

Journal of Health Monitoring · 2017 2(3)
DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-050
Robert Koch-Institut, Berlin

Autorinnen:

Christin Heidemann, Christa Scheidt-Nave



Prävalenz, Inzidenz und Mortalität von Diabetes mellitus bei Erwachsenen in Deutschland – Bestandsaufnahme zur Diabetes-Surveillance

Abstract

Eine kontinuierliche Erfassung der wichtigsten epidemiologischen Kennzahlen des Diabetes zur Einordnung in den Public-Health-Kontext existiert für Deutschland derzeit nicht. Basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche werden für die letzten Jahrzehnte verfügbare bevölkerungsbezogene Angaben zur Häufigkeit des Vorliegens (Prävalenz), Häufigkeit von Neuerkrankungen (Inzidenz) und Sterblichkeit (Mortalität) des Diabetes bei Erwachsenen in Deutschland zusammenfassend dargestellt. Dabei wird zwischen bekanntem und unerkanntem Diabetes, jedoch nicht zwischen einzelnen Diabetes-Typen differenziert.

Zahlreiche Studien belegen eine deutliche Zunahme im Vorliegen des bekannten Diabetes in der erwachsenen Bevölkerung im Zeitverlauf. Bis zu den 1960er Jahren lag die Prävalenz des bekannten Diabetes deutlich unter 1%. Aktuelle bundesweite Schätzungen aus Untersuchungssurveys des Robert Koch-Instituts (RKI) mit 7,2% (18- bis 79-Jährige), aus RKI-Telefonsurveys mit 8,9% (18-Jährige und Ältere) bzw. auf Basis von Daten gesetzlich Krankenversicherter mit 9,9% (alle Altersgruppen) liegen um ein Vielfaches höher. Vereinzelt Ergebnisse deuten zudem auf eine Zunahme der Inzidenz des bekannten Diabetes seit den 1960er Jahren hin. So zeigt sich im Vergleich von Daten des DDR-Diabetesregisters aus dem Jahr 1960 mit aktuellen Daten des RKI-Gesundheitsmonitorings ein Anstieg der Inzidenzrate von 1,2 (alle Altersgruppen) auf 6,9 (18- bis 79-Jährige) pro 1.000 Personenjahre. Ebenfalls nur vereinzelt verfügbare Daten zeigen zwar eine Abnahme der Mortalitätsrate bei Personen mit bekanntem Diabetes über die letzten Jahrzehnte, deuten im Vergleich zur Mortalitätsrate gleichaltriger Personen ohne einen bekannten Diabetes jedoch auf ein Weiterbestehen der Übersterblichkeit (Exzess-Mortalität) hin. Während die Mortalitätsrate basierend auf frühen Daten des DDR-Diabetesregisters bei Personen mit bekanntem Diabetes 1,9-fach höher lag als in der Allgemeinbevölkerung, zeigen aktuelle Daten aus dem Mortalitäts-Follow-up des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 eine noch 1,7-fach höhere Mortalitätsrate bei Personen mit bekanntem Diabetes gegenüber Personen ohne einen Diabetes. Eine limitierte Datenlage und variierende Definitionskriterien erlauben derzeit keine Trendergebnisse zur Prävalenz, Inzidenz und Mortalität des unerkannten Diabetes.

Für eine verlässliche Beurteilung der epidemiologischen Entwicklung des Diabetes in Deutschland sind ein Ausbau bestehender Ansätze sowie eine verbesserte Zugänglichkeit zu vorhandenen Sekundärdatenquellen notwendig. Dies sind definierte Ziele im Rahmen des Aufbaus einer Diabetes-Surveillance unter Federführung des RKI.

DIABETES MELLITUS · PRÄVALENZ · INZIDENZ · MORTALITÄT · EPIDEMIOLOGIE

Infobox 1: Prävalenz [66, 67]

Häufigkeit vorliegender Erkrankungen in einer Bevölkerung zu einem bestimmten Zeitpunkt, meist angegeben als Anteil an Erkrankten in der Bevölkerung in Prozent.

Seit den 1960er Jahren hat die Häufigkeit des Vorliegens (Prävalenz) von bekanntem Diabetes bis auf das nahezu Zehnfache zugenommen.

1. Einleitung

Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit) ist eine Stoffwechselerkrankung, bei der die Regulierung des Glukosespiegels (Blutzuckerspiegel) gestört ist [1]. Folge sind chronisch erhöhte Glukosekonzentrationen, was nicht bzw. unzureichend behandelt zu schwerwiegenden Folgeerkrankungen (z. B. Herzinfarkt, Schlaganfall, Nierenversagen, Erblindung, Amputationen) und damit zu Verminderungen in Lebensqualität und Lebenserwartung sowie hohen Kosten für das Gesundheitssystem führen kann [2].

Für die Einordnung des Diabetes mellitus in den Public-Health-Kontext ist die Kenntnis seiner Verbreitung (Prävalenz, [Infobox 1](#)) von großer Relevanz. Um 1500 vor unserer Zeitrechnung wurde der Diabetes anhand seiner Symptomatik bei schweren Erkrankungsformen als seltener Zustand beschrieben [3]. Während noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts für Europa Diabetesprävalenzen von meist deutlich unter 1 % angenommen wurden [4, 5], gilt Diabetes in Deutschland seit den 1960er Jahren aufgrund der beobachteten deutlichen Prävalenzzunahme als „Volkskrankheit“ [6]. Gegenwärtig hat die Diabetesprävalenz weltweit eine alarmierende Größenordnung angenommen [7], was sogar zur Formulierung des Begriffs „Diabetes-Pandemie“ geführt hat [8, 9]. Neben dem bekannten (ärztlich diagnostizierten) Diabetes spielt hierbei auch der unerkannte (ärztlich nicht diagnostizierte) Diabetes eine bedeutende Rolle, da von einer hohen „Dunkelziffer“ von Diabetesfällen ausgegangen wird [10]. So wird eine Latenzzeit zwischen dem Auftreten einer Diabeteserkrankung und der Diagnosestellung von durchschnittlich mindestens sechs

Jahren geschätzt [11] – ein Zeitraum, in dem sich bei einem beträchtlichen Anteil der unerkannten Fälle bereits diabetes-spezifische Komplikationen entwickeln [12–14]. Veränderungen der Diagnosekriterien ([Infobox 4](#)) und Früherkennungsmaßnahmen für Diabetes können jeweils zu einer Verschiebung des Verhältnisses von unerkannten zu bekannten Fällen über die Zeit führen.

Die zeitliche Entwicklung der Diabetesprävalenz steht in direktem Zusammenhang zur Entwicklung der Neuerkrankungsrate (Inzidenzrate, [Infobox 2](#)) und der Sterberaten (Mortalitätsraten, [Infobox 3](#)) innerhalb einer Bevölkerung [15]. Die Inzidenzrate ist wiederum eng mit Veränderungen in Verhaltensweisen (wie Ernährungsgewohnheiten, körperlicher Aktivität und damit zusammenhängendem Körpergewicht) und Lebensverhältnissen (wie wirtschaftlichen, sozialen und Umweltfaktoren auf individueller und regionaler Ebene) assoziiert, die jeweils an der Diabetesentwicklung beteiligt sind. Die Mortalitätsrate ist bei Personen mit Diabetes außer von der allgemein gestiegenen Lebenserwartung in der Bevölkerung insbesondere von der Qualität der Diabetesversorgung beeinflusst. Zudem spielen in der Dynamik des Diabetesgeschehens auch Veränderungen in demografischen Merkmalen (wie Alterung der Bevölkerung und Migration) eine Rolle. In Deutschland – wie auch in den meisten anderen Ländern – ist die Datenlage zum Zusammenspiel von Prävalenz, Inzidenz und Mortalität des Diabetes durch das Fehlen einer kontinuierlichen Datenerfassung jedoch limitiert [16–18].

Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel, die aus verschiedenen Studien verfügbaren Angaben zur Prävalenz, Inzidenz und Mortalität des Diabetes für die erwachsene

Infobox 2: Inzidenz [66, 67]

Häufigkeit von Neuerkrankungen in einer Bevölkerung innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, oft angegeben als Anteil an Neuerkrankten in der Bevölkerung in Prozent (kumulative Inzidenz) oder Anzahl der Neuerkrankten pro 1.000 Personenjahre (Inzidenzrate).

Kumulative Inzidenz (%): Die Zahl der Neuerkrankten bezieht sich auf die Zahl der Personen unter Risiko, d. h. auf die Personen einer Bevölkerung, die zu Beginn einer definierten Zeitspanne (z. B. einer Studiendauer von zehn Jahren) frei von der Erkrankung sind und innerhalb der Zeitspanne die Erkrankung entwickeln können. Beispielsweise werden zur Berechnung der kumulativen Diabetesinzidenz die bereits zu Studienbeginn an Diabetes erkrankten Personen aus der Studie ausgeschlossen.

Inzidenzrate (pro 1.000 Personenjahre): Die Zahl der Neuerkrankten bezieht sich auf die Personenzeit unter Risiko, d. h. auf die über alle Personen aufaddierte Zeitspanne, in der die Personen jeweils tatsächlich unter dem Risiko stehen, die Erkrankung zu entwickeln und beobachtet werden können. Beispielsweise besteht nicht für alle Personen während der gesamten Zeitspanne das Risiko für einen Diabetes, da einige Teilnehmende bereits vor Studienende eine Diabetesdiagnose erhalten oder infolge anderer Ursachen sterben.

Bevölkerung Deutschlands zusammenzufassen und – wo möglich – erkennbare zeitliche Trends darzustellen. Zudem sollen Ansätze für ein kontinuierliches Monitoring dieser für eine Beurteilung des Diabetesgeschehens wesentlichen Kennzahlen aufgezeigt werden. Dabei soll sowohl der bekannte als auch der unerkannte Diabetes berücksichtigt werden.

2. Methode

Es wurde eine narrative Literaturrecherche in der bibliographischen Datenbank „PubMed“ durchgeführt, um Studien mit publizierten Angaben zur Prävalenz, Inzidenz bzw. Mortalität des Diabetes in Deutschland zu identifizieren. Zusätzlich wurden die Literaturverzeichnisse aller relevanten Original- und Übersichtsarbeiten gesichtet. Für den Einschluss in die vorliegende Übersichtsarbeit wurden Studien berücksichtigt, für die Angaben zur Prävalenz, Inzidenz oder Mortalität in folgender Weise verfügbar oder nachträglich berechenbar waren: Prävalenz als prozentualer Anteil der an Diabetes Erkrankten in der Population (**Infobox 1**); Inzidenz als Rate, d. h. als Anzahl von Diabetes-Neuerkrankungen pro 1.000 Personenjahre (**Infobox 2**); Mortalität als Verhältnis der Gesamtmortalitätsrate bei Personen mit Diabetes im altersstandardisierten bzw. altersadjustierten Vergleich zu Personen ohne Diabetes oder zur Allgemeinbevölkerung (**Infobox 3**). Aufgrund der limitierten Datenlage zur Inzidenzrate wurden zusätzlich Studien mit aktuellen bundesweiten Schätzungen zur kumulativen Inzidenz (**Infobox 2**) eingeschlossen. Nicht berücksichtigt wurden Studien, die ausschließlich Angaben für

Kinder oder Jugendliche bzw. für spezielle Personengruppen mit erhöhtem Diabetesrisiko (z. B. Personen mit Adipositas, mit einer Vorgeschichte zu Herzerkrankungen, in Pflegeheimen) liefern. Je nach Definition in der jeweiligen Studie umfasst Diabetes meist entweder alle Diabetes-Typen oder nur den Typ-2-Diabetes, der den überwiegenden Anteil aller Diabetesfälle in der erwachsenen Bevölkerung darstellt [10, 18]. Eine genaue Beschreibung der jeweiligen Studienpopulation und Diabetesdefinition der eingeschlossenen Studien befindet sich in den Abbildungen und Tabellen dieses Artikels.

3. Prävalenz**3.1 Prävalenz des bekannten Diabetes mellitus**

Zum bekannten Diabetes sind aus verschiedenen Untersuchungen der letzten Jahrzehnte zahlreiche Prävalenzangaben verfügbar. Die einzelnen Prävalenzangaben ab etwa dem Jahr 1960 sind für bundesweite Studien in **Abbildung 1** und für regionale Studien in **Abbildung 2** zusammenfassend dargestellt. Insgesamt belegen die verfügbaren Angaben eine Prävalenzzunahme des bekannten Diabetes bis zur Gegenwart um ein Vielfaches.

Bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts basierten Prävalenzschätzungen des bekannten Diabetes auf Mortalitäts- und klinischen Fallstatistiken und lagen zwischen 0,2 % und 0,4 % [4, 5, 19]. Schätzungen während des 2. Weltkrieges, die sich aus der Zählung der an Diabetes Erkrankten bei der Ausgabe von Insulin und Diätzusätzen ableiteten, ließen auf einen Rückgang der Prävalenz schließen. Dies ist u. a. zurückzuführen auf eine erhöhte Sterblichkeit von an Diabetes Erkrankten aufgrund

Infobox 3: Mortalität [66, 67]

Häufigkeit aufgetretener Sterbefälle in einer Bevölkerung innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, oft angegeben als Anteil an Sterbefällen in der Bevölkerung in Prozent (kumulative Mortalität) oder Anzahl der Sterbefälle pro 1.000 Personenjahre (Mortalitätsrate).

Altersstandardisierte bzw. altersadjustierte Mortalitätsraten:

Eine Altersstandardisierung oder Altersadjustierung wird verwendet, um Sterbehäufigkeiten von Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlicher Altersstruktur zu vergleichen. Mit diesen statistischen Verfahren gelingt eine von demografischen Unterschieden unabhängige Beurteilung von Sterbehäufigkeiten. Beispielsweise werden in diesem Artikel altersstandardisierte bzw. altersadjustierte Mortalitätsraten zwischen Personen mit Diabetes und Personen der Allgemeinbevölkerung bzw. Personen ohne Diabetes verglichen. Das daraus abgeleitete höhere Sterberisiko (sogenanntes standardisiertes Mortalitäts-Ratio bzw. Hazard-Ratio; siehe Tabelle 3) wird hier als Übersterblichkeit (Exzess-Mortalität) der Personen mit Diabetes im Vergleich zur Referenzgruppe bezeichnet.

mangelhafter bzw. qualitätsverminderter Medikamenten- und Lebensmittelversorgung und einer höheren Infektanfälligkeit [5, 19].

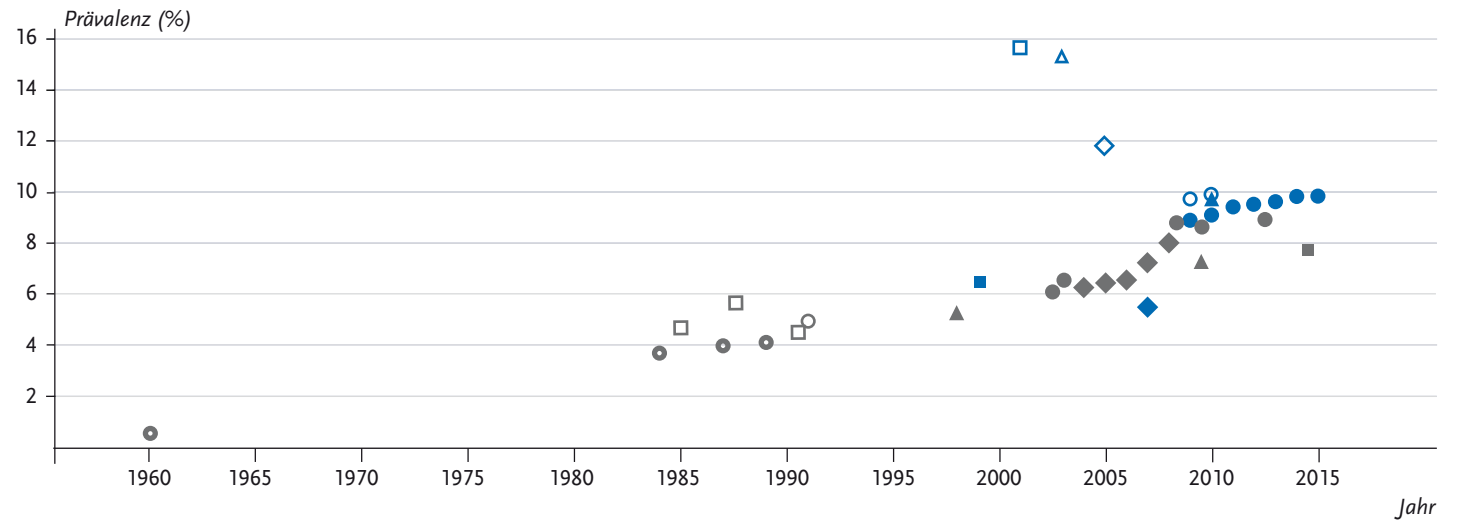
In den 1950er und 1960er Jahren verbesserten sich die Lebensumstände. Dies war verbunden mit vermehrt kalorienreicher Ernährung, verminderter körperlicher Aktivität und zunehmendem Übergewicht in der Bevölkerung, aber auch mit einer erhöhten Überlebenszeit von an Diabetes Erkrankten durch verbesserte Therapiemaßnahmen. Infolgedessen stieg die Prävalenz des bekannten Diabetes deutlich an [5, 6, 20–22]. Bei der Zunahme spielten zudem zahlreiche „Diabetes-Suchaktionen“ in der ehemaligen DDR sowie einige „Diabetes-Früherkennungsaktionen“ in den alten Bundesländern eine Rolle, durch die bisher unerkannte Diabetesfälle aufgedeckt wurden [4, 6, 20, 22, 23]. Daten des DDR-Diabetesregisters, welches nahezu alle Diabetesbehandlungsfälle im Gebiet der ehemaligen DDR von 1960 bis 1989 umfasste, zeigen einen kontinuierlichen Prävalenzanstieg während der Zeit des Bestehens von 0,6 % auf 4,1 % [23]. Eine vergleichbare Zeitreihe für die alten Bundesländer existiert für diesen Zeitraum nicht. Jedoch lassen vereinzelte Angaben auf Grundlage verschiedener Datenquellen auf eine Prävalenz ähnlicher Größenordnung schließen [24–27].

Für den nachfolgenden Zeitraum von 1990 bis etwa zum Jahr 2000 lässt sich nach den aus bevölkerungsbezogenen Studien verfügbaren Daten kein Hinweis auf einen weiteren Prävalenzanstieg des bekannten Diabetes finden. So wurde weder in Surveys im Raum Augsburg (Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg, KORA; Monitoring Trends and Determinants

in Cardiovascular Disease, MONICA) zwischen 1989/1990 und 1999 bis 2001 [28] noch im Vergleich von Daten bundesweiter Untersuchungssurveys der Jahre 1990 bis 1992 (Nationaler Untersuchungssurvey; NUS) und 1997 bis 1999 (Bundes-Gesundheitssurvey 1998, BGS98) [29] ein Prävalenzanstieg beobachtet. Auch die Erweiterung des letzteren zeitlichen Vergleichs um Daten der telefonischen Gesundheitssurveys (GSTel) der Jahre 2002 bis 2005 ließ keinen Trend erkennen [30].

Über das erste Jahrzehnt des jetzigen Jahrhunderts belegen Zeitreihen von bundesweiten Untersuchungs-, Telefon- und postalischen Surveys [31–33] sowie von Versichertendaten der AOK Baden-Württemberg bzw. der AOK Hessen [34, 35] übereinstimmend wieder eine deutliche Prävalenzzunahme. So stieg beispielsweise die Prävalenz des bekannten Diabetes auf Datengrundlage der Untersuchungssurveys des Robert Koch-Instituts (RKI) zwischen 1997 bis 1999 (BGS98) und 2008 bis 2011 (Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland, DEGS1) von 5,2 % auf 7,2 % in der 18- bis 79-jährigen Bevölkerung [31] bzw. basierend auf Krankenkassendaten zwischen 2000 und 2009 von 6,5 % auf 9,7 % unter allen AOK-Versicherten in Hessen [35]. Die abweichende Größenordnung zwischen den Prävalenzen beider Zeitreihen sowie zwischen anderen im ähnlichen Zeitraum durchgeführten Studien (vergleiche [Abbildung 1](#) und [2](#)) ergibt sich vor allem aus den herangezogenen Definitionskriterien für einen Diabetes und den in die Studie eingeschlossenen Personengruppen, die sich je nach zugrundeliegender Datenquelle unterscheiden können ([Infobox 5](#)). Jedoch ist bei beiden Zeitreihen etwa ein Drittel der beobachteten Zunahme auf die demografische Alterung

Abbildung 1
Bundesweite Studien mit Angaben zur
Prävalenz des bekannten Diabetes
bei Erwachsenen in Deutschland

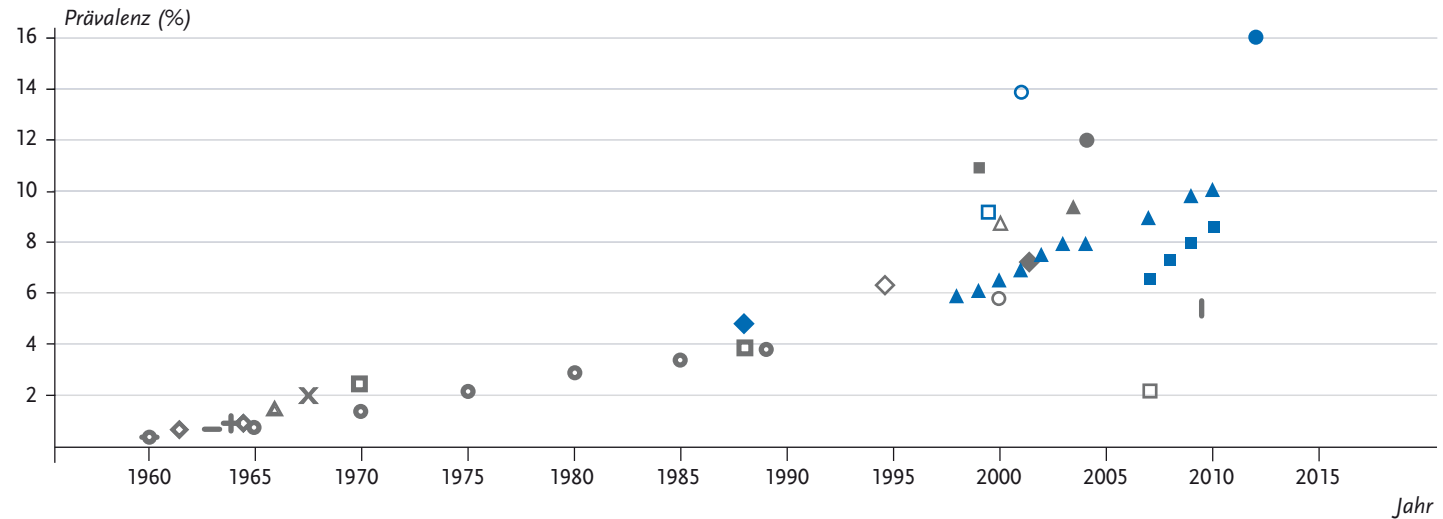


Studienpopulation	Definition des bekannten Diabetes
● RKI-Befragungssurvey (telefonisch): ≥ 18 J., N~8.000 bis ~22.000 [32, 79–82]	Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose
■ RKI-Befragungssurvey (online/schriftlich): ≥ 18 J., N=23.345 [83]	Selbstangabe zum Vorliegen eines Diabetes (kein Schwangerschaftsdiabetes) in den letzten 12 Monaten
▲ RKI-Untersuchungssurveys: 18–79 J., N~7.000 [31]	Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose oder Antidiabetikaeinnahme
◆ Postalische Surveys: 18–79 J., N~1.500 [33]	Selbstangabe zu Diabetesdiagnose (≥ 1 Arztbesuch pro Quartal oder regelmäßige Medikamenteneinnahme)
● Abrechnungsdaten der Vertragsärzte für alle gesetzlich Krankenversicherten: alle Altersgruppen, N~70 Mio. [40]	Ärztliche Diabetesdiagnose (ICD-10 E10–E14 in ≥ 2 von 4 Quartalen mit ICD-Zusatzkennzeichen ‚G‘ (gesichert) für ambulante Diagnose)
○ Versichertenstichprobe aller gesetzlichen Krankenversicherungen: alle Altersgruppen, N~65 Mio. [39]	Ärztliche Diabetesdiagnose (ICD-10 E10–E14 mit ICD-Zusatzkennzeichen ‚G‘ (gesichert) bei ambulanter Diagnose)
▲ Versichertenstichprobe der AOK: alle Altersgruppen, N~24 Mio. [84]	Ärztliche Typ-2-Diabetesdiagnose (ICD-10 E11–E14 in ≥ 2 von 4 Quartalen bei ambulanter Diagnose) oder Antidiabetikaverordnung (in ≥ 2 von 4 Quartalen)
■ Versichertenstichprobe von 6 gesetzlichen Krankenversicherungen: alle Altersgruppen, N~15 Mio. [85]	Diabetesdiagnose oder Antidiabetikaverordnung
◆ Versichertenstichprobe der TK: alle Altersgruppen, N~5,4 Mio. [86]	Ärztliche Typ-2-Diabetesdiagnose (ICD-10 E11 mit ICD-Zusatzkennzeichen ‚G‘ (gesichert) in ≥ 2 Quartalen bei ambulanter Diagnose bzw. in ≥ 1 Quartal bei stationärer Diagnose zwischen 01.01.2006 und 31.12.2008)
□ HYDRA-Patientenstichprobe allgemeinärztlicher Praxen/hausärztlich tätiger Internisten: ≥ 16 J., N=43.549 [87]	Ärztliche Angabe zur Diabetesdiagnose am Studientag
△ DETECT-Patientenstichprobe allgemeinärztl. Praxen: ≥ 18 J., N=55.518 [88]	Ärztliche Angabe zur Diabetesdiagnose am Studientag oder Antidiabetikaeinnahme
◇ GEMCAS-Patientenstichprobe allgemeinärztl. Praxen: ≥ 18 J., N=35.869 [89]	Ärztliche Diabetesdiagnose
○ Gesundheitssurvey Ost/West 91: 25–69 J., N=7.448 [29] (eigene Berechn.)	Selbstangabe zu Diabetesdiagnose
□ DHP-Surveys (alte Bundesländer): 25–69 J., N~5.000 [26] (eigene Berechn.)	Selbstangabe zu Diabetesdiagnose
● Diabetes-Register (ehemalige DDR): alle Altersgruppen, N~17 Mio. [22, 23, 51]	Ärztliche Diabetesdiagnose

Für die grafische Darstellung wurde die Mitte des jeweiligen Studienzeitraumes (0,5-Jahresschritte) auf der horizontalen Achse abgetragen.

AOK Allgemeine Ortskrankenkasse
 DDR Deutsche Demokratische Republik
 DETECT Diabetes Cardiovascular Risk-Evaluation: Targets and Essential Data for Commitment of Treatment
 DHP Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie
 GEMCAS German Metabolic and Cardiovascular Risk Project
 HYDRA Hypertension and Diabetes Risk Screening and Awareness
 ICD-10 Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision
 J. Jahre
 Mio. Millionen
 N Anzahl
 RKI Robert Koch-Institut
 TK Techniker Krankenkasse

Abbildung 2
Regionale Studien mit Angaben zur Prävalenz des bekannten Diabetes bei Erwachsenen in Deutschland



Studienpopulation	Definition des bekannten Diabetes
● Versichertenstichprobe der AOK, Berlin: alle Altersgruppen, N=730.136 [90]	Ärztliche Typ-2-Diabetesdiagnose (gesichert)
■ Versichertenstichprobe der AOK, Baden-Württemberg: alle Altersgruppen, N~4,0 Mio. [34]	Ärztliche Typ-2-Diabetesdiagnose (ICD-10 E11, E12 bzw. E14 in ≥ 3 von 4 Quartalen) oder Antidiabetikaverordnung (ATC A10A bzw. A10B ≥ 2 pro Jahr oder 1 pro Jahr plus Typ-2-Diabetesdiagnose oder plus Glukose- oder HbA1c-Messung im selben Quartal)
▲ Versichertenstichprobe der AOK, Hessen: alle Altersgruppen, N=300.000 [35, 91–93]	Ärztliche Diabetesdiagnose (in ≥ 3 von 4 Quartalen) oder Antidiabetikaverordnung (≥ 2 pro Jahr oder 1 pro Jahr plus Diabetesdiagnose oder plus Glukose- oder HbA1c-Messung im selben Quartal)
◆ Versichertenstichprobe der AOK, Dortmund: alle Altersgruppen, N=6.478 [27]	Ärztliche Diabetesdiagnose (in ≥ 2 von 4 Quartalen) oder Antidiabetikaverordnung (≥ 4 pro Jahr) oder Blutzuckermessung (in ≥ 3 von 4 Quartalen)
○ ESTHER-Patientenstichprobe hausärztlicher Praxen, Saarland: 50–74 J., N=9.953 [94]	Ärztliche Diabetesdiagnose oder Antidiabetikaeinnahme
□ SESAM 2-Patientenstichprobe allgemeinärztlicher Praxen, Sachsen: 2–102 J., N=8.877 [95]	Ärztliche Diabetesdiagnose
┆ Gutenberg Gesundheitsstudie, Mainz-Bingen: 35–74 J., N=15.010 [96]	Ärztliche Diabetesdiagnose oder Diabetesbehandlung
● CARLA, Halle: 45–74 J., N=1.382 [97] ■ SHIP, Vorpommern: 45–74 J., N=2.247 [97]	
▲ DHS, Dortmund: 45–74 J., N=883 [97] ◆ HNR, Essen/Bochum/Mülh.: 45–74 J., N=4.734 [97]	Selbstangabe zu Diabetesdiagnose oder Antidiabetikaeinnahme und Alter bei Diabetesdiagnose > 30 J.
○ KORA S4, Augsburg: 45–74 J., N=2.442 [97]	
□ KORA F4, Augsburg: 35–59 J., N=1.653 [47] △ KORA S4, Augsburg: 55–74 J., N=1.353 [98]	Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose oder Antidiabetikaeinnahme (verifiziert)
◇ Bevölkerungsstichprobe aus 5 Bundesländern: 18–70 J., N=2.150 [99]	Selbstangabe zu Diabetesdiagnose oder Diabetestherapie
● DDR-Diabetesregister, Bezirk Neubrandenburg: alle Altersgruppen, N~620.000 [100]	
■ DDR-Diabetesregister, Ost-Berlin: alle Altersgruppen, N~1,3 Mio. [101]	
▲ DDR-Diabetesregister, Bezirk Erfurt: alle Altersgruppen, N~1,2 Mio. [102]	Ärztliche Diabetesdiagnose
◆ DDR-Diabetesregister, Bezirk Schwerin: alle Altersgruppen, N~590.000 [103]	
— DDR-Diabetesregister, Bezirk Rostock: alle Altersgruppen, N~830.000 [6]	
× Münchener Diabetes-Früherfassung: alle Altersgruppen, N=789.000 [25]	Selbstangabe zu Diabetesdiagnose
+ Reihenuntersuchung, Herrenberg: alle Altersgruppen, N=10.036 [24]	Ärztliche Diagnose

Für die grafische Darstellung wurde die Mitte des jeweiligen Studienzeitraumes (0,5-Jahresschritte) auf der horizontalen Achse abgetragen. Weitere Studien berichten ausschließlich geschlechtsspezifische Prävalenzen [16, 28, 104, 105].

- AOK Allgemeine Ortskrankenkasse
- ATC Anatomisch-therapeutisch-chemisches Klassifikationssystem
- CARLA Cardiovascular Disease, Living and Ageing in Halle
- HbA1c glykiertes Hämoglobin
- DDR Deutsche Demokratische Republik
- DHS Dortmund Health Study
- ESTHER Epidemiologische Studie zu Chancen der Verhütung, Früherkennung und optimierten Therapie chronischer Erkrankungen in der älteren Bevölkerung
- HNR Heinz Nixdorf Recall Studie
- ICD-10 Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision
- J. Jahre
- KORA Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
- Mio. Millionen
- N Anzahl
- SESAM Sächsische Epidemiologische Studien in der Allgemeinmedizin
- SHIP Study of Health in Pomerania

Infobox 4: Laborkriterien zur Diabetesdiagnose im Zeitverlauf

¹ Nüchtern-Glukose: Glukose gemessen nach einer Nahrungskarenz, die je nach Leitlinie mindestens 8 Stunden bzw. mindestens 10 Stunden/über Nacht umfasst; angegebene Werte beziehen sich auf die Messung im venösen Plasma.

² OGTT-Glukose: Glukose gemessen im oralen Glukosetoleranztest (OGTT), d. h. 2 Stunden (bzw. früher auch 1 Stunde [69]) nach dem Trinken einer Lösung mit 75 g Glukose (früher auch 50 g oder 100 g Glukose [68]) im vorher nüchternen Zustand; angegebene Werte beziehen sich auf die Messung im venösen Plasma.

³ HbA_{1c}: glykiertes Hämoglobin, d. h. Form (A₁) des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobin), an den Glukose gebunden ist (Glykierung) und dessen Anteil am Gesamthämoglobin die durchschnittliche Glukosekonzentration der vergangenen Wochen repräsentiert; Werte werden im Vollblut gemessen.

In einigen Leitlinien wird zusätzlich Gelegenheitsglukose (d. h. Glukose gemessen zu einer beliebigen Tageszeit unabhängig von der Zeit seit der letzten Nahrungsaufnahme) $\geq 11,1$ mmol/l (≥ 200 mg/dl) bei Vorhandensein von klassischen Diabetes-Symptomen (d. h. unerklärbarer Gewichtsverlust, übermäßige Urinausscheidung, übermäßiger Durst) zur Diabetesdiagnose angeführt.

Für nähere Informationen zu erforderlichen Labormethoden, Voraussetzungen zur Messung und Wiederholungstestungen wird auf die ausführliche Beschreibung in den angegebenen Referenzen verwiesen. Das Gleiche gilt für Diagnosekriterien basierend auf Glukosemessung im Kapillar- bzw. Vollblut sowie für Diagnosekriterien eines Schwangerschaftsdiabetes.

	Nüchtern-Glukose ¹	1h-OGTT-Glukose ²	2h-OGTT-Glukose ²	HbA _{1c} ³
WHO 1965 [68]	–	–	$\geq 7,2$ mmol/l (≥ 130 mg/dl)	–
NDDG 1979 [69]	$\geq 7,8$ mmol/l (≥ 140 mg/dl)	$\geq 11,1$ mmol/l (≥ 200 mg/dl)	$\geq 11,1$ mmol/l (≥ 200 mg/dl)	
WHO 1980 [70]	$\geq 8,0$ mmol/l (≥ 145 mg/dl)		$\geq 11,0$ mmol/l (≥ 198 mg/dl)	
WHO 1985 [71]	$\geq 7,8$ mmol/l (≥ 140 mg/dl)			
ADA 1997 [72]				
WHO 1999 [73]			$\geq 11,1$ mmol/l (≥ 200 mg/dl)	
ADA 2010 [74]	$\geq 7,0$ mmol/l (≥ 126 mg/dl)			
DDG 2010 [75]				≥ 48 mmol/mol ($\geq 6,5\%$)
WHO 2011 [76]				

Abkürzungen: ADA: American Diabetes Association, DDG: Deutsche Diabetes-Gesellschaft, NDDG: National Diabetes Data Group, WHO: World Health Organization

zurückzuführen [31, 35]. Weitere Gründe der aktuellen Prävalenzzunahme könnten eine verbesserte Früherkennung sein (z. B. durch erhöhte Aufmerksamkeit von ärztlicher Seite bzw. veränderte diagnostische Kriterien, **Infobox 4**) sowie eine zumindest teilweise verbesserte Versorgung von an Diabetes Erkrankten (z. B. durch Einführung der Disease Management Programme) [36, 37] und eine damit verbundene längere Überlebenszeit. Darüber hinaus sind Veränderungen in der Prävalenz verhaltensassoziierter Risikofaktoren in Betracht zu ziehen. Diese weisen allerdings teils gegenläufige Trends auf und deuten – basierend auf einer Zusammenfassung im Deutschen Diabetes-Risiko-Test – nicht auf eine aktuelle Zunahme der Risikolast insgesamt hin [38].

Ein kontinuierliches Monitoring der Prävalenz des bekannten Diabetes bei Erwachsenen in Deutschland erscheint derzeit gut umsetzbar. Dabei sollten insbesondere die bestehenden Zeitreihen aus den bundesweiten

bevölkerungsbezogenen RKI-Befragungs- und Untersuchungssurveys [31, 32] und neuere Zeitreihen mit bundesweiten Sekundärdaten aus dem Leistungs- und Abrechnungsgeschehen der Gesetzlichen Krankenversicherung (Routinedaten, **Infobox 5**) [39, 40] parallel fortgesetzt werden. Eine zusammenfassende Betrachtung ist hierbei unerlässlich, da die verfügbaren Datenquellen jeweils spezifische Stärken und Limitationen haben (**Infobox 5**).

3.2 Prävalenz des unerkannten Diabetes mellitus

Zum unerkannten Diabetes existieren über die letzten Dekaden einige Untersuchungen, deren Prävalenzangaben in **Tabelle 1** zusammengefasst sind. Dabei sind einige größere systematische Suchaktionen (Screening-Aktivitäten) der 1960er Jahre exemplarisch eingeschlossen; zahlreiche weitere Suchaktionen sind bereits an

Infobox 5: Primär- und Sekundärdaten

Definition: In Abgrenzung zu Primärdaten sind Sekundärdaten solche, die nicht auf Grundlage eines im Vorfeld spezifizierten Untersuchungs- oder Forschungsinteresses erhoben wurden oder die abweichend von ihrem ursprünglichen Erhebungs- und Verwendungszweck ausgewertet werden [64].

Datenquellen: Wichtige Primärdatenquellen zur Erfassung von Erkrankungshäufigkeiten sind z. B. (1) die regelmäßig bundesweit durchgeführten Untersuchungs- und Befragungssurveys des Robert Koch-Instituts (RKI) [77] sowie (2) Kohortenstudien wie die aktuell in 18 Studienzentren laufende NAKO Gesundheitsstudie [50]. Zu den Sekundärdatenquellen zählen u. a. die routinemäßig erhobenen Leistungs- und Abrechnungsdaten der Sozialversicherung und Selbstverwaltung des Gesundheitswesens (Routinedaten). Von besonderer Bedeutung sind hierbei bundesweite, krankenkassenübergreifende Routinedaten wie z. B. Angaben, die im Rahmen des morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleichs (Morbi-RSA) von den Gesetzlichen Krankenkassen an das Bundesversicherungsamt (BVA) gemeldet werden. Diese werden seit 2014 nach der Datentransparenzverordnung (DaTraV) zu Forschungszwecken zusammengeführt und beim Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) vorgehalten. Weitere Routinedaten stellen die zu vertragsärztlichen Abrechnungszwecken erhobenen Angaben gesetzlich Krankenversicherter dar, die regelmäßig vom Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi) analysiert werden [65].

Vorteile und Grenzen: Primärdatenquellen wie die RKI-Untersuchungssurveys schließen meist Informationen zu lebensstilbedingten Risikofaktoren und Laborparametern ein, so dass z. B. auch die Häufigkeiten von Risikokonstellationen und unerkanntem Diabetes abgebildet werden können. Jedoch sind bestimmte Personengruppen nicht eingeschlossen

Fortsetzung nächste Seite

anderer Stelle zusammengefasst [4, 19, 20, 41]. Die insgesamt fragmentierte Datenlage zum unerkannten Diabetes und die variierenden Definitionskriterien erschweren eine verlässliche Einschätzung des Trends.

Die frühesten Schätzungen zum unerkannten Diabetes basieren auf den Screening-Aktivitäten der 1950er und 1960er Jahre, die noch vorwiegend auf Harnzucker-Tests (Glukosurie-Screening) in Kombination mit wenig vereinheitlichten Nachuntersuchungen beruhten. Diese ließen eine Prävalenz von meist unter 1 % bzw. ein Verhältnis bekannter Diabetesfälle zu neu erkannten Diabetesfällen von etwa 1:1 annehmen [42]. Ab den 1970er Jahren verlor das Glukosurie-Screening, das eine geringe Sensitivität, eine mäßige Spezifität und ein ungünstiges Aufwand-Nutzen-Verhältnis besitzt, zunehmend an Bedeutung [23, 43, 44].

Nachfolgend lassen sich erst wieder ab Mitte der 1990er Jahre einzelne, meist aus regionalen Kohortenstudien abgeleitete Prävalenzschätzungen finden. Diese basieren zum Teil auf Nüchtern-Glukosewerten in Kombination mit Glukosewerten, die 2 Stunden nach einem oralen Glukosetoleranz-Test (2h-OGTT-Glukose) oder zu einem zufälligen Zeitpunkt (Gelegenheitsglukose) gemessen wurden (Infobox 4). Zum anderen Teil liegen ihnen Messwerte des glykierten Hämoglobins (HbA_{1c}) zugrunde, die mittlerweile als diagnostisches Kriterium anerkannt sind (Infobox 4) und aufgrund ihrer Unabhängigkeit vom Nüchtern-Status insbesondere in epidemiologischen Studien eingesetzt werden. Durch die unterschiedlichen Methoden, die jeweils verschiedene Aspekte des Glukosestoffwechsels betreffen [45], werden unterschiedliche Personengruppen erfasst. Dies führt

methodenabhängig zu deutlich voneinander abweichenden Ergebnissen [46]. Unterschiedliche Wohnregionen oder Altersbereiche der einzelnen Studienpopulationen erschweren zusätzlich einen direkten Vergleich berichteter Prävalenzschätzungen. So wird zum Beispiel auf Basis von Nüchtern- und 2h-OGTT-Glukose aus der KORA-F4-Studie für die Region Augsburg eine Prävalenz des unerkannten Diabetes von 2,0 % für 35- bis 59-Jährige bzw. von 3,9 % für 35- bis 79-Jährige im Zeitraum 2006 bis 2008 berichtet [47, 48]. Im Vergleich dazu ergibt sich eine Prävalenz von 7,1 % für 35- bis 79-Jährige aus der Study of Health in Pomerania (SHIP)-TREND-Studie für die Region Vorpommern im Zeitraum 2008 bis 2012 [48]. Daten der bundesweiten RKI-Untersuchungssurveys zeigen auf Basis von HbA_{1c}-Messungen eine Prävalenz des unerkannten Diabetes von 3,4 % für den Zeitraum 1997 bis 1999 und von 2,0 % für den Zeitraum 2008 bis 2011 für die 18- bis 79-jährige Bevölkerung [49]. Diese bisher einzige Studie mit vergleichbarer Definition des unerkannten Diabetes zu zwei Zeitpunkten weist somit auf eine Abnahme der Prävalenz innerhalb der letzten Dekade hin.

Für eine kontinuierliche Abbildung der Prävalenz des unerkannten Diabetes in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands ist eine über die Zeit vergleichbare Definition erforderlich, die derzeit nur auf Grundlage der Fortführung der RKI-Untersuchungssurveys in größeren zeitlichen Abständen gegeben ist. Zusätzlich werden Kohortenstudien wie die derzeit in 18 Studienzentren laufende NAKO Gesundheitsstudie [50] wertvolle Informationen zum Verhältnis bekannter Fälle zu unerkannten Fällen beitragen können.

(z. B. Pflegeheimbewohner, Hochaltrige) und nicht alle eingeladenen Personen nehmen an der Untersuchung teil (z. B. geringere Teilnahmewahrscheinlichkeit bei Multimorbiden). Sekundärdatenquellen wie die Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung umfassen alle Altersbereiche und große Stichprobenumfänge, die tief gegliederte Analysen (z. B. nach Region) erlauben, und ermöglichen engmaschige Zeitreihen. Jedoch sind auch hier bestimmte Personengruppen nicht berücksichtigt (z. B. privat Krankenversicherte, Personen ohne Beanspruchung des Gesundheitssystems) [65, 78].

Einzelne Schätzungen weisen darauf hin, dass die Häufigkeit von Neuerkrankungen (Inzidenz) an bekanntem Diabetes seit den 1960er Jahren zugenommen hat.

4. Inzidenz

4.1 Inzidenz des bekannten Diabetes mellitus

Zum bekannten Diabetes sind aus Studien unterschiedlichen Designs über die letzten Dekaden einzelne Inzidenzraten (**Infobox 2**) verfügbar, die in **Tabelle 2** zusammengefasst sind. Insgesamt betrachtet liefern diese Inzidenzschätzungen Anhaltspunkte, die auf einen deutlichen Inzidenzanstieg des bekannten Diabetes seit 1960 hinweisen.

So wurde basierend auf Daten des DDR-Diabetesregisters für das Jahr 1960 eine Inzidenz von 1,2 pro 1.000 Personenjahre (PJ) beobachtet [23] und bis zum Jahr 1989 eine Zunahme der Inzidenz auf 3,8 pro 1.000 PJ festgestellt [22, 51]. Neben veränderten Verhaltensweisen spielten bei dieser als stufenweise beschriebenen Zunahme die Frequenz des Glukosurie-Screenings [22], aber auch Änderungen der diagnostischen Kriterien zur Diabetesdefinition (**Infobox 4**) eine wesentliche Rolle.

Für die nachfolgende Zeit geben punktuelle Inzidenzschätzungen aus regionalen Kohortenstudien Hinweise auf einen Inzidenzanstieg [52–54]. Eine aktuelle, auf Grundlage von fünf Kohortenstudien (Diabetes-Collaborative Research of Epidemiologic Studies, DIAB-CORE) berechnete Inzidenzrate (Beobachtungszeiträume zwischen 1997 und 2010) für 45- bis 74-jährige Teilnehmende liegt bei insgesamt 11,8 pro 1.000 PJ [54].

Eigene Analysen bundesweiter Daten von Erwachsenen, die an zwei RKI-Gesundheitssurveys im Abstand von durchschnittlich 12 Jahren teilnahmen (Beobachtungszeitraum: 1997–1999 bis 2008–2011), ergaben eine Inzidenz des bekannten Diabetes von 6,9 pro

1.000 PJ für den Altersbereich 18 bis 79 Jahre bzw. von 11,4 pro 1.000 PJ bei Einschränkung auf den Altersbereich 45 bis 79 Jahre (Altersbereich jeweils zum ersten Survey 1997–1999). Bei Hochrechnung auf den aktuellen Bevölkerungsstand [55] entspricht das etwa 442.000 neuen Fällen von bekanntem Diabetes pro Jahr in der 18- bis 79-jährigen Bevölkerung Deutschlands. Mit den auf Grundlage der Datentransparenzverordnung bereitgestellten Routinedaten (**Infobox 5**) liegt zudem eine aktuelle bundesweite Inzidenzschätzung zu Typ-2-Diabetes für Versicherte aller Gesetzlichen Krankenversicherungen ab 40 Jahren vor. Demnach beträgt die Inzidenz 13 pro 1.000 PJ für Frauen und 16 pro 1.000 PJ für Männer. Hierbei wurden die Inzidenzraten über eine Differenzialgleichung aus folgenden Größen berechnet: (1) den ermittelten Prävalenzen des bekannten Diabetes der Versicherten für die Jahre 2009 und 2010, (2) den Mortalitätsraten für die deutsche Gesamtbevölkerung aus der amtlichen Statistik und (3) Einschätzungen zum Verhältnis der Mortalitätsraten bei Personen mit und ohne Diabetes mellitus aus dem Nachbarland Dänemark [39]. Eine weitere bundesweite Analyse von Routinedaten aller gesetzlich Krankenversicherten ab 40 Jahren, durchgeführt vom Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung (**Infobox 5**), weist auf eine leichte Abnahme der kumulativen Inzidenz (**Infobox 2**) des Typ-2-Diabetes von 1,63 % im Jahre 2012 auf 1,47 % im Jahre 2014 hin. Für diese Berechnung des prozentualen Anteils an Neuerkrankungen innerhalb eines Jahres wurde ein Vorbeobachtungszeitraum von drei Kalenderjahren ohne Diabetesdiagnose beachtet [40].

Tabelle 1
Studien mit Angaben zur Prävalenz des
unerkannten Diabetes bei Erwachsenen
in Deutschland

Studienpopulation	Studienzeitraum	Definition des unerkannten Diabetes	Prävalenz	Bezugszeitpunkt*
Bundesweite Surveys				
DEGS1: 18–79 Jahre, N = 7.017 [49]	2008–2011	HbA1c \geq 6,5 %	Gesamt: 2,0 % (Frauen: 1,2%; Männer: 2,9%)	31.12.2010
BGS98: 18–79 Jahre, N = 6.655 [49]	1997–1999	HbA1c \geq 6,5 %	Gesamt: 3,8 % (Frauen: 3,2%; Männer: 4,3 %)	31.12.2010
BGS98: 18–79 Jahre, N = 5.275 [29]	1997–1999	HbA1c > 6,1% und entweder Serumglukose \geq 126 mg/dl oder Glukose im Urin \geq 50 mg/dl	Gesamt: 3,4 % Frauen: 2,0%; Männer: 2,1%	31.12.1997
Regionale Studien				
KORA F4 (Augsburg): 35–79 Jahre, N = 2.617;	KORA: 2006–2008	Nüchtern-Glukose \geq 7,0 mmol/l bzw. 2h-OGTT-Glukose \geq 11,1 mmol/l	KORA: 3,9 %	31.12.2007
SHIP-TREND (Vorpommern): 35–79 Jahre, N = 1.980 [48]	SHIP: 2008–2012		SHIP: 7,1 %	
KORA F4 (Augsburg): 35–59 Jahre, N = 1.653 [47]	2006–2008	Nüchtern-Glukose \geq 7,0 mmol/l bzw. 2h-OGTT-Glukose \geq 11,1 mmol/l	Gesamt: 2,0 % (Frauen: 1,6%; Männer: 2,4%)	31.12.2007
Screening-Teilnehmer bei Routine- Gesundheitsuntersuchungen von BASF-Angestellten: \approx 16–64 Jahre, N = 13.086 [106]	2004–2005	Nüchtern-Glukose \geq 7,0 mmol/l bzw. Gelegenheitsglukose \geq 11,1 mmol/l	Gesamt: 0,7 %	
Screening-Teilnehmer einer Techniker Krankenkasse-Versichertenstich- probe (Thüringen, Düsseldorf) \geq 55 Jahre, N = 4.314 [107]	2003	Ärztlich festgestellter ‚manifeste Diabetes mellitus Typ 2‘ und keine Selbstangabe zur Diabetesdiagnose	Gesamt: 2,8 %	
HNR (Essen, Bochum, Mülheim): 45–74 Jahre, N = 4.595 [108]	2000–2003	Nüchtern-Glukose \geq 7,0 mmol/l bzw. Gelegenheitsglukose \geq 11,0 mmol/l	Frauen: 3,2%; Männer: 7,6%	
KORA S4 (Augsburg): 55–74 Jahre, N = 1.353 [98]	1999–2001	Nüchtern-Glukose \geq 7,0 mmol/l bzw. 2h-OGTT-Glukose \geq 11,1 mmol/l	Gesamt: 8,2 % (Frauen: 6,9%; Männer: 9,3 %)	31.12.2000
EPIC-Potsdam: 35–59 Jahre, N \approx 27.500 [16]	1994–1998	Nüchtern- oder Gelegenheitsglukose	Frauen: 0,4%; Männer: 1,0 %	2007
Stichprobe zufällig ausgewählter Städte/ländl. Bezirke in 5 Bundes- ländern: 18–70 Jahre, N = 2.150 [99]	1993–1996	HbA1c > 6,0 %	Gesamt: 1,6 %	
Münchener Diabetes-Früherfassung: alle Altersgruppen, N = 789.289 [25]	1967/1968	Harnzucker-Teststreifen-Verfärbung und ärztl. Bestätigung in Nachuntersuchung	Gesamt: ca. 0,7%–1,1%	

* bei Altersstandardisierung

Fortsetzung nächste Seite

Abkürzungen:

BGS98	Bundes-Gesundheitssurvey 1998
DEGS1	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland
EPIC	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
HNR	Heinz Nixdorf Recall Studie
HbA1c	glykiertes Hämoglobin
KORA	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
N	Anzahl
OGTT	oraler Glukosetoleranztest
SHIP	Study of Health in Pomerania

Tabelle 1 Fortsetzung
Studien mit Angaben zur Prävalenz des
unerkannten Diabetes bei Erwachsenen
in Deutschland

Studienpopulation	Studien- zeitraum	Definition des unerkannten Diabetes	Prävalenz	Bezugszeit- punkt*
Diabetes-Früherkennungsaktion unter Mitarbeitern von Bezirksverwaltungen bzw. eines pharmazeutisch-chemischen Großbetriebes (West-Berlin): 16–65 Jahre, N=4.187 [109]	1965/1966	2h-OGTT-Glukose $\geq 7,8$ mmol/l in Filteruntersuchung und ‚manifeste unerkannte Diabetes‘ in Nachuntersuchung	Gesamt: 1,0%	
Reihenuntersuchung der Bevölkerung der Stadt Herrenberg: alle Altersgruppen, N=7.976 [24]	1964	Harnzucker-Teststreifen mit Glukosurie $>0,5\%$ bzw. Harnzucker-Teststreifen mit Glukosurie $>0-0,5\%$ und ärztl. Bestätigung in Nachuntersuchung	Gesamt: 0,6%	
Reihenuntersuchung der Bevölkerung in 5 Kreisen des Bezirks Magdeburg: ≥ 14 Jahre (≥ 18 Jahre in einem Kreis), N=164.896 [41]	1964/1965	Harnzucker-Tests und bei auffälligen Befunden Bestätigung in Nachuntersuchung	Gesamt: 0,5%	
Reihenuntersuchung der Bevölkerung des Bezirks Schwerin: ≥ 14 Jahre (1961/1962) bzw. ≥ 12 Jahre (1964/1965), N \approx je 380.000 [103]	1964/1965, 1961/1962	Harnzucker-Teststreifen-Verfärbung und Blutzucker 7,2–11,1 mmol/l 2h nach Hauptmahlzeit und Bestätigung in Nachuntersuchung	1964/1965: 0,2% 1961/1962: 0,3%	
Reihenuntersuchung der Bevölkerung in 10 von 14 Landkreisen des Bezirks Neubrandenburg: 6–80 Jahre, N=318.687 [110]	1961/1962	Harnzucker-Teststreifen-Verfärbung und Bestätigung in Nachuntersuchung	Gesamt: 0,3%	
Patientendaten				
GEMCAS (nationale Patiententichprobe hausärztlicher Praxen): ≥ 18 Jahre, N=35.869 (N=1.511 Praxen) [89]	2005	Gelegenheitsglukose $\geq 11,1$ mmol/l bzw. Nüchtern-Glukose $\geq 7,0$ mmol/l	Gesamt: 0,9%	2003
Diabetes-Früherkennungsaktion der Bundesärztekammer der BRD N=1.474.827 (N \approx 25.000 Ärzte) [111]	1964/1965	Harnzucker-Test	Gesamt: 1,8%	

In Tabelle 1 sind größere systematische Diabetes-Suchaktionen der 1960er-Jahre exemplarisch abgebildet; zahlreiche weitere Suchaktionen sind bereits an anderer Stelle zusammengefasst [4, 19, 20, 41]. Weitere nicht in Tabelle 1 bzw. Abbildung 1 oder Abbildung 2 aufgeführte Studien liefern Ergebnisse zur Prävalenz des bekannten und unerkannten Diabetes insgesamt [112–114].

* bei Altersstandardisierung

Abkürzungen:

BRD	Bundesrepublik Deutschland
GEMCAS	German Metabolic and Cardiovascular Risk Project
OGTT	oraler Glukosetoleranztest
N	Anzahl

Tabelle 2
Studien mit Angaben zur Diabetesinzidenz
bei Erwachsenen in Deutschland

Studienpopulation	Beobachtungszeitraum*	Definition der Diabetesinzidenz zur Nachbeobachtung	Inzidenz pro 1.000 Personenjahre	Methode zur Berücksichtigung eines Bias
Bundesweite Surveys				
BGS98-Wiederteilnehmer: 18–79 Jahre, N = 3.779 (eigene Berechnung)	1997–1999, 2008–2011	Erstmalige Selbstangabe zu ärztlicher Diabetes- diagnose bzw. Antidiabetikaeinnahme	Bekannter Diabetes 18–79 Jahre: 6,9 (Frauen: 7,4; Männer: 6,3) 45–79 Jahre: 11,4 (Frauen: 10,9; Männer: 12,0)	Gewichtung für Verlust an Nicht- Wiederteilneh- mern zur Nach- beobachtung; Standardisie- rung auf Bevöl- kerungsstruktur Deutschlands 31.12.1997
BGS98-Wiederteilnehmer mit Untersuchungsteil: 18–79 Jahre, N = 2.750 (eigene Berechnung)		Erstmalige Selbstangabe zu ärztlicher Diabetes- diagnose bzw. Antidiabe- tikaeinnahme oder erst- malig HbA1c $\geq 6,5\%$	Unerkannter o. bekannter Diabetes 18–79 Jahre: 7,9 (Frauen: 9,0; Männer: 6,8) 45–79 Jahre: 12,8 (Frauen: 12,4; Männer: 13,3)	
Registerdaten				
DDR-Diabetesregister: alle Altersgruppen, gesamte Bevölkerung [23, 51]	jeweils 1 Jahr (Stichtag 31.12.) zwischen 1960 und 1989	Erstmalige ärztliche Diabetesdiagnose	Bekannter Diabetes 1989: 3,8 1960: 1,2	
DDR-Diabetesregister, Bezirk Neubrandenburg: alle Altersgruppen, gesamte Bevölkerung [115]			Bekannter Diabetes 1980: 3,4 (Frauen: 2,2; Männer: 4,5) 1976: 3,4 (Frauen: 2,4; Männer: 4,3) 1972: 2,5 (Frauen: 1,9; Männer: 3,4) 1970: 2,5 (Frauen: 2,0; Männer: 3,0) 1964: 1,2 (Frauen: 0,9; Männer: 1,5) 1960: 0,8 (Frauen: 0,5; Männer: 1,0)	
Regionale Studien				
DIAB-CORE Consortium mit SHIP (Vorpommern), CARLA (Halle/Saale), DHS (Dortmund), HNR (Essen, Bochum, Mülheim), KORA (Augsburg): 45–74 Jahre	N = 8.787 [54]	SHIP: 1997–2001, 2002–2006 CARLA: 2002–2006, 2007–2010 DHS: 2003–2004, 2006–2008 HNR: 2000–2003, 2006–2008 KORA: 1999–2001, 2006–2008	Erstmalige Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose	Bekannter Diabetes Gesamt: 11,8 SHIP: 13,0 (Frauen: 10,0; Männer: 16,3) CARLA: 16,2 (Frauen: 11,7; Männer: 21,9) DHS: 16,2 (Frauen: 15,0; Männer: 17,8) HNR: 11,8 (Frauen: 8,6; Männer: 15,3) KORA: 9,0 (Frauen: 7,2; Männer: 11,1)
	N = 7.250 [116]			Bekannter Diabetes Gesamt: 12,6 (Frauen: 9,2; Männer: 16,1)

* Basisuntersuchung, Nachbeobachtung

Fortsetzung nächste Seite

Abkürzungen:

BGS98	Bundes-Gesundheitssurvey 1998
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DIAB-CORE	Diabetes-Collaborative Research of Epidemiologic Studies
SHIP	Study of Health in Pomerania
CARLA	Cardiovascular Disease, Living and Ageing in Halle
DHS	Dortmund Health Study
HNR	Heinz Nixdorf Recall Studie
KORA	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
N	Anzahl
HbA1c	glykiertes Hämoglobin

Tabelle 2 Fortsetzung
Studien mit Angaben zur Diabetesinzidenz bei Erwachsenen in Deutschland

Studienpopulation	Beobachtungszeitraum*	Definition der Diabetesinzidenz zur Nachbeobachtung	Inzidenz pro 1.000 Personenjahre	Methode zur Berücksichtigung eines Bias
KORA S4/F4 (Augsburg): 55–74 Jahre, N = 887 [58]	1999–2001, 2006–2008	Ärztlich verifizierte Diabetesdiagnose nach erstmaliger Selbstangabe zu Diabetesdiagnose oder erstmalig Nüchtern-Glukose $\geq 7,0$ mmol/l bzw. 2h-OGTT-Glukose $\geq 11,1$ mmol/l	Unerkannter oder bekannter Diabetes Gesamt: 15,5 (Frauen: 11,3; Männer: 20,2)	Standardisierung auf Bevölkerungsstruktur Deutschlands 31.12.2007
SHIP (Vorpommern): 20–79 Jahre, N = 2.841; DETECT (nationale Stichprobe von Allgemeinarztpraxen): ≥ 18 Jahre, N = 4.936 [59]	SHIP: 1997–2001, 2003–2006 DETECT: 2003, 2007–2008	Erstmalige Selbstangabe zu Diabetesdiagnose bzw. Antidiabetikaeinnahme oder erstmalig HbA1c $\geq 6,5$ %	Unerkannter oder bekannter Diabetes Gesamt: 14,4	
EPIC-Potsdam: 35–65 Jahre, N = 27.067 [53]	1994–1998, 2005	Ärztlich verifizierte Typ-2-Diabetesdiagnose nach erstmaliger Selbstangabe zu Diabetesdiagnose bzw. Diabetestherapie	Bekannter Diabetes Gesamt: 4,8	
MONICA Augsburg: 35–74 Jahre, N = 6.166 [52]	1984–1995, 1998	Erstmalige Selbstangabe zu Diabetesdiagnose bzw. Antidiabetikaeinnahme	Bekannter Diabetes Frauen: 4,0; Männer: 5,8	Standardisierung auf Bevölkerungsstruktur der BRD 31.12.1989
Krankenversichertendaten				
Bundesweite Versichertenstichprobe aller gesetzlichen Krankenversicherungen: ≥ 40 Jahre [39]	2009, 2010	Über Differenzialgleichung berechnete Inzidenz aus der Prävalenzänderung des Diabetes zwischen 2009 und 2010 in der Versichertenstichprobe (ärztliche Diabetesdiagnose (ICD-10 E10–E14; mit ICD-Zusatzkennzeichen ‚G‘ (gesichert) bei ambulanter Diagnose)) und der Mortalität bei Personen mit bzw. ohne Diabetes in der dänischen Bevölkerung	Bekannter Diabetes Frauen: 13; Männer: 16	
Versichertenstichprobe AOK-Baden-Württemberg: alle Altersgruppen, N $\approx 3,5$ Mio. pro Jahr [34]	2007–2009, jeweiliges Folgejahr	Erstmalige ärztliche Typ-2-Diabetesdiagnose (ICD-10 E11, E12 bzw. E14 in ≥ 3 von 4 Quartalen) bzw. erstmalige Antidiabetikaverordnung (ATC A10A bzw. A10B ≥ 2 pro Jahr oder 1 pro Jahr plus Typ-2-Diabetesdiagnose bzw. plus Glukose- oder HbA1c-Messung im selben Quartal)	Bekannter Diabetes 2010: 8,6 (Frauen: 8,3; Männer: 9,2) 2009: 7,7 (Frauen: 7,3; Männer: 8,3) 2008: 8,2 (Frauen: 7,8; Männer: 8,9)	Standardisierung auf Bevölkerungsstruktur Baden-Württembergs 31.12. des jeweiligen Jahres
Bundesweite Versichertenstichprobe der Techniker Krankenkasse: alle Altersgruppen, N = 5,4 Mio. [86]	2006–2007, 2008	Erstmalige stationäre Typ-2-Diabetes-Diagnose (ICD-10 E11 mit ICD-Zusatzkennzeichen ‚G‘ (gesichert)) oder zwei ambulante Typ-2-Diabetes-Diagnosen in unterschiedlichen Quartalen 2008 bzw. jeweils in/vor 2008	Bekannter Diabetes Gesamt: 4,1	Standardisierung auf Bevölkerungsstruktur Deutschlands 31.12.2008

* Basisuntersuchung, Nachbeobachtung

Fortsetzung nächste Seite

Abkürzungen:

AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
ATC	Anatomisch-Therapeutisch-Chemisches Klassifikationssystem
BRD	Bundesrepublik Deutschland
DETECT	Diabetes Cardiovascular Risk-Evaluation: Targets and Essential Data for Commitment of Treatment
EPIC	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
ICD-10	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision
KORA	Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
Mio.	Millionen
MONICA	Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease
OGTT	oraler Glukosetoleranztest
SHIP	Study of Health in Pomerania
N	Anzahl
HbA1c	glykiertes Hämoglobin

Tabelle 2 Fortsetzung
Studien mit Angaben zur Diabetesinzidenz bei Erwachsenen in Deutschland

Studienpopulation	Beobachtungszeitraum*	Definition der Diabetesinzidenz zur Nachbeobachtung	Inzidenz pro 1.000 Personenjahre	Methode zur Berücksichtigung eines Bias
Patientendaten				
SESAM 2 (Patientenstichprobe allgemeinärztlicher Praxen in Sachsen): 2–102 Jahre, N=8.877 (N=270 Praxen) [95]	10/1999 – 09/2000	Erstmalige ärztliche Diabetesdiagnose	Bekannter Diabetes Gesamt: 3,0	
Weitere nicht in Tabelle 2 aufgeführte Studien liefern kumulative Inzidenzen (in Prozent) [40, 84] bzw. Inzidenzraten (pro 1.000 Personenjahre) für Untergruppen von Personen mit normalem bzw. gestörtem Glukosemetabolismus [117].				
* Basisuntersuchung, Nachbeobachtung				

Abkürzung:

SESAM Sächsische Epidemiologische Studien in der Allgemeinmedizin

N Anzahl

Eine kontinuierliche Erhebung der bevölkerungsbezogenen Inzidenzrate des bekannten Diabetes auf nationaler Ebene – etwa durch erneute Nachbeobachtungswellen von bundesweiten RKI-Surveys bei Erwachsenen – ist derzeit nicht gegeben. Ein möglicher Ansatz liegt daher in einer periodisch wiederkehrenden Schätzung der kumulativen Inzidenz aus verfügbaren Routinedaten [40]. Ein weiterer potenzieller Ansatz liegt in einer fortlaufenden Berechnung von Inzidenzraten über die bekannten mathematischen Zusammenhänge zwischen Prävalenz, Inzidenz und Mortalität [39]. Dabei stehen bundesweite Schätzungen zur Prävalenz des bekannten Diabetes wiederkehrend aus dem RKI-Gesundheitsmonitoring und aus Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung zur Verfügung. Fortlaufende Schätzungen zur Mortalitätsrate in der Allgemeinbevölkerung entstammen der amtlichen Todesursachenstatistik. Bisher aus dem Nachbarland Dänemark „entlehene“ Daten zum Verhältnis der Mortalitätsraten bei Personen mit und ohne einen bekannten Diabetes könnten bei einer verstetigten Nachbeobachtung von Teilnehmenden der bundesweiten RKI-Untersuchungssurveys hinsichtlich ihres Vitalstatus (d.h. lebend bzw. verstorben)

durch ein Mortalitäts-Follow-up zukünftig auch für Deutschland wiederkehrend verfügbar sein [56, 57].

4.2 Inzidenz des unerkannten und bekannten Diabetes mellitus insgesamt

Zur Inzidenz des unerkannten und bekannten Diabetes insgesamt sind lediglich vereinzelte Schätzer aus jüngerer Zeit verfügbar, die jedoch aufgrund unterschiedlicher Studiendesigns, Altersbereiche und Bezugsregionen schwer vergleichbar sind (Tabelle 2).

So wurde basierend auf KORA S4/F4-Kohortendaten (Beobachtungszeitraum: 1999–2001 bis 2006–2008) eine Inzidenz des bekannten und (über Nüchtern- und 2h-OGTT-Glukose definierten) unerkannten Diabetes von 15,5 pro 1.000 PJ bei 55- bis 79-Jährigen aus dem Raum Augsburg beobachtet [58]. Eine zusammenfassende Analyse von Daten der SHIP-Kohorte in der Region Vorpommern (Beobachtungszeitraum: 1997–2001 bis 2003–2006; 20- bis 79-Jährige) und einer nationalen Patientenstichprobe (Diabetes Cardiovascular Risk-Evaluation: Targets and Essential Data for Commit-

Tabelle 3
Studien mit Angaben zur Gesamtmortalität bei Erwachsenen mit bzw. ohne Diabetes in Deutschland

Studienpopulation	Beobachtungszeitraum ¹	Definition von Diabetes und Referenz zur Basisuntersuchung	Mortalität b. Personen m. Diabetes im Vergleich zur Referenzgruppe		Methode zur Berücksichtigung eines Bias	
			Rohe ² Mortalitätsrate ³	Altersad. Hazard-Ratio ⁴		
Bundesweite Surveys						
BGS98-Mortalitäts-Follow-up: 18–79 Jahre, N = 6.299 [57]	1997–1999, 2008–2011	Bekannter Diabetes: Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose bzw. Antidiabetikaeinnahme	27,4	1,7	Erfassungsgrad des Vitalstatus 98%; Adjustierung für Alter, Geschlecht	
		Unerkannter Diabetes: HbA1c ≥ 6,5 %	29,4	1,9		
		Prädiabetes: HbA1c: 5,7–5,9%/6,0–6,4 %	11,3/8,6	1,0/1,0		
		Referenz: Kein bekannter bzw. unerkannter (Prä-) Diabetes	4,1	1 (Referenz)		
Registerdaten						
DDR-Diabetesregister: alle Altersgruppen, alle Personen mit bekanntem Diabetes (im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung) [60]	jeweils 1 Jahr zwischen 1961 und 1987	Bekannter Diabetes: Ärztlich diagnostizierter Diabetes; Referenz: Allgemeinbevölkerung	Nicht-Insulinabhängiger Diabetes	1961: ≈ 47 1987: ≈ 67	–	Erfassungsgrad des Vitalstatus nahezu 100%; Standardisierung auf Altersstruktur der Allgemeinbevölkerung
			Insulin-abhängiger Diabetes	1961: ≈ 64 1987: ≈ 77	–	
			Diabetes gesamt	–	1961: 1,9 1987: 1,7	
Regionale Studien						
ERFORT (Raum Erfurt): 40–59 Jahre, N = 1.125 Männer [61]	1973–1975, 2003	Bekannter Diabetes: Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose	10 Jahre	21,5	2,2	Erfassungsgrad des Vitalstatus 98%; Adjustierung für Alter
		Unerkannter Diabetes: 1h-OGTT-Glukose ≥ 11,1 mmol/l	20 Jahre	38,1	2,2	
			30 Jahre	43,1	1,9	
			10 Jahre	17,0	1,8	
		Referenz: Kein bekannter bzw. unerkannter Diabetes	20 Jahre	24,5	1,5	
			30 Jahre	31,5	1,5	
10 Jahre	8,0		1 (Referenz)			
	20 Jahre	15,4				
	30 Jahre	20,6				

¹ Basisuntersuchung, Nachbeobachtung

² nicht standardisiert

³ pro 1.000 Personenjahre

⁴ bzw. altersstandardisiertes Mortalitäts-Ratio

Fortsetzung nächste Seite

Abkürzungen:

BGS98	Bundes-Gesundheitssurvey 1998
DDR	Deutsche Demokratische Republik
ERFORT	Erfurter Männer-Kohorten-Studie
HbA1c	glykiertes Hämoglobin
OGTT	oraler Glukosetoleranztest
N	Anzahl

Tabelle 3 Fortsetzung
Studien mit Angaben zur Gesamtmortalität bei Erwachsenen mit bzw. ohne Diabetes in Deutschland

Studienpopulation	Beobachtungszeitraum ¹	Definition von Diabetes und Referenz zur Basisuntersuchung	Mortalität b. Personen m. Diabetes im Vergleich zur Referenzgruppe		Methode zur Berücksichtigung eines Bias
			Rohe ² Mortalitätsrate ³	Altersad. Hazard-Ratio ⁴	
KORA S4 (Raum Augsburg): 55–74 Jahre, N = 1.466 [62]	1999–2001, 2008–2009	Bekannter Diabetes: Verifizierte Selbstangabe zu ärztlicher Diabetesdiagnose	30,7	2,6	Erfassungsgrad des Vitalstatus 99 %; Adjustierung für Alter, Geschlecht
		Unerkannter Diabetes: Nüchtern-Glukose $\geq 7,0$ mmol/l oder 2h-OGTT-Glukose $\geq 11,1$ mmol/l	35,4	2,8	
		Prädiabetes: Nüchtern-Glukose 6,1–6,9 mmol/l o. 2h-OGTT-Glukose 7,8–11,0 mmol/l	13,3	1,1	
		Referenz: Kein bekannter bzw. unerkannter (Prä-) Diabetes	10,5	1 (Referenz)	
Patientendaten					
Erfurt-Studie (Bezirk Erfurt): alle Altersgruppen, N = 208 Personen mit Diabetes (im Vergleich zu N = 208 gepaarten Kontrollpersonen) [118]	1970, 1985	Bekannter Diabetes: Seit ≥ 20 Jahren bestehender ärztlich diagnostizierter Diabetes; Referenz: gepaarte stoffwechselgesunde Personen		2,1	Erfassungsgrad des Vitalstatus 93 %; Fall-Kontroll-Paarung entsprechend Alter, Geschlecht, Körpergewicht

Abkürzungen:
HbA_{1c} glykiertes Hämoglobin
KORA Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg
OGTT oraler Glukosetoleranztest
N Anzahl

Eine weitere nicht in Tabelle 3 aufgeführte Studie liefert ausschließlich alters- und geschlechtsspezifische Mortalitäts-Ratios [102].

¹ Basisuntersuchung, Nachbeobachtung

² nicht standardisiert

³ pro 1.000 Personenjahre

⁴ bzw. altersstandardisiertes Mortalitäts-Ratio

ment of Treatment, DETECT; Beobachtungszeitraum: 2003 bis 2007–2008; ≥ 18 Jahre) ergab eine Inzidenz für den bekannten und (HbA_{1c}-basiert definierten) unerkannten Diabetes von 14,4 pro 1.000 PJ [59]. Eigene Analysen bundesweiter Daten von Erwachsenen, die an zwei RKI-Untersuchungssurveys im Abstand von etwa 12 Jahren teilnahmen (Beobachtungszeitraum: 1997–1999 bis 2008–2011), resultierten in einer Inzidenz für den

bekanntem und (HbA_{1c}-basiert definierten) unerkannten Diabetes von 7,9 pro 1.000 PJ für den Altersbereich 18 bis 79 Jahre bzw. von 12,8 pro 1.000 PJ bei Einschränkung auf den Altersbereich 45 bis 79 Jahre. Bei Hochrechnung auf den aktuellen Bevölkerungsstand [55] entspricht das etwa 507.000 neuen Erkrankungsfällen von Diabetes insgesamt pro Jahr in der 18- bis 79-jährigen Bevölkerung Deutschlands.

Eine Einschätzung zur Trendentwicklung in der Prävalenz bzw. Inzidenz des unerkannten Diabetes ist aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht möglich.

Eine fortlaufende, über die Zeit vergleichbare Schätzung der Gesamtinzidenz des Diabetes in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands ist aufgrund der derzeit bestehenden Studien- und Datenlänge nicht möglich. Als potenzieller Ansatz zur zukünftigen Berechnung der Gesamtinzidenz kann die bereits oben erwähnte Differenzialgleichung zur Anwendung kommen [39]. Dabei stehen Schätzungen zur Prävalenz des bekannten und unerkannten Diabetes zumindest in größeren Abständen aus den bundesweiten RKI-Untersuchungssurveys [49] sowie Mortalitätsraten bei Personen mit und ohne einen bekannten bzw. unerkannten Diabetes perspektivisch auch wiederkehrend aus einem Mortalitäts-Follow-up der RKI-Untersuchungssurveys [56, 57] zur Verfügung. Zudem können Kohortenstudien wiederum punktuelle Schätzer beitragen.

5. Mortalität

5.1 Mortalität des bekannten Diabetes mellitus

Zur Übersterblichkeit (Exzess-Mortalität, [Infobox 3](#)), d. h. zur Mortalitätsrate bei Personen mit Diabetes im Vergleich zur Mortalitätsrate in der Allgemeinbevölkerung bzw. bei Personen ohne Diabetes existieren nur wenige Angaben ([Tabelle 3](#)). Diese zeigen, dass die Sterblichkeit von Personen mit Diabetes über die letzten Jahrzehnte abgenommen hat. Sie deuten jedoch auch darauf hin, dass die Sterblichkeit von Personen mit Diabetes im Vergleich zu gleichaltrigen Personen ohne Diabetes weiterhin erhöht bleibt.

Frühe Angaben beruhend auf Daten des DDR-Diabetesregisters zeigen ein altersstandardisiertes Verhältnis

der Mortalitätsrate bei Personen mit bekanntem Diabetes zur Mortalitätsrate der Allgemeinbevölkerung von 1,9 für das Jahr 1961 sowie eine leichte, jedoch statistisch nicht signifikante Abnahme auf 1,7 für das Jahr 1987 [60].

Kürzer zurückliegende Mortalitätsdaten zeigen bei Vorliegen eines bekannten Diabetes ein 1,9-fach höheres Sterberisiko bei 40- bis 59-jährigen Männern aus der „Erfurt Male Cohort Study“ (ERFORT-Studie, Beobachtungszeitraum: 1973 – 1975 bis 2003) [61], ein 2,6-fach höheres Sterberisiko bei 55- bis 74-jährigen aus der KORA-S4-Studie (Beobachtungszeitraum: 1999 – 2001 bis 2008/2009) [62] bzw. ein 1,7-fach höheres Sterberisiko von 18- bis 79-jährigen aus dem BGS98 (Beobachtungszeitraum: 1997 – 1999 bis 2008 – 2011) [57] – jeweils im altersadjustierten Vergleich zu Personen ohne einen bekannten oder unerkannten Diabetes.

Da die in der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes erfassten Sterbefälle stets auf die Allgemeinbevölkerung (100.000 Einwohner) bezogen sind [63], stellt das Mortalitäts-Follow-up der RKI-Untersuchungssurveys derzeit die einzige bundesweite Datengrundlage zur Berechnung von bevölkerungsbezogenen Mortalitätsraten differenziert nach Erwachsenen mit und ohne Diabetes dar [56, 57]. Eine Fortführung der Vitalstatus-Nachbeobachtung von Survey-Teilnehmenden (bisher für BGS98- und DEGS1-Teilnehmende laufend) wäre daher erstrebenswert. Die geplante Nachbeobachtung von Teilnehmenden der laufenden NAKO Gesundheitsstudie [50] sowie Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung können perspektivisch ebenfalls Informationen zur Übersterblichkeit aufgrund von Diabetes liefern.

Es gibt Hinweise, dass das Sterberisiko bei Personen mit bekanntem Diabetes etwa doppelt so hoch ist wie bei Personen ohne Diabetes; die Übersterblichkeit (Exzess-Mortalität) bei unerkanntem Diabetes ist in etwa so hoch wie bei bekanntem Diabetes.

5.2 Mortalität des unerkannten Diabetes mellitus

Zur Exzess-Mortalität von Personen mit unerkanntem Diabetes existieren lediglich Schätzungen aus den drei bereits im obigen Abschnitt erwähnten Nachbeobachtungsstudien (Tabelle 3). Daher ist keine Aussage zur zeitlichen Entwicklung möglich.

Das Sterberisiko für Personen mit einem unerkannten Diabetes war im altersadjustierten Vergleich zu Personen ohne Diabetes in der ERFORT-Studie 1,5-fach höher [61], in der KORA-S4-Studie 2,8-fach höher [62] bzw. im BGS98 1,9-fach höher [57] und lag damit in einer ähnlichen Größenordnung wie das jeweils beobachtete Sterberisiko der Personen mit bekanntem Diabetes. Personen mit einer oft als „Prädiabetes“ bezeichneten Diabetes-Vorstufe besaßen dagegen kein erhöhtes Sterberisiko [57, 62] (Tabelle 3).

Auch für eine zumindest in größeren Abständen wiederkehrende Abbildung der Exzess-Mortalität hinsichtlich des unerkannten Diabetes bzw. des Diabetes insgesamt wäre die Fortführung des Mortalitäts-Follow-ups bundesweiter RKI-Untersuchungssurveys relevant [56, 57]. Zudem kann die Nachbeobachtung des Vitalstatus von Teilnehmenden aus Kohortenstudien punktuelle Schätzer zur Exzess-Mortalität des unerkannten Diabetes beitragen.

6. Fazit

Eine periodisch wiederkehrende und über die Zeit vergleichbare Abbildung der bevölkerungsbezogenen Prävalenz, Inzidenz und Exzess-Mortalität des bekannten

sowie unerkannten Diabetes ist für eine verlässliche Beurteilung der epidemiologischen Entwicklung des Diabetes notwendig und damit ein zentrales Anliegen der Diabetes-Surveillance. Mit Ausnahme der Prävalenz des bekannten Diabetes, für die regelmäßig erhobene Primär- und Sekundärdaten einen Anstieg über die letzten Dekaden verdeutlichen, ist die Datenlage zu diesen Kennzahlen in Deutschland jedoch fragmentiert. Einzelne, überwiegend aus Kohortenstudien verfügbare Schätzer zur Inzidenz und Exzess-Mortalität des bekannten Diabetes lassen lediglich vorsichtige Rückschlüsse auf die Trendentwicklung zu. Zur Prävalenz, Inzidenz und Mortalität des unerkannten Diabetes liegen nur sehr begrenzt Schätzungen vor, die keine Einordnung in den zeitlichen Kontext erlauben.

Zur Verbesserung der Datenlage ist ein Ausbau der bestehenden Ansätze notwendig. So würde eine Verstärkung des Mortalitäts-Follow-ups von Teilnehmenden der bundesweit repräsentativen RKI-Untersuchungssurveys zumindest in größeren zeitlichen Abständen Schätzungen zur Mortalitätsrate bei Personen mit Diabetes im Vergleich zu Personen ohne Diabetes erlauben. Damit könnte die derzeit noch große Datenlücke bei der wiederholten Abbildung der Exzess-Mortalität sowohl für den bekannten als auch für den unerkannten Diabetes verkleinert werden. Zudem könnte ein verbesserter Zugang zu vorhandenen Sekundärdatenquellen nicht nur engmaschige Zeitreihen zur Prävalenz, sondern auch zur Inzidenz des bekannten Diabetes liefern. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung. Obwohl diese Routinedatenkörper den größten Teil der deutschen Bevöl-

Die bislang fragmentierte Datenlage zu zentralen Kennzahlen (Kernindikatoren) der Diabetes-Epidemiologie in Deutschland wird im Rahmen der Nationalen Diabetes-Surveillance ausgebaut und verstetigt.

kerung berücksichtigen, sind jedoch bestimmte Personengruppen (z. B. privat Krankenversicherte) nicht repräsentiert und die abgeleiteten Kennzahlen auf den diagnostizierten Diabetes begrenzt. Als weiterer Ansatz zur Schließung von Datenlücken könnte daher das Heranziehen mathematischer Gleichungen in Betracht gezogen werden. So ist z. B. grundsätzlich denkbar, dass sich bevölkerungsbezogene Inzidenzen des bekannten und unerkannten Diabetes zukünftig anhand mathematischer Zusammenhänge aus den vorliegenden Prävalenz- und Mortalitätsdaten der RKI-Untersuchungssurveys ableiten lassen.

Derzeit wird ein Diabetes-Surveillance-System am RKI aufgebaut, das die verschiedenen Ansätze und Datenquellen hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Integrierbarkeit für eine kontinuierliche Diabetes-Berichterstattung als datengestützte Entscheidungsgrundlage für die Gesundheitspolitik in Deutschland prüft [64, 65]. Unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung wären auf dieser Datengrundlage auch prognostische Modellierungen zur Entwicklung der Krankheitslast möglich.

Literatur

- Zaccardi F, Webb DR, Yates T et al. (2016) Pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus: a 90-year perspective. *Postgrad Med J* 92(1084):63-69
- van Dieren S, Beulens JW, van der Schouw YT et al. (2010) The global burden of diabetes and its complications: an emerging pandemic. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 17 Suppl 1:S3-8
- Polonsky KS (2012) The past 200 years in diabetes. *N Engl J Med* 367(14):1332-1340
- Schliack V (1971) Die Verbreitung des Diabetes mellitus: Häufigkeit und Vorkommen in Europa und Amerika In: Pfeiffer EF (Hrsg) *Pathophysiologie und Klinik*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, S. 333-364
- Rostoski O (1958) Über die Zunahme der Zuckerkranken. *Munch Med Wochenschr* 100(9):342-346
- Kaeding A (1964) Die Verbreitung des Diabetes mellitus in Deutschland. *Der Diabetiker* 14(4):107-112
- Non-Communicable Diseases Risk Factor Collaboration (2016) Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet* 387(10027):1513-1530
- Editorial (2011) The diabetes pandemic. *Lancet* 378(9786):99
- Hu FB, Satija A, Manson JE (2015) Curbing the Diabetes Pandemic: The Need for Global Policy Solutions. *JAMA* 313(23):2319-2320
- International Diabetes Federation (2015) *IDF Diabetes Atlas, 7th edn. Chapter 3 The global picture*. Brussels, Belgium. <http://www.diabetesatlas.org/> (Stand: 19.12.2016)
- Porta M, Curletto G, Cipullo D et al. (2014) Estimating the delay between onset and diagnosis of type 2 diabetes from the time course of retinopathy prevalence. *Diabetes Care* 37(6):1668-1674
- Spijkerman AM, Dekker JM, Nijpels G et al. (2003) Microvascular complications at time of diagnosis of type 2 diabetes are similar among diabetic patients detected by targeted screening and patients newly diagnosed in general practice: the hoorn screening study. *Diabetes Care* 26(9):2604-2608
- Koopman RJ, Mainous AG 3rd, Liszka HA et al. (2006) Evidence of nephropathy and peripheral neuropathy in US adults with undiagnosed diabetes. *Ann Fam Med* 4(5):427-432
- Harris MI (1993) Undiagnosed NIDDM: clinical and public health issues. *Diabetes Care* 16(4):642-652
- Wareham NJ, Forouhi NG (2005) Is there really an epidemic of diabetes? *Diabetologia* 48(8):1454-1455
- Schulze MB, Rathmann W, Giani G et al. (2010) Diabetesprävalenz - Verlässliche Daten stehen noch aus. *Dtsch Arztebl* 107(36):A 1694-1696
- Tamayo T, Rosenbauer J, Wild SH et al. (2014) Diabetes in Europe: an update. *Diabetes Res Clin Pract* 103(2):206-217
- Zimmet P, Alberti KG, Magliano DJ et al. (2016) Diabetes mellitus statistics on prevalence and mortality: facts and fallacies. *Nat Rev Endocrinol* 12(10):616-622

19. Schliack V (1965) Über die Diabetes-Morbidität. Dtsch Med Wochenschr 90(52):2321-2327
20. von Knorre G (1964) Ergebnisse einer Diabetes-Reihenuntersuchung in einem Landkreis 1961/1962. Dtsch Ges Wes 19:593-598
21. Schliack V (1980) Zur Diabetesmorbidität unter besonderer Berücksichtigung der DDR sowie zur Krankheitsprognose. Z Arztl Fortbild (Jena) 74(13-14):668-670
22. Michaelis D, Jutzi E, Albrecht G (1987) Prevalence and incidence trends of non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) in the population of the GDR. Dtsch Z Verdau Stoffwechselkr 47(6):301-310
23. Michaelis D, Jutzi E (1991) Epidemiologie des Diabetes mellitus in der Bevölkerung der ehemaligen DDR: Alters- und geschlechtsspezifische Inzidenz- und Prävalenzrends im Zeitraum 1960-1987. Z Klin Med 46:59-64
24. Glogner P, Duerr F (1964) Suchaktion auf Diabetes und Nephropathien. Dtsch Med Wochenschr 89:2081-2083
25. Mehnert H, Sewering H, Reichstein W et al. (1968) Früherfassung von Diabetikern in München 1967-68. Dtsch Med Wochenschr 93(43):2044-2050
26. Helmert U, Janka HU, Strube H (1994) Epidemiologische Befunde zur Häufigkeit des Diabetes mellitus in der Bundesrepublik Deutschland 1984 bis 1991. Diab Stoffw 3:271-277
27. Hauner H, von Ferber L, Koster I (1992) Schätzung der Diabetes-häufigkeit in der Bundesrepublik Deutschland anhand von Krankenkassendaten. Sekundärdatenanalyse einer repräsentativen Stichprobe AOK-Versicherter der Stadt Dortmund. Dtsch Med Wochenschr 117(17):645-650
28. Meisinger C, Heier M, Doering A et al. (2004) Prevalence of known diabetes and antidiabetic therapy between 1984/1985 and 1999/2001 in southern Germany. Diabetes Care 27(12):2985-2987
29. Thefeld W (1999) Prävalenz des Diabetes mellitus in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands. Gesundheitswesen 61 Spec No:S85-89
30. Heidemann C, Kroll L, Icks A et al. (2009) Prevalence of known diabetes in German adults aged 25-69 years: results from national health surveys over 15 years. Diabet Med 26(6):655-658
31. Heidemann C, Du Y, Schubert I et al. (2013) Prävalenz und zeitliche Entwicklung des bekannten Diabetes mellitus: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 56(5-6):668-677
32. Heidemann C, Du Y, Scheidt-Nave C (2011) Diabetes mellitus in Deutschland. GBE kompakt 2(3):1-7. Robert-Koch-Institut, Berlin. <http://edoc.rki.de/series/gbe-kompakt/2011-8/PDF/8.pdf> (Stand: 01.11.2016)
33. Hoffmann F, Icks A (2011) Diabetes prevalence based on health insurance claims: large differences between companies. Diabetic Medicine 28(8):919-923
34. Boehme MW, Buechele G, Frankenhauser-Mannuss J et al. (2015) 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 15:855
35. Koster I, Schubert I, Huppertz E (2012) Fortschreibung der KoDiM-Studie: Kosten des Diabetes mellitus 2000-2009. Dtsch Med Wochenschr 137(19):1013-1016
36. Du Y, Heidemann C, Schaffrath Rosario A et al. (2015) Changes in diabetes care indicators: findings from German National Health Interview and Examination Surveys 1997-1999 and 2008-2011. BMJ Open Diabetes Res Care 3(1):e000135
37. Fuchs S, Henschke C, Blumel M et al. (2014) Disease management programs for type 2 diabetes in Germany: a systematic literature review evaluating effectiveness. Dtsch Arztebl Int 111(26):453-463
38. Paprott R, Mensink GBM, Schulze MB et al. (2017) Temporal changes in predicted risk of type 2 diabetes in Germany: findings from the German Health Interview and Examination Surveys 1997-1999 and 2008-2011. BMJ Open 7(7):e013058
39. Tamayo T, Brinks R, Hoyer A et al. (2016) The Prevalence and Incidence of Diabetes in Germany. Dtsch Arztebl Int 113(11):177-182
40. Goffrier B, Schulz M, Bätzing-Feigenbaum J (2017) Administrative Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus von 2009 bis 2015. Versorgungsatlas-Bericht Nr 17/03:1-35. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi), Berlin. <http://www.versorgungsatlas.de/themen/alle-analysen-nach-datum-sortiert/?tab=6&uid=79> (Stand: 01.03.2017)
41. Apel H, Beier W, Berbig G et al. (1967) Reihenuntersuchungen auf Diabetes mellitus im Bezirk Magdeburg 1964-65. Z Arztl Fortbild (Jena) 61(12):633-637

42. Schliack V (1963) Empfehlungen zur Durchführung von Diabetes-Suchaktionen. *Dtsch Ges Wes*:230-232
43. Schneider H, Ehrlich M, Lischinski M et al. (1996) Bewirkte das flächendeckende Glukosurie-Screening der 60er und 70er Jahre im Osten Deutschlands tatsächlich den erhofften Prognosevorteil für die frühzeitig entdeckten Diabetiker? *Diab Stoffw* 5:33-38
44. Herron CA (1979) Screening in diabetes mellitus: report of the Atlanta workshop. *Diabetes Care* 2(4):357-362
45. Bennett CM, Guo M, Dharmage SC (2007) HbA(1c) as a screening tool for detection of Type 2 diabetes: a systematic review. *Diabet Med* 24(4):333-343
46. Non-Communicable Diseases Risk Factor Collaboration (2015) Effects of diabetes definition on global surveillance of diabetes prevalence and diagnosis: a pooled analysis of 96 population-based studies with 331,288 participants. *Lancet Diabetes Endocrinol* 3(8):624-637
47. Meisinger C, Strassburger K, Heier M et al. (2010) Prevalence of undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation in 35-59-year-old individuals in Southern Germany: the KORA F4 Study. *Diabet Med* 27(3):360-362
48. Tamayo T, Schipf S, Meisinger C et al. (2014) Regional differences of undiagnosed type 2 diabetes and prediabetes prevalence are not explained by known risk factors. *PLoS One* 9(11):e113154
49. Heidemann C, Du Y, Paprott R et al. (2016) Temporal changes in the prevalence of diagnosed diabetes, undiagnosed diabetes and prediabetes: findings from the German Health Interview and Examination Surveys in 1997-1999 and 2008-2011. *Diabet Med* 33(10):1406-1414
50. German National Cohort Consortium (2014) The German National Cohort: aims, study design and organization. *Eur J Epidemiol* 29(5):371-382
51. Michaelis D, Jutzi E, Vogt L (1993) Epidemiology of insulin-treated diabetes mellitus in the East-German population: differences in long-term trends between incidence and prevalence rates. *Diabete Metab* 19(1 Pt 2):110-115
52. Meisinger C, Thorand B, Schneider A et al. (2002) Sex differences in risk factors for incident type 2 diabetes mellitus: the MONICA Augsburg cohort study. *Arch Intern Med* 162(1):82-89
53. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C et al. (2008) Carbohydrate intake and incidence of type 2 diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Br J Nutr* 99(5):1107-1116
54. Schipf S, Ittermann T, Tamayo T et al. (2014) 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* 68(11):1088-1095
55. Statistisches Bundesamt (2017) Bevölkerungsstand. Bevölkerung: Deutschland, Stichtag, Altersjahre (Stichtag 31.12.2015). Ausgangsdaten der Bevölkerungsfortschreibung aus dem Zensus 2011. <http://www.gbe-bund.de> (Stand: 31.05.2017)
56. Wolf IK, Busch M, Lange M et al. (2014) Mortalitäts-Follow-up der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS). Methodik und erste Ergebnisse. *Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz* 57(11):1331-1337
57. Paprott R, Schaffrath Rosario A, Busch MA et al. (2015) Association between hemoglobin A1c and all-cause mortality: results of the mortality follow-up of the German National Health Interview and Examination Survey 1998. *Diabetes Care* 38(2):249-256
58. Rathmann W, Strassburger K, Heier M et al. (2009) Incidence of Type 2 diabetes in the elderly German population and the effect of clinical and lifestyle risk factors: KORA S4/F4 cohort study. *Diabetic Medicine* 26(12):1212-1219
59. Schneider HJ, Friedrich N, Klotsche J et al. (2011) Prediction of incident diabetes mellitus by baseline IGF1 levels. *Eur J Endocrinol* 164(2):223-229
60. Michaelis D, Jutzi E (1990) Trends in mortality rates in the diabetic population of the GDR. *Exp Clin Endocrinol* 95(1):83-90
61. Meisinger C, Wolke G, Brasche S et al. (2006) Postload plasma glucose and 30-year mortality among nondiabetic middle-aged men from the general population: the ERFORT Study. *Ann Epidemiol* 16(7):534-539
62. Kowall B, Rathmann W, Heier M et al. (2011) Categories of glucose tolerance and continuous glycemic measures and mortality. *Eur J Epidemiol* 26(8):637-645
63. Statistisches Bundesamt (2015) Todesursachenstatistik. Sterbefälle, Sterbeziffern (je 100.000 Einwohner, altersstandardisiert) (ab 1998). <http://www.gbe-bund.de> (Stand: 04.04.2017)
64. Gabrys L, Schmidt C, Heidemann C et al. (2017) Diabetes-Surveillance in Deutschland - Hintergrund, Konzept, Ausblick. *Journal of Health Monitoring* 2 (1):91-104. Robert Koch-Institut, Berlin.

- <http://edoc.rki.de/oa/articles/reSK48OTABalo/PDF/26ioCuCDp-mDQ.pdf> (Stand: 08.06.2017)
65. Schmidt C, Bätzing-Feigenbaum J, Bestmann A et al. (2017) Integration von Sekundärdaten in die Nationale Diabetes-Surveillance : Hintergrund, Ziele und Ergebnisse des Sekundärdaten-Workshops am Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 60(6):656-661
 66. Ressing M, Blettner M, Klug SJ (2010) Auswertung epidemiologischer Studien. Teil 11 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. Dtsch Arztebl Int 107(11):187-192
 67. Gordis L (2001) Epidemiologie: Maße der Erkrankungshäufigkeit. Verlag im Kilian, Marburg, S. 35-71
 68. World Health Organization (1965) Diabetes mellitus: Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series 310:1-44. World Health Organization, Geneva.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38442/1/WHO_TRS_310.pdf (Stand: 06.06.2017)
 69. National Diabetes Data Group (1979) Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. Diabetes 28(12):1039-1057
 70. World Health Organization (1980) WHO Expert Committee on diabetes mellitus: Second report. Technical Report Series 646:1-80. World Health Organization, Geneva.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41399/1/WHO_TRS_646.pdf (Stand: 06.06.2017)
 71. World Health Organization (1985) Diabetes mellitus: Report of a WHO study group. Technical Report Series 727:1-113. World Health Organization, Geneva.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/39592/1/WHO_TRS_727.pdf (Stand: 06.06.2017)
 72. Genuth S, Alberti KG, Bennett P et al. (2003) Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. Diabetes Care 26(11):3160-3167
 73. World Health Organization (1999) Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health Organization, Geneva.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66040/1/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf (Stand: 06.06.2017)
 74. American Diabetes Association (2010) Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care 33 Suppl 1:S62-69
 75. Kerner W, Brückel J (2010) Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus. Diabetologie 5(Suppl 2):S109-112
 76. World Health Organization (2011) Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus. Abbreviated report of a WHO consultation.1-25. World Health Organization, Geneva.
http://www.who.int/diabetes/publications/diagnosis_diabetes2011/en/ (Stand: 06.06.2017)
 77. Kurth BM, Lange C, Kamtsiuris P et al. (2009) Gesundheitsmonitoring am Robert Koch-Institut. Sachstand und Perspektiven. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 52(5):557-570
 78. Ohlmeier C, Frick J, Prütz F et al. (2014) Nutzungsmöglichkeiten von Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 57(4):464-472
 79. Robert Koch-Institut (2014) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2012“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin.
http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/recJuHnzacx8A/PDF/28Gs-WuNtFjVqY.pdf (Stand: 01.11.2016)
 80. Robert Koch-Institut (2012) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2010“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin.
http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/remDCctjOJxl/PDF/21TgK-GZEWNCY.pdf (Stand: 01.11.2016)
 81. Robert Koch-Institut (2010) Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2009“. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin.
http://edoc.rki.de/documents/rki_fv/reQXTR7OSGFRg/PDF/20dqmVRMM57G6.pdf (Stand: 01.11.2016)
 82. Hoffmann F, Icks A (2012) Diabetes 'Epidemic' in Germany? A Critical Look at Health Insurance Data Sources. Exp Clin Endocrinol Diabetes (EFirst)
 83. Heidemann C, Kuhnert R, Born S et al. (2017) 12-Monats-Prävalenz des bekannten Diabetes mellitus in Deutschland. Journal of Health Monitoring 2(1):48-56. Robert Koch-Institut, Berlin.
<http://edoc.rki.de/oa/articles/regj5qwyNIXdk/PDF/21CYwysK-c1FXw.pdf> (Stand: 05.04.2017)
 84. Müller N, Heller T, Freitag MH et al. (2015) Healthcare utilization of people with type 2 diabetes in Germany: an analysis based on health insurance data. Diabet Med 32(7):951-957
 85. Stock SA, Redaelli M, Wendland G et al. (2006) Diabetes – prevalence and cost of illness in Germany: a study evaluating data

- from the statutory health insurance in Germany. *Diabet Med* 23(3):299-305
86. Wilke T, Ahrendt P, Schwartz D et al. (2013) Inzidenz und Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland: Eine Analyse auf Basis von 5,43 Mio. Patientendaten. *Dtsch Med Wochenschr* 138(3):69-75
 87. Lehnert H, Wittchen HU, Pittrow D et al. (2005) Prävalenz und Pharmakotherapie des Diabetes mellitus in der primärärztlichen Versorgung. *Dtsch Med Wochenschr* 130(7):323-328
 88. Pittrow D, Stalla GK, Zeiher AM et al. (2006) Prävalenz, medikamentöse Behandlung und Einstellung des Diabetes mellitus in der Hausarztpraxis. *Med Klin (Munich)* 101(8):635-644
 89. Hauner H, Hanisch J, Bramlage P et al. (2008) Prevalence of undiagnosed Type-2-diabetes mellitus and impaired fasting glucose in German primary care: data from the German Metabolic and Cardiovascular Risk Project (GEMCAS). *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 116(1):18-25
 90. Kauh B, Pieper J, Schweikart J et al. (2017) Die räumliche Verbreitung des Typ 2 Diabetes Mellitus in Berlin - Die Anwendung einer geografisch gewichteten Regressionsanalyse zur Identifikation ortsspezifischer Risikogruppen. *Gesundheitswesen*
 91. Koster I, Huppertz E, Hauner H et al. (2014) Costs of Diabetes Mellitus (CoDiM) in Germany, direct per-capita costs of managing hyperglycaemia and diabetes complications in 2010 compared to 2001. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 122(9):510-516
 92. Köster I, Huppertz E, Hauner H et al. (2011) Direct Costs of Diabetes Mellitus in Germany - CoDiM 2000-2007. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 119(EFirst):377,385
 93. Hauner H, Köster I, Schubert I (2007) Trends in der Prävalenz und ambulanten Versorgung von Menschen mit Diabetes mellitus. Eine Analyse der Versichertenstichprobe AOK Hessen/KV Hessen im Zeitraum von 1998 bis 2004. *Dtsch Arztebl* 104(41):A2799-2805
 94. Maatouk I, Wild B, Wesche D et al. (2012) Temporal predictors of health-related quality of life in elderly people with diabetes: results of a german cohort study. *PLoS One* 7(1):e31088
 95. Frese T, Sandholzer H, Voigt S et al. (2008) Epidemiology of diabetes mellitus in German general practitioners' consultation – results of the SESAM 2-study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 116(6):326-328
 96. Raum P, Lamparter J, Ponto KA et al. (2015) Prevalence and Cardiovascular Associations of Diabetic Retinopathy and Maculopathy: Results from the Gutenberg Health Study. *PLoS One* 10(6):e0127188
 97. Schipf S, Werner A, Tamayo T et al. (2012) 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* 29(7):e88-e95
 98. Rathmann W, Haastert B, Icks A et al. (2003) High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. *The KORA survey 2000. Diabetologia* 46(2):182-189
 99. Palitzsch K-D, Nusser J, Arndt H et al. (1999) Die Prävalenz des Diabetes mellitus wird in Deutschland deutlich unterschätzt – eine bundesweite epidemiologische Studie auf Basis einer HbA1c-Analyse. *Diab Stoffw* 8:189-200
 100. Schubert A, Schneider H (1992) Zur Bestandsentwicklung des Diabetes mellitus in einer ländlichen Region des Landes Mecklenburg-Vorpommern. *Z Arztl Fortbild (Jena)* 86(23-24):1185-1189
 101. Ratzmann KP (1991) Eine Analyse von alters- und geschlechtsspezifischer Diabetesprävalenz sowie Behandlungsart: Die Berlin-Studie. *Akt Endokr Stoffw* 12:220-223
 102. Panzram G, Zabel-Langhennig R (1981) Prognosis of diabetes mellitus in a geographically defined population. *Diabetologia* 20(6):587-591
 103. Krüger HU (1967) Zum Morbiditätsanstieg des Diabetes mellitus. Ergebnisse wiederholter Reihenuntersuchungen der gleichen Bevölkerung in den Jahren 1961/1962 und 1964/65 im Bezirk Schwerin. *Dtsch. Gesundheitsw* 22(7):301-307
 104. Elkeles T, Beck D, Roding D et al. (2012) Health and lifestyle in rural northeast Germany: the findings of a Rural Health Study from 1973, 1994, and 2008. *Dtsch Arztebl Int* 109(16):285-292
 105. Muschik D, Tetzlaff J, Lange K et al. (2017) Change in life expectancy with type 2 diabetes: a study using claims data from lower Saxony, Germany. *Popul Health Metr* 15(1):5
 106. Oberlinner C, Neumann SM, Ott MG et al. (2008) Screening for pre-diabetes and diabetes in the workplace. *Occup Med* 58(1):41-45
 107. Scherbaum WA, Dicken HD, Verheyen F et al. (2006) Nachweis eines bisher unerkannten Diabetes mellitus Typ 2 mittels Risikofragebogen. Effizienz beim allgemeinen Populations-Screening. *Dtsch Med Wochenschr* 131(40):2208-2212

108. Icks A, Kruse J, Dragano N et al. (2008) Are symptoms of depression more common in diabetes? Results from the Heinz Nixdorf Recall study. *Diabet Med* 25(11):1330-1336

109. Gutsche H (1967) Auswertung einer Diabetes-Früherkennungsaktion in Berlin. *Bundesgesundheitsblatt* 26:408-412

110. Jung HD (1963) Prophylaktische Diabetes-Reihenuntersuchung zur Aufdeckung eines unerkannten Diabetes mellitus mittels Ferment-Teststreifen im Agrarbezirk Neubrandenburg. *Der Diabetiker* 13:47-49

111. Bundesärztekammer (1966) Diabetes-Früherkennungsaktion 1964/65. *Dtsch Arztebl* 20:1325-1327

112. Volzke H, Ittermann T, Schmidt CO et al. (2015) Prevalence trends in lifestyle-related risk factors. *Dtsch Arztebl Int* 112(11):185-192

113. Li J, Jarczok MN, Loerbroks A et al. (2013) Work stress is associated with diabetes and prediabetes: cross-sectional results from the MIPH Industrial Cohort Studies. *Int J Behav Med* 20(4):495-503

114. Buyken AE, von Eckardstein A, Schulte H et al. (2007) Type 2 diabetes mellitus and risk of coronary heart disease: results of the 10-year follow-up of the PROCAM study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14(2):230-236

115. Schubert A, Faika E (1982) Ist der Diabetes mellitus auf dem Wege zum epidemiologischen Zustand des Gleichgewichts? *Z Gesamte Inn Med* 37(22):763-767

116. Müller G, Wellmann J, Hartwig S et al. (2015) Association of neighbourhood unemployment rate with incident Type 2 diabetes mellitus in five German regions. *Diabet Med* 32(8):1017-1022

117. Schottker B, Raum E, Rothenbacher D et al. (2011) Prognostic value of haemoglobin A1c and fasting plasma glucose for incident diabetes and implications for screening. *Eur J Epidemiol* 26(10):779-787

118. Panzram G, Pißarek D, Lundershausen R et al. (1987) Prospektive Verlaufsbeobachtungen beim Langzeitdiabetes. Ergebnisse der Erfurt-Studie. *Dtsch Med Wochenschr* 112(34):1283-1287

Impressum

Journal of Health Monitoring

Institution der beteiligten Autorinnen

Robert Koch-Institut, Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Berlin

Korrespondenzadresse
Dr. Christin Heidemann
Robert Koch-Institut
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring
General-Pape-Str. 62–66
12101 Berlin
E-Mail: HeidemannC@rki.de

Interessenkonflikt

Die korrespondierende Autorin gibt für sich und die Koautorin an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Hinweis

Inhalte externer Beiträge spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung des Robert Koch-Instituts wider.

Herausgeber

Robert Koch-Institut
Nordufer 20
13353 Berlin

Redaktion

Susanne Bartig, Johanna Gutsche, Dr. Franziska Prütz,
Martina Rabenberg, Alexander Rommel, Dr. Anke-Christine Saß,
Stefanie Seeling, Martin Thißen, Dr. Thomas Ziese
Robert Koch-Institut
Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring
General-Pape-Str. 62–66
12101 Berlin
Tel.: 030-18 754-3400
E-Mail: healthmonitoring@rki.de
www.rki.de/journalhealthmonitoring

Satz

Gisela Dugnus, Alexander Krönke, Kerstin Möllerke

Zitierweise

Heidemann C, Scheidt-Nave C (2017) Prävalenz, Inzidenz und Mortalität von Diabetes mellitus bei Erwachsenen in Deutschland. Journal of Health Monitoring 2(3):105–129. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-050

ISSN 2511-2708



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung 4.0
International Lizenz.



Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im
Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit