

Lorentz, Kai; Zwick, Markus

Article

Die Adressenstichprobe des Zensus 2022. Ermittlung der Einwohnerzahl in den Sampling Points

WISTA - Wirtschaft und Statistik

Provided in Cooperation with:

Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden

Suggested Citation: Lorentz, Kai; Zwick, Markus (2025) : Die Adressenstichprobe des Zensus 2022. Ermittlung der Einwohnerzahl in den Sampling Points, WISTA - Wirtschaft und Statistik, ISSN 1619-2907, Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden, Vol. 77, Iss. 2, pp. 17-29

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/316322>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

DIE ANSCHRIFTENSTICHPROBE DES ZENSUS 2022

Ermittlung der Einwohnerzahl in den Sampling Points

Kai Lorentz, Markus Zwick

↳ **Schlüsselwörter:** Stichprobendesign – Einwohnerzahl – Hochrechnung – GREG-Verfahren – Haushaltsstichprobe

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag beschreibt die Vorgehensweise zur Ermittlung der Einwohnerzahl der Gemeinden im Sinne des Zensusgesetzes 2022. Die verwendete Methodik ist dabei weitgehend identisch mit derjenigen des Zensus 2011. Der Artikel zeigt im Detail, dass die verwendeten Methoden auf etablierten und wissenschaftlich allgemein akzeptierten Verfahren fußen. Entsprechend erhebt dieser Artikel keinen Anspruch auf Originalität, im Gegenteil. Er legt dar, dass die Einwohnerzahlermittlung im Zensus 2022 auf einer bewährten und anerkannten Methodik beruht, welche das Bundesverfassungsgericht in seinem Urteil von 2018 bereits als grundsätzlich adäquat bezeichnet hatte.

↳ **Keywords:** *sample design – number of inhabitants – extrapolation – GREG method – household sample*

ABSTRACT

The article describes the procedure for determining the number of inhabitants of the municipalities as defined by the 2022 Census Act. The methodology used is largely identical to that of the 2011 Census. The article shows in detail that the methods used are based on established and generally accepted scientific procedures. Therefore, this article makes no claim to originality – quite the contrary. It demonstrates that the population count of the 2022 Census is based on a time-tested and recognised methodology, which the Federal Constitutional Court already found to be adequate, in principle, in its judgment of 2018.



Dr. Kai Lorentz

studierte Mathematik an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Er leitet das Referat „Mathematisch-statistische Verfahren für Bevölkerungs- und Sozialstatistiken“ des Statistischen Bundesamtes. Er war insbesondere mit Fragen der mathematisch-statistischen Methodik für den Zensus 2022 befasst.



Prof. Dr. Markus Zwick

ist Volkswirt und leitet die Gruppe „Institut für Forschung und Entwicklung in der Bundesstatistik, Forschungsdatenzentrum“ des Statistischen Bundesamtes.

Danksagung

Wir danken verschiedenen Gutachterinnen und Gutachtern für ihre Anmerkungen, die den Beitrag deutlich verbessert haben.

1

Einleitung

Dieser Beitrag ist einer von mehreren, die sich mit dem Design und der Hochrechnung der Anschriftenstichprobe des Zensus 2022, der daraus folgenden Ermittlung der Bevölkerungszahl sowie mit der Qualität der ermittelten Ergebnisse auseinandersetzen. Der Beitrag von Steffen Klink und Kai Lorentz (2022) „Auswahlplan und Stichprobenhauptziehung für den Zensus 2022“ beschreibt dabei das Design des aus dem Zensus 2011 weiterentwickelten Konzepts des Stichprobenplans. Die dort sowie weiter unten dargelegte konzeptionelle Weiterentwicklung der Methodik des Zensus 2022 ist insbesondere eine Konsequenz aus dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Zensus 2011 aus dem Jahr 2018.¹

Die Konzeption der Hauptstichprobe des Zensus 2022 baut auf Präzisionszielen für die Ermittlung der Einwohnerzahl auf, diese sind in dem Beitrag von Corinna Bretsch und Kai Lorentz (2019) „Präzisionsziele für die Ermittlung der Einwohnerzahl bei der Haushaltsstichprobe im Zensus 2021“ beschrieben.

Die Publikation von Corinna Bretsch, Steffen Seibel, Ingeborg Vorndran und Miriam Pfahl (2024) „Ermittlung der Einwohnerzahl im Zensus 2022“ beschreibt im Detail, wie die Bevölkerungszahl in den Gemeinden auf der Grundlage der Daten der Einwohnermeldeamtsregister und der Stichproben berechnet wurde. In diesem Beitrag wird insbesondere dargelegt, wie aus dem konsolidierten stichtagsbezogenen Bestand der Melderegister mittels der aus der Stichprobe hochgerechneten Über- und Untererfassung die amtliche Einwohnerzahl in den Sampling Points des Zensus 2022 ermittelt wurde. Dieser Beitrag geht auch auf die Dublettenbereinigung sowie auf die Erhebung in Sonderbereichen ein.

Im vorliegenden Beitrag werden die Einzelheiten der Hochrechnung sowie Qualitätsbetrachtungen auf der Grundlage der jeweiligen Standardfehler erörtert. Kapitel 2 legt dabei die Gründe dar, warum und wie die Methodik des Zensus 2022 auf der Grundlage des Urteils des Bundesverfassungsgerichts weiterentwickelt wurde. Kapitel 3 fasst allgemeine Ausführungen zur Ermittlung

der Einwohnerzahlen zusammen. Kapitel 4 gibt eine Übersicht über die Datenquellen und die verschiedenen Arten von Sampling Points. Die Kapitel 5 bis 7 erläutern die geschichtete Zufallsstichprobe des Zensus 2022, die Problematik der Über- und Untererfassung der Bevölkerung im Melderegisterbestand sowie das Verfahren zur Schätzung der Einwohnerzahlen. Kapitel 8 setzt sich mit den Standardfehlern in den Sampling Points als Präzisionsziel auseinander und gibt erste Hinweise darauf, warum die Standardfehler zum Teil größer ausgefallen sind als erwartet. Ein Fazit schließt den Beitrag ab.

2

Konsequenzen aus dem Urteil des Bundesverfassungsgerichtes zum Zensus 2011

Das Bundesverfassungsgericht hat den Zensus 2011 mit der zugrunde liegenden Methodik geprüft und in seinem Urteil von 2018 als verfassungsgemäß bestätigt.² Eine Weiterentwicklungsnotwendigkeit für den nächsten durchzuführenden Zensus sah das Gericht in der Behandlung der sogenannten kleinen Gemeinden, das heißt der Gemeinden mit weniger als 10 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern. Für diese Gemeinden gab es beim Zensus 2011 eine andere Herangehensweise hinsichtlich der Einwohnerzahlermittlung im Vergleich zu den Gemeinden mit mehr als 10 000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Dort erfolgte bei kleinen Gemeinden eine statistische Korrektur der Melderegister mithilfe der „Befragung zur Klärung von Unstimmigkeiten“ (kurz BKU; siehe Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2015, Seiten 44 bis 46).

Für den Zensus 2022 wurde dieser Punkt seitens des Gesetzgebers aufgegriffen und somit der Empfehlung des Bundesverfassungsgerichts gefolgt. Das Zensusgesetz sieht in seiner gültigen Fassung vom 10. Dezember 2020 vor, dass die auf der Haushaltsstichprobe beruhenden Korrekturen im Zensus 2022 auf die sogenannten kleinen Gemeinden mit weniger als 10 000 Einwohnerinnen und Einwohnern ausgeweitet wer-

1 Bundesverfassungsgericht, Urteil vom 19. September 2018 (2 BvF 1/15; 2 BvF 2/15): www.bundesverfassungsgericht.de

2 www.bundesverfassungsgericht.de

den.¹³ Die Methodik der Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahl besteht in einer statistischen Korrektur der stichtagsbezogenen konsolidierten und um unzulässige Dubletten bereinigten Melderegisterdaten mithilfe einer Anschriftenstichprobe, dies für alle Gemeinden beziehungsweise Sampling Points.¹⁴ Zum detaillierten Korrekturverfahren siehe Bretsch und andere (2024, hier: Seite 19 ff.), zur Abgrenzung von Gemeinden und Sampling Points siehe Klink/Lorentz (2022, hier: Seite 16).

Für die Ausgestaltung dieser Anschriftenstichprobe waren verschiedene stichprobenmethodische Aspekte zu berücksichtigen, in erster Linie die Qualitätsvorgaben in den Planungsgrößen zur Ermittlung der Stichprobenumfänge vor dem Hintergrund einer sehr heterogenen Gemeindestruktur in Deutschland. Auch war dem Aspekt der Begrenzung der Befragungsbelastung im Sinne einer möglichst effizienten Informationsermittlung Rechnung zu tragen. Die reine Ausweitung der Methodik zur statistischen Korrektur der Melderegister auf alle Gemeinden hätte bei ansonsten unverändertem Stichprobendesign zu einem deutlich höheren Stichprobenumfang geführt. Hier griff der Auftrag des Bundesverfassungsgerichts, stets Möglichkeiten einer grundrechtsschonenden Datenerhebung zu prüfen und anzuwenden.

Unter Einbeziehung wissenschaftlicher Expertise (zum Beispiel Burgard und andere, 2020) wurde ein Stichprobendesign entwickelt, durch das insbesondere die regionalen Ziehungsgesamtheiten (die sogenannten Sampling Points) den genannten methodischen Herausforderungen adäquat Rechnung getragen haben. Gleichzeitig wurden hierbei Qualitätsanforderungen auf Ebene dieser Sampling Points formuliert, welche bei der Stichprobenplanung zu berücksichtigen waren.

Dieses methodische Grundgerüst des Designs der Anschriftenstichprobe ist schließlich in das Zensusgesetz 2022 eingeflossen. In § 11 Zensusgesetz 2022 werden der Begriff der Gemeinde im Zensuskontext konkret definiert sowie die Qualitätsansprüche (als Einflussgröße auf die Stichprobenplanung), welche auf dieser regionalen Ebene anzustreben sind.

Gemäß diesen Vorgaben des Zensusgesetzes 2022 und den oben zitierten wissenschaftlichen Empfehlungen wurde die Anschriftenstichprobe im Statistischen Bundesamt gezogen.¹⁵

3

Allgemeine Erläuterungen zur Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahlen im Zensus 2022

Der Zensus 2022 wurde wie der Zensus 2011 registergestützt durchgeführt, das heißt als Datenquellen dienen Register sowie Daten aus einer Stichprobenerhebung. Bei den zur Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahlen genutzten Registerdaten handelt es sich um Daten aus den amtlichen Melderegistern. Die Stichprobendaten zur Einwohnerzahlermittlung gehen aus der Anschriftenstichprobe (Haupt- und Nachziehung) des Zensus hervor.¹⁶ Daneben gibt es die Vollerhebung an Anschriften mit Sonderbereichen (Wohnheime und Gemeinschaftsunterkünfte) sowie die Registerauszählung derjenigen Anschriften, welche nach der Nachziehung und vor dem Zensusstichtag in die Melderegister aufgenommen wurden.

↳ Grafik 1 zeigt die für die Einwohnerzahlermittlung maßgeblichen Bestandteile der Hochrechnung und der Auszählungen. Dieser Artikel beschreibt die Schätzung des Einwohnerzahlbeitrages gemäß dieser Grafik, das heißt ohne die übrigen dargestellten additiven Auszählungsteile. Die Schätzung weiterer Erhebungsmerkmale des Zensus 2022, zum Beispiel der Merkmale zur Bildung und Erwerbstätigkeit (sogenannte Ziel2-Merkmale), werden in Klink/Lorentz (2022) im Detail beschrieben.

3 § 11 Zensusgesetz 2022

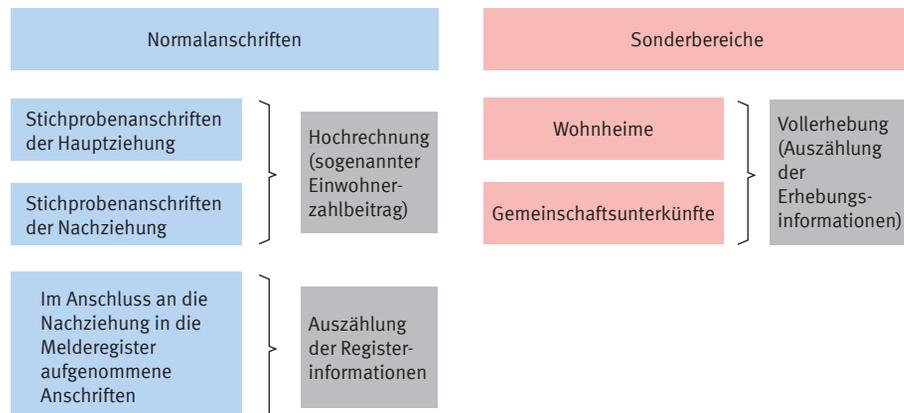
4 Die Auswahlinheit „Anschrift“ wurde genau wie 2011 gewählt, um gemäß des Erhebungskonzeptes Fehlbestände der Melderegister identifizieren zu können (siehe unten im Text).

5 Details zur Stichprobenziehung, insbesondere zu weiteren Designaspekten wie Schichtung und Intervallvorgaben zu Auswahlätzen, finden sich in Burgard und andere (2020) sowie Klink/Lorentz (2022).

6 Zum Stichprobendesign und der Stichprobenauswahl siehe Klink/Lorentz (2022) sowie Kapitel 4 dieses Beitrags.

Grafik 1

Für die Einwohnerzahlermittlung im Zensus 2022 maßgebliche Bestandteile der Hochrechnungen und der Auszählungen



4

Datenquellen der Einwohnerzahlermittlung und Übersicht über die Sampling Points

Die Registerdaten der Einwohnermeldeämter sowie die Stichprobendaten, die zur Einwohnerzahlermittlung⁷ zur Verfügung standen, bildeten einen unterschiedlichen Anteil der Bevölkerung ab. Während der konsolidierte Melderegisterbestand (Bretschi und andere, 2024) prinzipiell die Grundgesamtheit der Bevölkerung enthielt, beschränkten sich die Stichprobendaten auf rund 10% der Anschriften beziehungsweise Personen. In den Melderegisterdaten sind unter anderem die Merkmale Wohngemeinde, Geschlecht, Geburtsdatum und Staatsangehörigkeit enthalten, die auch in der Haushaltsstichprobe erhoben werden. Darüber hinaus ist in

⁷ Zum Einwohner- beziehungsweise Bevölkerungsbegriff im Zensus 2022 siehe Bretschi und andere (2024), hier: Seite 18 f.

den Stichprobendaten das Merkmal Wohnungsstatus verfügbar, das angibt, über welche Art von Wohnsitz die angetroffene Person an der Anschrift wohnhaft ist (alleiniger beziehungsweise Haupt- oder Nebenwohnsitz).

➤ **Übersicht 1** gibt einen Überblick über die Merkmale der beiden Datenquellen.

Die Melderegisterdaten stellen Daten zu den angegebenen Merkmalen für alle Personen bereit, die ihren alleinigen Wohnsitz oder ihren Hauptwohnsitz in einem Meldeamt haben registrieren lassen.

Der Gesetzgeber hat in § 11 Absatz 1 Zensusgesetz 2022 den Begriff „Gemeinde“ im Zensuskontext definiert. Wir verwenden hier im Folgenden den Begriff Sampling Point. Dieser sieht konkret folgendermaßen aus:

- › Jeder Stadtteil im Sinne des Zensusgesetzes einer Gemeinde mit mindestens 400 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern bildet einen eigenen Sampling Point (hierbei haben die betroffenen Städte beziehungsweise die jeweils zuständigen Statistischen Ämter der Länder diese Einteilung eigenstän-

Übersicht 1

Personengruppen und Merkmale in den Datenquellen

Datenquelle	Beschreibung	Enthaltene Merkmale
Melderegisterdaten	Gesamtbevölkerung	Wohngemeinde, Wohnstadtteil, Geschlecht, Geburtsdatum, Staatsangehörigkeit
Haushaltsstichprobe	Repräsentative Stichprobe mit 9,7 % der Anschriften	Wohngemeinde, Wohnstadtteil, Geschlecht, Geburtsdatum, Staatsangehörigkeit, Wohnstatus

Übersicht 2

Arten von Sampling Points

Sampling Point	Verwaltungseinheiten des Sampling Points
Stadtteil	1 definierter Stadtteil einer Gemeinde mit mindestens 400 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern
Gemeinde	1 Gemeinde mit weniger als 400 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern
Gemeindeverband	1 Gemeindeverband
Gemeindeverbands-Rest	Vereinigung der Gemeinden eines Gemeindeverbands mit jeweils weniger als 2 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern

dig vorgenommen, Richtgröße waren 200 000 Einwohnerinnen und Einwohner).

- › Jede verbandsfreie Gemeinde mit weniger als 400 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern definiert einen eigenen Sampling Point.
- › Die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt besitzen Gemeindeverbände, hier stellt jede verbandsangehörige Gemeinde einen eigenen Sampling Point dar.
- › In den Bundesländern Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Thüringen, die ebenfalls über Gemeindeverbände verfügen, definiert jeder Gemeindeverband einen Sampling Point.
- › Für die Bundesländer Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern, in denen auch Gemeindeverbände vorkommen, wird jede verbandsangehörige Gemeinde mit mindestens 2 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern als eigenständiger Sampling Point behandelt. Die verbandsangehörigen Gemeinden mit weniger als 2 000 gemeldeten Einwohnerinnen und Einwohnern, die zu demselben Gemeindeverband gehören, werden zu einem Sampling Point zusammengefasst. Ein solcher Sampling Point, der also aus mehreren verbandsangehörigen Gemeinden besteht, wird als Gemeindeverbands-Rest bezeichnet.

Mit diesen fünf verschiedenen Arten von Sampling Points wurden so aus den 10 786 Gemeinden in Deutschland (Stand: 31. Dezember 2021) 6 499 Sampling Points gebildet. [↪ Übersicht 2](#)

5

Geschichtete Zufallsstichprobe

Die Stichprobe des Zensus 2022 wurde wie im [Zensus 2011](#) als geschichtete Zufallsstichprobe auf Anscritenebene konzipiert. Die Zerlegung einer Grundgesamtheit in homogenere Schichten vor dem Ziehen und das Ziehen von dann im Grunde unabhängigen Stichproben erhöht die Präzision von hochgerechneten Ergebnissen einer Stichprobe.⁸ Eine größere Homogenität in den Schichten der Auswahlgrundlage hat grundsätzlich zur Folge, dass die zu erwartenden Stichprobenzufallsfehler bei der Hochrechnung der Einwohnerzahlen bei festgehaltenem Stichprobenumfang reduziert werden. Umgekehrt bedeutet dies, dass bei festgehaltenem Präzisionsziel der Stichprobenumfang reduziert werden kann.

Im [Zensus 2022](#) stellte die Schichtung eine hierarchische Kombination aus der regionalen Schichtung, hier die Sampling Points als erste Schichtungsvariable, und einer Schichtung in den Sampling Points nach Anscritengrößenklassen, gemäß der Anzahl an Personen, die an einer Anschrift gemeldet waren, dar.

Im Gegensatz zum Zensus 2011, hier wurden je Sampling Point konstant acht Anscritengrößenklassen mit jeweils ungefähr gleich großer Anzahl an Personen (ex ante) gebildet⁹, wurden im Zensus 2022 abhängig von den gemeldeten Personen des jeweiligen Sampling Points nach dem gleichen Prinzip bis zu 16 Anscritengrößenklassen konzipiert.

⁸ Siehe hierzu Krug und andere (2001), Seite 100 ff.

⁹ Siehe Berg/Bihler (2011), hier: Seite 322.

Hierzu wurde zunächst für jeden Sampling Point eine Schicht der unbemeldeten Anschriften (sogenannte Nullanschriften) gebildet. Anschließend wurde gemäß [Tabelle 1](#) die Anzahl der Anschriftengrößenklassen je Sampling Point bestimmt. Innerhalb des jeweiligen Sampling Points wurden hierzu die Anschriften der Auswahlgrundlage gemäß ihrer Anzahl an gemeldeten Bewohnerinnen und Bewohnern aufsteigend sortiert und die Schichten derart gebildet, dass in etwa die gleichen Anzahlen an gemeldeten Personen sich in den Schichten befanden.

Tabelle 1
Schichtung der Zufallsstichprobe

Anzahl gemeldeter Bewohnerinnen und Bewohner von ... bis ...	Anzahl der Anschriften-größenklassen	
0	0	,00'
1	49	,01'
50	99	,02'
100	149	,03'
150	199	,04'
200	299	,05'
300	399	,06'
400	599	,07'
600	799	,08'
800	999	,09'
1 000	1 499	,10'
1 500	1 999	,11'
2 000	2 499	,12'
2 500	4 999	,13'
5 000	9 999	,14'
10 000	24 999	,15'
25 000		,16'

Durch die Erhöhung der Anzahl der Anschriftengrößenklassen beim Stichprobendesign des Zensus 2022 gegenüber dem Stichprobendesign des Zensus 2011 wurde eine stärkere Homogenisierung der einzelnen Schichten der Auswahlgrundlage erreicht. Mit anderen Worten, es konnten innerhalb der größeren Anzahl an Schichten Blöcke von Anschriften und korrespondierten gemeldeten Personen gebildet werden, die weniger stark voneinander abwichen, sodass die Varianz der Zielvariablen innerhalb der Schichten geringer war. Da der Standardfehler der hochgerechneten Ergebnisse von der Varianz und dem Auswahlatz abhängt (siehe auch Formel 1) bedeutete dies, dass die im Zensusgesetz angestrebte jeweilige Präzision in den Schichten mit einem geringeren Auswahlatz realisiert werden konnte

(ex ante). Details zu dieser Vorgehensweise finden sich in Klink/Lorentz (2022).

(1) Standardfehler für die frei hochgerechnete

$$\text{Merkmalssumme} \sim \frac{S_{hY}^2}{n_h} |^{10}$$

für die einfache Zufallsauswahl ohne Zurücklegen, dabei bezeichnet S_{hY}^2 die Varianz des Merkmals Y und n_h den Stichprobenumfang (einer Schicht h)

Diese Änderung war eine notwendige Reaktion auf das Urteil des Bundesverfassungsgerichts. Da im Zensus 2022 auch bei Gemeinden kleiner 10 000 Einwohner über die Stichprobe die Melderegisterdaten korrigiert werden mussten, war die Stichprobe anzupassen. Hier hatte sich ja bekanntlich das 2011 eingesetzte Korrekturverfahren für Gemeinden kleiner 10 000 Einwohner bei der Evaluierung als nicht vollständig ausreichend erwiesen. Eine konzeptionelle Übernahme des Schichtungsschemas des Zensus 2011 hätte eine deutliche Ausweitung des Stichprobenumfangs zur Erreichung der gesetzlichen Präzisionsziele bedeutet, dies wäre dann aber mit einer Verletzung des Gebots des Bundesverfassungsgerichts zur grundrechtsschonenden Datenerhebung einhergegangen, die zusätzlichen Kosten und Aufwände hier noch gar nicht benannt.

Das Konzept zur Bildung der Anschriftengrößenklassen im Zensus 2022 war ein einvernehmliches Ergebnis der Beratungen der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder auf der Grundlage einer wissenschaftlichen Begleitstudie der Universität Trier¹¹.

6

Über- und Untererfassung der Bevölkerung im Melderegisterbestand

Um die Konzeption der Einwohnerzahlermittlung für die Sampling Points anschaulich darzulegen, erfolgt hier zunächst eine Zusammenfassung der Zielgrößen.

Bei der Einwohnerzahlermittlung war für jeden Sampling Point die Anzahl der existenten Personen (Einwohnerin-

10 Statistisches Bundesamt (1960), Kapitel 3.4 Beurteilung der Genauigkeit, Seite 97 ff., hier: Formel 46 auf Seite 103.

11 Siehe Burgard und andere (2020), hier: Seite 24.

nen und Einwohner), die Anzahl der Übererfassungen (Karteileichen) und die Anzahl der Untererfassungen (Fehlbestände) aus der Anschriftenstichprobe zu ermitteln. Die hierfür genutzten Datenquellen waren

- › der konsolidierte stichtagsbezogene Melderegisterbestand nach Mehrfachfallprüfung (Wittmaack, 2025) mit den Merkmalen Wohnort (Sampling Point), Geschlecht männlich/weiblich, Alter in Jahren, Staatsangehörigkeit deutsch/nicht deutsch sowie
- › die Haushaltsstichprobe mit den Merkmalen Wohnstatus, Wohnort (Sampling Point), Geschlecht männlich/weiblich, Alter in Jahren, Staatsangehörigkeit deutsch/nicht deutsch.

Hierbei wurde das Merkmal Wohnort auf Sampling-Point-Ebene aus den beiden Merkmalen Wohngemeinde und Wohnstadtteil abgeleitet. Außerdem wurde das Alter zum Zensusstichtag in Jahren mithilfe des Geburtsdatums berechnet. Das Merkmal Staatsangehörigkeit deutsch/nicht deutsch wurde mittels des Merkmals Staatsangehörigkeit auf Staatenebene generiert.

Den Melderegisterdaten wurden für jeden Sampling Point die Anzahl der gemeldeten Personen entnommen. „Gemeldet“ bedeutet im Folgenden stets gemeldet mit alleinigem beziehungsweise Hauptwohnsitz.

Allgemein gilt die Beziehung

- (2) Anzahl an gemeldeten Personen – Anzahl an Karteileichen
= Anzahl an existenten¹² Personen – Anzahl an Fehlbeständen

Die Größe der Fallzahlen des Merkmals „Anzahl der existenten Personen“ und des durch die beiden obenstehenden Differenzen beschriebenen Merkmals sind in der Regel deutlich größer als die Fallzahlen der Merkmale „Anzahl der Karteileichen“ und „Anzahl der Fehlbestände“. Denn zumeist ist die Anzahl an gemeldeten beziehungsweise existenten Personen deutlich größer als die Anzahl an Karteileichen beziehungsweise Fehlbeständen. Der Stichprobenfehler für Zielgrößen mit größeren Fallzahlen von Anschriften mit Werten verschieden von „0“ fällt geringer aus als für Zielgrößen mit kleineren derartigen Fallzahlen. Daher wurden als Zielgrößen nicht direkt die Anzahl an Karteileichen und Fehlbeständen

geschätzt, sondern es wurde der Weg über die Anzahl der existenten Personen und die Anzahl der Personen gegangen, die die obenstehende Gleichung beschreibt. Bei den durch die obige Gleichung beschriebenen Personen handelt es sich um Personen, die gemeldet und existent sind (linke Seite der Gleichung), was äquivalent dazu ist, dass sie existent und im Melderegister erfasst sind (rechte Seite der Gleichung). Bei ihnen handelt es sich also um die Personen, die „gemeldet und wohnhaft“ sind.

Um diese Personen zu beschreiben, ist der Begriff „paarige Person“ geläufig. Eine Person heißt paarig, wenn sie gemeldet und zugleich existent ist.

Für jeden Sampling Point gelten die Beziehungen

- (3) Anzahl der paarigen Personen
= Anzahl der gemeldeten Personen – Anzahl der Karteileichen
= Anzahl der existenten Personen – Anzahl der Fehlbestände,

- (4) Anzahl der Karteileichen
= Anzahl der gemeldeten Personen – Anzahl der paarigen Personen

und

- (5) Anzahl der Fehlbestände
= Anzahl der existenten Personen – Anzahl der paarigen Personen.

Bei der Einwohnerzahlermittlung wurden also für jeden Sampling Point die Anzahl der existenten Personen und die Anzahl der paarigen Personen aus der Hochrechnung ermittelt. Die Anzahl der Karteileichen und die Anzahl der Fehlbestände ergaben sich dann für jeden Sampling Point durch Differenzbildung gemäß den obenstehenden Formeln.

Neben den Melderegisterdaten flossen in die Einwohnerzahlermittlung auch die Informationen aus der Haushaltsstichprobe zu den Merkmalen Wohnort, Geschlecht männlich/weiblich, Alter in Jahren und Staatsangehörigkeit deutsch/nicht deutsch ein.

Die Haushaltsstichprobe ist eine Stichprobe auf Anscriftenebene. Die Klumpung der Personen auf Anscriftenebene ist aufgrund des Erhebungskonzeptes unverzichtbar, da nur auf diese Art die Fehlbestände aufgedeckt werden können.

¹² Existent bedeutet hierbei, dass die betreffende Person mit alleinigem oder Hauptwohnsitz an der Stichprobenanschrift festgestellt wurde.

Notation

Es seien D die Menge der Sampling Points und für jeden Sampling Point $d \in D$ sei U_d die Auswahlgesamtheit für die Haushaltsstichprobe des Sampling Points, also die Menge aller Anschriften, die mit positiver Wahrscheinlichkeit in die Haushaltsstichprobe des Sampling Points gezogen werden konnten, und s_d die Menge der Anschriften, die tatsächlich in die Haushaltsstichprobe des Sampling Points gezogen wurden. Für jeden Sampling Point $d \in D$ und jede Anschrift $k \in U_d$ führen wir die folgenden Bezeichnungen ein:

- d_k : Designgewicht (invertierte Inklusionswahrscheinlichkeit) der Anschrift k ,
- g_k : Korrekturgewicht der Anschrift k ,
- w_k : GREG-Gewicht der Anschrift k ,
- \mathbb{x}_k : Hilfsvektor der Anschrift k ,
- y_k : Anzahl der existenten Personen an der Anschrift k und
- z_k : Anzahl der paarigen Personen an der Anschrift k .

Hierbei sind die Komponenten des Hilfsvektors zur Anschrift k wie folgt definiert:

- $\mathbb{x}_{k,1}$: Anzahl der gemeldeten Personen an der Anschrift k insgesamt,
- $\mathbb{x}_{k,2}$: Anzahl der gemeldeten männlichen Personen an der Anschrift k ,
- $\mathbb{x}_{k,3}, \dots, \mathbb{x}_{k,10}$: Anzahl der gemeldeten Personen an der Anschrift k der Altersklasse 1, ..., 8,
- $\mathbb{x}_{k,11}$: Anzahl der gemeldeten deutschen Personen an der Anschrift k .

7

Die GREG-Schätzung der Einwohnerzahlen

Das Schätzverfahren ist – wie im Zensus 2011 – die verallgemeinerte Regressionsschätzung, die kurz GREG-Schätzung (GREG für Generalized REGression) genannt wird.

Im Gegensatz zur freien Hochrechnung werden bei der GREG-Schätzung als Hochrechnungsfaktoren nicht die Kehrwerte der Wahrscheinlichkeit der jeweiligen Anschrift, in die Stichprobe zu gelangen, also die invertierten Inklusionswahrscheinlichkeiten genutzt. Bei der GREG-Schätzung werden diese sogenannten Designgewichte durch die Verwendung von Hilfsinformationen, die hier aus den Registerdaten stammen, angepasst.

Wie im Zensus 2011 wurden für die GREG-Schätzung die folgenden Hilfsvariablen auf Anschriftenebene genutzt (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2015):

- › Anzahl der gemeldeten Personen insgesamt
- › Anzahl der gemeldeten männlichen Personen
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 0 bis 5 Jahren (Altersklasse 1)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 6 bis 17 Jahren (Altersklasse 2)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 18 bis 24 Jahren (Altersklasse 3)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 25 bis 29 Jahren (Altersklasse 4)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 30 bis 39 Jahren (Altersklasse 5)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 40 bis 49 Jahren (Altersklasse 6)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 50 bis 59 Jahren (Altersklasse 7)
- › Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von 60 bis 64 Jahren (Altersklasse 8)
- › Anzahl der gemeldeten deutschen Personen.

Die Anzahl der gemeldeten weiblichen Personen, die Anzahl der gemeldeten Personen im Alter von mindestens 65 Jahren (Altersklasse 9) und die Anzahl der gemeldeten nicht deutschen Personen sind dabei implizit enthalten, weil sie sich durch Differenzbildung aus den vorhandenen Größen ergeben.

Die Formel der GREG-Schätzung für die Bevölkerung (\hat{t}) ist gemäß Särndal und andere (1992) gegeben durch:

$$(6) \quad \hat{t}_{y,d,GREG} = \sum_{k \in S_d} d_k y_k + \sum_{j=1}^J \hat{\beta}_j \left(\sum_{k \in U_d} x_{kj} - \sum_{k \in S_d} d_k x_{kj} \right),$$

wobei hier $J = 11$ und $\hat{\beta}_j$ die j -te Komponente des Vektors der geschätzten Regressionskoeffizienten $\hat{\beta}$ bezeichnet:

$$(7) \quad \hat{\beta} = \left(\sum_{k \in S_d} d_k x_k x_k^T \right)^{-1} \sum_{k \in S_d} d_k x_k y_k$$

Mittels Anwendung der GREG-Schätzung auf die Haushaltsstichprobe wurden anschriftenbezogene Hochrechnungsfaktoren ermittelt, die im Weiteren verwendet wurden, um die Anzahl der existenten und paarigen Personen im jeweiligen Sampling Point zu schätzen. Die Anzahl der existenten Personen eines Sampling Points ergab sich dann, indem man für jede Anschrift des Sampling Points das Produkt aus dem zur Anschrift gehörigen Hochrechnungsfaktor und der Anzahl an existenten Personen an dieser Anschrift gemäß Haushaltsstichprobe ermittelte und diese Produkte über alle Anschriften des Sampling Points aufsummierte.

Der Schätzer in Gleichung (6) kann in der folgenden Form mit Hochrechnungsgewicht dargestellt werden, was rechentechnische Vorteile besitzt:

$$(8) \quad \hat{t}_{y,d,GREG} = \sum_{k \in S_d} d_k g_k y_k = \sum_{k \in S_d} w_k y_k,$$

wobei

$$(9) \quad g_k := 1 + \left(\sum_{i \in U_d} x_i - \sum_{i \in S_d} d_i x_i \right)^T \left(\sum_{i \in S_d} d_i x_i x_i^T \right)^{-1} x_k$$

und das GREG-Gewicht der Anschrift k durch

$$(10) \quad w_k := d_k g_k$$

gegeben ist.

Ziel der GREG-Schätzung ist es nun, die Hochrechnungsfaktoren so zu ermitteln, dass die Schätzungen für die Anzahl an existenten und paarigen Personen plausibel sind – in dem Sinne, dass sich die Totalwerte für

bestimmte Merkmalsausprägungen, wie Anzahl an gemeldeten Personen insgesamt und Anzahl an gemeldeten männlichen Personen gemäß den Registerdaten, mithilfe der GREG-Hochrechnungsfaktoren aus der Haushaltsstichprobe berechnen lassen.

Für einen beliebigen, aber festen Sampling Point $d \in D$ ergibt sich für die Anzahl der gemeldeten Personen

$$(11) \quad \begin{aligned} \left(\sum_{k \in S_d} w_k x_{k,1}, \dots, \sum_{k \in S_d} w_k x_{k,11} \right) &= \sum_{k \in S_d} w_k x_k^T \\ &= \sum_{k \in S_d} d_k \left(1 + \left(\sum_{i \in U_d} x_i - \sum_{i \in S_d} d_i x_i \right)^T \right. \\ &\quad \left. \left(\sum_{i \in S_d} d_i x_i x_i^T \right)^{-1} x_k \right) x_k^T \\ &= \sum_{i \in U_d} x_i^T + \sum_{k \in S_d} d_k x_k^T - \sum_{k \in S_d} d_k x_k^T \left(\sum_{i \in S_d} d_i x_i x_i^T \right)^{-1} \\ &\quad \left(\sum_{i \in S_d} d_i x_i x_i^T \right) \left(\sum_{i \in S_d} d_i x_i x_i^T \right)^{-1} \\ &= \sum_{i \in U_d} x_i^T = (x_{d,1}, \dots, x_{d,11}), \end{aligned}$$

wobei $x_{d,1}$ die Anzahl der gemeldeten Personen im Sampling Point d insgesamt, $x_{d,2}$ die Anzahl der gemeldeten männlichen Personen im Sampling Point d , $x_{d,3}$ die Anzahl der gemeldeten Personen im Sampling Point d der Altersklasse 1, ..., $x_{d,10}$ die Anzahl der gemeldeten Personen im Sampling Point d der Altersklasse 8 und $x_{d,11}$ die Anzahl der gemeldeten deutschen Personen im Sampling Point d bezeichnet.

Die Schätzer für die Anzahl der existenten und paarigen Personen für die einzelnen Sampling Points erhält man nun, indem man für jede Stichprobenanschrift das zugehörige GREG-Gewicht mit der Anzahl an existenten beziehungsweise paarigen Personen an dieser Anschrift multipliziert und die Ergebnisse an den einzelnen Stichprobenanschriften des jeweiligen Sampling Points aufsummiert. Damit ergibt sich also für jeden Sampling Point d der Schätzer für die Anzahl an existenten Personen \hat{Y}_d :

$$(12) \quad \hat{Y}_d = \sum_{k \in S_d} w_k y_k,$$

und für den Schätzer der Anzahl an paarigen Personen \hat{Z}_d im Sampling Point d :

$$(13) \quad \hat{Z}_d = \sum_{k \in S_d} w_k z_k.$$

Die geschätzte Anzahl der existenten und paarigen Personen auf Sampling-Point-Ebene, die auf diese Weise ermittelt werden, ist im Allgemeinen nicht ganzzahlig.

Das abschließend angewandte Rundungsverfahren liefert schlussendlich ganzzahlige Werte.

Die angewandte Varianzformel der GREG-Schätzung lautet in den obigen Bezeichnungen:

$$(14) \quad \hat{V}(\hat{t}_{y,d,GREG}) = \sum_{h=1}^H \frac{N_h^2}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h-1} \sum_{k \in S_{d,h}} (v_k - \bar{v}_{d,h})^2$$

(sogenannter Residualvarianzschätzer).

Dabei ist

$$(15) \quad v_k := g_k \cdot \varepsilon_k \text{ das mit dem Korrekturgewicht } g_k \text{ gewichtete Residuum der Regression,}$$

$$(16) \quad \varepsilon_k := E_k - \mathbb{R}_k^T (\sum_{i \in S_d} d_i \mathbb{R}_i \mathbb{R}_i^T)^{-1} \sum_{i \in S_d} d_i \mathbb{R}_i E_i \text{ das Residuum und}$$

$$(17) \quad \bar{v}_{d,h} := \frac{1}{n_h} \sum_{k \in S_{d,h}} v_k \text{ das arithmetische Mittel von } v \text{ in der Schicht } h \text{ des Sampling Points } d.$$

Schließlich wird der relative Standardfehler der Einwohnerzahl geschätzt als

$$(18) \quad rse(\hat{t}_{y,d,GREG}) := \frac{(\hat{V}(\hat{t}_{y,d,GREG}))^{\frac{1}{2}}}{\hat{t}_{y,d,GREG}}$$

8

Präzisionsziele

In Stichprobenerhebungen ist der Standardfehler ein wichtiges Maß für die Präzision und Qualität der hochgerechneten Ergebnisse. Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber im Zensusgesetz 2022 unter § 11 „Zwecke und Umfang der Haushaltebefragung auf Stichprobenbasis“ detailliert Präzisionsziele als anzustrebende Planungsgröße vorgegeben. Hiernach soll der einfache relative Standardfehler höchstens 0,5 % betragen, dies gilt für Gemeinden mit mindestens 10 000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Für kleinere Gemeinden sieht § 11 Absatz 2 Zensusgesetz 2022 eine Präzisionszielfunktion mit einem gleitenden Übergang und abgestufter Präzision vor. Um den Stichprobenumfang und dadurch verbundene Mehrkosten für die Erhebung zu optimieren, ist dies notwendig, da ansonsten bei heterogener Einwohnerstruktur der Gemeinden diese zur Realisierung des 0,5-%-Präzisionsziels mit sehr großem Auswahlatz oder auch vollständig in der Stichprobe übernommen werden müssen.

Wie schon mit Formel (1) dargelegt, hängt der Standardfehler einer Stichprobe vor allem vom Auswahlatz und der Varianz beziehungsweise Standardabweichung ab. Dies bedeutet, dass bei heterogener Struktur der Einwohner, sprich hoher Varianz, ein höherer Auswahlatz

Tabelle 2

Ermittlung der Einwohnerzahl im Zensus 2022: Gemeinden/Stadtteile mit Standardfehler in den angegebenen Grenzen nach Gemeindegrößenklassen

	Präzisionsziel eingehalten		Standardfehler zwischen dem 1- und einschließlich dem 1,2-Fachen des Präzisionsziels		Standardfehler zwischen dem 1,2- und einschließlich dem 2-Fachen des Präzisionsziels		Standardfehler mit mehr als dem Doppelten des Präzisionsziels		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Gemeinden mit ... weniger als 10 000 Einwohnerinnen und Einwohnern	1 325	28,5	518	11,1	1 832	39,4	980	21,1	4 655	100
10 000 bis 50 000 Einwohnerinnen und Einwohnern	95	5,9	135	8,4	948	59,0	428	26,7	1 606	100
50 000 bis 100 000 Einwohnerinnen und Einwohnern	31	27,7	31	27,7	47	42,0	3	2,7	112	100
mehr als 100 000 Einwohnerinnen und Einwohnern	96	76,2	19	15,1	11	8,7	0	0,0	126	100
Insgesamt	1 547	23,8	703	10,8	2 838	43,7	1 411	21,7	6 499	100

notwendig ist, um die jeweiligen angestrebten Präzisionsziele zu erreichen. Heterogene Struktur der Einwohner bedeutet hierbei, dass die gemeldeten Personen je Adresse stark variieren. Bei sehr gleicher Struktur der gemeldeten Personen je Adresse in den Schichten, zum Beispiel in einer Gemeinde mit überwiegend Einfamilienhäusern, ist hingegen ein kleinerer Auswahlatz ausreichend, um die gesetzlich benannten Präzisionsziele zu erreichen. Auch die tatsächliche Korrelation zwischen den existenten und den gemeldeten Personen hat einen Einfluss auf die Standardfehler der GREG-Schätzung der Einwohnerzahlen, wie sich aus der Formel (14) ableiten lässt. Je höher dieser statistische Zusammenhang ist, desto niedriger die Standardfehler. Diese Korrelationen stehen in direktem Zusammenhang mit der Qualität der Melderegister.

Diese Gesichtspunkte werden bei der Stichprobenplanung berücksichtigt. Der Gesetzgeber hat für den Zensus 2022 keinen maximalen Stichprobenumfang vorgegeben, sodass zu den angestrebten Präzisionszielen der jeweils erforderliche Stichprobenumfang in den jeweiligen Schichten im Vorfeld, also ex ante, berechnet werden konnte. Grundlage hierzu waren Annahmen zur Varianz, sprich zur Verteilung der Personen und Adressen, die in der notwendigen Tiefengliederung noch bis auf den Zensus 2011 zurückgingen. In der Stichprobenplanung realisierten sich so Auswahlätze in allen 91 812 Schichten der Hauptziehung, die die gesetzlich angestrebten Präzisionsziele umsetzten.

Ex post, also nach der Stichprobenziehung, zeigt sich, dass sich die Annahmen, welche im Rahmen der Stichprobenplanung getroffen wurden, nicht vollumfänglich bewahrt haben. So wurden die angestrebten Präzisionsziele in größerem Ausmaß verfehlt; besonders auffällig ist dabei die Gemeindegrößenklasse von 10 000 bis 50 000 Einwohnerinnen und Einwohner. Darüber hinaus sind Abweichungen feststellbar für Gemeindegrößenklassen unter 10 000 Einwohnerinnen und Einwohnern, für die im Jahr 2011 keine stichprobenbasierte Anpassung der Melderegister erfolgte.

Der Gesetzgeber hat schon vorab berücksichtigt, dass die angestrebten Genauigkeitsziele, unter anderem durch die Weiterentwicklung der Methodik, gegebenenfalls nicht für alle Gemeinden realisierbar sind. Daher sind die Präzisionsziele des § 11 Zensusgesetz 2022 explizit als anzustrebende und nicht als verbind-

lich einzuhaltende Werte festlegt. In der Begründung zum Zensusgesetz 2022 wird bereits konstatiert, es sei absehbar, dass mit dem zugrunde zu legenden Stichprobenumfang die angestrebten Genauigkeitsziele nicht in allen Gemeinden erreicht werden können. Mit dem Satz „Auch bei Nichterreichen der Genauigkeitsziele sind jedoch nach Satz 2 nachträgliche erneute Stichprobenziehungen ausgeschlossen.“ (ZensG, Begründung zu Zensus 2022 | [Häufiges Verfehlen des angestrebten Präzisionsziels bei der Einwohnerzahlermittlung] 2/9 § 11, Absatz 2) erkennt der Gesetzgeber explizit die Möglichkeit des Verfehlens von Präzisionszielen an.

Das Ausmaß der verfehlten Genauigkeitsziele lag höher als im Zensus 2011. Dies war zu erwarten, da für wesentlich mehr, insbesondere kleine Gemeinden Stichprobenergebnisse zu ermitteln waren. Ex ante ist die Stichprobenplanung von einem Präzisionsgewinn durch die Ausweitung der Anschriftengrößenklassen ausgegangen. Dieser Effekt scheint sich ex post in Teilen umgedreht zu haben. Insbesondere durch sogenannte Schichtwechsler, das heißt Anschriften, die aufgrund der Anzahl der tatsächlich am Stichtag dort wohnhaften Personen in einer anderen Schicht hätten verortet werden müssen, hat sich wohl die Gesamtstruktur deutlicher verändert als erwartet. Dies führte in der Summe dazu, dass in einer Reihe von Schichten zu hohe Auswahlätze, im Bezug zum Präzisionsziel, umgesetzt wurden und andere Schichten durch das Fehlen dieser Stichprobeneinheiten das Präzisionsziel verfehlten.

Verschärft haben die Situation im Weiteren auch die Veränderungen der Wohnsituation durch die Flüchtlingsbewegungen sowie die Coronakrise. Insgesamt führten diese Effekte vielfach dazu, dass entweder betroffene Personen bereits melderechtlich erfasst worden waren, sich zum Zensusstichtag aber gar nicht mehr an der Anschrift aufhielten, oder umgekehrt Personen an einer Anschrift wohnhaft waren, ohne bislang jedoch melderechtlich dort erfasst zu sein. Dieser Effekt war in der Stichprobenplanung nur unzureichend antizipierbar gewesen. Hier fehlten ausreichend regional feingegliederte Informationen.

Die genauen Ursachen sowie der Einfluss dieser auf die Besetzungszahlen und Varianzen in den Schichten sind nun im Weiteren detailliert zu untersuchen. Auch die Wahl der Anschriftengrößenklassen ist zu überprüfen.

Die sich dabei ergebenden Ergebnisse und Erkenntnisse werden mit Vorliegen veröffentlicht und gehen dann, abhängig von der künftigen Konzeption, in die Stichprobenplanungen für den Zensus 2031 ein.

9

Fazit

Mit dem Zensus 2022 erfolgte nach 2011 zum zweiten Mal eine regional detaillierte Ermittlung der Einwohnerzahl in Deutschland auf der Grundlage einer Kombination von administrativen und Befragungsdaten. Die grundlegende Methodik basierte auf dem Zensusstest von 2001 und wurde laufend, dies insbesondere aufgrund der Erfahrungen mit dem Zensus 2011, weiterentwickelt. Im Kern war die Befragung in Form einer Anschriftenstichprobe weiterhin notwendig, da derzeit die Register noch nicht die Präzision und Vollständigkeit aufweisen, um die Bevölkerungszahl in hinreichender Qualität zu ermitteln, wie dies Eurostat, das Statistische Amt der Europäischen Union, vorgibt.

Der vorliegende Beitrag erläutert die Ermittlung der Einwohnerzahl auf der Grundlage der Anschriftenstichprobe in den Sampling Points durch Korrektur der Einwohnerzahl aus den Melderegistern durch die Schätzung von Karteileichen und Fehlbeständen. Hierbei wurde das schon im Zensus 2011 genutzte Verfahren der GREG-Schätzung angewandt. Diese Methodik wurde 2018 seitens des Bundesverfassungsgerichts als adäquat anerkannt.

Weiterentwickelt wurde das Stichprobenverfahren aufgrund der Anmerkungen des Bundesverfassungsgerichts zur Behandlung der Gemeinden mit weniger als 10 000 Einwohnerinnen und Einwohnern. Der Aufsatz stellt die hierzu notwendige methodische Weiterentwicklung dar. Mit Vorliegen der Ergebnisse des Zensus 2022 zeigt sich, dass die in der Stichprobenplanung angestrebten und umgesetzten Präzisionsziele ex post in Teilen nur unzureichend erreicht werden konnten. Der Aufsatz bietet hier erste Erklärungen, die Analysen hierzu müssen aber noch fortgesetzt werden.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass das mit wissenschaftlicher Fundierung von den Statistischen Ämtern des Bundes und der Länder weiterentwickelte Verfahren

des Zensus und die daraus resultierenden Ergebnisse des Zensus 2022 ein sachgerechtes Bild der regionalen Verteilung der Bevölkerung in den Gemeinden darstellt. Dies nicht an allen Stellen mit der angestrebten Präzision, aber auch mit Blick auf andere amtliche Stichprobenerhebungen mit hinreichend guter Qualität.

Die Präzisionsziele des Zensus 2022 sind Gegenstand weiterer auch wissenschaftlicher Untersuchungen, die Ergebnisse hierzu werden so benötigt Eingang in die Methodik zum Zensus 2031 finden. [u](#)

LITERATURVERZEICHNIS

- Berg, Andreas/Bihler, Wolf. *Das Stichprobendesign der Haushaltsstichprobe des Zensus 2011*. In: Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 4/2011, Seite 317 ff.
- Bretsch, Corinna/Lorentz, Kai. *Präzisionsziele für die Ermittlung der Einwohnerzahl bei der Haushaltsstichprobe im Zensus 2021*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Sonderheft Zensus 2021. 2019, Seite 12 ff.
- Bretsch, Corinna/Seibel, Steffen/Vorndran, Ingeborg/Pfahl, Miriam. *Ermittlung der Einwohnerzahl im Zensus 2022*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 6/2024, Seite 17 ff.
- Burgard, Jan Pablo/Münnich, Ralf/Rupp, Martin. *Qualitätszielfunktionen für stark variierende Gemeindegößen im Zensus 2021*. In: AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv. Jahrgang 14. Ausgabe 1/2020, Seite 5 ff.
DOI: [10.1007/s11943-019-00256-6](https://doi.org/10.1007/s11943-019-00256-6)
- Klink, Steffen/Lorentz, Kai. *Auswahlplan und Stichprobenhauptziehung für den Zensus 2022*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 1/2022, Seite 13 ff.
- Krug, Walter/ Nourney, Martin/Schmidt, Jürgen. *Wirtschafts- und Sozialstatistik, Gewinnung von Daten*. 6. Auflage. München, Wien 2001.
- Münnich, Ralf/Gabler, Siegfried/Ganninger, Matthias/Burgard, Jan Pablo/Kolb, Jan-Philipp. *Das Stichprobendesign des registergestützten Zensus 2011*. In: Methoden, Daten, Analysen. Jahrgang 5. Ausgabe 1/2011, Seite 37 ff.
[Zugriff am 11. Dezember 2024]. Verfügbar unter: nbn-resolving.org
- Särndal, Carl-Erik/Swensson, Bengt/Wretman, Jan. *Model assisted survey sampling*. New York 1992.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. *Ergebnisse des Zensus 2021*. In: Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 8/2004, Seite 813 ff.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. *Zensus 2011. Methoden und Verfahren*. 2015. [Zugriff am 11. Dezember 2024]. Verfügbar unter: www.zensus2011.de
- Statistisches Bundesamt. *Stichproben in der amtlichen Statistik*. Wiesbaden 1960.
- Wittmaack, Moritz. *Mehrfachfallprüfung im Zensus 2022 – die neue Strategie zur automatisierten Identifikation und Bewertung von Mehrfachfallfällen*. In: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 1/2025, Seite 127 ff.

RECHTSGRUNDLAGEN

Gesetz zur Durchführung des Zensus im Jahr 2022 (Zensusgesetz 2022 – ZensG 2022) vom 26. November 2019 (BGBl. I Seite 1851), das durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I Seite 2675) geändert worden ist.

Herausgeber
Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden

Schriftleitung
Dr. Daniel Vorgrimler
Redaktion: Ellen Römer

Ihr Kontakt zu uns
www.destatis.de/kontakt

Erscheinungsfolge
zweimonatlich, erschienen im April 2025
Ältere Ausgaben finden Sie unter www.destatis.de sowie in der [Statistischen Bibliothek](#).

Artikelnummer: 1010200-25002-4, ISSN 1619-2907

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2025
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.