



Frankfurter Statistische Berichte 2017

Stimmverhalten unter der Lupe:
Wählerwanderungen im Fokus kommunaler Wahlbeobachtung

Stimmabgabe unter Umschlag:
die Briefwahl bei den Stadtverordnetenwahlen in Frankfurt am Main

Wählen gehen – oder nicht:
die zunehmende Wahlenthaltung am Beispiel der Stadtverordnetenwahlen

Anonymisierungsverfahren in der Kommunalstatistik:
Theorie und praktische Anwendung

Impressum

Titel	Frankfurter Statistische Berichte 2017
Erscheinungsdatum	September 2017
Herausgeber	Stadt Frankfurt am Main – Der Magistrat – Bürgeramt, Statistik und Wahlen Zeil 3 60313 Frankfurt am Main Telefon: (0 69) 2 12 – 7 15 55 Telefax: (0 69) 2 12 – 3 63 01 E-Mail: infoservice.statistik@stadt-frankfurt.de Internet: www.frankfurt.de/statistische_berichte
Verantwortlich	Waltraud Schröpfer, Dr. Michael Wolfsteiner
Autoren in dieser Ausgabe	Christian Moreau Christian Stein Dr. Michael Wolfsteiner
Koordination und Redaktion	Dr. Michael Wolfsteiner
Druck	Eigendruck
Nachdruck	ist ausschließlich mit schriftlicher Genehmigung gestattet
ISSN	0177-7351
Schutzgebühr	Euro 7,- (zuzüglich Versandkosten)

Editorial	1
Stimmverhalten unter der Lupe: Wählerwanderungen im Fokus kommunaler Wahlbeobachtung Christian Stein	2
Stimmabgabe unter Umschlag: die Briefwahl bei den Stadtverordnetenwahlen in Frankfurt am Main Dr. Michael Wolfsteiner	22
Wählen gehen – oder nicht: die zunehmende Wahlenthaltung am Beispiel der Stadtverordnetenwahlen Dr. Michael Wolfsteiner	32
Anonymisierungsverfahren in der Kommunalstatistik: Theorie und praktische Anwendung Christian Moreau und Dr. Michael Wolfsteiner	48
Erläuterungen	56

Editorial

Die Frankfurter Statistischen Berichte 2017 stehen ganz im Zeichen des Themas Wahlen. Im letzten Jahr fanden die für die Stadt so wichtigen Stadtverordneten- und Ortsbeiratswahlen statt. Bis zum Ende des nächsten Jahres liegen drei weitere Wahlen vor uns: die anstehende Bundestagswahl am 24. September, die Wahl zur Oberbürgermeisterin/zum Oberbürgermeister im Frühjahr 2018 sowie im Herbst 2018 die Landtagswahl.

Im ersten Artikel stellt Christian Stein ein Verfahren zur Wählerwanderungsanalyse vor. Zur Bundestagswahl dieses Jahres berechnet die Frankfurter Statistik erstmals die Wählerwanderung im Vergleich zur Bundestagswahl 2013 – und das noch in der Wahlnacht. Christian Stein erläutert die verwendete Methodik und präsentiert beispielhaft die Ergebnisse für die Wählerwanderung bei der Bundestagswahl 2013 gegenüber 2009.



Mit der Entwicklung der Briefwahl bei den Frankfurter Stadtverordnetenwahlen beschäftigt sich Michael Wolfsteiner im zweiten Beitrag. Er schaut dabei nicht nur bis zu den Anfängen der Briefwahl im Jahr 1972 zurück, sondern analysiert auch die räumliche Verteilung der Briefwählerinnen und -wähler im Stadtgebiet seit der Jahrtausendwende.

Ebenfalls von Michael Wolfsteiner stammt der dritte Artikel, der sich mit der Entwicklung der Wahlenthaltung bei den Stadtverordnetenwahlen auseinandersetzt. Insbesondere gehen in die Analyse die Wahlen der Jahre 2001 bis 2016 ein. Interessant ist dabei die längerfristige Betrachtung auf Ebene der Wahlbezirke.

Zum Abschluss findet sich noch ein Artikel, der nicht das Thema Wahlen behandelt. Christian Moreau und Michael Wolfsteiner beleuchten die Theorie und praktische Anwendung von Anonymisierungsverfahren in der Kommunalstatistik. Da dem Schutz der Individualdaten in der Kommunalstatistik eine hohe Bedeutung zukommt, wird damit ein sehr grundlegendes Thema aufgegriffen.

Ich danke den Autoren und allen, die an der Entstehung der Ausgabe beteiligt waren, für die Arbeit an diesen Frankfurter Statistischen Berichten. Wenn Sie als Leserin oder Leser weitere Informationen benötigen, stehen Ihnen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Bürgeramt, Statistik und Wahlen gerne zur Verfügung.

Frankfurt am Main, im September 2017



Stadtrat Jan Schneider

Dezernent für Bau und Immobilien, Reformprojekte, Bürgerservice und IT

Stimmverhalten unter der Lupe: Wählerwanderungen im Fokus kommunaler Wahlbeobachtung

Christian Stein

Für die Bewertung von Ergebnissen politischer Wahlen spielen, neben den Stimmenanteilen der Parteien, vor allem die Veränderungen zur vorhergehenden Wahl gleicher Wahlart eine zentrale Rolle. Gewinne oder Verluste sind inhärenter Bestandteil einer jeden Wahlnachlese. Sie begründen die Formulierung von Ansprüchen auf die Gestaltung von Regierungsarbeit durch Parteien und ihrer zukünftigen Mandatsträgerinnen und Mandatsträger.

Etwaigen Verschiebungen in der Parteienlandschaft liegen individuelle Entscheidungen von Bürgerinnen und Bürgern zugrunde, die mit der Änderung ihres Abstimmungsverhaltens vielfältige Stimmenzu- und -abflüsse zwischen den Parteien induzieren. Gegenläufige Stimmenströme werden im Stimmensaldo unsichtbar. Der sprichwörtliche „Wählerwille“, der letztlich in einer veränderten Zahl von Mandaten seinen Ausdruck findet, ist somit bei genauer Betrachtung eine kumulierte Form teilweise konträrer Meinungen und Trends.

Wanderungsanalysen ermöglichen differenzierte Sicht auf verändertes Wahlverhalten

Um eine differenzierte Sicht auf verändertes Wahlverhalten zu ermöglichen, werden seit vielen Jahrzehnten sogenannte Wählerwanderungsanalysen erstellt.¹ Da neben den Wählerinnen und Wählern auch die sich verändernde Gruppe der Nichtwählenden einbezogen wird, müsste man korrekterweise von einer „Wahlberechtigtenwanderungsanalyse“ sprechen.

Auf kommunaler Ebene ist die Untersuchung der Ströme von Wahlberechtigten ein junges Phänomen, da Städte und Kreise herkömmliche Stichprobenverfahren wegen ihres hohen Aufwandes nicht umsetzen können. Sie realisieren in jüngerer Zeit aber vermehrt Wählerwanderungsanalysen mithilfe unterschiedlich komplexer Schätzmodelle² auf der Grundlage von kleinräumigen Wahlergebnissen.

So erstellt auch die Statistikstelle der Stadt Frankfurt am Main zur Bundestagswahl 2017 erstmals eine Wählerwanderungsanalyse für das Stadtgebiet.

¹ Vgl. u. a. Daudt, Harry: *Floating Voters and the Floating Vote: A Critical Analysis of American and English Election Studies*. Leiden : H.E. Stenfert Kroese, 1961.

² Vgl. Kellermann, Thomas: Vom Wahlergebnis zur Wählerwanderung. In: *Stadtforschung und Statistik* 1 (2011), S. 34-40.

Im vorliegenden Beitrag werden ihre methodischen Hintergründe und deren praktische Umsetzung ausführlich dargestellt, die Unterschiede zu anderen Formen von Wählerwanderungsanalysen aufgezeigt und mögliche Ergebnisdarstellungen am Beispiel der Wanderungen von Wahlberechtigten zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 erläutert.

Wachsende Zahl von Wechselwählerinnen und Wechselwählern

Früher stützten sich politische Parteien auf gesellschaftliche Milieus mit milieuspezifisch ähnlichem, zeitlich relativ konstantem Wahlverhalten. Die zunehmende Auflösung gesellschaftlicher Milieus und deren Bedeutung für die Veränderung von Wahlverhalten wird schon seit langem diskutiert.³

Ein Trend tritt dabei deutlich zutage: Wählerinnen und Wähler machen heute zunehmend von der Möglichkeit Gebrauch, die Partei(en) zu wechseln. Heutige Wahlergebnisse sind durch diese wachsende Wechselwählerschaft und damit stärkere Stimmenströme zwischen den Parteien bzw. von und zu den Nichtwählenden⁴ geprägt. Mit der abnehmenden Parteienbindung und potentiell größeren Anteilsverschiebungen wächst auch die Bedeutung von Wählerwanderungsanalysen.

Analyse von Wählerwanderungen nicht neu

Wie sich individuelle Wahlentscheidungen kollektiv auf Wahlergebnisse auswirken, wird seit vielen Jahren im Rahmen von Wanderungsanalysen untersucht, in Deutschland erstmals zur Bundestagswahl 1972. Auch in diesem Jahr werden anlässlich der Wahl des 19. Deutschen Bundestages am 24. September 2017 mit der Wahlberichterstattung in Fernsehen und Internet – neben Hochrechnungen und Prognosen – Analysen zur Wanderung von Wahlberechtigten präsentiert.

³ Vgl. Oedegaard, Ingvill C.: Lebensstile, soziale Milieus und Wahlverhalten in Westdeutschland. In: Klein, Markus ; Jagodzinski, Wolfgang ; Mochmann, Ekkehard ; Ohr, Dieter (Hrsg.): *50 Jahre Empirische Wahlforschung in Deutschland. Entwicklung, Befunde, Perspektiven, Daten*. Wiesbaden : Westdeutscher Verlag, 2000. – ISBN 978-3-531-13518-2, S. 212-234.

⁴ Vgl. Beitrag zu Nichtwählenden in diesem Heft: Wolfsteiner, Michael: Wählen gehen – oder nicht : die zunehmende Wahlenthaltung am Beispiel der Stadtverordnetenwahlen. In: *Frankfurter Statistische Berichte* (2017), S. 32-47.

Bisher überwiegen Wählerwanderungsanalysen auf Bundes- und Landesebene

Die Analysen beschränken sich bisher zumeist auf die oberste räumliche Maßstabsebene der Wahl. Das heißt, Veränderungen im Stimmverhalten werden bei Bundestagswahlen als Wanderungsströme von Wahlberechtigten im gesamten Bundesgebiet untersucht. Bei Landtagswahlen werden landesweite Wanderungsanalysen erstellt.

Städte setzen auf gemeinsames Verfahren zur Wählerwanderungsanalyse

Analysen auf kommunaler Ebene werden erst seit einigen Jahren von wenigen Großstädten wie Hannover, Köln oder München durchgeführt. In jüngster Zeit hat ein Kreis von 15 Städten über die KOSIS-Gemeinschaft KOWAHL begonnen, Wählerwanderungsanalysen auf der Ebene von Kreisen und kreisfreien Städten umzusetzen bzw. vorzubereiten. KOWAHL bildet den „organisatorischen Rahmen zur Etablierung eines gemeinsamen Verfahrens zur Berechnung von Wählerwanderungen“⁵ auf der Basis von kleinräumigen Wahlergebnissen. Berechnungen und Auswertungen werden von den beteiligten Städten vor Ort in Eigenregie umgesetzt.

Das Verfahren baut auf der für die Stadt München entwickelten Methodik zur Wählerwanderungsanalyse⁶ auf. Sie wurde durch das Statistische Beratungslabor STABLAB und das Geschwister Scholl Institut für Politische Wissenschaft der Ludwig-Maximilians-Universität München entworfen. Das Statistische Beratungslabor hat das zugrundeliegende Wanderungsmodell wissenschaftlich evaluiert.⁷

Die implementierten Rechenverfahren, deren statistische Hintergründe sowie die konkrete technische Umsetzung werden in diesem Beitrag ausführlich beschrieben. Zunächst wird jedoch das Vorgehen

städtischer Wanderungsanalysen in das Feld bereits existierender Analyseformen eingeordnet und deren kritische Reflexionen skizziert.

Methodische Kritik an Schätzverfahren zur Wählerwanderungsanalyse

Aufgrund ihres heuristischen Potentials genießen Wählerwanderungsanalysen in Politik und Gesellschaft eine hohe Popularität. So groß ihre Beliebtheit ist, so vehement ist allerdings auch die Kritik an den zugrundeliegenden Schätzmethoden. Schon seit Beginn der Einführung von Wählerwanderungsanalysen in Deutschland werden die methodisch begründeten Unsicherheiten und daraus resultierenden potentiellen Schätzfehler kritisch diskutiert.⁸ Den Analysen von Städten und Umfrageinstituten liegen gänzlich unterschiedliche methodische Herangehensweisen und methodische Einschränkungen zugrunde.

„Individuelle“ und „ökologische“ Schätzverfahren

Grundsätzlich können zwei Arten von Wanderungsanalysen unterschieden werden. Es gibt Modelle, die auf der Ebene von Individuen ansetzen und mittels Stichprobenziehung Wanderungen für die Gesamtheit der Wahlberechtigten schätzen. Wenn dagegen keine Individualdaten zur Verfügung stehen, kommen sogenannte „ökologische“⁹ Inferenzmodelle zum Einsatz.

Schätzverfahren auf Basis von Individualdaten

Auf Individualdaten basierende Schätzverfahren werden hauptsächlich für Wählerwanderungsanalysen auf Bundes- und Landesebene im Auftrag großer Rundfunkanstalten, beispielsweise durch das Umfrageinstitut Infratest Dimap¹⁰, durchgeführt. Die

⁵ Verband Deutscher Städtestatistiker (Hrsg.): KOWAHL. URL: <http://www.staedtestatistik.de/kowahl.html>. Stand: 23.05.2017

⁶ Klima, André ; Schlesinger, Thomas ; Thurner, Paul W. ; Küchenhoff, Helmut: *Statistische Methodik zur Wählerwanderungsanalyse der Stadt München*. URL https://www.muenchen.de/rathaus/dam/jcr:c2bd2ff8-5d41-4956-aba4-9570da339db0/stadtrat_2014_waehlerwanderung_methodikerlaeuterung_amtl.pdf. Stand: 23.05.2017

⁷ Vgl. Klima, André ; Thurner, Paul W. ; Molnar, Christoph ; Schlesinger, Thomas ; Küchenhoff, Helmut: Estimation of voter transitions based on ecological inference : an empirical assessment of different approaches. In: *Advances in Statistical Analysis* 100 (2016), Nr. 2, S. 133-159 sowie Klima, André: *Ökologische Inferenz und hybride Modelle : Schätzung der Wählerwanderung in Mehrparteiensystemen*. München, Universität, Diss., 2016.

⁸ Hoschka, Peter ; Schunck, Hermann: Schätzung von Wählerwanderungen – Puzzlespiel oder gesicherte Ergebnisse? In: *Politische Vierteljahresschrift* 16 (1975), S. 491-539.

⁹ Die Bezeichnung „ökologisch“ bezieht sich auf den Begriff der Ökologie, der seit dem späten 19. Jahrhundert für die Wissenschaft von den Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt genutzt wird. So werden statistische Messgrößen auf der Ebene räumlicher Einheiten (Aggregate) auch als ökologische Daten bezeichnet. Ökologische Inferenz ist in diesem Sinne der Prozess des Schließens von Aggregatdaten auf das Verhalten von Individuen innerhalb dieser räumlichen Aggregate. Vgl. King, Gary: *A Solution to the Ecological Inference Problem : Reconstructing Individual Behavior from Aggregate Data*. Princeton : Princeton University Press, 1997, S. XV.

¹⁰ Hilmer, Richard ; Kunert, Michael: Wählerwanderung : Das Modell von Infratest dimap. In: Falter, Jürgen W. ; Gabriel, Oscar W. ; Weßels, Bernhard (Hrsg.): *Wahlen und Wähler : Analysen aus Anlass der Bundestagswahl 2002*. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2005. – ISBN 3-531-14137-6, S. 134-156.

benötigten Individualdaten werden im Rahmen von Wahltagsbefragungen¹¹ generiert, bei denen Wählerinnen und Wähler nach ihrem tatsächlichen Abstimmungsverhalten beim aktuellen Wahlgang und der zu vergleichenden Wahl befragt werden. Anschließend werden die in der Stichprobe ermittelten Wanderungsbewegungen auf die Grundgesamtheit der Wahlberechtigten hochgerechnet.

Durch die Erhebungsmethodik beschränkt sich die Stichprobe automatisch auf Bürgerinnen und Bürger, die in einem allgemeinen Wahlbezirk abstimmen. Frühere Parteipräferenzen von Nichtwählenden werden ebenso nicht berücksichtigt wie das Abstimmverhalten von Wahlberechtigten mit Wahlschein. Deren Stimmverhalten bzw. Nichtbeteiligung an den Wahlen muss bei Wählerwanderungsanalysen auf Basis von Individualdaten hinzugeschätzt werden.

Zur Berechnung der Wanderung von Wählerinnen und Wählern zwischen den Parteien verwendete das Umfrageinstitut Infratest Dimap beispielsweise für die Bundestagswahl 2002 Daten aus mehr als 20 000 Wahltagsbefragungen. Der Stichprobenumfang aus einer Vorwählerhebung zur Schätzung der Verteilung von Nichtwählenden bei der aktuellen Wahl lag bei über 6 000 Interviews.¹² Für die Erhebung ausreichend großer Stichproben durch eine Vor- und Nachwahlbefragung ist somit ein hoher Aufwand nötig. Zur validen Schätzung von Wählerwanderungen ist auch bei kleineren Grundgesamtheiten – wie bei allen Schätzungen mit akzeptabler Irrtumswahrscheinlichkeit – eine Mindeststichprobengröße notwendig. Für Wanderungsanalysen auf Basis von Individualdaten müsste auf kommunaler Ebene somit ein unverhältnismäßig großer Aufwand betrieben werden.

Ökologische Wanderungsmodelle

Stehen keine Individualdaten zur Schätzung der Wanderungen von Wahlberechtigten zur Verfügung, können Wählerwanderungen mit komplexeren Methoden-Sets der schließenden Statistik – sogenannten „ökologischen“ Inferenzmodellen – geschätzt werden. Mit ihnen wird auf der Grundlage von Daten aus einer hinreichend großen Zahl möglichst homogener Aggregate auf das Verhalten von Individuen geschlossen.

¹¹ Zur Methodik vgl. Infratest Dimap (Hrsg.): *Wahltagsbefragung - Exit Poll. : Grundlage für Prognose und Hochrechnungen*. URL <https://www.infratest-dimap.de/ueber-uns/was-wir-tun/methoden/wahltagsbefragung/>, Stand: 19.05.2017.

¹² Hilmer et al.: *Wählerwanderung*, S. 145.

Übertragen auf den Anwendungsfall einer Wählerwanderungsanalyse werden ökologische Inferenzmodelle dazu genutzt, von Veränderung der Stimmenanteile auf Wahlbezirksebene (Ebene der Aggregate) auf das Stimmverhalten von Wählerinnen und Wählern (Ebene der Individuen) zu schließen.¹³ Seit einigen Jahren setzen z. B. Städte wie München¹⁴ oder Hannover und Köln¹⁵ auf unterschiedliche ökologische Schätzmodelle zur Analyse von Wählerwanderungen.

Kreuztabellen mit Ergebnissen zweier Wahlen als Analysegegenstand

Analysegegenstand beim Ziehen ökologischer Schlüsse sind Kontingenztafeln, d. h. Kreuztabellen oder Matrizen (vgl. Infokasten: Ökologische Inferenzmodelle für Matrizen unterschiedlicher Dimension), die durch ihre Randsummen (in absoluten Zahlen oder in Anteilen) in Zeilen und Spalten definiert sind. Im Falle einer Wählerwanderungsanalyse bilden in der Regel die Parteienstimmen (d. h. im Falle der Wahlen zum Deutschen Bundestag die Zweitstimmenergebnisse) von zwei zu vergleichenden Wahlen sowie die Zahl der Nichtwählenden die Randsummen solcher Kontingenztafeln (vgl. Abbildung 1, Seite 5).

Schließen von Wahlbezirksunterschieden auf Wählerwanderung im Stadtgebiet

Eine Schätzung der Übergänge bzw. Übergangswahrscheinlichkeiten von Wahlberechtigten für verschiedene Wahlalternativen (einschließlich der Option des Nichtwählens) ist bei nur einer vorliegenden Tabelle (vgl. beispielhaft Abbildung 1, Seite 5 für das gesamte Stadtgebiet von Frankfurt am Main) nicht möglich, da durch zwei bekannte Werte – hier z. B. die Wahlergebnisse einer Partei A bei zwei Wahlen – auf eine größere Zahl unbekannter Werte – hier die Übergänge von der Partei A zu allen analysierten Parteien und zu den Nichtwählenden – geschlossen werden müsste.

Um das Problem einer solchen fundamentalen Unbestimmtheit zu umgehen, zielen ökologische

¹³ Vgl. Gschwend, Thomas: *Ökologische Inferenz*. In: Behnke, Joachim ; Gschwend, Thomas ; Schindler, Delia ; Schnapp, Kai-Uwe (Hrsg.): *Methoden der Politikwissenschaft.: Neuere qualitative und quantitative Analyseverfahren*. Baden-Baden : Nomos, 2006. – ISBN 978-3-8329-2225-2, S. 227.

¹⁴ Erstmals zur Bundestagswahl 2009 mit dem Multinomial-Dirichlet Modell.

¹⁵ Mit dem logistischen Regressionsmodell (kurz: Logit-Modell) nach Thomsen, vgl. Thomsen, Søren Risbjerg: *Danish Elections 1920-79 : A Logit Approach to Ecological Analysis and Inference*. Arhus : Forlaget Politica, 1987.

Abb. 1 Durch die Wählerwanderungsanalyse zu schätzende Übergänge von Wählerinnen und Wählern

bei zurückliegender Wahl ... gewählt	bei aktueller Wahl ... gewählt								Zweitstimmen zurückliegende Wahl
	CDU	SPD	DIE LINKE	GRÜNE	FDP	PIRATEN	sonstige Parteien	nicht 1)	
CDU									79 120
SPD									62 350
DIE LINKE									29 948
GRÜNE									48 870
FDP									49 792
PIRATEN									7 077
sonstige Parteien									7 579
nicht 1)									117 462
Zweitstimmen aktuelle Wahl	97 081	76 466	24 462	41 563	20 188	6 543	21 598	127 071	

zu schätzende Übergänge

Amtliche Zweitstimmenergebnisse der Bundestagswahlen 2009 und 2013 für das Stadtgebiet. 1) Einschließlich ungültige Stimmen.

Inferenzmodelle darauf ab, durch eine Vielzahl einbezogener Aggregate auf Zusammenhänge für ein Gesamtgebiet zu schließen. Für eine möglichst präzise Schätzung sollten in ein Analysemodell „möglichst viele, möglichst kleine und etwa gleich große Teilregionen“¹⁶ mit einbezogen werden.

Da die Zahl der zur Verfügung stehenden Aggregate „ein kritisches Merkmal bei der Schätzung“¹⁷ mit ökologischen Inferenzmodellen ist, kommt ihre Anwendung in Wählerwanderungsmodellen mit hinreichend geringen Schätzungenauigkeiten vor allem für Großstädte und größere Kreise mit einer ausreichend großen Zahl von Stimmbezirken in Frage. Im Falle des Wanderungsmodells für Frankfurt werden als Aggregate die Wahlbezirke herangezogen, womit 369 Aggregate zur Schätzung der Wählerwanderungsmatrix zur Verfügung stehen.

Unter der Annahme eines strukturellen Zusammenhangs zwischen den Beobachtungen in den Wahlbezirken wird „[d]ie Schätzung des individuellen Wahlverhaltens [...] von der Streuung zwischen den betrachteten Wahlgebieten abgeleitet.“¹⁸ In den Zellen einer Ergebnismatrix werden Verhältnisse aller für die Betrachtung relevanten Parteien, sonstigen Parteien und Nichtwählenden valide geschätzt und als Übergänge bzw. Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den betrachteten Parteien für das ganze Stadtgebiet darstellbar.

Ökologische Inferenzmodelle für Matrizen unterschiedlicher Dimension

Bei Analysemethoden mittels ökologischer Schlüsse wird zwischen Modellen unterschieden, die sich für Schätzungen von 2x2-Matrizen eignen, und Modellen, mit denen auch größere Kreuztabellen mit einer beliebigen Anzahl von Zeilen (R) und Spalten (C) – sogenannte RxC-Matrizen – geschätzt werden können. Im Falle von Wählerwanderungsanalysen in Mehrparteiensystemen haben die zu analysierenden Kreuztabellen naturgemäß mehr als zwei Zeilen und zwei Spalten. Daher werden in der Regel Modelle für RxC-Tabellen oder Erweiterungen von Modellen für den 2x2-Fall verwendet, mit denen sich durch Wiederholungen auch RxC-Tabellen analysieren lassen. Letztere werden auch als adaptive oder iterative Modelle bezeichnet. Mit dem Logit-Modell für den RxC-Fall des Mathematikers Thomsen verwenden beispielsweise die Städte Hannover und Köln die Erweiterung eines Modells für 2x2-Matrizen zur Schätzung von Wählerwanderungen (vgl. Stadt Köln (Hrsg.): Wahlen in Köln – Analyse der Kommunalwahl am 25. Mai 2014. In: *Kölner Statistische Nachrichten* (2014), Nr. 2, S. 16). Die Stadt Frankfurt verwendet mit dem Multinomial-Dirichlet Modell eine Analyseform, die unmittelbar für Schätzungen in RxC-Kontingenztafeln geeignet ist.

¹⁶ Hilmer et al.: *Wählerwanderung*, S. 138.

¹⁷ Klima: *Ökologische Inferenz*, S. 127.

¹⁸ Klima: *Ökologische Inferenz*, S. 14.

Das Multinomial-Dirichlet Modell

Für die Schätzung von Wählerwanderungen verwendet die Stadt Frankfurt das sogenannte Multinomial-Dirichlet Modell. Dabei handelt es sich um ein hierarchisches Bayesianisches Modell¹⁹. Zur Umsetzung des Schätzmodells werden mittels Markov-Ketten-Monte-Carlo-Verfahren (MCMC-Verfahren)²⁰ Zufallsstichproben aus simulierten Wahrscheinlichkeitsverteilungen gezogen.

Dazu werden die Wahlergebnisse der Parteien bei der aktuellen Wahl für jeden einzelnen Wahlbezirk als Randsummen einer Wanderungsmatrix betrachtet und angenommen, sie seien multinomial verteilt. Gewichtete Summen aus dem relativen Wahlergebnis der zurückliegenden Wahl und den Übergangswahrscheinlichkeiten ergeben jeweils die Parameter der Multinomialverteilungen. Auf der Basis der kleinräumigen Wahlergebnisse zweier Wahlen wer-

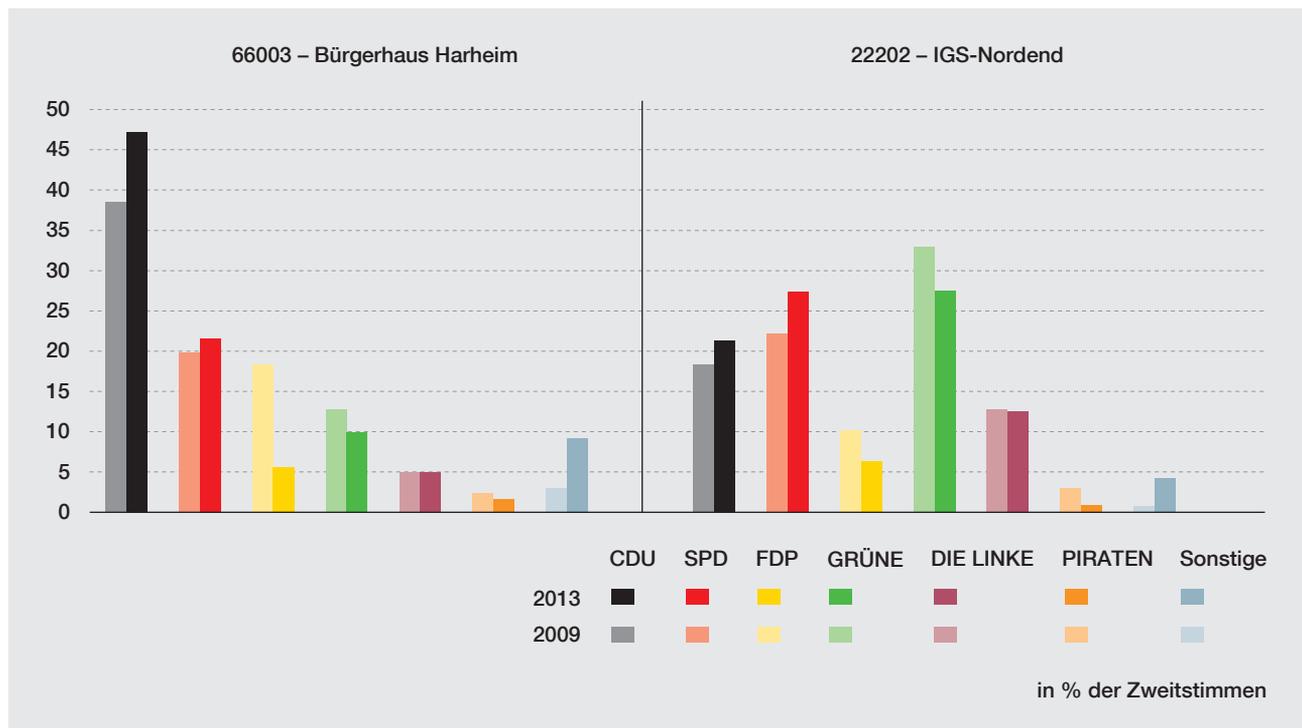
den so für jeden Wahlbezirk Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Übergänge der Wahlberechtigten generiert, aus diesen Stichproben gezogen und Übergangswahrscheinlichkeiten für alle möglichen Übergänge (Kreuzungen in der Wanderungsmatrix, vgl. Abbildung 1, Seite 5) geschätzt.²¹

Die Zahl der Übergänge von Wahlberechtigten auf gesamtstädtischer Ebene wird im Anschluss anhand der Schätzwerte aus den Wahlbezirken kumuliert.

Hierarchisch ist dieses Modell, weil auf hierarchisch gegliederten Ebenen Annahmen über die Übergangswahrscheinlichkeiten getroffen werden.

So werden zum einen, als Grundvoraussetzung für ökologische Schlüsse, auf oberster Hierarchieebene globale Annahmen über die Verteilung der Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Wahlbezirken festgelegt. Ein Vorteil hierarchischer

Abb.2 Heterogene Parteipräferenzen und Anteilsveränderungen in zwei Frankfurter Wahlbezirken 2009 und 2013



¹⁹ Vgl. King, Gary ; Rosen, Ori ; Tanner, Martin A.: Binomial-Beta Hierarchical Models for Ecological Inference. In: *Sociological Methods & Research* 28 (1999), Nr. 1, S. 61-90 sowie inference: the R x C case. In: *Statistica Neerlandica* 55 (2001), Nr. 2, S. 134-156.

²⁰ Vgl. Gamerman, Dani ; Lopes, Hedibert Freitas: *Markov Chain Monte Carlo : Stochastic Simulation for Bayesian Inference*. 2. Auflage Boca Raton : Chapman & Hall/CRC, 2006. – ISBN 978-1-584-88587-0.

²¹ Zu den Grundlagen des Multinomial-Dirichlet Modells in Anwendung auf Wählerwanderungsmatrizen vgl. Klima: *Ökologische Inferenz*, S. 36 ff.

Schätzmodelle wie dem Multinomial-Dirichlet Modell gegenüber anderen ist (z. B. im Unterschied zum Modell der ökologischen Regression nach Goodman²²), dass auf weiteren Ebenen z. B. auch kleinräumige Spezifika in die Schätzung mit einbezogen werden können. Beispielsweise ist es unrealistisch, für in den Parteipräferenzen ihrer Wahlberechtigten sehr unterschiedliche Wahlbezirke die Übergangswahrscheinlichkeiten von Wählerinnen und Wählern von der ersten zur zweiten Wahl als identisch anzunehmen.

Im hierarchischen Analysemodell, das die Städte der KOSIS-Gemeinschaft KOWAHL verwenden, wird daher zum anderen von „gebietsspezifischen Übergangswahrscheinlichkeiten“²³ ausgegangen, die die Unterschiede der Wahlbezirke hinsichtlich ihrer Wählerschaft (vgl. Abbildung 2, Seite 6) berücksichtigen und so die Schätzgüte erhöhen.

Modellgüte bei ökologischen Schätzverfahren

Bei allen Schätzverfahren stellt sich die Frage nach ihrer Reliabilität. So muss auch für ökologische Schätzverfahren geklärt werden, wie hoch das Risiko eines ökologischen Fehlschlusses²⁴ ist, also aus einem Zusammenhang auf Wahlbezirksebene fälschlicherweise auf einen Zusammenhang auf der Ebene der Wählerinnen und Wähler geschlossen wird.

Angaben darüber, wie präzise Schätzungen von Wählerwanderungen mithilfe ökologischer Inferenzmodelle sind, können anhand realer Wahldaten nicht gemacht werden, da naturgemäß keine Individualdaten vorliegen, mit denen eine Verifikation bzw. Messung des durchschnittlichen Schätzfehlers erfolgen könnte.

Um trotzdem eine Aussage über die Schätzgüte ökologischer Modelle für Wählerwanderungsanalysen treffen zu können, untersuchte u. a. Klima²⁵ in seiner Dissertation von 2016 die Modellgüte verschiedener Ansätze zur Schätzung von Wählerwanderungen mit Hilfe von simulierten Individualdaten. Er bezog das von der Stadt Frankfurt am Main verwendete Multinomial-Dirichlet Modell sowie fünf weitere Modelle, darunter das Modell der ökologischen Regression nach Goodman sowie Thomsens Probit-/Logit-Modell, in seine Analyse mit ein. Die Schätzergebnisse glich Klima mit den simulierten Wahlergebnissen ab und bestimmte so die Schätz-

güte der Modelle. Als Maß für die Schätzgüte der Modelle zieht er die Unterschiede in absoluter Höhe zwischen den geschätzten und den simulierten Echtwerten heran.

Multinomial-Dirichlet Modell – Wanderungsmodell mit der besten Schätzgüte

Mit Blick auf die Evaluierung von Wählerwanderungsmodellen heben Klima et al.²⁶ hervor, das hierarchische Multinomial-Dirichlet Modell weise die „beste Schätzgüte“²⁷ der untersuchten Schätzmodelle auf, während andere bedeutende Ansätze, die häufig von Praktikern benutzt würden – beispielsweise Thomsens Logit-Ansatz – sich als inkonsistent herausstellten.

Der Schätzfehler, d. h. die Abweichung zwischen den mit dem Multinomial-Dirichlet Modell geschätzten Wanderungen und der im Falle der Simulation bekannten, faktischen Wählerwanderung, lag unter verschiedenen Rahmenbedingungen zwischen 7,5 Prozent und 15 Prozent. Somit wird bei der Frankfurter Wählerwanderungsanalyse bis zu knapp einem Sechstel der Wahlberechtigten ein falscher Übergang zugeordnet, oder anders ausgedrückt wird eine Wählerin den Nichtwählerinnen oder der Partei A zugeschätzt, obwohl sie tatsächlich für Partei B gestimmt hat.

Aufwändiges Rechenverfahren erfordert verteilte Berechnung

Zusätzlich zum Schätzfehler, der in der Methodik der ökologischen Inferenz selbst begründet liegt, erhöhen sich die potentiellen Schätzungenauigkeiten aus praktischen Gründen noch leicht. Die Durchführung des rechenintensiven Schätzverfahrens auf der Grundlage von 369 Wahlbezirken, dies ergaben Testrechnungen für eine 8×8-Wanderungstabelle (sechs Parteien, sonstige Parteien sowie Nichtwählende), nimmt bei der Nutzung eines Rechenprozesses auf einem handelsüblichen PC (Prozessorkern mit einer Taktung von gut 3 GHz) rund dreieinhalb Stunden in Anspruch.

Um die Rechenzeit auf ein praktikables Maß zu verkürzen und so die Erstellung einer Wählerwanderungsanalyse noch in der Wahlnacht zu ermöglichen, wird die Schätzung auf mehrere Rechenprozesse verteilt. Die Frankfurter Statistikstelle führt die Berechnung mit sechs parallelen Prozessen durch und kann die Rechenzeit so auf gut eine Stunde reduzieren.

²² Vgl. Goodman, Leo A.: Ecological Regressions and Behavior of Individuals. In: *American Sociological Review* 18 (1953), Nr. 6, S. 663-664.

²³ Klima: *Ökologische Inferenz*, S. 37.

²⁴ Vgl. Robinson, William S.: Ecological correlations and the behavior of individuals. In: *American Sociological Review* 15 (1950), Nr. 3, S. 351-357.

²⁵ Klima: *Ökologische Inferenz*, S. 46

²⁶ Klima et al.: *Estimation of voter transitions*, S. 133.

²⁷ Klima: *Ökologische Inferenz*, S. 68.

Technische Umsetzung des Schätzverfahrens

Die Berechnungen zur Schätzung von Wählerwanderungen mit dem Verfahren der KOSIS-Gemeinschaft KOWAHL erfolgen mit R, einer freien Programmiersprache für statistische Berechnungen, und einer zusätzlichen Funktionsbibliothek „eiPack“ (zu engl.: „ecological inference package“). Das eiPack-Modul bietet Funktionalitäten zur Berechnung ökologischer Inferenzen auf der Basis von $R \times C$ -Matrizen. In ihm ist, neben anderen ökologischen Inferenzmodellen, das Multinomial-Dirichlet-Modell für R implementiert (vgl. Lau, Olivia ; Moore, Ryan ; Kellermann, Mike: eiPack: $R \times C$ Ecological Inference and Higher-Dimension Data Management. In: *R News* 7 (2007), Nr. 2, S. 43-47).

Mithilfe eines sogenannten Wrappers, der als R-Code umgesetzt ist, werden die Parameter für die Schätzung der Wählerwanderung zentral festgelegt und die Methoden im eiPack-Modul angesteuert. Der Ablauf der Berechnung gliedert sich in drei Phasen:

1. Datenaufbereitung

Für die Berechnungen werden die Daten aus zwei Wahlen in einem einheitlichen, zur automatisierten Weiterverarbeitung benötigten Format aufbereitet. Darüber hinaus wird mit Hilfe von Zuordnungstabellen die räumliche Zuordnung der Briefwahlbezirke zu den allgemeinen Wahlbezirken vorgenommen.

2. Parallelisierte Schätzung

Die eigentliche Schätzung der Wählerwanderung mithilfe des Multinomial-Dirichlet Modells wird über den Wrapper angestoßen, nachdem die Berechnung – je nach Bedarf und technischen Ressourcen – auf bis zu 20 Prozesse (s. Abschnitt: Parallelisierte Berechnung bedingt geringfügig ansteigenden Schätzfehler) auf einem oder mehreren Computern aufgeteilt wurde.

3. Zusammenführung der Ergebnisse

In einem dritten Schritt werden die Ergebnisse der getrennten Berechnungen zusammengeführt und in Wählerwanderungstabellen aufbereitet. Mit diesen können je nach Bedarf Übergänge in absoluter Höhe (vgl. Tabelle 5, Seite 14) und zeilenweise Übergangswahrscheinlichkeiten (vgl. Tabelle 4, Seite 14) ausgewiesen werden.

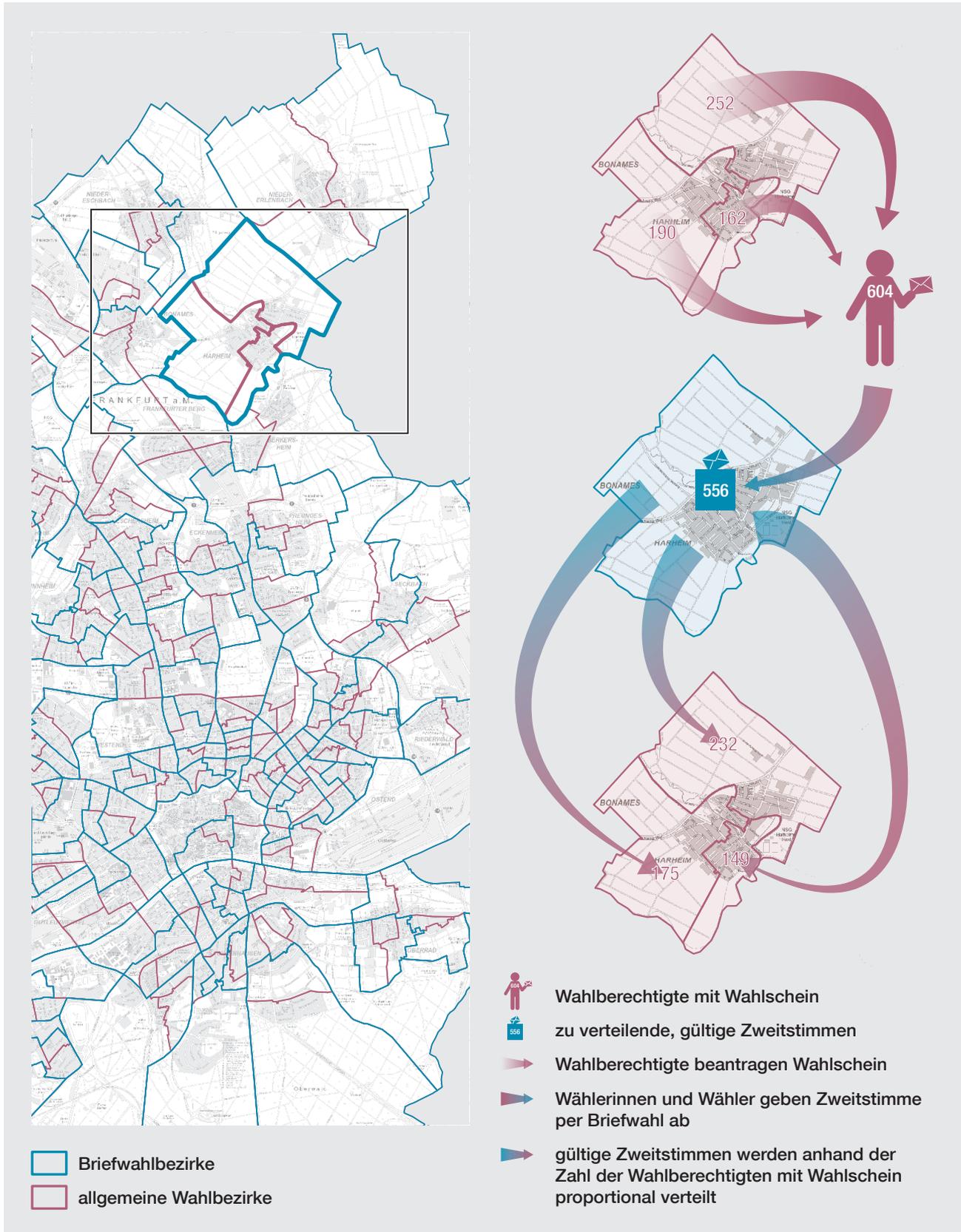
Parallelisierte Berechnung bedingt geringfügig ansteigenden Schätzfehler

Die verteilte Berechnung des Wanderungsmodells bedingt, dass auch die Markov-Ketten, mit deren Hilfe die Übergänge von Wahlberechtigten geschätzt werden, aufgeteilt werden müssen. Durch die Stichprobenziehung aus verkürzten Ketten steigt der Schätzfehler geringfügig an. Bei einer Aufteilung auf sechs Prozesse, das zeigen Proberechnungen auf Grundlage der Wahlergebnisse der Bundestagswahlen von 2009 und 2013, liegt die durchschnittliche Abweichung bei rund 1,5 Prozent im Vergleich zu den Schätzergebnissen auf Grundlage eines Prozesses. Praktisch bedeutet dies: Durch die Parallelisierung wird rund 6 000 der knapp 415 000 Wahlberechtigten in Frankfurt am Main ein anderer Übergang zugeschätzt als bei der Berechnung in einem Prozess.

Rundung der Übergänge orientiert sich an der Größe des Schätzfehlers

Um den methodeninduzierten sowie verfahrensbedingten Schätzungenauigkeiten Rechnung zu tragen, weist die Stadt Frankfurt am Main die Zahl der Übergänge erst ab 200 und mit einer Rundung aus, die sich an den Auswirkungen des Schätzfehlers auf die absolute Zahl der geschätzten Übergänge orientiert. Liegt die Zahl potentiell falsch geschätzter Übergänge unter 1 000, werden die ausgewiesenen Übergänge auf volle 100 gerundet. Bei einer Unsicherheit von 1 000 bis unter 10 000 Übergängen erfolgt eine Rundung auf volle 1 000. Liegt die Größenordnung des Schätzfehlers im fünfstelligen Bereich, werden die Übergänge von Wahlberechtigten auf volle 10 000 gerundet. In Wanderungsmatrizen, die Übergänge in absoluten Zahlen ausweisen, sind Differenzen der Zeilen- und Spaltensummen zu den Randsummen durch diese Rundung bedingt (vgl. Tabelle 5, Seite 14).

Abb.3 Zuordnung gültiger Zweitstimmen von den Briefwahlbezirken zu den allgemeinen Wahlbezirken



Kartengrundlage: Stadtvermessungsamt.

Vorbereitung der Wanderungsanalyse

Bei der Vorbereitung einer Wählerwanderungsanalyse sind im Hinblick auf die Ausgangsdaten Aspekte zu beachten, aus denen sich konkrete Schritte zur Aufbereitung eines Datensatzes ableiten. Sie werden im Folgenden am Beispiel der Bundestagswahlergebnisse von 2009 und 2013 für die Wahlbezirke der Stadt Frankfurt am Main erläutert.

Berücksichtigung von Stimmen aus der Briefwahl

Im Falle der Bundestagswahl 2013 stellen 369 allgemeine Wahlbezirke im Stadtgebiet die ökologischen Einheiten dar, von denen auf das Wahlverhalten der Frankfurter Wahlberechtigten geschlossen wird. Um eine Wanderungsanalyse auf Basis aller Wahlberechtigten schätzen zu können, werden auch die Wahlberechtigten berücksichtigt, die von ihrem Wahlrecht per Brief Gebrauch machen.

In Frankfurt am Main setzen sich die Briefwahlbezirke grenzscharf aus mehreren allgemeinen Wahlbezirken zusammen. Im Jahr 2013 bildeten zwischen zwei und elf der 369 allgemeinen Wahlbezirke einen der 96 Briefwahlbezirke. Bei der Datenaufbereitung für die Wählerwanderungsanalyse werden die per Briefwahl abgegebenen Zweitstimmen, proportional zur Zahl der Wahlberechtigten mit Wahrscheinlichkeit (Wahlberechtigte, die einen Wahrscheinlichkeit z.B. zur Stimmabgabe per Brief beantragt haben), den jeweiligen allgemeinen Wahlbezirken zugeordnet (vgl. Abbildung 3, Seite 9).

Herstellung von über die Zeit vergleichbaren Analyseseinheiten

Da bei einer Wählerwanderungsanalyse ein Vergleich zweier in der Regel zeitlich auseinander liegender Wahlen vorgenommen wird, sind darüber hinaus etwaige Veränderungen des Zuschnitts von Wahlbezirken und/oder deren Zahl zu berücksichtigen. Zur Anpassung von Wahlbezirken kommt es im Vorfeld einer Wahl regelmäßig durch die im Laufe einer Legislaturperiode veränderte Zahl der Wahlberechtigten und das Bestreben der Wahlorganisation, für eine zügige Ergebnisermittlung möglichst ähnliche Auszählungsmengen in den Wahlbezirken zu realisieren.

Damit Aggregatdaten gleicher ökologischer Einheiten verglichen werden können, müssen die Ergebnisse beider zu betrachtender Wahlen auf vergleichbare Wahlbezirke umgerechnet werden. Die Wahlergebnisumrechnung erfolgt in Frankfurt am Main im Vorfeld der Analyse, gestützt auf ein Geoin-

formationssystem, in dem alle räumlichen Zuschnitte aktueller und historischer Wahlbezirke abgelegt sind.²⁸ Auf dieser Basis werden die Wahlbezirke von 2009 in ihrem räumlichen Zuschnitt an die Bezirkseinteilung von 2013 angepasst und die Ergebnisse aus den 365 Wahlbezirken von 2009 auf die 369 Wahlbezirke von 2013 umgerechnet.

Nivellierung der Zahl der Wahlberechtigten für die zurückliegende Wahl

Auch auf gesamtstädtischer Ebene muss eine über die Zeit vergleichbare Datenbasis geschaffen werden, um eine Relation zwischen zwei Wahlen herstellen zu können. Die durch natürliche und räumliche Bevölkerungsbewegungen beeinflusste Zahl von Wahlberechtigten für beide Wahlen wird auf ein Niveau gebracht, indem das Wahlergebnis der zeitlich zurückliegenden Wahl unter Wahrung der Stimmenverhältnisse auf die Zahl der Wahlberechtigten der aktuellen Wahl koordiniert wird (vgl. Tabelle 1).

Eine solche Nivellierung setzt die Annahme voraus, dass die „veränderte Zahl der Wahlberechtigten zu keiner strukturell anderen Wählerstruktur im

Tab. 1 Koordinierung der Zweitstimmenergebnisse der Bundestagswahlen von 2009 auf 2013

Merkmal	2009		2013
	Anzahl	Anzahl auf Wahlberechtigte 2013 koordiniert	Anzahl
CDU	79 120	81 705	97 081
SPD	62 350	64 418	76 466
DIE LINKE	29 948	30 924	24 462
GRÜNE	48 870	50 785	41 563
FDP	49 792	51 718	20 188
PIRATEN	7 077	7 365	6 543
Sonstige	7 579	7 763	21 598
gültige Zweitstimmen insgesamt	284 736	294 678	287 901
Wahlberechtigte insgesamt	402 198	414 972	414 972

²⁸ Vgl. Wolfsteiner, Michael: Wahlergebnisumrechnung nach Gebietsstandänderungen – eine GIS-basierte Lösung. In: *Frankfurter Statistische Berichte* (2016), S. 42-51.

Tab.2 Eckdaten für die Wählerwanderungsanalyse: Wahlberechtigte, Wählende und Nichtwählende bei den Bundestagswahlen 2009 und 2013

Merkmal	2009			2013		Zu-/Abnahme von 2009 zu 2013	
	Anzahl	in %	Anzahl auf Wahlberechtigte 2013 koordiniert	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Wahlberechtigte							
Wählende	288 977	71,8	×	293 489	70,7	4 512	1,6
Nichtwählende	113 221	28,2	×	121 483	29,3	8 262	7,3
insgesamt	402 198	100	414 972	414 972	100	12 774	3,2
Wählende							
gültige Zweitstimmen	284 736	98,5	294 678	287 901	98,1	3 165	1,1
ungültige Zweitstimmen	4 241	1,5	×	5 588	1,9	1 347	31,8
insgesamt	288 977	100,0	×	293 489	100,0	4 512	1,6
bei Wanderungsanalyse als Nichtwählende gezählt							
Nichtwählende	113 221	28,2	×	121 483	29,3	8 262	7,3
ungültige Zweitstimmen	4 241	1,5	×	5 588	1,9	1 347	31,8
insgesamt	117 462	29,2	120 294	127 071	30,6	9 609	8,2

Tab.3 Eckdaten für die Wählerwanderungsanalyse: Zweitstimmenergebnisse der Bundestagswahlen 2009 und 2013

Partei	2009			2013		Zweitstimmengewinn/-verlust von 2009 zu 2013	
	Anzahl	in %	Anzahl auf Wahlberechtigte 2013 koordiniert	Anzahl	in %	Anzahl	in Prozentpunkten
CDU	79 120	27,8	81 705	97 081	33,7	17 961	5,9
SPD	62 350	21,9	64 418	76 466	26,6	14 116	4,7
DIE LINKE	29 948	10,5	30 924	24 462	8,5	-5 486	-2,0
GRÜNE	48 870	17,2	50 785	41 563	14,4	-7 307	-2,7
FDP	49 792	17,5	51 718	20 188	7,0	-29 604	-10,5
PIRATEN	7 077	2,5	7 365	6 543	2,3	-534	-0,2
Sonstige	7 579	2,7	7 763	21 598	7,5	14 019	4,8
insgesamt	284 736	100,0	294 678	287 901	100,0	3 165	×

Wahlbezirk²⁹ geführt hat. Die Randsummen einer Wählerwanderungsmatrix für die weiter zurückliegende Wahl weichen somit koordinierungsbedingt

von den amtlichen Endergebnissen in absoluter Höhe ab (vgl. Tabelle 2, Tabelle 3 sowie Tabelle 5, Seite 14).

²⁹ Klima: Ökologische Inferenz, S. 123.

Ergebnis der Schätzung

In den resultierenden Wanderungstabellen (vgl. Tabelle 4 und Tabelle 5, Seite 14) werden zeilenweise die Ergebnisse der aktuellen Wahl und spaltenweise die Ergebnisse der vorherigen Wahl gelistet. Die Schätzergebnisse werden sowohl als zeilenweise normierte Übergangswahrscheinlichkeiten bzw. -raten (vgl. Tabelle 4, Seite 14) als auch als Übergänge in absoluter Höhe (vgl. Tabelle 5, Seite 14) zusammengestellt. Mithilfe der Wanderungstabellen lassen sich zwei Aspekte nachvollziehen, die für eine Wahlanalyse von besonderem Interesse sind.

Mobilisierung der Stammwählerschaft und Umorientierung zentrale Analyseaspekte

Zum einen kann mit der Wählerwanderungsanalyse die Frage beantwortet werden, inwieweit den Parteien die Mobilisierung von Wählerinnen und Wählern gelungen ist. Gerade in Zeiten, in denen die sogenannte Stammwählerschaft³⁰ und die Wahlbeteiligung abnehmen, stellt die Fähigkeit der Parteien zur längerfristigen Bindung von Wählerinnen und Wählern einen besonders interessanten Aspekt einer Wahlanalyse dar.

Mit dem hier vorgestellten Verfahren kann beziffert werden, in welchem Umfang den Parteien eine abermalige Anhänger mobilisierung geglückt ist. Wählerinnen und Wähler, die bei beiden in die Analyse einfließenden Wahlen die gleiche Partei gewählt haben, werden im Folgenden als Stammwähler bezeichnet.

Über die Mobilisierung der eigenen Stammwählerschaft hinaus kann außerdem aufgezeigt werden, inwieweit es den untersuchten Parteien gelungen ist, Stimmen von Wählerinnen und Wählern zu erhalten, die bei der ersten Wahl für eine andere Partei gestimmt haben oder inwieweit vorherige Nichtwählerinnen und Nichtwähler zu einer Stimmabgabe bewegt werden konnten.

Zum anderen wird es mit der Wanderungsanalyse möglich, Fragen nach der Umorientierung von Wahlberechtigten zu beantworten. So kann für jede untersuchte Partei im Detail nachgezeichnet werden, welcher Zugewinn und welcher Verlust an Zweitstimmen gegenüber den anderen Parteien und den Nichtwählenden stattgefunden hat. Wählerinnen und Wähler, die bei der aktuellen Wahl anders gewählt haben als bei der weiter zurückliegenden, werden im Folgenden als Wechselwählende bezeichnet.

³⁰ Vgl. Lösche, Peter: Ende der Volksparteien. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte : Bundestagswahl 2009* 51 (2009), S. 6-12.

Wählerwanderung zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013

Mit der Bundestagswahl 2013 hat sich die Sitzverteilung im Deutschen Bundestag gravierend verändert. Die Verschiebungen im Parteienspektrum zeichnen sich auch in den Anteilen der von Frankfurterinnen und Frankfurtern abgegebenen Zweitstimmen ab. Welche Wanderungen hinter den Gewinnen und Verlusten der Parteien stehen, verdeutlichen die Ergebnisse der Wanderungsanalyse für die Bundestagswahlen 2009/2013.

Mobilisierung von Stamm-, Wechsel- und Nichtwählenden im Überblick

Ausgehend von den erzielten Stimmen bei der aktuellen Wahl erlaubt die Wanderungsanalyse, die Zusammensetzung der Wählerschaft einzelner Parteien im Hinblick auf die Mobilisierung von Stamm-, Wechsel- und Nichtwählenden aus der letzten Wahl genauer zu untersuchen (vgl. Abbildung 4, Seite 13 und Tabelle 5, Seite 14).

Bei der Bundestagswahl 2013 verbuchten die GRÜNEN den höchsten Anteil von Stammwählenden an ihrer Wählerschaft. 88,7 Prozent derjenigen, die 2013 BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN wählten, waren auch 2009 schon GRÜNEN-Wähler/-innen. Im Umkehrschluss wurde nur rund jede zehnte Stimme (11,3 %) für die GRÜNEN durch Wechsel- und frühere Nichtwählende abgegeben.

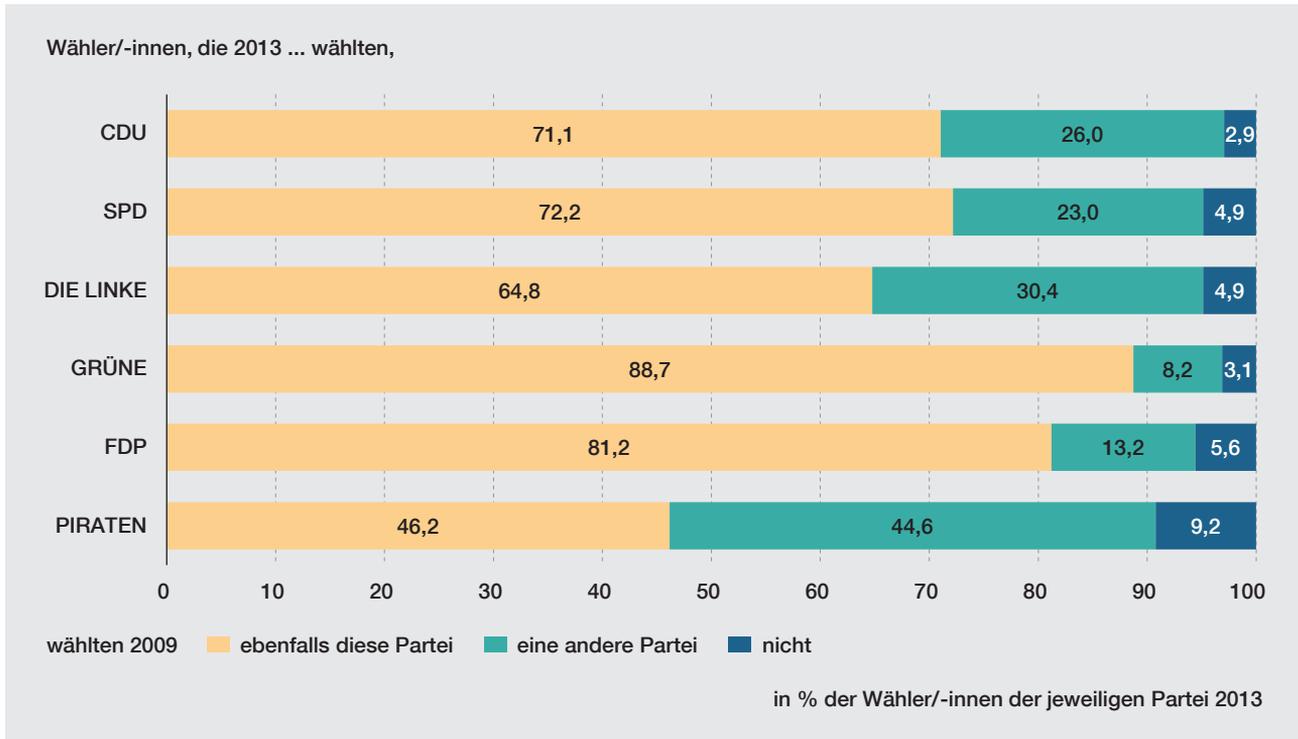
Als junge Partei hatten die PIRATEN den im Vergleich geringsten Anteil an Stammwählenden in ihrer Wählerschaft (46,2 %). Mit einem Anteil von 44,6 Prozent Wechselwählenden und 9,2 Prozent früheren Nichtwählenden bestand 2013 die Wählerschaft der Piratenpartei in ihrer Mehrheit aus Menschen, die 2009 noch nicht die PIRATEN gewählt hatte.

Halte- und Abwanderungsquoten – Vergleiche zur zurückliegenden Wahl

Welche Entwicklungen im Einzelnen für die Verschiebungen von Stimmenanteilen von der Bundestagswahl 2009 zu 2013 verantwortlich sind, wird daran deutlich, inwieweit Wählerinnen und Wähler von 2009 ihrer Partei treu geblieben sind – wie groß also die sogenannte Haltequote einer Partei ist – und welche Wahlberechtigten gewandert sind (vgl. Abbildung 5, Seite 13 und Tabelle 4, Seite 14).

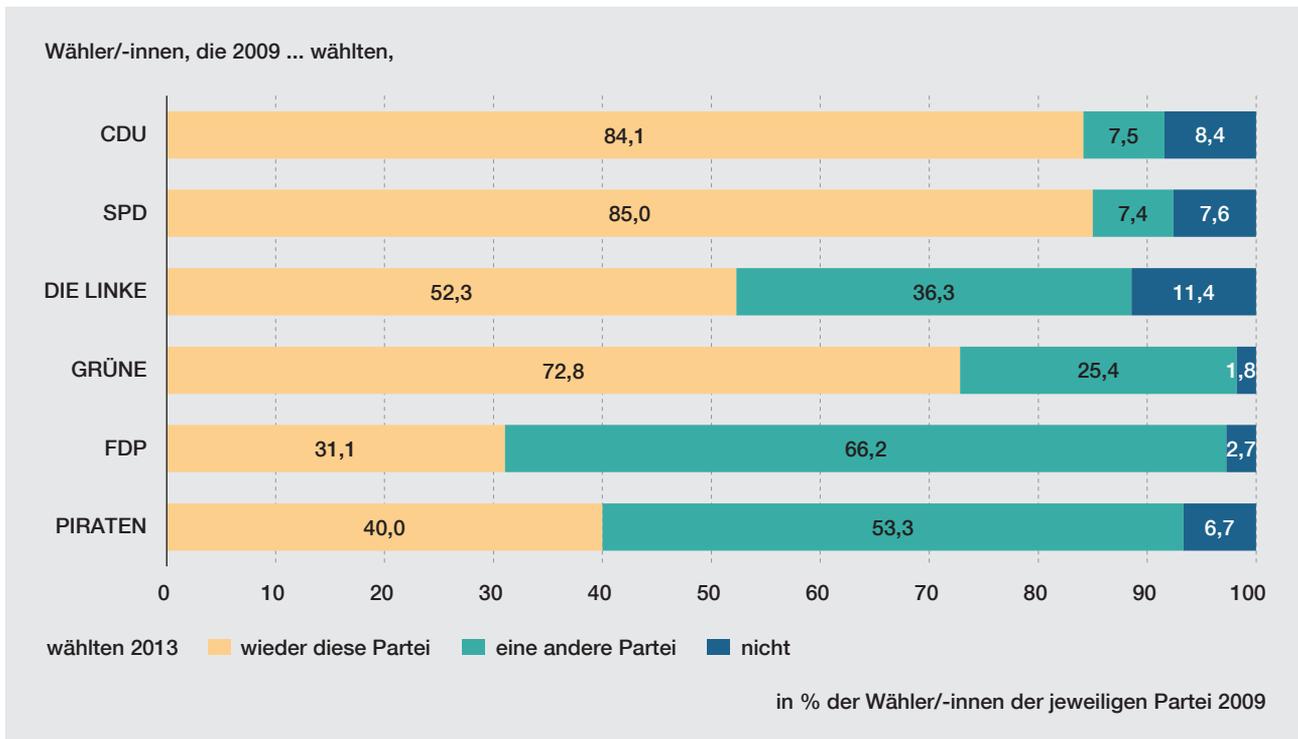
Am loyalsten waren die SPD-Wählerinnen und -Wähler ihrer Partei. Mehr als fünf von sechs Wählerinnen und Wählern (85 %), die schon 2009 SPD gewählt hatten, gaben 2013 der Partei wieder ihre Zweitstimme. Dicht gefolgt wurde sie von der CDU,

Abb.4 Zusammensetzung der Wählerschaft der untersuchten Parteien 2013: Stamm-, Wechsel- und Nichtwählende



Schätzwerte der Übergangswahrscheinlichkeiten auf Basis der gültigen Zweitstimmen.

Abb.5 Veränderung der Wählerschaft der untersuchten Parteien von 2009: Haltequote sowie Abwanderungsquote zu anderen Parteien und Nichtwählenden



Schätzwerte der Übergangswahrscheinlichkeiten auf Basis der gültigen Zweitstimmen.

Tab.4 Übergangsraten von Zweitstimmen zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013

von (2009 gewählt)	zu (2013 gewählt)								
	CDU	SPD	DIE LINKE	GRÜNE	FDP	PIRATEN	sonstige Parteien	Nichtwählende	insgesamt
in % der Zweitstimmen von 2009									
CDU	84,1	2,3	0,8	1,0	1,0	0,6	1,8	8,4	100,0
SPD	1,7	85,0	1,2	1,1	0,8	0,8	1,9	7,6	100,0
DIE LINKE	2,6	19,6	52,3	1,6	1,0	2,3	9,2	11,4	100,0
GRÜNE	3,3	10,0	8,3	72,8	1,4	1,0	1,4	1,8	100,0
FDP	40,8	6,2	1,4	1,6	31,1	0,8	15,5	2,7	100,0
PIRATEN	9,3	10,7	10,7	5,3	4,0	40,0	13,3	6,7	100,0
sonstige Parteien	4,0	6,7	4,0	2,7	×	4,0	70,7	8,0	×
Nichtwählende	2,4	3,0	1,0	1,1	0,9	0,5	1,0	90,2	100,0

Schätzwerte der Übergangswahrscheinlichkeiten auf Basis der gültigen Zweitstimmen. Etwaige Differenzen zur Randsumme sind rundungsbedingt.

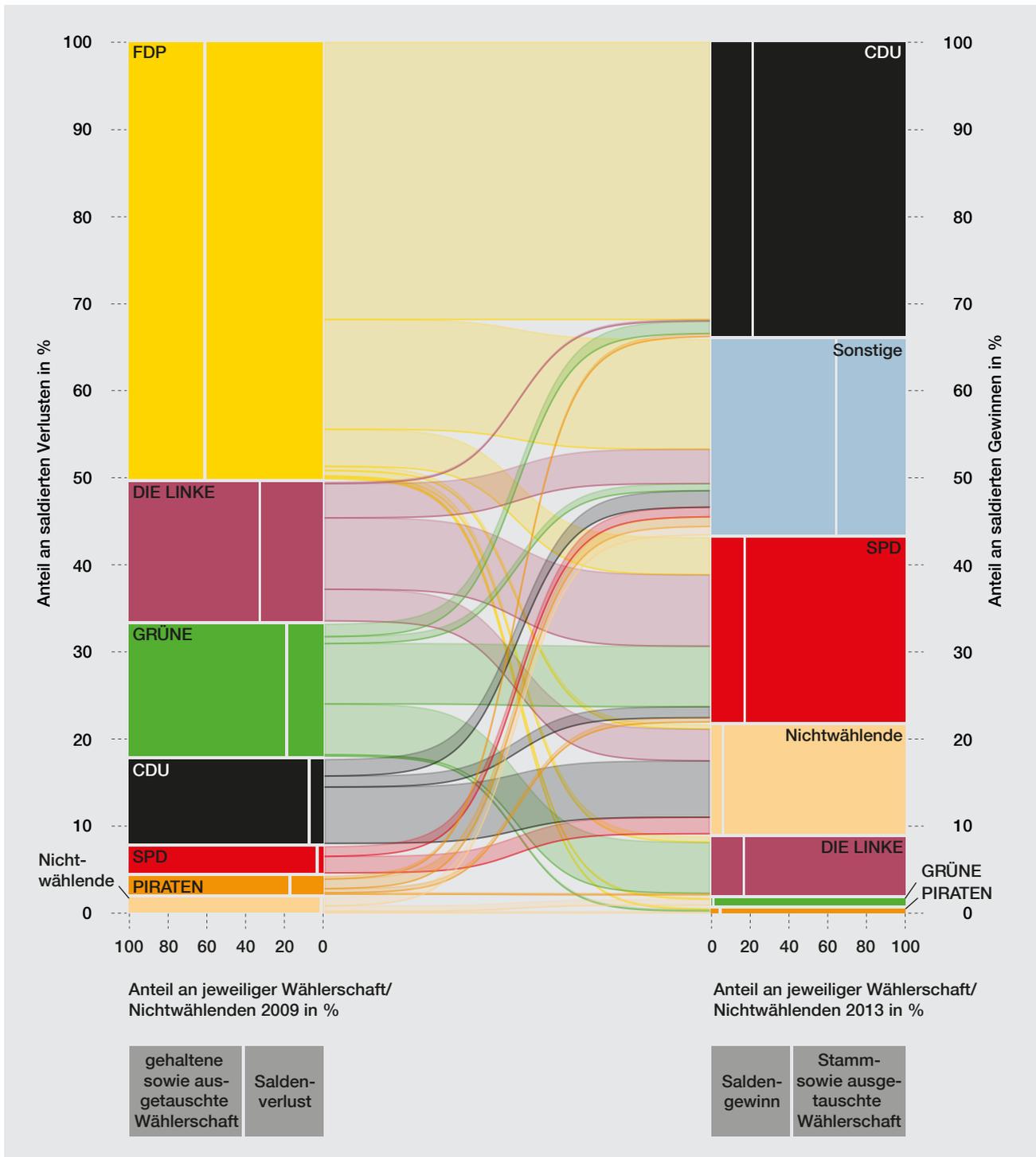
Lesebeispiel: 85 Prozent der Wählerinnen und Wähler, die 2009 SPD wählten, haben 2013 wieder SPD gewählt. 40,8 Prozent der FDP-Wählerinnen und -Wähler von 2009 haben 2013 CDU gewählt. Grau hinterlegte Werte im Tabellenfeld = Haltequote.

Tab.5 Zweitstimmenübergänge zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013

von (2009 gewählt)	zu (2013 gewählt)								Zweitstimmen 2009 insgesamt	
	CDU	SPD	DIE LINKE	GRÜNE	FDP	PIRATEN	sonstige Parteien	Nichtwählende	Schätzwerte	auf Wahlberechtigte 2013 koordiniert
CDU	70 000	1 900	700	800	800	500	1 500	7 000	83 200	81 705
SPD	1 100	55 000	800	700	500	500	1 200	4 900	64 700	64 418
DIE LINKE	800	6 000	16 000	500	300	700	2 800	3 500	30 600	30 924
GRÜNE	1 700	5 100	4 200	37 000	700	500	700	900	50 800	50 785
FDP	21 000	3 200	700	800	16 000	400	8 000	1 400	51 500	51 718
PIRATEN	700	800	800	400	300	3 000	1 000	500	7 500	7 365
sonstige Parteien	300	500	300	200	×	300	5 300	600	×	7 763
Nichtwählende	2 900	3 700	1 200	1 300	1 100	600	1 200	110 000	122 000	120 294
Schätzwerte insgesamt	98 500	76 200	24 700	41 700	×	6 500	21 700	128 800	×	×
amtliches Zweitstimmen-ergebnis 2013	97 081	76 466	24 462	41 563	20 188	6 543	21 598	127 071	×	414 972

Schätzwerte der Übergänge auf Basis der gültigen Zweitstimmen. Übergänge von weniger als 200 Wahlberechtigten werden nicht ausgewiesen. Unsicherheitsadäquate Rundung auf volle 100, 1 000 bzw. 10 000, Differenzen zu den Randsummen sind rundungsbedingt. Lesebeispiel: Rund 70 000 Wählerinnen und Wähler, die 2009 mit Zweitstimmen CDU wählten, haben 2013 wieder CDU gewählt. Von den FDP-Wählerinnen und -Wählern bei der Bundestagswahl 2009 haben 2013 rund 21 000 ihre Zweitstimme der CDU gegeben. Grau hinterlegte Werte im Tabellenfeld = Stammwähler/-innen.

Abb.6 Schätzung der Wählerwanderung zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 in Frankfurt am Main: saldierte Wanderungsströme



Die Höhe der Rechtecke entspricht dem Anteil der Parteien bzw. der Nichtwählenden an den gesamten saldierten Zweitstimmenverlusten (links) bzw. -gewinnen (rechts). Die Breite der inneren Rechtecke gibt jeweils an, welchen Anteil die saldierten Verluste (links) bzw. Gewinne (rechts) an Zweitstimmen in Bezug auf die Gesamtwählerschaft einer Partei bzw. der Nichtwählenden darstellen. Die Breite der äußeren Rechtecke entspricht (links) der Haltequote zuzüglich des Anteils sich ausgleichender Zweitstimmenströme (ausgetauschte Wählerschaft) bzw. (rechts) dem Anteil der Stammwählerschaft zuzüglich des Anteils der ausgetauschten Wählerschaft. Lesebeispiel: Die FDP hat von 2009 zu 2013 den höchsten Anteil an den saldierten Verlusten (51,4 %) unter allen Parteien zu verzeichnen. Sie verlor im Saldo rund zwei Drittel ihrer Wählerschaft von 2009 an andere Parteien und die Gruppe der Nichtwählenden. Die CDU konnte im Saldo massiv von der FDP gewinnen. Diese Saldengewinne machten rund ein Fünftel der Wählerschaft der CDU von 2013 aus.

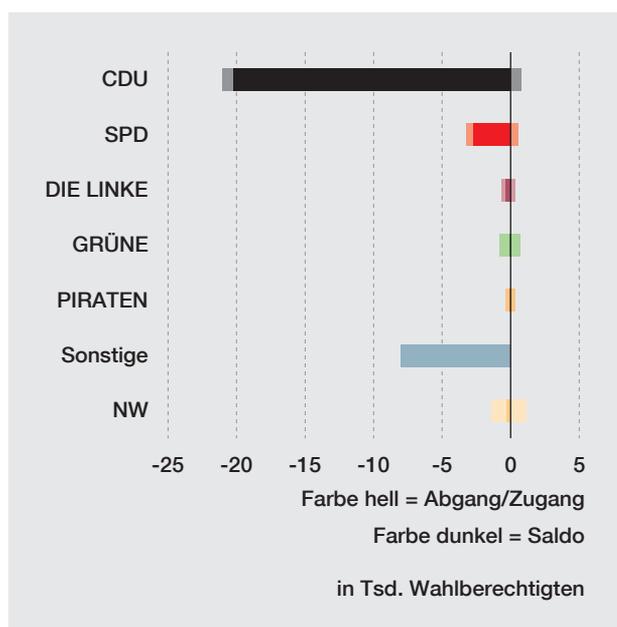
die mit 84,1 Prozent eine ähnlich große Haltequote aufweisen konnte wie die SPD.

Eine konträre Entwicklung nahm die Wählerschaft der FDP von 2009. Vier Jahre später stimmte nicht einmal jede/-r dritte frühere FDP-Wähler/-in (31,1 %) für die Freien Demokraten. Dies war mit Abstand die geringste Haltequote von allen untersuchten Parteien. Fast zwei Drittel (66,2 %) der FDP-Wählerinnen und -Wähler von 2009 wählten mit ihrer Zweitstimme eine andere Partei. Vergleichsweise wenige ehemalige FDP-Wählerinnen und -Wähler gingen 2013 nicht zur Wahl (2,7 %).

Wanderungsbewegungen zwischen den Parteien

Wenn man die Übergänge parteispezifisch betrachtet, wird deutlich, dass sich besonders starke Verschiebungen von der Bundestagswahl 2009 zur Bundestagswahl 2013 von den kleineren hin zu den großen Parteien ergeben haben (vgl. Übersicht der Wanderungsströme in Abbildung 6, Seite 15, für die Übergangswahrscheinlichkeiten Tabelle 4, Seite 14 sowie für die Zahl der Übergänge in absoluter Höhe Tabelle 5, Seite 14). Während sowohl die CDU (+5,9%-Punkte) als auch die SPD (+4,7%-Punkte) deutlich hinzugewinnen konnten, verloren die kleineren Parteien teilweise deutlich (vgl. Tabelle 3, Seite 11). Am massivsten war der Rückgang bei der FDP, die mit minus 10,5 Prozentpunkten deutlich weniger als ein Drittel (31,1 %) ihrer Wählerschaft von 2009 halten konnte.

Abb. 7 Wählerwanderungssalden zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 aus Sicht der FDP



Wanderungen aus Sicht der FDP

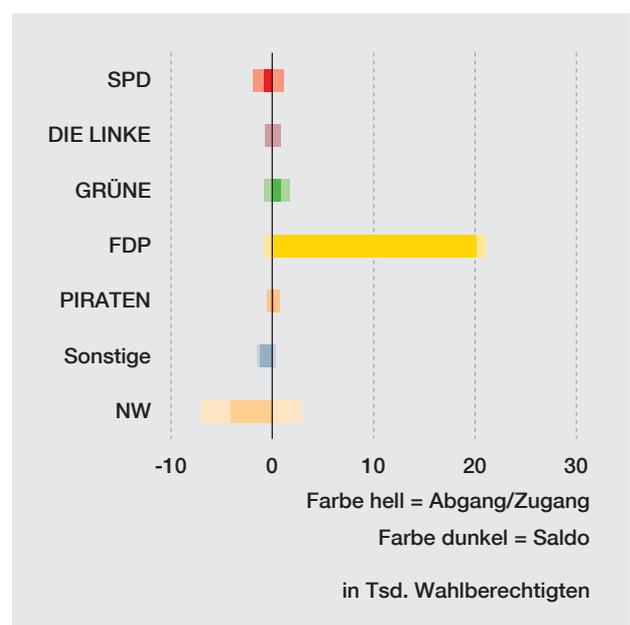
Die schwerwiegendste Wanderungsbewegung ergibt sich für die FDP. 40,8 Prozent der Wählerinnen und Wähler, die 2009 FDP gewählt haben, machten bei der Bundestagswahl 2013 ihr Zweitstimmenkreuz bei der CDU, während nur ein Prozent der CDU-Wählerinnen und -Wähler von 2009 zur FDP wechselten.

In absoluter Höhe hat die FDP damit allein rund 21 000 Zweitstimmen an die CDU verloren, während sie nur ca. 800 Wählerinnen und Wähler gewinnen konnte, die 2009 CDU gewählt haben. Im Saldo verlor die FDP auch einige wenige Wählerinnen und Wähler an die SPD (~2700) sowie etwas deutlicher an die sonstigen Parteien (~8000). Weder von früheren Nichtwählerinnen und -wählern noch von früheren Nichtwählern konnte die FDP im Saldo Stimmen hinzugewinnen.

Wanderungen aus Sicht der CDU

Deutlich positiver fallen die Wanderungssalden aus Sicht der CDU aus. Sie profitiert massiv vom beschriebenen Zweitstimmenzustrom von der FDP und kann damit die leichten Verluste an die Gruppe der Nichtwählenden (~4100), die sonstigen Parteien (~1200) und die SPD (~800) deutlich überkompensieren. Durch diese außergewöhnlich starke Wanderung stammt 2013 mehr als jede fünfte Zweitstimme der CDU (21,3 %) von ehemaligen FDP-Wählerinnen und -Wählern. Auch von den Grünen gewinnt die CDU mit rund 900 Stimmen leicht hinzu.

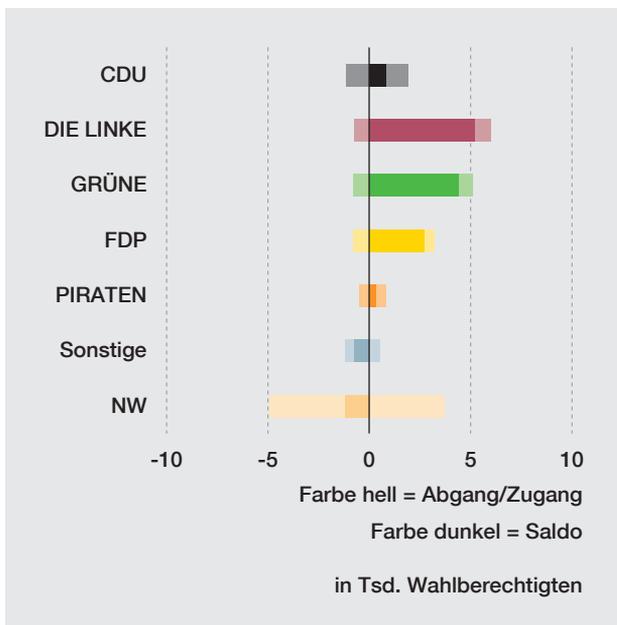
Abb. 8 Wählerwanderungssalden zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 aus Sicht der CDU



Wanderungen aus Sicht der SPD

Die SPD gewinnt 2013 von allen im Bundestag vertretenen Parteien Stimmen hinzu. Der deutlichste Zustrom kommt mit saldiert rund 5200 Stimmen von der Partei DIE LINKE und von den GRÜNEN (~ 4400). Auch von der FDP (~ 2700), der CDU (~ 800) und den Piraten (~ 300) gewinnt die SPD geringfügig an Zweitstimmen hinzu. Einzig an die wachsende Gruppe der Nichtwählerinnen und -wähler (~ -1200) sowie die Sonstigen (~ -700) verliert die SPD leicht.

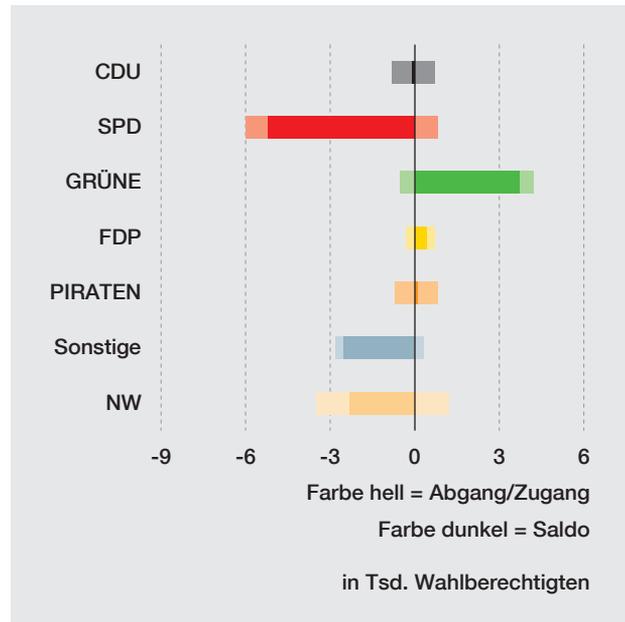
Abb.9 Wählerwanderungssalden zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 aus Sicht der SPD



Wanderungen aus Sicht der LINKEN

Für DIE LINKE fällt die Wanderungsbilanz durchwachsen aus. Während sie von den GRÜNEN deutlich (~ 3700) hinzugewinnt und sogar von der Schwäche der FDP ganz leicht profitieren kann (~ 400), verliert sie eine mittlere vierstellige Zahl ihrer ehemaligen Wählerinnen und Wähler (~ -5200) an die SPD. Zusammen mit den Verlusten von rund 2500 Zweitstimmen an die sonstigen Parteien sowie die Nichtwählenden (~ -2300), resultiert dies im Rückgang des Zweitstimmenanteils um zwei Prozentpunkte (vgl. Tabelle 3, Seite 11).

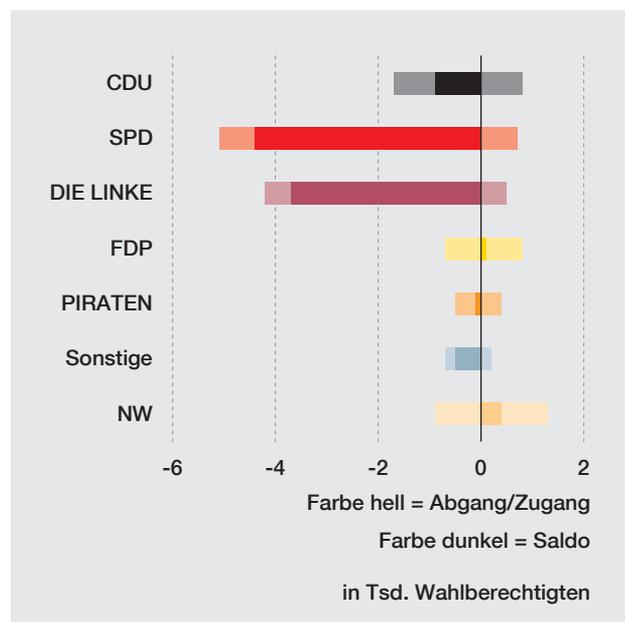
Abb.10 Wählerwanderungssalden zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 aus Sicht der LINKEN



Wanderungen aus Sicht der GRÜNEN

Stärkere Verluste als DIE LINKE haben 2013 im Saldo die GRÜNEN zu verzeichnen. Vor allem zur SPD (~ -4400) aber auch zur LINKEN (~ -3700) sind ehemalige GRÜNEN-Wählerinnen und -Wähler gewechselt. Auch an die CDU (~ -900) und an die Sonstigen (~ -500) verliert BÜNDNIS 90/DIE GRÜ-

Abb.11 Wählerwanderungssalden zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 aus Sicht der GRÜNEN



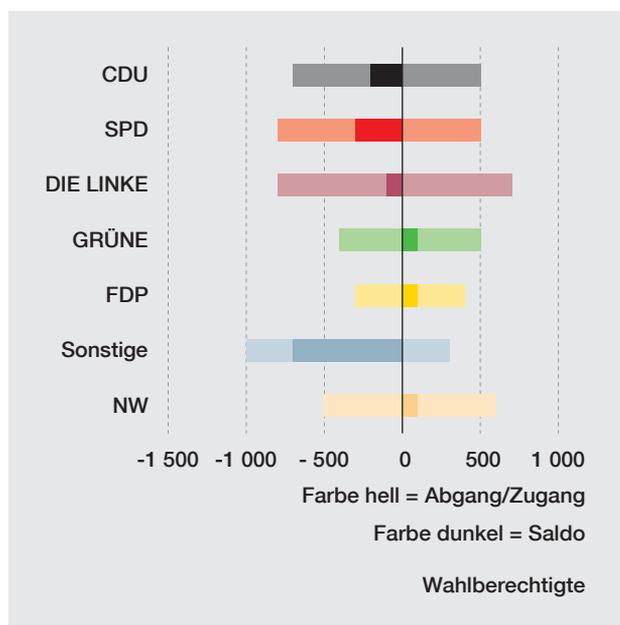
NEN leicht, während sie in geringem Umfang Stimmen von ehemaligen Nichtwählerinnen und -wählern (~ 400) hinzugewinnen können.

Wanderungen aus Sicht der PIRATEN

Hinter den insgesamt nur leichten Stimmverlusten für die PIRATEN (-0,2 %-Punkte, vgl. Tabelle 3, Seite 11) stehen viele kleinere, gegenläufige Wanderungen von Wahlberechtigten, die sich teilweise ausgleichen. Während rund 700 ehemalige LINKEN-Wählerinnen und -Wähler 2013 ihre Zweitstimme der Piratenpartei gaben, wanderten rund 800 zur LINKEN ab. Ähnlich ausgeglichen sind die Wanderungssalden aus Sicht der PIRATEN zu den GRÜNEN (~ 100), zur FDP (~ 100) sowie zu den Nichtwählenden (~ 100).

An die SPD (~ -300), die CDU (~ -200) und vor allem die sonstigen Parteien (~ -700) verlieren die PIRATEN ihre ehemalige Wählerschaft. Das gegenüber 2009 fast konstante Zweitstimmenresultat der Piratenpartei geht somit bei genauerer Betrachtung auf ein vergleichsweise volatiles Verhalten ihrer Wählerschaft zurück.

Abb. 12 Wählerwanderungssalden zwischen den Bundestagswahlen 2009 und 2013 aus Sicht der PIRATEN



Wanderungen aus Sicht der sonstigen Parteien

Der Anteil der sonstigen Parteien legte von 2009 auf 2013 um 4,8 Prozentpunkte deutlich zu (vgl. Tabelle 3, Seite 11). Gerade durch ehemalige Wählerinnen und Wähler der FDP (~ 8000) und der LINKEN (~ 2500) speiste sich der Zustrom zu den kleinen

Parteien. Aber auch alle anderen Parteien verloren an die Sonstigen.

Die hohe Zuwachsrate der sonstigen Parteien ist vor allem dem Erstarren einer neuen Partei geschuldet, die nicht Bestandteil der hier exemplarisch erläuterten Wählerwanderungsanalyse war: der AfD. Mit einem Zweitstimmenergebnis von 5,1 Prozent lag sie in Frankfurt am Main – anders als bundesweit – über der Fünfprozenthürde. Durch den seinerzeit noch deutlich wirtschaftsliberal geprägten Kurs gelang es ihr – das legen ihr hoher Anteil an den Stimmen für die sonstigen Parteien und die umfangreichen Übergänge von der FDP zu diesen nahe – sich einer relevanten Zahl früherer FDP-Wählender erfolgreich als Wahlalternative zu präsentieren. Der Anteil der anderen unter Sonstige zusammengefassten Parteien – dies verdecken die Stimmenzuwächse der AfD – sank auf 2,4 Prozent.

Städtische Wählerwanderungsanalysen – Informationsgewinn für kommunale Wahlbeobachtung

Bisher wird nur durch einige wenige Großstädte in Deutschland im Rahmen ihrer Wahlberichterstattung die Frage beantwortet, wohin Wahlberechtigte gewandert sind, woher neue Wählerinnen und Wähler kommen und wie gut den Parteien eine Mobilisierung ihrer Stammwählerschaft gelungen ist.

Die Analysen der Wahlergebnisse in den anderen Kommunen beschränken sich zumeist auf die Beschreibung kleinräumiger Veränderungen von Stimmanteilen in den Stadtteilen sowie Wahlkreisen und Analysen zum Wahlverhalten von Altersgruppen und Geschlechtern auf Grundlage der repräsentativen Wahlstatistik. Wanderungsprozesse von Wahlberechtigten, die den Stimmenverschiebungen zugrunde liegen, bleiben in diesen Städten undurchsichtig.

Für alle Mitgliedsstädte der KOSIS-Gemeinschaft KOWAHL steht seit diesem Jahr ein ökologisches Schätzmodell zur Verfügung, das eine valide Schätzung der Größenordnung von Wanderungsströmen und so einen erheblichen Informationsgewinn für eine Wahlanalyse in den Städten ermöglicht.

Die Frankfurter Statistikstelle wird zukünftig Wählerwanderungsanalysen noch in der Wahlnacht erstellen – erstmals zur Bundestagswahl 2017. Damit gibt sie der interessierten Öffentlichkeit aus Bürgerschaft und Politik einen wertvollen, neuen Fundus an Hintergrundinformationen für die Wahlachse an die Hand.

Literaturverzeichnis

- Daudt, Harry: *Floating Voters and the Floating Vote : A Critical Analysis of American and English Election Studies*. Leiden : H.E. Stenfert Kroese, 1961.
- Gamerman, Dani ; Lopes, Hedibert Freitas: *Markov Chain Monte Carlo : Stochastic Simulation for Bayesian Inference*. 2. Auflage Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2006. – ISBN 978-1-584-88587-0.
- Goodman, Leo A.: Ecological Regressions and Behavior of Individuals. In: *American Sociological Review* 18 (1953), Nr. 6, S. 663-664.
- Gschwend, Thomas: Ökologische Inferenz. In: Behnke, Joachim ; Gschwend, Thomas ; Schindler, Delia ; Schnapp, Kai-Uwe (Hrsg.): *Methoden der Politikwissenschaft : Neuere qualitative und quantitative Analyseverfahren*. Baden-Baden : Nomos, 2006. – ISBN 978-3-8329-2225-2, S. 227-237.
- Hilmer, Richard ; Kunert, Michael: Wählerwanderung : Das Modell von Infratest dimap. In: Falter, Jürgen W. ; Gabriel, Oscar W. ; Weßels, Bernhard (Hrsg.): *Wahlen und Wähler : Analysen aus Anlass der Bundestagswahl 2002*. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2005. – ISBN 3-531-14137-6, S. 134-156.
- Hoschka, Peter ; Schunck, Hermann: Schätzung von Wählerwanderungen – Puzzlespiel oder gesicherte Ergebnisse? In: *Politische Vierteljahresschrift* 16 (1975), S. 491-539.
- Infratest Dimap (Hrsg.): *Wahltagsbefragung - Exit Poll. : Grundlage für Prognose und Hochrechnungen*. URL <https://www.infratest-dimap.de/ueber-uns/was-wir-tun/methoden/wahltagsbefragung/>, Stand: 19.05.2017.
- Kellermann, Thomas: Vom Wahlergebnis zur Wählerwanderung. In: *Stadtforschung und Statistik* 1 (2011), S. 34-40.
- King, Gary: *A Solution to the Ecological Inference Problem : Reconstructing Individual Behavior from Aggregate Data*. Princeton : Princeton University Press, 1997, S. XV.
- King, Gary ; Rosen, Ori ; Tanner, Martin A.: Binomial-Beta Hierarchical Models for Ecological Inference. In: *Sociological Methods & Research* 28 (1999), Nr. 1, S. 61-90.
- Klima, André: *Ökologische Inferenz und hybride Modelle : Schätzung der Wählerwanderung in Mehrparteiensystemen*. München, Universität, Diss., 2016.
- Klima, André ; Thurner, Paul W. ; Molnar, Christoph ; Schlesinger, Thomas ; Küchenhoff, Helmut: Estimation of voter transitions based on ecological inference : an empirical assessment of different approaches. In: *Advances in Statistical Analysis* 100 (2016), Nr. 2, S. 133-159.
- Klima, André ; Schlesinger, Thomas ; Thurner, Paul W. ; Küchenhoff, Helmut: *Statistische Methodik zur Wählerwanderungsanalyse der Stadt München*. URL https://www.muenchen.de/rathaus/dam/jcr:c2bd2ff8-5d41-4956-aba4-9570da339db0/stadtrat_2014_waehlerwanderung_methodikerlaeuterung_amtl.pdf. Stand: 23.05.2017
- Lau, Olivia ; Moore, Ryan ; Kellermann, Mike: eiPack: R×C Ecological Inference and Higher-Dimension Data Management. In: *R News* 7 (2007), Nr. 2, S. 43-47.
- Lösche, Peter: Ende der Volksparteien. In: *Aus Politik und Zeitgeschichte : Bundestagswahl 2009* 51 (2009), S. 6-12.
- Oedegaard, Ingvill C.: Lebensstile, soziale Milieus und Wahlverhalten in Westdeutschland. In: Klein, Markus ; Jagodzinski, Wolfgang ; Mochmann, Ekkehard ; Ohr, Dieter (Hrsg.) *50 Jahre Empirische Wahlforschung in Deutschland : Entwicklung, Befunde, Perspektiven, Daten*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, 2000. – ISBN: 978-3-531-13518-2, S. 212-234.
- Robinson, William S.: Ecological correlations and the behavior of individuals. In: *American Sociological Review* 15 (1950), Nr. 3, S. 351-357.
- Rosen, Ori ; Jiang, Wenxin ; King, Gary ; Tanner, Martin A.: Bayesian and frequentist inference for ecological

inference: the $R \times C$ case. In: *Statistica Neerlandica* 55 (2001), Nr. 2, S. 134-156.

Stadt Köln (Hrsg.): Wahlen in Köln – Analyse der Kommunalwahl am 25. Mai 2014. In: *Kölner Statistische Nachrichten* (2014), Nr. 2.

Thomsen, Søren Risbjerg: *Danish Elections 1920-79 : A Logit Approach to Ecological Analysis and Inference*. Århus : Forlaget Politica, 1987.

Verband Deutscher Städtestatistiker (Hrsg.): *KOWAHL*. URL <http://www.staedtestatistik.de/kowahl.html>. Stand: 23.05.2017

Wolfsteiner, Michael: Wählen gehen – oder nicht : die zunehmende Wahlenthaltung am Beispiel der Stadtverordnetenwahlen. In: *Frankfurter Statistische Berichte* (2017), S. 32-47

Wolfsteiner, Michael: Wahlergebnisumrechnung nach Gebietsstandänderungen – eine GIS-basierte Lösung. In: *Frankfurter Statistische Berichte* (2016), S. 42-51.

Stimmabgabe unter Umschlag: die Briefwahl bei den Stadtverordnetenwahlen in Frankfurt am Main

Dr. Michael Wolfsteiner

Briefwahl als Alternative zum Urnengang

Wer sich bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts an einer Wahl beteiligen wollte, musste am Wahltag persönlich an die Urne gehen. Ausschließlich dort konnten die Wahlberechtigten ihre Stimme für die bevorzugte Partei oder Wählergruppe abgeben.

Dies änderte sich 1957: Bei der Wahl zum dritten Deutschen Bundestag am 15. September war es erstmals möglich, vorab unter Umschlag zu wählen. Allerdings musste dazu in den sechs Wochen vor der Wahl noch das zuständige Wahlamt aufgesucht und dort der Stimmzettel ausgefüllt und abgegeben werden.

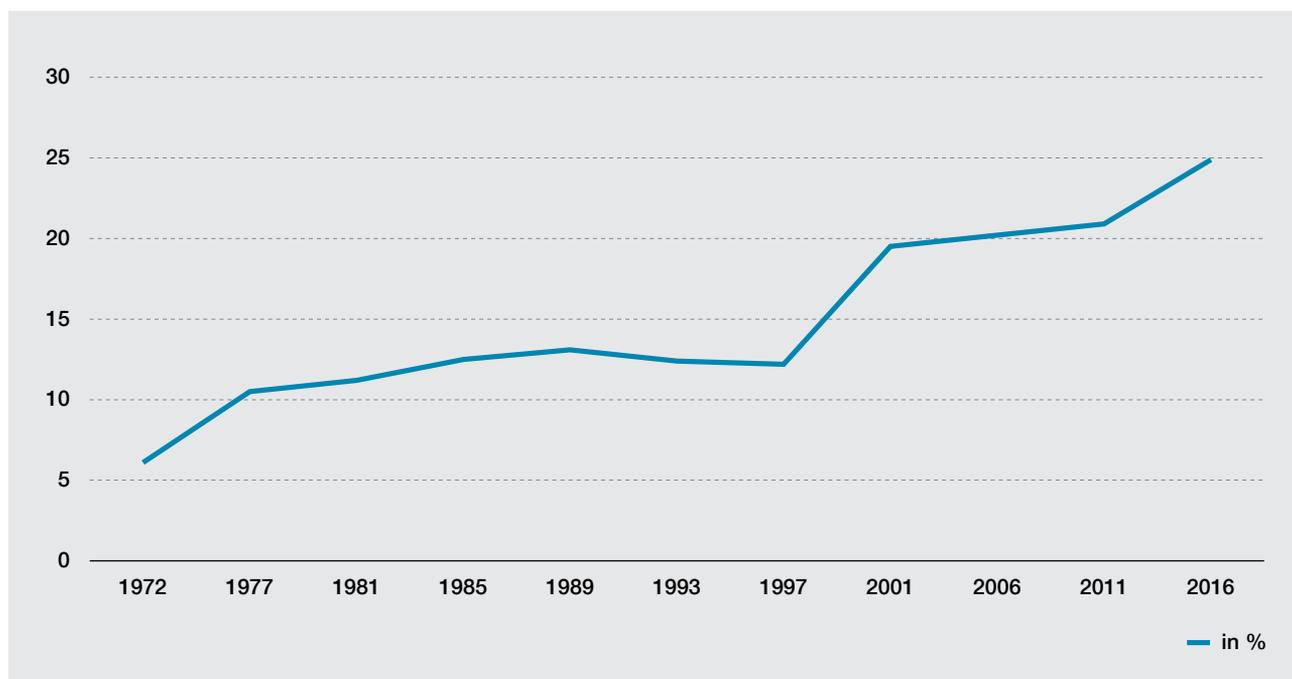
Mit der Bundestagswahl 1961 wurde dann die Briefwahl eingeführt. Seither können die Wählerinnen und Wähler auf Anforderung ihre Wahlunterlagen auch per Post erhalten und diese auf dem gleichen Weg wieder zurückschicken.¹

War es fast fünf Jahrzehnte lang vorgeschrieben, die Notwendigkeit der Briefwahl auf dem Antragsformular zu begründen, so fiel dies ab 2009 weg. Seither kann die Briefwahl ohne Angabe von Gründen genutzt werden – selbstverständlich aber nur dann, wenn man im Wählerverzeichnis eingetragen ist.²

In Hessen dauerte es gegenüber den bundesweiten Wahlen noch einige Jahre, bis die Briefwahl eingeführt wurde. Zuerst kam sie hier bei der Volksabstimmung zur Herabsetzung des Wahlalters am 8. März 1970 zum Einsatz. Bei der Landtagswahl im gleichen Jahr wurde sie auch für Wahlen umgesetzt.

Lediglich zwei Jahre später, 1972, konnten die hessischen Wahlberechtigten dann bei Kommunalwahlen und damit erstmals bei einer Stadtverordnetenwahl per Brief abstimmen.

Abb. 1 Anteil der Briefwähler/-innen an den Wählerinnen/Wählern bei Stadtverordnetenwahlen seit 1972



¹ Vgl. hierzu Schröpfer, Waltraud: Die Briefwahl bei Bundestagswahlen in Frankfurt am Main. In: *Frankfurter Statistische Berichte* (2002), Nr. 3/4, S. 231 sowie Der Bundeswahlleiter: *Wahl-Lexikon : Briefwahl*. URL: <https://www.bundeswahlleiter.de/service/glossar/b/briefwahl.html>, Stand: 17.03.2017.

² Bis heute ist es möglich, die „Briefwahl“ in einem Wahllokal beim Wahlamt im Vorfeld der Wahl auszuführen und den Wahlbrief dort in eine Urne einzuwerfen. Als umfassenderer Ausdruck wird deshalb in manchen Publikationen der Begriff „Vorabwahl“ verwendet.

Möglichkeiten der Briefwahlbeantragung

Von der Einführung der Briefwahl 1957 bis zur Bundestagswahl 2005 musste ein Wahlschein entweder schriftlich per Wahlbenachrichtigung, Brief bzw. E-Mail oder persönlich beantragt werden. Bei den Kommunalwahlen 2006 gab es in Frankfurt zum ersten Mal die Möglichkeit, den Wahlschein per Online-Formular zu beantragen: Zu den Kommunalwahlen im März 2016 jährte sich der „Wahlscheinantrag online“ also zum zehnten Mal.

Wahlberechtigte, die gerne per Brief ihre Stimme abgeben möchten, können über diese Anwendung die entsprechenden Unterlagen anfordern. Durch die direkte Plausibilisierung der eingegebenen Daten gegen das Wählerverzeichnis wird der Prozess bis zum Versand der Unterlagen beschleunigt, da signifikant weniger Rückfragen notwendig sind.

Somit reduziert sich nicht nur der Aufwand für die Wahllogistik, vor allem die Wahlberechtigten haben einen geringeren Aufwand mit ihrem Antrag und erhalten die Unterlagen schneller.

Briefwahlanteil bei den Stadtverordnetenwahlen steigt seit 1972 an

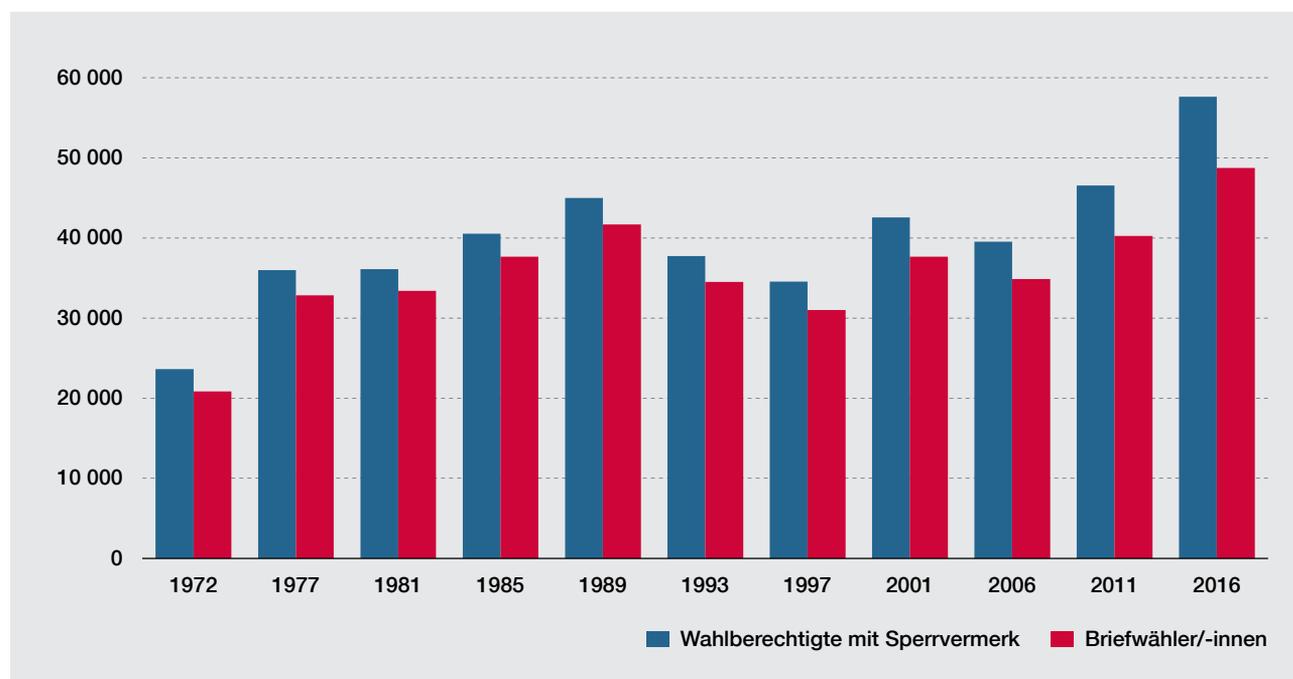
Als bei der Stadtverordnetenwahl 1972 erstmals per Brief gewählt werden konnte, machten rund sechs Prozent der Wählerinnen und Wähler von dieser Möglichkeit Gebrauch.

Fünf Jahre später wählten bereits über zehn Prozent per Brief und der Anteil der Briefwählerinnen und -wähler lag von da an bis 1997 konstant zwischen elf und 13 Prozent.

Mit Einführung des Kumulierens und Panaschierens im Jahr 2001 nutzten knapp 20 Prozent die Möglichkeit, den deutlich gewachsenen Stimmzettel in aller Ruhe zu Hause oder vorab im Briefwahllokal ausfüllen zu können.

Bei den Stadtverordnetenwahlen 2006 und 2011 stieg der Anteil nur leicht an und kletterte dann 2016 – mit dem größten Stimmzettel aller Zeiten in Frankfurt – auf einen neuen Höchstwert: Ein Viertel aller Wählerinnen und Wähler beteiligte sich auf diesem Weg.

Abb.2 Wahlberechtigte mit Sperrvermerk und Briefwähler/-innen bei Stadtverordnetenwahlen seit 1972



Wer Briefwahl beantragt, gibt zumeist auch seine Stimme ab

Die Wahlberechtigten, die einen Wahlschein und damit Briefwahl beantragen, können nur noch mit diesem und nicht einfach mit ihrer Wahlbenachrichtigung im Wahllokal wählen. Deshalb spricht man hier von Wahlberechtigten mit Sperrvermerk. Erst mit der Rücksendung der Unterlagen werden diese Wahlberechtigten zu Briefwählerinnen bzw. -wählern.

Bereits bei der Stadtverordnetenwahl 1972 ließ sich beobachten, dass sich die Menschen, die Briefwahl beantragten, zum größten Teil auch an der Wahl beteiligten (vgl. Abbildung 2, Seite 23). Prinzipiell scheint mit der Antragstellung die Entscheidung zu wählen, gefallen zu sein. Die Stimmabgabe per Brief ist nur der abschließende und konsequente Schritt, der von der deutlichen Mehrheit der Antragstellenden getan wird.

An der hohen Rücklaufquote der Wahlscheine änderte sich bis zur Mitte des letzten Jahrzehnts nichts. Vielmehr wählten bis 2006 bei allen Stadtverordnetenwahlen jeweils über 88 Prozent der Wähler/-innen mit Sperrvermerk.

Bei den letzten beiden Wahlen 2011 und 2016 war dieser Anteil leicht rückläufig und lag im vergangenen Jahr bei 84,6 Prozent. Was zu diesem Rückgang beigetragen hat, ist weder aus den Zahlen abzuleiten noch gibt es in der Wahlforschung Erklärungsansätze dafür. Ob es sich hierbei um eine vorübergehende Erscheinung oder um einen Trend handelt, lässt sich erst mit der Stadtverordnetenwahl 2021 beantworten.

Briefwahl zwischen 2006 und 2016 stark gestiegen

In Frankfurt nahm von 2006 bis 2016 die Zahl der Wählerinnen und -wähler, die per Brief ihre Stimme abgaben, von 34 867 auf 48 745 zu – dies entspricht 39,8 Prozent.

Zu diesem Anstieg trägt sicher bei, dass die Bevölkerung in der Stadt und damit auch die Zahl der Wahlberechtigten zwischen diesen beiden Wahlen zugenommen hat. 2016 gab es 17,7 Prozent mehr Wahlberechtigte als noch 2006.

Hinter diesem Zuwachs blieb, anders als man es vielleicht erwarten würde, die Zunahme bei den Wählerinnen und Wählern mit 13,7 Prozent zurück. Insgesamt erhöhte sich die Zahl der Briefwählerinnen und -wähler also überproportional gegenüber den Wahlberechtigten und den Wählenden.

Briefwahlanteil im Zehn-Jahres-Vergleich ebenfalls gestiegen

Für eine bessere Einschätzung der Briefwahlentwicklung von 2006 bis 2016 ist nicht nur die absolute Zunahme von Interesse, da diese – wie oben erläutert – unter anderem von der steigenden Bevölkerungszahl abhängt. Vielmehr ist zu betrachten, ob sich anteilig mehr Wählerinnen und Wähler per Brief beteiligt haben als in der Vergangenheit.

Umrechnung der Briefwahlergebnisse auf die Urnenwahlbezirke

Um die Briefwahlstimmen in die Betrachtung aufnehmen zu können, wurden diese mit einem speziellen Verfahren auf die Urnenwahlbezirke umgerechnet. Dabei dient der Anteil der Wahlberechtigten mit Sperrvermerk je Urnenwahlbezirk als Verteilungsschlüssel für die Ergebnisse in den Briefwahlbezirken.

Wie das Verfahren genau funktioniert, wird in Wolfsteiner, Michael: Wahlergebnisumrechnung nach Gebietsstandsänderungen – eine GIS-basierte Lösung. In: *Frankfurter Statistische Berichte (2016)*, S. 42-51 näher erläutert.

Tab. 1 Ausschöpfungsgrad der Briefwahlstimmen bei den Stadtverordnetenwahlen 2006 und 2016

Stadtverordnetenwahl	Briefwähler/-innen	Stimmen	Stimmen je Stimmzettel	mögliche Stimmen*	nicht genutzte Stimmen	Ausschöpfungsgrad in %
2006	34 867	3 022 134	87	3 242 631	220 497	93,2
2016	48 745	4 280 534	88	4 533 285	252 751	94,4

* Die möglichen Stimmen ergeben sich aus der Zahl der Briefwähler/-innen mal der pro Stimmzettel theoretisch zu erzielenden 93 Stimmen.

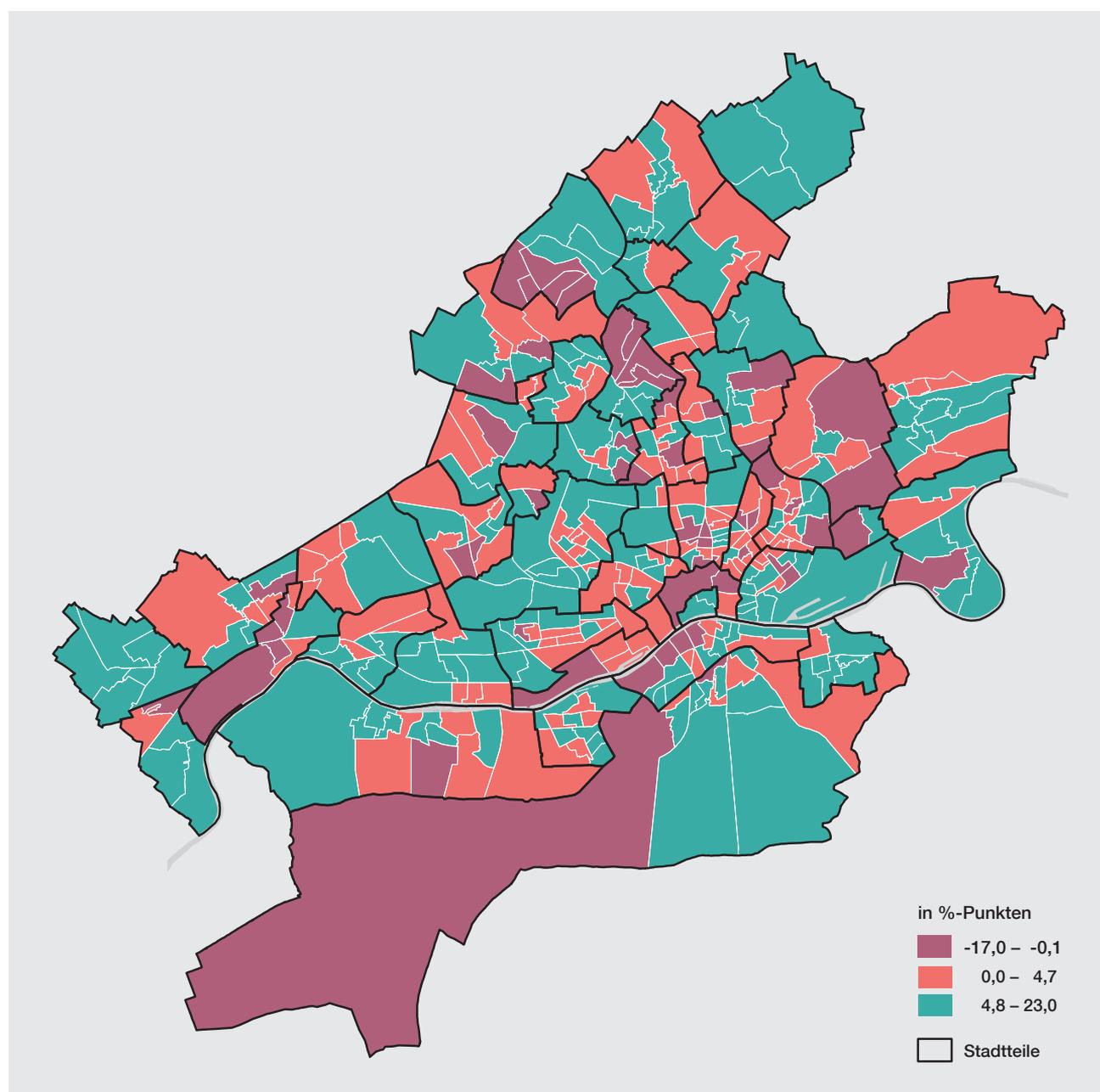
Im städtischen Durchschnitt kletterte der Anteil der Briefwählerinnen und -wähler an allen Wahlbeteiligten um 4,7 Prozentpunkte – von 20,2 Prozent 2006 auf 24,9 Prozent 2016.

Die stadtweite Entwicklung lässt keine Rückschlüsse auf einzelne Teilgebiete der Stadt und damit eine regionale Verteilung des Briefwahanstiegs zu. Dies ermöglicht die Betrachtung der Urnenwahlbezirke, in die die Briefwahl eingerechnet wurde (s. Infokasten, Gebietsstand 2016).

In 14,8 Prozent der 377 Urnenwahlbezirke, das sind 56, fiel der Anteil der Briefwähler/-innen um bis zu 17 Prozentpunkte: Den höchsten Rückgang wies der Wahlbezirk 651-02 in Kalbach-Riedberg auf. Unverändert blieb der Anteil nur in einem Wahlbezirk, dem 390-07 in Seckbach.

Bei 36,6 Prozent – dies entspricht 138 Bezirken – lag die Veränderung mit bis zu 4,7 Prozentpunkten im Plus und damit nur leicht unter oder genau auf dem städtischen Durchschnitt.

Abb.3 Veränderung des Briefwahlanteils zwischen 2006 und 2016



Tab.2 Ergebnisse der Stadtverordnetenwahlen 2006 und 2016 im Vergleich

Zeitraum/Merkmal	insgesamt		Urnenwahl		Briefwahl		Differenz Brief/Urne	Anteil Stimmen aus Briefwahl
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	in %-Punkten	in %
2006								
Wahlberechtigte	426 588	100,0	387 059	×	39 529	×	×	×
Wähler/-innen	172 196	40,4	137 329	79,8	34 867	20,2	×	×
gültige Stimmen	14 813 579	100,0	11 791 445	100,0	3 022 134	100,0	×	20,4
CDU	5 336 374	36,0	4 102 470	34,8	1 233 904	40,8	6,0	23,1
SPD	3 561 022	24,0	2 913 950	24,7	647 072	21,4	-3,3	18,2
GRÜNE	2 273 708	15,3	1 875 971	15,9	397 737	13,2	-2,7	17,5
DIE LINKE*	984 165	6,6	825 094	7,0	159 071	5,3	-1,7	16,2
FDP	958 817	6,5	727 363	6,2	231 454	7,7	1,5	24,1
AfD	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	1 699 493	11,5	1 346 597	11,4	352 896	11,7	0,3	20,8
2016								
Wahlberechtigte	502 107	100,0	444 490	×	57 617	×	×	×
Wähler/-innen	195 770	39,0	147 025	75,1	48 745	24,9	×	×
gültige Stimmen	16 908 244	100,0	12 627 710	100,0	4 280 534	100,0	×	25,3
CDU	4 075 690	24,1	2 909 686	23,0	1 166 004	27,2	4,2	28,6
SPD	4 023 354	23,8	3 102 601	24,6	920 753	21,5	-3,1	22,9
GRÜNE	2 583 267	15,3	2 000 680	15,8	582 587	13,6	-2,2	22,6
DIE LINKE	1 356 066	8,0	1 083 273	8,6	272 793	6,4	-2,2	20,1
FDP	1 273 458	7,5	901 259	7,1	372 199	8,7	1,6	29,2
AfD	1 508 851	8,9	1 159 500	9,2	349 351	8,2	-1,0	23,2
Sonstige	2 087 558	12,3	1 470 711	11,6	616 847	14,4	2,8	29,5
Veränderung 2016 zu 2006								
	in %	in %-Punkten	in %	in %-Punkten	in %	in %-Punkten	in %-Punkten	in %-Punkten
Wahlberechtigte	17,7	×	14,8	×	45,8	×	×	×
Wähler/-innen	13,7	-1,4	7,1	-4,7	39,8	4,7	×	×
gültige Stimmen	14,1	×	7,1	×	41,6	×	×	4,9
CDU	-23,6	-11,9	-29,1	-11,7	-5,5	-13,6	-1,8	5,5
SPD	13,0	-0,2	6,5	-0,1	42,3	0,1	0,2	4,7
GRÜNE	13,6	-0,1	6,6	-0,1	46,5	0,4	0,5	5,1
DIE LINKE	37,8	1,4	31,3	1,6	71,5	1,1	-0,5	4,0
FDP	32,8	1,1	23,9	1,0	60,8	1,0	0,1	5,1
AfD	×	×	×	×	×	×	×	×
Sonstige	22,8	0,9	9,2	0,2	74,8	2,7	2,5	8,8

* DIE LINKE.WASG

Im Umkehrschluss war die Zunahme des Anteils der Briefwählerinnen und -wähler in 48,3 Prozent der Bezirke, also 182, überdurchschnittlich hoch. Maximal kletterte der Anteil um 23 Prozentpunkte im Wahlbezirk 670-07 in Nieder-Eschbach.

Abbildung 3 (s. Seite 25) zeigt, dass die Wahlbezirke der oben genannten drei Klassen im Stadtgebiet räumlich sehr gleichmäßig verteilt liegen. Auch wenn leichte Häufungen von Wahlbezirken einer Klasse auftreten, so sind doch keine eindeutigen Konzentrationserscheinungen zu beobachten.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass das Verhalten bezüglich der Briefwahl räumlich nicht so ausdifferenziert ist, wie dies bei den Parteiergebnissen beobachtet werden kann.

Stimmenanteil aus der Briefwahl stärker gewachsen als der Anteil der Briefwähler/-innen

2016 gaben die 48745 Briefwählerinnen und -wähler etwas mehr als ein Viertel aller Stimmen ab: 25,3 Prozent. Von den 16908244 Stimmen der gesamten Wählerschaft stammten 4280534 aus der Briefwahl.

Gegenüber 2006, als 3022134 Stimmen bzw. 20,4 Prozent per Brief eingingen, bedeutet das eine Zunahme von 4,9 Prozentpunkten. Damit hat der Briefstimmenanteil sogar etwas stärker zugenommen als der Anteil der Briefwählerinnen und -wähler.

Zurückzuführen ist das auf die Tatsache, dass der Ausschöpfungsgrad der theoretisch möglichen Stimmen anstieg. Nicht alle Wählerinnen und Wähler nutzen die Zahl von 93 Stimmen voll aus. Wenn z.B. auf eine Listenwahl verzichtet und nur Personenstimmen abgegeben werden, bleiben ggf. Stimmen übrig und verfallen.

Während die Stimmenausschöpfung 2006 bei 93,2 Prozent lag, betrug sie 2016 94,4 Prozent. Legt man dies auf die durchschnittliche Zahl je eingesandtem Stimmzettel um, wurden bei der letzten Stadtverordnetenwahl 88 Stimmen abgegeben; zehn Jahre zuvor waren es 87 (vgl. Tabelle 1, Seite 24).

Anstieg findet sich bei allen Parteien wieder

Der gestiegene Briefwahlanteil schlägt sich auch bei den Parteien nieder. Wenn man die Anteile der Parteistimmen betrachtet, die aus der Briefwahl stammen, wuchsen diese zwischen 2006 und 2016. Dabei spielen die Gesamtergebnisse der einzelnen Parteien und Wahlvorschläge keine Rolle. Sie stiegen vielmehr parallel zum erhöhten Briefwahlaufkommen.

Auffällig ist, dass der Anstieg bei den einzelnen Parteien jeweils nahe am Durchschnitt – den bereits genannten plus 4,9 Prozentpunkten – liegt. Lediglich die CDU (+5,5 %-Punkte) sowie die sonstigen Parteien bzw. Wahlvorschläge in Summe (+8,8 %-Punkte) konnten einen deutlich höheren Briefwahlstimmenanteil verbuchen.

Abb. 4 Parteiergebnisse bei der Stadtverordnetenwahl 2016: Urnenwahl

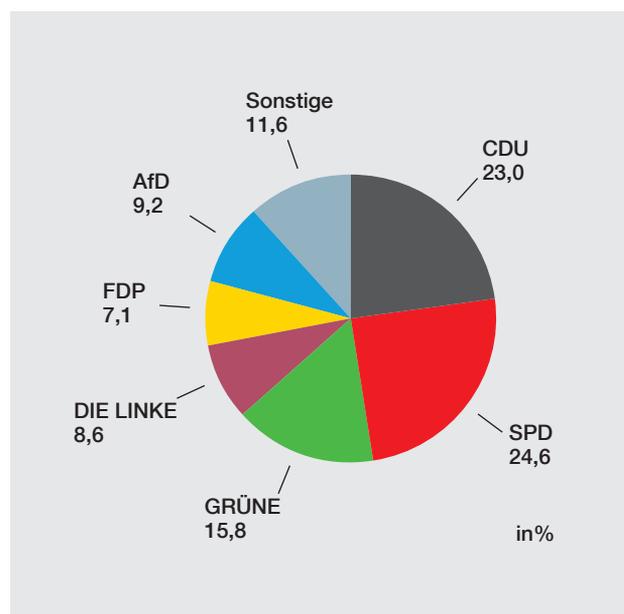
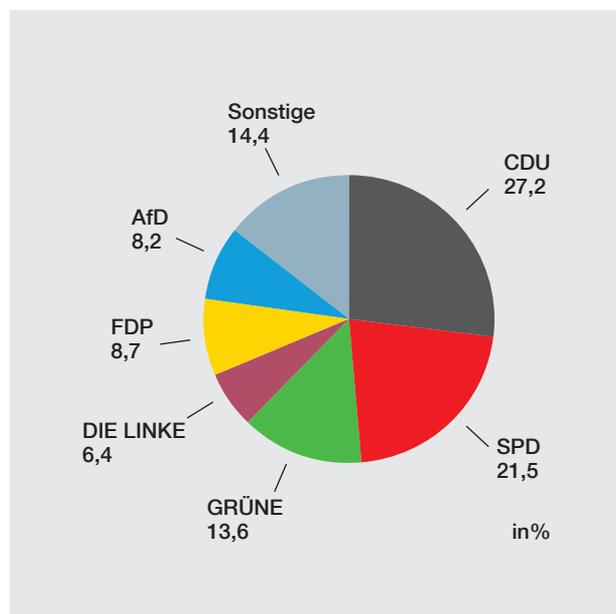


Abb. 5 Parteiergebnisse bei der Stadtverordnetenwahl 2016: Briefwahl



DIE LINKE dagegen profitierte nicht im gleichen Maß wie die anderen großen Parteien vom Anstieg der Briefwahlstimmen. Ihr Plus fiel mit 4,0 Prozentpunkten deutlich geringer aus als das sonst der Fall war (vgl. Tabelle 2, Seite 26).

CDU und FDP schneiden nach wie vor am stärksten bei der Briefwahl ab

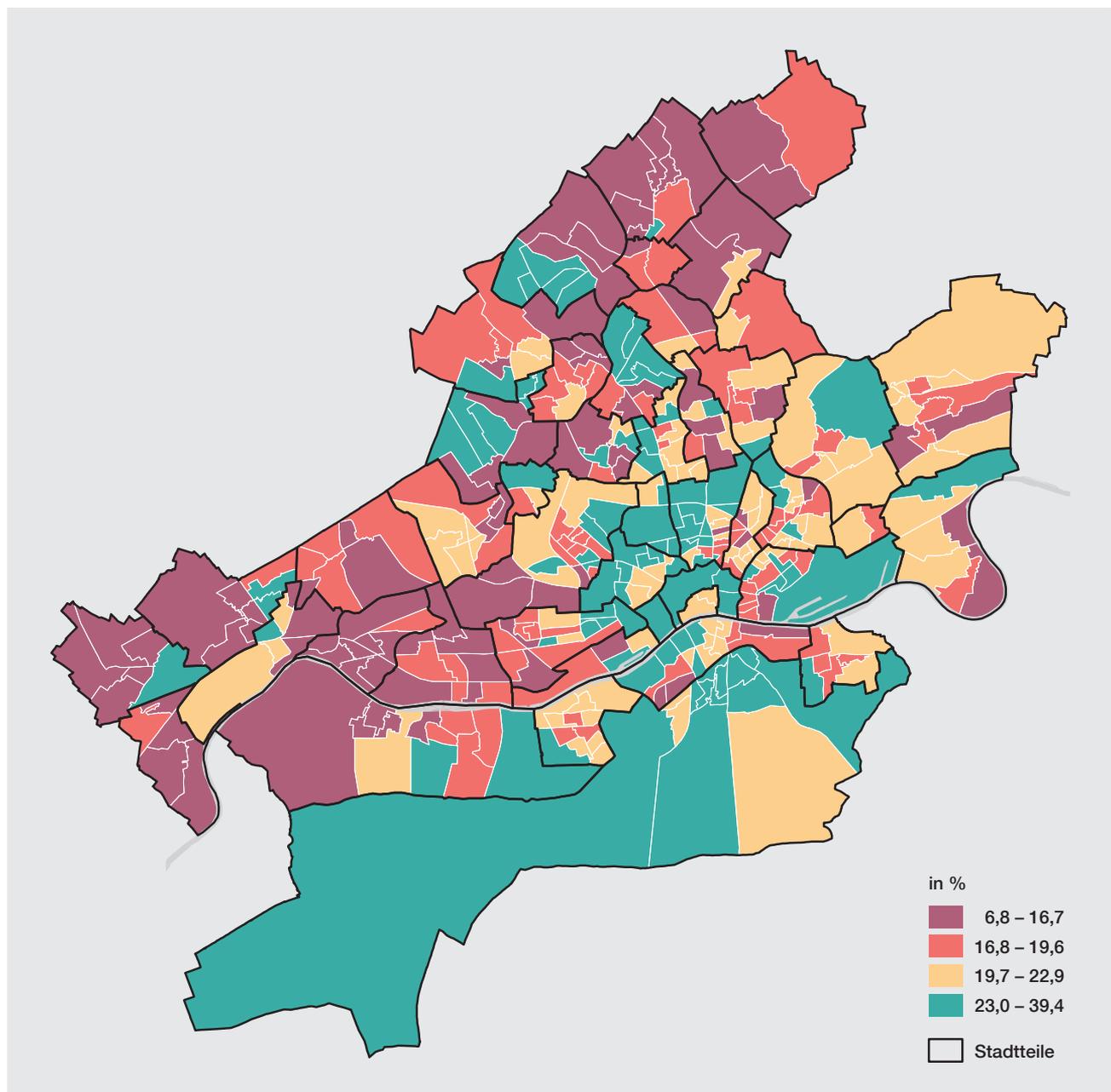
Traditionell sind die CDU und die FDP die Parteien, bei denen sich der Briefwahleffekt am positivsten niederschlägt (die kleineren unter „Sonstige“

zusammengefassten Parteien und Wahlvorschläge werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt).

Regelmäßig liegt das Ergebnis der beiden Parteien bei der reinen Betrachtung der Briefwahlstimmen über dem der Urnenstimmen. Das zeigen die Abbildungen 4 und 5 (s. vorherige Seite) am Beispiel der Stadtverordnetenwahl 2016.

Die CDU liegt im Briefwahlergebnis 4,2 Prozentpunkte über dem der Urne. Bei der FDP beträgt dieser Unterschied 1,6 Prozentpunkte. Alle weiteren

Abb.6 Anteil Briefwähler/-innen an allen Wählerinnen/Wählern 2006 in den Wahlbezirken



Parteien – SPD, GRÜNE, DIE LINKE und AfD – bleiben in der Briefwahl hinter ihrem Urnenwahlergebnis zurück.

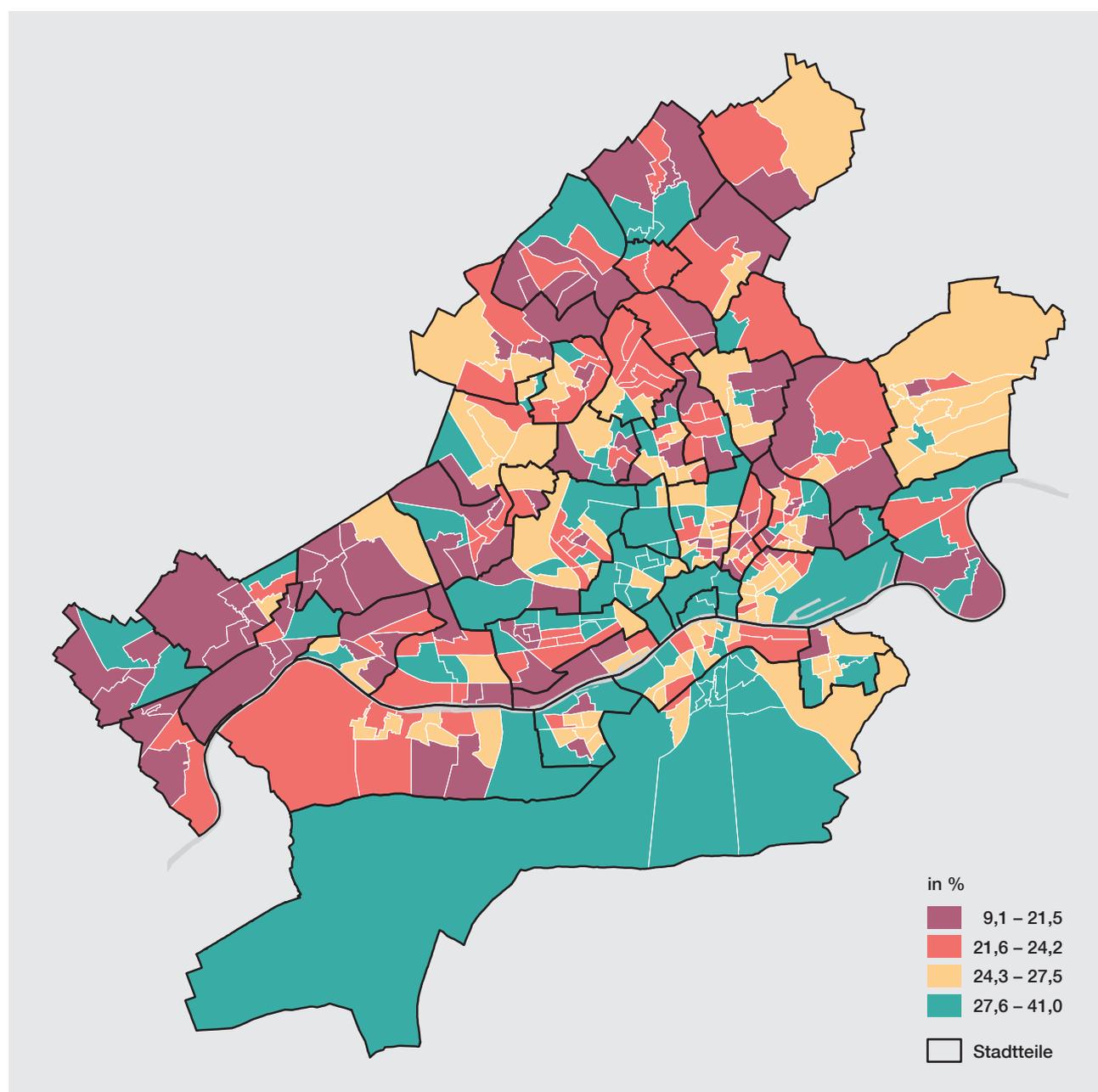
Entsprechend liegt bei CDU und FDP auch der Anteil der Stimmen, die aus der Briefwahl stammen, hoch. Erhielten die beiden Parteien 2006 noch etwas weniger als ein Viertel all ihrer Stimmen von Briefwählerinnen und -wählern, so lag dieser Wert 2016 bei der FDP bei 29,2 und bei der CDU bei 28,6 Prozent (vgl. Tabelle 2, Seite 26).

Regionale Verteilung der Briefwahl

Neben der gestiegenen Bedeutung der Briefwahl insgesamt sowie deren Auswirkung auf die Parteiergebnisse ist auch interessant, in wie weit sich Muster in der regionalen Verteilung des Briefwahlanstiegs im Stadtgebiet feststellen lassen.

Die Abbildungen 6 und 7 machen deutlich, dass sich der Briefwahlanstieg in der gesamten Stadt widerspiegelt. Flächendeckend ging der Anteil der Briefwählerinnen und -wähler nach oben. Er reich-

Abb. 7 Anteil Briefwähler/-innen an allen Wählerinnen/Wählern 2016 in den Wahlbezirken



te 2016 von 9,1 Prozent (Wahlbezirk 441-08, Ginnheim) bis 41,0 Prozent (Wahlbezirk 332-01, Sachsenhausen-Süd).

Zehn Jahre zuvor betrug das Minimum 6,8 Prozent (Wahlbezirk 650-01, Kalbach-Riedberg) und lag 2,3 Prozentpunkte unter dem Wert von 2016. Der Maximalanteil betrug 39,4 Prozent (Wahlbezirk 322-04, Sachsenhausen-Nord) und damit 1,6 Prozentpunkte weniger als 2016.

Im längeren Zeitverlauf gibt es Briefwahlhochburgen

Um feststellen zu können, ob es Wahlbezirke mit einem dauerhaft hohen bzw. niedrigen Briefwahlanteil gibt, ist ein längerer Betrachtungszeitraum notwendig.

Zunächst wurden alle Wahlbezirke (im Gebietsstand 2016) daraufhin analysiert, wie ihr Briefwahlanteil bei den vier Stadtverordnetenwahlen zwischen 2001 und 2016 im Verhältnis zum gesamtstädtischen Wert lag: über- oder unterdurchschnittlich.

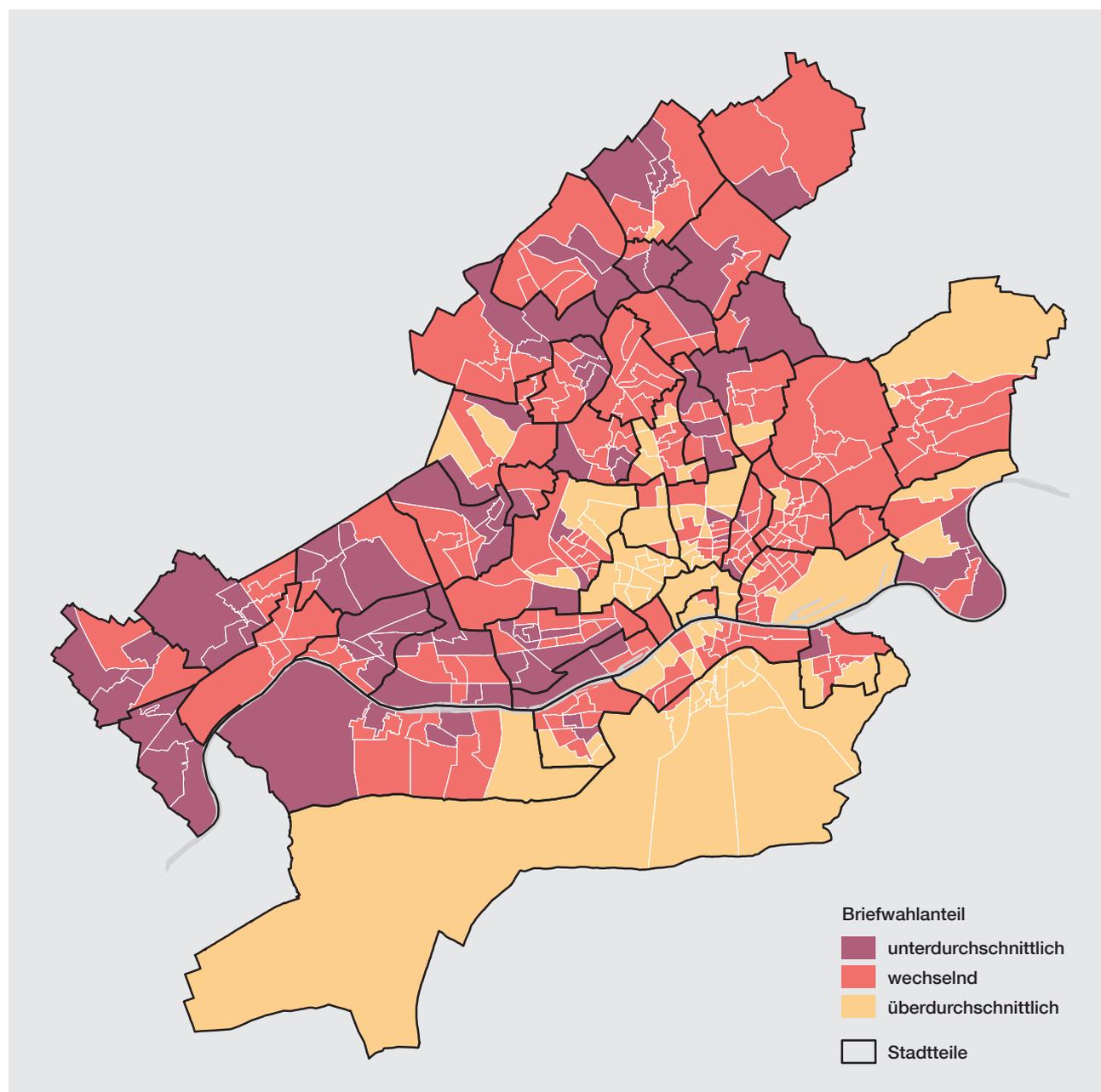
Anschließend erfolgte eine Klassifizierung dahingehend, ob über alle vier Wahlen hinweg ein Wahlbezirk überdurchschnittlich hohe Briefwahlanteile hatte, unter dem Durchschnitt lag oder ob dies zwischen den Wahlen wechselte.

Die große Mehrheit von 219 Urnenwahlbezirken (58,1 %) wies im gesamten Zeitverlauf einmal oder mehrmals einen Wechsel zwischen über- und unterdurchschnittlichem Briefwahlanteil auf. Weitere 90 Bezirke (23,9 %) lagen dauerhaft unter dem Schnitt und 68 oder 18,0 Prozent darüber. Allerdings ist damit keine Aussage verbunden, wie hoch die Abweichungen jeweils waren.

Wie Abbildung 8 zeigt, lassen sich durchaus gewisse Häufungen von Wahlbezirken mit einem unter- oder überdurchschnittlichen Briefwahlanteil ausmachen. In Bergen, dem Zentrum der Stadt aber auch im Süden ist der Briefwahlanteil dauerhaft höher als der städtische Vergleichswert.

Dagegen gehen in vielen Wahlbezirken in Fechenheim, im Westen sowie im Norden der Stadt die Wählerinnen und Wähler eher am Wahlsonntag zur Urne, als dass sie per Brief ihr Votum abgeben.

Abb.8 Wahlbezirke mit überdurchschnittlichem, wechselnden und unterdurchschnittlichem Briefwahlanteil 2001 bis 2016



Literaturverzeichnis

Der Bundeswahlleiter: *Wahl-Lexikon : Briefwahl*. URL: <https://www.bundeswahlleiter.de/service/glossar/b/briefwahl.html>, Stand: 17.03.2017.

Schröpfer, Waltraud: Die Briefwahl bei Bundestagswahlen in Frankfurt am Main. In: *Frankfurter Statistische Berichte (2002)*, Nr. 3/4, S. 231-234.

Wolfsteiner, Michael: Wahlergebnisumrechnung nach Gebietsstandsänderungen – eine GIS-basierte Lösung. In: *Frankfurter Statistische Berichte (2016)*, S. 42-51.

Wählen gehen – oder nicht: die zunehmende Wahlenthaltung am Beispiel der Stadtverordnetenwahlen

Dr. Michael Wolfsteiner

Wahlen sind die Basis der Demokratie

Nach Artikel 20 Absatz 1 des Grundgesetzes ist die Bundesrepublik Deutschland „ein demokratischer und sozialer Bundesstaat“. Absatz 2 des Artikels legt weiter fest, dass alle Staatsgewalt vom Volke ausgeht.

Die Gewaltausübung geschieht nicht auf direktem Weg, sondern sie „wird vom Volke in Wahlen und Abstimmungen und durch besondere Organe der Gesetzgebung, der vollziehenden Gewalt und der Rechtsprechung ausgeübt“. Oder anders ausgedrückt: Durch die Wahlteilnahme können die Bürgerinnen und Bürger das politisch-öffentliche Leben mitbestimmen. Wahlen sind damit einer der Grundbausteine unseres demokratischen Systems.

Das Wahlrecht bei der Frankfurter Stadtverordnetenwahl

Das Prinzip der Vertretung des Volkssouveräns ist in allen föderalen Ebenen fest verankert und gilt damit auch in der Stadt Frankfurt am Main. Als Vertretung

der Bürgerinnen und Bürger tritt hier die Stadtverordnetenversammlung mit ihren 93 Sitzen auf, die alle fünf Jahre neu gewählt wird.

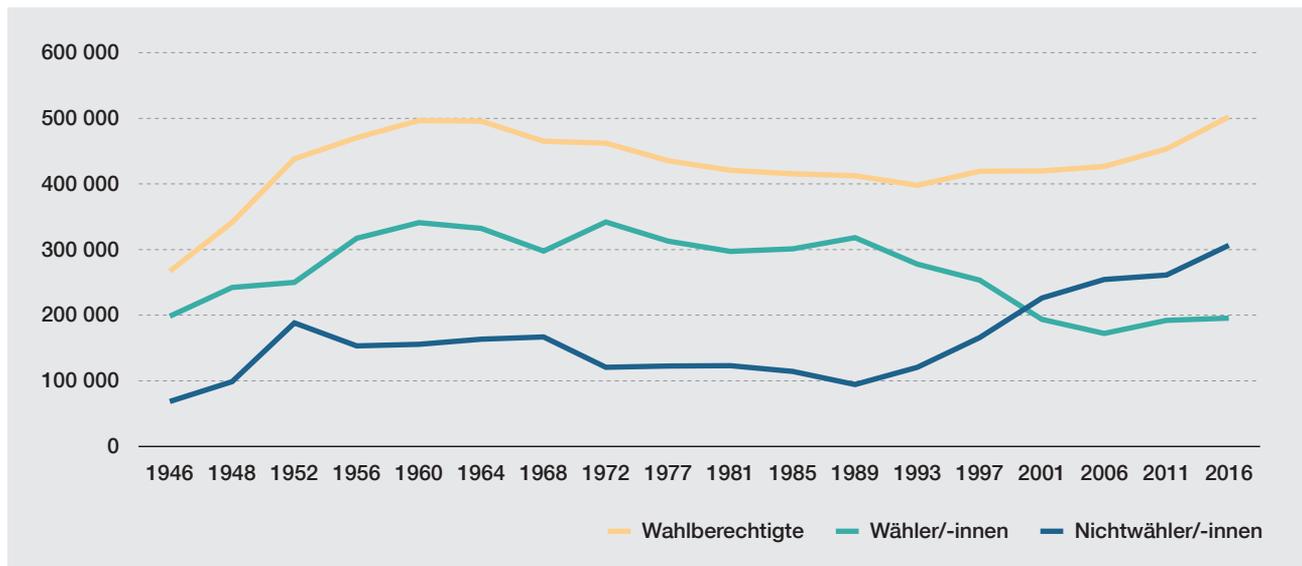
Seit 2001 erfolgt die Wahl nach dem aktuellen Wahlrecht, das es den Wählerinnen und Wählern u.a. ermöglicht, zu kumulieren, zu panaschieren und zu streichen.¹ Durch den Wegfall der Fünf-Prozent-Hürde weitete sich darüber hinaus die Zahl der antretenden Parteien und Wählergruppen immer weiter aus.

Von Stadtverordnetenwahl zu Stadtverordnetenwahl wächst damit der Stimmzettel. 2016 erreichte er bei 20 Listen mit 965 Bewerber/-innen seine Rekordgröße von 146 Zentimeter Breite und 60 Zentimeter Höhe.

Wahlbeteiligung ist rückläufig

Zugleich sinkt bei der Frankfurter Stadtverordnetenwahl die Wahlbeteiligung. Der stärkste Rückgang war von 1997 (60,5 Prozent) auf 2001 (46,1 Prozent) zu beobachten: 14,4 Prozentpunkte nahm die Wahlbeteiligung ab. Aber

Abb. 1 Wahlberechtigte, Wählerinnen und – Wähler sowie Nichtwählende bei der Frankfurter Stadtverordnetenwahl seit 1946



¹ Zur Erläuterung des Wahlrechts siehe <https://youtu.be/on-C2u4DOtxE>.

auch von 2001 bis 2016 ist noch ein bemerkenswerter Rückgang von 7,1 Prozentpunkten auf knapp 39 Prozent zu verzeichnen.

Eine sinkende Wahlbeteiligung bedeutet im Umkehrschluss nichts anderes als eine gestiegene Wahlenthaltung: Fast 61 Prozent der Wahlberechtigten haben sich an der Wahl zur Frankfurter Stadtverordnetenversammlung am 6. März 2016 nicht beteiligt.

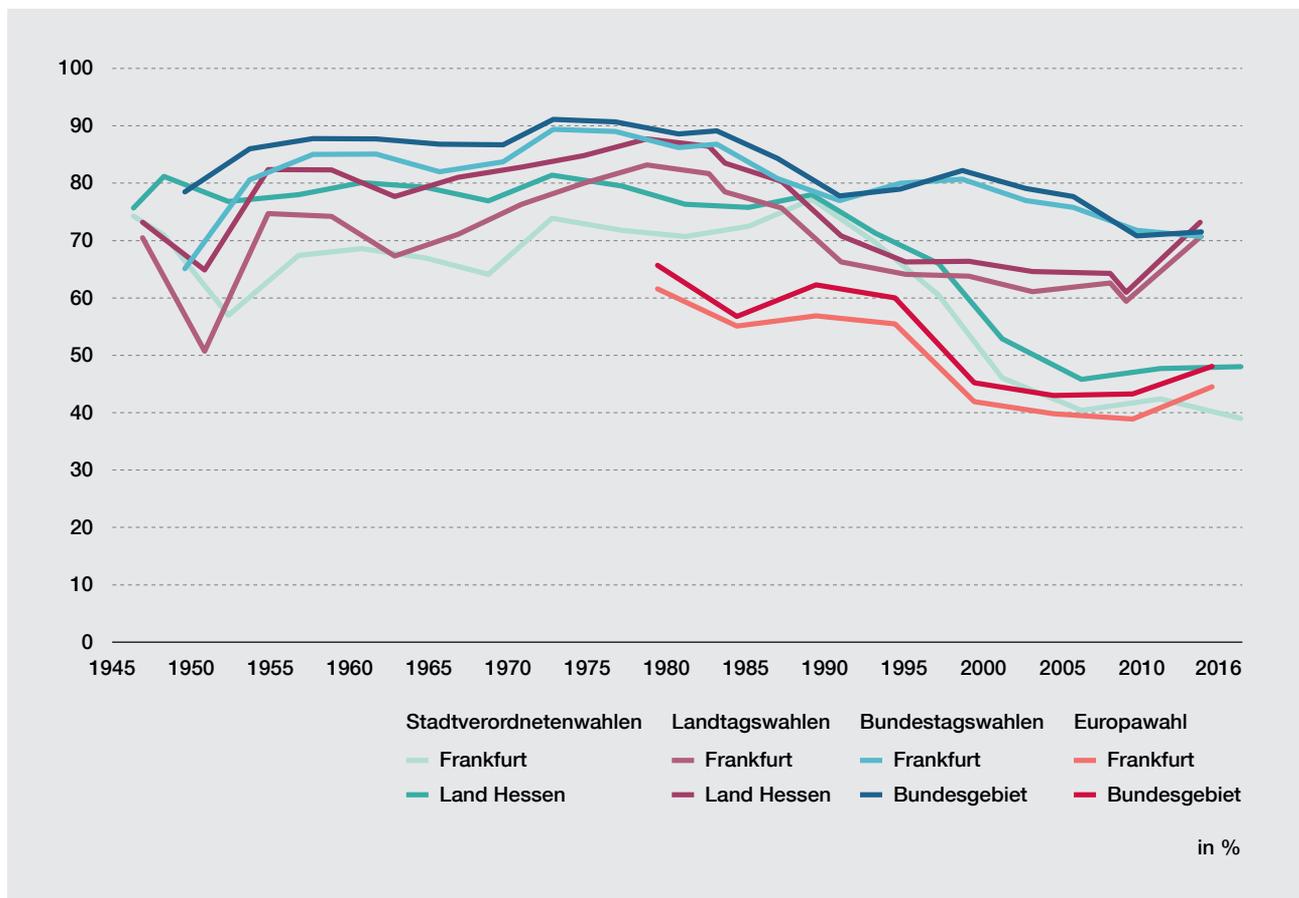
Es gibt Stimmen, die das geänderte Wahlrecht für die zunehmende Wahlenthaltung verantwortlich machen. Zwar deuten Umfragen darauf hin, dass das Wahlrecht als zu kompliziert und die weggefallene Sperrklausel als ungünstig empfunden wird,²

dies kann allerdings die rückläufige Wahlbeteiligung nicht vollumfänglich erklären.

Sinkende Wahlbeteiligung ist eine längerfristige Erscheinung

Vielmehr ist die Entwicklung bei den Frankfurter Stadtverordnetenwahlen in einen bereits seit über drei Jahrzehnten andauernden Prozess einzuordnen. Seit den 1980er Jahren sinkt die Wahlbeteiligung tendenziell – nicht nur in Frankfurt. Deutlich wird dies, wenn man die Entwicklung bei Europa- und Bundestagswahlen auf Bundesebene sowie bei den Landtags- und Kommunalwahlen in Hessen mit der bei den entsprechenden Frankfurter Wahlergebnissen vergleicht.³

Abb.2 Wahlbeteiligung bei Europa-, Bundestags-, Landtagswahlen seit 1946



² Siehe dazu Remlein, Thomas: *Forsa-Chef: „CDU-Wähler sind zu Hause geblieben“*. URL: <http://www.fnp.de/lokales/frankfurt/Forsa-Chef-bdquo-CDU-Waehler-sind-zu-Hause-geblieben-ldquo;art675,1905477>, Stand: 19.01.2017 und Murr, Günter: *Kommunalwahl in Frankfurt – Fast 10.000 un-gültige Stimmzettel*. URL: <http://www.fnp.de/lokales/frankfurt/Fast-10-000-ungueltige-Stimmzettel;art675,1912973>, Stand: 22.03.2017 sowie Asemann, Karl: *Wähler und Nichtwähler in*

Frankfurt am Main im Wandel der Zeit – Wahlergebnisse vor dem Hintergrund des Zeitgeschehens und im Spiegel der Statistik. Frankfurt am Main : Bürgeramt, Statistik und Wahlen, 2002 (Materialien zur Stadtbeobachtung 10), S. 163.

³ Zu beachten ist dabei, dass sich der Kreis der Wahlberechtigten von Wahl zu Wahl unterscheidet. Dies ergibt sich aus den für die jeweilige Wahl geltenden wahlrechtlichen Bestimmungen.

Von den ersten Wahlen in der neugegründeten Bundesrepublik bis zum Beginn der 1980er Jahre lag die Wahlbeteiligung unabhängig von der räumlichen Ebene mit wenigen Ausnahmen immer über 60 Prozent. Am Niveau der Wahlbeteiligung im Zeitverlauf lässt sich ablesen, dass den Wahlarten unterschiedliche Bedeutungen zugemessen werden.

Mit Ausnahme der ersten Bundestagswahl 1949 gaben jeweils mehr als 80 Prozent der bundesdeutschen Wahlberechtigten bei dieser Wahlart ihre Stimme ab. Bei Landtagswahlen konnten in gesamt Hessen außer 1950 Beteiligungswerte von 70 bis 90 Prozent erreicht werden, wobei diese jeweils unter dem bei der zeitlich nahegelegenen Bundestagswahl blieben. Im Hessenvergleich lag die Quote bei den Stadtverordnetenwahlen zunächst über der der Landtagswahlen und noch einige Zeit auf dem gleichen Niveau. Sie betrug vier Jahrzehnte zwischen 70 und etwas mehr als 80 Prozent (vgl. Abb. 2).

Deutlicher Rückgang der Wahlbeteiligung seit den 1980er Jahren

Seit Mitte der 1980er Jahre ist die Wahlbeteiligung deutlich rückläufig. Zwar sank sie je nach Wahlart unterschiedlich stark, der Trend ist aber eindeutig. Eine Ausnahme ist die Landtagswahl 2013: In Frankfurt gingen 70,6 Prozent der Wahlberechtigten

zur Wahl. In Hessen erreichte die Quote sogar 73,2 Prozent. Dieser starke Anstieg ist darauf zurückzuführen, dass die „zugkräftige“ Bundestagswahl am gleichen Tag stattfand.

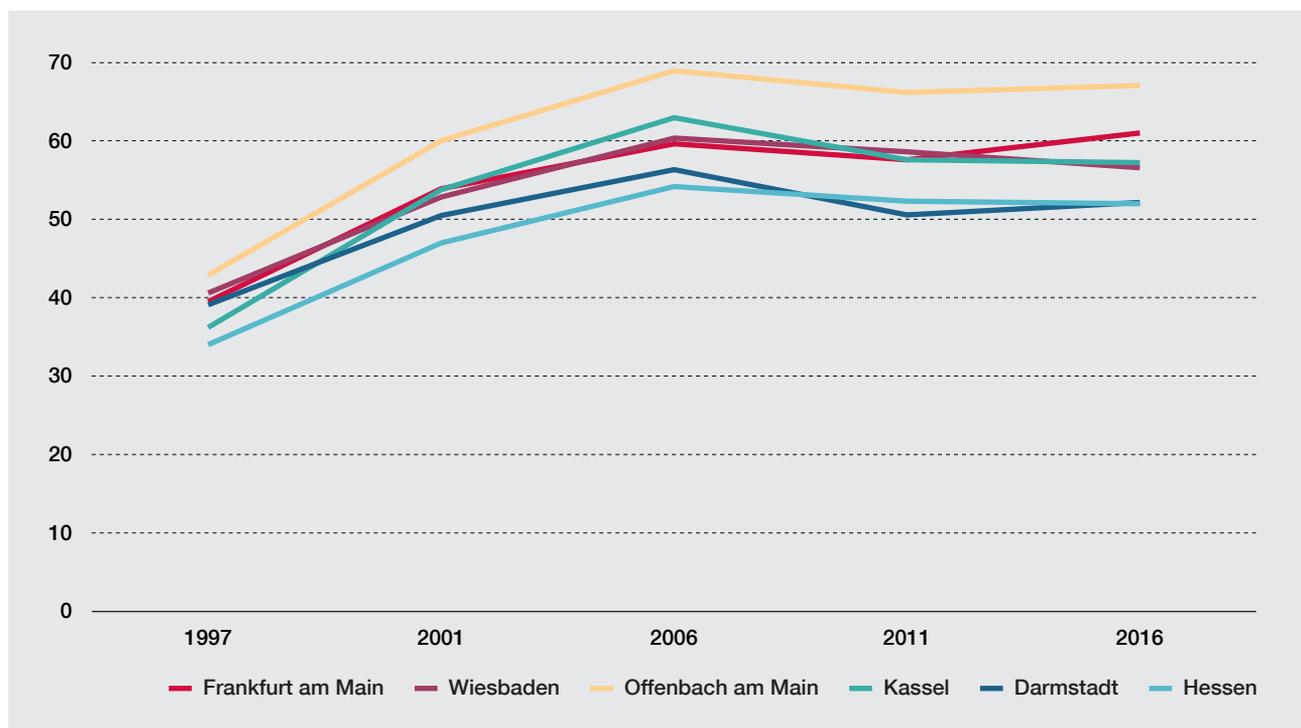
Unabhängig ist die geschilderte rückläufige Entwicklung von der Betrachtungsebene. Die Frankfurter Beteiligungswerte folgen in der Tendenz immer der übergeordneten Ebene, also dem Landes- bzw. Bundesergebnis. Lediglich der Abstand ändert sich von Wahl zu Wahl und differiert von einem bis zu 20 Prozentpunkten. Letzterer Abstand war bei der Stadtverordnetenwahl 1952 zu verzeichnen.

Auffällig ist in Frankfurt, dass bei der Stadtverordnetenwahl 2016 erstmals in den 40 Jahren seit der Einführung der Europawahl eine geringere Wahlbeteiligung erreicht wurde, als bei der zwei Jahre zuvor stattgefundenen Wahl zum Europäischen Parlament (vgl. Abb. 2).

Wahlenthaltung bei Stadtverordnetenwahlen in Hessen

Sinnvoll für die Einordnung der Entwicklung der Wahlenthaltung in Frankfurt bei den Stadtverordnetenwahlen ist der Blick auf Hessen insgesamt sowie die weiteren kreisfreien Städte im Land: Darmstadt, Kassel, Offenbach am Main und Wiesbaden.

Abb. 3 Stadtverordnetenwahlen 1997 bis 2016: Entwicklung der Wahlenthaltung im Land Hessen und in den kreisfreien hessischen Städten



Festzustellen ist, dass sowohl in Hessen als auch in den kreisfreien Städten von der Stadtverordnetenwahl 1997 zu der 2001 der Anteil der Nichtwählerinnen und -wähler deutlich angestiegen ist: 2001 lag er in Hessen 13 Prozentpunkte über dem von 1997, in den Städten zwischen elf und 17 Prozentpunkte.

Eine nähere Betrachtung lohnt der Verlauf seit 2001 und damit dem ersten Jahr, in dem das aktuelle Wahlrecht Anwendung fand. Gerechnet über gesamt Hessen hat sich die Wahlenthaltung nach einer deutlichen Zunahme von 2001 auf 2006 bei etwas über der Hälfte eingependelt.

Entwicklung in den Städten unterscheidet sich und ist uneinheitlich

Davon unterscheidet sich die Entwicklung in den Städten insgesamt. Aber auch zwischen den Städten sind Unterschiede sichtbar.

Während in Offenbach am Main seit 2006 regelmäßig zwei Drittel der Wahlberechtigten nicht von ihrem Wahlrecht Gebrauch machen, liegt die Enthaltung in Darmstadt mit ungefähr 50 Prozent am

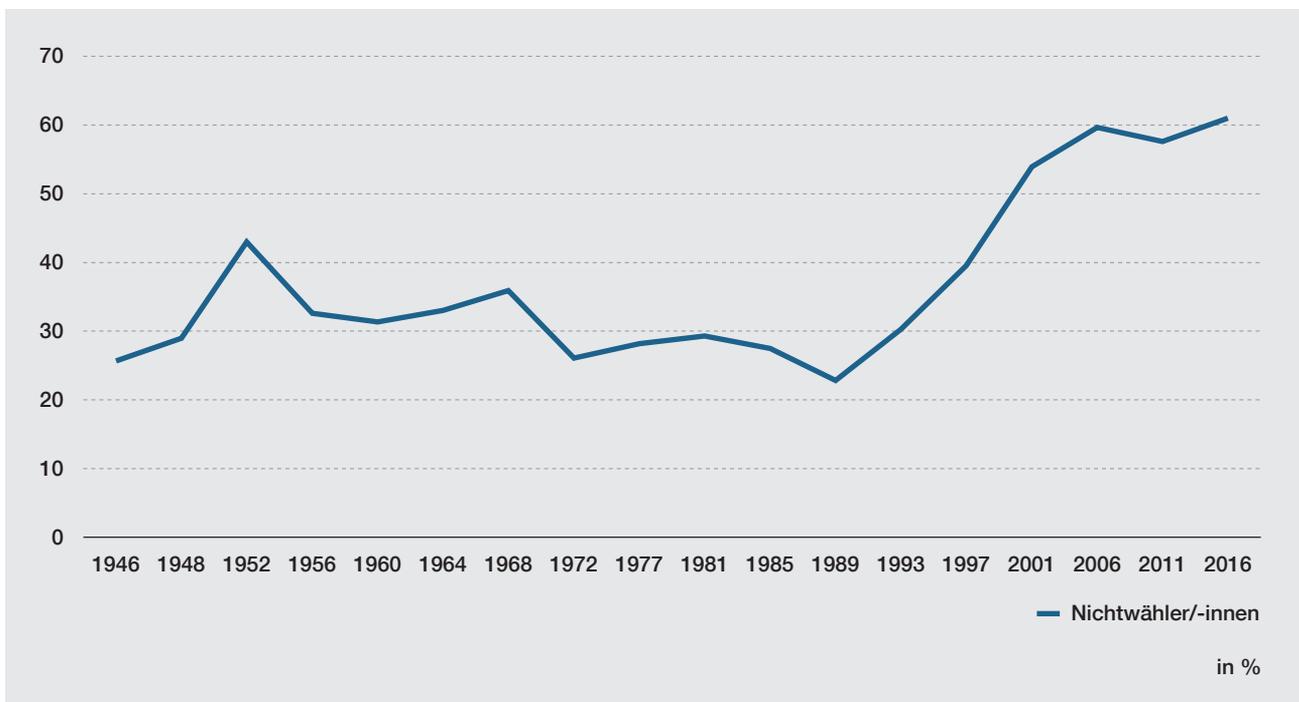
niedrigsten. In Wiesbaden und Kassel scheint sich die Quote der Nichtwählenden bei knapp 60 Prozent zu stabilisieren. Für Hessen und die genannten kreisfreien Städte war der (bisherige) Scheitel des Nichtwählens 2006 erreicht.

In Frankfurt unterscheidet sich die Situation im Vergleich zu den anderen hessischen kreisfreien Städten. Zwar ist bis 2006 ein Anstieg der Wahlenthaltung festzustellen, eine eindeutige Tendenz bei den Nichtwählerinnen und -wählern ist seitdem aber nicht mehr beobachtbar. Zugleich erreichte der Anteil derjenigen Wahlberechtigten, die ihre Stimme nicht abgaben, in Frankfurt nicht 2006 sondern erst 2016 seinen (vorläufigen) Höhepunkt.

Nichtwählen ist in der Frankfurter Stadtpolitik kein neues Thema

Das Thema Wahlenthaltung ist in Frankfurt nicht neu und hat – wie verschiedene Veröffentlichungen zeigen – bereits 1956⁴, insbesondere aber Mitte der 1960er Jahre die Stadtpolitik und das damalige Statistische Amt und Wahlamt beschäftigt. Bei der

Abb. 4 Entwicklung der Wahlenthaltung bei Stadtverordnetenwahlen seit 1946



⁴ Gunzert, Rudolf: *Die Wahl zur Stadtverordneten-Versammlung am 28. Oktober 1956 in Frankfurt am Main : Beiträge zu einer statistischen Analyse des Wahlgesehens*. Frankfurt am Main : Statistisches Amt und Wahlamt, 1958 (Statistische Monatsberichte Frankfurt am Main : Sonderheft 10), S. 70-73.

Stadtverordnetenwahl 1964 enthielt sich ein Drittel der Wahlberechtigten der Stimme. Verstanden wurde dies als Gleichgültigkeit und mangelndes demokratisches Bewusstsein eines Teils der Bürgerschaft.⁵

Daraufhin erhielt das Statistische Amt 1965 von der Stadtverordnetenversammlung den Auftrag, die Nichtwählerinnen und -wähler und ihre Gründe der Wahlenthaltung untersuchen zu lassen. Ergebnis einer Nachbefragung der Wahlberechtigten, die sich enthalten hatten, war, dass die Wahlverweigerung weder ein besonderer Ausdruck von politischem Desinteresse noch von fehlendem demokratischen Bewusstsein war.

Vielmehr wurde deutlich, dass das Wahlverhalten stark vom Geschlecht, Alter, dem Familienstand, der Konfession sowie der sozialen Stellung abhing. Vor allen Dingen spielte die Wohndauer eine entscheidende Rolle. Ein vor kurzem stattgefundener Umzug rückte persönliche Interessen stärker in den Vordergrund und die soziale Einbindung war eine geringere. Dies führte zu einer (vorübergehenden) höheren Gleichgültigkeit gegenüber lokalpolitischen Fragestellungen, wie sie bei Stadtverordnetenwahlen eine Rolle spielen.⁶

Nichtwählerinnen und Nichtwähler sind die stärkste Gruppe

Heute würde die Situation der 1950er und 1960er Jahre wahrscheinlich unkritisch gesehen. Im Jahr 2001 trat nämlich erstmals bei einer Stadtverordnetenwahl die Situation ein, dass sich mehr Wahlberechtigte der Stimme enthielten, als sie abzugeben: 53,9 Prozent blieben der Urne fern. Angedeutet hatte sich dies bereits in den 1990er Jahren. Von 1989 bis 1997 erhöhte sich der Anteil der Nichtwählenden um 16,7 Prozentpunkte.

Bei den zwei Wahlen 2006 und 2011 stieg der Grad der Wahlenthaltung weiter an, lag aber noch bei unter 60 Prozent. 2016 gaben dann 61,0 Prozent der Frankfurter Wahlberechtigten ihre Stimme nicht ab. Damit hat sich in 50 Jahren das Verhältnis bei der Ausübung des Wahlrechts beinahe umgekehrt.

In der Folge stellten 2016 diejenigen, die sich bei der Wahl enthalten haben, die gewichtigste Grup-

pe innerhalb der Wahlberechtigten dar, wie Tabelle 1 verdeutlicht. Auffällig ist der enorme Anstieg der Wahlberechtigten um 19,6 Prozent von 2001 bis 2016. Gleichzeitig stieg der Anteil der Nichtwählenden um 7,1 Prozentpunkte.

Vermutlich führt allein der enorme Bevölkerungszuwachs bereits zu einem Anstieg der Wahlenthaltung. Zum einen haben die neu Hinzugezogenen in den ersten Jahren vielleicht noch nicht die nötige Bindung an die Stadt entwickelt, um der Wahl die entsprechende Bedeutung zuzumessen. Zum anderen sind bei Stadtverordnetenwahlen auch die Frankfurter ohne deutschen, aber mit dem Pass eines EU-Landes wahlberechtigt. Von diesen wird angenommen, dass sie weniger häufig von ihrem Stimmrecht Gebrauch machen⁷. Wie die Wahl 2011 mit ihrer leicht gestiegenen Wahlbeteiligung zeigt, kann dies aber nicht der einzige Erklärungsansatz sein.

Anteil Wähler/-innen pro Partei an den Wahlberechtigten

Um den Anteil zu bestimmen, werden die Wählerinnen und Wähler je Partei auf die Wahlberechtigten prozentuiert. Während diese Berechnung für 1989 bis 1997 direkt erfolgen kann, muss seit 2001 zunächst das Wähler/-innenäquivalent berechnet werden. Da jede Wählerin bzw. jeder Wähler bis zu 93 Stimmen vergeben konnte, lässt sich über dieses Äquivalent die Zahl der Wähler/-innen näherungsweise ermitteln.

Für die Berechnung des Wähler/-innenäquivalents benötigt man zunächst die durchschnittliche Stimmenzahl je Stimmzettel für die Wahl insgesamt. Hierzu werden die Stimmen durch die Zahl der Wählerinnen und Wähler geteilt. Interessant ist, dass der Durchschnittswert für die Stimmen je Stimmzettel bei den letzten vier Kommunalwahlen nur unwesentlich schwankte. 2001 und 2011 lag der Wert bei 85,4, 2006 bei 86,0 und 2016 bei 86,4 Stimmen. Im Anschluss werden die Stimmen je Partei durch die mittlere Zahl der Stimmen je Stimmzettel geteilt und so das Wähler/-innenäquivalent berechnet.

⁵ Mayer, Evelies: *Die Wahl zur Stadtverordnetenversammlung am 25. Oktober 1964 in Frankfurt am Main : Wähler und Nichtwähler*. Frankfurt am Main : Statistisches Amt und Wahlamt, 1966 (Statistische Monatsberichte Frankfurt am Main : Sonderheft 19), S. III.

⁶ Mayer, Evelies: *Die Wahl zur Stadtverordnetenversammlung am 25. Oktober 1964 in Frankfurt am Main*. S. 34-40.

⁷ Eine Auswertung des Wählerverzeichnisses auf Basis der Nationalitäten ist nicht möglich und auch rechtlich nicht zulässig.

Tab. 1 Stadtverordnetenwahlen 1989 bis 2016: Anteile der Gruppe der Nichtwählerinnen und -wähler sowie der Parteien an den Wahlberechtigten insgesamt

Stadtverordnetenwahl	Wahlberechtigte	Nichtwähler/-innen	CDU	SPD	GRÜNE	FDP	DIE LINKE	Sonstige
1989	412 346	22,8	27,8	30,5	7,7	3,7	-	6,3
1993	398 162	30,3	22,8	21,9	9,6	3,0	-	11,1
1997	419 133	39,5	21,6	17,3	10,0	3,3	1,0	6,2
2001	419 897	53,9	17,7	14,1	6,5	2,1	1,1	4,6
2006	426 588	59,6	14,5	9,7	6,2	2,6	2,7	4,6
2011	453 480	57,6	12,9	9,0	11,0	1,6	2,3	5,5
2016	502 107	61,0	9,4	9,3	6,0	2,9	3,1	8,3

Anteil der Parteiergebnisse an den Wahlberechtigten rückläufig

Interessant ist, dass mit dem Anstieg der Wahlenthaltung auch der Anteil der Parteien bezogen auf die Wahlberechtigten insgesamt zurückgeht (siehe Infokasten zur Erläuterung der Berechnung). Diese Tatsache wird von Wissenschaft und Presse immer wieder kontrovers diskutiert.

Unabhängig von den unterschiedlichen Interpretationen gilt, dass über die Jahre der Anteil der Parteien an den Wahlberechtigten insgesamt rückläufig ist. Bei der Stadtverordnetenwahl 1989 lag der Anteil der Wahlenthaltung mit 22,8 Prozent auf dem niedrigsten Stand seit dem zweiten Weltkrieg. Das führte dazu, dass die SPD 30,5 Prozent der Wahlberechtigten als Wählerinnen und Wähler für sich gewinnen konnte, der CDU gelang dies bei 27,8 Prozent. Ab den 1990er Jahren sank dann der Anteil der Parteiergebnisse an den Wahlberechtigten kontinuierlich ab (vgl. Tab. 1).

Nach dem Jahrtausendwechsel erzielten CDU und SPD zunächst noch Werte über zehn Prozent. Bei den Wahlen 2006 und 2011 gelang dies nur noch der CDU. 2016 wurde dann der bisher tiefste Stand erreicht. Keine der Parteien konnte einen zweistelligen Wert erzielen, was aber auch mit der hohen Zahl an Wahlvorschlagsträgern sowie dem starken Abschneiden der AfD zusammenhing. Die Koalition aus CDU, SPD und GRÜNE repräsentiert dessen ungeachtet rund ein Viertel der Frankfurter Wahlberechtigten (vgl. Tab. 1).

„Partei der Nichtwählenden“ oder: Warum gehen die Menschen nicht zur Wahl?

Die Betrachtung der Parteiergebnisse in Verbindung mit der Wahlenthaltung darf allerdings nicht zu dem Schluss führen, dass es eine „Partei der Nichtwählenden“ gibt. Vielmehr muss die Frage nach dem Grund der individuellen Wahlenthaltung bei der Analyse der Wahlergebnisse unbeantwortet bleiben, denn das Phänomen der Nichtwählerinnen und Nichtwähler ist nur sehr schwer greifbar.

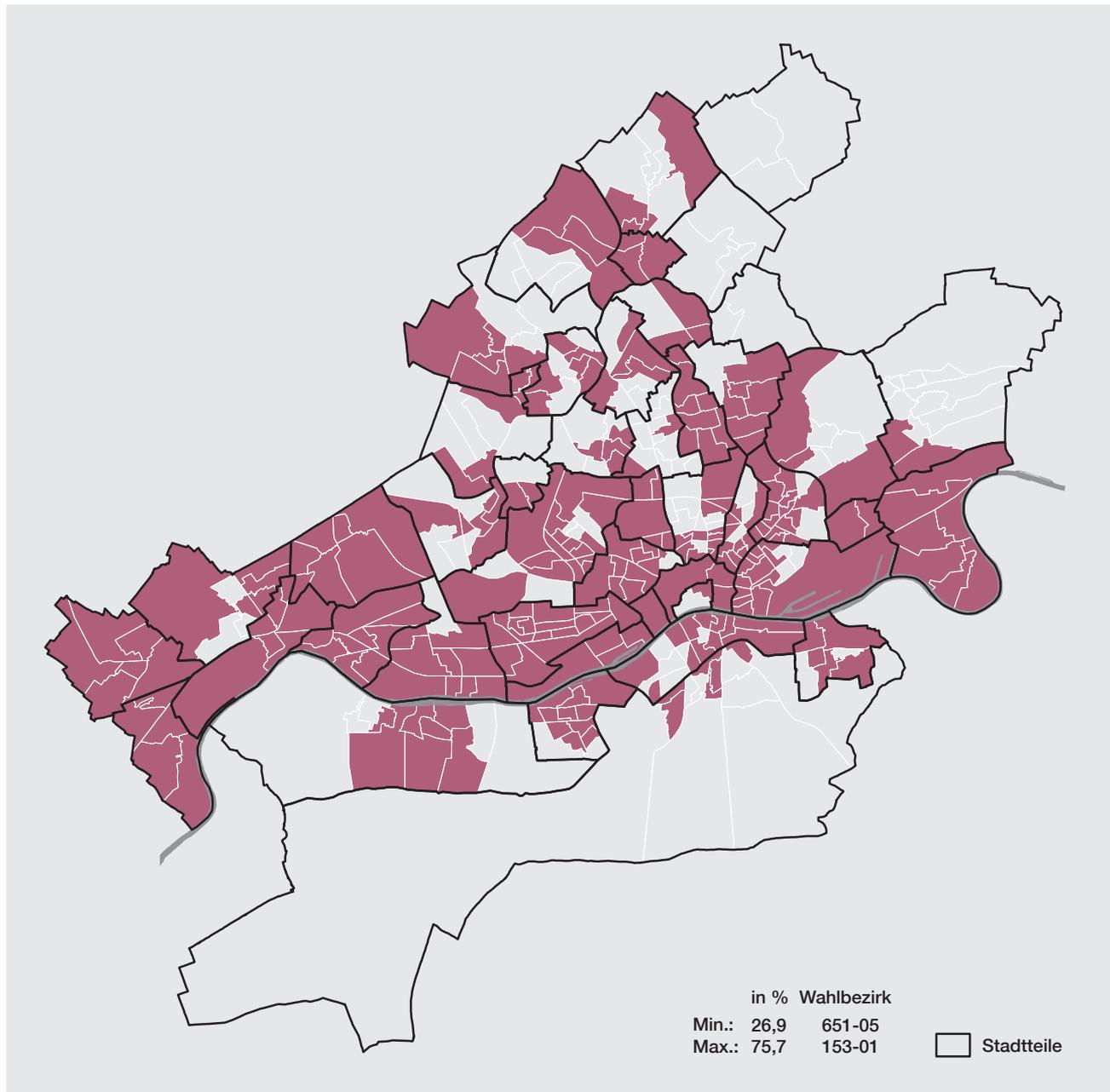
In den 1990er Jahren wurde die Zunahme der Wahlenthaltung in der Wahlforschung vermehrt behandelt. Die Einschätzungen und Bewertungen waren dabei sehr unterschiedlich. Manche sahen die Entwicklung als dramatisch an, da mit zunehmender Wahlenthaltung die Grundfesten der Demokratie erschüttert würden (z. B. Feist⁸). Andere interpretierten das Nichtwählen als einen Ausdruck der Zufriedenheit mit den bestehenden politischen Verhältnissen bzw. als Reife der Demokratie (z. B. Eilfort⁹).

Mit dem Wechsel ins neue Jahrtausend wurden die Betrachtungsweisen nüchterner und vor allen Dingen finden sich regelmäßig Erklärungen dazu, weshalb die Datenlage schwierig ist und damit Erklärungsmuster nur eingeschränkt möglich sind. Insbesondere wird dabei auf die kritische Gewinnung von Individualdaten durch Befragungen, aber auch das ausschließliche Vorhandensein von Aggregatdaten zum Abstimmungsverhalten verwiesen

⁸ Feist, Ursula: Die Macht der Nichtwähler : *wie die Wähler den Volksparteien davonlaufen*. München : Knauer, 1994. – ISBN 3-426-80044-6.

⁹ Eilfort, Michael: *Die Nichtwähler : Wahlenthaltung als Form des Wahlverhaltens*. Paderborn : Schöningh, 1994 (Studien zur Politik 24). – ISBN 978-3-506-79324-9.

Abb.5 Wahlenthaltung 2001 in den Wahlbezirken höher als 50 Prozent



(vgl. Eilfort¹⁰ und Hennig et al.¹¹, schon 1995 berichtete Kleinenz¹² darüber).

¹⁰ Eilfort, Michael: *Aktualisierter Beitrag zum Thema „Nichtwähler“*. URL http://www.eilfort.de/downloads/Nichtwaehler_08_2009.pdf, Stand: 05.01.2017.

¹¹ Hennig, Eike ; Lohde-Reiff, Robert ; Sack, Detleff: *Wahlenthaltung in der Großstadt: das Beispiel Frankfurt am Main*. In: *Frankfurter statistische Berichte* (2001), Nr. 3, S. 224-251.

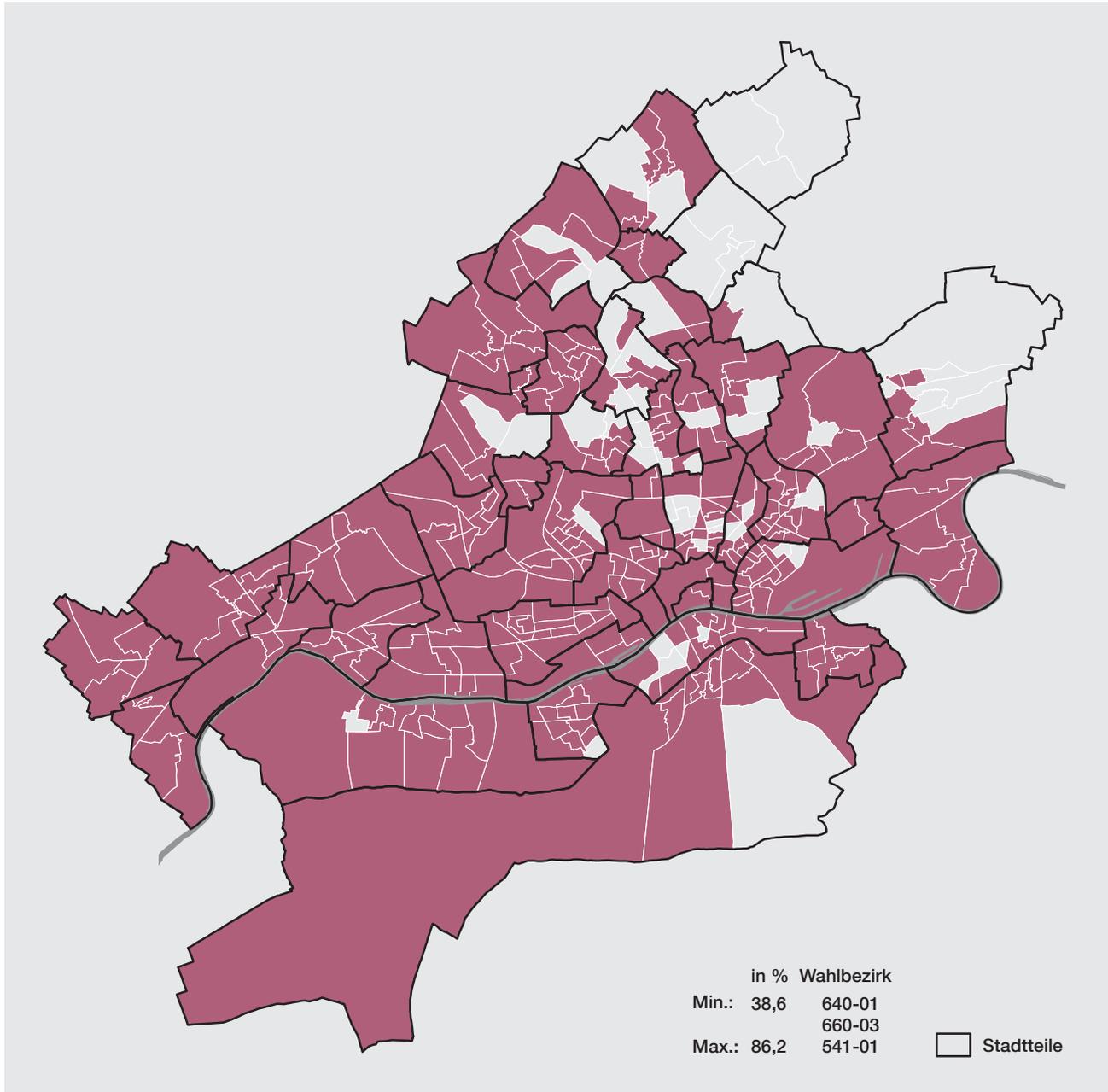
¹² Kleinenz, Thomas: *Die Nichtwähler : Ursachen der sinkenden Wahlbeteiligung in Deutschland*. Opladen : Westdeutscher Verlag GmbH, 1995 (Studien zur Sozialwissenschaft 156). – ISBN 3-531-1271-X, S. 73-80.

Sicher sind die Gründe für die wahltagspezifische Enthaltung vielfältig. Jemand kann z. B. ganz kurzfristig erkrankt, im Urlaub oder durch eine Arbeits-tätigkeit verhindert sein, so dass auch die Briefwahl keine Alternative mehr darstellt (dies soll laut Wahl-forschung auf Bundesebene auf ca. sechs Prozent der Wahlberechtigten zutreffen¹³).

Aber natürlich gibt es auch die, die desinteressiert sind, eine fatalistische Grundhaltung bezüglich po-

¹³ Eilfort, Michael: *Die Nichtwähler*. S. 60.

Abb.6 Wahlenthaltung 2016 in den Wahlbezirken höher als 50 Prozent



litischer Entscheidungsprozesse entwickelt haben oder die aus Zufriedenheit mit den bestehenden Verhältnissen nichts ändern möchten.¹⁴

Genauso nutzen manche die Nichtwahl als aktiven Ausdruck ihrer Wahlentscheidung. Vor allen Dingen aber gilt: Die Wenigsten wählen dauerhaft nicht, vielmehr entscheidet sich die Mehrheit von Wahl zu Wahl zu einer Enthaltung oder Beteiligung.¹⁴

Wahlenthaltung in Frankfurt nimmt flächendeckend zu

Auch wenn die Wahlergebnisse als Aggregatdaten keine Rückschlüsse auf das individuelle Wahlverhalten zulassen – was zur Sicherstellung einer geheimen Wahl selbstverständlich Voraussetzung ist –, so können auf ihrer Basis doch räumliche Verteilungsmuster im Stadtgebiet ermittelt werden.

¹⁴ Einen Überblick über Nichtwähler/-innen-Typen gibt: Neugebauer, Gero: *Warum nicht wählen gehen?* In: *Stadtforschung und Statistik* (2010), Nr. 1, S. 30-31.

Abb.7 Höhe der Wahlenthaltung 2001

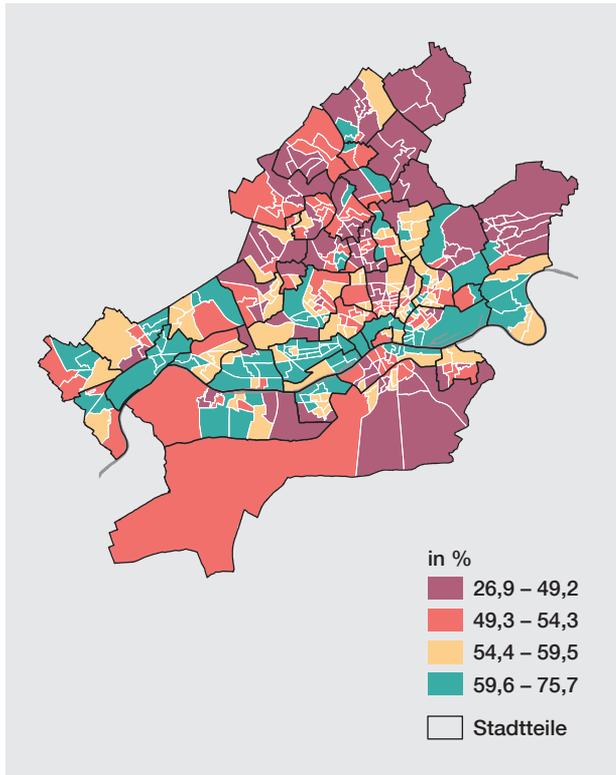


Abb.8 Höhe der Wahlenthaltung 2006

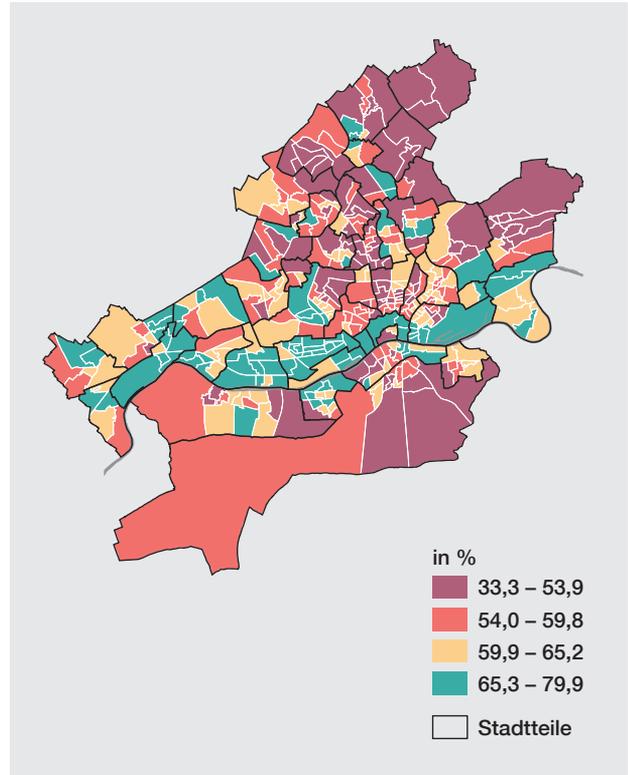


Abb.9 Höhe der Wahlenthaltung 2011

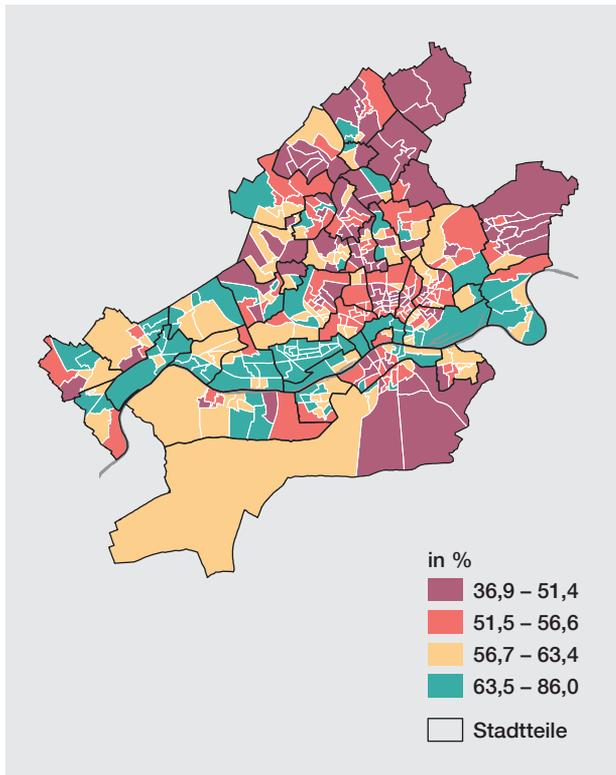


Abb.10 Höhe der Wahlenthaltung 2016

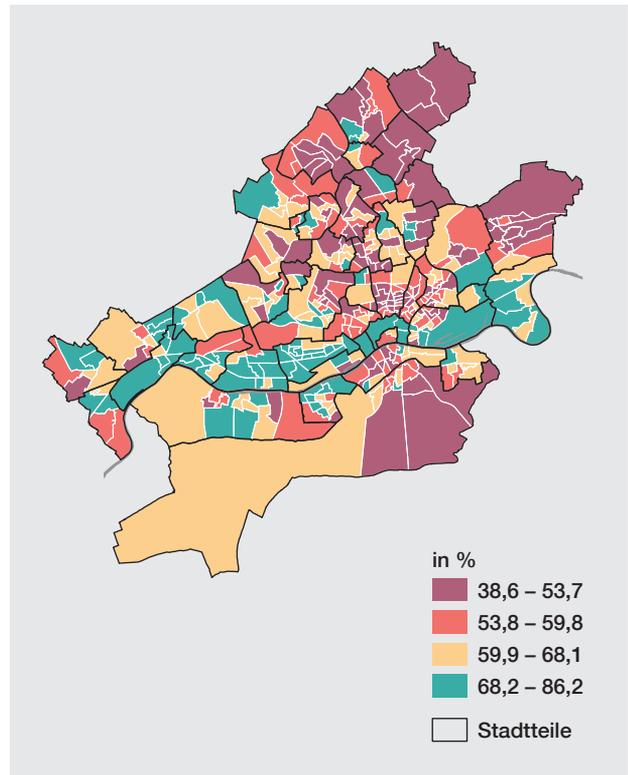
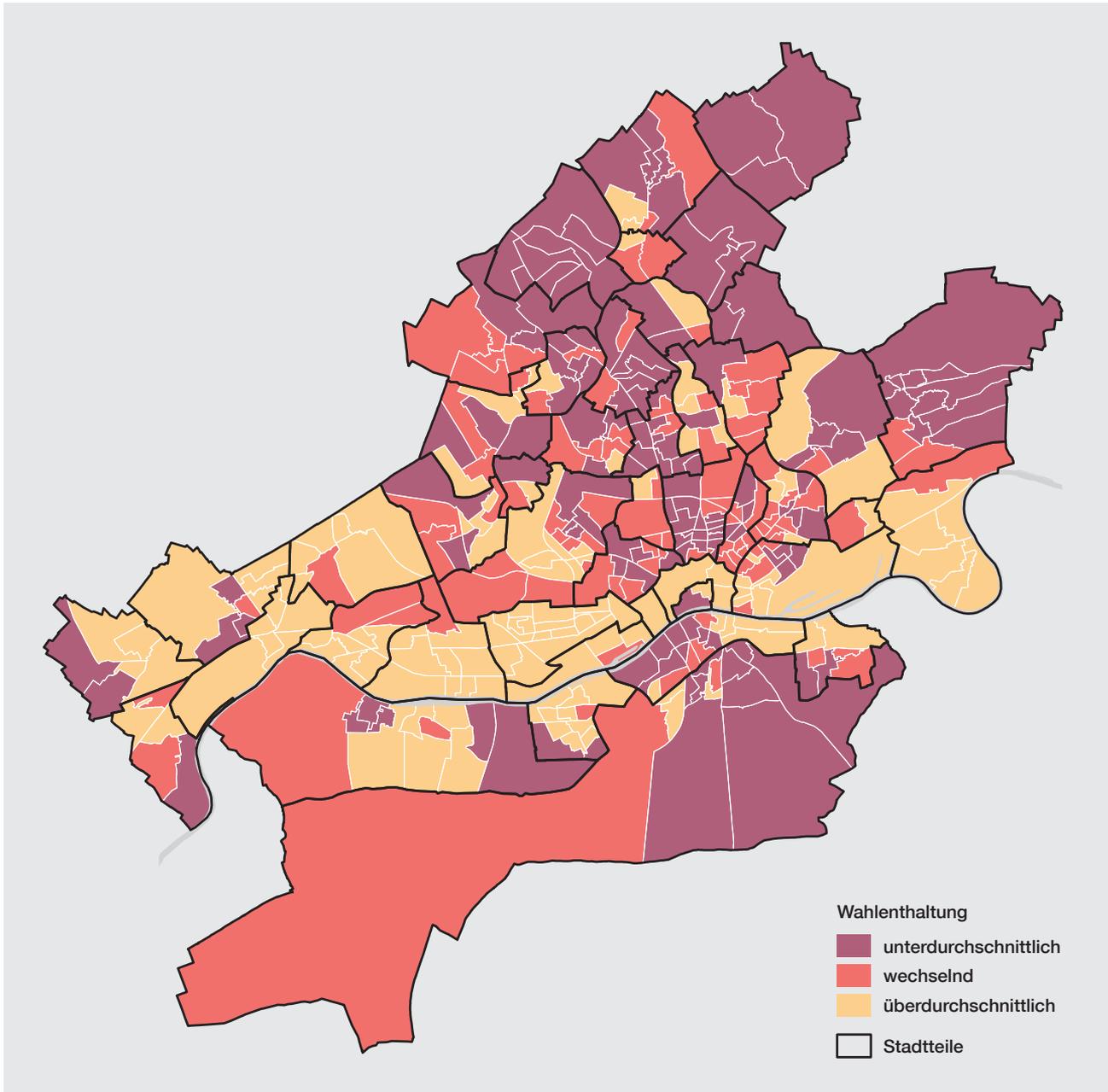


Abb. 11 Wahlbezirke mit stabil hoher bzw. niedriger oder wechselnder Wahlenthaltung

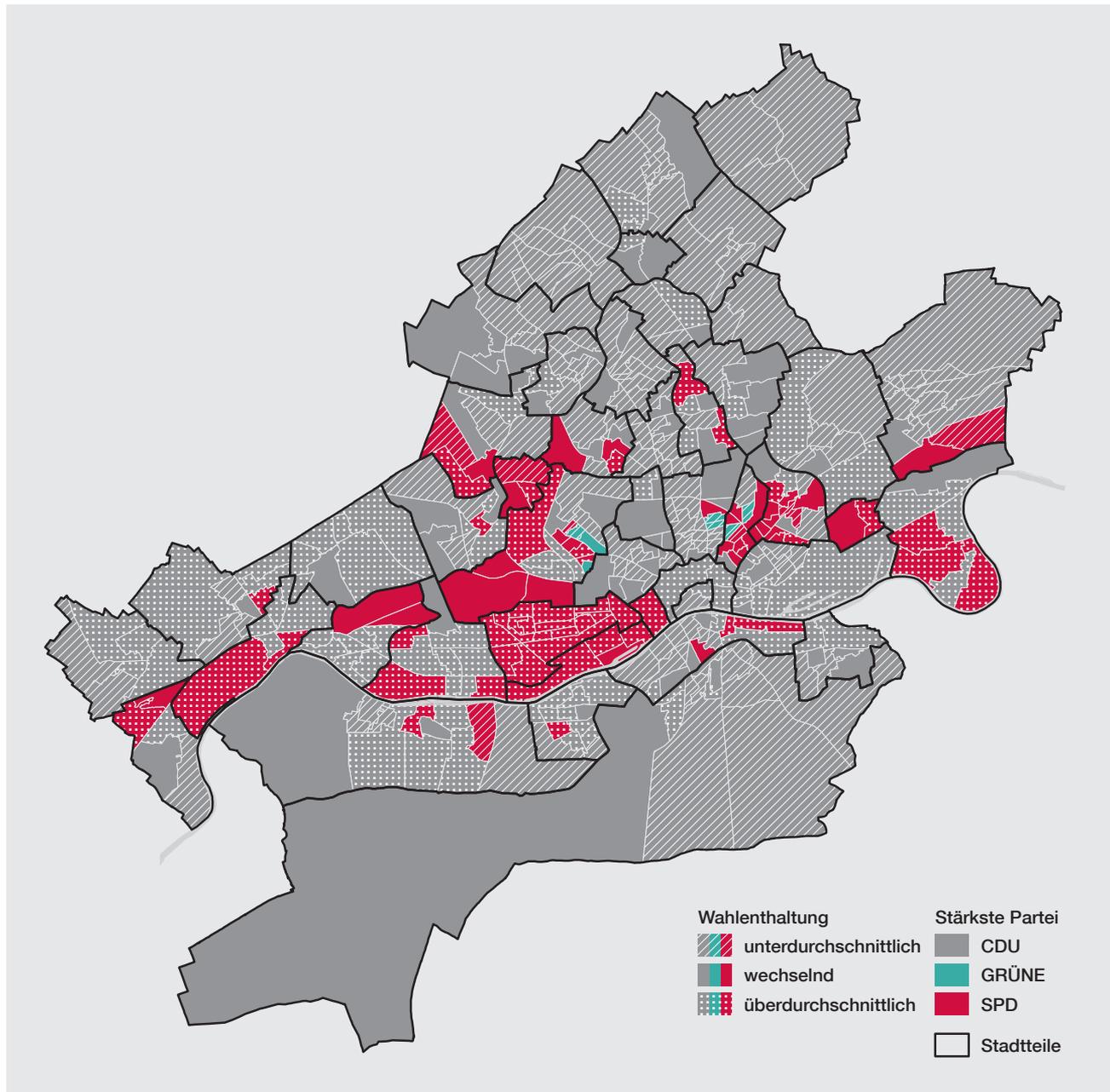


Umrechnung der Wahlergebnisse

Von Wahl zu Wahl verändern sich die Zuschnitte der Wahlbezirke. Die sich ändernde und vor allen Dingen wachsende Bevölkerung machen diese Grenzänderungen notwendig. Um Vergleiche auf Ebene der Wahlbezirke möglich zu machen, wie sie hier stattfinden, werden die Ergebnisse früherer Wahlen auf den aktuellen Gebietsstand umgerechnet.

Um auch die Briefwahlstimmen in die Betrachtung aufnehmen zu können, werden diese in einem weiteren Schritt in die Ergebnisse der Urnenwahlbezirke eingerechnet. Wie dieses Verfahren funktioniert, wird in Wolfsteiner, Michael: Wahlergebnisumrechnung nach Gebietsstandsänderungen – eine GIS-basierte Lösung. In: *Frankfurter statistische Berichte* (2016), S. 42-51 näher erläutert.

Abb. 12 Stärkste Parteien und Wahlenthaltung 2001



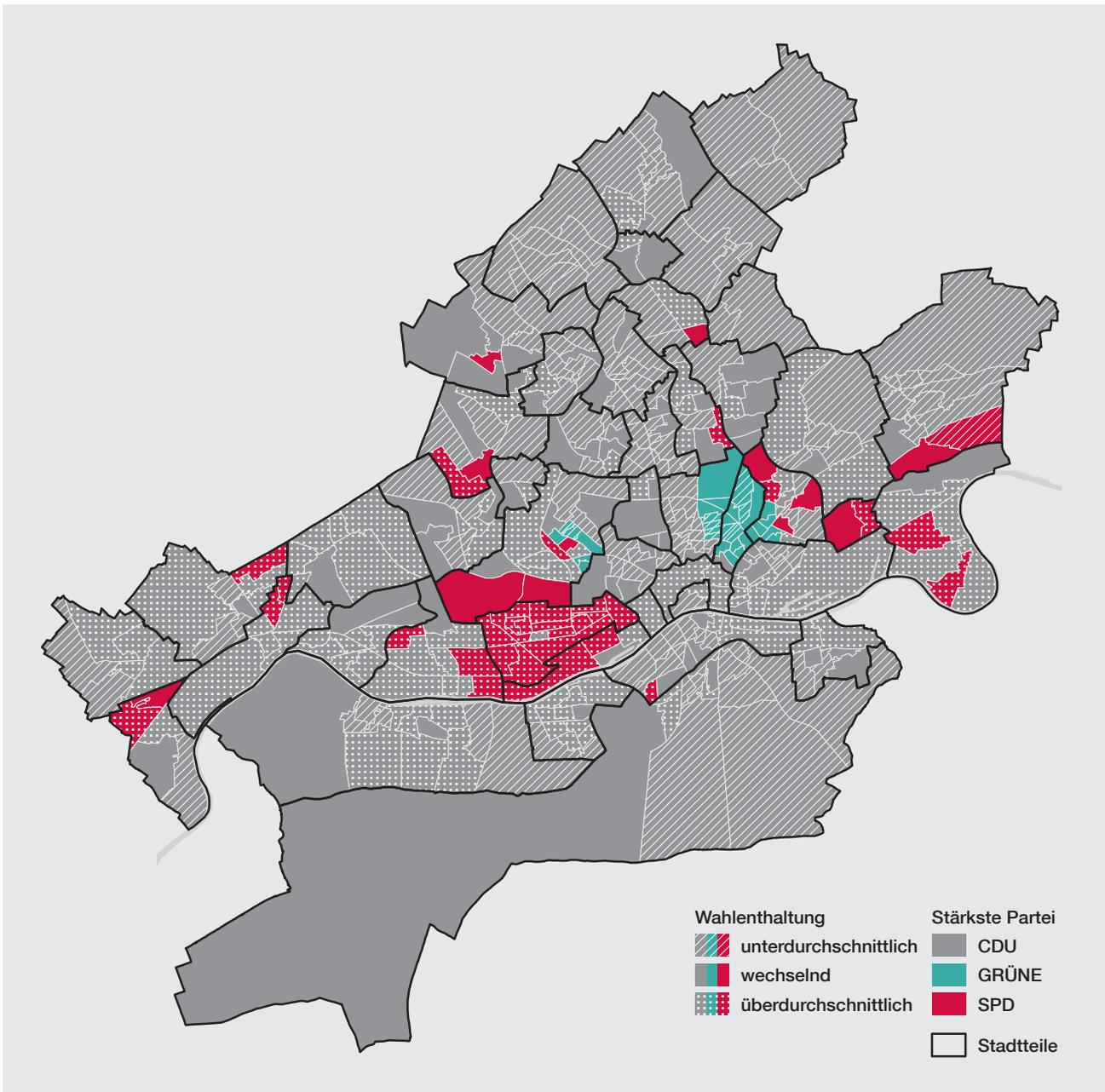
Das Niveau der Wahlenthaltung steigt in Abhängigkeit vom städtischen Ergebnis im gesamten Stadtgebiet flächendeckend an. Besonders deutlich wird dies im direkten Vergleich der Wahl 2001 mit der im Jahr 2016 in den Abbildungen 5 und 6.

Die Zahl der Wahlbezirke mit einer Enthaltungsquote von mehr als 50 Prozent kletterte in diesem Zeitraum von 264 auf 340. Damit gaben bei der letzten Stadtverordnetenwahl in 90 Prozent der Wahlbezirke mehr als die Hälfte der Wahlberechtigten keine Stimme ab.

Ebenfalls interessant ist in diesem Zusammenhang, dass es 2001 zuletzt Wahlbezirke gab, in denen die Gruppe der Nichtwählerinnen und Nichtwähler bezogen auf die Wahlberechtigten nicht die größte war.

In sieben Wahlbezirken im Norden Frankfurts – je einem in Nieder-Eschbach sowie Harheim und fünf am Riedberg – gelang es jeweils der CDU, einen höheren Anteil an den Wahlberechtigten für eine Stimmabgabe zu ihren Gunsten zu motivieren, als sich Wahlberechtigte enthielten. Zwischen 34,3 und

Abb. 13 Stärkste Parteien und Wahlenthaltung 2006



37,1 Prozent der Wahlberechtigten vergaben in diesen Bezirken Stimmen an die CDU-Liste.

Nicht gewählt wird räumlich unterschiedlich

Das Nichtwählen ist im Stadtgebiet eindeutig räumlich ausdifferenziert, wie der Vergleich der Wahlen 2001 bis 2016 in den Abbildungen 7 bis 10 zeigt.

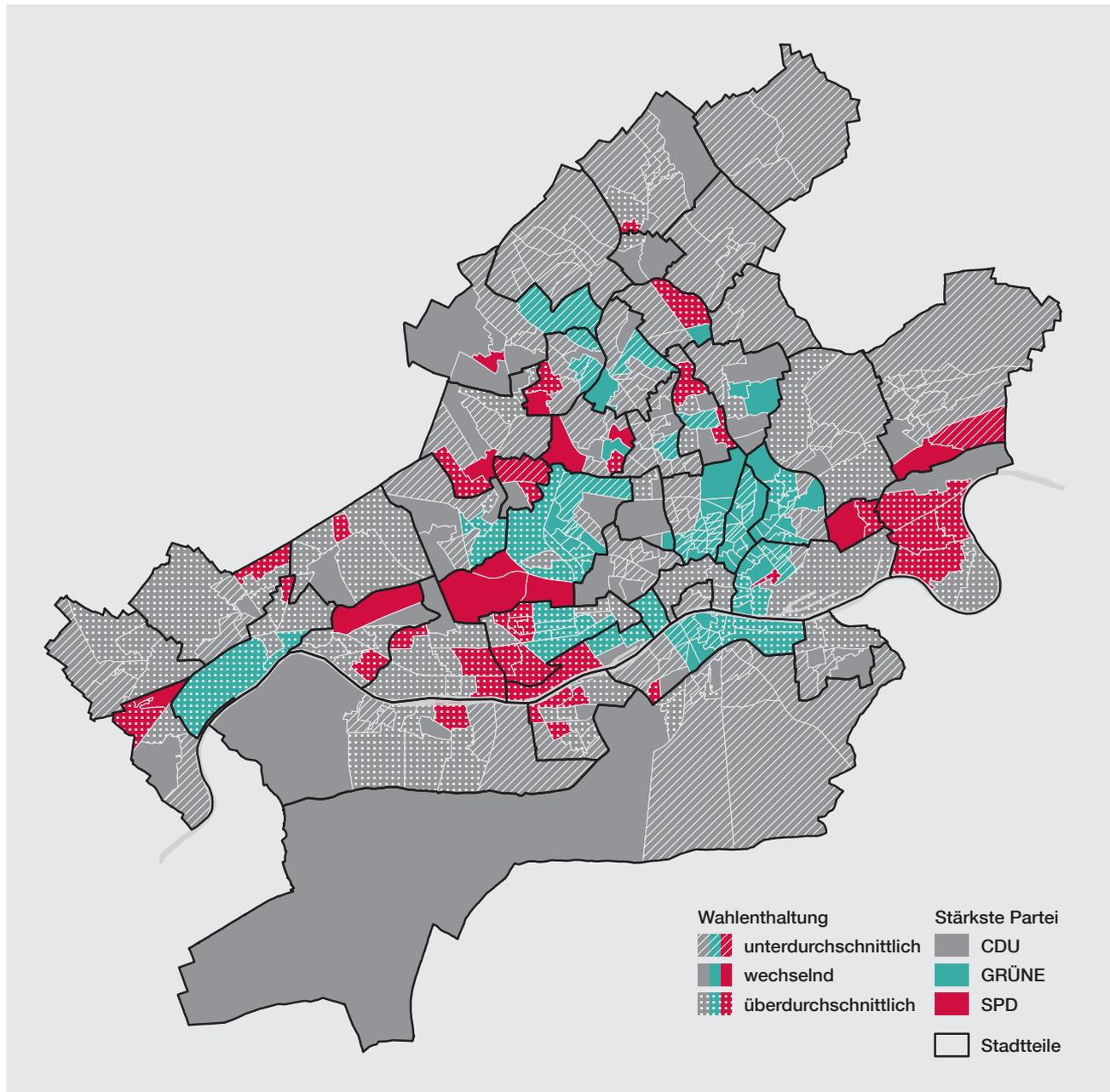
Hohe Wahlenthaltungsquoten über alle Wahlen fallen in einem Band auf, das sich nördlich des Mains von Ost nach West durch die Stadt zieht. Aber auch

nördlich dieses Bandes – z. B. in Sossenheim, dem nördlichen Bockenheim oder auch Bonames – finden sich einzelne Wahlbezirke oder kleinere Wahlbezirksgruppen, die ebenfalls eine verhältnismäßig hohe Wahlenthaltung aufweisen.

„Hochburgen“ der Wahlenthaltung

Es stellt sich die Frage, ob es im langfristigen Betrachtungszeitraum „Hochburgen“ der Wahlenthaltung gibt. Für die Abbildung 11 wurde überprüft, welche Wahlbezirke im Verlauf aller vier Wahlen

Abb. 14 Stärkste Parteien und Wahlenthaltung 2011



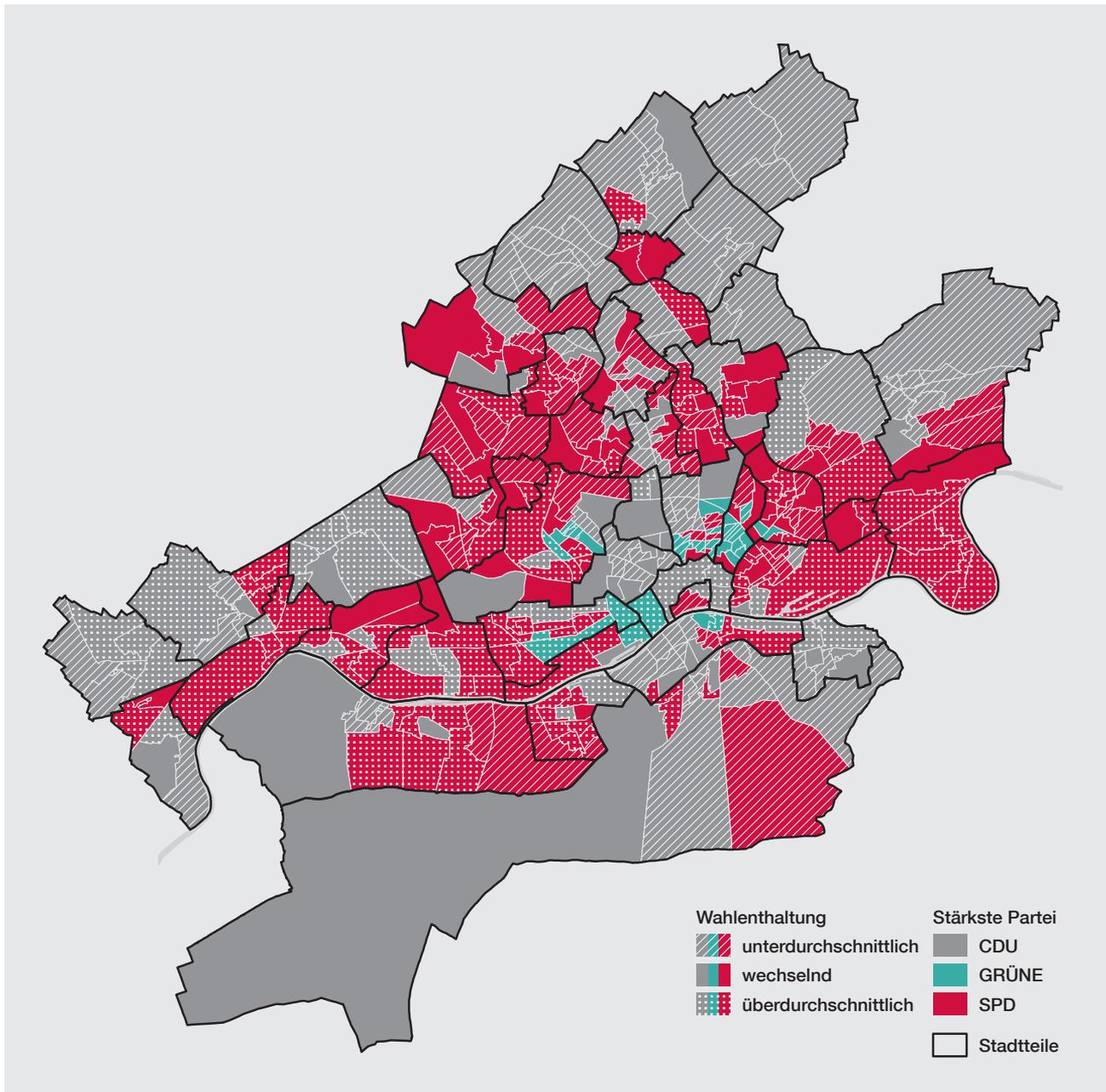
seit 2001 konstant eine im Vergleich zum Stadtwert überdurchschnittliche, welche eine unterdurchschnittliche und welche eine wechselnde Wahlenthaltungsquote aufwiesen.

Die Abbildung 11 zeigt das vorab geschilderte Band nördlich des Mains nochmals sehr deutlich. Aber auch südlich des Mains tendieren die Wahlberechtigten in Schwanheim, Niederrad, Sachsenhausen-Nord und Oberrad ebenfalls stärker dazu, ihre Stimme nicht abzugeben. Im Norden der Stadt trifft dies nur auf wenige Wahlbezirke zu.

Insgesamt sind der Norden und Nordosten dadurch geprägt, dass die Wahlenthaltung unterdurchschnittlich ist. Südlich des Mains herrschen Wahlbezirke vor, in denen die Wahlenthaltung mal über und mal unter der städtischen liegt. Lediglich die Wahlberechtigten im westlichen Sachsenhausen-Nord und in Sachsenhausen-Süd enthalten sich unterdurchschnittlich häufig der Stimmabgabe.

133 oder 35,3 Prozent aller 377 Wahlbezirke weisen 2001 bis 2016 eine stabile überdurchschnittliche Wahlenthaltungsquote auf. Die Wahlberechtigten in

Abb. 15 Stärkste Parteien und Wahlenthaltung 2016



139 Wahlbezirken (36,9 Prozent) enthalten sich fort-dauernd unterdurchschnittlich der Wahl. In den verbleibenden 27,9 Prozent bzw. 105 Bezirken wechselt das Wahlverhalten von Wahl zu Wahl.

Stärkste Parteien hängen nicht von der Höhe der Wahlenthaltung ab

Bezogen auf die unterschiedlichen Niveaus der Wahlenthaltung lässt sich in der Betrachtung der vier Stadtverordnetenwahlen seit 2001 feststellen, dass keine Partei profitieren kann. Ein Zusammen-

hang zwischen der jeweils stärksten Partei im Wahlbezirk und dessen Zuordnung zu den drei Kategorien der Wahlenthaltungsquote besteht nicht, wie die Abbildungen 12 bis 15 verdeutlichen.

Eine sich aus dem Kartenbild ergebende scheinbare Abhängigkeit des CDU-Ergebnisses sowie der unterdurchschnittlichen Wahlenthaltung im Frankfurter Norden bzw. Nordosten dürfte auf andere Faktoren zurückzuführen sein. Hier ist die CDU traditionell sehr stark und konnte 2016 trotz Stimmenverlusten im Stadtgebiet insgesamt die höchsten Anteile und

in Nieder-Erlenbach als einzigem Stadtteil einen Stimmengewinn gegenüber 2011 verzeichnen.

Wahlenthaltung ist ein Wechselphänomen

Die Ergebnisaggregate auf Ebene der Wahlbezirke zeigen, dass es sich bei der Wahlenthaltung – völlig unabhängig von einer individuellen Entscheidung zur Nichtwahl – um ein Wechselphänomen handelt. Fast ein Drittel der Wahlbezirke schwanken zwischen über- und unterdurchschnittlicher Wahlenthaltung.

Da hier ausschließlich die Stadtverordnetenwahlen seit 2001 betrachtet werden, lässt sich dieses Wechselverhalten nicht auf unterschiedliche Wahlarten zurückführen.

Vielmehr legen die Ergebnisse den Schluss nahe, dass die Wahlberechtigten in ihrer Entscheidung zur Nichtwahl durch verschiedenste, nicht nur in der eigenen Person begründete Parameter beeinflusst

werden. Zugleich wird deutlich, dass die Wahlstatistik zu deren Erklärung allein nicht ausreicht.

Hierfür sind weitere Analysen notwendig. Da sich die Wahlenthaltung bei den Stadtverordnetenwahlen auf hohem Niveau einzupendeln scheint und diese auch bei den anderen Wahlarten eine steigende Tendenz aufweist, ist eine weitere Beschäftigung mit dem Thema durchaus sinnvoll.

Zuerst wären im weiteren Verlauf auf der kleinräumigen Ebene der Wahlbezirke Vergleiche der unterschiedlichen Wahlarten in einem längeren Zeitverlauf von mehreren Jahrzehnten anzustellen, um die Thematik der „Enthaltungshochburgen“ besser beleuchten zu können.

In einem weiteren Schritt könnte dann ebenfalls auf Ebene der Wahlbezirke die Abhängigkeit dieser Gebiete mit einer dauerhaft hohen bzw. niedrigen Wahlenthaltung von sozio-demografischen Merkmalen der (Wahl-)Bevölkerung überprüft werden.

Literaturverzeichnis

- Asemann, Karl: *Wähler und Nichtwähler in Frankfurt am Main im Wandel der Zeit – Wahlergebnisse vor dem Hintergrund des Zeitgeschehens und im Spiegel der Statistik*. Frankfurt am Main : Bürgeramt, Statistik und Wahlen, 2002 (Materialien zur Stadtbeobachtung 10).
- Eilfort, Michael: *Die Nichtwähler : Wahlenthaltung als Form des Wahlverhaltens*. Paderborn : Schöningh, 1994 (Studien zur Politik 24). – ISBN 978-3-506-79324-9.
- Eilfort, Michael: *Aktualisierter Beitrag zum Thema „Nichtwähler“*. URL http://www.eilfort.de/downloads/Nichtwaehler_08_2009.pdf, Stand: 05.01.2017.
- Feist, Ursula: *Die Macht der Nichtwähler : Wie die Wähler den Volksparteien davonlaufen*. München : Knaur, 1994. – ISBN 3-426-80044-6.
- Gunzert, Rudolf: *Die Wahl zur Stadtverordneten-Versammlung am 28. Oktober 1956 in Frankfurt am Main : Beiträge zu einer statistischen Analyse des Wahlgesehens*. Frankfurt am Main : Statistisches Amt und Wahlamt, 1958 (Statistische Monatsberichte Frankfurt am Main : Sonderheft 10).
- Hennig, Eike ; Lohde-Reiff, Robert ; Sack, Detleff: *Wahlenthaltung in der Großstadt: Das Beispiel Frankfurt am Main*. In: *Frankfurter statistische Berichte (2001)*, Nr. 3, S. 224-251.
- Kleinhenz, Thomas: *Die Nichtwähler : Ursachen der sinkenden Wahlbeteiligung in Deutschland*. Opladen : Westdeutscher Verlag GmbH, 1994 (Studien zur Sozialwissenschaft 156). – ISBN 3-531-1271-X, S. 73-80.
- Mayer, Evelies: *Die Wahl zur Stadtverordnetenversammlung am 25. Oktober 1964 in Frankfurt am Main : Sonderheft 19*.
- Murr, Günter: *Kommunalwahl in Frankfurt – Fast 10.000 ungültige Stimmzettel*. URL: <http://www.fnp.de/lokales/frankfurt/Fast-10-000-ungueltige-Stimmzettel;art675,1912973>, Stand: 22.03.2017.
- Neugebauer, Gero: *Warum nicht wählen gehen?* In: *Stadtforschung und Statistik (2010)*, Nr. 1, S. 30-31.
- Remlein, Thomas: *Forsa-Chef: „CDU-Wähler sind zu Hause geblieben“*. URL: <http://www.fnp.de/lokales/frankfurt/Forsa-Chef-bdquo-CDU-Waehler-sind-zu-Hause-geblieben-ldquo;art675,1905477>, Stand: 19.01.2017.
- Wolfsteiner, Michael: *Wahlergebnisumrechnung nach Gebietsstandsänderungen – eine GIS-basierte Lösung*. In: *Frankfurter statistische Berichte (2016)*, S. 42-51.

Anonymisierungsverfahren in der Kommunalstatistik: Theorie und praktische Anwendung

Christian Moreau und Dr. Michael Wolfsteiner

Im Bundesstatistikgesetz sowie den daraus resultierenden Landesstatistikgesetzen und kommunalen Statistiksatzungen wird dem Schutz der persönlichen Daten eine sehr hohe Bedeutung zugemessen. Dieser Schutz beruht auf der „informationellen Selbstbestimmung“¹ von Individuen. Insbesondere besteht die Pflicht, die Anonymität von Einzelpersonen zu gewährleisten und die Re-Identifikation bzw. eine mögliche persönliche Zuordnung von Informationen zu verhindern (BStatG § 16).² Um die Geheimhaltung sicherstellen zu können, haben sich in den letzten Jahrzehnten im Statistiksistem der Kommunen, der Länder und des Bundes verschiedene Methoden bzw. Verfahren etabliert.

Problemstellung: Dominanz von Einzelfällen

Bei steigender räumlicher und fachlicher Gliederungstiefe von Tabellen ist zu beobachten, dass die Inhalte einzelner Felder extrem stark von Einzelfällen abhängen bzw. dominiert werden oder sogar ausschließlich aus Angaben zu Einzelfällen bestehen. Damit besteht das Risiko, dass Individualdaten direkt, mit entsprechendem Vorwissen oder durch Verschneidung mit anderen Daten extrahierbar sind. Dabei spielt die Sensibilität der ermittelbaren Informationen keine Rolle. Alle Felder, die Rückschlüsse auf einen einzelnen Fall ermöglichen, müssen unabhängig von der Brisanz der Information anonymisiert werden.

Steigende Risiken bei zunehmender Gliederungstiefe

Das Risiko einer möglichen Re-Identifikation von individuell zuordenbaren Daten steigt mit der Gliederungstiefe. Seine höchste Ausprägung erreicht der Konflikt zwischen dem Schutz der Individualdaten und einem Interesse an Datensätzen mit hoher Informationstiefe im deutschen amtlichen Statistiksistem sicher in den so genannten Scientific-Use-Files. Dies sind Datensätze, welche Mikrodaten der öffentlichen Stellen enthalten und in faktisch ano-

nymer Form der Wissenschaft zu Forschungszwecken zur Verfügung gestellt werden. Dazu haben die Statistischen Ämter der Länder und des Bundes Forschungsdatenzentren³ eingerichtet, die für den Schutz der Individualdaten sorgen.

Solche Einrichtungen gibt es für die Kommunalstatistik nicht, aber auch diese sieht sich verstärkt mit dem Wunsch nach einer sehr hohen Informationstiefe in den zur Verfügung gestellten Daten konfrontiert. Aufgabe ist dabei, einen möglichst hohen Informationsgehalt bei gleichzeitigem Datenschutz sicherzustellen. Während die Anonymisierung von Aggregattabellen in gedruckter Form relativ einfach erreichbar ist, stellen digital zur Verfügung gestellte Datensätze mit größtmöglicher Informationstiefe in heutiger Zeit ein größeres Problem dar.

Leistungsfähige Rechner verstärken das Risiko

Aufgrund der heutigen allgemeinen Verfügbarkeit von leistungsfähigen Rechnern sind Re-Identifikationsversuche in Form von Optimierungsprozessen, modellierbaren Abläufen oder präzisen Daten-Matching-Verfahren als reales Risiko für die Tabellengeheimhaltung bzw. die Anonymität der Mikrodaten bei tief gegliederter Datenstruktur zu betrachten. Dem bestehenden Konflikt zwischen der Nutzbarkeit der Daten einerseits und der gesetzlich festgeschriebenen Anonymität andererseits begegnet die Kommunalstatistik mit einer Reihe von Methoden zur Datenanonymisierung. Diese verfolgen unterschiedliche Ansätze und schließen sich nicht gegenseitig aus. Vielmehr verlangt die optimale Lösung im Hinblick auf den beschriebenen Widerspruch von Information und Anonymität oft eine Kombination der verschiedenen Methoden.

Qualität der Anonymisierung ist messbar

In diesem Artikel werden die gängigen Methoden zur Anonymisierung von statistischen (Mikro-)Daten anhand einiger ausgewählter Beispiele vorgestellt. Besonderes Augenmerk liegt bei der Betrachtung

¹ Vgl. dazu: Wolfsteiner, Michael: Die Frankfurter Kommunalstatistik zwischen Volkszählungsurteil und Open Data. In: *Frankfurter statistische Berichte* (2015), S. 52-59.

² Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke (Bundesstatistikgesetz – BStatG). In: *Bundesgesetzblatt : Teil I* (1987), Nr. 8, S. 466f.

³ 2001 bzw. 2002 wurden die Forschungsdatenzentren des Bundes und der Länder gegründet. Ihre Aufgabe besteht darin, die amtlichen Mikrodaten den empirisch arbeitenden Wissenschaften zugänglich zu machen. Weitere Informationen hierzu finden sich auf der Webseite der Zentren: URL <http://www.forschungsdatenzentrum.de>, Stand: 06.2016.

darauf, wie stark sich die anonymisierten Daten vom Informationsgehalt und der Korrektheit – denn auch Datenveränderung ist ein legitimes Verfahren der Anonymisierung – von den Originaldaten unterscheiden.

Welche quantifizierbaren Kriterien erfüllt sein müssen, damit ein Datensatz als anonymisiert angesehen werden kann, hängt von der Art der Daten ab. Dementsprechend werden auch unterschiedliche Anonymisierungsmethoden bei unterschiedlichen Merkmalen angewandt.

K-Anonymität für Häufigkeiten

Bei der Auszählung von Häufigkeitsmerkmalen findet die sogenannte K-Anonymität breite Anwendung. Eine tabellarische Darstellung oder ein Datensatz gilt danach als anonymisiert, wenn ein einzelner Fall nicht mehr von $K-1$ anderen Fällen unterscheidbar ist. Die in der Kommunalstatistik angewandte Geheimhaltungsstufe entspricht der $K(3)$ -Anonymität: Ein Feld gilt dann als anonymisiert, wenn es mindestens den Wert drei enthält. Damit ist die Re-Identifikation eines Einzelfalles durch Abgrenzung zu den weiteren Fällen nicht mehr möglich.

Stetige Merkmale mit der p%-Regel anonymisieren

Für stetige Merkmale – wie z.B. Unternehmensumsatz in Euro oder Fläche in Quadratmeter – ist die K-Anonymität als Anonymisierungsregel nicht geeignet. Hierbei kann auch ein sehr hoher Wert durch einen Fall dominiert werden. Zum Beispiel ist es möglich, dass die Umsatzsumme von insgesamt drei Unternehmen durch ein sehr großes dominiert wird. Oder anders ausgedrückt: Je größer der Anteil eines Falles an der Gesamtsumme des Umsatzes ist, desto einfacher ist dieser zu identifizieren.

Als Alternative kommt in diesem Fall die p%-Regel zum Einsatz. Dabei wird mit p ein Prozentsatz definiert, welcher den Schwellwert für einen Geheimhaltungsfall definiert. Übersteigt der Anteil eines Falles an einem Merkmal in einer Zelle p , so ist dieser Wert geheim zu halten.

Verschiedene Anonymisierungsverfahren sind möglich

Methodisch können bei der Anonymisierung drei große Ansätze unterschieden werden: Daten nichtverändernde Methoden, Daten verändernde Methoden sowie die Generierung von synthetischen Daten, welche in Verteilung und statistischen Kennzahlen den Originaldaten ähneln. Wichtig ist aber, zu

erwähnen, dass nicht alle Methoden für kategoriale bzw. stetige Variablen gleichermaßen einsetzbar sind.

Daten nichtverändernde Methoden

Nichtverändernde Methoden verfälschen die Originaldaten nicht, sondern machen durch geschicktes Aggregieren von Merkmalen oder das Auslassen einzelner Werte die Re-Identifikation einzelner Merkmalsträger unmöglich. Die Idee, die hinter diesen Methoden steckt, ist, eine möglichst große, homogen wirkende Gruppe zu erzeugen, welche aufgrund ihrer ähnlichen Merkmalsausprägungen keine Rückschlüsse mehr auf einzelne Fälle ermöglicht.

Aggregation und Kategorisierung

Eine Möglichkeit der Geheimhaltung von Individualdaten ist deren Aggregation. Dabei werden seltene oder gar exotische Merkmalskombinationen auf einer höheren Ebene zusammengefasst. So lassen sich z.B. Personen räumlich (Beispiel: Stadtteile) oder inhaltlich (Beispiel: Geschlecht) zusammenfassen. Wenn eine Fallzahl von mindestens drei erreicht wird, ist ein Rückschluss auf die Einzelangabe ausgeschlossen.

Für stetige Variablen bietet sich die Kategorisierung an: eine Quasi-Aggregation, die metrische Merkmale anhand ihrer Werte in definierte Gruppen einordnet. Als Beispiel sei hier die Variablenkodierung des Alters in Kohorten statt als Einzelzahl genannt. Ebenfalls möglich ist das starke Runden metrischer Variablen, so dass das Risiko einer Wiedererkennung einzelner Merkmalsträger auch mit Zusatzwissen unmöglich wird.

Sperrung von Feldern unter Berücksichtigung der primären und sekundären Geheimhaltung

Wenn sich durch die Aggregation bzw. Kategorisierung nicht tolerierbare Informationsverluste ergeben, müssen einzelne Tabellenfelder auf Grund geringer Fallzahlen oder charakteristischer Werte ausgelassen oder „gesperrt“ werden⁴: Man spricht dabei von der primären Geheimhaltung. Hierbei wird der Informationsverlust bei einzelnen Werten zugunsten einer feingliedrigen Unterteilung akzeptiert. So kann es z. B. sinnvoll sein, eine tiefe Gliederung der Daten trotz nötigem Auslassen von Werten zu erhalten, da in den anderen Kategorien keine An-

⁴ Für eine detailliertere Betrachtung vgl.: Giessing, Dittrich: Tabellengeheimhaltung im statistischen Verbund. In: *Wirtschaft und Statistik* (2006), Nr. 8, S. 805-806

onymitätsprobleme auftreten. Insgesamt kann der Informationsgehalt der Daten bei dieser Methode also größer sein als mit einer größeren Aggregation.

Allerdings muss bei dieser Vorgehensweise beachtet werden, dass sich durch Subtraktion der verbliebenen Felder von der Randsumme die einzelnen anonymisierten Felder ggf. rückrechnen lassen. Deshalb ist die sekundäre Geheimhaltung notwendig: Bei dieser wird mindestens ein weiteres Feld, das an sich keine kritische Wertekonstellation beinhaltet, in der betroffenen Spalte oder Zeile gesperrt.

Stichprobenziehung stellt höchste Stufe des Informationsverlustes dar

Darüber hinaus ist es möglich, die Unsicherheit bei Re-Identifikationsversuchen zu steigern, indem eine Stichprobe aus der Gesamtpopulation gezogen wird. Bestimmte Merkmalsträger sind somit nur noch mit einer sehr niedrigen Wahrscheinlichkeit in den veröffentlichten Daten vorhanden. Zugleich geht damit der höchste Informationsverlust bei den Daten nichtverändernden Methoden einher.

Daten verändernde Methoden

Eine einfache Form von verändernden Methoden ist das sogenannte Top-/Bottom-Coding oder Censoring⁵. Hierbei werden für sensible Merkmale – ein häufig genanntes Beispiel ist das Einkommen – Schwellwerte definiert, bei deren Über- bzw. Unterschreitung die Identifikationsgefahr für eine einzelne Merkmalsträgerin oder einen einzelnen Merkmalsträger überproportional groß ist. Diese Merkmalsausprägungen werden dann auf den Schwellwert gesetzt, so dass die Verteilung ein festes Maximum und/oder Minimum zugewiesen bekommt.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht diese Methode am Beispiel einer fiktiven Einkommensverteilung. Der untere Schwellwert beträgt 2 000, der obere 8 000 Euro. Zu ersetzen sind also die Einkommenswerte von sechs Fällen. Durch die Recodierung ändern sich die Summe und der Mittelwert aller Einkommen.

⁵ Top-/Bottom-Coding wird in der klassischen Unterscheidung nicht zu den verändernden Verfahren gezählt, da hier die Veränderung der Daten hauptsächlich inhaltlich begründet ist und diese nicht etwa durch einen Algorithmus erfolgt. Vgl. hierzu: Ronning, Gerd (Hrsg.); Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Handbuch zur Anonymisierung wirtschaftsstatistischer Mikrodaten*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2005 (Statistik und Wissenschaft 4). – ISBN 3-8246-0756-5, S. 53-54. Hier ist das Top-/Bottom-Coding unter den verändernden Verfahren geführt, da es eindeutig die Originalwerte ersetzt.

Tab. 1 Beispiel eines Top-/Bottom-Codings

LfdNr	Einkommen in Euro	Einkommen nach Kodierung
...		
35	2 500	2 500
36	1 300	2 000
37	9 500	8 000
38	890	2 000
39	4 500	4 500
40	3 800	3 800
41	5 200	5 200
42	8 400	8 000
43	3 200	3 200
44	8 700	8 000
45	1 600	2 000
46	5 000	5 000
...		
Summe	54 590	54 200
Mittelwert	4 549	4 517

Eine andere Form des Censoring ist das Replacement. Auch bei dieser Methode werden Schwellwerte definiert, jedoch werden die jenseits davon liegenden Werte nicht mit diesen, sondern mit dem Mittelwert aller betroffenen Fälle ersetzt. Im Beispiel der Tabelle 2 sind bei den zuvor bereits genannten Schwellwerten wiederum sechs Fälle betroffen, deren durchschnittliches Einkommen 5 065 Euro beträgt. Die Einkommenswerte werden mit diesem Durchschnitt recodiert. Der Vorteil beim Replacement liegt gegenüber dem Top-/Bottom-Coding darin, dass sich lediglich Varianz und Spannweite der Verteilung ändern, nicht aber die Summe und der Mittelwert.⁶

Höherer Änderungsgrad bei zunehmender methodischer Komplexität

Mit zunehmender Komplexität der Methoden steigt auch der Grad der Veränderung in den Daten. So werden bei allen folgenden Anonymisierungsmethoden einzelne Werte vertauscht bzw. verändert.

⁶ Vgl. Höhne, Jörg: *Verfahren zur Anonymisierung von Einzeldaten*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2010 (Statistik und Wissenschaft 16). – ISBN 978-3-8246-0901-7, S. 28 ff.

Tab. 2 Beispiel eines Replacement-Codings

LfdNr	Einkommen in Euro	Einkommen nach Kodierung
...		
35	2 500	2 500
36	1 300	5 065
37	9 500	5 065
38	890	5 065
39	4 500	4 500
40	3 800	3 800
41	5 200	5 200
42	8 400	5 065
43	3 200	3 200
44	8 700	5 065
45	1 600	5 065
46	5 000	5 000
...		
Summe	54 590	54 590
Mittelwert	4 549	4 549

Austausch von Feldwerten erzeugt Unschärfe

Ein Beispiel hierfür ist die Post-Randomization-Methode (PRAM), bei der eine Matrix mit Wahrscheinlichkeitswerten für den Tausch von Merkmalsausprägungen erstellt wird. Die Chancen für den Tausch werden dabei vom Anwender vorgegeben und es können auch Verbote zum Tausch – definiert durch die Tauschwahrscheinlichkeit 0 – beinhaltet sein. Die Matrix sollte dabei die Dimension $i \times j$ (für $i=j=\text{Anzahl der Kategorien der Variable}$) besitzen, um so jede Tauschmöglichkeit der Merkmale zu definieren. Dabei beschreibt p_{ij} die entsprechende Wahrscheinlichkeit, dass die Ausprägung den Wert der Kategorie annimmt.

Das folgende Beispiel aus Templ et al.⁷ dient der Veranschaulichung. Gegeben sei die Variable Ort mit den Ausprägungen 1 = „Ost“, 2 = „Mitte“ und 3 = „West“ sowie die folgende Tauschmatrix P:

$$P = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,9 & 0 \\ 0,2 & 0,1 & 0,7 \\ 0,9 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}$$

⁷ Templ, Matthias ; Meindl, Bernhard ; Kowarik, Alexander ; Chen, Shuang: *Introduction to Statistical Disclosure Control (SDC) / International Household Survey Network (IHSN Working Paper No 007)* 2014, S. 8.

P_{11} gibt nun die Chance an, mit der Werte, welche die Ausprägung „Ost“ besitzen, diese behalten ($\triangleq 10\%$ Chance), P_{12} die Chance mit der „Ost“ zu „Mitte“ umgewandelt ($\triangleq 90\%$ Chance) und P_{13} entsprechend die Wahrscheinlichkeit, dass „Ost“ zu „West“ getauscht wird, was im vorliegenden Fall jedoch verboten ist (\triangleq Wahrscheinlichkeit = 0). Analog hierzu beziehen sich die zweite und dritte Zeile von P auf die Tauschwahrscheinlichkeiten der Ausprägungen „Mitte“ und „West“ mit den jeweils zwei anderen Werten. Bei entsprechender Anwendung kann mit PRAM die Abweichung des veränderten Datensatzes zum Originaldatensatz minimal gehalten werden.

Mikroaggregation und Interferenz

Ein anderer Ansatz von verändernden Methoden ist die Mikroaggregation der Basisdaten. Hierbei werden die Einträge im Datensatz nach Ähnlichkeit der Merkmalsausprägungen sortiert und bei den für die Geheimhaltung kritischen Merkmalsträgerinnen und -trägern entsprechende Gruppenwerte, wie etwa der Mittelwert, gebildet. Dadurch wird die Häufigkeit der einzelnen Werte durch Angleichung erhöht. Ebenso ist eine Überlagerung der Originaldaten mit Interferenz oder einem „Rauschen“ möglich. Dies bezeichnet die Veränderung der Daten durch die breite Überlagerung mit einem Zufallsfehler additiver oder multiplikativer Natur. Die beiden zuletzt genannten Methoden lassen sich nur auf stetige oder kodierte Variablen anwenden.

Einsetzbarkeit in der Kommunalstatistik

Welche der vorgestellten Methoden in der Kommunalstatistik angewandt werden sollten, ist nicht pauschal zu beantworten. Sehr häufig kommt bei Publikationen die Auslassung von Werten durch Zellsperrung zum Einsatz. Allerdings ist die Methode in Zeiten digitaler und tief gegliederter Datennachfrage nicht vollumfänglich einsetzbar.

Idealerweise sollte der Grunddatensatz so anonymisiert werden, dass alle daraus entstehenden Datensätze unkritisch und in sich konsistent sind. Insbesondere gilt dies, da so eine Re-Identifikation durch die Verschneidung verschiedener abgeleiteter Datensätze nicht möglich ist. Damit wird deutlich, dass aufwändigere Methoden als eine reine Sperrung von Tabellenfeldern eingesetzt werden müssten. Die Auswahl der Methode hängt dabei von den Daten an sich, aber auch der Komplexität des daraus resultierenden Verfahrens und dem Anspruch an die Güte – d. h. an die Originaltreue – der am Ende nutzbaren Daten ab. Es muss also ein ideales Verhältnis zwischen Aufwand und Qualität abgewogen werden.

Theoretische Grundlagen müssen in einem Verfahren umgesetzt werden

Um die geschilderten theoretischen Überlegungen und Vorgaben in der Praxis sinnvoll nutzen zu können, müssen diese in einem (teil-)automatisierten Verfahren abgebildet werden. Zwei Verfahren werden nachfolgend besprochen.

Das Mikroaggregationsverfahren SAFE wurde vom Statistischen Bundesamt für die Anonymisierung von Einzeldaten entwickelt und beim Zensus 2011 eingesetzt. Mit SAFE lassen sich Einzeldaten anonymisieren.

Als zweites Verfahren wird ein selbst entwickeltes Skript auf Basis von MS-Excel[®] vorgestellt. Dieses dient ausschließlich der Anonymisierung von aggregierten Tabellen und ist nicht auf Einzeldaten anwendbar.

SAFE als ein mögliches Verfahren

SAFE kann in der Version⁸, die der Frankfurter Statistikstelle vorliegt, ausschließlich kategoriale Variablen verarbeiten. Dazu sortiert es die Merkmalsträger im Datenbestand und gruppiert ähnliche Sätze. Dabei wird versucht, kritische Merkmale (d.h. mit Anzahl der Ausprägung < 3) bestmöglich auf andere Kategorien zu verteilen, so dass für risikobehaftete Ausprägungen mindestens $K(3)$ -Anonymität sichergestellt ist.

Jene Sätze, bei denen dies nicht möglich ist, werden in Bezug auf die hierarchischen Schlüssel und Randsummenfehler auf andere Merkmale verteilt und tauchen überhaupt nicht mehr auf. Dabei wird versucht, den jeweiligen Randsummenfehler möglichst gering zu halten und noch auf der gleichen Tabellenebene zu kompensieren. SAFE folgt bei diesem Vorgehen einem festen Set von Regeln, das eine zu starke Abweichung von den Originalwerten verhindern soll. In einfacher Form lassen sich diese Entscheidungsregeln als Minimierung der Randsummenfehler und der verbleibenden Geheimhaltungsfälle zusammenfassen⁹, um so ein optimales Ergebnis zu erzielen.

Vor dem Anonymisierungsvorgang wird ein vorläufiger, maximal zulässiger Randsummenfehler vorge-

geben, welcher nicht überschritten werden sollte. Da es sich bei SAFE aber um ein iteratives, d.h. ein mit Näherungswerten¹⁰ arbeitendes Verfahren handelt, kann es jedoch vorkommen, dass der vorgegebene Randsummenfehler im Verlauf der einzelnen Durchläufe zugunsten der Algorithmus-Laufzeit oder einer auftretenden Unlösbarkeit des Problems erhöht werden muss.

Als die größte Hürde in der praktischen Anwendung erwies sich für die Frankfurter Statistikstelle die Restriktion auf kategoriale Merkmale. Da der zur Anonymisierung gewählte Testdatensatz ein Abzug der Baugenehmigungen aus dem Jahr 2013 war, enthielt dieser mehrere stetige Variablen, wie bspw. das Raumvolumen in Kubikmeter, die Anzahl der Räume oder die veranschlagten Kosten in Euro. SAFE eignet sich also auf Basis der definierten Prozessvariablen nur bedingt und erforderte in den durchgeführten Tests erheblichen Datenaufbereitungsaufwand.

Alternative: Skript-Lösung in MS-Excel[®]

Eine einfachere Lösung ist die direkte Erstellung eines Anonymisierungsskripts in der gängigen Tabellenkalkulationssoftware Excel aus dem MS-Office Paket[®]. Da die meisten Tabellen, welche zur Veröffentlichung bestimmt sind, in Excel aufbereitet werden, bietet sich ein nichtveränderndes Verfahren an. Dieses lässt sich in Excel mit der Makrosprache Visual Basic for Applications (VBA) implementieren. VBA ist eine Skriptsprache für die Steuerung von Abläufen der Microsoft-Office-Programmfamilie. Sie gilt als leistungsfähige Makrosprache und ist die am weitesten verbreitete Möglichkeit, direkt in Microsoft-Office-Anwendungen implementierbare Programme zu erstellen.

Das Anonymisierungsskript kommt nach dem Export der Reportdaten aus DUVA¹¹ oder nach Übertragung der Werte in eine Excel-Tabelle zur Anwendung. Das entsprechende Tabellenblatt wird eingelesen und der zu anonymisierende Bereich festgelegt. Da hier die Zellengrenzen jedes Unterbereiches manuell eingestellt werden müssen, lassen sich Profile für verschiedene Masken anlegen. Diese

⁸ Die Frankfurter Statistikstelle nutzt zur allgemeinen statistischen Produktion das Informationsmanagementsystem DUVA. Für dieses gibt es ein entsprechendes Modul für das SAFE-Verfahren, um die in DUVA gepflegten Basisdateien direkt zu anonymisieren.

⁹ Für die genaue Aufstellung der Entscheidungsregeln vgl. Höhne, Jörg: SAFE - ein Verfahren zur Geheimhaltung und Anonymisierung statistischer Einzelangaben. In: *Berliner Statistik / Statistische Monatsschrift* 57 (2003), Nr. 3, S. 101.

¹⁰ Höhne schreibt, dass die notwendige Rechenkraft für eine direkte Lösung selbst für ein relativ kleines Anonymisierungsproblem mit Standard-Hardware nur schwer zu erreichen ist. Deshalb wurde ein numerischer Ansatz gewählt, welcher versucht, per Näherungsverfahren eine optimale Lösung zu finden. Vgl. Höhne: SAFE, S. 100.

¹¹ DUVA ist das Informationsmanagementsystem des KOSIS-Verbundes. Nähere Informationen unter www.duva.de, Stand: 06.2016.

werden gespeichert und können später wieder mit den gleichen Zellparametern ausgeführt werden.

Einfacher Algorithmus macht das Verfahren transparent

Der Algorithmus des Makros folgt einer einfachen Logik: Der zuvor festgelegte Bereich wird im ersten Schritt nach den zu anonymisierenden Werten (1 und 2) durchsucht. Dabei wird jedes mit diesen Werten gefundene Feld mit einem Stern (*) zensiert und die Anzahl der in jeder Spalte und Reihe der Tabelle gefundenen Geheimhaltungsfälle vermerkt.

Dies wird hier an einem einfachen Beispiel demonstriert. Tabelle 3 stellt einen zu anonymisierenden Bereich einer Veröffentlichung dar. Gezeigt ist ein Merkmal „Alter gruppiert“, sowie die Ausprägungen dieses Merkmals (0-10 Jahre, 11-20 Jahre usw.) nach Stadtteilen. In den Feldern befindet sich die Anzahl der entsprechenden Merkmalsträger.

Tab.3 Beispieldaten zur Anonymisierung

	0-10 Jahre	11-20 Jahre	21-30 Jahre	Gesamt
Stadtteil 1	1	3	5	9
Stadtteil 2	10	5	7	22
Stadtteil 3	2	6	4	12
Gesamt	13	14	16	43

Zur vereinfachten Darstellung der Tabelle wird diese als Matrix notiert:

Abb. 1 Matrixnotation der Beispieldaten

$$\begin{pmatrix} - & MM_1 & MM_2 & MM_3 & Gesamt \\ ST_1 & 1 & 3 & 5 & 9 \\ ST_2 & 10 & 5 & 7 & 22 \\ ST_3 & 2 & 6 & 4 & 12 \\ Gesamt & 13 & 14 & 16 & 43 \end{pmatrix}$$

Nach der ersten Stufe des Makros – der Überprüfung der Primärgeheimhaltung – beinhalten die Zellen folgende Werte:

Abb.2 Algorithmus Teil 1 – Primärgeheimhaltung

$$\begin{pmatrix} - & MM_1 & MM_2 & MM_3 & Gesamt & ZV \\ ST_1 & * & 3 & 5 & 9 & 1 \\ ST_2 & 10 & 5 & 7 & 22 & 0 \\ ST_3 & * & 6 & 4 & 12 & 1 \\ Gesamt & 13 & 14 & 16 & 43 & 0 \\ SV & 2 & 0 & 0 & 0 & - \end{pmatrix}$$

SV (Spaltenvermerk) und ZV (Zeilenvermerk) sind durch das Skript neu generierte Spalten, welche die Anzahl der Geheimhaltungsfälle ihrer jeweiligen Spalte bzw. Zeile speichern. Dies ist für die nun anstehende Sekundärgeheimhaltung relevant. In der aktuellen Matrix könnte noch per Differenzbildung über die Randsummen (Spalte bzw. Zeile „Gesamt“) eine Re-Identifikation der Werte in den zensierten Feldern stattfinden. Es müssen daher zusätzliche Felder anonymisiert werden, die für sich gesehen keinen Geheimhaltungsfall darstellen.

Rückrechnung aus der Randsumme wird verhindert

Diese Anonymisierung weiterer Felder ist im zweiten Teil des Makros umgesetzt. Hierfür wird überprüft, ob die Spalten bzw. Zeilen mit anonymisierten Werten bereits mindestens zwei zensierte Felder aufweisen und so nicht über die Randsumme zu entschlüsseln sind. Sollte nur ein einziges Feld pro Spalte bzw. Zeile zensiert sein, wählt der Algorithmus das Feld mit der geringsten Anzahl aus¹² und anonymisiert es. Dieses Feld wird nun ebenfalls in den Hilfsspalten SV/ZV eingetragen. Bei entsprechender Datenlage kann es passieren, dass diese Neuzetzungen ebenfalls Geheimhaltungsfälle auslösen. Deshalb wird nach jeder Zensur erneut auf die Einhaltung der Sekundärgeheimhaltung geprüft und falls nötig eine weitere Iteration initiiert. Um den

Abb.3 Algorithmus Teil 2 – Sekundärgeheimhaltung

$$\begin{pmatrix} - & MM_1 & MM_2 & MM_3 & Gesamt & ZV \\ ST_1 & * & * & 5 & 9 & 2 \\ ST_2 & 10 & 5 & 7 & 22 & 0 \\ ST_3 & * & * & 4 & 12 & 2 \\ Gesamt & 13 & 14 & 16 & 43 & 0 \\ SV & 2 & 2 & 0 & 0 & - \end{pmatrix}$$

¹²Es ist eine willkürliche Festsetzung, dass das Feld mit dem niedrigsten Wert ausgewählt wird. Die Idee dabei ist, dass so der Informationsverlust auf möglichst wenige Fälle minimiert wird.

Informationsverlust möglichst gering zu halten, wird versucht, die notwendigen Anonymisierungen in Spalten bzw. Zeilen unterzubringen, die bereits viele Geheimhaltungsfälle enthalten.

Nach Abschluss der Anonymisierung werden auf der Programmoberfläche noch die Anzahl der im Bereich enthaltenen kritischen Geheimhaltungsfälle (Wert < 3) und die daraufhin anonymisierten Felder ausgegeben. Dies kann als Maßzahl für die Qualität der Anonymisierung gelten. Eine geringe Anzahl kritischer Felder sollte auch nur eine geringe Anzahl an Anonymisierungen auslösen. Eine hohe Ratio der Zensur¹³ deutet dabei möglicherweise auf ein nicht ideales Ergebnis hin.

Prototyp muss weiterentwickelt werden

Die hier vorgestellte Skript-Lösung ist ein erster Ansatz einer Anonymisierungslösung für die Aufbereitung der Berichte der Frankfurter Kommunalstatistik und stellt lediglich einen Prototypen dar. Während der Algorithmus die intendierte Aufgabe in der Testphase erfüllt hat, ist er für eine breit angelegte Anwendung noch zu unausgereift.

So sind beispielsweise einige Sonderfälle von ungünstigen Datenkonstellationen sowie der Abgleich mit vorhergehenden Tabellen – etwa des letzten Jahres – noch nicht implementiert. Weiterhin ist bisher nur die Anonymisierung von Häufigkeitstabellen möglich. Ein entsprechendes Skript für kontinuierliche Merkmale, z. B. unter Anwendung der p-% Regel, fehlt noch.

Beurteilung und Ausblick

Bei dem Skript handelt es sich um ein Verfahren zur Anonymisierung von Aggregattabellen. Dessen ungeachtet bietet es eine gute Grundlage für die Weiterentwicklung hin zum produktiven Einsatz. Davon unberührt bleibt allerdings die weitere Suche nach einem Tool zur qualitativ hochwertigen, weitestgehend automatisierten Anonymisierung von Individualdaten im Stile von SAFE.

¹³ Definiert als: $\frac{n(AF)}{n(KF)}$, mit $n(AF)$ = Gesamtzahl durch den Algorithmus anonymisierter Felder, $n(KF)$ = Anzahl der Primärgeheimhaltungsfälle (Wert < 2).

Literaturverzeichnis

Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke (Bundesstatistikgesetz – BStatG). In: *Bundesgesetzblatt : Teil I* (1987), Nr. 8, S. 462-469.

Giessing, Sarah; Dittrich, Stefan: Tabellengeheimhaltung im statistischen Verbund - ein Verfahrensvergleich am Beispiel der Umsatzsteuerstatistik. In: *Wirtschaft und Statistik* (2006), Nr. 8, S. 805-814.

Höhne, Jörg: SAFE - ein Verfahren zur Geheimhaltung und Anonymisierung statistischer Einzelangaben. In: *Berliner Statistik / Statistische Monatsschrift* 57 (2003), Nr. 3, S. 96-107.

Höhne, Jörg: *Verfahren zur Anonymisierung von Einzeldaten*. Wiesbaden : Statistisches Bundesamt, 2010 (Statistik und Wissenschaft 16). – ISBN 978-3-8246-0901-7.

Ronning, Gerd (Hrsg.) ; Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Handbuch zur Anonymisierung wirtschaftsstatistischer Mikrodaten*. Wiesbaden : Statistisches Bundesamt, 2005 (Statistik und Wissenschaft 4). – ISBN 3-8246-0756-5.

Templ, Matthias ; Meindl, Bernhard ; Kowarik, Alexander ; Chen, Shuang: *Introduction to Statistical Disclosure Control (SDC) / International Household Survey Network (IHSN Working Paper No 007)* 2014.

Wolfsteiner, Michael: Die Frankfurter Kommunalstatistik zwischen Volkszählungsurteil und Open Data. In: *Frankfurter Statistische Berichte* (2015), S. 52-60.

Maß- und Mengeneinheiten

€	Euro
°C	Grad Celsius
ha	Hektar
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
l	Liter
m ³	Kubikmeter
m	Meter
µg	Mikrogramm
µm	Mikrometer
µS	Mikrosiemens
Mrd.	Milliarde
mg	Milligramm
mm	Millimeter
Mio.	Million
%	Prozent
km ²	Quadratkilometer
m ²	Quadratmeter
TEU	Kapazität von 20-Fuß-Containern
t	Tonne

Zeichenerklärungen

()	Aussagewert eingeschränkt
D	Durchschnitt (arithmetisches Mittel)
p	vorläufige Zahl
r	berichtigte Zahl
s	geschätzte Zahl
/	keine Angabe, da Zahlenwert nicht sicher genug
–	nichts vorhanden (genau Null)
×	Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
0	weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
...	Zahlenwert lag bei Redaktionsschluss noch nicht vor
·	Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten

Die Angaben beziehen sich auf den jeweiligen Gebietsstand, wenn nichts anderes vermerkt ist. Bestandszahlen gelten für das Ende der jeweiligen Berichtszeit, falls nichts anderes angegeben ist. Abweichungen durch Rundungen sind möglich. In den Karten werden die Ergebnisse überwiegend in Quartilen dargestellt.