

Everything counts! - Warum kleine Gemeinden die Gewinner der Zensuserhebung 2011 sind?

Tim Hoppe und Michael Spandel

Amt für Statistik Magdeburg und Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

^aAdresse: Dr. Tim Hoppe, Amt für Statistik Magdeburg, 39104 Magdeburg, Germany, Tel: +49 391 540-2808 (Fax: -2807), E-Mail: tim.hoppe@stat.magdeburg.de; Michael Spandel, Amt für Statistik Magdeburg, 39104 Magdeburg, Germany, Tel: +49 391 540-2390 (Fax: -2807), E-Mail: michael.spandel@stat.magdeburg.de

Abstract

Mit der Durchführung des Zensus 2011 ist die Bundesrepublik Deutschland ihrer Verpflichtung aus der EU-Verordnung 763/2008 vom 9. Juli 2008, eine Volkszählung nach festgelegten Kriterien durchzuführen, nachgekommen. Im Gegensatz zu früheren Volkszählungen (1987 BRD und 1981 DDR) wurde beim Zensus 2011 nicht auf eine Vollerhebung zurückgegriffen, sondern ein registergestütztes Verfahren verwendet. Für die Gemeinden stehen nun, durch die Veröffentlichung der Ergebnisse am 31.05.2013, unter anderem die amtlichen Bevölkerungszahlen zur Verfügung. Der Großteil der Gemeinden sieht sich elementaren Verringerungen innerhalb ihres Einwohnerbestands gegenüber. Dieses Papier zeigt auf, dass Gemeinden unterhalb von 10.000 Einwohner signifikant geringere relative Verluste in den Einwohnerzahlen durch den Zensus 2011 im Vergleich zu Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohner aufweisen.

Key words:

Zensus, Volksszählung, Kommunale Statistik

1. Motivation

Die Anzahl der Einwohner spielt für jede Gemeinde eine überaus wichtige Rolle. Sei es nun relevant für die Stadtplanung oder für ordnungsrelevante Aspekte. Gleichzeitig bestimmt sich über die Einwohnerzahl aber auch die Zuteilung von finanziellen Mitteln über den Länderfinanzausgleich, die Einteilung von Wahlbezirken oder die Entlohnung der Bürgermeister. Deshalb gilt, dass schon ein einzelner fehlender Einwohner einen starken Effekt nach sich ziehen kann. Aus diesem Grund haben die Städte und Gemeinden gespannt auf die erste Veröffentlichung zu den Zensusergebnissen gewartet. Wie bedeutend der Zensus 2011 sowohl für die kommunale Statistik, als auch für die Wissenschaft

2. September 2013

ist, zeigen Egeler et. al (2012) auf. So weisen sie darauf hin, dass der Zensus 2011 als Kombination von Nutzung administrativer Daten und Befragung methodisch neue Wege bestreitet. Dabei hat sich die Zusammenarbeit von amtlicher Statistik und Wissenschaft insbesondere bei der Entwicklung des Stichprobendesigns und des Hochrechnungsverfahrens bewährt. Der Zensus 2011 wurde neben des vom Bundesministerium des Inneren einberufenen Expertenteams zudem von Mitarbeitern der Universität Trier und der GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften wissenschaftlich betreut.

Zensen stellen keine Errungenschaften der letzten beiden Jahrhunderte dar.¹ In den vorangegangenen Volkszählungen in der Bundesrepublik wurde bisher auf die klassische Methode der Vollerhebung zurückgegriffen.² So beschreibt Grohmann (2009), dass das bisherige Programm der Volkszählung 1950 zu einer Volks-, Berufs-, Gebäude-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung erweitert wurde, was auch in den Jahren 1961, 1970 und 1987 beibehalten wurde. Dabei wurden mit Hilfe von Fragebögen demografische und sozio-ökonomische Daten abgefragt. Die Verteilung und das Einsammeln der Fragebögen erfolgte durch besonders verpflichtete "Zähler".

Die Volkszählung im Jahr 1987 stand unter keinem guten Stern. Angefangen bei Volkszählungsboykotts, über die Argumentation des Entstehens eines gläsernen Bürgers aufgrund der Totalerhebung von Daten, Protestbewegungen, bis zu einer Klage vor dem Bundesverfassungsgericht (siehe Scheuch et al. (1989) und Grohmann (2009)). Gegenstand der Kritik war dabei die nicht sicherzustellende Anonymität der Einzeldaten unter Berücksichtigung der elektronischen Datenverarbeitung. Im Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 15.12.1983 wurde, bis auf den Melderegisterabgleich und zwei Vorschriften über die Weiterleitung personenbezogener Daten ohne ausreichende Anonymisierung, die Verfassungsbeschwerde zurückgewiesen. Allerdings verlangte das Verfassungsgericht vom Gesetzgeber eine erneute Methodendiskussion für kommende Volkszählungen (Grohmann (2009)).

Der Wandel in der angewandten Methodik begann Anfang der 90er Jahre. So erarbeitete im Jahr 1995 eine Arbeitsgruppe der amtlichen Statistik einen Bericht, der 12 verschiedene Verfahrensansätze einander gegenüberstellt (Grohmann (2009)). Ein Jahr später einigte sich die Innenministerkonferenz darauf, die bisher verwendete Volkszählung einzustellen und stattdessen einen registergestützten Zensus zu verwenden. Eine von dieser

¹Für eine historische Würdigung sei an dieser Stelle auf Grohmann (2000) verwiesen.

²Lediglich bei der Volkszählung 1970 wurde ein Teil der Fragen auf einer 10-%igen Stichprobe gestützt (Grohmann (2009)).

Konferenz beauftragte Arbeitsgruppe entwickelte daraufhin zwei Modelle. Im Jahr 2001 wurde dann mit der Erprobung eines registergestützten Zensus, dem sogenannten Zensusstest begonnen. Ziel dabei war es, neben dem Übergang auf die Registerauswertung, auch den Anteil an primärstatistischer Erhebung unter dem Aspekt der damit verbundenen hohen Kosten zu reduzieren (Braun (2004)). Dabei kam man zu dem Ergebnis, dass ein registergestützter Zensus in Deutschland grundsätzlich möglich ist.

Mit dem Datum 29.08.2006 stand der Beschluss fest, dass sich die Bundesrepublik an den kommenden EU-weiten Volkszählungen beteiligen wird. Durch das Zensusvorbereitungsgesetz vom 13.12.2007 wurde der Aufbau des Anschriften- und Gebäuderegisters angeordnet. Inhaltlich sollten für jedes Wohngebäude Merkmale wie Postleitzahl, Ort, Straße und Hausnummer, Personenzahl sowie weitere Daten erfasst werden (Grohmann (2009)). Nur etwa ein Jahr später wurde das Gesetz zur Anordnung des Zensus 2011 beschlossen. Wichtiges Element dabei war die Haushaltsbefragung auf Stichprobenbasis, die mit einer Auskunftspflicht der Befragten versehen wurde. Die Methodik verfolgte zwei Ziele. Zum einen die Karteileichen und Fehlbestände innerhalb der Melderegister zu identifizieren und somit gleichzeitig die neue amtliche Einwohnerzahl zu ermitteln. Auf der anderen Seite sollten durch die Stichprobenerhebung Erhebungsmerkmale gesammelt werden, die in der EU-Verordnung vom 02.09.2008 aufgeführt wurden. Elementar war dabei, dass die Haushaltsbefragung auf Stichprobenbasis nur für Gemeinden mit 10.000 Einwohnern und mehr Anwendung finden sollte. Grohmann (2009) weist in diesem Zusammenhang auf Folgendes hin: "Die durch die Beschränkung der Korrektur-Stichprobe auf die Gemeinden mit mindestens 10.000 Einwohnern verbleibenden Fehler in den kleineren Gemeinden werden in Kauf genommen, auch wenn sie möglicherweise später Proteste von negativ betroffenen Gemeinden auslösen können".

Mit dem Stichtag 09.05.2011 wurde der Zensus 2011 durchgeführt, knapp 2 Jahre später liegen die daraus resultierenden Ergebnisse vor. Dieses Papier wertet die Ergebnisse der amtlichen Einwohnerzahl aus dem Zensus 2011 insbesondere vor dem Hintergrund der unterschiedlich verwendeten Methoden für Gemeinden unter 10.000 Einwohner und ab 10.000 Einwohner aus. Abschnitt 2 beschreibt die im Zensus 2011 verwendeten Methoden zur Berechnung der amtlichen Einwohnerzahl. Im Abschnitt 3 wird die verwendete Datengrundlage aus den Ergebnissen des Zensus 2011 aufgezeigt. Die sich daraus ergebenden Resultate sind unter Abschnitt 4 zu finden. Das Papier schließt mit der Conclusion.

2. Die Methode zur Berechnung der amtlichen Einwohnerzahl

Für die Berechnung der amtlichen Einwohnerzahl muss das Gesamtkonzept betrachtet werden. Dies beginnt mit der Festlegung der Stichprobe. Hinsichtlich der Stichpro-

be wurde für den Zensus 2011 auf eine geschichtete Stichprobe zurückgegriffen, wobei insgesamt 8 Schichten verwendet wurden, die sich abhängig von der gemeldeten Anzahl der Einwohner an einer Anschrift ergaben. Als Qualitätsmerkmal wurde dabei der relative Root Mean Square Error ausgewählt, der für den geschätzten Totalwert von Merkmalsausprägungen nicht größer als 15% sein dürfte. Eine Analyse der Stichprobenqualität ist allerdings nicht Untersuchungsgegenstand dieses Papiers. Aus diesem Grund wird für tiefgehende Beschreibungen des Stichprobendesigns auf die Arbeit von Berg und Bihler (2009) verwiesen.

Bei der Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahl wurden, in Abhängigkeit der Größe der Gemeinde, unterschiedliche Vorgehensweisen verwendet, wobei die Bundesregierung, das Statistische Bundesamt sowie die Landesämter auf Grundlage des Zensus 2001 davon ausgehen, dass beide Wege zu einer vergleichbaren Genauigkeit der Ergebnisse führen (Sinner-Bartels (2013)). Dabei stellt eine Einwohnerzahl von 10.000 die Trennlinie zwischen den Gemeinden dar, und bestimmt somit zu welcher Verfahrensgruppe zur Bestimmung der amtlichen Einwohnerzahl eine Gemeinde gehört.

In Gemeinden mit mindestens 10.000 Einwohnern wurde mit Hilfe der Haushaltebefragung auf Stichprobenbasis die statistische Bereinigung der Fehler in den Melderegistern durchgeführt. Um eine höhere Genauigkeit der Ergebnisse zu erlangen, wurden die Städte und Gemeinden in Deutschland in 4 sogenannte Sampling Point Typen eingeteilt, wobei die Klassifizierung wie folgt vorgenommen wurde (siehe dazu auch Münnich et al. (2012)):

- Typ 0 (SDT): Stadtteile ab 200.000 Einwohner (EW) aus Gemeinden mit mindestens 400.000 EW
- Typ 1 (GEM): Gemeinden mit mindestens 10.000 EW, sofern sie nicht zum Typ 0 gehören
- Typ 2 (VBG): Kleine Gemeinden (unter 10.000 EW) innerhalb eines Gemeindeverbands beziehungsweise einer Verbandsgemeinde werden zusammengefasst, sofern sie in der Summe mindestens 10.000 EW betragen
- Typ 3 (KRS): Zusammenfassung aller Gemeinden eines Kreises, die bis dahin noch keinem Typ zugeordnet wurden

Die Stichprobenanschriften wurden dann im Verlauf des Zensus von den Erhebungsbeauftragten aufgesucht und die Existenz der dort gemeldeten Personen geklärt sowie durch die Befragung die weiteren benötigten Merkmale erfasst. Durch einen Abgleich

mit dem beim Statistischen Bundesamt geführten Referenzdatenbestand wurden die Karteileichen und Fehlbestände festgelegt, worauf sich die Hochrechnung der Stichprobenergebnisse unter Berücksichtigung der Karteileichen und Fehlbestände anschloss (Sinner-Bartels (2013)). Bei der Hochrechnung wurde auf ein Verfahren der Wissenschaftler Münnich und Gabler zurückgegriffen. Münnich et al. (2012) überprüfen mehrere Schätzmethoden auf ihre Eignung für die Berechnung der amtlichen Bevölkerungszahl. Es stellte sich heraus, dass der verallgemeinerte Regressionschätzer (GREG) als geeignet zur Hochrechnung der amtlichen Einwohnerzahlen erscheint. Gleichung 2 stellt die Struktur des GREG Schätzers dar.³

$$\hat{\tau}_{Y,d}^{GREG} = \sum_{i \in S_d} w_{i,d} y_{i,d} + \left(\sum_{i=1}^{N_d} x_{i,d} - \sum_{i \in S_d} w_{i,d} \cdot x_{i,d} \right) \hat{\beta} \quad (1)$$

mit

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i \in S} w_i x_i x_i' \right)^{-1} \sum_{i \in S} w_i x_i y_i \quad (2)$$

Dabei sind x_i die Hilfsinformationen der i -ten Anschrift, die auch vektoriell vorliegen können. β ist die Lösung der KQ-Schätzung des Regressionskoeffizienten im linearen Regressionsmodell bezogen auf die gesamte Stichprobe S (Münnich et al. (2012)).

Für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohner war die Haushaltsbefragung auf Stichprobenbasis dagegen nicht geeignet. Sinner-Bartels (2013) schreibt dazu: "Aufgrund der Erfahrungen aus dem Zensustest ist in Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnern eine Stichprobe zur Korrektur der Über- und Untererfassungen in den Angaben aus den Melderegistern nicht mehr effizient, weil viel zu hohe Auswahlätze erforderlich wären". Aus diesem Grund wurde für diese Gemeinden die Befragung zur Klärung von Unstimmigkeiten durchgeführt, wenn sich an Anschriften entsprechend unplausible Konstellationen von Informationen aus den Melderegistern und den Erhebungsbefunden aus der Gebäude- und Wohnraumzählung ergaben.⁴ Sinner-Bartels (2013) weist in diesem Zu-

³Das in Gleichung 2 befindliche Indizes d steht für die Domain. Nach Münnich et al. (2012) ist also davon auszugehen, dass für die Schätzung mehrere Gemeinden einer Domain verwendet werden sollen. Nach Aussage des Statistischen Bundesamt auf den Infoveranstaltungen zum Zensus 2011 für die Kommunen, wurden die Schätzungen allerdings separat für die jeweiligen Gemeinden durchgeführt. Dies wurde auch nochmals telefonisch bestätigt.

⁴Die Gebäude- und Wohnraumzählung wurde unabhängig von der Einwohnerzahl in allen Städten und Gemeinden durchgeführt. Diese Zählung stellt eine Vollerhebung dar.

sammenhang daraufhin, dass mit diesem Verfahren davon auszugehen ist, dass durch die Bereinigung der Karteileichen und Fehlbestände die Registerfehlerrate der kleinen Gemeinden ähnlich gut abgesenkt werden kann, wie durch die hochgerechneten Ergebnisse der Haushaltsstichprobe in den größeren Gemeinden.

Festzuhalten ist, dass das statistische Bundesamt und die Landesämter sich das Ziel gesetzt hatten, obwohl zwei unterschiedliche Methoden für Gemeinden unter und ab 10.000 Einwohner verwendet werden, einen identischen Qualitätsstandard zu erfüllen. Damit sollte auch der Aspekt einhergehen, dass keine der verwendeten Methoden zu besseren Ergebnissen in der relativen Veränderung zwischen den alten amtlichen Einwohnerzahlen und den aus dem Zensus 2011 resultierenden amtlichen Einwohnerzahlen, führt.

3. Daten

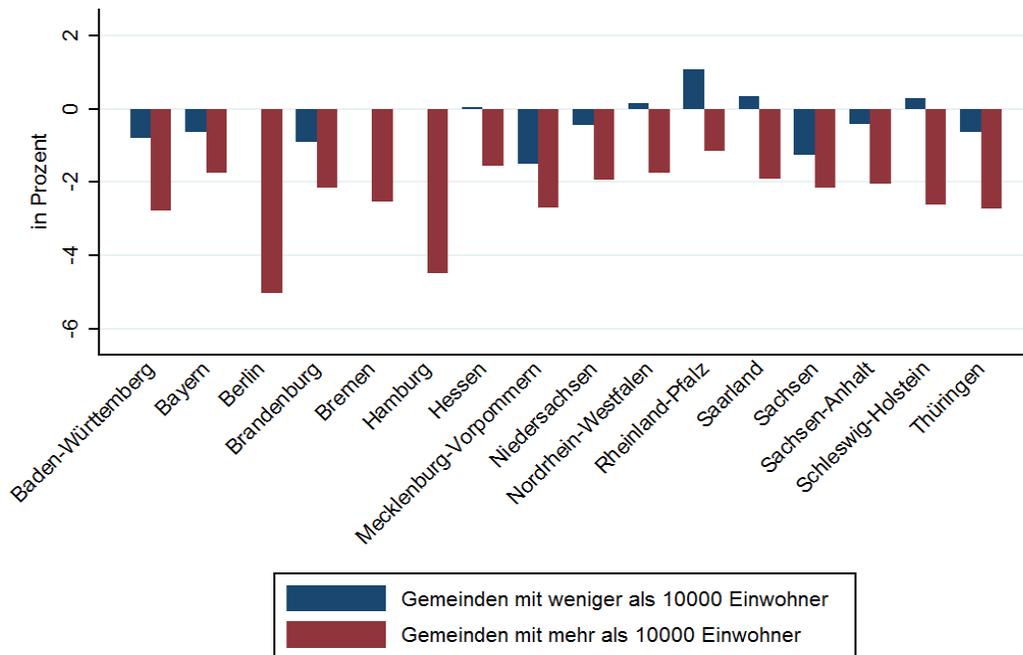
Für die folgenden Betrachtungen wurde auf eine Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes zurückgegriffen. Im Gemeindeverzeichnis-Informationssystem auf der Seite www.destatis.de wird eine Datei bereitgestellt, die für die Gemeinden in Deutschland nach Bevölkerung am 31.12.2011 auf Grundlage des Zensus 2011 und früherer Zählungen einen Vergleich aufstellt.⁵ In dieser Datei werden die Zahlen der amtlichen Bevölkerung nach dem Zensus 2011 sowie der früheren Berechnung gegenübergestellt. Gleichzeitig werden die absoluten und relativen Veränderungen der Einwohnerzahlen aufgezeigt. Zusätzlich enthält diese Datei den Gemeindennamen, den Gemeindeschlüssel sowie das Bundesland dem die Gemeinde zuzuordnen ist. Für unsere Analyse betrachten wir die Ergebnisse für Gemeinden ab 1.000 Einwohner. Entsprechend ergibt sich für das Bundesgebiet eine Menge von 7.148 Beobachtungen.

4. Ergebnisse

Auf der Grundlage der veröffentlichten Gemeindedaten durch das Statistische Bundesamt sollen in diesem Abschnitt einige Analysen durchgeführt werden. Ziel dabei ist es zu klären, ob die unterschiedlichen Methoden zur Berechnung der amtlichen Bevölkerungszahl aus dem Zensus 2011 für Gemeinden unter 10.000 Einwohner und ab 10.000 Einwohner keine signifikanten Unterschiede in der relativen Veränderung der amtlichen Einwohnerzahlen zur Folge hat. Abbildung 1 zeigt die mittlere relative Veränderung zwi-

⁵<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/AdministrativeUebersicht.html>

Abbildung 1: Mittlere relative Veränderung zwischen amtlicher Bevölkerungszahl aus dem Zensus 2011 und der bisherigen amtlichen Einwohnerzahl



© Landeshauptstadt Magdeburg, Amt für Statistik
Quelle: Statistisches Bundesamt

schen amtlicher Bevölkerungszahl aus dem Zensus 2011 und der bisherigen amtlichen Einwohnerzahl differenziert nach den einzelnen Bundesländern auf.⁶

Aus Abbildung 1 geht hervor, dass für den Großteil der Bundesländer, unabhängig der Methodengrenze von 10.000 Einwohner, eine negative mittlere relative Veränderung vorliegt. Lediglich in den Bundesländern Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland sowie Schleswig-Holstein ist der Mittelwert der relativen Veränderung positiv. Dieses Ergebnis gilt allerdings nur für Gemeinden unter 10.000 Einwohner. Wie in Abbildung 1 zudem zu erkennen ist, fällt die mittlere relative Veränderung der Gemeinden unter

⁶Die Bundesländer Berlin, Hamburg und Bremen fehlen in der Abbildung 1, da hier ein Vergleich zwischen Gemeinden unter 10.000 Einwohnern und Gemeinden über 10.000 Einwohner nicht möglich war.

10.000 Einwohner, verglichen zu der mittleren relativen Veränderung für Gemeinden ab 10.000 Einwohner, in allen Bundesländern positiver aus. Da die beiden Gruppen unabhängige Stichproben darstellen, wurden die relativen Veränderungen der Gemeinden unter 10.000 Einwohner mit den relativen Veränderungen der Gemeinden ab 10.000 Einwohner mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Test auf Signifikanz überprüft. Als Ergebnis ergibt sich hierfür, dass Gemeinden mit unter 10.000 Einwohner signifikant bessere relative Veränderungen aufweisen (zweiseitiger Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.001$).

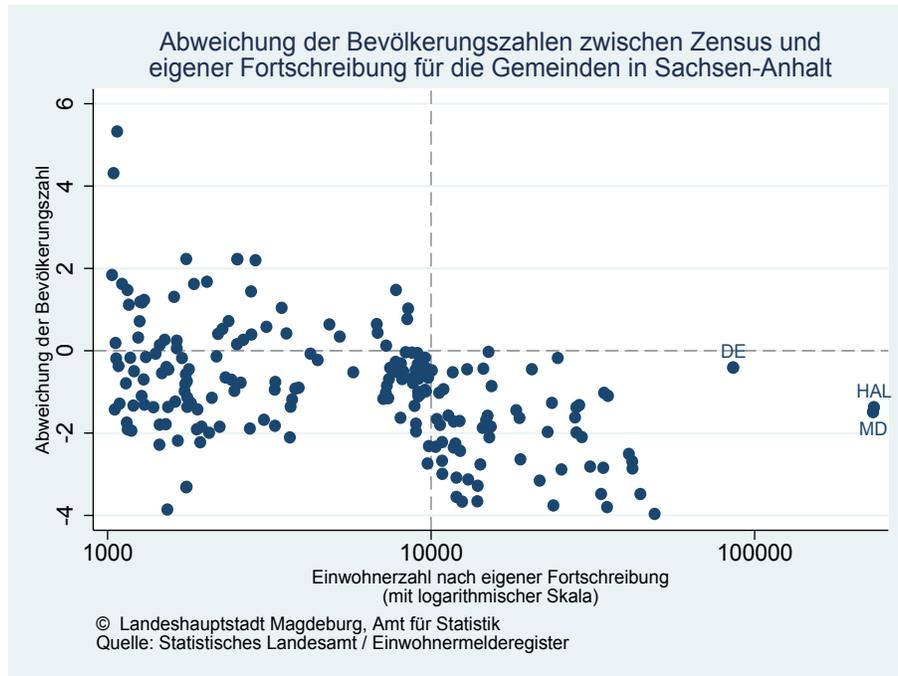
Dabei stellt sich nun die Frage, ob die Unterschiede aufgrund der differenziert verwendeten Methoden resultieren, oder größere Melderegister einfach qualitativ weniger gut geführt sind bzw. schwerer zu führen sind. Aus diesem Grund zeigt die Abbildung 2 einen Scatterplot für die bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen am Beispiel für das Land Sachsen-Anhalt.⁷

Um eine bessere Darstellung zu gewährleisten, wurde die x-Achse für die bisherigen amtlichen Einwohnerzahlen logarithmiert. Weiterhin wurde in der Abbildung 2 die Methodengrenze eingezeichnet. Bei der Betrachtung der Abbildung 2 stellt man fest, dass sich die relativen Veränderungen für Gemeinden unter 10.000 Einwohner in Sachsen-Anhalt sowohl im positiven Bereich als auch im negativen Bereich befinden. Das heißt, auch in Sachsen-Anhalt gibt es Gemeinden, die nach dem Zensus mehr Einwohner im Vergleich zur alten Einwohnerfortschreibung aufweisen. Des Weiteren erkennt man aber auch, dass alle Gemeinden ab 10.000 Einwohner Verluste in der Einwohnerzahl durch den Zensus 2011 verzeichnen müssen. Die relativen Veränderungen liegen hier im negativen Bereich. Die drei großen Städte in Sachsen-Anhalt Magdeburg, Halle(Saale) und Dessau-Roßlau sind besonders markiert. Zwar verliert die Stadt Dessau-Roßlau lediglich moderat. Magdeburg und Halle weisen dagegen sehr identische relative Veränderungswerte auf, die im mittleren negativen Bereich liegen. Betrachtet man den Scatterplot genauer, so scheint es, dass die Punktwolke leicht fallend mit den bisherigen amtlichen Einwohnerzahlen verläuft. Dabei scheint dieser Trend jedoch recht schwach ausgeprägt.

Um die Frage zu beantworten, ob nun die zwei unterschiedlichen Methoden oder die Qualitätsverluste der Melderegister bei steigender Einwohnerzahl die Begründung für die schlechteren relativen Veränderungen bei Gemeinden ab 10.000 Einwohner sind, sollen im Folgenden Regressionsanalysen durchgeführt werden. Hierfür werden die Daten des Statistischen Bundesamtes mit einer multiplen Regression analysiert. Dabei wird die relative

⁷Für die übrigen Bundesländer mit Ausnahme von Berlin, Hamburg und Bremen wurden diese Grafiken ebenfalls erstellt.

Abbildung 2: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Sachsen-Anhalt



Veränderung der Einwohnerzahl in allen Regressionsberechnungen als endogene Variable verwendet. Für das Land Sachsen-Anhalt wird die Regression beispielhaft auf Bundesländerebene durchgeführt.⁸ Als exogene Variable wird zum einen die bisherige amtliche Einwohnerzahl verwendet. Ein signifikant negativer Effekt würde in diesem Fall bedeuten, dass jeder zusätzliche Einwohner die relative Veränderung negativ beeinflusst. Dies ist gleichzusetzen damit, dass die Qualität der Melderegister bei höheren Einwohnerzahlen eher schlechter einzuschätzen ist und zu viele Karteileichen beinhaltet. Zusätzlich wird in das Regressionsmodell eine Dummy-Variable eingefügt, die Auskunft darüber gibt, ob das Stichprobenverfahren angewendet wurde. Diese Dummy-Variable nimmt nur für Städte ab 10.000 Einwohner den Wert "Eins" an. Das identische Regressionsmodell wird zudem für die Werte für alle Gemeinden in Deutschland angewendet.

⁸Diese Regressionsanalyse wurde ebenfalls für die übrigen Bundesländer mit Ausnahme von Berlin, Hamburg und Bremen berechnet.

Um analysieren zu können inwieweit bundeslandspezifische Einflüsse existieren, erweitern wir das Regressionsmodell um $(n - 1)$ Dummyvariablen für die einzelnen Bundesländer, wobei n die Zahl der Bundesländer ist. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse für die drei durchgeführten Regressionen.

Wie die Koeffizienten für die Einwohner in der Tabelle 1 deutlich zeigen, liegt hier kein elementarer Effekt vor. Für Sachsen-Anhalt ergibt sich ein positiver Effekt, für die Bundesrepublik Deutschland in beiden Modellen dagegen ein negativer Effekt. Festzuhalten ist, dass diese Effekte so marginal sind, dass sie keinen Erklärungsgehalt für die Fragestellung aufweisen, warum die relative Veränderung in Gemeinden ab 10.000 Einwohner so deutlich schlechter ausfällt als in den Gemeinden mit Einwohnerzahlen unterhalb von 10.000 Einwohner. Somit kann ein mögliches Argument, dass größere Städte qualitativ schlechtere Register haben, nicht bestätigt werden. Unterstützt wird dies dadurch, dass in keinem der drei Modelle eine Signifikanz für die exogene Variable Einwohner vorliegt.

Ein anderes Bild ergibt sich für die Variable Methode, die als Dummy-Variable für die unterschiedlich verwendeten Methoden zwischen Gemeinden unter und ab 10.000 Einwohner steht. Für die Regressionsanalyse für das Bundesland Sachsen-Anhalt ergibt sich ein Wert von -1,637. Das bedeutet, dass die relative Veränderung in Gemeinden in Sachsen-Anhalt mit mehr als 10.000 Einwohner, im Vergleich zu Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohner, um 1,637 Prozentpunkte schlechter ausfällt.⁹ Für Deutschland ergibt die Regressionsanalyse ohne Bundesländer-Dummy-Variablen einen Koeffizienten von -1,410. Verwendet man für die Bundesländer Dummy-Variablen, so fällt der Wert des Koeffizienten für die Variable Methode auf -1,505. Beachtenswert dabei ist, dass sich für alle drei Modelle hoch signifikante Ergebnisse finden lassen. So sind die Koeffizienten signifikant auf einem Niveau von $p < 0,01$. Aufgrund dieser Ergebnisse lässt sich deutlich aufzeigen, dass durch die Methode der Haushaltsbefragung auf Stichprobenbasis, Gemeinden ab 10.000 Einwohner schlechtere Ergebnisse im Zensus 2011 erzielen. Im Vergleich dazu profitieren Gemeinden unter 10.000 Einwohner, da hier auf eine alternative Methodik zurückgegriffen wurde.

⁹Diese Regressionsanalyse wurde für alle weiteren Bundesländer mit Ausnahme von Berlin, Hamburg und Bremen ebenfalls durchgeführt. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Koeffizienten für die exogene Variable Methode durchweg negativ sind. Des Weiteren sind diese Koeffizienten hoch signifikant auf einem Niveau von $p < 0.01$.

Tabelle 1: Ergebnisse der Regressionen

VARIABLEN	(1)	(2)	(3)
	Relative Veränderung Sachsen-Anhalt	Relative Veränderung Deutschland	Relative Veränderung Deutschland
Methode	-1.637*** (0.215)	-1.410*** (0.0715)	-1.505*** (0.0799)
Einwohnerzahl	1.31e-06 (3.98e-06)	-7.71e-07 (5.03e-07)	-5.62e-07 (8.50e-07)
Schleswig-Holstein			0.813*** (0.180)
Hamburg			-0.955 (2.828)
Niedersachsen			0.619*** (0.159)
Bremen			0.170 (1.717)
Nordrhein-Westfalen			0.852*** (0.189)
Hessen			1.008*** (0.178)
Rheinland-Pfalz			1.308*** (0.161)
Baden-Württemberg			-0.00434 (0.153)
Bayern			0.376*** (0.144)
Saarland			0.815** (0.360)
Berlin			-0.537 (3.800)
Brandenburg			0.0337 (0.197)
Mecklenburg-Vorpommern			-0.0921 (0.205)
Sachsen			-0.134 (0.174)
Sachsen-Anhalt			0.557*** (0.215)
Constant	-0.437*** (0.107)	-0.576*** (0.0326)	-1.013*** (0.133)
Beobachtungen	201	7,148	7,148
R^2	0.262	0.057	0.087
Adj. R^2	0.254	0.0568	0.0849

Standardfehler in Klammern

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Im dritten Regressionsmodell mit Dummy-Variablen für die Bundesländer bestätigen sich die Erkenntnisse, die bereits vom Statistischen Bundesamt präsentiert wurden. So weisen Gemeinden aus Rheinland-Pfalz zum Basisbundesland Thüringen die größten positiven Effekte auf. Dieser Effekt ist signifikant auf einem Niveau von $p < 0,01$. Weiterhin weisen auch Hessen oder Nordrhein-Westfalen positive Koeffizienten für ihre Dummy-Variablen auf, die zudem hoch signifikant sind. Zu den Verlierern gehören dagegen die Bundesländer Berlin, Hamburg, Sachsen oder Baden-Württemberg. Die hierfür vorliegenden Koeffizienten sind allerdings nicht statistisch signifikant.

5. Erweiterte Analysen

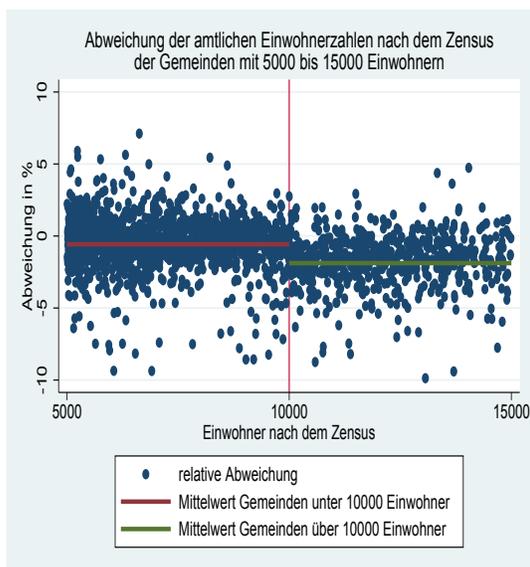
Die in dem vorangegangenen Kapitel gemachten Analysen können unter Umständen differenzierte Wirkungszusammenhänge darstellen. Aus diesem Grund werden im Folgenden die Analysen um zusätzliche Hypothesen und den dazugehörigen statistischen Methoden erweitert. Ziel dieses Kapitels ist es, die bereits vorgestellten Ergebnisse auf ihre Robustheit hin zu überprüfen.

Hinsichtlich der Mittelwertbetrachtung, der relativen Veränderung der amtlichen Bevölkerungszahl nach alter Berechnung zur neuen Berechnung durch den Zensus mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests, muss ausgeschlossen werden, dass weitere strukturelle Faktoren die Ergebnisse beeinflussen. Mögliche Einflussfaktoren könnten zum Beispiel städtisch und ländlich spezifische Eigenschaften sein, die sich bei einer betrachteten Einwohnerspanne von 1000 bis über eine Million Einwohner ergeben. Festzuhalten ist aber, dass sich diese Faktoren minimieren, wenn sich die Analyse auf sogenannte Nachbarn fokussiert. Den Begriff Nachbarn definieren wir über die Einwohnerzahl. Hierfür wurde das Untersuchungsintervall auf [5.000,15.000] und [9.000,11.000] Einwohner reduziert. In der Analyse befinden sich somit lediglich Gemeinden, die von der Struktur eher simultane Charakteristiken aufweisen. Abbildung 3a und Abbildung 3b zeigen einen Scatterplot der relativen Veränderungen für alle Gemeinden aus den beiden Intervallen. Zusätzlich enthalten die Grafiken den Mittelwert für beide Gruppen.

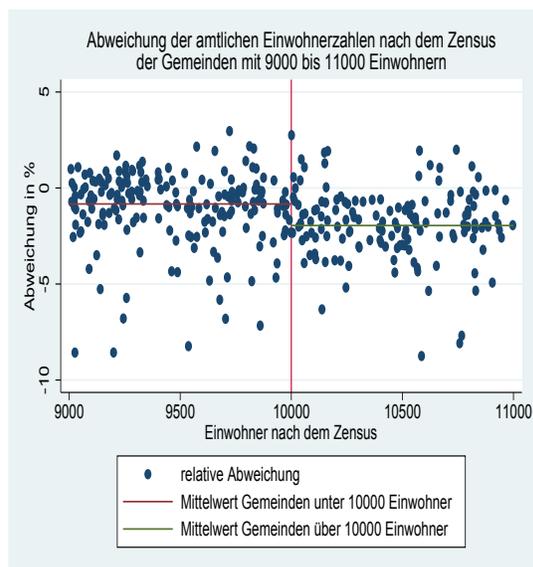
Abbildung 3a zeigt deutlich, dass für die von uns definierten Nachbargemeinden im Intervall [5.000,15.000] der Effekt bestehen bleibt, dass im Mittelwert Gemeinden über 10.000 Einwohner schlechtere relative Veränderungen der amtlichen Einwohnerzahl durch den Zensus 2011 aufweisen. Dieses Ergebnis bleibt bestehen, wenn wir das Intervall auf [9.000,11.000] verringern. Sowohl für das Intervall [5.000,15.000] als auch für das Intervall [9.000,11.000] haben wir mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests auf statistische Signi-

Abbildung 3: Scatterplotbetrachtung für festgelegte Intervalle

(a) Scatterplott Gemeinden im Intervall von 5.000 bis 15.000 Einwohner



(b) Scatterplott Gemeinden im Intervall von 9.000 bis 11.000 Einwohner



fikanz getestet. In beiden Fällen zeigt sich, dass weiterhin Gemeinden über 10.000 Einwohner signifikant schlechtere relative Veränderungen in der Einwohnerzahl aufweisen (zweiseitiger Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.001$).^{10 11} Somit wird deutlich, dass weitere strukturelle Faktoren kein elementaren Effekt haben können, um die von uns im Kapitel 4 aufgezeigten Ergebnisse zu beeinflussen. Vielmehr werden unsere Erkenntnisse durch die Nachbar-Analyse noch bestätigt.

¹⁰Für das Land Sachsen-Anhalt ergibt sich ein ähnliches Ergebnis. Auch hier bleibt das Ergebnis, dass Gemeinden ab 10.000 Einwohner schlechtere relative Veränderungen aufweisen signifikant, obwohl die Beobachtungszahl deutlich geringer ausfällt (zweiseitiger Mann-Whitney-U-Test, $p < 0.05$).

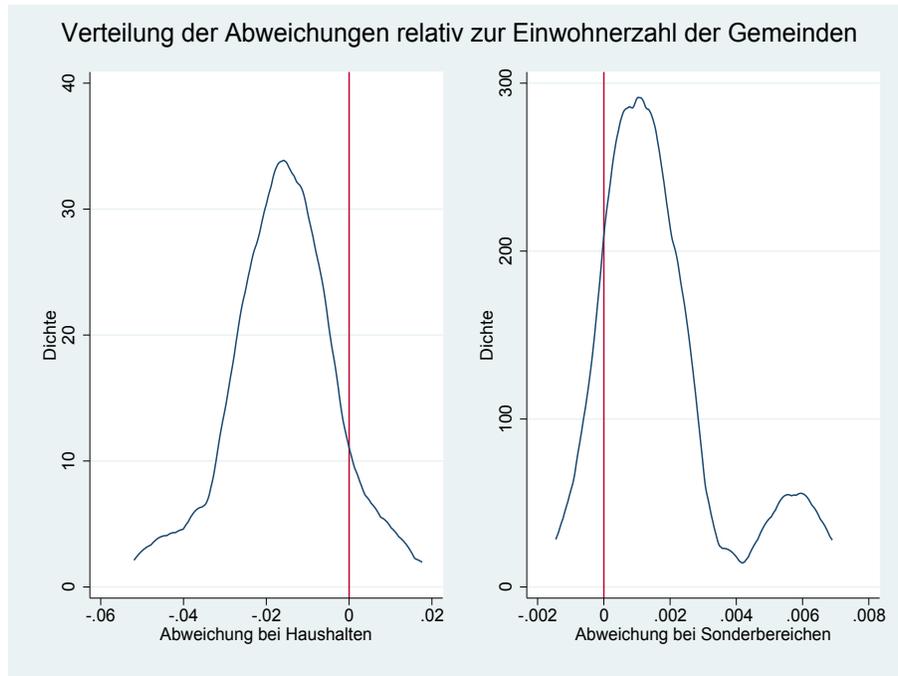
¹¹Um unsere Argumentationslinie zu untermauern haben wir zusätzlich eine Analyse der Gemeinden unter 10.000 Einwohner durchgeführt, in der wir die Gruppe in zwei Untergruppen unterteilt haben. Als Trenngrenze wurde der Wert 5000 Einwohner gewählt. Untersucht man dann mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Test diese zwei Gruppen, so lässt sich kein signifikanter Unterschied in der relativen Veränderung der Einwohnerzahl finden. Dieses Ergebnis bleibt auch bestehen, wenn man die Trenngrenze auf andere Werte innerhalb des Intervalls von 1000 bis unter 10.000 Einwohner setzt.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist die Tatsache, dass auch innerhalb von Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohner Vollerhebungen durchgeführt wurden. In den sogenannten Sonderbereichen (z.B. Studentenheime, Altersheime oder Pflegeheime) wurden durch die Erfasser Daten über alle dort gemeldeten Personen gesammelt. Für jede Gemeinde ab 10.000 Einwohner werden auf dem Datenblatt mit Angaben zur Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahl der Gemeinde die Übererfassung, Untererfassung sowie der Saldo sowohl für die Erhebungen an Anschriften mit Sonderbereichen als auch für die Haushaltebefragung auf Stichprobenbasis dargestellt. Da davon auszugehen ist, dass das Meldeverhalten innerhalb einer Stadt nicht abhängig ist von der betrachteten Adresse, kann man somit die Hypothese aufstellen, dass die Ergebnisse beim Zensus bei der Erhebung an Anschriften mit Sonderbereichen und der Haushaltebefragung auf Stichprobenbasis sich nicht unterscheidet. Hierfür haben wir einen Datensatz von 60 Gemeinden aus unterschiedlichen Bundesländern untersucht, die uns die entsprechenden Über- und Unterfassungen zur Verfügung gestellt haben. Abbildung 4 stellt die interpolierte Dichtefunktion für die dahinterliegende Verteilung der Salden des betrachteten Datensatzes dar.

Aus Abbildung 4 wird deutlich, dass die Verteilungen unterschiedliche Mittelwerte aufweisen. Zusätzlich ist zu erkennen, dass die interpolierte Dichtefunktion für die Haushaltebefragung mehrheitlich im negativen Wertebereich liegt, wohingegen die interpolierte Dichtefunktion für die Sonderbereiche hauptsächlich über positive Werte läuft. Auch zeigt sich, dass die Form der interpolierten Dichtefunktion für die Haushalte die Form einer Normalverteilung ähnelt. Bei den Sonderbereichen kann dagegen von einer Rechtsschiefe gesprochen werden. Um die Verteilung noch weiter hinsichtlich ihrer Unterschiedlichkeit zu analysieren, haben wir die Daten der beiden Gruppen einer empirischen z -Transformation unterzogen. Testet man die daraus resultierende Verteilungen mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Gleichheit der stetigen Verteilungen resultiert, dass beide Verteilungen sich zwar nicht signifikant unterscheiden, allerdings der Unterschied statistisch betrachtet nah am Signifikanzniveau von 0.05 liegt (Kolmogorov-Smirnov-Test, $p = 0.07$). Geht man von konstanten Meldeverhalten über eine Gemeinde aus, lassen sich die Unterschiede auch auf die unterschiedlich verwendete Methode in Sonderbereichen im Gegensatz zur Stichprobe bei den Haushalten zurückführen.

Im Kapitel 4 wurden bereits Analysen mit Hilfe einer multiplen Regression durchgeführt. Um nun noch weitere Aussagen treffen zu können, wird das Regressionsmodell um zusätzliche exogene Variablen erweitert. Dabei handelt es sich um den Ausländeranteil, den Studentenanteil der Studenten an der Hauptwohnsitzbevölkerung sowie einer Gendervariable die das Verhältnis zwischen männlicher und weiblicher Bevölkerung widerspiegelt. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Regressionsanalysen.

Abbildung 4: Interpolierte Dichtefunktion der Salden für Haushalte- und Sonderbereichebefragung



Wie aus Tabelle 2 ersichtlich wird, bleibt die exogene Variable Methode in beiden Regressionen weiterhin signifikant. Dies ist gleichbedeutend damit, dass die Hypothese, dass Gemeinden über 10.000 Einwohner aufgrund der unterschiedlich verwendeten Methoden signifikant schlechter gestellt werden, robust auch unter der Hinzunahme von weiteren exogenen Variablen bleibt. Auch ändern sich das Vorzeichen sowie die Signifikanzbetrachtung nicht für die Variable Einwohner. Hinsichtlich der neuen Variablen lässt sich zeigen, dass bei der Betrachtung der Daten für den Bund, die Anzahl der Studenten zur Hauptwohnsitzbevölkerung einen signifikant negativen Effekt aufweist. Ein gleicher Effekt ergibt sich für die Ausländerquote, wobei hier das Ergebnis nicht statistisch signifikant ist. Die Gendervariable weist dagegen einen positiven Regressionskoeffizienten auf,

Tabelle 2: Ergebnisse der Regressionen Teil 2

VARIABLEN	(1)	(2)
	Relative Veränderung Sachsen-Anhalt	Relative Veränderung Deutschland
Methode	-1.525*** (0.244)	-1.476*** (0.0796)
Einwohner	2.49e-06 (4.48e-06)	-6.40e-07 (5.09e-07)
Ausländerquote	-13.74** (6.490)	-0.497 (0.796)
Gender	6.916 (9.333)	10.55*** (2.491)
Studentenanteil	-4.639 (9.896)	-3.708** (1.464)
Constant	-3.812 (4.667)	-5.858*** (1.250)
Beobachtungen	201	7148
R^2	0.283	0.060
Adj. R^2	0.264	0.0596

Standardfehler in Klammern
 *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

der zudem statistisch signifikant ist.¹² Das bedeutet, dass Gemeinden die einen höheren Anteil an Frauen innerhalb ihrer Bevölkerung aufweisen, signifikant bessere Zensusergebnisse erhalten haben.¹³

Ein wichtiger Baustein für die Qualität der Ergebnisse ist der relative Stichprobenfehler. Nach dem Zensusgesetz §7 (1),1 ist die Genauigkeit des einfachen relativen Standardfehlers von höchstens 0,5 Prozent angestrebt. Somit sind die ausgegebenen 0,5 Prozent keine Grenze und Abweichungen nach oben zugelassen. Die Abbildung 5 stellt den Standardfehler zur relativen Veränderung der amtlichen Einwohnerzahl durch den Zensus grafisch dar.¹⁴

¹²Für Sachsen-Anhalt lässt sich lediglich beim Ausländeranteil ein signifikanter Koeffizient finden, die Koeffizienten für die Gendervariable sowie die Studentenquote sind dagegen nicht signifikant. Die Regressionen für die anderen Bundesländer lassen sich im Anhang finden.

¹³Dieser Effekt bleibt bestehen, wenn man sich nur die Gemeinden mit Stichprobe anschaut. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass innerhalb der Stichprobe häufiger die Frauen auch angetroffen wurden.

¹⁴Der Datensatz zum relativen Stichprobenfehler der Gemeinden ist unter der Internetseite <http://www.zensus-unzensiert.de> zu finden.

Abbildung 5: Interpolierte Dichtefunktion der Salden für Haushalte- und Sonderbereichebefragung

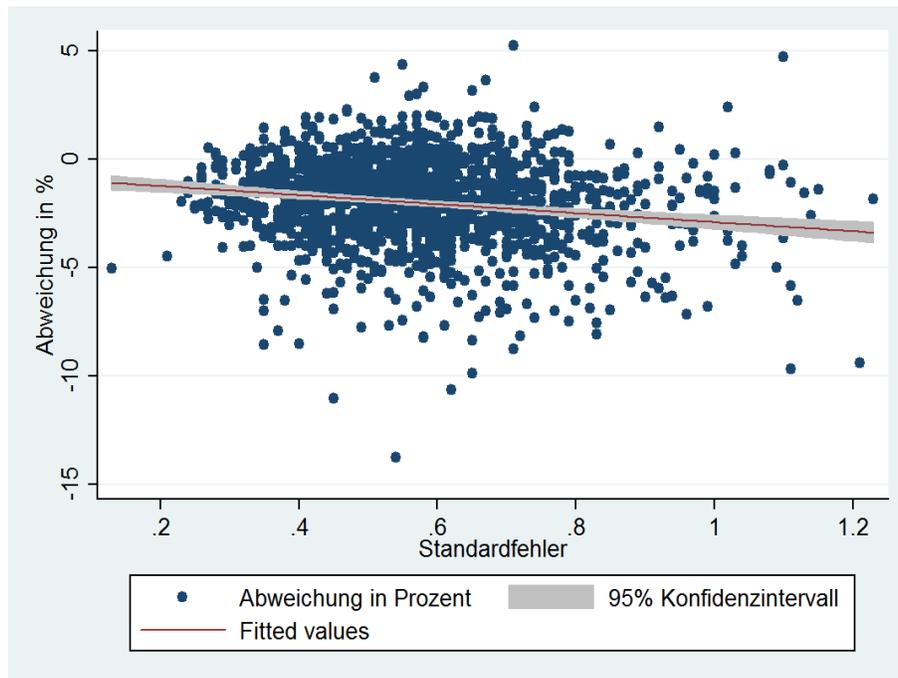


Abbildung 5 zeigt deutlich, dass mit steigendem Standardfehler die relative Veränderung der amtlichen Einwohnerzahl schlechter ausfällt. Wendet man auf diese Daten eine einfache lineare Regression an, so zeigt sich, dass eine Erhöhung des Standardfehlers um eine Einheit, zu einer Veränderung der relative Veränderung der Einwohnerzahl von -2,804 Prozent führt. Dieser Effekt ist statistisch signifikant. Das bedeutet, dass Städte die einen hohen Standardfehler aufweisen signifikant schlechtere Ergebnisse aus dem Zensus erhalten haben.

6. Conclusion

Auf Grundlage der durch das statistische Bundesamt veröffentlichten neuen amtlichen Einwohnerzahlen des Zensus 2011 analysiert diese Arbeit die Ergebnisse im Vergleich zu den bisherigen amtlichen Einwohnerzahlen zum Stichtag 31.12.2011. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Tatsache, dass für Gemeinden unter 10.000 Einwohner und ab 10.000

Einwohner unterschiedliche Methoden zur Ermittlung der amtlichen Einwohnerzahl verwendet wurden. Die Untersuchung der Verteilungen der relativen Veränderung der Einwohnerzahl zwischen der neuen und alten Berechnung zeigen deutlich auf, dass Gemeinden unter 10.000 Einwohner vom Zensus 2011 profitieren.

Um überprüfen zu können, ob die unterschiedlich verwendeten Methoden oder eventuell, die mögliche schlechtere Qualität der Melderegister in größeren Städten die Ursache hierfür sind, wurden die Zensusergebnisse zusätzlich mit Hilfe von Regressionsanalysen untersucht. Dabei zeigt sich, dass ein zusätzlicher gemeldeter Einwohner je Gemeinde keinen Effekt auf die Veränderung der amtlichen Einwohnerzahl zwischen alter und neuer Berechnung hat. Das bedeutet somit auch, dass die Qualität der Melderegister sich nicht hinsichtlich der Gemeindegröße signifikant unterscheidet bzw. im Umkehrschluss, dass auch größere Städte sehr wohl in der Lage sind gut geführte Register aufzuweisen.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigen jedoch deutlich auf, dass die unterschiedlichen Methoden, die zur Berechnung der amtlichen Bevölkerung Verwendung finden, sehr wohl einen signifikanten Effekt aufweisen. So werden Gemeinden ab 10.000 Einwohner, in denen Haushaltsbefragungen auf Stichprobenbasis als Grundlage zur Berechnung der amtlichen Einwohnerzahl verwendet wurden, benachteiligt. Mit dem Beschluss der Bundesregierung am Zensus 2011 teilzunehmen und gleichzeitig unterschiedliche Methoden zur Berechnung der amtlichen Einwohnerzahl zu verwenden, muss die Nebenbedingung existiert haben, dass es durch die Nutzung unterschiedlicher Methoden, zu keinen signifikanten Benachteiligungen von bestimmten Gemeindegruppen kommen darf.

Bemerkenswert ist, dass unsere Erkenntnisse auch unter tiefergehenden Analysen bestehen bleiben. Sowohl für die Nachbarschaftsanalysen als auch für die Regressionen mit zusätzlichen exogenen Variablen, zeigt sich, dass die Methode einen signifikanten und strukturellen Unterschied zur Folge hat. Die in dieser Arbeit aufgeführten Ergebnisse zeigen allerdings, dass gegen diese Nebenbedingung verstoßen wird. Somit ergeben sich auf Grundlage dieses Papiers, deutliche Ansatzpunkte für Klageverfahren gegen die Ergebnisse der amtlichen Einwohnerzahlen aus dem Zensus 2011.

Literatur

- [1] Berg, Andreas und Bihler, Wolf: "Das Stichprobendesign der Haushaltsstichprobe des Zensus 2011", *Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik*, April 2011, 317-328, 2011
- [2] Braun, Ralph: "Zensusfest 2011", *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg*, 5/2011, 3-10, 2011
- [3] Egeler, Roderich, Wöll, Thomas und Zwick, Markus: "Perspektiven für die amtliche Statistik", *Wirt. Sozialstat. Archiv*, 5, 269-284, 2012
- [4] Grohmann Heinz: "Die Volkszählung im Wandel der Zeit - Hat sie in Deutschland noch eine Zukunft", *Frankfurter statistische Berichte*, 2/3 2000
- [5] Grohmann Heinz: "Von der Volkszählung zum Registerzensus: Paradigmenwechsel in der deutschen amtlichen Statistik", *Wirt. Sozialstat. Archiv*, 3, 3-23, 2009
- [6] Münnich Ralf, Gabler, Siegfried, Ganninger, Matthias, Burgard, Jan Pablo und Jan-Phillip Kolb: "Stichprobenoptimierung und Schätzung im Zensus 2011", *Reihe Statistik und Wissenschaft*, Band 21, 2012
- [7] Scheuch, Erwin K., Gräf, Lorenz und Kühnel, Steffen: "Volkszählung, Volkszählungsprotest und Bürgerverhalten: Ergebnisse der Begleituntersuchung zur Volkszählung 1987", *Forum der Bundesstatistik*, Band 12, 1989
- [8] Sinner-Bartels, Barbara: "Die Ermittlung der Einwohnerzahl beim Zensus 2011", *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg*, 3/2013, 12-15, 2013

A. Anhang

Tabelle 3: Ergebnisse der Regressionen für die Bundesländer Teil 1a

VARIABLEN	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Relative Veränderung Baden-Württemberg	Relative Veränderung Bayern	Relative Veränderung Brandenburg	Relative Veränderung Hessen	Relative Veränderung Mecklenburg-Vorpommern	Relative Veränderung Niedersachsen
Methode	-1.700*** (0.159)	-1.052*** (0.158)	-1.178*** (0.355)	-1.477*** (0.186)	-1.946** (0.752)	-1.442*** (0.277)
Einwohner	-5.59e-06** (2.47e-06)	2.65e-07 (1.43e-06)	5.41e-06 (1.08e-05)	-4.30e-06* (2.33e-06)	1.11e-05 (1.38e-05)	-4.13e-06 (4.76e-06)
Constant	-0.918*** (0.0724)	-0.694*** (0.0519)	-1.114*** (0.148)	0.0384 (0.112)	-1.128*** (0.198)	-0.374*** (0.130)
Beobachtungen	1027	1905	273	424	236	765
R ²	0.139	0.024	0.051	0.162	0.030	0.049
Adj. R ²	0.137	0.0230	0.0441	0.158	0.0221	0.0468

Standardfehler in Klammern

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Tabelle 4: Ergebnisse der Regressionen für die Bundesländer Teil 1b

VARIABLEN	(7) Relative Veränderung Nordrhein-Westfalen	(8) Relative Veränderung Rheinland-Pfalz	(9) Relative Veränderung Saarland	(10) Relative Veränderung Sachsen	(11) Relative Veränderung Schleswig-Holstein	(12) Relative Veränderung Thüringen
Methode	-1.897*** (0.319)	-1.501*** (0.477)	-2.356*** (0.657)	-0.862*** (0.230)	-2.788*** (0.758)	-1.811*** (0.473)
Einwohner	2.03e-07 (1.25e-06)	1.99e-06 (8.73e-06)	5.22e-06 (1.22e-05)	-1.25e-06 (2.19e-06)	8.48e-06 (1.43e-05)	2.74e-06 (9.28e-06)
Constant	0.143 (0.292)	0.282*** (0.0973)	0.311 (0.546)	-1.237*** (0.0836)	-0.0811 (0.244)	-1.002*** (0.122)
Beobachtungen	396	693	52	457	391	324
R^2	0.084	0.021	0.213	0.038	0.039	0.063
Adj. R^2	0.0795	0.0184	0.181	0.0338	0.0343	0.0572

Standardfehler in Klammern

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Tabelle 5: Ergebnisse der Regressionen für die Bundesländer Teil 2a

VARIABLEN	(1) Relative Veränderung Baden-Württemberg	(2) Relative Veränderung Bayern	(3) Relative Veränderung Brandenburg	(4) Relative Veränderung Hessen	(5) Relative Veränderung Mecklenburg-Vorpommern	(6) Relative Veränderung Niedersachsen
Methode	-1.398*** (0.179)	-0.632*** (0.186)	-1.421*** (0.395)	-1.173*** (0.224)	-3.133*** (0.808)	-1.517*** (0.284)
Einwohner	-3.70e-06 (2.59e-06)	1.51e-06 (1.46e-06)	4.13e-06 (1.11e-05)	-2.91e-06 (2.45e-06)	2.14e-05 (2.62e-05)	-2.24e-06 (4.94e-06)
Ausländerquote	-3.849** (1.941)	-8.759*** (2.034)	2.925 (3.273)	-2.793 (2.355)	-76.87 (103.4)	2.295 (3.857)
Gender	-18.45*** (6.953)	-3.425 (3.904)	13.91 (12.04)	-21.59** (10.25)	48.52*** (12.85)	14.88 (9.101)
Studentenanteil	-1.843 (2.945)	0.683 (3.788)	-0.539 (4.572)	-1.874 (1.985)	7.222 (12.40)	-22.86*** (6.754)
Constant	8.581*** (3.479)	1.292 (1.949)	-8.059 (5.985)	11.02** (5.155)	-25.43*** (6.428)	-7.927* (4.589)
Beobachtungen	1027	1905	273	424	236	765
R ²	0.150	0.035	0.058	0.177	0.093	0.069
R ²	0.146	0.0320	0.0408	0.167	0.0733	0.0625

Standardfehler in Klammern

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Tabelle 6: Ergebnisse der Regressionen für die Bundesländer Teil 2b

VARIABLEN	(7) Relative Veränderung Nordrhein-Westfalen	(8) Relative Veränderung Rheinland-Pfalz	(9) Relative Veränderung Saarland	(10) Relative Veränderung Sachsen	(11) Relative Veränderung Schleswig-Holstein	(12) Relative Veränderung Thüringen
Methode	-1.836*** (0.340)	-1.913*** (0.470)	-1.210 (0.750)	-1.116*** (0.254)	-1.898** (0.867)	-1.648*** (0.527)
Einwohner	3.11e-06** (1.50e-06)	-7.11e-06 (9.39e-06)	-4.86e-05 (3.69e-05)	-2.55e-07 (2.48e-06)	2.83e-05 (2.00e-05)	3.73e-06 (9.32e-06)
Ausländerquote	-4.724 (3.254)	11.86*** (3.264)	1.622 (7.239)	-0.675 (1.296)	-55.77*** (17.38)	1.179 (11.34)
Gender	4.797 (15.22)	35.63*** (7.307)	-1116.8*** (41.45)	21.60*** (7.300)	21.78 (18.40)	-19.34** (9.023)
Studentenanteil	-19.09*** (5.087)	-0.699 (4.702)	56.59 (37.16)	-7.930 (8.511)	-24.96 (31.15)	7.406 (13.19)
Constant	-2.085 (7.633)	-18.28*** (3.697)	60.27*** (21.13)	-12.08*** (3.666)	-9.970 (9.262)	8.657* (4.528)
Beobachtungen	396	693	52	457	391	324
R^2	0.121	0.075	0.368	0.059	0.068	0.079
R^2	0.109	0.0680	0.299	0.0485	0.0554	0.0650

Standardfehler in Klammern

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Abbildung 6: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Baden-Württemberg

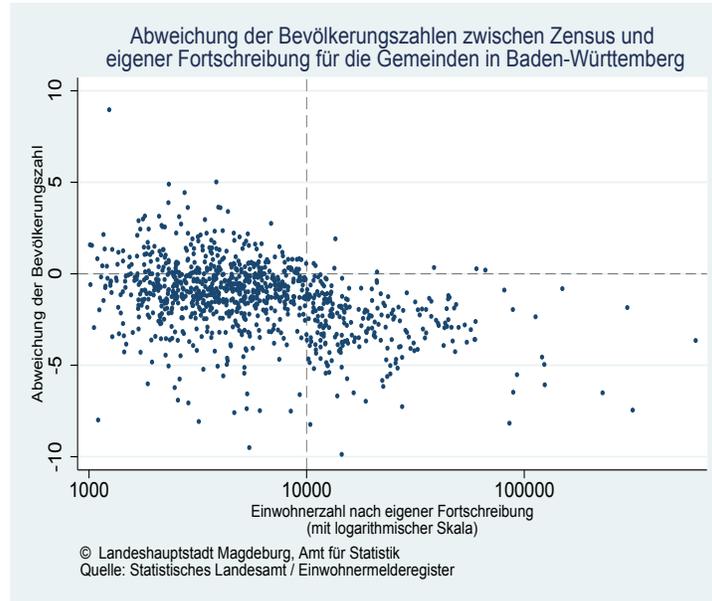


Abbildung 7: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Bayern

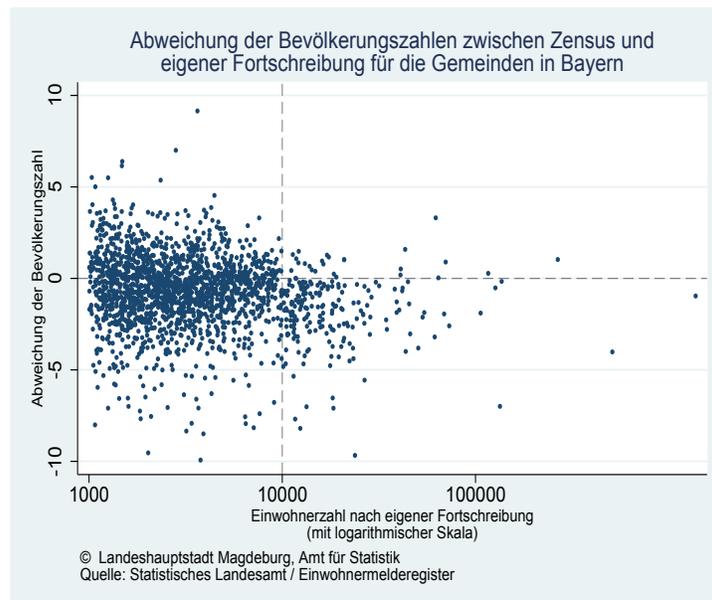


Abbildung 8: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Brandenburg

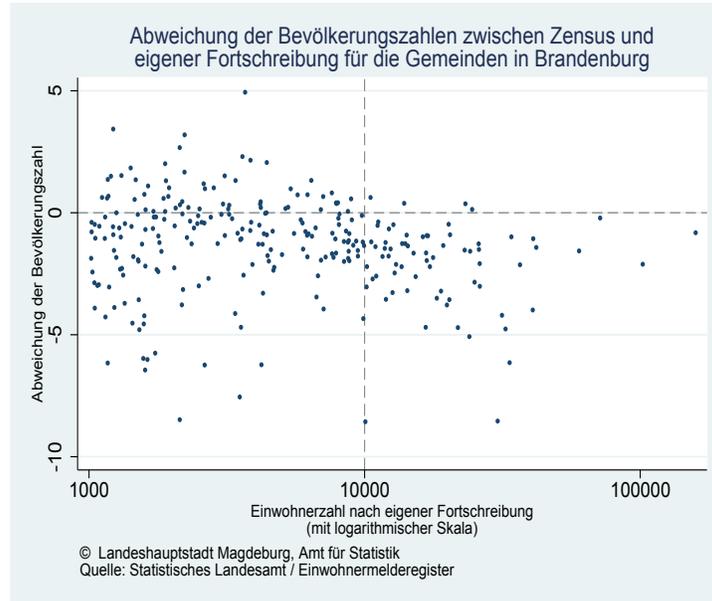


Abbildung 9: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Hessen

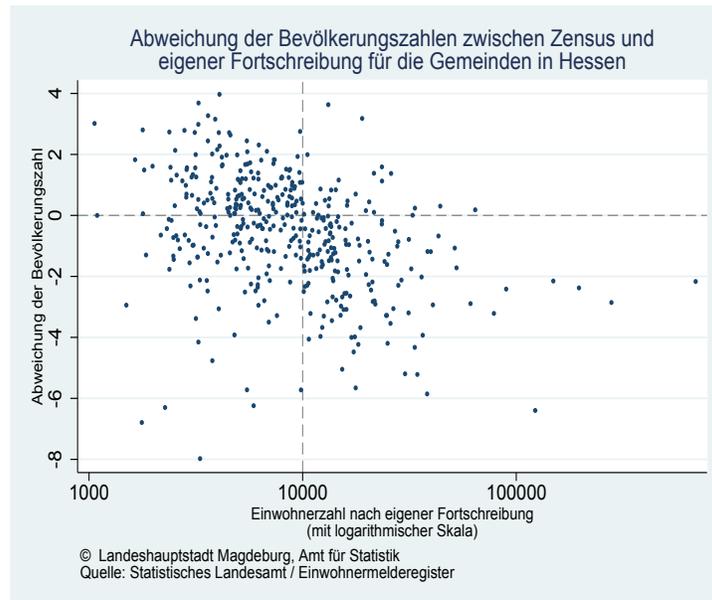


Abbildung 10: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Mecklenburg-Vorpommern

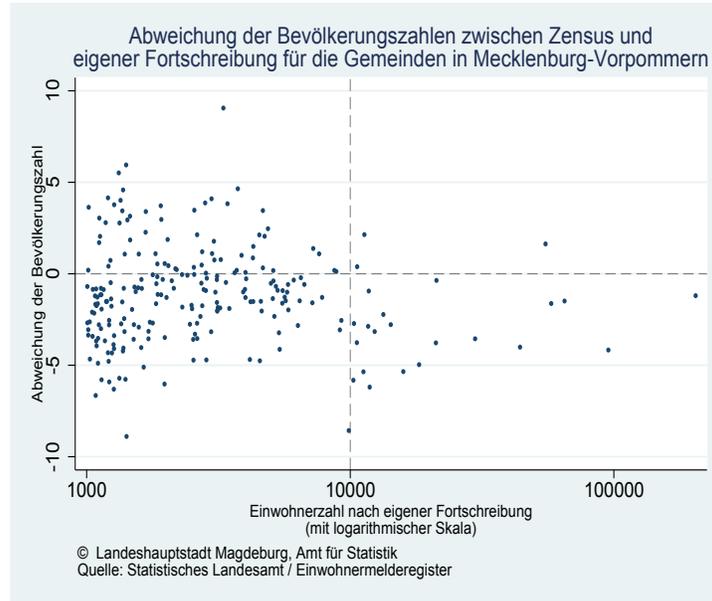


Abbildung 11: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Niedersachsen

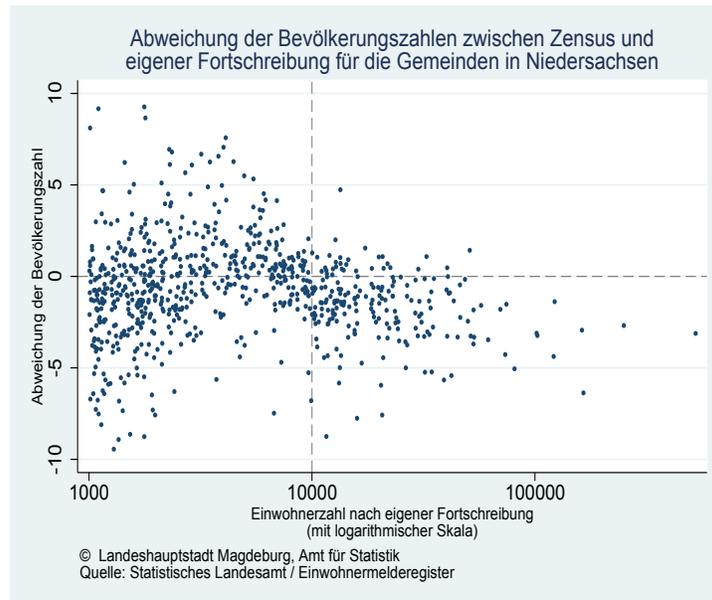


Abbildung 12: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Nordrhein-Westfalen

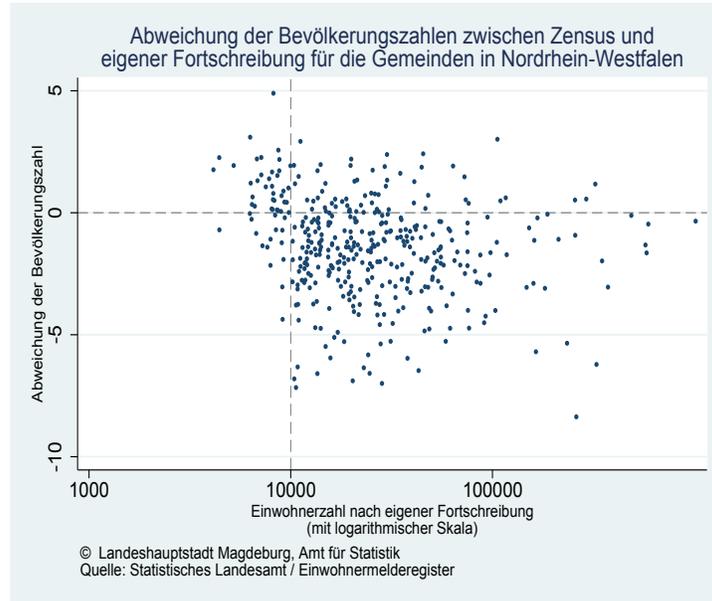


Abbildung 13: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Rheinland-Pfalz

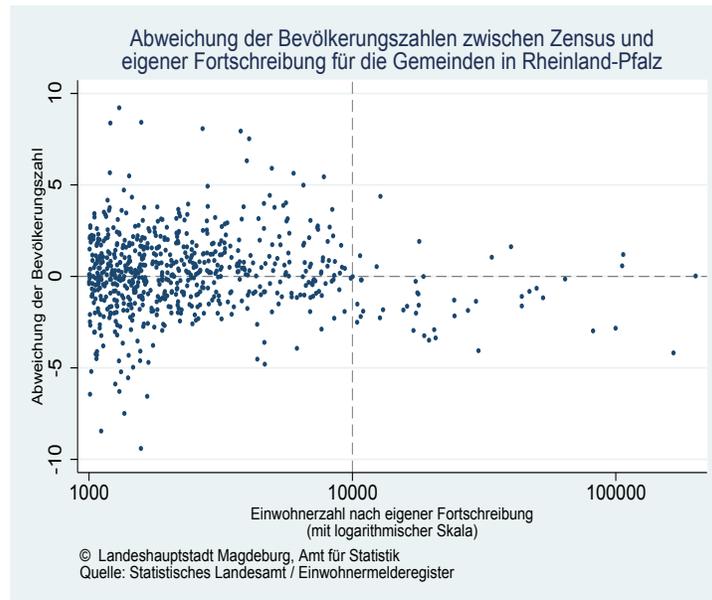


Abbildung 14: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Saarland

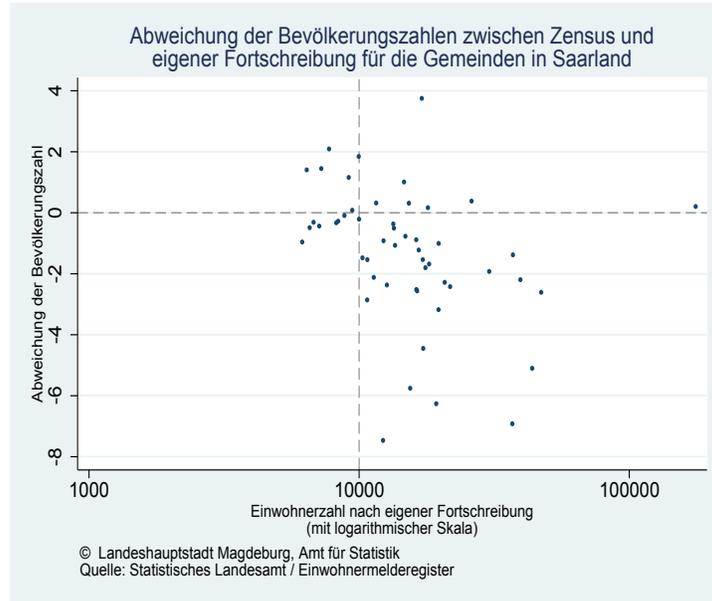


Abbildung 15: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Sachsen

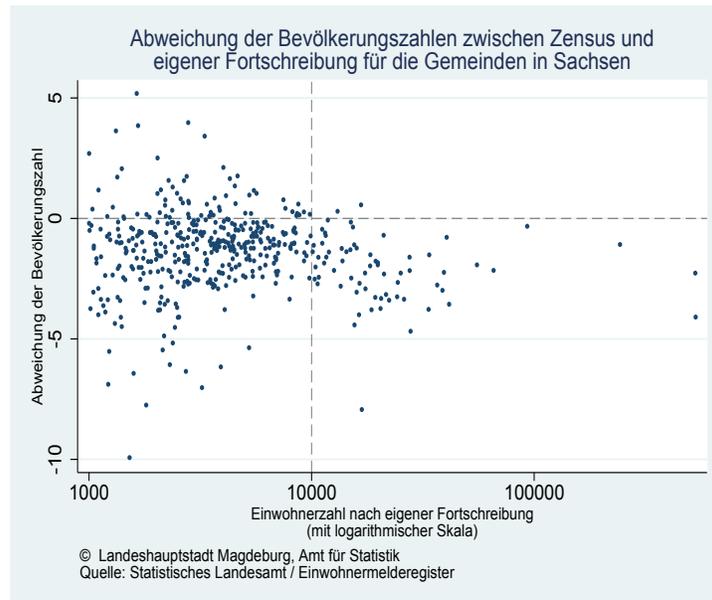


Abbildung 16: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Schleswig-Holstein

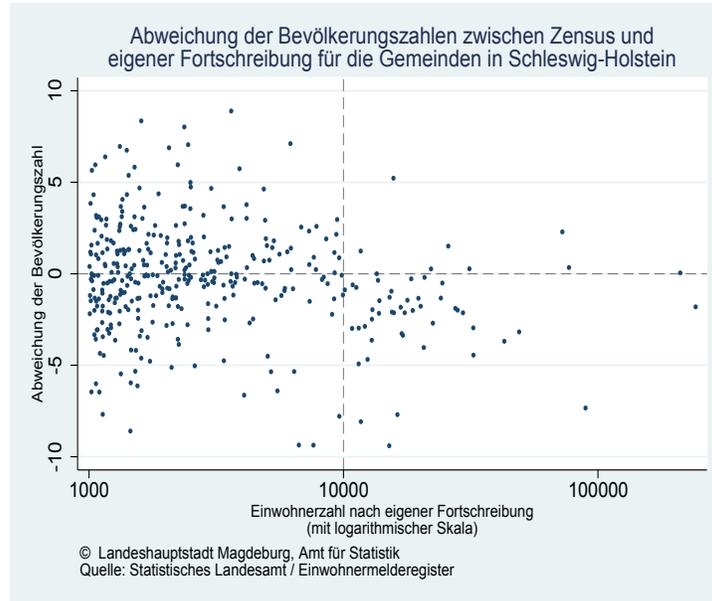


Abbildung 17: Scatterplot bisherige amtliche Einwohnerzahl zu den relativen Veränderungen Thüringen

