gerade in den jungen Altersgruppen, in denen der Anteil der Diabetiker bisher extrem gering war, ein überproportionaler Anstieg zwischen 2009 und 2015 zu verzeichnen war.
3. **Regionale Unterschiede bezüglich der standardisierten Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 1 und Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland:** Für Diabetes mellitus Typ 1 war die Prävalenz im Jahre 2015 in Ostdeutschland mit 0,24 % im Vergleich zu 0,29 % in Westdeutschland niedriger. Die regionale Verteilung der Prävalenz des Typ-2-Diabetes ist vor allem durch einen statistisch signifikanten Ost-West-Unterschied geprägt. Die standardisierte Prävalenz des Jahres 2015 fiel für Diabetes mellitus Typ 2 in Ostdeutschland mit 11,5 % höher aus als in Westdeutschland mit 9 %. In den neuen Bundesländern erkrankten Frauen und Männer früher an Diabetes mellitus Typ 2 als in den alten Bundesländern. Die Variation auf Kreisebene ist für die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 beträchtlich. Mit einem Minimum von 6,5 % und einem Maximum von 14,2 % variierte die standardisierte Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland um den Faktor 2,2. Für die Prävalenzen auf Kreisebene konnte eine hohe räumliche Autokorrelation festgestellt werden, d. h., dass die Prävalenzen ein klares räumliches Muster bilden und nicht zufällig verteilt sind.
4. **Höhe der standardisierten Inzidenzen und Entwicklung bezüglich Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland:** Jedes Jahr wird bei rund 500.000 Patienten zum ersten Mal eine Diabetes-Diagnose gestellt. Dabei ging die Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 der mindestens 40 Jahre alten Menschen von 2012 bis 2014 von 1,6 % leicht auf 1,5 % zurück.
5. **Alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich der Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland:** Die Inzidenzen stiegen sowohl bei Männern im Jahr 2014 bis zur Altersgruppe der 60 bis unter 80-Jährigen auf 2,3 % bzw. bei Frauen bis zur Altersgruppe der 80 Jahre und älteren auf 1,8 % an.
6. **Regionale Unterschiede bezüglich der standardisierten Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland:** Auch bei den Inzidenzen ließ sich ein starkes Ost-West-Gefälle ausmachen. In den Altersgruppen ab 40 Jahre war die Inzidenz in Ostdeutschland zwischen 2012 und 2014 wesentlich höher als in Westdeutschland. Für die Altersgruppe der 20- bis unter 40-Jährigen ließ sich hingegen feststellen, dass die Inzidenzen im Westen etwas höher waren als im Osten. Auch die Unterschiede zwischen den KVen waren beträchtlich. So variierten die Inzidenzen für die mindestens 40 Jahre alten

GKV-Versicherten zwischen 1,1 % in Schleswig-Holstein und 2,1 % im Saarland um den Faktor 1,9.

- 7. Anteile der Diabetes-Typen:** Diabetes mellitus Typ 2 machte zwischen 2009 und 2015 mit fast 96 % der Gesamtprävalenz den größten Anteil des diagnostizierten Diabetes aus, während der Anteil des Diabetes mellitus Typ 1 und der sonstigen Diabetestypen sehr gering ausfiel. Wird der Diabetes mellitus Typ 2 noch einmal aufgegliedert in die Kategorien *Typ-2-Diabetes, nicht näher bezeichneter Diabetes* und *unklarer Diabetes* (siehe Anhang-Tabelle 2), macht die Prävalenz der *Unklarer-Diabetes*-Diagnosen nach *Typ-2-Diabetes* den größten Anteil an der Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 insgesamt aus, die zwischen 2009 und 2015 auch nur leicht abgenommen hat. Die Prävalenz der ausschließlich unspezifischen Diagnosen (*nicht näher bez. Diabetes*) hat sich zwischen 2009 und 2015 fast halbiert. Dies deutet darauf hin, dass sich die Codierqualität in den Abrechnungen verbessert hat. Im Zuge der Validierung hat sich gezeigt, dass die Kategorien des *Typ-2-Diabetes*, des *unklaren Diabetes* und des *nicht näher bez. Diabetes* zum Diabetes mellitus Typ 2 zusammengefasst werden sollten.

Die vorliegenden Prävalenzen und Inzidenzen sind am besten mit der Studie von Tamayo et al. (2016) [11] vergleichbar, da ebenfalls Abrechnungsdaten und ähnliche Methoden zur Ermittlung der Prävalenz angewandt wurden. Der von Tamayo et al. (2016) genutzte Datensatz des DIMDI unterscheidet sich jedoch dahin gehend, dass dieser zusätzlich zu ambulant auch stationär gestellte Diagnosen enthält und sich außerdem auf Versicherte bezieht, die mindestens 360 Tage im Jahr versichert waren. Im Gegensatz zur vorliegenden Analyse, der das M2Q-Kriterium zur Definition von Diabetikern zugrunde gelegt wurde, basierte die Prävalenzschätzung von Tamayo et al. (2016) auf dem M1Q-Kriterium. Aus diesem Grund fielen die Prävalenzen der vorliegenden Analyse niedriger aus als bei Tamayo et al. (2016). Zur Prüfung der Plausibilität der hier vorgestellten Analyse wurde die Prävalenzberechnung zusätzlich auch mit den von Tamayo et al. (2016) verwendeten Kriterien durchgeführt (M1Q-Kriterium, Unterscheidung nach *Typ-1*-, *Typ-2*-, *unklarer, nicht näher bez.* und *sonstiger*

Diabetes). Im Ergebnis sind die rohen Prävalenzen für Diabetes mellitus insgesamt und Diabetes mellitus Typ 2 fast identisch mit denen von Tamayo et al. (2016). So wurde im Rahmen des Berichtes für 2009 eine Prävalenz von 9,7 % des Diabetes mellitus insgesamt bzw. 6,8 % des Diabetes mellitus Typ 2 (im Vergleich zu 9,8 bzw. 6,9 % in der Studie von Tamayo et al. (2016)) und in 2010 eine Prävalenz von 10,1 bzw. 7,2 % (im Vergleich zu 10,1 bzw. 7,3 %) berechnet. Dies spricht für die Qualität und Plausibilität der VDX-Daten. Auch die Inzidenzen (aktuelle Analyse vs. Studie von Tamayo et al. (2016)) sind vergleichbar, obwohl sich die Methoden durch die unterschiedlichen Zugangsmöglichkeiten zu längsschnittlichen Daten stark unterscheiden. Wird die Inzidenz der mindestens 40 Jahre alten Risikopopulation von 16 für Männer bzw. 13 für Frauen pro 1.000 Personenjahre in Inzidenzraten umgerechnet (auf dann 1,6 bzw. 1,3 %), zeigt sich, dass sich die Inzidenz im Vergleich zu rund 1,5 % bei Tamayo et al. (2016) auf einem ähnlich hohen Niveau befindet.

Auch die regionalen Unterschiede, die bereits in anderen Studien erkannt worden waren, konnten in dieser Analyse bestätigt werden. So wurden die höheren Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 in Ostdeutschland verglichen mit Westdeutschland bestätigt, wobei in den früheren Studien jedoch von teils abweichenden Prävalenzen berichtet wurde [10, 14, 15]. Die Ergebnisse der Studien, in denen flächendeckend kleinräumige Unterschiede in der Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 analysiert wurden, sind ebenfalls mit den vorliegenden Ergebnissen vergleichbar [17, 18, 35]. Auch der steigende Trend der Diabetesprävalenz in Deutschland wurde durch andere Studien bestätigt [10].

Bei der Interpretation der Ergebnisse lassen sich unterschiedliche Schwerpunkte ausmachen. Zunächst ist augenfällig, dass ein eindeutig steigender Trend der Diabetes mellitus Typ 2-Prävalenz festzustellen ist. Dieser war in Ostdeutschland etwas stärker ausgeprägt als in Westdeutschland. Die Entwicklungen weisen jedoch darauf hin, dass einstellige Prävalenzen auch in Westdeutschland in wenigen Jahren der Vergangenheit angehören könnten. Diese Dynamik resultiert aus den starken absoluten und relativen Anstiegen der Prävalenz in fast allen Altersgruppen. Hervorzuheben ist dabei, dass die relativen Anstiege der Prävalenz in den Altersgruppen der

jungen Frauen in Westdeutschland besonders stark waren. Dies ist auch die einzige Subpopulation, in der die Inzidenz einen steigenden Trend aufwies, der sich vermutlich fortsetzen wird. Einschränkung ist hierbei jedoch zu bemerken, dass der Anteil der Diabetiker in den jungen Alters- und Geschlechtsgruppen bisher extrem gering war und dadurch ein größeres Potenzial für einen Anstieg der Prävalenz besteht. Außerdem wirken sich bei den vergleichsweise sehr geringen Fallzahlen schon kleine Veränderungen in den Raten aus.

Trotzdem ist dieser Anstieg ernst zu nehmen, da eine Manifestation des Diabetes mellitus bereits in jungen Jahren zu einer längeren Erkrankungs-dauer führt und somit die Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung von Komplikationen im späteren Verlauf der Krankheit erhöht [6, 35]. Die leicht sinkende Inzidenz in den anderen Altersgruppen hingegen kann ein Hinweis darauf sein, dass die Neuerkrankungsrate ein Plateau erreicht hat und sich stabilisiert. Dies würde jedoch immer noch mit steigenden Prävalenzen einhergehen, da die Erkrankung nach Erwerb lebenslang prävalent bleibt.

Die regionale Verteilung der Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 weist außerdem ein eindeutiges Ost-West-Gefälle auf. Da die Ätiologie des Diabetes mellitus Typ 2 multifaktoriell und komplex ist, sind verschiedene Erklärungsansätze denkbar, die bisher auch schon in Teilen erforscht wurden. Erstens könnte ein Kumulationseffekt auf räumlicher Ebene sichtbar werden, begründet durch den individuellen Lebensstil. So könnte vermutet werden, dass die hohe Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 in Ostdeutschland darauf zurückzuführen ist, dass dort (und in anderen Regionen mit hoher Prävalenz) derjenige Anteil der Bevölkerung besonders hoch ist, der sich nicht viel bewegt, sich ungesund ernährt, raucht und übergewichtig ist. Dieses riskante Gesundheitsverhalten ist oft mit sozioökonomischer Benachteiligung assoziiert, die wiederum auf räumlicher Ebene durch verschiedene bereits entwickelte Modelle messbar ist. Studien belegen, dass mit steigender sozialer Deprivation einer Region auch das Risiko steigt, einen Diabetes mellitus Typ 2 zu entwickeln [21-23, 38]. Zweitens könnte einen möglichen Teilaspekt auch der regional unterschiedlich große Anteil der Bevölkerung ausmachen, der eine genetische Disposition zur Entwicklung des Diabetes mellitus Typ 2 aufweist. Aussagen hierzu

sind momentan aber kaum möglich, da epigenetische Ursachen und Gen-Umwelt-Interaktionen gerade erst am Anfang ihrer Erforschung stehen [37]. Drittens wäre denkbar, dass die regionalen Unterschiede auf Kontexteffekte, also auf Faktoren zurückzuführen sind, die über die Umwelt Einfluss nehmen. In Betracht kommen hierbei z. B. Schadstoffbelastung und Luftverschmutzung, aber auch dauerhafte Lärmbelastung oder Stadt-Land-Unterschiede [39–43].

Wesentlich schwieriger ist es hingegen, die regionalen Unterschiede in der Verteilung von Diabetes mellitus Typ 1-Fällen zu erklären. Ursachen für die Entwicklung eines Diabetes mellitus Typ 1 sind nämlich bisher größtenteils unbekannt. So besteht weltweit eine enorme Variation in der Inzidenz des Diabetes mellitus Typ 1 mit den höchsten Inzidenzen in Finnland und Schweden [44], die bisher nicht zu erklären ist. Inwiefern ein möglicher Zusammenhang zu der Tatsache besteht, dass die Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 1 in Nordwestdeutschland am höchsten waren, kann derzeit nicht geklärt werden. In der Studie von Bendas et al. (2015) [45] wurde unter anderem die Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 1 bei Kindern bis zu einem Alter von 14 Jahren im Jahre 2008 in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Sachsen untersucht. Hierbei konnten ebenfalls regionale Unterschiede in der Höhe der Prävalenz festgestellt werden mit den höchsten Prävalenzen in Nordrhein-Westfalen und der niedrigsten Prävalenz in Sachsen. Diese Erkenntnisse über die regionalen Unterschiede decken sich mit den hier vorgestellten Ergebnissen.

Neben den ätiologischen Faktoren kann auch die Art der Datenerhebung die Ausprägung der Prävalenzen und Inzidenzen beeinflussen haben. So sollte bei der Interpretation der Daten insgesamt nicht außer Acht gelassen werden, dass es sich bei den berechneten Raten um administrative Prävalenzen und Inzidenzen handelt, die auf Sekundärdaten (Abrechnungsdaten der niedergelassenen Vertragsärzte) beruhen. Die negative Korrelation der Prävalenz des nicht näher bez. Diabetes mit dem Typ-2-Diabetes kann als Indiz dafür gesehen werden, dass es regionale Unterschiede beim Codieren von Diagnosen gibt. So wäre denkbar, dass manche Ärzte nach erstmaliger eindeutiger Diagnose des Diabetes-Typs dazu neigen, im weiteren – meist jahre- bis jahrzehntelangen – Behandlungsverlauf doch die unspezifische Codierung präferieren, sollte keine

Dauerdiagnose vergeben worden sein [46]. Dies könnte begünstigt werden, wenn mehrere Ärzte ggf. multidisziplinär an der Behandlung beteiligt sind. Nicht interpretierbar ist die Prävalenz des unklaren Diabetes, bei dem sich definitionsgemäß innerhalb von vier Quartalen widersprechende gesicherte Diagnosen vergeben wurden. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

Die bei der Einteilung des Diabetes mellitus in 5 Kategorien (*Typ-1*-, *Typ-2*-, *nicht näher bez.*, *unklarer* und *sonstiger Diabetes*, siehe Anhang-Tabelle 2) festgestellte steigende Prävalenz des *Typ-2-Diabetes* sowie die sinkenden Prävalenzen der anderen Diagnosekategorien (*Typ-1-Diabetes*, *nicht näher bez. Diabetes*, *unklarer Diabetes*) könnte außerdem darauf hindeuten, dass sich die differenzialdiagnostischen Methoden immer weiter verbessern und dass durch verbesserte Versorgungsstrukturen und Prozesse die Prävalenz des unentdeckten Diabetes mellitus gesunken ist. Möglich wäre auch, dass dies zumindest in geringem Maße die regionalen Unterschiede erklärt. So besteht die Möglichkeit, dass in Regionen mit hoher Diabetes-Prävalenz eine größere öffentliche und ärztliche Aufmerksamkeit gegenüber diesem Krankheitsbild existiert und Patienten daher früher bzw. häufiger diagnostiziert werden als in Regionen mit niedriger Prävalenz und einer vergleichsweise geringen Sensibilisierung. Dagegen sprechen allerdings Studienergebnisse, in denen die Prävalenz des nicht diagnostizierten Diabetes mellitus in Nordostdeutschland höher war als in der Region Augsburg [16]. Allerdings lässt diese Studie keine Rückschlüsse auf die regionale Verteilung des nicht diagnostizierten Diabetes mellitus außerhalb der beobachteten Gebiete in Deutschland zu.

Stärken und Limitationen

Die Stärken und Limitationen dieser Studie lassen sich zunächst auf die verwendete Datengrundlage zurückführen. Ein Vorteil der Nutzung der vertragsärztlichen Abrechnungsdaten war, dass eine Vollerhebung für die gesetzlich krankenversicherte Bevölkerung durchgeführt werden konnte, die vertragsärztliche Leistungen in Anspruch genommen hat. Somit konnten alle codierten Diabetes-Diagnosen berücksichtigt werden. Hierdurch war es nicht nur möglich, Diabetes-Prävalenzen für alle Alters- und Geschlechtsgruppen anzugeben, sondern diese auch regional bis auf Kreisebene zu beleuchten. Außerdem war es durch die einheitliche

Pseudonymisierung möglich, Zeitreihen zu bilden und die Diagnosen der Patienten über den gesamten Beobachtungszeitraum von mehreren Jahren zu verfolgen. Dies ermöglichte eine direkte Inzidenzberechnung anstelle indirekter Analyseverfahren. Nicht zuletzt sei auf die Aktualität der Daten verwiesen. Es war möglich, jährliche Prävalenzen von 2009 bis 2015 abzubilden und damit auch aktuelle Entwicklungen festzuhalten. Andere Studien zu regionalen Unterschieden des Diabetes mellitus hingegen basierten entweder auf Schätzungsmodellen [18] oder bezogen sich sowohl nur auf ausgewählte Regionen Deutschlands als auch auf eine begrenzte Studienpopulation [14–17]. Des Weiteren konnte dargelegt werden, dass die Ergebnisse direkt mit anderen Studien vergleichbar sind, für die eine ähnliche Datengrundlage verwendet wurde [11].

Ebenso wie die Nutzung von Abrechnungsdaten Vorteile für die Analyse liefert, konnten auch Limitationen identifiziert werden. So wurde im Rahmen der Auswertung auf Sekundärdaten zurückgegriffen, die nicht zur Nutzung wissenschaftlicher Zwecke erhoben wurden. Die Qualität der Daten entspricht damit nicht dem wissenschaftlichen Niveau primär erhobener epidemiologischer Daten zur Schätzung von Prävalenzen und Inzidenzen, weshalb diese einschränkend im aktuellen Fall als administrative Prävalenzen und Inzidenzen bezeichnet wurden. So kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zu Fehlern bei der Bildung der Patientenpopulation gekommen sein kann, wie bereits im Kapitel Methodik diskutiert wurde. Um zu verhindern, dass diese Datenartefakte in den Zähler der Prävalenz- und Inzidenzschätzung eingehen, wurde das M2Q-Kriterium als Maßnahme der Qualitätssicherung verwendet. Des Weiteren wurde durch unterschiedliche Validierungsmethoden auch unter Hinzunahme anderer Datengrundlagen die Qualität des Datensatzes geprüft.

Wie durch die obigen Ausführungen bereits dargelegt wurde, stellt die hier angegebene Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 eine Zusammenfassung der drei im Vorfeld gebildeten Diagnose-Kategorien *Typ-2-Diabetes*, *unklarer Diabetes* und *nicht näher bez. Diabetes* dar. Dieses Vorgehen basiert auf den Ergebnissen des Validierungsprozesses der Daten. Es ist wahrscheinlich, dass hierdurch die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 leicht überschätzt und die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 1 leicht unterschätzt wurde, da alle Patienten

der Kategorien unklarer Diabetes und nicht näher bez. Diabetes zum Diabetes mellitus Typ 2 gezählt wurden. Nicht berücksichtigt wurden außerdem die teils komplexen Erscheinungsformen des Diabetes wie Doppeldiabetes (gleichzeitiges Vorliegen eines Typ-1- und Typ-2-Diabetes) oder LADA (latent autoimmune diabetes in adults) [45, 48].

Obwohl die Daten Auskunft über den größten Teil der deutschen Bevölkerung geben, sind sie nicht repräsentativ für Patienten mit privater Krankenversicherung und andere, die 2015 13,9 % der Bevölkerung ausmachten [49]. Einschränkend kommt außerdem hinzu, dass in der Studienpopulation nur Patienten erfasst wurden, die tatsächlich auch mindestens einmal pro Jahr einen Arzt konsultiert haben. Somit entspricht die Studienpopulation nicht der Gesamtpopulation der deutschen GKV-Versicherten. Außerdem sind keine Angaben zu Versichertenzeiten der Patienten in den Daten enthalten. Gründe für eine Nichterfassung von Patienten in den Daten sind unbekannt. Es ist also unklar, ob ein Patient nicht in den Abrechnungsdaten enthalten ist, weil er im Beobachtungszeitraum entweder keinen Arzt aufgesucht hat⁴, zur PKV gewechselt ist, ausschließlich an der von Selektivverträgen geregelten Versorgung teilgenommen hat, dauerhaft stationär behandelt wurde oder verstorben ist.

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Analyse wurden administrative Diabetes-Prävalenzen auf der Grundlage von VDX-Daten (Abrechnungsdaten der KVen) für die Jahre 2009 bis 2015 bis auf Kreisebene für Diabetes mellitus Typ 2 und Diabetes insgesamt sowie bis auf KV-Bereichsebene für Diabetes mellitus Typ 1 berechnet. Außerdem wurden Inzidenzen des Diabetes mellitus Typ 2 für die Jahre 2012 bis 2014 bis auf KV-Ebene bestimmt. Die vorliegende Studie fügt sich dabei in bisherige Forschungsergebnisse anderer Arbeiten ein, wobei die Größe der untersuchten Population, die Fülle der Informationen und deren Aktualität hervorzuheben sind.

Die Prävalenzen des Diabetes mellitus Typ 2 stiegen in Deutschland auf allen Ebenen (Bundes-,

Ost-West-, KV- und Kreisebene) kontinuierlich an, wobei die Prävalenzen in Ostdeutschland bereits oftmals deutlich über denen in Westdeutschland lagen. Zuwächse an Diabetes-Erkrankungen gab es seit 2009 in allen Alters- und Geschlechtsgruppen, wobei die absoluten Zuwächse in den Gruppen mit den älteren Patienten (ab 65 Jahre) und die relativen Zuwächse in den jüngeren Altersgruppen (bis unter 45 Jahre) besonders groß waren.

Vor dem Hintergrund dieser Trends sowie der zunehmenden Alterung unserer Gesellschaft wird die Krankheitslast durch Diabetes mellitus in den kommenden Jahren weiter zunehmen. Die Verteilung dieser Last gestaltete sich dabei bisher sehr unterschiedlich. In Ostdeutschland lagen die rohen Prävalenzen bedingt durch Bevölkerungsstruktur bereits 2015 teilweise über 15 % und werden vermutlich auch in Zukunft weiter steigen, sollte sich die Entwicklung, die in der Vergangenheit auftrat, weiter fortsetzen. In Westdeutschland fielen die Prävalenzen zwar wesentlich geringer aus, aber auch hier werden in einigen Jahren die Prävalenzen über 10 % steigen, falls dieser Trend nicht z. B. durch verstärkte Präventionsarbeit umgekehrt wird.

An dieser Stelle ist die Wissenschaft gefragt, um die ätiologischen Mechanismen des Diabetes mellitus sowohl auf individueller als auch auf ökologischer Ebene zu entschlüsseln, wodurch eine zielgerichtete Prävention und Behandlung ermöglicht werden könnte. Außerdem wird die Versorgung von Patienten mit Diabetes mellitus in Zukunft durch die vorausgesagten steigenden Fallzahlen eine immer wichtigere Rolle in den Arztpraxen einnehmen. Dies stellt hohe Anforderungen an die Ärzte und andere mit der Versorgung von Diabetikern betraute Berufsgruppen, die eine effektive Behandlung durch ein gutes Arzt-Patienten-Verhältnis einerseits und eine starke Vernetzung zwischen den behandelnden Einrichtungen andererseits ermöglichen können. Durch die vorliegende Studie des Versorgungsatlas wird es für die Akteure vor Ort möglich, Handlungsbedarf zu identifizieren, wenn es darum geht, lokale Initiativen zur Diabetes-Prävention oder verbesserten Versorgung von Diabetes-mellitus-Patienten zu fördern.

⁴ Hiervon ist allerdings nicht auszugehen, da die ambulante jährliche Behandlungsquote bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 im Jahr 2010 bei 100 % lag [50].

Literaturverzeichnis

- [1] World Health Organization (WHO). Global Report on Diabetes. Genf 2016.
- [2] NCD Risk Factor Collaboration. Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet* 2016; 387: 1513-30.
- [3] NCD Risk Factor Collaboration. Effects of diabetes definition on global surveillance of diabetes prevalence and diagnosis: a pooled analysis of 96 population-based studies with 331288 participants. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015; 3: 624-37.
- [4] International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. Brüssel 2015.
- [5] Matthaei S, Kellerer M (Hg.); Böhm BO, Dreyer M, Fritsche A, Füchtenbusch M, Gözl S, Martin S. Therapie des Typ-1-Diabetes. S3-Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes — Version 1.0. Deutsche Diabetes-Gesellschaft (DDG). Berlin 2011. URL: http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/AktualisierungTherapieTyp1Diabetes_1_20120319_TL.pdf [last access: 16.12.2016].
- [6] Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Therapie des Typ-2-Diabetes – Langfassung, 1. Auflage. Version 4. 2013, zuletzt geändert: November 2014. DOI: 10.6101/AZQ/000213Gesundheitsbericht_2017. URL: www.dm-therapie.versorgungsleitlinien.de; [last access: 07.12.2016].
- [7] American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 2004; 27, Suppl. 1: S5-S10.
- [8] Kleinwechter H, Schäfer-Graf U, Bühner C et al. Gestationsdiabetes mellitus (GDM) – Diagnostik, Therapie und Nachsorge. *Diabetologie und Stoffwechsel* 2012; 7: S174-S184.
- [9] Jacobs E, Tamayo T, Rathmann W. Epidemiologie des Diabetes in Deutschland. In: Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe. Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2017 — Die Bestandsaufnahme. Mainz 2016. 10-21.
- [10] Heidemann C, Du Y, Schubert I et al. Prävalenz und zeitliche Entwicklung des bekannten Diabetes mellitus. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; 56: 668-77.
- [11] Kurth BM, Lange C, Kamtsiuris P et al. Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2009; 52:557–70.
- [12] Tamayo T, Brinks R, Hoyer A et al. Prävalenz und Inzidenz von Diabetes mellitus in Deutschland. Auswertung von 65 Millionen Versichertendaten der gesetzlichen Krankenkassen aus den Jahren 2009 und 2010. *Dtsch Arztebl* 2016; 113(11): 177-82.
- [13] Heidemann C, Du Y, Scheidt-Nave C. Diabetes mellitus in Deutschland. *GBE kompakt* 2011; 2(3): 1-7.
- [14] Schipf S, Ittermann T, Tamayo T et al. Regional differences in the incidence of self-reported type 2 diabetes in Germany: results from five population-based studies in Germany (DIAB-CORE Consortium). *J Epidemiol Community Health* 2014; 68: 1088-95.
- [15] Schipf S, Werner A, Tamayo T et al. Regional differences in the prevalence of known Type 2 diabetes mellitus in 45-74 years old individuals: Results from six population-based studies in Germany (DIAB-CORE Consortium). *Diabet Med* 2012; 29: e88-e95.
- [16] Tamayo T, Schipf S, Meisinger C et al. Regional Differences of Undiagnosed Typ 2 Diabetes and Prediabetes Prevalence Are Not Explained by Known Risk Factors. *PLoS ONE* 2014; 9(11): e113154.

- [17] Kauhl B, Schweikart J, Krafft T et al. Do the risk factors for type 2 diabetes mellitus vary by location? A spatial analysis of health insurance claims in Northeastern Germany using kernel density estimation and geographically weighted regression. *Int J Health Geogr* 2016; 15: 38.
- [18] Kroll LE, Lampert T. Regionale Unterschiede in der Gesundheit am Beispiel von Adipositas und Diabetes mellitus. in: Robert Koch-Institut (RKI). Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2010“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Robert Koch-Institut (RKI). Berlin 2012. 51-60.
- [19] Müller G, Wellmann J, Hartwig S et al. Association of neighbourhood unemployment rate with incident Type 2 diabetes mellitus in five German regions. *Diabet Med* 2015; 32: 1017-22.
- [20] Braubach M, Fairburn J. Social inequities in environmental risks associated with housing and residential location – a review of evidence. *Eur J Public Health* 2010; 20(1): 36-42.
- [21] Maier W, Scheidt-Nave C, Holle R et al. Area Level Deprivation Is an Independent Determinant of Prevalent Type 2 Diabetes and Obesity at the National Level in Germany. Results from the National Telephone Health Interview Surveys 'German Health Update' GEDA 2009 and 2010. *PLoS ONE* 2014; 9(2): e89661.
- [22] Maier W, Holle R, Hunger M et al. The impact of regional deprivation and individual socio-economic status on the prevalence of Type 2 diabetes in Germany. A pooled analysis of five population-based studies. *Diabet Med* 2012; 30: e78-e86.
- [23] Grundmann N, Mielck A, Siegel M et al. Area deprivation and the prevalence of type 2 diabetes and obesity: analysis at the municipality level in Germany. *BMC Public Health* 2014; 14: 1264.
- [24] Müller G, Kluttig A, Greiser KH et al. Regional and Neighborhood Disparities in the Odds of Type 2 Diabetes: Results From 5 Population-Based Studies in Germany (DIAB-CORE Consortium). *Am J Epidemiol* 2013; 178(2): 221-30.
- [25] Müller G, Hartwig S, Greiser KH et al. Gender differences in the association of individual social class and neighbourhood unemployment rate with prevalent type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study from the DIAB-CORE consortium. *BMJ Open* 2013; 3: e002601.
- [26] Powietzka, J, Swart, E. Routinedaten für kleinräumige Analysen. In: Swart, E, Ihle P, Gothe H et al. Routinedaten im Gesundheitswesen. Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven. Hans Huber. Bern 2014. 435-445.
- [27] Bundesministerium für Gesundheit (BMG). Mitglieder und Versicherte - Informationen rund um Mitglieder und Versicherte der GKV. Statistik über Versicherte gegliedert nach Status, Alter, Wohnort und Kassenart (Stichtag jeweils zum 1. Juli des Jahres). Berlin, 2016. URL: <http://bmg.bund.de/themen/krankenversicherung/zahlen-und-fakten-zur-krankenversicherung/mitglieder-und-versicherte.html> [last access: 16.12.2016].
- [28] Mangiapane S, Riens B, Augustin J. Populationsbildung auf der Grundlage von vertragsärztlichen Abrechnungsdaten. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 11/01. Berlin 2011. DOI: 10.20364/VA-11.01. URL: <http://www.versorgungsatlas.de/themen/alle-analysen-nach-datum-sortiert/?tab=6&uid=10> [last access: 16.12.2016].
- [29] Mangiapane S. Lernen aus regionalen Unterschieden. Die Webplattform <http://www.versorgungsatlas.de>. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2014; 57(2): 215-223.

- [30] Graubner B. ICD-10-GM 2014 Systematisches Verzeichnis: Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10. Revision – German Modification Version 2014. Deutscher Ärzteverlag. Köln 2014.
- [31] Bohn B, Kerner W, Seufert J. Trend in der antyhyperglykämischen Therapieform bei Patienten mit Typ 1 und Typ 2 Diabetes in den Jahren 2000 bis 2014: Real-Life Daten aus dem DPV-Register. *Diabetologie und Stoffwechsel* 2015; 10 – P96.
- [32] Rothman KJ, Sander G, Lash TL. *Modern Epidemiology*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia 2008.
- [33] Griffith DA. *Spatial autocorrelation. A Primer*. Association of American Geographers. Washington, DC 1987.
- [34] Abbas S, Ihle P, Köster I et al. Schätzung von Inzidenzen in Routinedaten der Gesetzlichen Krankenkassen in Abhängigkeit der Länge des diagnosefreien Vorlaufs. In: 56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmds), 6. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie (DGEpi). Mainz, 26.-29.09.2011. Düsseldorf 2011. Doc11gmds134.
- [35] Boehme MWJ, Buechele G, Frankenhäuser-Mannuss J et al. Prevalence, incidence and concomitant co-morbidities of type 2 diabetes mellitus in South Western Germany – a retrospective cohort and case control study in claims data of a large statutory health insurance. *BMC Public Health* 2015; 15: 855.
- [36] Nordrheinische Gemeinsame Einrichtung Disease-Management-Programme. *Qualitätssicherungsbericht 2009. Disease-Management-Programme in Nordrhein. Brustkrebs, Diabetes mellitus Typ 1/Typ 2, Koronare Herzkrankheit, Asthma/COPD*. Düsseldorf 2010.
- [37] Rathmann W, Scheidt-Nave C, Roden M et al. Typ-2-Diabetes: Prävalenz und Relevanz angeborener und erworbener Faktoren für die Prädiktion. *Dtsch Arztebl* 2013; 110(19): 331-7.
- [38] Tamayo T, Herder C, Rathmann W. Impact of early psychosocial factors (childhood socioeconomic factors and adversities) on future risk of type 2 diabetes, metabolic disturbances and obesity: a systematic review. *BMC Public Health* 2010; 10:525.
- [39] Krämer U, Herder C, Sugiri D et al. Traffic-related air pollution and incident type 2 diabetes: results from the SALIA cohort study. *Environ Health Perspect* 2010; 118(9): 1273-9.
- [40] Park SK, Wang W. Ambient Air Pollution and Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Epidemiologic Research. *Curr Environ Health Rep* 2014; 1(3): 275-286.
- [41] Eze IC, Hemkens LG, Bucher HC et al. Association between Ambient Air Pollution and Diabetes Mellitus in Europe and North America: Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Perspect* 2015; 123(5): 381-389.
- [42] Tamayo T, Rathmann W, Krämer U et al. Is Particle Pollution in Outdoor Air Associated with Metabolic Control in Type 2 Diabetes? *PLoS ONE* 2014; 9(3): e91639.
- [43] Heidemann C, Niemann H, Paprott R et al. Residential traffic and incidence of Type 2 diabetes: the German Health Interview and Examination Surveys. *Diabet Med* 2014; 31(10): 1269-76.
- [44] Tuomilehto J. The Emerging Global Epidemic of Type 1 Diabetes. *Curr Diab Rep* 2013; 13: 795-804.
- [45] Bendas A, Rothe U, Kiess W et al. Trends in incidence rates during 1999-2008 and prevalence in 2008 of childhood type 1 diabetes mellitus in Germany – Model-based national estimates. *PLoS ONE* 2015; 10(7): e0132716.
- [46] Drösler S, Neukirch B. Evaluation der Kodierqualität von vertragsärztlichen Diagnosen. Gutachten im Auftrag der Kassenärztlichen Bundesvereinigung. Krefeld 2014. URL: http://www.kbv.de/media/sp/2014_11_18_Gutachten_Kodierqualitaet.pdf [last access: 14.02.2017].

[47] Cleland SJ, Fisher BM, Colhoun HM et al. Insulin Resistance in Type 1 Diabetes: What Is 'Double Diabetes' And What Are the Risks? *Diabetologia* 2013, 56(7): 1462-70.

[48] Hawa MI, Buchan AP, Ola T. LADA and CARDS: A Prospective Study of Clinical Outcome in Established Adult-Onset Autoimmune Diabetes. *Diabetes Care* 2014, 37(6): 1643-49.

[49] VDEK. Krankenversicherungsschutz der Bevölkerung in Prozent und Millionen 2015. URL: https://www.vdek.com/presse/daten/b_versicherte.html [last access: 10.02.2017].

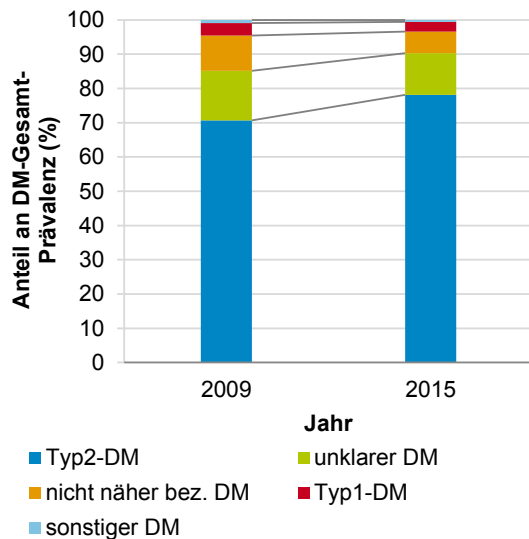
[50] Müller N, Heller T, Freitag M et al. Diabetes mellitus Typ 2. In: Klauber J, Günster C, Gerste B et al. Versorgungs-Report 2013/2014. Schwerpunkt: Depression. Schattauer. Stuttgart 2014. 139-41.

Anhang

Männer	Population 2009		Verdünnungs- quote 2009 (%)	Population 2015		Verdünnungs- quote 2015 (%)
Altersgruppe	VDX	KM6		VDX	KM6	
bis unter 15 Jahre	5.066.858	4.760.976	106	4.748.913	4.568.135	104
15 bis unter 20 Jahre	1.848.252	1.956.622	94	1.707.594	1.836.780	92
20 bis unter 25 Jahre	1.895.620	2.126.288	88	1.786.080	1.986.288	89
25 bis unter 30 Jahre	1.817.738	2.091.174	85	2.046.755	2.351.192	85
30 bis unter 35 Jahre	1.674.029	1.925.348	85	1.942.518	2.245.648	84
35 bis unter 40 Jahre	1.787.693	2.038.883	86	1.819.087	2.085.374	85
40 bis unter 45 Jahre	2.364.972	2.695.703	86	1.778.482	2.036.067	86
45 bis unter 50 Jahre	2.494.898	2.807.023	87	2.348.606	2.663.242	87
50 bis unter 55 Jahre	2.204.734	2.410.828	91	2.593.355	2.872.589	89
55 bis unter 60 Jahre	2.026.382	2.130.864	95	2.294.656	2.463.206	93
60 bis unter 65 Jahre	1.669.174	1.695.969	98	1.974.391	2.053.404	96
65 bis unter 70 Jahre	1.983.401	1.961.516	101	1.654.328	1.686.293	98
70 bis unter 75 Jahre	2.001.814	1.924.587	104	1.549.440	1.556.364	100
75 bis unter 80 Jahre	1.294.463	1.208.275	107	1.709.622	1.658.865	103
80 bis unter 85 Jahre	840.158	761.997	109	991.951	934.055	106
85 bis unter 90 Jahre	370.554	322.809	113	517.972	469.085	109
90 und mehr Jahre	119.003	90.399	124	186.565	153.419	118
Zwischen- summe	31.459.743	32.909.261	95	31.650.315	33.620.006	94

Frauen	Population 2009		Verdünnungs -quote 2009(%)	Population 2015		Verdünnungs -quote 2015 (%)
Altersgruppe	VDX	KM6		VDX	KM6	
bis unter 15 Jahre	4.815.525	4.532.180	106	4.502.061	4.333.178	104
15 bis unter 20 Jahre	1.940.660	1.860.315	104	1.754.066	1.740.673	101
20 bis unter 25 Jahre	2.331.096	2.131.021	109	2.055.202	1.914.949	107
25 bis unter 30 Jahre	2.400.621	2.165.919	110	2.521.021	2.302.037	109
30 bis unter 35 Jahre	2.232.441	2.052.965	108	2.408.981	2.246.259	107
35 bis unter 40 Jahre	2.350.407	2.236.322	105	2.269.680	2.177.994	104
40 bis unter 45 Jahre	3.019.473	2.952.528	102	2.212.128	2.189.750	101
45 bis unter 50 Jahre	3.089.692	3.055.947	101	2.882.744	2.894.216	100
50 bis unter 55 Jahre	2.702.563	2.652.032	102	3.108.894	3.106.861	100
55 bis unter 60 Jahre	2.467.548	2.416.656	102	2.710.910	2.718.403	100
60 bis unter 65 Jahre	1.994.231	1.949.740	102	2.362.596	2.366.927	100
65 bis unter 70 Jahre	2.367.004	2.305.657	103	2.006.814	2.005.120	100
70 bis unter 75 Jahre	2.473.500	2.383.085	104	1.935.779	1.956.778	99
75 bis unter 80 Jahre	1.768.432	1.681.184	105	2.269.464	2.219.131	102
80 bis unter 85 Jahre	1.489.268	1.395.407	106	1.498.581	1.437.164	104
85 bis unter 90 Jahre	1.044.203	947.199	109	1.022.450	955.535	107
90 und mehr Jahre	467.340	384.090	118	646.361	552.516	115
Zwischen- summe	38.954.004	37.102.247	105	38.167.732	37.117.491	103
Summe	70.413.747	70.011.508	101	69.818.047	70.737.497	99

Anhang-Tabelle 1: Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Vergleich der Studienpopulationen von 2009 und 2015 mit der KM-6-Statistik und Berechnung der alters- und geschlechtsspezifischen Verdünnungsquoten



Anhang-Abbildung 1: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Relativer Anteil der Prävalenzen der Diagnose-Kategorien gemäß ICD-10-GM an der Gesamtprävalenz des Diabetes mellitus in 2009 und 2015 im Vergleich.

DM = Diabetes mellitus

	Jahr	Typ-2-DM	nicht näher bez. DM	unklarer DM	Summe DM Typ 2	DM Typ 1	sonstiger DM	DM gesamt
Prävalenzen roh (%)	2009	6,13	0,89	1,26	8,50	0,32	0,08	8,67
	2010	6,49	0,85	1,28	8,72	0,31	0,07	9,00
	2011	6,94	0,79	1,25	9,01	0,30	0,07	9,35
	2012	7,23	0,77	1,22	9,16	0,30	0,07	9,58
	2013	7,42	0,70	1,22	9,27	0,28	0,06	9,68
	2014	7,68	0,67	1,20	9,42	0,28	0,06	9,89
	2015	7,80	0,63	1,20	9,47	0,28	0,06	9,96
Prävalenzen standardisiert (%)	2009	6,29	0,91	1,29	8,28	0,33	0,08	8,90
	2010	6,56	0,86	1,29	8,62	0,32	0,08	9,11
	2011	6,96	0,79	1,26	8,98	0,30	0,07	9,39
	2012	7,18	0,76	1,21	9,22	0,30	0,07	9,53
	2013	7,36	0,70	1,21	9,34	0,29	0,06	9,62
	2014	7,57	0,66	1,19	9,55	0,28	0,06	9,76
	2015	7,66	0,62	1,19	9,63	0,28	0,05	9,81

Anhang-Tabelle 2: Administrative Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Bundesweite rohe und standardisierte Prävalenzen aller fünf Diagnose-Kategorien gemäß ICD-10-GM nach Jahren (Alters- und Geschlechtsstandardisierung mit KM6-Statistik [27]).

DM = Diabetes mellitus

Männer	Patienten (N)		Typ-2-Diabetiker (N)		Prävalenz (%)	
	2009	2015	2009	2015	2009	2015
bis unter 15 Jahre	5.066.858	4.748.913	317	303	0,01	0,01
15 bis unter 20 Jahre	1.848.252	1.707.594	519	652	0,03	0,04
20 bis unter 25 Jahre	1.895.620	1.786.080	1.083	1.343	0,06	0,08
25 bis unter 30 Jahre	1.817.738	2.046.755	2.249	3.630	0,12	0,18
30 bis unter 35 Jahre	1.674.029	1.942.518	5.581	8.651	0,33	0,45
35 bis unter 40 Jahre	1.787.693	1.819.087	16.406	20.952	0,92	1,15
40 bis unter 45 Jahre	2.364.972	1.778.482	44.009	45.798	1,86	2,58
45 bis unter 50 Jahre	2.494.898	2.348.606	91.097	106.676	3,65	4,54
50 bis unter 55 Jahre	2.204.734	2.593.355	147.763	196.844	6,70	7,59
55 bis unter 60 Jahre	2.026.382	2.294.656	219.309	274.802	10,82	11,98
60 bis unter 65 Jahre	1.669.174	1.974.391	250.853	343.667	15,03	17,41
65 bis unter 70 Jahre	1.983.401	1.654.328	345.480	373.735	17,42	22,59
70 bis unter 75 Jahre	2.001.814	1.549.440	402.598	383.105	20,11	24,73
75 bis unter 80 Jahre	1.294.463	1.709.622	280.990	457.310	21,71	26,75
80 bis unter 85 Jahre	840.158	991.951	172.736	277.593	20,56	27,98
85 bis unter 90 Jahre	370.554	517.972	70.919	133.682	19,14	25,81
90 und mehr Jahre	119.003	186.565	18.524	39.125	15,57	20,97
Zwischen-summe	31.459.743	31.650.315	2.070.433	2.667.868	6,58	8,43

Frauen Altersgruppe	Studienpopulation (N)		Typ-2-Diabetiker (N)		Prävalenz (%)	
	2009	2015	2009	2015	2009	2015
bis unter 15 Jahre	4.815.525	4.502.061	311	309	0,01	0,01
15 bis unter 20 Jahre	1.940.660	1.754.066	768	1.065	0,04	0,06
20 bis unter 25 Jahre	2.331.096	2.055.202	1.946	2.567	0,08	0,12
25 bis unter 30 Jahre	2.400.621	2.521.021	4.194	6.735	0,17	0,27
30 bis unter 35 Jahre	2.232.441	2.408.981	7.805	12.518	0,35	0,52
35 bis unter 40 Jahre	2.350.407	2.269.680	15.843	22.623	0,67	1,00
40 bis unter 45 Jahre	3.019.473	2.212.128	33.757	38.932	1,12	1,76
45 bis unter 50 Jahre	3.089.692	2.882.744	62.762	76.151	2,03	2,64
50 bis unter 55 Jahre	2.702.563	3.108.894	102.513	135.021	3,79	4,34
55 bis unter 60 Jahre	2.467.548	2.710.910	168.668	201.822	6,84	7,44
60 bis unter 65 Jahre	1.994.231	2.362.596	199.761	278.864	10,02	11,80
65 bis unter 70 Jahre	2.367.004	2.006.814	295.354	325.626	12,48	16,23
70 bis unter 75 Jahre	2.473.500	1.935.779	408.794	366.918	16,53	18,95
75 bis unter 80 Jahre	1.768.432	2.269.464	346.799	521.053	19,61	22,96
80 bis unter 85 Jahre	1.489.268	1.498.581	301.247	390.875	20,23	26,08
85 bis unter 90 Jahre	1.044.203	1.022.450	211.401	255.109	20,25	24,95
90 und mehr Jahre	467.340	646.361	82.215	139.260	17,59	21,55
Zwischen- summe	38.954.004	38.167.732	2.244.138	2.775.448	5,76	7,27
Summe	70.413.747	69.818.047	4.314.571	5.443.316	6,13	7,80

Anhang-Tabelle 3: Prävalenz und Inzidenz des Diabetes mellitus auf Basis bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten (sogenannte VDX-Daten, 2009–2015) – Anzahl der Studienpopulation und Typ-2-Diabetiker sowie der Prävalenz des Typ-2-Diabetes für die Jahre 2009 und 2015