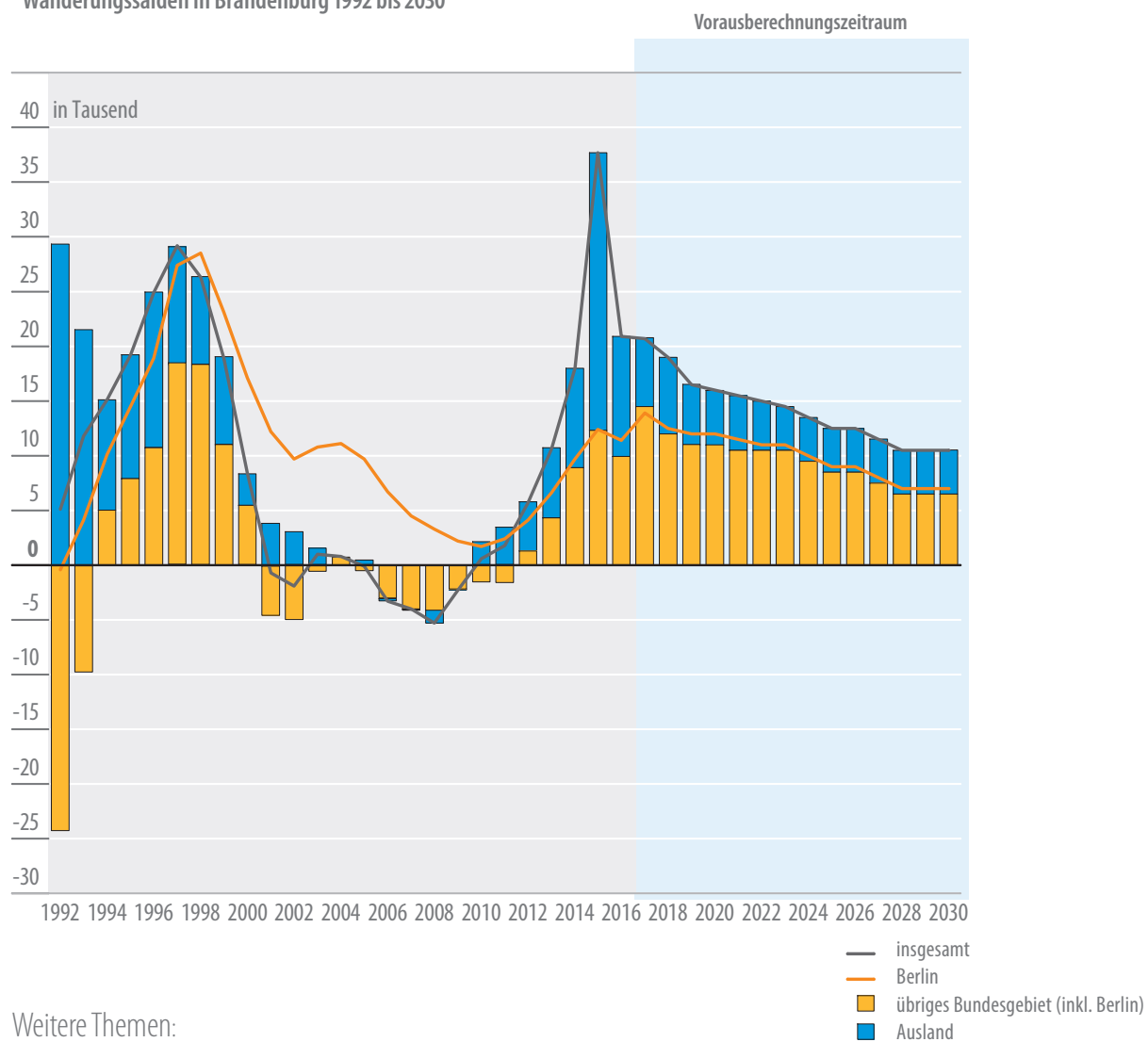


▯ **BEVÖLKERUNG**

Wanderungssalden in Brandenburg 1992 bis 2030



Weitere Themen:

▯ **Verkehr, Mikrozensus, Finanz- und Personalstatistiken**

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Zeitschrift für amtliche Statistik
Berlin Brandenburg
13. Jahrgang

Herausgeber
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
Steinstraße 104-106
14480 Potsdam
Tel.: 0331 8173-1777

Verantwortlicher Redakteur i. S. d. BbgPG
Hartmut Bömermann
Redaktion
Nicole Dombrowski,
Dr. Holger Leerhoff,
Anja Malchin,
Dr. Thomas Troegel,
Ramona Voshage (Leitung)
zeitschrift@statistik-bbb.de

Preis
Einzelheft EUR 6,00
ISSN 1864-5356

Satz und Gestaltung
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Druck
Heenemann GmbH & Co., Berlin

© Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, 2019
Auszugsweise Vervielfältigung und
Verbreitung mit Quellenangabe gestattet.

Das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
hat seinen Sitz in Potsdam und weitere
Standorte in Berlin und Cottbus.

Auskunft und Beratung

Steinstraße 104-106
14480 Potsdam

Telefon: 0331 8173-1777
Fax: 030 9028-4091

info@statistik-bbb.de

Zeichenerklärung

- 0 weniger als die Hälfte von 1
in der letzten besetzten Stelle,
jedoch mehr als nichts
 - nichts vorhanden
 - ... Angabe fällt später an
 - () Aussagewert ist eingeschränkt
 - / Zahlenwert nicht sicher genug
 - Zahlenwert unbekannt oder
geheim zu halten
 - x Tabellenfach gesperrt, weil
Angabe nicht sinnvoll
 - p vorläufige Zahl
 - r berichtigte Zahl
 - s geschätzte Zahl
- Abweichungen in der Summe
können sich durch Schätzungen
ergeben



Alle Ausgaben seit 2007
finden Sie auf
www.statistik-berlin-brandenburg.de

Kurzberichte

- ▮ 23. Konferenz „Messung der Preise“ 3
- ▮ 12. Berliner VGR-Kolloquium mit dem Themenschwerpunkt Realwirtschaft der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 4
- ▮ 15. KOSIS-Gemeinschaftstagung in Aachen 5
- ▮ Die Digitalisierung der Berliner Bezirksregionenprofile steht in den Startlöchern 6

Statistik erklärt

- ▮ Predictive Mean Matching (PMM) 15

Neuerscheinungen

- ▮ Interaktiver Unfallatlas – erstmals mit Daten für Berlin 35
- ▮ Geschäftsbericht 2018 41

Historisches

- ▮ Straßenverkehrsunfälle im Deutschen Reich im Jahr 1937 50

Save the date

- ▮ Fachtagung „Bauen und Wohnen in der Metropolregion Berlin-Brandenburg im Faktencheck“ 52
- ▮ EU DataViz 2019 52

Fachbeiträge

Verkehr

- ▮ Straßenverkehrsunfälle mit Kindern in Berlin und im Land Brandenburg 8
- Jürgen Keiser

Mikrozensus

- ▮ Maschinelles Lernen: *Classification and Regression Trees (CART)* für die Imputation nutzbar machen 12
- Birgit Pech

Finanz- und Personalstatistiken

- ▮ Ausbildung im öffentlichen Dienst 22
- Ramona Baumert, Cathleen Faber

Verkehr

- ▮ Unfälle von älteren Menschen im Straßenverkehr in Berlin und im Land Brandenburg 30
- Jürgen Keiser

Fachgespräch mit Prof. Dr. Michaela Kreyenfeld

- ▮ „On-Site-Nutzung von Mikrodaten ist insbesondere bei meinen Forschungsprojekten kein Ersatz für den Scientific-Use-File.“ 36

Bevölkerung

- ▮ Wie viele Ausländer leben in Berlin? 38
- Martin Axnick
- ▮ Methodik und Ergebnisse der Bevölkerungsvorausberechnung für das Land Brandenburg 42
- Martin Axnick



Liebe Leserinnen und Leser,

die amtliche Statistik hat viele Möglichkeiten, die in Deutschland lebenden Personen zu beschreiben. Zwischen den jedes Leben begrenzenden Ereignissen Geburt und Tod kann nahezu der komplette Lebenszyklus der Bevölkerung abgebildet werden. Die vorliegende Ausgabe 3/2019 der Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg vereint eine Vielzahl von Fachbeiträgen, die sich mit ausgewählten Lebensstationen der Berliner und Brandenburger Bevölkerung beschäftigen.

Kinder sind eine der schwächsten und damit schutzbedürftigsten Bevölkerungsgruppen. Insbesondere im Straßenverkehr sind sie vielen Risiken ausgesetzt. Ihnen ist der erste Fachbeitrag dieser Ausgabe gewidmet, der in Fortführung der Beiträge aus den Ausgaben 3/2016 und 4/2016 das Unfallgeschehen auf den Berliner und Brandenburger Straßen zum aktuell verfügbaren Jahr 2018 fortschreibt.

Mit Kindern im weiteren Sinn beschäftigt sich auch der folgende Beitrag: In der größten deutschen Haushaltsbefragung, dem Mikrozensus, gibt es einige Fragen, die durch die Auskunftgebenden freiwillig zu beantworten sind, beispielsweise zur Mutterschaft und zur Anzahl der geborenen Kinder. Hier kann es also durchaus zu fehlenden Werten kommen. Um dennoch valide Schlüsse auf die Gesamtbevölkerung ziehen zu können, werden fehlende Werte bisher durch das Statistische Bundesamt per modellgestützter Imputation ergänzt. Ein Methodenvergleich verdeutlicht das Potenzial von CART-basierten Modellen gegenüber der bisher zur Imputation genutzten PMM-Methode.

Nach der Kindheit beginnt für viele die Zeit der schulischen oder beruflichen Ausbildung. Der öffentliche Dienst ist dabei ein großer und zuverlässiger Ausbilder. Nach einem kurzen Einblick in das Ausbildungsgeschehen im öffentlichen Dienst in den letzten zehn Jahren in der Metropolregion wird der Frage nachgegangen, ob die aktuellen Ausbildungsaktivitäten ausreichen, um die zu erwartenden altersbedingten Pensions- und Renteneintritte im öffentlichen Dienst in den folgenden Jahren zu kompensieren.

Mit den letzten Lebensjahren beschäftigt sich ein weiterer Fachbeitrag: Ähnlich wie die Kinder gehören auch Seniorinnen und Senioren im Alter ab 65 Jahren zu den besonders gefährdeten Teilnehmern am Straßenverkehr. Dieser um die aktuellen Jahre ergänzte Beitrag führt die Betrachtung des Unfallgeschehens in Berlin und Brandenburg aus dem Jahr 2016 fort und informiert über das bevölkerungsbezogene Unfallrisiko dieser speziellen Altersgruppe.

Die beiden nachfolgenden Fachbeiträge widmen sich generelleren bevölkerungsbezogenen Themen. Zunächst wird erläutert, warum sich unterschiedliche Zahlen zur Höhe der in Berlin lebenden ausländischen Personen im Umlauf befinden und warum dies trotz der daraus resultierenden Unsicherheit in Bezug auf die richtige Verwendung der Zahlen nicht vermeidbar ist.

Zusammen mit dem Landesamt für Bauen und Verkehr berechnete das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg im Jahr 2018 die Bevölkerung für das Land Brandenburg bis zum Jahr 2030 voraus und aktualisierte damit die Prognose aus dem Jahr 2015. Im abschließenden Fachbeitrag dieser Ausgabe werden die getroffenen Annahmen der Bevölkerungsvorausberechnung erläutert und ausgewählte Ergebnisse vorgestellt.

Eine informative Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in black ink that reads "H. Bömermann".

Hartmut Bömermann
verantwortlicher Redakteur

Kurzbericht

■ 23. Konferenz „Messung der Preise“

von Elke Zimmer

Die Konferenzreihe „Messung der Preise“ wurde auch in diesem Jahr fortgesetzt und fand damit zum 23. Mal statt. Die jährlich vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) veranstaltete Konferenz hat einen Informationsaustausch zwischen nationaler und internationaler amtlicher Preisstatistik und Nutzerinnen und Nutzern preisstatistischer Daten aus Banken, Wirtschaft, Wissenschaft und anderen Behörden zum Ziel. Sie wurde in den 1990er Jahren ins Leben gerufen und findet seitdem regelmäßig an wechselnden Standorten statt. Organisiert wurde die am 6. und 7. Juni 2019 durchgeführte Konferenz in diesem Jahr gemeinsam mit dem Thüringer Landesamt für Statistik; Austragungsort war der Technologie- und Innovationspark in Jena. Teilgenommen haben Vertreterinnen und Vertreter der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, von Statistik Austria, der Deutschen Bundesbank, der Europäischen Zentralbank und der Universität Trier.

Die diesjährige Konferenz bot den Preisstatistik-Interessierten erneut die Möglichkeit, sich zu einer Vielzahl relevanter Themen von der Statistikproduktion bis zur Statistiknutzung auszutauschen.

Auf der Tagesordnung standen Beiträge zur Analyse von Ergebnissen der zum Jahreswechsel vollzogenen Revision des Verbraucherpreisindex und des harmonisierten Verbraucherpreisindex, über die Neukonzeption der Mietpreisstatistik im Verbraucherpreisindex und der dadurch verbesserten Möglichkeiten der Ergebnisberechnung sowie zum Stand der Nutzung von Scannerdaten in der deutschen Preisstatistik und der dabei auftretenden Probleme. Auch indextheoretische Fragestellungen, gemeinsame Forschungsprojekte des Statistischen Bundesamtes und der Deutschen Bundesbank sowie das Forschungsnetzwerk der europäischen Zentralbank zur Analyse von Mikropreisdaten wurden vorgestellt und diskutiert. Informationen vom 16. Treffen der Ottawa Group in Rio de Janeiro vom 8. bis 10. Mai 2019 rundeten die Konferenz ab.

Aus der intensiven Diskussion der Konferenzteilnehmerinnen und -teilnehmer ergaben sich sowohl Datenwünsche an die amtliche Preisstatistik als auch Anregungen für Themen der nächsten Konferenz, die 2020 wieder im Juni stattfinden wird.



Teilnehmende der 23. Konferenz „Messung der Preise“

Quelle: Thüringer Landesamt für Statistik

Informationen zur Konferenz sowie die Vorträge sind abrufbar unter:
<https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/home/messung-der-preise.asp>

Kurzbericht

12. Berliner VGR-Kolloquium mit dem Themenschwerpunkt Realwirtschaft der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen

von **Julia Höninger** und **Jörg Höhne**

Im Juni trafen sich Volkswirtinnen und Volkswirte zum 12. Berliner VGR-Kolloquium in der Investitionsbank Berlin. Diese jährlich vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg organisierte Konferenz bot auch diesmal Raum, neue Methoden und Auswertungen vorzustellen und mit dem Fachpublikum zu diskutieren. Der diesjährige thematische Schwerpunkt „Die Realwirtschaft in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR)“ wurde durch Vorträge zur Preis- und Volumenmessung in verschiedenen Facetten beleuchtet.



Vorträge und Diskussionen beim 12. Berliner VGR-Kolloquium im Konferenzraum der Investitionsbank Berlin



Stanimira Kosekova (Europäische Zentralbank) schlägt einen neuen Indikator vor

Fotos: Heike Zimmermann

Susanne Goldhammer und Sascha Brede (beide Statistisches Bundesamt) stellten in ihren Vorträgen die aktuellen Methoden zur Preis- und Volumenmessung sowie die diversen Sonderfälle in einzelnen Wirtschaftszweigen vor. Mit dem deflationierten Nettonationaleinkommen präsentierte Stanimira Kosekova (Europäische Zentralbank) einen neuen experimentellen Indikator für den internationalen Vergleich von Volkswirtschaften. Dieser Indikator könnte die Lücke einer derzeit fehlenden preisbereinigten international vergleichbaren Einkommensgröße aus den VGR schließen. Die „Terms of trade“ sind eine bereits bestehende Kennzahl für das Verhältnis zwischen Export- und Importgutpreisniveau eines Staates. Für dessen stärkere Nutzung setzte sich Dr. Wolfgang Nierhaus (ifo Institut) ein, da diese Verhältniszahl als sinnvolle Erweiterung in Wohlfahrtsdiskussionen betrachtet werden kann. Die Preisentwicklung von digitalen Gütern in Europa untersuchte Andreas Dollt (Eurostat) in einem empirischen Vergleich. Mit der Betrachtung des Anlagevermögens im Gegensatz zu finanziellem Vermögen stellte Dr. Oda Schmalwasser (Statistisches Bundesamt) einen anderen Aspekt der Realwirtschaft in den Mittelpunkt ihres Vortrags.

Des Weiteren wurden erneut einzelne Themen außerhalb des diesjährigen Schwerpunktes behandelt. Roland Sturm (Statistisches Bundesamt) stellte mögliche Ziele und Aufgaben einer sogenannten „Large Cases Unit“ in Deutschland vor und berichtete vom Aufgabenspektrum solcher Einheiten, die die Befragung von Großkonzernen bündeln, in anderen europäischen Ländern. Der Revisionsbedarf zwischen den verschiedenen Berechnungsständen wurde von Dr. Roland Dörn (RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung) kritisch unter die Lupe genommen.

Ob die Digitalisierung und eine eventuell unvollständige Erfassung von digitalen Vermögensgütern zur Erklärung der Investitionsschwäche beitragen kann, untersuchte Professor Dr. Michael Grömling (Institut der deutschen Wirtschaft Köln).

Informationen zur Konferenz sowie die Präsentationen sind abrufbar unter:
<https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/home/vgr-kolloquium.asp>

Kurzbericht

15. KOSIS-Gemeinschaftstagung in Aachen

von Katja Niemann-Ahrendt

Seit 15 Jahren treffen sich jährlich Mitglieder der der Gemeinschaften des Kommunalen Statistischen Informationssystems (KOSIS) und Interessierte, um sich über aktuelle Themen zu informieren, auszutauschen und zu diskutieren. Dazu lud der KOSIS-Verbund in diesem Jahr vom 26. bis 28. Juni 2019 in die westlichste Stadt Deutschlands, nach Aachen, ein. Im Technologiezentrum der Stadt hatten die rund 170 angemeldeten Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, an Mitgliederversammlungen, den vielfältigen Workshops sowie dem Austausch im KOSIS-Café teilzunehmen.

Eröffnet wurde die Veranstaltung durch die Bezirksbürgermeisterin von Aachen-Mitte, Frau Marianne Conradt, die den Teilnehmenden ihre Stadt als weltoffen und geschichtsträchtig präsentierte. Allem voran sprach sie dem KOSIS-Verbund und seinen Mitgliedern einen Dank dafür aus, dass sie mit ihrer Arbeit die kommunale Planungsebene bei der Entscheidungsfindung unterstützen, und wünschte allen Anwesenden für den Tagungsverlauf „einen guten Datenaustausch“.

Neben den elf bekannten KOSIS-Gemeinschaften stellte sich in diesem Jahr die neu gegründete zwölfte Gemeinschaft vor. Diese wird sich zukünftig mit dem Software-Paket R und seinen vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten auseinandersetzen. Zudem wurden die Teilnehmenden über weitere Projektziele informiert und erhielten einen Tagungsüberblick über die angebotenen Veranstaltungen.

Als Neu-Mitglied der Gemeinschaft KOSIS-App¹ nahm das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg an der Mitgliederversammlung teil, in der über organisatorische Inhalte, aber auch über Programmneuerungen und zukünftige Weiterentwicklungen der App informiert wurde. Mit der App wird Datennutzenden die Möglichkeit gegeben, jederzeit und überall kleinräumige Daten von unterwegs abzurufen. Die Gemeinschaft HHStat² bot in diesem Jahr Workshops für Programmeinsteiger und -fortgeschrittene an. Für Neu-Mitglieder bestand die Möglichkeit, sich einen Gesamtüberblick über



Vorstellung der KOSIS-Gemeinschaften

© Kosis-Geschäftsstelle

alle in dieser KOSIS-Gemeinschaft verwendeten HHSTAT-Programme (z. B. EwoPEak³ und HHGen⁴) zu verschaffen, während sich die Fortgeschrittenen über spezifische Fragestellungen und Probleme austauschen konnten. Mit einer neuen verbesserten Version von GIZEH stellten die Mitglieder der HHSTAT-Gemeinschaft zudem ein Programm vor, mit dem unterschiedliche Bevölkerungspyramiden sowohl aus den Bestands- als auch aus den Bewegungsdaten erstellt werden können.

Mit dem Umstieg von MESO auf das interoperationale Fachverfahren VOIS im Jahr 2016 übernahm das AfS die Rolle des fachlichen Ansprechpartners für das VOIS-Verfahren und berichtete auch in diesem Jahr im HHStat-Workshop „Erfahrungsaustausch Einwohnerverfahren“ über Herausforderungen, die sich aus den Datensätzen und der Kommunikation mit dem Verfahrenshersteller ergaben. Im Hinblick auf eine sukzessive Umstellung weiterer Kommunen auf das Programm VOIS wird eine Optimierung der Datensätze angestrebt. In diesem Zusammenhang wurde auch die vorliegende Diskrepanz zwischen den Daten der amtlichen Statistik und dem KOSIS-Datensatz thematisiert. Die Stadt Nürnberg verwies hierzu auf ein aktuelles Kooperationsprojekt mit dem Bayerischen Landesamt für Statistik und berichtete über Ergebnisse und Problemlagen.

Während eines spontan durchgeführten SIKURS⁵-Treffens tauschten sich die Statistischen Landesämter hinsichtlich ihrer Programmverfahren aus und gaben gegenseitige Informationen sowie Hinweise zur Planung und Durchführung von Bevölkerungsvorausberechnungen. Auch in diesem Jahr ist es den KOSIS-Gemeinschaften gelungen, mit den angebotenen Workshops und einem attraktiven Rahmenprogramm eine interessante und vielseitige Veranstaltung durchzuführen.

1 Mobile Applikation zur Darstellung kleinräumiger Statistikdaten

2 Koordinierte Haushalts- und Bevölkerungsstatistik

3 Programm zur Prüfung, Editierung und automatischen Korrektur der KOSIS-DST Bevölkerungsstatistikdateien

4 Verfahren zur Haushaltegenerierung

5 Kleinräumige Bevölkerungsprognose

Kurzbericht

Die Digitalisierung der Berliner Bezirksregionenprofile steht in den Startlöchern

von Benjamin Seibel und Julia Zimmermann

Für die Einwohnerinnen und Einwohner Berlins sind sie ein Zungenbrecher, für die Verwaltung aber ein wichtiges Planungsinstrument: Die „Bezirksregionenprofile“. Diese datenlastigen Profile, die im Rahmen der sozialraumorientierten Planung von den Bezirksverwaltungen erstellt werden, geben Auskunft über die wichtigsten sozioökonomischen Entwicklungen in einzelnen Planungsräumen. Bis dato werden die Profile lediglich als mehrseitiges PDF-Dokument bereitgestellt und kaum öffentlich kommuniziert. Um das daraus resultierende „verstaubte“ Image aufzupolieren und die Profile als essenzielle Steuerungs- und Planungsinstrumente der Sozialraumorientierten Planungskoordination besser zugänglich zu machen, erarbeitet das Team der Open Data Informationsstelle (ODIS) der Technologiestiftung Berlin (TSB) seit Mitte des Jahres 2019 eine Plattform, auf welcher die Inhalte der Bezirksregionenprofile sowie die Datensätze

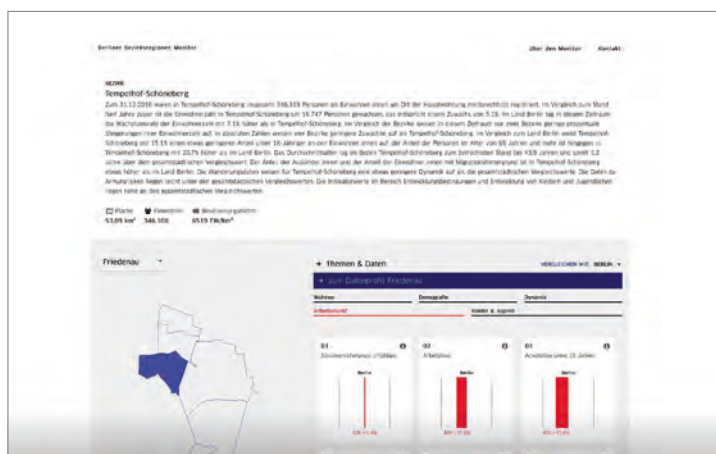
der Kernindikatoren je Bezirk(-region) dargestellt und interaktiv erlebbar gemacht werden sollen (Abbildung a).

Alle Bezirksregionenprofile Berlins in nur einer Anwendung

Die im Prototyp hinterlegten Daten wurden in Zusammenarbeit mit den Datenkoordinatorinnen und Datenkoordinatoren der bislang teilnehmenden Bezirke auf Basis bereits veröffentlichter „analoger“ Bezirksregionenprofile eingepflegt. Die Datenbasis bilden die sogenannten Kernindikatoren der Bezirksregionen, die vom Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) einheitlich bereitgestellt werden. Mit ihnen ist es möglich, die verschiedenen Bezirksregionen untereinander und entlang verschiedener Kategorien zu vergleichen oder ins Verhältnis zum Rest Berlins zu setzen.

Über eigene Unterseiten können zudem die ausführlichen Profile je Bezirksregion abgerufen werden. Die Gliederung nach Kapiteln entspricht der konzeptionellen Vorlage des „Handbuchs zur Sozialraumorientierung“¹⁾, das die Grundlage für die integrierte Stadt(teil)entwicklung Berlins bildet.

Durch die digitale Bereitstellung der Bezirksregionenprofile und die Visualisierung der Kernindikatoren aller zwölf Bezirke Berlins kann nicht nur die Arbeit der jeweiligen Datenkoordinatorinnen und des AfS reichweitenstark sichtbar gemacht werden; vielmehr ermöglicht diese Art der Aufbereitung der Daten die aktive Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger an der Stadtentwicklung. Die Visualisierung der Daten vereinfacht darüber hinaus die Analyse und Prognose sozioökonomischer Trends. Die Website bietet zukünftig eine leistungsstarke, interaktive Informationsquelle und Web-Anwendung für gleich zwei Interessengruppen: für die kommunale Verwaltung und für interessierte Bürgerinnen und Bürger.



a) Ausschnitt des Prototyps am Beispielbezirk Tempelhof-Schöneberg

Ausgewählt wurde die Bezirksregion Friedenau, wobei die Kernindikator-Rubrik „Arbeitsmarkt“ mit dem Berliner Durchschnitt verglichen wurde.



b) Ausschnitt des Bezirksregionenprofils der Bezirksregion Lichtenrade

Das Interesse ist groß – die Herausforderungen auch

Die ODIS unterstützt Verwaltungen bei der Bereitstellung frei zugänglicher Daten und entwickelt regelmäßig Prototypen für digitale Verwaltungsanwendungen, um Bedarfe zu ermitteln und Potenziale der Digitalisierung praktisch aufzuzeigen. Nach nunmehr zwei Workshops, von denen einer im AfS stattfand, und intensivem Austausch mit den Datenkoordinatorinnen und Datenkoordinatoren der Bezirke kann bereits festgehalten werden: Das Interesse ist sehr groß – die Hürden jedoch auch.

Während durch den Berliner Senat bereits 2009 im „Handbuch zur Sozialraumorientierung“ eine einheitliche konzeptionelle Grundlage für die Bezirksregionenprofile beschlossen wurde, bleibt deren Veröffentlichung Aufgabe der Berliner Bezirksämter. Bislang orientiert sich die Veröffentlichungspraxis dabei noch stark an einem „analogen“ Modell: Die Bezirksregionenprofile werden gedruckt oder als PDF-Dokument online gestellt. Die Aufbereitung der Daten für die Verwendung auf einer interaktiven Plattform ist folglich eine weitgehend neue Herausforderung. Einmal etabliert, könnte dieses Vorgehen jedoch weniger Aufwand bedeuten, da zum Beispiel die Erstellung von Karten und Tabellen über die Plattform leicht automatisiert werden kann.

Modernisierung der Berliner Verwaltung

Ungeachtet der noch bestehenden administrativen Hürden zeigt das Projekt bereits jetzt, dass die Datenschätze der öffentlichen Verwaltung ein großes Potenzial für digitale Weiterverwendung bieten. So kann perspektivisch die Arbeit der Bezirke modernisiert und erleichtert werden, während gleichzeitig neue, bürgerfreundliche Services entstehen.

Insgesamt zählt Berlin 12 Bezirke, 138 Bezirksregionen und 448 Planungsräume, die mit Hilfe von je 32 Kernindikatoren regelmäßig evaluiert werden. Diese Erkenntnisse aus statistischer Erhebung und Analyse nur auf Papier zu nutzen, wäre nicht nur wenig umweltverträglich, sondern ließe auch die großen Chancen ungenutzt, die sich aus der Digitalisierung ergeben – nicht zuletzt durch die aktive Teilhabe der Bürgerinnen und Bürger an der Entwicklung des eigenen Kiezes. Die Technologiestiftung Berlin möchte den Prototypen daher Schritt für Schritt weiterentwickeln und lädt die Bezirks- und Hauptverwaltungen herzlich ein, ihre Ideen einzubringen.

Das Projekt „Open Data Informationsstelle“ der Technologiestiftung Berlin wird gefördert durch die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe.



Julia Zimmermann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin der Open Data Informationsstelle der Technologiestiftung Berlin.



Dr. Benjamin Seibel leitet die Open Data Informationsstelle bei der Technologiestiftung Berlin.

¹ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2009): Handbuch zur Sozialraumorientierung. Grundlage der integrierten Stadt(teil)entwicklung Berlin. Ergebnisbericht 2009. Rahmenstrategie Soziale Stadtentwicklung: Auf dem Weg zu einer integrierten Stadt(teil)entwicklung (Teil B)

Verkehr

Straßenverkehrsunfälle mit Kindern in Berlin und im Land Brandenburg

von **Jürgen Keiser**

Kinder gehören durch ihr geringeres Reaktionsvermögen und mangelnde Erfahrung zu den besonderen Risikogruppen im Straßenverkehr, denn sie sind die schwächsten Verkehrsteilnehmer. Im Jahr 2018 verunglückten in Deutschland 29 213 Kinder, alle 18 Minuten eins. Dabei starben 79 Kinder, im Jahr 1991 waren es noch 511. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es eine beträchtliche Dunkelziffer, insbesondere bei Unfällen von Kindern als Fahrradfahrende gibt, zumal leichtere Verkehrsunfälle mit geringem Sachschaden oder kleineren Verletzungen oft nicht registriert werden.

Dieser Beitrag schreibt die entsprechenden Beiträge aus Ausgabe 3/2016 (Berlin) und 4/2016 (Brandenburg) mit den aktuellen Zahlen fort. Er gibt einen Überblick zum Unfallgeschehen im Straßenverkehr in Berlin und im Land Brandenburg mit Beteiligung von Kindern im Alter bis unter 15 Jahre vorrangig mit Personenschaden. Dabei wird die längerfristige Entwicklung des Unfallrisikos für Kinder beleuchtet sowie auf die wichtigsten Arten der Verkehrsbeteiligung, bei denen Kinder zu Schaden kamen, und die Unfallursachen eingegangen. Weiterhin erfolgt ein Überblick über das Unfallrisiko nach Geschlecht sowie zur tageszeitlichen und saisonalen Verteilung der Zahl der verunglückten Kinder.

Vorbemerkungen

Über Unfälle, bei denen infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen Personen getötet oder verletzt oder Sachschaden verursacht werden, wird eine Bundesstatistik auf der Grundlage des Gesetzes über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle¹ geführt. Auskunftspflichtig sind die den Unfall aufnehmenden Beamtinnen und Beamten der jeweiligen Polizeidienststellen des Landes. Daraus folgt, dass die amtliche Statistik nur solche Unfälle erfasst, zu denen die Polizei herangezogen wurde.

Als Verunglückte zählen Personen (auch Mitfahrer), die beim Unfall verletzt oder getötet wurden. Diese werden unterteilt in:

- **Getötete:**
Personen, die beim Unfall oder innerhalb von 30 Tagen an dessen Folgen starben,
- **Schwerverletzte:**
Personen, die unmittelbar zur stationären Behandlung (für mindestens 24 Stunden) in einem Krankenhaus aufgenommen wurden und
- **Leichtverletzte:**
alle übrigen Verletzten.

Als Beteiligte an einem Straßenverkehrsunfall werden alle Fahrzeugführer oder Fußgänger erfasst, die selbst oder deren Fahrzeug Schaden erlitten oder hervorgerufen haben. Verunglückte Mitfahrer zählen somit nicht zu den Unfallbeteiligten. Der Hauptverursacher ist die beteiligte Person, die nach erster Einschätzung der Polizei die Hauptschuld am Unfall trägt.

Berlin

Längerfristig sinkendes Unfallrisiko

Im Jahr 2018 verunglückten insgesamt 1296 Kinder auf Berlins Straßen, das waren 44 und damit 3,5% mehr als im Vorjahr. Von allen 29 213 in Deutschland verunglückten Kindern waren dies 4,4%. Im Durchschnitt kam alle sieben Stunden ein Kind in Berlin zu Schaden. Als Fußgänger verunglückten 443 Kinder, das ist ein leichter Anstieg von 0,7% gegenüber dem Vorjahr. Unverschuldet als Pkw-Insassen kamen 433 Kinder zu Schaden (+8,3%). Als Fahrende bzw. Mitfahrende auf Fahrrädern kamen 348 Kinder zu Schaden (+4,2%). Trotz der immer noch hohen Zahlen ist das Unfallrisiko von Kindern längerfristig

1 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte Kinder 2017 und 2018 in Berlin

| Unfallfolge | 2017 | 2018 | Veränderung in % |
|----------------------|-------|-------|------------------|
| Verunglückte..... | 1 252 | 1 296 | 3,5 |
| Getötete..... | 1 | 2 | x |
| Verletzte..... | 1 251 | 1 294 | 3,4 |
| Schwerverletzte.... | 206 | 199 | -3,4 |
| Leichtverletzte..... | 1 045 | 1 095 | 4,8 |

¹ Gesetz über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle (Straßenverkehrsunfallstatistikgesetz - StVUnfStatG) vom 15. Juni 1990 (BGBl. I S. 1078),

das zuletzt durch Artikel 497 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

deutlich gesunken: Verunglückten 1992 noch 2518 Kinder, reduzierte sich diese Zahl im Jahr 2018 um fast die Hälfte (–48,5%). Von den 1296 im Jahr 2018 verunglückten Kindern wurden 199 schwer verletzt, damit waren es sieben Kinder weniger als im Vorjahr, aber 40,1% mehr als 2009. 1095 Kinder wurden leicht verletzt, ein Anstieg von 4,8% gegenüber 2017 (Tabelle 1). Insgesamt ist die Zahl der verletzten Kinder in den letzten beiden Jahren wieder angestiegen.

2018 verstarben zwei Kinder an den Folgen von Unfällen. Im Jahr 1993 wurden noch 21 getötete Kinder registriert (Abbildungen a, b).

Jungen verunglückten häufiger als Mädchen

Jungen waren 2018 im Straßenverkehr mit 57,3% der verunglückten Kinder stärker gefährdet als Mädchen. Besonders hoch fiel der Anteil der Jungen mit 69,0% unter den verunglückten Fahrradfahrenden aus. Auch als Fußgänger verunglückten sie mit 59,4% weit häufiger als Mädchen. Als Pkw-Insassen hingegen kamen Mädchen mit 52,9% häufiger zu Schaden. Die beiden im Jahr 2018 mit dem Fahrrad tödlich verunglückten Kinder waren ein Mädchen und ein Junge.

Unfallhäufigkeit in Neukölln am geringsten

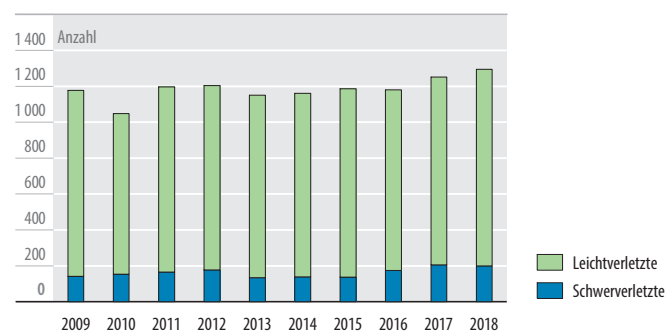
Insgesamt betrug der Anteil der Kinder an allen 2018 im Berliner Straßenverkehr Verunglückten 7,1% – dies entspricht etwa dem bundesdeutschen Durchschnitt

mit 7,3%. Ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung Berlins lag bei 13,9%. Bezogen auf die Einwohnerzahl verunglückten in Berlin 258 Kinder je 100 000 Einwohner ihrer Altersgruppe bis unter 15 Jahre. Dabei differierte die Unfallhäufigkeit zwischen den Berliner Bezirken deutlich (Tabelle 2). Am stärksten gefährdet waren die Kinder mit 305 Verunglückten in Spandau, gefolgt von Lichtenberg mit 302 und Charlottenburg-Wilmersdorf mit 298. Ein vergleichsweise niedriger Wert errechnete sich mit 176 Verunglückten je 100 000 Einwohner der Altersgruppe für Neukölln.

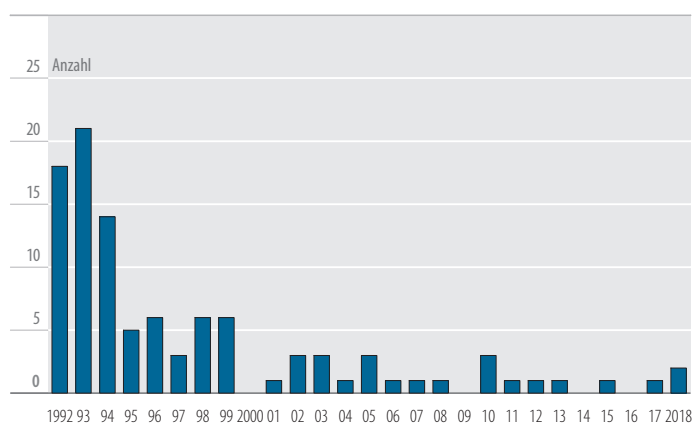
Mehr verunglückte Kinder im Sommerhalbjahr

Mit der warmen Jahreszeit erhöhte sich die Anzahl der im Berliner Straßenverkehr verunglückten Kinder: So waren es von April bis September 59,9%. Die höchste Zahl der Verunglückten im Jahr 2018 wurde im Mai (12,9%) registriert, die niedrigste im März (5,0%). Fast die Hälfte der Kinder verunglückte mittwochs, donnerstags und freitags (insgesamt 49,2%), die mit Abstand wenigsten an Sonntagen (9,3%). Der nachmittägliche Berufsverkehr und das oftmals übliche Ende der schulischen Betreuungszeiten markieren die für Kinder gefährlichste Tageszeit im Berliner Straßenverkehr im Jahr 2018: In der Zeit von 14 Uhr bis 19 Uhr wurde mit 53,2% mehr als die Hälfte aller Verunglückten in dieser Altersgruppe gezählt, allein in der Stunde zwischen 16 und 17 Uhr verunglückten insgesamt 13,1% aller betroffenen Kinder.

a | Im Straßenverkehr verletzte Kinder in Berlin 2009 bis 2018



b | Bei Verkehrsunfällen getötete Kinder in Berlin 1992 bis 2018



2 | Bei Straßenverkehrsunfällen 2018 verunglückte Kinder je 100 000 Einwohner bis unter 15 Jahre in Berlin nach Bezirken

| Bezirk | Verunglückte Kinder | Einwohner | Verunglückte je 100 000 Einwohner |
|--------------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| | | | bis unter 15 Jahre |
| Mitte..... | 132 | 49 894 | 265 |
| Friedrichshain-Kreuzberg..... | 104 | 38 613 | 269 |
| Pankow..... | 129 | 61 497 | 210 |
| Charlottenburg-Wilmersdorf.... | 112 | 37 569 | 298 |
| Spandau..... | 108 | 35 370 | 305 |
| Steglitz-Zehlendorf..... | 103 | 39 573 | 260 |
| Tempelhof-Schöneberg..... | 116 | 44 832 | 259 |
| Neukölln..... | 79 | 44 961 | 176 |
| Treptow-Köpenick..... | 98 | 34 961 | 280 |
| Marzahn-Hellersdorf..... | 105 | 39 549 | 265 |
| Lichtenberg..... | 120 | 39 675 | 302 |
| Reinickendorf..... | 90 | 36 677 | 245 |
| Berlin | 1 296 | 503 171 | 258 |

3 | Im Straßenverkehr verunglückte Kinder nach Art der Verkehrsbeteiligung 2018 in Berlin

| Verunglückte | Insgesamt unter 15 Jahren | davon im Alter von ... Jahren | | |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|
| | | unter 6 | 6 bis unter 10 | 10 bis unter 15 |
| Insgesamt | 1 296 | 357 | 373 | 566 |
| darunter als | | | | |
| Fußgänger | 443 | 110 | 129 | 204 |
| Insassen von Pkw | 433 | 182 | 136 | 115 |
| Radfahrer (einschl. Mitfahrer) | 348 | 29 | 91 | 228 |

Kinder verunglückten häufig als Fußgänger

Mehr als zwei Drittel der verunglückten Kinder im Jahr 2018 waren Fußgänger (34,2 %) und Pkw-Insassen (33,4 %). Als Fahrer oder Mitfahrer von Fahrrädern kamen 26,9 % der Kinder zu Schaden (Tabelle 3).

Dabei ergibt sich in den einzelnen Altersgruppen ein unterschiedliches Bild. Es verunglückten:

- Kinder unter 6 Jahren zu 51,0 % als Insassen im Pkw, zu 30,8 % als Fußgänger und zu 8,1 % als Fahrrad-fahrende,
- Kinder im Alter von 6 bis unter 10 Jahren zu 36,5 % als Insassen im Pkw, zu 34,6 % als Fußgänger und zu 24,4 % als Fahrrad-fahrende sowie
- Kinder ab 10 Jahren zu 40,3 % als Fahrrad-fahrende, zu 36,0 % als Fußgänger und zu 20,3 % als Pkw-In-sassen.

Die Polizei registrierte bei Straßenverkehrsunfällen mit Personenschaden insgesamt 269 Fehlverhalten von Fußgängern und 246 falsche Verhaltensweisen von Fahrradfahrenden in der Altersgruppe 6 bis unter 15 Jahre. Das falsche Verhalten der kindlichen Fußgänger zeigte sich fast vollständig „Beim Überschreiten der Fahrbahn“ mit 99,6 %, insbesondere „Ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten“ (63,6 %). Bei den Fahrrad fahrenden Kindern waren „Fehler beim Einfahren in den fließenden Verkehr“ mit 41,1 % und „Falsche Straßenbenutzung“ mit 26,8 % die häufigsten Unfallursachen.

Brandenburg

Zahl der verletzten Kinder gestiegen

Im Jahr 2018 verunglückten insgesamt 1136 Kinder auf Brandenburgs Straßen, das waren 69 Kinder mehr (+6,5 %) als im Jahr zuvor. Im Durchschnitt

kam alle acht Stunden ein Kind zu Schaden. Auf alle in Deutschland verunglückten Kinder bezogen waren dies 3,9 % (Deutschland 2018: 29 213 Kinder). Als Fußgänger verunglückten 168 Kinder, ein Anstieg gegenüber dem Vorjahr um 5,0 %. Unverschuldet als Pkw-Insassen kamen 484 Kinder zu Schaden (–0,8 %). Als Fahrende bzw. Mitfahrende auf Fahrrädern verunglückten 435 Kinder (+16,6 %). Längerfristig ist das Unfallrisiko von Kindern deutlich gesunken: Verunglückten 1992 noch 2 306 Kinder, reduzierte sich diese Zahl im Jahr 2018 um die Hälfte.

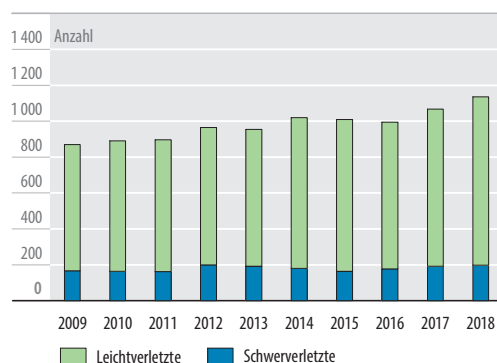
Fast drei Viertel (72,9 %) der verunglückten Kinder wurden innerhalb von Ortschaften erfasst.

Von den 1136 verunglückten Kindern wurden 198 schwer verletzt, sechs mehr als im Vorjahr und 18,6 % mehr als im Jahr 2009. 937 Kinder wurden leicht verletzt, das waren 62 Kinder mehr als 2017 und das entspricht einem Anstieg um ein Drittel (+33,5 %) gegenüber 2009. In den letzten zehn Jahren hat die Zahl der verletzten Kinder mit Ausnahmen wieder zugenommen. An den Folgen eines Unfalls verstarb 2018 ein Kind. Im Jahr 2017 wurde kein Kind bei einem Straßenverkehrsunfall getötet; im Jahr 1992 wurden noch 43 getötete Kinder registriert (Abbildungen c, d).

Mehr Jungen beim Radfahren verunglückt

Jungen waren 2018 im Straßenverkehr mit einem Anteil von 55,6 % an den verunglückten Kindern mehr gefährdet als Mädchen. Besonders hoch fiel der Anteil der Jungen unter den verunglückten Fahrradfahrenden aus (67,1 %). Auch als Fußgänger verunglückten sie mit 53,0 % häufiger als Mädchen. Als Pkw-Insassen hingegen kamen Mädchen mit anteilig 53,7 % öfter zu Schaden. Das eine im Jahr 2018 mit dem Fahrrad tödlich verunglückte Kind war ein Mädchen.

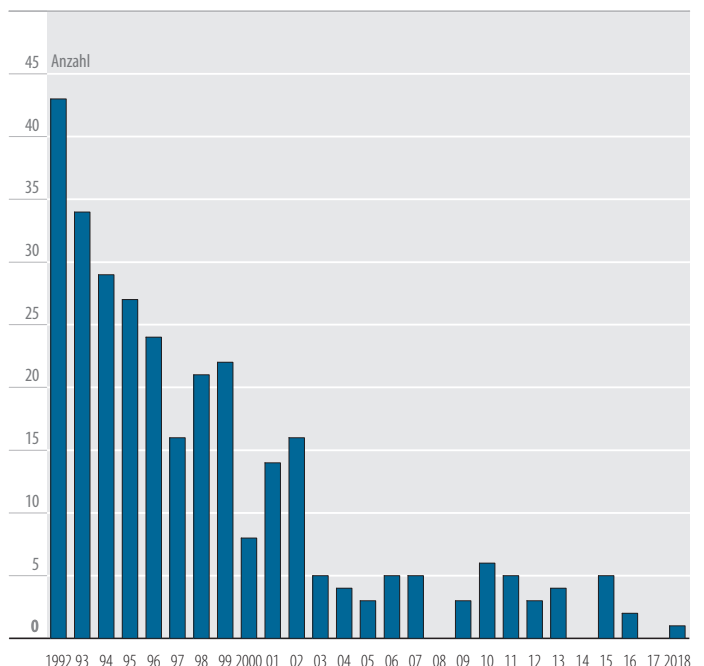
c | Im Straßenverkehr verletzte Kinder im Land Brandenburg 2009 bis 2018



4 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte Kinder 2017 und 2018 im Land Brandenburg

| Unfallfolge | 2017 | 2018 | Veränderung in % |
|----------------------|-------|-------|------------------|
| Verunglückte..... | 1 067 | 1 136 | 6,5 |
| Getötete..... | – | 1 | x |
| Verletzte..... | 1 067 | 1 135 | 6,4 |
| Schwerverletzte.... | 192 | 198 | 3,1 |
| Leichtverletzte..... | 875 | 937 | 7,1 |

d | Bei Verkehrsunfällen getötete Kinder im Land Brandenburg 1992 bis 2018



Erhebliche Unterschiede zwischen den Verwaltungsbezirken bei der Unfallhäufigkeit

Insgesamt betrug der Anteil der Kinder an allen Verunglückten 2018 im Straßenverkehr 9,6%, ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung des Landes Brandenburg lag bei 13,0%. Bezogen auf die Einwohnerzahl der Altersgruppe bis unter 15 Jahre verunglückten im Land Brandenburg 350 Kinder je 100 000 Einwohner. Die Unfallhäufigkeit war dabei in den Verwaltungsbezirken sehr unterschiedlich. Am stärksten gefährdet waren Kinder im Landkreis Barnim mit 485 Verunglückten, gefolgt von den Landkreisen Oberspreewald-Lausitz (452) und Märkisch-Oderland (408). Vergleichsweise niedrige Werte errechneten sich mit 227 bzw. 237 Verunglückten je 100 000 Einwohner dieser Altersgruppe für den Landkreis Elbe-Elster und die Stadt Cottbus (Tabelle 5).

Im Sommerhalbjahr verunglückten die meisten Kinder

Mit Beginn der warmen Jahreszeit erhöhte sich wie in Berlin auch in Brandenburg die Anzahl der auf den Straßen verunglückten Kinder. So waren es im Halbjahreszeitraum April bis September 63,4%. Die höchste Zahl an Verunglückten im Jahr 2018 wurde mit einem Anteil von 12,7% im Juni registriert, die niedrigste mit 4,7% im Februar. An den Wochentagen wurden die meisten verunglückten Kinder mit insgesamt 48,5% freitags, mittwochs und montags ermittelt, die mit Abstand wenigsten sonntags (9,7%). Die gefährlichste Tageszeit lag im Land Brandenburg im Jahr 2018 in der Stunde vor Schulbeginn: Zwischen 7 und 8 Uhr verunglückten 13,0% aller Kinder. In den Nachmittagsstunden von 13 bis 18 Uhr wurden mit 51,0% mehr als die Hälfte aller Verunglückten in dieser Altersgruppe gezählt.

5 | Bei Straßenverkehrsunfällen 2018 verunglückte Kinder je 100 000 Einwohner bis unter 15 Jahre im Land Brandenburg nach Verwaltungsbezirken

| Kreisfreie Stadt Landkreis | Verunglückte Kinder | Einwohner | Verunglückte je 100 000 Einwohner |
|-------------------------------|------------------------|-----------|---|
| | | | bis unter 15 Jahre |
| Brandenburg an der Havel..... | 27 | 8 496 | 318 |
| Cottbus | 29 | 12 245 | 237 |
| Frankfurt (Oder) | 21 | 6 998 | 300 |
| Potsdam | 72 | 26 464 | 272 |
| Barnim | 118 | 24 354 | 485 |
| Dahme-Spreewald | 87 | 22 022 | 395 |
| Elbe-Elster | 27 | 11 920 | 227 |
| Havelland | 79 | 22 044 | 358 |
| Märkisch-Oderland | 103 | 25 259 | 408 |
| Oberhavel | 104 | 28 644 | 363 |
| Oberspreewald-Lausitz | 58 | 12 828 | 452 |
| Oder-Spree | 85 | 22 279 | 382 |
| Ostprignitz-Ruppin | 34 | 12 151 | 280 |
| Potsdam-Mittelmark | 99 | 30 436 | 325 |
| Prignitz | 30 | 8 745 | 343 |
| Spree-Neiße | 38 | 13 319 | 285 |
| Teltow-Fläming | 86 | 22 459 | 383 |
| Uckermark | 39 | 14 303 | 273 |
| Land Brandenburg | 1 136 | 324 966 | 350 |

Kinder am häufigsten als Pkw-Insassen verunglückt

In Brandenburg verunglückten die meisten Kinder im Jahr 2018 als Pkw-Insassen mit 42,6%, als Fahrer oder Mitfahrer von Fahrrädern mit 38,3% und als Fußgänger mit 14,8%.

Dabei ergibt sich in den einzelnen Altersgruppen ein unterschiedliches Bild (Tabelle 6). Es verunglückten:

- Kinder unter 6 Jahren zu 78,2% als Pkw-Insassen, zu 9,1% als Fußgänger und zu 8,7% als Fahrradfahrende,
- Kinder im Alter von 6 bis unter 10 Jahren zu 43,3% als Pkw-Insassen, zu 31,5% als Fahrradfahrende und zu 20,9% als Fußgänger sowie
- Kinder ab 10 Jahren zu 57,4% als Fahrradfahrende, zu 24,1% als Pkw-Insassen und zu 14,1% als Fußgänger.

Die Brandenburger Polizei registrierte bei Straßenverkehrsunfällen mit Personenschaden insgesamt 82 Fehlverhalten von Fußgängern und 280 Verhaltensweisen von Fahrradfahrenden in der Altersgruppe 6 bis unter 15 Jahre. Das falsche Verhalten der kindlichen Fußgänger zeigte sich fast vollständig „Beim Überschreiten der Fahrbahn“ mit 96,3%, davon insbesondere „Ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten“ (56,1%). Bei den Fahrrad fahrenden Kindern zählten „Falsche Straßenbenutzung“ (29,6%), „Fehler beim Abbiegen, Wenden, Anfahren“ (16,8%) und „Fehler beim Einfahren in den fließenden Verkehr“ (13,6%) zu den häufigsten Unfallursachen.

Fazit

Unfälle mit Kindern gehören zu den traurigsten Momenten im Straßenverkehr. Auch wenn ein längerfristig rückläufiges Unfallgeschehen bei Personenschadensunfällen von Kindern festzustellen ist, zeigt die Tendenz bei der Zahl der verletzten Kinder in Berlin und besonders im Land Brandenburg wieder nach oben. Weitere präventive und dabei konsequente Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit für die jüngsten Verkehrsteilnehmer sind geboten (z.B. Anlegen von risikoärmeren Fahrradwegen). Erforderlich ist mehr Rücksicht und Aufmerksamkeit der anderen Verkehrsteilnehmer gegenüber Kindern. Praktische Übungen von Eltern und Lehrkräften mit den jüngsten Verkehrsteilnehmern zu entsprechenden Verhaltensweisen führen zur Verringerung von Fehlverhalten im Straßenverkehr.

Jürgen Keiser leitet das Sachgebiet Verkehr im Referat *Dienstleistungen, Handel, Tourismus, Verkehr* des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

6 | Im Straßenverkehr verunglückte Kinder nach Art der Verkehrsbeteiligung 2018 im Land Brandenburg

| Verunglückte | Insgesamt unter 15 Jahren | davon im Alter von ... Jahren | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | unter 6 | 6 bis unter 10 | 10 bis unter 15 |
| Insgesamt..... | 1 136 | 275 | 321 | 540 |
| darunter als | | | | |
| Insassen von Pkw..... | 484 | 215 | 139 | 130 |
| Radfahrer (einschl. Mitfahrer)..... | 435 | 24 | 101 | 310 |
| Fußgänger..... | 168 | 25 | 67 | 76 |

Mikrozensus

┐ Maschinelles Lernen: *Classification and Regression Trees (CART)* für die Imputation nutzbar machen

von Birgit Pech

Wenn Imputationsmodelle aufgrund unzutreffender Vorannahmen nicht angemessen spezifiziert werden, führt dies in anschließenden Analysen zu verzerrten Schätzern. Mit dem Ziel, Imputationsverfahren bereitzustellen, die komplexe Datenstrukturen im Datensatz adaptiv erfassen können und dadurch Fehlspezifikationen vermeiden helfen, werden zunehmend Methoden des maschinellen Lernens eingesetzt. Dieser Beitrag fokussiert dabei auf Classification and Regression Trees (CART). Nach einer Einführung in die Methode wird ein Anwendungsbeispiel mit Daten des Mikrozensus 2016 vorgestellt, für den fehlende Werte in der Variable „Anzahl geborener Kinder“ ergänzt wurden. Hierbei wurde ein Methodenvergleich zwischen einem CART-basierten Imputationsverfahren und dem Predictive Mean Matching durchgeführt.

1. Einleitung

Werden Imputationsmodelle zur modellgestützten Ergänzung fehlender Werte nicht angemessen spezifiziert, führt dies in anschließenden Analysen zu verzerrten Schätzern. So kann in einem Imputationsmodell fälschlicherweise von Linearität in den Modellparametern ausgegangen werden, während tatsächlich nichtlineare Strukturen vorherrschen, oder das Modell geht von additiven Effekten aus, während tatsächlich komplexe Interaktionseffekte den datengenerierenden Prozess charakterisieren.

Mit dem Ziel, Imputationsverfahren bereitzustellen, die komplexe Datenstrukturen im Datensatz adaptiv erfassen können, werden auch in der amtlichen Statistik vermehrt Methoden des maschinellen Lernens eingesetzt. Das hier vorgestellte CART-Verfahren ist ein nichtparametrisches Verfahren, das für die Ergänzung kategorialer wie auch metrischer Variablen nutzbar gemacht werden kann. Im ersten Fall handelt es sich um *Classification Trees*, im zweiten um *Regression Trees*.

Wie bei allen nichtparametrischen Verfahren müssen keine Vorannahmen über die bedingte Verteilung der im Modellzusammenhang abhängigen Variablen getroffen werden, wodurch es flexibler einsetzbar ist. Darüber hinaus ist beim CART-Verfahren weder die a priori-Spezifikation der Modellvariablen noch eine Spezifikation der konkreten Modellbeziehungen, beispielsweise von Interaktionsbeziehungen zwischen den Prädiktoren, notwendig. Die entsprechenden Datenstrukturen werden vielmehr algorithmisch identifiziert. Gleichwohl bleibt eine Vorselektion von potenziell besonders einflussreichen Modellvariablen für die weitere algorithmische Prüfung möglich, beispielsweise zur Effizienzsteigerung der Berechnung.

Nach einer Einführung in die Methode wird ein Anwendungsbeispiel mit Daten des Mikrozensus 2016 vorgestellt, in welchem fehlende Werte für das Merkmal „Anzahl geborener Kinder“ ergänzt werden. Dabei wird ein Methodenvergleich zwischen einem CART-basierten Imputationsverfahren und dem Predictive Mean Matching (PMM) durchgeführt. Letzteres ist die aktuell vom Statistischen Bundesamt (Destatis) genutzte Methode zur Ergänzung fehlender Werte in der Variable „Anzahl geborener Kinder“ im Mikrozensus.

2. Einführung in die CART-Methode

CART-Algorithmen sind ursprünglich im Data Mining-Kontext entstanden (vgl. Breiman et al. 1984). Primäres Ziel war die möglichst fehlerfreie Fallvorhersage oder -klassifikation. Eine solche Analyse dient beispielsweise dazu, aus gegebenen individuellen Hilfsinformationen abzuleiten, für welche Produktgruppe sich ein potenzieller Käufer interessiert, um das jeweilige Produkt dann gezielt zu bewerben. Das Vorhersagemodell wird anhand eines Lerndatensatzes mit vollständigen Informationen über die Produktpräferenzen entwickelt, um es dann auf Fälle mit noch unbekannten Produktpräferenzen zu übertragen. Ein geeignetes Qualitätskriterium für Analysen solcher Art ist die Treffer- bzw. Fehlerquote der richtig vs. falsch klassifizierten Fälle.

Zielsetzung bei der Imputation ist hingegen nicht die fallbezogen möglichst fehlerfreie Vorhersage oder Rekonstruktion von Daten, sondern die Wiederherstellung von Verteilungsstrukturen: die Daten sollen so ergänzt werden, dass die Verteilungsstrukturen rekonstruiert werden, wie sie sich ohne fehlende Werte darstellen würden. Auf der Basis der vervollständigten Daten ist dann die Berechnung

verzerrungsfreier und präziser Schätzer möglich. Qualitätskriterium ist hier also die Verzerrungsfreiheit und Präzision von Schätzgrößen, beispielsweise von Mittelwert-, Anteilswert- oder Regressionschätzern, auf Basis der vervollständigten Daten.

Die beiden Zielsetzungen – geringe Fehlerquote bei Fallvorhersagen vs. Rekonstruktion von Verteilungsstrukturen – sind nicht deckungsgleich. Daher werden CART-Algorithmen, die ursprünglich für ersteren Zweck entwickelt wurden, für Imputationszwecke angepasst, indem Zufallsprozesse eine größere Bedeutung erhalten. Auch vergleichsweise unwahrscheinliche Werte bekommen damit eine angemessene Chance, im gesamten Datensatz zumindest selten imputiert zu werden, und Zufallsprozesse sorgen dafür, dass sich gegebene Schätzunsicherheiten in der Varianz der imputierten Werte widerspiegeln.

Für den Zweck möglichst fehlerfreier individueller Fallvorhersagen stehen inzwischen fortgeschrittenere Machine Learning-Algorithmen bereit. Für Zwecke der Imputation haben sich in Methodenvergleichen gleichwohl die älteren, CART-basierten Algorithmen als die vielversprechendere Alternative erwiesen (vgl. beispielsweise Reiter 2005, Burgette und Reiter 2010, Drechsler und Reiter 2011, Doove et al. 2014, Loh et al. 2019).

Der Imputationsprozess erfolgt in zwei Schritten, die im weiteren Verlauf ausführlicher erläutert werden (vgl. Berk 2008, Hastie et al. 2008):

- Im ersten Schritt (Modellschritt) wird der Datensatz mit den vollständigen Fällen sukzessive aufgesplittet. Das Endergebnis lässt sich als Entscheidungsbaum mit der „Wurzel“ oben, den „Blättern“ oder Endknoten (englisch terminal nodes) unten darstellen. Die Responsewerte der Fälle in den Endknoten dienen im zweiten Schritt als Kandidaten für die Imputationswerte.
- Im zweiten Schritt (Imputationsschritt) werden die unvollständigen Fälle dann gemäß den Entscheidungsbaum-Regeln ihrem Endknoten zugewiesen. Aus diesen werden so viele Imputationswerte wie nötig zufällig gezogen.

Abbildung a soll zunächst dem Verständnis des Modellschritts dienen. In diesem Beispiel ist Y eine kategoriale Variable mit vier Ausprägungen (hier farblich

unterschieden); X1 und X2 sind zwei metrische Einflussvariablen (Prädiktoren). Der Scatterplot links ergibt sich aus den vorliegenden Daten, die analysiert werden sollen. Der Entscheidungsbaum rechts zeigt die Datenstruktur, die der CART-Algorithmus adaptiv identifiziert.¹ Dabei geht der Algorithmus wie im Folgenden beschrieben vor.

Zur Modellbildung splittet der CART-Algorithmus den Lerndatensatz mit den vollständigen Beobachtungen sukzessive binär auf. Jeder Split wird so gewählt, dass möglichst homogene Teildatensätze hinsichtlich der Ausprägungen der Responsevariable entstehen. Dazu wird jeder Prädiktor und jeder mögliche binäre Split der Prädiktorwerte² überprüft und der Split mit der besten Homogenisierungswirkung ausgewählt.

Gesplittet wird, wenn durch den Split Heterogenität reduziert wird³. Die Reduktion von Heterogenität durch einen potenziellen Split s eines Elternknotens A ist definiert als die Differenz zwischen der Heterogenität des Elternknotens H_A minus den gewichteten Heterogenitäten der potenziellen linken und rechten Tochterknoten. Die Gewichtung bemisst sich am Anteil der Fälle \hat{p} in den potenziellen Tochterknoten:

$$\Delta H_{s,A} = H_A - (H_{\text{TochterA_li}} * \hat{p}_{\text{TochterA_li}} + H_{\text{TochterA_re}} * \hat{p}_{\text{TochterA_re}})$$

Das Heterogenitätsmaß für metrische Responsevariablen (im Falle von *Regression Trees*) ist die Streuung gemessen an der Summe der quadrierten Abweichungen vom Mittelwert im betrachteten Eltern- bzw. Tochterknoten:

$$SS = \sum_{i=1}^{n_{\text{node}}} (y_i - \bar{y}_{\text{node}})^2$$

Das Heterogenitätsmaß für kategoriale Responsevariablen (im Falle von *Classification Trees*) ist in der Regel⁴ das kategoriale Gini-Maß:

$$\text{Gini} = \sum_{k=1}^{K_{\text{node}}} \hat{p}_k * (1 - \hat{p}_k)$$

mit \hat{p}_k als relativer Häufigkeit einer Kategorie k . Beide Maße haben Null als Minimalwert.

Mit der Aufspaltung des Datensatzes (Partitionierung) wird weiterverfahren, bis in den Endknoten entweder nicht mehr zu verbessernde Homogenität

a | Funktionsweise des CART-Algorithmus

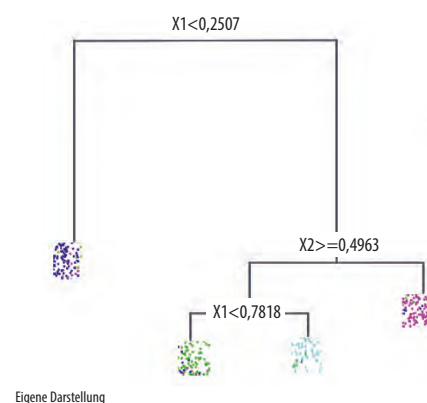
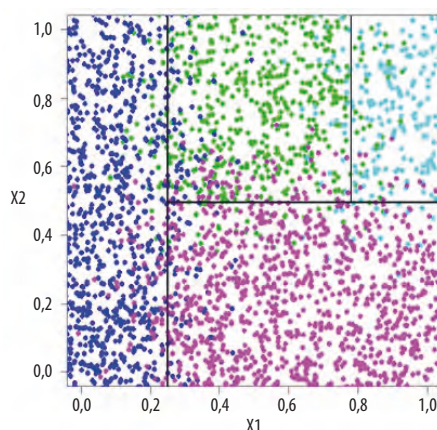
1 Die Splitformulierung in der Grafikbeschriftung bezieht sich immer auf den linken Tochterknoten.

2 Bei kategorialen Prädiktoren wird jede Splitmöglichkeit ohne Beachtung der Reihenfolge überprüft. Beispielsweise kann die Verästelung bei einer kategorialen Prädiktorvariable mit vier Ausprägungen {1, 2, 3, 4} so gestaltet sein, dass die Ausprägungen {1, 3} in den linken und die Ausprägungen {2, 4} in den rechten Tochterknoten weitergeleitet werden. Bei me-

trischen Prädiktoren wird dagegen die Reihenfolge beachtet. Ein Tochterknoten enthält immer Werte kleiner, der andere größer als oder gleich dem Splitwert.

3 Im Sinne eines Abbruchkriteriums kann auch festgelegt werden, dass diese Reduktion eine bestimmte Mindestgröße annehmen muss.

4 Dies ist die Voreinstellung vieler Softwarepakete, beispielsweise in *mice* (van Buuren und Groothuis-Oudshoorn 2019) und *rpart* (Therneau und Atkinson 2019).



Eigene Darstellung

erreicht ist, oder bis ein Abbruchkriterium erfüllt ist, z.B. dass der Endknoten mindestens 10 Fälle enthalten muss. Sinn von Abbruchkriterien ist es, ein *Overfitting* zu vermeiden, also den Einfluss spezifischer Besonderheiten im Lerndatensatz zu begrenzen und die Generalisierbarkeit des Modells zu erhöhen.⁵ Die in den Endknoten beobachteten Werte dienen im zweiten Schritt als Kandidaten für die Imputationswerte.

Im zweiten Schritt (Imputationsschritt) wird das Entscheidungsbaummodell auf neue Fälle angewendet. Diese Fälle haben fehlende Werte in der Responsevariable Y , die ergänzt, also imputiert werden sollen. Bekannt seien aber die Ausprägungen der Prädiktorvariablen (im Beispiel X_1 und X_2). Je nachdem, welche Werte die Prädiktorvariablen im jeweiligen Einzelfall annehmen, werden diese Fälle ihrem zugehörigen Endknoten zugewiesen: Die unvollständigen Fälle wandern – metaphorisch ausgedrückt – an den Ästen des Entscheidungsbaums entlang bis zu ihrem Endknoten. Aus den entsprechenden Endknoten werden schließlich so viele Imputationswerte wie nötig zufällig (mit Zurücklegen) gezogen.⁶

Zu klären ist noch, wie mit unvollständigen Prädiktorvariablen umgegangen wird, denn die Prädiktoren werden ja einerseits für die Modellgenerierung, andererseits für die Zuweisung der unvollständigen Fälle zu ihren Endknoten benötigt. Fehlen die Werte in einer oder mehreren Prädiktorvariablen und fungieren diese als Splitvariablen, droht der betreffende Fall an der betreffenden Verästelung im Baum „steckenzubleiben“, da unklar wäre, wie mit diesem Fall weiter zu verfahren ist. Er könnte also nicht zu seinem Endknoten weitergeleitet werden.

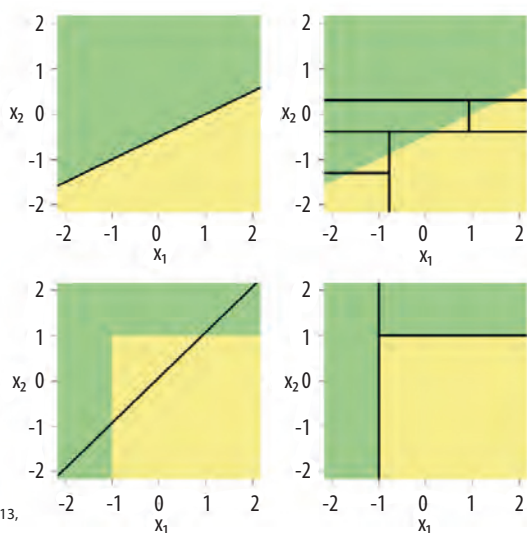
Einige Softwarepakete schließen daher Fälle mit unvollständigen Prädiktorvariablen aus dem Imputationsprozess aus, es sei denn, die Prädiktorvariablen wurden zuvor selbst vervollständigt. Dies ist beispielsweise für das häufig für Imputationsprojekte genutzte R-Programm *mice* der Fall, welches neben vielen anderen Methoden auch eine CART-basierte Imputationsmethode anbietet.

Ein R-Paket, das spezifischer auf den CART-Algorithmus zugeschnitten ist – allerdings im Zuge der Programmierung zuerst angepasst werden muss, wenn CART statt für Fallvorhersagen für die Imputation nutzbar gemacht werden soll – ist das R-Paket *rpart* (Therneau und Atkinson 2019). Als CART-spezifischeres Paket bietet es eine Reihe von nützlichen Spezialfunktionen an, die auch mit Blick auf Imputationsvorhaben hilfreich sind, darunter verschiedene Varianten des Umgangs mit fehlenden Prädiktorvariablen. So ist es mit *rpart* unter anderem möglich, Ersatzvariablen bzw. Ersatzsplits mit ähnlicher Homogenisierungswirkung zu identifizieren, wie dies für den Originalsplit der Fall gewesen wäre (die Ersatzvariablen werden „Surrogatvariablen“, die Ersatzsplits „Surrogatsplits“ genannt). Droht ein Fall wegen fehlender Prädiktorwerte „steckenzubleiben“, gibt der Surrogatsplit vor, wie der betreffende Fall weitergeleitet wird.⁷

Aus der Literatur zur Nutzung von CART als Imputationsvehikel lassen sich als wichtigste Vor- und Nachteile die folgenden benennen (vgl. Reiter 2005, Burgette and Reiter 2010, Drechsler und Reiter 2011, Doove et al. 2014, Loh 2014, Loh et al. 2019): Das Verfahren hilft, Fehlspezifikationen durch unzureichende Modellspezifikationen zu vermeiden. Der Algorithmus ist insbesondere gut geeignet, um Interaktionseffekte (auch solche höherer Ordnung) und nichtlineare Zusammenhänge adaptiv zu ermitteln, welche besonders schwer a priori zu spezifizieren sind. Ein weiterer Vorteil ist, dass Multikollinearität für die Anwendung des CART-Algorithmus unproblematisch ist, anders als beispielsweise für regressionsbasierte parametrische Modelle. Für die Imputation mit CART kann Multikollinearität sogar zum Vorteil genutzt werden, weil sich hoch korrelierende Prädiktoren besonders gut als Surrogatvariablen eignen.

Wenn im Datensatz jedoch lineare und additive Strukturen vorherrschen, sind lineare Imputationsmodelle, soweit sie korrekt spezifiziert sind, dem CART-Algorithmus überlegen, da solche Strukturen durch die CART-Partitionierungen weniger gut abgebildet werden können. Abbildung b soll dies illustrieren: In der oberen Bildhälfte wird der Datensatz durch Linearbeziehungen charakterisiert, für die ein richtig spezifiziertes Linearmodell die bessere Alternative darstellt. CART-Modelle können sich nur unzureichend an diese Datenstruktur annähern. In der unteren Bildhälfte ist die umgekehrte Situation skizziert. Im Zweifel kann es hilfreich sein, in Simulationen mit den interessierenden Daten zunächst Methodenvergleiche anzustellen.

b | CART und Linearität



aus:
James et al. 2013,
S. 314

⁵ Die Imputationsliteratur empfiehlt für die Modellbildung eher milde Abbruchkriterien (große Bäume mit homogenen Endknoten), um zwar einerseits *Overfitting* zu vermeiden, andererseits aber auch die Verzerrungen gering zu halten (vgl. z.B. Doove et al. 2014). Dies spiegelt sich auch in den Voreinstellungen von Imputationssoftware wie *mice* wider.

⁶ Hierbei wird implizit ein *Missing At Random* (MAR) Fehlermechanismus unterstellt. Dies bedeu-

tet, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit innerhalb einer Variable von den Werten der Prädiktoren abhängt, jedoch – zumindest sobald auf diese Prädiktoren bedingt wird – nicht von den fehlenden Werten der Variable selbst.

⁷ Zwar greift auch *mice* für die Funktion *mice.impute.cart* auf *rpart* zurück, davor werden jedoch die Standardschritte von *mice* durchlaufen, in deren Zuge die Fälle mit fehlenden Prädiktorwerten bereits aus

dem Datensatz aussortiert werden. Das Gleiche gilt für weitere vorbereitende Schritte in *mice* wie die Dichotomisierung von kategorialen Prädiktorvariablen zu Dummyvariablen, noch bevor die integrierte *rpart*-Funktion greift. Vergleiche dazu ausführlicher Abschnitt 4.

3. Imputation fehlender Werte zur Anzahl geborener Kinder im Mikrozensus

Der Mikrozensus ist die größte jährliche Haushaltsbefragung der amtlichen Statistik in Deutschland. Fast 1 % aller Haushalte wird zu wirtschaftlichen und sozialen Themen und zum Arbeitsmarkt befragt. Das Mikrozensusgesetz schreibt für die meisten Fragen die Auskunftspflicht vor, sodass der Anteil fehlender Werte im Vergleich zu freiwilligen Erhebungen sehr gering ist.

Der Mikrozensus enthält jedoch auch Fragen zur freiwilligen Beantwortung. Darunter finden sich auch die Fragen zur Mutterschaft („Haben Sie Kinder geboren?“) und ggf. zur Anzahl der geborenen Kinder, welche sich an weibliche Befragte im Alter von 15 bis 75 Jahren richten. Beide Fragen werden nicht in jedem Jahr gestellt, sondern wurden bisher nur in den Jahren 2008, 2012, 2016 und 2018 erhoben und sind danach fortlaufend alle vier Jahre vorgesehen. Aufgrund der Freiwilligkeit der Auskunft ist der Anteil fehlender Werte höher als im Mikrozensus üblich. Im hier untersuchten Jahr 2016⁸ betrug die Ausfallrate etwa 9 %.

Datenanalysen zeigen, dass die Ausfälle nicht rein zufällig über den Datensatz verteilt sind, sondern dass sie für bestimmte Personengruppen höher sind als für andere. Jüngere, gut gebildete und alleinlebende Frauen haben höhere Ausfallraten bei den freiwilligen Fragen zur Mutterschaft bzw. zur Anzahl der geborenen Kinder. Soweit die Angaben im Gesamtdatensatz vorliegen, ist diese Personengruppe zugleich überproportional häufig kinderlos. Daher steht zu vermuten, dass die Ausfälle die Ergebnisse verzerren, also dass ohne die Ausfälle ein höherer Anteil an Kinderlosen gemessen würde (vgl. Spies und Lange 2018). Um auf Grundlage der Mikrozensus-Stichprobe valide Schlüsse auf die Gesamtbevölkerung ziehen zu können, werden die fehlenden Werte durch das Statistische Bundesamt per modellgestützter Imputation ergänzt. Ob und wie viele Kinder geboren wurden, fasst Destatis dazu in einer Zählvariable mit Ausprägungen von „0“ bis „15 und mehr“ Kindern zusammen.⁹

Destatis nutzt für die Imputation der fehlenden Werte in der Variable „Anzahl geborener Kinder“ die Imputationsmethode *Predictive Mean Matching* (PMM, zurückgehend auf Little 1988) mit Hilfe des R-Pakets *mice*.

PMM und CART folgen im Prinzip einem ähnlichen Grundgedanken: Für Fälle mit fehlenden Werten in der Responsevariable werden „Nachbarn“ mit voll-

ständigen Werten in der Responsevariable gesucht, also ähnliche Fälle in Bezug auf die Ausprägungen von Prädiktorvariablen, welche ihrerseits mit der Responsevariable zusammenhängen. Aus den in der Erhebung beobachteten Responsevariablenwerten solcher Nachbarn werden dann die Imputationswerte zufällig gezogen. Die Modellbildung beim Predictive Mean Matching geschieht jedoch auf andere Weise als beim CART-Algorithmus (siehe Statistik erklärt).

Statistik erklärt: Predictive Mean Matching (PMM)

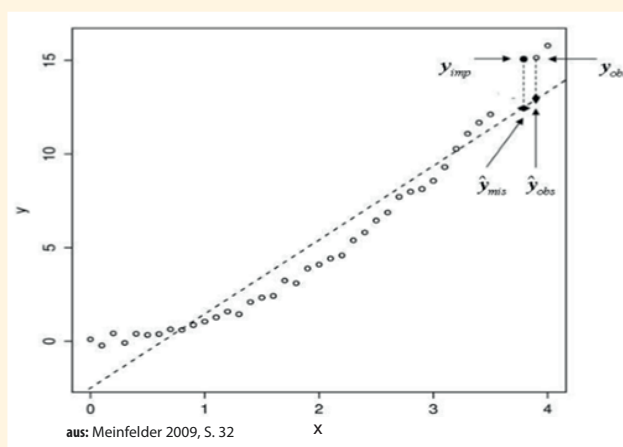
Für die Imputation fehlender Werte in der Variable „Anzahl geborener Kinder“ nutzt das Statistische Bundesamt die Methode PMM. Die Imputation fußt auf einem linearen Regressionsmodell. Die Responsevariable Y (hier „Anzahl geborener Kinder“) wird auf Prädiktorvariablen X regressiert. Mit Hilfe des Modells lässt sich dann aus gegebenen Werten für X der Wert der Responsevariable \hat{y} (der *predictive mean*) schätzen. Diese Beziehung lässt sich im vereinfachten bivariaten Fall mit Hilfe einer Regressionsgeraden bildlich darstellen (vergleiche Abbildung unten).

Je nachdem, ob es sich um Fälle mit beobachteten Werten in der Responsevariablen handelt oder ob diese Werte fehlen, lässt sich zwischen \hat{y}_{obs} und \hat{y}_{mis} unterscheiden. Ermittelt werden nun für jeden Imputationsfall die fünf \hat{y}_{obs} mit dem geringsten Abstand zum \hat{y}_{mis} -Wert (in der Abbildung ist dies der Übersicht halber nur für einen nächsten Nachbarn dargestellt).¹

Für die Imputation erfolgt dann ein Zufallszug aus den tatsächlich beobachteten \hat{y}_{obs} dieser fünf nächsten Nachbarn.

Dies macht die Methode zu einer semi-parametrischen Methode: Zwar ist die zugrundeliegende Regressionsschätzung parametrisch, aber es werden nicht die \hat{y}_{mis} selbst imputiert, sondern tatsächlich beobachtete Werte \hat{y}_{obs} . Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass nur Werte imputiert werden, die in der Realität tatsächlich vorkommen können (anders als z. B. ein exakt geschätzter Wert von 3,8 Kindern). Wie die Abbildung ebenfalls illustriert, ist die Methode dadurch auch robuster gegenüber Abweichungen von der Linearitätsannahme², was sie umso vielseitiger anwendbar macht. Den Imputationswert aus einem Pool von fünf Nachbarn zu ziehen, statt nur den des nächsten Nachbarn zu nehmen, sorgt für mehr Varianz in den Daten, was der gegebenen Schätzunsicherheit besser entspricht und eine bessere Annäherung an die zu rekonstruierende Ursprungsverteilung ermöglicht.

Predictive Mean Matching



1 Fünf ist der default-Wert in *mice*, welcher auch vom Statistischen Bundesamt und in dieser Vergleichsstudie genutzt wird.

2 PMM erlaubt auch Abweichungen von der Normalverteilungsannahme und der Varianzhomogenität der Residuen (vgl. Gaffert et al. 2016).

8 Die Daten für das Berichtsjahr 2018 befanden sich zum Zeitpunkt dieser Untersuchung noch in der Aufbereitung durch das Statistische Bundesamt.

9 Auch in der Mutterschaftsvariable gibt es fehlende Werte. Nach der Imputation der Anzahl der geborenen Kinder werden fehlende Fälle in der Variable Mutterschaft deterministisch ergänzt (keine Mutterschaft, wenn der imputierte Wert = 0 ist; Mutterschaft, wenn er > 0 ist). Das Vorgehen,

beide Variablen temporär zu einer Zählvariable zusammenzufassen, hatte sich in vorausgehenden methodischen Analysen des Bundesamts als vorteilhaft gegenüber der separaten Imputation beider Variablen erwiesen (vgl. Spies und Lange 2018).

Für das zur Schätzung der Anzahl geborener Kinder im Mikrozensus verwendete lineare Regressionsmodell nutzt das Statistische Bundesamt 22 Prädiktorvariablen (siehe Übersicht). Diese Einflussvariablen gehen additiv, also ohne Spezifikation von Interaktionseffekten, in das Destatis-Modell ein. Kategoriale Prädiktoren mit einer großen Anzahl von Kategorien erhalten zumeist zusammenfassende Kodierungen. Ausgefilterte Fälle (beispielsweise Nichterwerbstätige bei der Frage nach Vollzeit-/Teilzeittätigkeit) werden mit einem gültigen Wert versehen (in diesem Beispiel „Sonstige“). Das Bundesamt nutzt zwölf Altersklassen als Imputationsklassen; Modellschritt und Imputationsschritt erfolgen also separat für jede der zwölf Altersklassen, auch um altersspezifischen Besonderheiten Rechnung zu tragen. Gleichwohl geht die Altersvariable als metrische Variable auch innerhalb der Imputationsklassen in die Modellbildung ein (z. B. in der Klasse der 15- bis unter 20-Jährigen mit den Ausprägungen „15“ bis „19“). Der Auswahl der Prädiktorvariablen und der Entscheidung für die gewählten Imputationsklassen gingen verschiedene Analysen des Statistischen Bundesamts voraus (vgl. Spies und Lange 2018). Wesentlich waren neben inhaltlichen Erwägungen statistische Zusammenhangsanalysen.

Prädiktorvariablen im PMM-Regressionsmodell¹⁰

| | |
|----------|--|
| EF7 | Erhebungsinstrument |
| EF44 | Alter |
| EF52 | Mutter im Haushalt |
| EF85 | Grund für Nichtarbeit in der letzten Woche |
| EF92 | Grund für Beendigung der letzten Tätigkeit |
| EF114UG4 | Beruf in der gegenwärtigen Tätigkeit |
| EF117 | Gegenwärtige Stellung im Beruf |
| EF129 | Vollzeit/Teilzeittätigkeit |
| EF130 | Grund für Teilzeittätigkeit |
| EF147 | Grund für weniger geleistete Arbeitszeit |
| EF233 | Andere/weitere Tätigkeit gesucht |
| EF289 | Art der besuchten Schule |
| EF310 | Höchster allgemeiner Schulabschluss |
| EF371 | Staatsangehörigkeit |
| EF439 | Bezug von Elterngeld |
| EF440 | Bezug von Kindergeld |
| EF540 | Höchster Grad der allg. oder beruflichen Bildung |
| EF560U1 | Bundesland |
| EF604 | Stadt-Land-Gliederung |
| EF707 | Haushaltsnettoeinkommen |
| EF765 | Familienstand |

Wie aufgrund der oben skizzierten Analysen zur Ausfallwahrscheinlichkeit zu erwarten war, stieg nach der Imputation der fehlenden Werte der Anteil der kinderlosen Frauen im Mikrozensus 2016 leicht an.

4. Simulationsstudie zum Methodenvergleich von PMM und CART – Vorgehensweise

Um im gegebenen Anwendungsfall die Güte des von Destatis genutzten Predictive Mean Matching mit der des CART-Imputationsverfahrens zu vergleichen, wurde im Amt für Statistik Berlin-Brandenburg eine Simulationsstudie auf Basis der Mikrozensusdaten 2016 durchgeführt.¹¹ In den Simulationsdatensatz gingen nur die in der Responsevariable „Anzahl ge-

borener Kinder“ vollständigen Fälle des Mikrozensus ein. Mit diesen wurde ein Datenausfall simuliert, also ein Anteil von Fällen künstlich gelöscht. Danach wurden die gelöschten Fälle separat mit Hilfe der zu prüfenden Imputationsmethoden wieder ergänzt. Auf diese Weise konnten verschiedene Verteilungsgrößen (Anteils- und Mittelwerte) vor der Löschung und nach der Imputation miteinander verglichen werden. Der Zyklus des künstlichen Löschens, Imputierens und Berechnens der Analysewerte wurde 200 Mal durchlaufen, um trotz zufälliger Einflüsse bei der Löschung und Imputation der Daten ein zuverlässiges Gesamtbild zu erhalten. Details werden in diesem Abschnitt vorgestellt.

Verglichen wurden die folgenden Imputationsmethoden:

1. PMM.mice (Destatis-Imputationsverfahren)
2. CART.mice
3. CART.rpart
4. CART.mice.bigmodel
5. CART.rpart.bigmodel

Hinsichtlich des *Predictive Mean Matching* (PMM.mice) wurde genauso vorgegangen wie von Destatis.¹² Zur CART-Methode wurden vier Varianten getestet, die sich in zweifacher Hinsicht unterscheiden: zum einen hinsichtlich des Sets von Prädiktorvariablen (Nutzung der Destatis-Auswahl oder erweitertes Prädiktorvariablen-set), zum anderen hinsichtlich der genutzten Software (*mice* oder *rpart*).

Soweit eine der bigmodel-Varianten mit einem erweiterten Prädiktorvariablen-set genutzt wurde, kamen zusätzliche Prädiktorvariablen hinzu. Diese wurden aus inhaltlichen Erwägungen heraus gewählt, um zu testen, ob sie die CART-Ergebnisse eventuell noch verbessern könnten. Wie oben erwähnt, spielt Kollinearität für CART keine restringierende Rolle (anders als für die lineare Regression), sodass diesbezügliche Erwägungen bei der Auswahl vernachlässigt werden konnten.

Zusätzliche Prädiktorvariablen im erweiterten Prädiktorvariablen-set („bigmodel“)

| | |
|--------|---|
| EF120 | Überwiegend als Führungs- oder Aufsichtskraft tätig |
| EF401 | Überwiegender Lebensunterhalt |
| EF770 | Zahl der ledigen Kinder in der Familie/Lebensform |
| EF2009 | Migrationsstatus |

Die zweite Differenzierung betrifft die genutzte Software (*mice* oder *rpart*). Wie in Abschnitt 2 angesprochen, unterscheiden sich die beiden Programmpakete unter anderem in Bezug auf die Behandlung fehlender Werte in den Prädiktoren. Deren Ausfallraten im Simulationsdatensatz sind eher gering. Unter

¹⁰ Der Mikrozensus-Namenszusatz „EF“ steht für „Eingabefeld“.

¹¹ Seitens des Statistischen Bundesamts wurde dieser Vergleich bisher nicht angestellt. Spies und Lange (2018) beschreiben erste Analysen zur Imputation der dichotomen Mutterschaftsvariable mit verschiedenen Machine Learning-Verfahren einschließlich CART, wenn auch ohne syste-

matischen Methodenvergleich mit klassischen Methoden.

¹² Die Originalsyntax zur PMM-Imputation wurde der Autorin dankenswerterweise vom Statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellt, um den Methodenvergleich durchführen zu können.

den genannten Prädiktorvariablen sind nur sieben überhaupt von Antwortausfällen betroffen. Der maximale Ausfall liegt bei rund 2,6 % für die Einkommensvariable.

Dass *mice* Fälle mit unvollständigen Prädiktorvariablen von der Imputation ausschließt – es sei denn, sie werden zuvor selbst vervollständigt – ist nicht CART-spezifisch, sondern gilt auch für Imputationen mit *Predictive Mean Matching*. Um dennoch Imputationswerte für alle Fälle mit fehlenden Werten in der Responsevariable zu erhalten, reagiert Destatis mit einer Umkodierung: Fälle mit fehlenden Werten in den Prädiktorvariablen werden entweder als eigene gültige Kategorie „ohne Angabe“ kodiert oder zur gültigen Kategorie der „Sonstigen“ gezählt. Dadurch sind diese Prädiktoren „vervollständigt“ und alle Fälle können für den Imputationsprozess genutzt werden. Für die *mice*-basierten CART-Varianten wurde hier die gleiche Umkodierungsstrategie gewählt.

Da der zugrunde liegende, jedoch unbekannte, Wert eigentlich weder eine eigene Kategorie bildet noch in allen Fällen zu den „Sonstigen“ gehören dürfte, ist die Strategie der Umkodierung nicht optimal, da so falsch zugeordnete Fälle in das Imputationsmodell einfließen könnten. Durch die Umkodierung stehen solche Fälle nun zwar für den Modell- bzw. für den Imputationsschritt zur Verfügung, allerdings um den Preis einer gewissen Modellverschlechterung – auch wenn sich der Anteil fehlender Werte, wie gesehen, in engen Grenzen hält.¹³

Im Gegensatz zu *mice* behält *rpart* Fälle mit fehlenden Prädiktorwerten bei. Für die Splitberechnungen zur Baumgenerierung im Modellschritt stehen zwar entsprechend weniger Fälle zur Verfügung, dafür ist das Modell nicht durch eventuelle Fehlkodierungen beeinträchtigt. Im Imputationsschritt können für fehlende Splitvariablen Surrogatsplits genutzt werden.¹⁴ Für die *rpart*-basierten CART-Varianten konnte daher auf die Umkodierung der fehlenden Werte in den Prädiktorvariablen verzichtet werden.

Ein weiterer Unterschied zwischen beiden Softwarevarianten ist, dass in *mice* – unabhängig von der genutzten Imputationsmethode – eine Dichotomisierung von kategorialen Prädiktorvariablen zu Dummyvariablen erfolgt, kombiniert mit der Aussonderung redundanter Prädiktoren. Die Dichotomisierung ist (wie die Vermeidung von Redundanz bzw. Multikollinearität) für regressionsbasierte Imputationsmethoden notwendig, in Bezug auf CART werden dadurch jedoch die Splitoptionen je Entscheidungsebene unnötig eingeschränkt.¹⁵

Inwieweit sich die unterschiedlichen Herangehensweisen merklich auf die Imputationsergebnisse

im gegebenen Anwendungsfall auswirken, konnte durch die Differenzierung der Vergleichsvarianten nach genutzter Software untersucht werden.

In den Simulationsdatensatz gingen nur diejenigen Frauen im Alter von 15 bis 75 Jahren ein, für die bekannt war, ob und ggf. wie viele Kinder sie geboren haben. Dies waren nach einer Bereinigung der Daten 253 086 Fälle. Mit diesen Fällen wurden nun 200 Simulationsdurchgänge durchgeführt. In jedem dieser 200 Durchgänge wurden die folgenden drei Schritte durchlaufen:

- 1. Datenlöschung:** Bei rund 13,5 % der Fälle wurden deren Angaben zur Anzahl der Kinder gelöscht. Die reale Ausfallrate von rund 9 % wurde um das 1,5-fache überschritten, um noch kontrastreichere Ergebnisse aus der Untersuchung zu gewinnen, und auch da höhere Ausfallraten in Zukunft nicht ausgeschlossen sind. Um den Datenausfall realistisch abzubilden, wurden die Daten zufällig, aber in Abhängigkeit von Einflussvariablen gelöscht, die auch in der Realität eine Rolle spielen (wie bereits angesprochen, sind die Ausfallraten bei bestimmten Personengruppen größer als bei anderen).¹⁶
- 2. Datenimputation:** Der unvollständige Datensatz wurde den fünf Vergleichsmethoden in identischer Form zugewiesen, sodass alle separat vor der identischen Aufgabenstellung standen, die fehlenden Werte zu ergänzen. Während für PMM, wie von Destatis praktiziert, in zwölf Altersklassen imputiert wurde, wurden für die CART-Varianten doppelt so große, also sechs statt zwölf Altersklassen als Imputationsklassen gewählt. Dadurch wurde die jeweilige Datenbasis informativer. Die Nutzung von Imputationsklassen wirkt im CART-Kontext wie eine „Vor-Partitionierung“ der Daten und spart Rechenkapazität.
- 3. Berechnung der Analysewerte:** Für den Simulationsdatensatz wurden die Verteilungen vor der Löschung und nach der Imputation anhand ausgewählter Untersuchungsgrößen miteinander verglichen und die Ergebnisse jedes Simulationslaufs dokumentiert. Als Analysegrößen dienten diverse Anteils- und Mittelwerte unterschiedlich tiefer Gliederung, die auch in den Destatis-Standardveröffentlichungen auftreten:

Analysegrößen der Simulationsstudie

- Anteile der Frauen mit 0 bis 9 oder mehr Kindern
- Anteile der Frauen mit 0 bis 5 oder mehr Kindern nach Altersklasse
- Anteile der Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in der Altersklasse 45-49 nach Bundesland

¹³ Eine alternative Strategie wäre es, alle unvollständigen Variablen verkettet zu imputieren, das heißt, aufbauend auf zufälligen Startwerten, eine vorläufig vervollständigte Responsevariable in der nächsten Sequenz als Prädiktorvariable zu nutzen und diese Schrittfolge iterativ zu wiederholen, bis nach genügend Iterationen der Einfluss der Startwerte elimi-

niert ist. Da hier jedoch der Vergleich zwischen der tatsächlich praktizierten Destatis-PMM-Variante und der Nutzung eines alternativen CART-Modells im Vordergrund steht, wurde zwecks besserer Vergleichbarkeit auf eine Veränderung der Rahmenbedingungen verzichtet.

¹⁴ Alternativ sind natürlich auch mit *rpart* verkettete Imputationen möglich.

¹⁵ Ohne Dichotomisierung kann z. B. ein Split einer kategorialen Prädiktorvariable mit vier Ausprägungen so gestaltet sein, dass die Ausprägungen {1, 3} in den linken und die Ausprägungen {2, 4} in den rechten Tochterknoten weitergeleitet werden. Mit Dichotomisierung

bleiben auf derselben Ebene nur Möglichkeiten der Art, dass ein Tochterknoten durch eine Ausprägung (dann „1“), der andere durch alle anderen (dann „0“) definiert wird. Gegenüber Konkurrenzplits auf derselben Ebene kann dies die suboptimale Variante sein.

¹⁶ Um den Einfluss dieser Variablen auf den Ausfall zu quantifizieren, wurde mit den ur-

sprünglichen Daten ein Ausfallmodell geschätzt. Das Modell wurde dann genutzt, um die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Fälle im Simulationsdatensatz zu berechnen. Auf Basis der jeweiligen Ausfallwahrscheinlichkeit entschied ein Zufallszug, ob ein Fall gelöscht wurde oder nicht.

- Anteile der Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in der Altersklasse 45–49 nach Bildungsniveau
 - Anteile der Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in der Altersklasse 45–49 und in städtischem Gebiet nach Bildungsniveau
 - Anteile der Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in der Altersklasse 45–49 und in ländlichem Gebiet nach Bildungsniveau
 - Durchschnittliche Kinderzahl der Mütter nach Altersklasse
 - Durchschnittliche Kinderzahl der Mütter in der Altersklasse 45–49 nach Bundesland
- Nach Abschluss der Simulationsdurchgänge wurden für jede Analysegröße die folgenden zusammenfassenden Qualitätsmaße berechnet:

Qualitätsmaße der Simulationsstudie

- die über die $S=200$ Simulationen gemittelte Abweichung zwischen dem Wert der Analysegröße nach der Imputation und dem Wert berechnet auf Basis der Originaldaten
- die Schwankung der Werte der interessierenden Analysegröße nach der Imputation, bemessen anhand der Standardabweichung über die $S=200$ Simulationen
- die mittlere *Data Utility (DU)* als Maßzahl für eine gesamte Tabelle

$$\text{mittlere } DU_{Tab} = \frac{1}{S} \sum_{s=1}^S DU_{Tab,s}$$

$$\text{mit } DU_{Tab,s} = \sum (Zellwert_{Tab \text{ imputiert } s} - Zellwert_{Tab \text{ original } s})^2$$

Wünschenswert sind mittlere Abweichungen um Null zwischen den Ergebnissen auf Basis der vervollständigten Daten und den Ergebnissen auf Basis der Originaldaten. Zusätzlich interessiert, wie stark die Schätzergebnisse um ihren Mittelwert schwanken. Daher wurde auch die Standardabweichung der Schätzergebnisse betrachtet. Beide Maße beziehen sich auf Werte in Tabellenzellen. Als übersichtliche Maßzahl für eine gesamte Tabelle wurde in Anlehnung an Shlomo et al. (2010) die Maßzahl der mittleren Data Utility (DU) berechnet. Dazu wurden

in jedem Simulationsdurchgang die quadrierten Abweichungen je Tabelle aufsummiert und die Ergebnisse je Tabelle über alle Simulationen gemittelt. Ein kleiner DU-Wert entspricht also einem besseren Ergebnis. Vergleichbar sind die Werte unterschiedlicher Methoden für jede Untersuchungstabelle.

5. Ergebnisse der Simulationsstudie

Den besten Gesamtüberblick bietet zunächst Tabelle 1, in der die mittleren Data Utility-Werte der verglichenen Imputationsmethoden dokumentiert sind. Für jede Untersuchungsgröße zeigt die rote Zellfärbung die schlechteste Performanz an, die grüne die insgesamt beste Performanz, die gelbe die beste Performanz unter den Varianten, die sich auf das PMM-Prädiktorvariablen-set beschränken.

Die Ergebnisse sind insofern eindeutig, als dass im untersuchten Anwendungskontext die Performanz der CART-Varianten der von PMM überlegen ist. Offenbar kann die Komplexität im untersuchten Datensatz insgesamt besser durch eine CART-Modellierung abgebildet werden. Dies gilt bereits, wenn das zu PMM identische Prädiktorvariablen-set genutzt wird. Die bigmodel-Varianten zeigen jedoch die insgesamt beste Performanz. Auch in Bezug auf die Schwankung der Schätzgrößen zeigt die PMM-Imputationsmethode im untersuchten Anwendungsfall eine häufig schlechtere Performanz als die CART-Verfahren.

Besonders große relative Performanzschwächen der PMM-Methode treten bei den Untersuchungsgrößen auf, die nach allen Altersklassen differenzieren. Werden die entsprechenden Ergebnisse im Detail betrachtet, so fällt auf, dass gegenüber den CART-Varianten besondere Probleme bestehen, die Untersuchungsgrößen in den Altersklassen ab 60 Jahren korrekt einzuschätzen. Abbildung d zeigt dies exemplarisch für die Anteile der Frauen mit 0 bis 5 oder mehr Kindern nach Altersklasse. Demnach bilden die CART-Varianten die Variablenbeziehungen vor allem in diesen Altersklassen besser ab als das PMM-Modell.

Weniger eindeutig gestaltet sich der Vergleich zwischen den CART-Varianten, wenn es um die Differen-

1 | Mittlerer Data Utility-Wert der verglichenen Imputationsmethoden

| | PMM.mice | CART.mice | CART.rpart | CART.mice. bigmodel | CART.rpart. bigmodel |
|--|----------|-----------|------------|------------------------|-------------------------|
| Anteile Frauen mit 0 bis 9 oder mehr Kindern in %..... | 0,4611 | 0,0086 | 0,0120 | 0,0067 | 0,0077 |
| Anteile Frauen mit 0 bis 5 oder mehr Kindern nach Altersklasse in %..... | 54,2239 | 0,8629 | 0,8865 | 0,6720 | 0,6558 |
| Anteile Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in Altersklasse 45–49 nach Bundesland in %..... | 59,6021 | 49,7463 | 43,1024 | 39,6923 | 28,4794 |
| Anteile Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in Altersklasse 45–49 nach Bildung in %..... | 5,0125 | 1,1747 | 1,1278 | 1,0010 | 0,8125 |
| Anteile Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in Altersklasse 45–49 in städtischem Gebiet nach Bildung in %.... | 7,5008 | 3,1629 | 3,1278 | 2,8074 | 2,2501 |
| Anteile Frauen mit 0 bis 3 oder mehr Kindern in Altersklasse 45–49 in ländlichem Gebiet nach Bildung in %.... | 8,0543 | 4,4761 | 4,8275 | 3,5860 | 3,3128 |
| Durchschnittliche Kinderzahl der Mütter nach Altersklasse..... | 0,0332 | 0,0021 | 0,0026 | 0,0018 | 0,0024 |
| Durchschnittliche Kinderzahl der Mütter in Altersklasse 45–49 nach Bundesland..... | 0,0092 | 0,0072 | 0,0076 | 0,0049 | 0,0048 |

zierung nach der genutzten Software geht (vergleiche dazu noch einmal Tabelle 1). Vergleichbar sind die Varianten mit dem gleichen Imputationsmodell. Die Unterschiede hinsichtlich der DU sind jeweils nicht groß. Unter Hinzunahme der Zusatzprädiktoren im bigmodel entwickelt sich die Performanz aber etwas stärker zugunsten der CART.rpart-Variante.

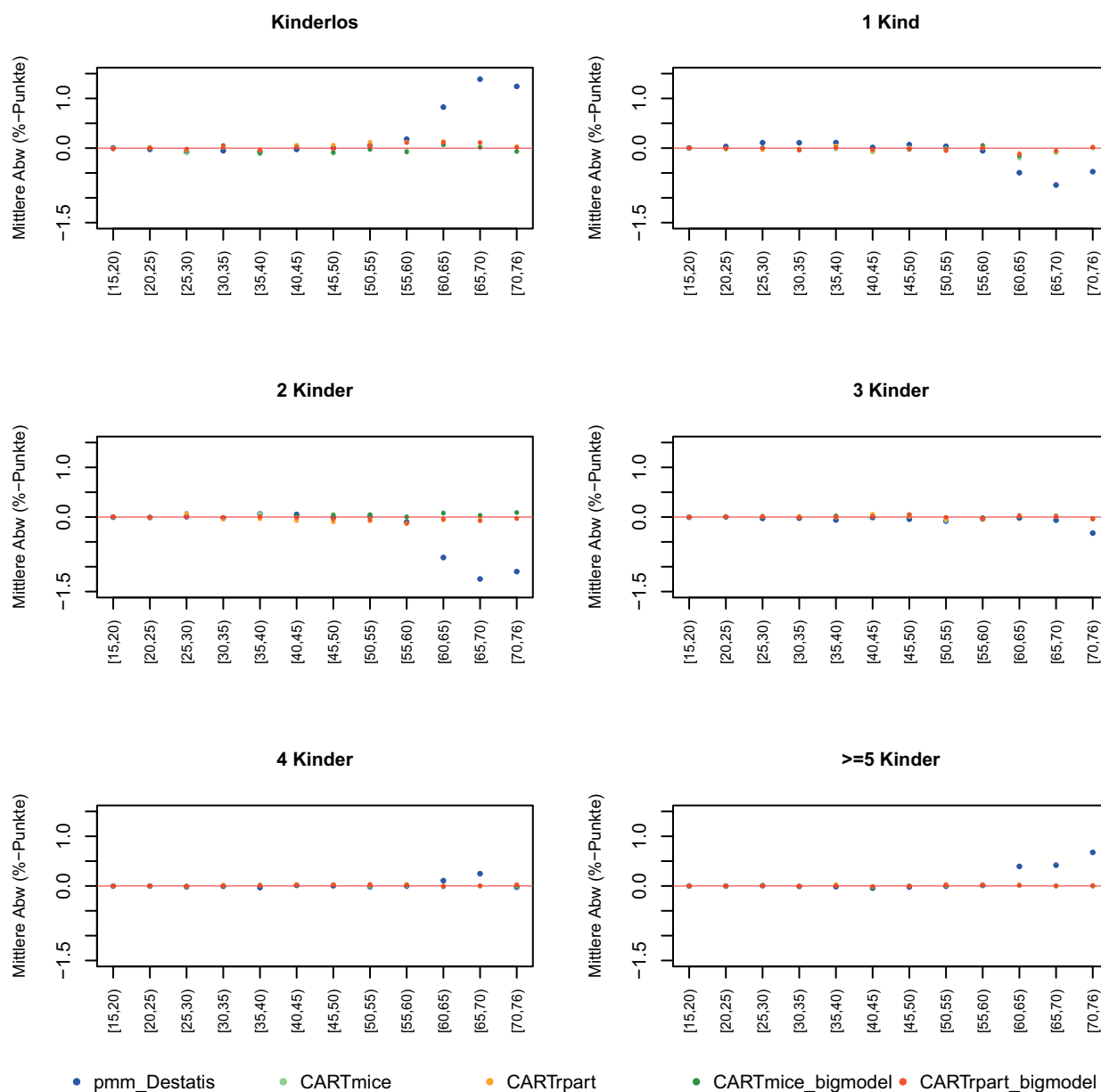
Ein für weitergehende Analysen interessantes Zusatzfeature im *rpart*-Paket ist die Möglichkeit, sich die prozentuale *Variable Importance* ausgeben zu lassen: Damit wird der prozentuale Beitrag jeder Variable zur Gesamtreduktion der Heterogenität ausgewiesen. Wie Abbildung e (mit den über alle Simulationen gemittelten Werten) zeigt, leisteten die zusätzlichen Prädiktoren hier durchaus relevante Beiträge. Dies trifft insbesondere auf die Variable EF770 (Zahl der ledigen Kinder in der Familie/Le-

bensform; weniger in der Altersklasse ab 65 Jahren) und mit Abstrichen auch auf die Variablen EF401 und EF2009 (überwiegender Lebensunterhalt bzw. Migrationsstatus; stärker in den Altersklassen ab 55 Jahren) zu, während die Variable EF120 (Führungs- oder Aufsichtskraft) kaum zusätzlich zur Erklärungskraft des Modells beigetragen konnte.

6. Fazit

CART-basierte Methoden lassen sich für die modellgestützte Imputation fehlender Werte sowohl in kategorialen als auch in metrischen Responsevariablen nutzen. Sie können helfen, Fehlspezifikationen im Imputationsmodell durch die algorithmische Identifikation komplexer Datenstrukturen zu vermeiden. Der Algorithmus eignet sich insbesondere dafür, in großen Datensätzen mit einer Vielzahl von Prädik-

d | Mittlere Abweichung der Anteile der Frauen mit 0 bis 5 oder mehr Kindern nach Altersklasse

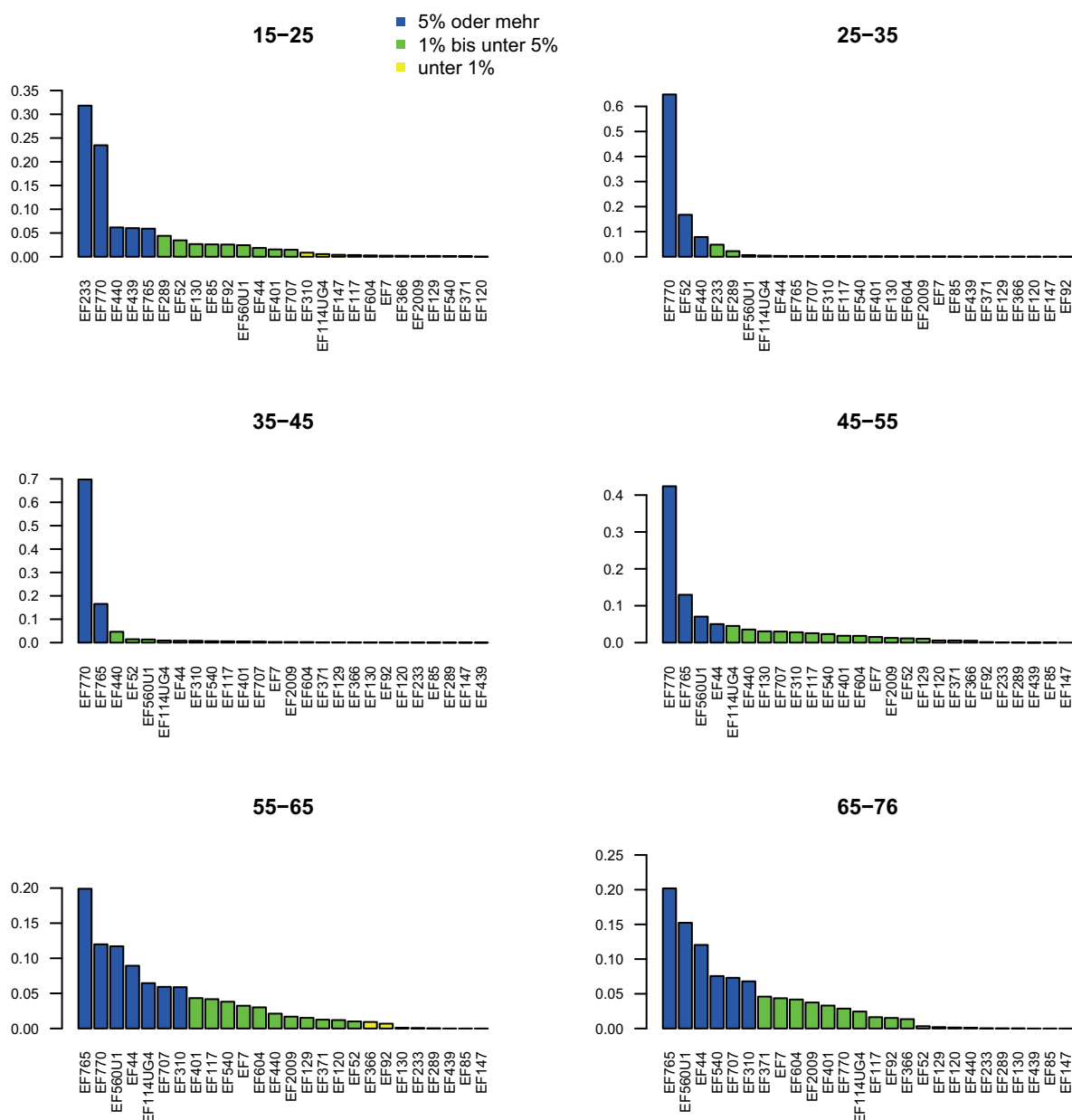


toren Interaktionseffekte auch höherer Ordnung und nichtlineare Datenzusammenhänge adaptiv zu ermitteln. Ein weiterer Vorteil ist, dass Multikollinearität für die Anwendung des CART-Algorithmus unproblematisch ist und sogar zum Vorteil genutzt werden kann. Wenn im Datensatz lineare und additive Strukturen vorherrschen, gelten korrekt spezifizierte parametrische Imputationsmodelle dem CART-Algorithmus allerdings als überlegen, da solche Strukturen durch die CART-Partitionierungen weniger gut abgebildet werden können. Methodenvergleiche in Simulationen mit den interessierenden Anwendungsdaten erlauben es, zusätzliche Erkenntnisse über die vorliegenden Datenstrukturen bzw. über die Eignung unterschiedlicher Imputationsmethoden zu gewinnen.

Illustriert wurde dies anhand einer Simulationsstudie zur Imputation fehlender Werte in der Variable „Anzahl geborener Kinder“ mit Daten des Mikrozensus 2016. Verglichen wurde das vom Statistischen Bundesamt genutzte Predictive Mean Matching mit vier verschiedenen CART-Varianten, die sich hinsichtlich des jeweils genutzten Prädiktorvariablen-satzes (Destatis-Auswahl versus erweiterte Auswahl) und in Bezug auf die genutzte Software (*mice* versus *rpart*) unterschieden. Differenzen zwischen den Softwarevarianten bestehen vor allem hinsichtlich der Behandlung fehlender Werte in den Prädiktorvariablen sowie in Bezug auf die Dichotomisierung kategorialer Prädiktoren zu Dummyvariablen.

Die Ergebnisse sind insofern eindeutig, als dass im untersuchten Anwendungskontext die Performanz

e | Mean Variable Importance nach Altersklassen (*rpart*, *bigmodel*)



beider CART-Varianten der von PMM überlegen ist. Offenbar kann die Komplexität im untersuchten Datensatz insgesamt besser durch eine CART-Modellierung abgebildet werden. Dies gilt bereits, wenn das identische Prädiktorvariablen-set genutzt wird. Die *bigmodel*-Varianten zeigten jedoch die insgesamt beste Performanz. Wie weitere Analysen veranschaulichten, konnten insbesondere drei der in das erweiterte Prädiktorvariablen-set aufgenommenen Variablen zur Erklärungskraft des Modells beitragen.

Weniger eindeutig gestaltet sich im gegebenen Anwendungsbeispiel der Vergleich zwischen den CART-Varianten, wenn es um die Differenzierung nach der genutzten Software geht. Die Ergebnisse geben jedoch Hinweise darauf, dass die Nutzung der *rpart*-Variante gegenüber der *mice*-unterstützten Imputation mit CART vorteilhaft sein kann, um die erweiterten Optionen im Umgang mit fehlen-

den Werten und mit kategorialen Variablen zahlreicher Ausprägungen in *rpart* nutzen zu können. Die Ergebnisse unterschieden sich zwischen beiden Softwareoptionen jedoch nicht gravierend. Aus Praktikabilitäts-erwägungen sollte auch beachtet werden, dass sich die Nutzung der *mice*-unterstützten CART-Imputation weniger programmierintensiv gestaltet, insbesondere wenn komplexere Imputationsvorhaben (verkettete Imputation, multiple Imputation) geplant sind. Hinsichtlich des Zeitaufwandes arbeiteten die *CART.rpart*-Varianten wiederum effizienter.¹⁷

Im Gesamtfazit bleibt festzuhalten, dass es auch für Imputationsvorhaben in der amtlichen Statistik lohnenswert erscheint, CART-basierte Modelle zu berücksichtigen und in vorbereitende statistische Methodenvergleiche mit einzubeziehen.

Birgit Pech ist Referentin im Referat *Mikrozensus, Sozialberichte* des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

Literatur

- Berk, R. A. (2008): *Statistical Learning from a Regression Perspective*, New York: Springer.
- Breiman, L.; Friedman, J.; Stone, C. J. und Olshen, R. A. (1984): *Classification and Regression Trees*, Chapman and Hall/CRC.
- Burgette, L. F. und Reiter, J. P. (2010): Multiple Imputation for Missing Data via Sequential Regression Trees, in: *American Journal of Epidemiology*, 172: 1070–1076.
- Doove, L. L.; van Buuren, S. und Dusseldorp, E. (2014): Recursive partitioning for missing data imputation in the presence of interaction effects, in: *Computational Statistics and Data Analysis*, 72: 92–104.
- Drechsler, J. und Reiter, J. P. (2011): An empirical evaluation of easily implemented, nonparametric methods for generating synthetic datasets, in: *Computational Statistics and Data Analysis*, 55: 3232–3243.
- Gaffert, P.; Meinfelder, F. und Bosch, V. (2016): *Towards an MI-proper Predictive Mean Matching*, Nürnberg/Bamberg 2016.
- Hastie, T.; Tibshirani, R. und Friedman, J. (2008): *The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction*, Second Edition, New York: Springer.
- James, G.; Witten, D.; Hastie, T. und Tibshirani, R. (2013): *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*, New York: Springer.
- Little, R. J. A. (1988): Missing data adjustments in large surveys (with discussion), *Journal of Business Economics and Statistics*, 6, 287–301.
- Loh, W.-Y. (2014): Fifty Years of Classification and Regression Trees, in: *International Statistical Review* (2014), 82 (3): 329–348.
- Loh, W.-Y.; Eltinge, J.; Cho, M. J. und Li, Y. (2019): Classification and regression trees and forests for incomplete data from sample surveys. *Statistica Sinica* 29 (2019), 431–453.
- Meinfelder, F. (2009): *Analysis of Incomplete Survey Data – Multiple Imputation via Bayesian Bootstrap Predictive Mean Matching*. Dissertation, Bamberg.
- Reiter, J. P. (2005): Using CART to Generate Partially Synthetic Public Use Microdata, in: *Journal of Official Statistics*, 21(3): 441–462.
- Spies, L. und Lange, K. (2018): Implementation of artificial intelligence and machine learning methods within the Federal Statistical Office of Germany, Working Paper, Workshop on Statistical Data Editing, Neuchâtel 18–20 September 2018.
- Shlomo, N.; Tudor, C. und Groom, P. (2010): Data Swapping for Protectioning Census tables, in: Domingo-Ferrer, J. und Magkos, E. (Eds.): *Privacy in Statistical Databases. UNESCO Chair in Data Privacy International Conference, PSD 2010, Corfu, Greece, September 2010, Proceedings, Berlin/Heidelberg/ New York: Springer*.
- Therneau, T. und Atkinson, B. (2019): *rpart: Recursive Partitioning and Regression Trees*. R package version 4.1-15. <https://cran.r-project.org/web/packages/rpart/index.html>
- van Buuren, S. und Groothuis-Oudshoorn, K. (2019): *mice: Multivariate Imputation by Chained Equations*. R package version 3.6.0, <https://cran.r-project.org/web/packages/mice/index.html>

¹⁷ Die 200 Simulationen im Ursprungsmodell benötigten für die *CART.rpart*-Variante eine Rechenzeit von knapp zwei Stunden, während die *CART.mice*-Variante für dieselbe Aufgabenstellung fast das Dreifache erforderte.

Finanz- und Personalstatistiken

Ausbildung im öffentlichen Dienst

von **Ramona Baumert** und **Cathleen Faber**

Der öffentliche Dienst und andere öffentliche Stellen sind wichtige und zuverlässige Arbeitgeber und Ausbildungsstellen in der Metropolregion Berlin-Brandenburg. In Zeiten von Fachkräftemangel und teilweise immer noch recht kritischen Altersstrukturen im öffentlichen Bereich kommt der „eigenen“ Ausbildung von Fach- und Nachwuchskräften eine immer höhere Bedeutung zu.

Der vorliegende Beitrag liefert einen kurzen Einblick in das Ausbildungsgeschehen der letzten zehn Jahre des öffentlichen Dienstes in der Metropolregion. Zu unterscheiden sind hierbei die unterschiedlichen Entwicklungen in den drei staatlichen Ebenen Land, Kommune und Sozialversicherung. Nicht berücksichtigt werden in dieser Auswertung die Bundesbediensteten in Berlin und Brandenburg. Der Beitrag schließt mit einem kurzen Überblick zu der Frage, ob die aktuellen Ausbildungsaktivitäten im öffentlichen Dienst ausreichen, um die altersbedingten Pensions- und Renteneintritte in den folgenden Jahren zu kompensieren.

Datengrundlage und Einschränkungen

Die amtliche Personalstandstatistik erfasst in einer jährlichen Erhebung zum Stichtag 30. Juni detaillierte Daten zu den Beschäftigten der öffentlichen Arbeitgeber, darunter auch zum Personal in Ausbildung. Die öffentlichen Arbeitgeber umfassen den öffentlichen Dienst und die rechtlich selbstständigen Einrichtungen und Unternehmen in privater Rechtsform mit überwiegend öffentlicher Beteiligung. Die rechtliche Basis der Personalstandstatistik ist das Finanz- und Personalstatistikgesetz (FPStatG)¹. Aus der Personalstandstatistik sind keine Auswertungen zum konkreten Ausbildungsberuf, zur Staatsangehörigkeit oder zum Migrationshintergrund möglich. Auch Angaben zum jeweiligen Ausbildungsstadium, wie dem Ausbildungsjahr oder einem neu abgeschlossenen Ausbildungsvertrag, sind nicht Teil der Statistik. Enthalten und im Folgenden analysiert sind aber beispielsweise das Dienst- oder Beschäftigungsverhältnis, die angestrebte Laufbahn, der Beschäftigungsbereich und das Alter des Personals in Ausbildung.

Wegen des Erhebungsstichtags 30. Juni wird die Ausbildungsleistung des öffentlichen Bereichs nur unvollständig wiedergegeben. Ein Teil der Personen hat die Ausbildung zu diesem Zeitpunkt bereits erfolgreich abgeschlossen und für einen anderen Teil hat das neue Ausbildungsjahr noch nicht begonnen. Aufgrund abweichender Erhebungsstichtage und Definitionen (beispielsweise für abgeschlossene Ausbildungsverträge) sind die Ergebnisse ferner nicht direkt vergleichbar mit den ebenfalls öffentlich zugänglichen Auswertungen zu den Auszubildenden im öffentlichen Dienst nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG)². Die Auszubildenden für

„Berufe im öffentlichen Dienst“ nach dem Berufsbildungsgesetz sind nur ein Teil der Personen in Ausbildung nach dem Finanz- und Personalstatistikgesetz.

Entwicklung im öffentlichen Dienst

Die Entwicklung des Personals im öffentlichen Dienst verlief in den letzten zehn Jahren relativ moderat. Über den gesamten Zeitraum hinweg stieg die Anzahl der Beschäftigten in Berlin von 187 400 am 30. Juni 2008 auf 203 050 am 30. Juni 2018 (+8,4 %) und in Brandenburg von 111 225 auf 116 690 (+4,9 %). In Berlin war die Anzahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst in den drei Jahren 2008 (–2,0 %), 2010 (–1,2 %) und 2011 (–0,3 %) im Vorjahresvergleich rückläufig. In Brandenburg sanken die Beschäftigtenzahlen des öffentlichen Dienstes in sechs der zehn betrachteten Jahre (2008, 2009 und 2012 bis 2015).

Die einzelnen Aufgaben- und Beschäftigungsbereiche waren von diesen Entwicklungen sehr unterschiedlich betroffen. Teilweise wurden ganze Aufgabenbereiche aus den öffentlichen Haushalten in den privaten Sektor ausgegliedert. Dadurch entfiel das Personal aus der Personalstandstatistik, weil die Aufgaben jetzt außerhalb der Abgrenzung des öffentlichen Dienstes erfüllt werden.

¹ Gesetz über die Statistiken der öffentlichen Finanzen und des Personals im öffentlichen Dienst (Finanz- und Personalstatistikgesetz - FPStatG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Februar 2006 (BGBl. I S. 438), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 2. März 2016 (BGBl. I S. 342) geändert worden ist.

² Berufsbildungsgesetz (BBiG) vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), das zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2581) geändert worden ist.

In Relation zur allgemeinen Bevölkerungsentwicklung änderte sich im betrachteten Gesamtzeitraum wenig. In Berlin stieg die Zahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst von durchschnittlich 5,5 Beschäftigten je 100 Einwohner 2008 auf rund 5,6 im Jahr 2018. In Brandenburg erhöhte sich die Zahl von durchschnittlich 4,4 auf 4,7 Beschäftigte im öffentlichen Dienst je 100 Einwohner.

Eine einführende Übersicht liefert die Tabelle 1. Längere Zeitreihen sind den Statistischen Berichten auf der Internetseite des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg zu entnehmen.³

Entwicklung der Beschäftigung in Ausbildung

Im Gegensatz zum Personalbestand stieg im Zeitraum 2008–2018 die Anzahl der Personen in Ausbildung im öffentlichen Dienst in Berlin mit insgesamt 39,3% und in Brandenburg mit 34,8% stärker an. In Berlin erhöhte sich die Anzahl der Personen in Ausbildung im öffentlichen Dienst kontinuierlich. In Brandenburg gab es mit 2009 (–6,8%) und 2013 (–5,2%) nur zwei Jahre mit rückläufigen Ergebnissen im Vorjahresvergleich, gefolgt von spürbaren Zuwächsen vor allem in den letzten fünf Jahren.

Zur quantitativen Einordnung dieser Entwicklung werden im Folgenden verschiedene Ausbildungsquoten herangezogen. Berechnungsvorschrift für die Bestimmung der Ausbildungsquote ist die Anzahl der Personen in Ausbildung im Verhältnis zur Anzahl der im gleichen Bereich tätigen Personen.

Zunächst wird die Ausbildungsquote des öffentlichen Dienstes insgesamt betrachtet, also die Anzahl der Personen in Ausbildung ins Verhältnis zur Anzahl der Personen im öffentlichen Dienst insgesamt gesetzt, unabhängig vom jeweiligen Dienst- oder Beschäftigungsverhältnis als Beamte oder Arbeitnehmende (Abbildung a).

Im darauffolgenden Kapitel wird die Ausbildungsquote für jede Beschäftigtengruppe beziehungsweise nach der Art des Beschäftigungsverhältnisses dargestellt.

1 | Beschäftigte im öffentlichen Dienst am 30. Juni des jeweiligen Jahres in Berlin und im Land Brandenburg

| Jahr | Berlin | | Brandenburg | |
|-----------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| | öffentlicher Dienst | darunter in Ausbildung | öffentlicher Dienst | darunter in Ausbildung |
| 2008 | 187 400 | 7 815 | 111 225 | 3 095 |
| 2009 | 188 865 | 8 290 | 110 765 | 2 885 |
| 2010 | 186 660 | 8 405 | 112 770 | 2 910 |
| 2011 | 186 100 | 8 860 | 115 000 | 2 955 |
| 2012 | 186 315 | 8 950 | 114 680 | 2 985 |
| 2013 | 189 555 | 8 985 | 114 000 | 2 830 |
| 2014 | 191 655 | 9 320 | 113 735 | 3 015 |
| 2015 | 193 110 | 9 705 | 113 305 | 3 310 |
| 2016 | 196 500 | 10 245 | 113 515 | 3 635 |
| 2017 | 199 195 | 10 550 | 114 670 | 3 970 |
| 2018 | 203 050 | 10 885 | 116 690 | 4 175 |

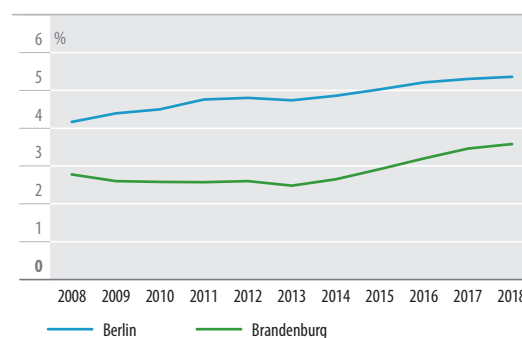
Quelle: AfS Berlin-Brandenburg,
Ergebnisse der Personalstandstatistik
Geheimhaltungsmethode: 5er-Rundung

³ www.statistik-berlin-brandenburg.de -> Statistiken
-> Öffentliche Finanzen
-> Personal im öffentlichen Dienst -> Statistische Berichte

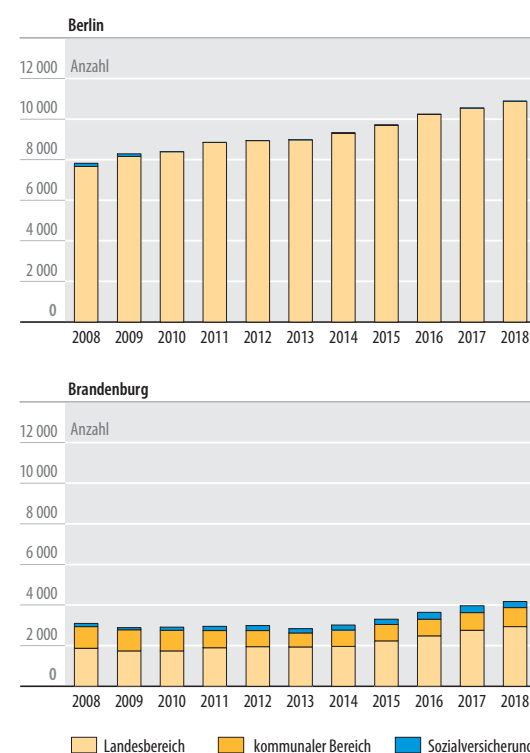
Ausbildung im öffentlichen Dienst untergliedert in staatliche Ebenen

Eine Differenzierung der Ausbildungsverhältnisse ist zwischen den verschiedenen staatlichen Ebenen möglich. Im Stadtstaat Berlin gibt es keine kommunale Ebene. Daher wird hier nur der übergeordnete Landesbereich ausgewiesen. Die Rolle der Sozialversicherungen für die Ausbildung im öffentlichen Dienst in der Hauptstadt ist mit Ausnahme der Jahre 2008 und 2009 zu vernachlässigen. Demgegenüber wurden in Brandenburg im Bereich der Sozialversicherungen von Jahr zu Jahr mehr Personen ausgebildet (Abbildung b). Die Gründe hierfür sind Umstrukturierungen und Zusammenlegungen innerhalb der Sozialversicherungen 2011 und 2012 und teilweise auch Verschiebungen zwischen Berlin und Brandenburg.

a | Anteil der Beschäftigten in Ausbildung an den Beschäftigten im öffentlichen Dienst insgesamt am 30. Juni des jeweiligen Jahres



b | Beschäftigte in Ausbildung nach staatlichen Ebenen in Berlin und im Land Brandenburg am 30. Juni des jeweiligen Jahres



Die Ausbildungsquoten je Ebene erhöhten sich in Brandenburg vor allem für die Landesebene von 2,8 % am 30. Juni 2008 auf rund 5,0 % am 30. Juni 2018. Die Ausbildungsquote der kommunalen Ebene ging im selben Zeitraum um rund 0,5 Prozentpunkte von 2,4 % (2008) auf 1,9 % (2018) zurück. Der Anteil der Beschäftigten in Ausbildung im Bereich der Sozialversicherungen zu den Beschäftigten dieser Ebene insgesamt erhöhte sich von 3,3 % auf 3,6 %.

Personal in Ausbildung nach Art des Beschäftigungsverhältnisses⁴

Nach der Art des Beschäftigungsverhältnisses sind generell die Beamten bzw. Richter von den Arbeitnehmenden zu unterscheiden.

Beamte in Ausbildung sind Bedienstete, die den vorgeschriebenen beziehungsweise üblichen Vorbereitungsdienst im Beamtenverhältnis ableisten, dazu zählen

- Referendare,
- Inspektor- und
- Assistentenwärter.

Sie sind vor allem im Polizeidienst, im Schulbereich und im Bereich der Justiz anzufinden.

Zu den Arbeitnehmenden in Ausbildung gehören

- Auszubildende für Berufe nach dem Berufsbildungsgesetz,
- Pflegepersonal in Ausbildung,
- Referendare, die den Vorbereitungsdienst im Angestelltenverhältnis ableisten,
- Personen, die für eine Ausbildung im Beamtenverhältnis vorbereitet werden (z. B. Dienstanfänger) und
- Praktikanten mit Ausbildungsvertrag (Berufspraktikanten im Anerkennungsjahr).

Laut Abgrenzung muss es sich also nicht zwingend um Jugendliche in Ausbildung handeln. Zum Personal in Ausbildung zählen beispielsweise auch sogenannte Quereinsteiger an Schulen während ihres Vorbereitungsdienstes oder Referendariats.

Lag der Anteil der Beamten in Ausbildung an allen Beschäftigten des öffentlichen Dienstes in Ausbildung zu Beginn des Beobachtungszeitraums am

30. Juni 2008 in Brandenburg mit 26,6 % noch deutlich unterhalb des entsprechenden Berliner Anteils von 39,2 %, haben sich die Entwicklungen im Zeitablauf deutlich angeglichen. Am 30. Juni 2018 hatten die Beamten in Berlin einen Anteil von 55,2 % und in Brandenburg einen Anteil von 53,4 % (Abbildung c).

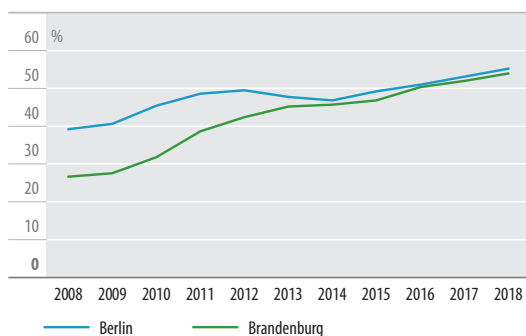
Bezüglich der Ausbildungsquote für die beiden Beschäftigtengruppen, das heißt des Anteils der Beschäftigten in Ausbildung einer Beschäftigtengruppe im Verhältnis zum Personal in dieser Beschäftigtengruppe insgesamt, zeigen sich in beiden Ländern sehr ähnliche Entwicklungen, wenn auch auf unterschiedlichem Niveau. In beiden Ländern ist die Ausbildungsquote der Beamten in den letzten zehn Jahren deutlich und kontinuierlich angestiegen. Die Ausbildungsquote der Beamten hat sich in Berlin von rund 4,0 % (2008) auf 9,0 % (2018) mehr als verdoppelt. In Brandenburg hat sich der Anteil der Beamten in Ausbildung an den Beamten insgesamt von 2,3 % am 30. Juni 2008 auf 6,4 % am 30. Juni 2018 fast verdreifacht. Im selben Zeitraum sind die Ausbildungsquoten der Arbeitnehmenden zurückgegangen. In Berlin verringerte sich die Ausbildungsquote für diese Beschäftigtengruppe von 4,3 % (2008) auf 3,6 % (2018). In Brandenburg fiel die Quote von 3,0 % (2008) auf einen Tiefstand von unter 2,0 % im Jahr 2013 und lag am 30. Juni 2018 bei rund 2,4 % (Abbildung d).

Ausbildungsgeschehen nach Laufbahnen

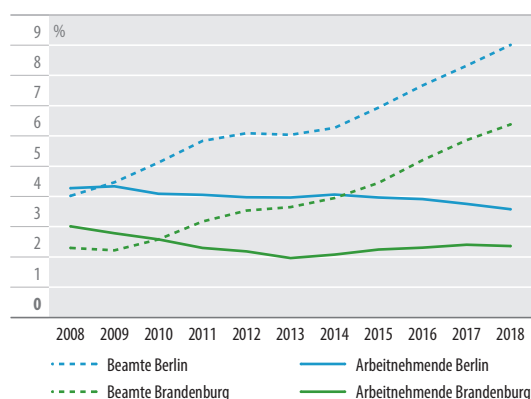
Eine weitere Analysemöglichkeit ist die Untergliederung des Personals in Ausbildung nach Laufbahnen im öffentlichen Dienst.

Die Laufbahngruppen bilden im öffentlichen Dienst den Rahmen für die generellen Bildungsanforderungen und in der Regel auch für die tarifrechtliche beziehungsweise besoldungsrechtliche Bewertung. Innerhalb der vier betrachteten Laufbahngruppen gibt es eine große Vielfalt an unterschiedlichen Laufbahnen, die für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche oder unterschiedliche staatliche Ebenen gelten. Die Laufbahngruppen bestimmen abstrakt, welche Bildungsniveaus zu vergleichbaren

c | Anteil der Beamten in Ausbildung an den Beschäftigten in Ausbildung im öffentlichen Dienst insgesamt in Berlin und Brandenburg am 30. Juni des jeweiligen Jahres



d | Anteil der Beschäftigten in Ausbildung an den Beschäftigten im öffentlichen Dienst nach der Art des Beschäftigungsverhältnisses in Berlin und Brandenburg am 30. Juni des jeweiligen Jahres



⁴ Die im Beitrag nachfolgend verwendeten Bezeichnungen der Beschäftigungsverhältnisse und Berufe gelten für Frauen und Männer.

Einstufungen führen. Die Laufbahnen legen dagegen das Berufsbild der Beschäftigten im Hinblick auf die Tätigkeit und die dazu nötige Ausbildung fest.

Unterschieden werden:

- der höhere Dienst, der in der Regel ein mit einem Master, Staatsexamen oder Diplom abgeschlossenes Hochschulstudium voraussetzt,
- der gehobene Dienst, der ein Fachabitur oder Abitur und einen Bachelor oder Fachhochschulabschluss fordert,
- der mittlere Dienst, der einen Realschulabschluss und eine Berufsausbildung voraussetzt, und
- der einfache Dienst mit Hauptschulabschluss und Berufsausbildung.

Werden der höhere und gehobene Dienst gemeinsam betrachtet⁵, ist der Anteil der Beschäftigten in Ausbildung für diese Laufbahngruppen in Berlin fast unverändert. Er lag in Berlin 2008 bei 48,5%, hatte sich zwischenzeitlich leicht erhöht und betrug 48,3% im Jahr 2018 (Abbildung e). Nichtsdestotrotz hat sich die Anzahl der Beschäftigten in Ausbildung im höheren Dienst in Berlin in den letzten zehn Jahren um insgesamt 375 Personen erhöht. 2018 wurden im gehobenen Dienst 1100 Beschäftigte mehr ausgebildet als noch 2008. Deutlich höher waren die Zuwächse im mittleren Dienst. Hier stieg die Anzahl der Beschäftigten in Ausbildung von rund 3160 im Jahr 2008 auf 5530 im Jahr 2018.

In Brandenburg ist der Anteil des Personals in Ausbildung für den höheren und gehobenen Dienst von 37,3% (2008) auf 54,3% (2018) deutlich angestiegen. Vor allem die Anzahl der Beschäftigten in Ausbildung im gehobenen Dienst hat sich mehr als verdreifacht.

Deutlich zurückgegangen ist in beiden Ländern die Anzahl der Beschäftigten, die eine Ausbildung im einfachen Dienst absolvieren. In der Regel werden die Beschäftigten nun im mittleren Dienst ausgebildet.

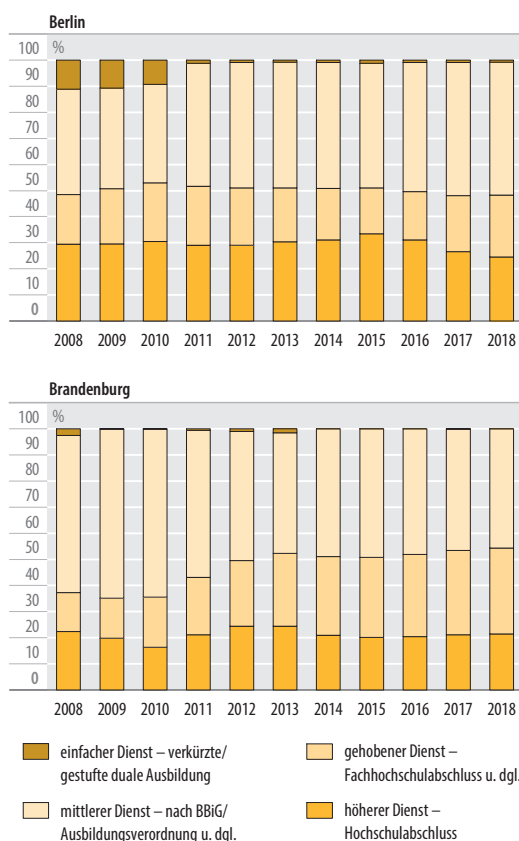
Gleichstellung in der Ausbildung

Deutliche Unterschiede zwischen den Entwicklungen in Berlin und Brandenburg zeigen sich im Ausbildungsgeschehen bezüglich des Geschlechts (Abbildung f).

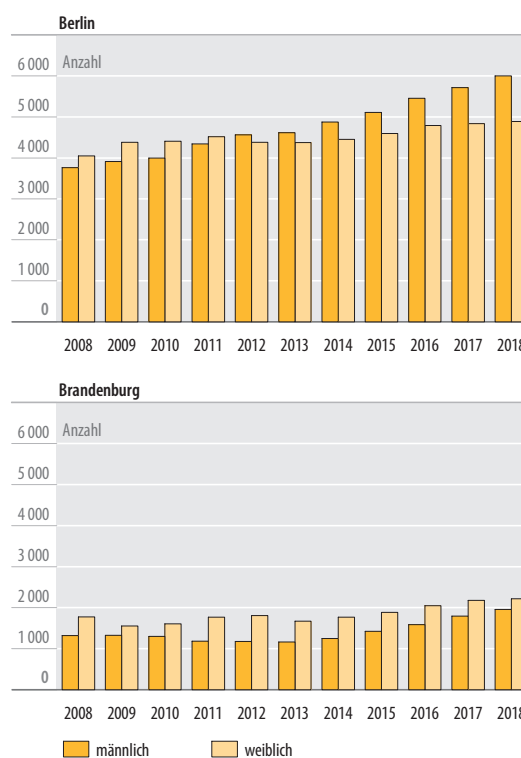
In Berlin befinden sich seit dem 30. Juni 2012 deutlich mehr Männer als Frauen in einer Ausbildung im öffentlichen Dienst. Der Frauenanteil bei den Beschäftigten in Ausbildung verringerte sich von 51,8% 2008 auf 44,9% am 30. Juni 2018. In Brandenburg wurden im gesamten Zeitraum immer mehr Frauen als Männer ausgebildet. Der Frauenanteil stieg von 57,3% (2008) auf einen Höchstwert von 60,5% (2012) und ist seitdem rückläufig. Zuletzt lag der Frauenanteil in Brandenburg bei 53,1% am 30. Juni 2018.

Auf der Landesebene gab es 2018 nur geringe Unterschiede beim Frauenanteil zwischen beiden Län-

e | Beschäftigte in Ausbildung nach angestrebter Laufbahn in Berlin und im Land Brandenburg am 30. Juni des jeweiligen Jahres



f | Beschäftigte in Ausbildung nach Geschlecht in Berlin und im Land Brandenburg am 30. Juni des jeweiligen Jahres



⁵ In Berlin werden ab 2013 nur noch zwei Laufbahngruppen unterschieden – höherer und gehobener Dienst beziehungsweise einfacher und mittlerer Dienst. Zur besseren Vergleichbarkeit erfolgt die Darstellung in diesem Beitrag nach den bisherigen vier Laufbahngruppen.

dern (Berlin: 44,8 %, Brandenburg: 47,4 %). In beiden Ländern werden beispielsweise im Bereich der allgemeinen Dienste⁶ und im Verkehrs- und Nachrichtenwesen⁷ deutlich mehr Männer als Frauen ausgebildet. Im Aufgabenbereich Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten⁸ überwiegen Frauen unter den Auszubildenden.

Vor allem auf der kommunalen Ebene werden in Brandenburg deutlich mehr Frauen als Männer ausgebildet. Hier liegt der Frauenanteil zuletzt bei rund zwei Dritteln. Deutliche Unterschiede gibt es jedoch auch hier zwischen den einzelnen kommunalen Aufgabenbereichen. Während in den Bereichen Bau- und Wohnungswesen, Verkehr, öffentliche Einrichtungen, Wirtschaftsförderung, wirtschaftliche Unternehmen und vor allem bei der öffentlichen Sicherheit und Ordnung die Männer die Beschäftigten in Ausbildung dominieren, überwiegen in den Bereichen allgemeine Verwaltung, Wissenschaft, Forschung und Kultur die weiblichen Beschäftigten in Ausbildung.

Trotz der über alle Ebenen unterschiedlichen Frauenanteile in den beiden Ländern lässt die Analyse nach Aufgabenbereichen demnach weiterhin ein klares und identisches Rollenmodell in beiden Ländern erkennen: Polizei, Feuerwehr und öffentlicher Personennahverkehr sind von männlichen Auszubildenden dominiert, während in Verwaltung, Wissenschaft, Forschung und Kultur weibliche Auszubildende dominieren.

Sehr wenig männliches Personal in Ausbildung gibt es dagegen bei den Sozialversicherungen.

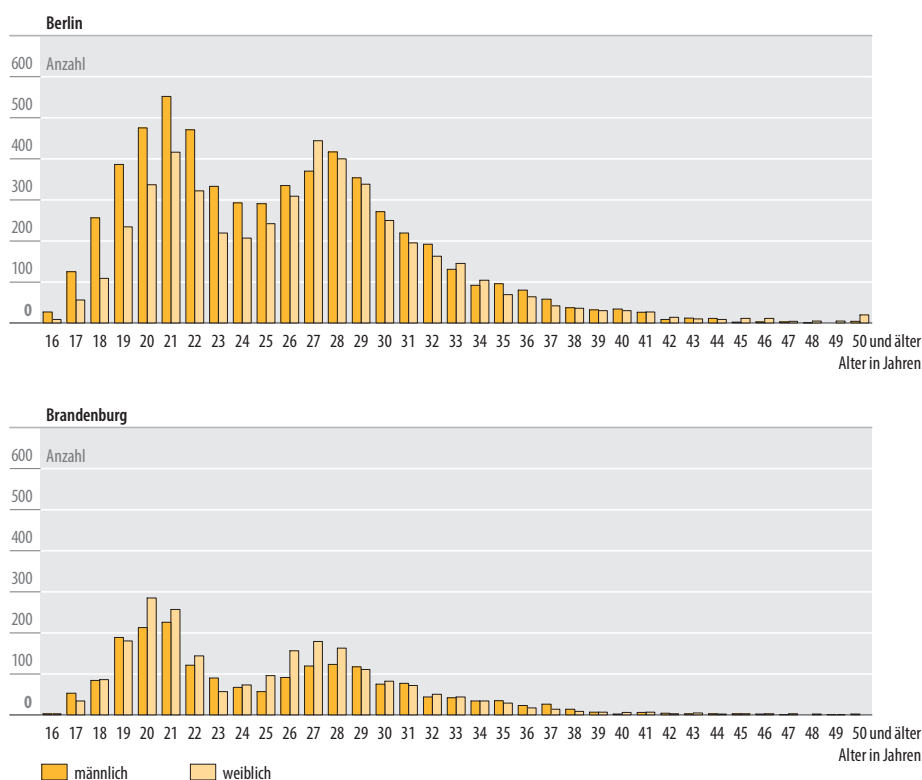
Arbeitszeitmodelle und Ausbildung

In der Regel sind die Beschäftigten in Ausbildung in Vollzeit tätig, laut Berufsbildungsgesetz ist aber auch Teilzeit mit mindestens 50 % möglich. Im betrachteten Zeitraum stieg die Anzahl der Personen mit Teilzeitverträgen leicht an und lag zuletzt bei rund 20 Personen in Brandenburg und 70 Personen in Berlin. Dies sind hauptsächlich weibliche Auszubildende in den Aufgabenbereichen allgemeine Verwaltung und Bildungswesen.

Altersstruktur der Beschäftigten in Ausbildung

Wird die Altersverteilung des Personals in Ausbildung grafisch betrachtet, zeigen sich in beiden Ländern zwei deutliche Spitzen. Dargestellt ist in der Abbildung g exemplarisch die Altersverteilung in Berlin und Brandenburg zum 30. Juni 2018. Die erste Spitze (bei den 18- bis 22-Jährigen) kann durch den Beginn der Ausbildung im öffentlichen Dienst direkt nach erfolgreichem Schulabschluss erklärt werden. Die Absolventen von Hochschulen beziehungsweise Referendare (26 bis 29 Jahre) bilden die zweite Spitze der Verteilung. Dies sind auch die Altersklassen mit den höchsten Zuwächsen seit 2008. Auffällig ist zudem der bereits erwähnte Unterschied, dass es in Berlin vor allem bei den Altersklassen bis 30 Jahre über den Beobachtungszeitraum hinweg jeweils deutlich mehr Männer als Frauen in Ausbildung gibt (Ausnahme: 27-Jährige). In Brandenburg gibt es in den Altersklassen bis 30 Jahre in der Regel mehr Frauen als Männer. In den 15 Altersklassen gibt es nur wenige Ausnahmen. Bei den über 30-Jährigen ist die

g | Beschäftigte in Ausbildung nach Alter und Geschlecht in Berlin und im Land Brandenburg am 30. Juni 2018



⁶ Dazu zählen unter anderem die Polizei und die Berufsfeuerwehr.

⁷ Inklusive beispielsweise des öffentlichen Personennahverkehrs

⁸ Schulen, Hochschulen, Hochschulkliniken, Volkshochschulen, Theater

Verteilung nach dem Geschlecht in den einzelnen Altersklassen in beiden Ländern recht ausgeglichen.

Das Durchschnittsalter der Beschäftigten in Ausbildung ist in den letzten zehn Jahren leicht angestiegen, in Berlin von 25,4 auf 25,9 und in Brandenburg von 23,5 auf 24,9 Jahre. Der Median erhöhte sich jeweils um circa zwei Jahre in Berlin von 24 auf 26 Jahre und in Brandenburg von 22 auf 24 Jahre. Die meisten Auszubildenden waren in Berlin 21 Jahre und in Brandenburg 20 Jahre alt.

Aufgabenbereiche

Der öffentliche Dienst umfasst unter anderem die folgenden Aufgabenbereiche, wobei es Unterschiede zwischen den Ebenen Land, Kommune und Sozialversicherungen gibt:

| Aufgabenbereiche | Darunter |
|--|--|
| Allgemeine Dienste | |
| Öffentliche Sicherheit und Ordnung | Polizeibeamte, Brandinspektoren der Berufsfeuerwehr, Mitarbeiter im Bevölkerungs- und Katastrophenschutz, Ordnungsamtsmitarbeiter |
| Gerichte und Staatsanwaltschaften | Richter, Staatsanwälte, Gerichtsvollzieher, Justizvollzugsbeamte, Rechtspfleger |
| Steuer- und Zollverwaltung | Finanzbeamte, Steuerfahnder, Steuerfachangestellte, Betriebsprüfer, Zollbeamte |
| Innere Verwaltung | Verwaltungsbeamte, Verwaltungsfachangestellte |
| Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten | Lehrer, Hochschullehrer, Berufsschullehrer, Sonderpädagogen, Entwicklungshelfer, Sozialpädagogen, Museumspädagogen, Bibliothekare, Archivare, Denkmalpfleger |
| Gesundheit, Umwelt, Sport und Erholung | Amtsarzt, Pflegepersonal, Gesundheitsaufseher, Arbeitsschutzbeamte, Rettungsassistenten, Bademeister |
| Soziale Sicherung, Familie und Jugend, Arbeitsmarktpolitik | Erzieher, Kindergärtner, Streetworker, Familienhelfer, Unfallsachbearbeiter, Fachangestellte der Agentur für Arbeit, Sozialversicherungsfachangestellte |
| Wohnungswesen, Städtebau, Raumordnung und kommunale Gemeinschaftsdienste | Geomatiker, Vermessungstechniker, Mitarbeiter Raumordnung und Landesplanung, Stadt- und Regionalplaner |
| Ernährung, Landwirtschaft und Forsten | Lebensmittelkontrolleure, Forstwirte, Mitarbeiter im Grünflächenamt |
| Energie- und Wasserwirtschaft, Gewerbe und Dienstleistungen | Eichbeamte, Informatiker, Wirtschafts-informatiker |
| Verkehrs- und Nachrichtenwesen | Berufskraftfahrer, Schleusenwärter, Wasserbauer, Brückenbauer, Straßenwärter, Verkehrsplaner |

Die größere Gruppe im öffentlichen Dienst stellen die Beamten. Sie sind meist in den Bereichen Polizei, Steuerverwaltung und Justiz tätig oder an Hochschulen und im Schuldienst. In einer zweiten großen Gruppe werden die Verwaltungsfachangestellten zusammengefasst.

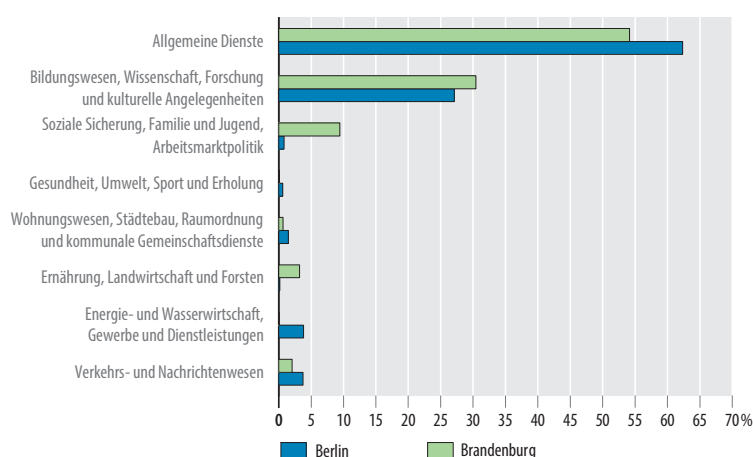
Wegen des Fehlens der kommunalen Ebene können im Land Berlin nur die staatlichen Aufgabenbereiche abgebildet werden. Hier sind rund zwei von drei Beschäftigten in Ausbildung im Bereich der allgemeinen Dienste tätig (62%), 27% im Bereich Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten, gefolgt von den weiteren Aufgabenbereichen mit deutlich kleineren Prozentanteilen (Abbildung h).

Im betrachteten Zeitraum seit 2008 wurden vor allem in den Bereichen Soziale Sicherung, Familie und Jugend, Arbeitsmarktpolitik weniger Beschäftigte ausgebildet.

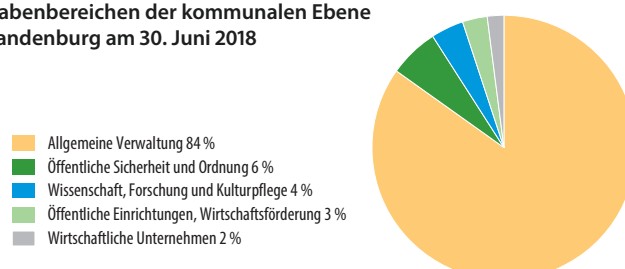
In Brandenburg muss unterschieden werden zwischen dem Personal auf Landesebene nach staatlichen Aufgabenbereichen und dem Personal in Ausbildung auf der kommunalen Ebene nach kommunalen Aufgabenbereichen. Auf der Landesebene wird im öffentlichen Dienst in Brandenburg mehr als jeder Zweite in den allgemeinen Diensten ausgebildet. Ein zweiter großer Ausbildungsbereich ist der Bereich Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten. Hier ist fast jeder dritte Beschäftigte in Ausbildung anzutreffen. Jeder Zehnte ist im Land Brandenburg im Bereich Soziale Sicherung, Familie und Jugend, Arbeitsmarktpolitik tätig. In diesen drei Aufgabenbereichen wurden auch schon 2008 die meisten Beschäftigten ausgebildet.

Auf der kommunalen Ebene in Brandenburg sind 84% der Beschäftigten in Ausbildung in der allgemeinen Verwaltung tätig, gefolgt von rund 6% im Bereich öffentliche Sicherheit und Ordnung, 4% in Wissenschaft, Forschung und Kulturpflege, 3% in öffentlichen Einrichtungen und der Wirtschaftsförderung und 2% in wirtschaftlichen Unternehmen (Abbildung i). In den anderen Aufgabenbereichen wird wenig Personal ausgebildet.

h | Beschäftigte in Ausbildung nach staatlichen Aufgabenbereichen der Landesebene in Berlin und Brandenburg am 30. Juni 2018



i | Beschäftigte in Ausbildung nach Aufgabenbereichen der kommunalen Ebene in Brandenburg am 30. Juni 2018



Kompensation altersbedingter Renten- und Pensionseintritte durch die Ausbildung im öffentlichen Dienst

In den Ländern Berlin und Brandenburg wird der öffentliche Dienst in den kommenden Jahren einen großen Teil seiner Beschäftigten wegen Renten- und Pensionseintritten altersbedingt verlieren. In Berlin waren am 30. Juni 2018 insgesamt rund 24% der Beschäftigten 55 Jahre und älter, in Brandenburg waren es sogar 28%. Eine wichtige Frage ist, ob die eigene Ausbildung im öffentlichen Dienst in den Ländern Berlin und Brandenburg zur Kompensation der altersbedingten Renten- und Pensionseintritte ausreicht. Zur Beantwortung müssen jedoch für beide Seiten, sowohl für die Schätzung der Renten- und Pensionseintritte als auch für die Ausbildung, einige theoretische Annahmen getroffen werden.

Die Bestimmung des Renteneintrittsalters ist gerade im öffentlichen Dienst und hier vor allem für die Arbeitnehmenden aufgrund der verschiedensten Sonderregelungen und persönlichen Entscheidungsmöglichkeiten nicht einfach. Bei Beamten ist die Regelung etwas konkreter. Zudem gibt es nur begrenzte Verlängerungsmöglichkeiten von maximal drei Jahren über die Regelaltersgrenze hinaus. Wird das aktuelle Renteneintrittsalter von 66 Jahren und x Monaten zugrunde gelegt, können aber durchaus einige qualifizierte Schätzungen getroffen werden. Um die verschiedenen Möglichkeiten des Renteneintritts zusammen abschätzen zu können, wird durch eine Gruppenbetrachtung eine Glättung vorgenommen. Da dabei unterstellt wird, dass beispielsweise die gesamte Altersgruppe der 60- bis 64-Jährigen in einem Zeitraum von fünf Jahren in die Rente eintritt, kann somit eine durchschnittliche Anzahl von jährlich in die Rente eintretenden Personen ermittelt werden, ohne sich auf das Einzeljahr festzulegen.

Da bezüglich des Personals in Ausbildung in der Personalstandstatistik keine direkten Informationen vorliegen, in welchem Ausbildungsstadium oder Ausbildungsjahr sich die Beschäftigten befinden, müssen auch hier Annahmen getroffen werden. Die Ausbildungszeiten für einzelne Berufe sind in den jeweiligen Berufsausbildungsverordnungen festgelegt. So ist die Ausbildungsdauer für Verwaltungsfachangestellte beispielsweise mit drei Jahren angegeben. Unter bestimmten Umständen sind Verkürzungen aufgrund guter Leistungen oder bereits vorhandener Berufs- oder Studienerfahrungen, aber auch Verlängerungen, zum Beispiel für Personen, die Familienangehörige pflegen, möglich. Ähnliche Regelungen gibt es für Vorbereitungsdienste und Referendariate. Je nach angestrebter Laufbahn dauert der Vorbereitungsdienst zwischen zwei und drei Jahren. Obwohl bekannt ist, dass die vorliegenden Daten das Ausbildungsgeschehen eher unterschätzen, weil ein Teil die Ausbildung am 30. Juni eines Jahres noch nicht begonnen und ein weiterer Teil die Ausbildung zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen hat, wird für die Schätzung unterstellt, dass rund ein Drittel der Beschäftigten in Ausbildung im kommenden Jahr direkt als Kompensation für die Renten- und Pensionseintritte zur Verfügung steht.

Dazu kommen in der Praxis angebotsseitig noch Quereinsteiger, also Beschäftigte, die ihre Ausbildung außerhalb des öffentlichen Dienstes oder in anderen Bundesländern absolviert haben. Demgegenüber gibt es Beschäftigte in Ausbildung, die nicht übernommen werden oder sich in die Privatwirtschaft, ein anderes Bundesland oder den öffentlichen Dienst der Bundesebene wegbewerben.

In Berlin gab es am 30. Juni 2018 rund 540 Beamte, die 65 Jahre oder älter waren. Demgegenüber befanden sich 6015 Beamte in Ausbildung, demnach zirka 2005 potenzielle „Nachrücker“ im kommenden Jahr. Werden auch die 7695 Beamten im Alter von 60 bis 64 Jahren mit in die Betrachtung einbezogen, ergeben sich in den Folgejahren durchschnittlich rund 1540 altersbedingte Pensionseintritte pro Jahr. Von den aktuell 55- bis 59-jährigen Beamten gehen bis 2028 jährlich rund 2410 Beamte altersbedingt in Pension. Das kann rein rechnerisch nur durch eine kontinuierliche Anhebung der Ausbildungsquote kompensiert werden.

Bezüglich der Arbeitnehmenden ergibt sich in Berlin ein deutlich kleineres Potenzial. Es gab 2018 rund 1210 Arbeitnehmende im öffentlichen Dienst, die 65 Jahre oder älter waren, und insgesamt 4870 Auszubildende. Ein Drittel davon ergibt für diese Beschäftigtengruppe nur ca. 1625 potenzielle Nachrücker im nächsten Jahr. In den Folgejahren ergeben sich für die heute 60- bis 64-jährigen Arbeitnehmenden rund 2770 und für die 55- bis 59-Jährigen später sogar 4155 altersbedingte Renteneintritte pro Jahr. Damit ist auch hier die aktuelle Ausbildungsquote für die Arbeitnehmenden in der nahen Zukunft nicht mehr auskömmlich.

In Brandenburg differieren die Relationen etwas. Am 30. Juni 2018 waren rund 130 Beamte 65 Jahre oder älter, gleichzeitig wurden rund 2250 Beamte in Ausbildung gezählt. Damit ergeben sich 750 Beamte, die rein rechnerisch nachrücken könnten. Es befanden sich zu diesem Zeitpunkt also deutlich mehr Beamte in Ausbildung als kurzfristig zur Kompensation für die altersbedingten Pensionseintritte benötigt werden. Werden allerdings die 60- bis 64-jährigen Beamten betrachtet (2018 waren es insgesamt 4120 Personen), verlassen in den Folgejahren durchschnittlich 825 Beschäftigte pro Jahr altersbedingt den öffentlichen Dienst. Für die jetzt 55- bis 59-jährigen Beamten ergeben sich in Brandenburg bis zum Jahr 2028 rund 1470 Pensionseintritte jährlich. Somit reicht die aktuelle Ausbildungsquote für den Ersatz der pensionierten Beamten dann bei weitem nicht mehr aus.

Rein rechnerisch war die Ausbildungsmenge für die Arbeitnehmenden in Brandenburg bereits am 30. Juni 2018 defizitär. Insgesamt standen für den altersbedingten Austritt von 680 Arbeitnehmenden im Alter von 65 Jahren und älter von 1925 angestellten Auszubildenden nur rund 640 als potenzieller Ersatz aus den eigenen Reihen zur Verfügung. In den folgenden Jahren werden von den rund 11020 Arbeitnehmenden im Alter von 60 bis 64 Jahren jährlich rund 2200 Beschäftigte in Rente gehen. Bei den jetzt 55- bis 59-jährigen Arbeitnehmenden in Brandenburg wären in der Zukunft rund 3075 Renteneintritte pro Jahr zu kompensieren.

Diese exemplarische Herangehensweise ließe sich natürlich auch auf einzelne Aufgabenbereiche und die verschiedenen staatlichen Ebenen herunterbrechen. Da jedoch die zugrunde liegenden Modellannahmen sehr pauschal getroffen wurden, lassen sie sich eventuell nicht auf jeden Teilbereich gleichermaßen plausibel übertragen.

Fazit

In den kommenden Jahren geht ein großer Teil der Beschäftigten des öffentlichen Dienstes in Berlin und Brandenburg altersbedingt in Rente oder Pension. Um einem Fachkräfte- und Personalmangel entgegenzuwirken, gibt es bereits viele Initiativen für die Gewinnung von Fachkräften. Regelmäßig sind die öffentlichen Arbeitgeber auf Messen zur Berufswahl, zur Ausbildung und zum Studium im öffentlichen Dienst vertreten. Auch Quereinsteiger werden stark angeworben. Konkurrenz um gut ausgebildetes Personal besteht nicht nur gegenüber der privaten Wirtschaft, sondern auch innerhalb des öffentlichen Dienstes über die Gemeinde-, Bundesland- und Landesgrenzen hinaus. Zudem bieten sich den Beschäftigten mit einer abgeschlossenen Ausbildung im öffentlichen Dienst aktuell überall gute Arbeitsmarktchancen und Verdienstmöglichkeiten. Die öffentlichen Arbeitgeber bieten nach wie vor attraktive Arbeitsbedingungen, zusätzliche Vergünstigungen, eine große Vielfalt an Berufen, einen siche-

ren Arbeitsplatz, eine angemessene Bezahlung, gute Sozialleistungen und geregelte Aufstiegsmöglichkeiten. Als Ausbilder muss sich der öffentliche Dienst einer Vielzahl neuer Herausforderungen stellen, wie höheren beziehungsweise neueren Anforderungen an IT, Digitalisierung, Flexibilität, Arbeitszeitmodelle oder an die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Dafür werden den Beschäftigten geregelte Arbeitszeiten, zuverlässige Gehaltsauszahlung, viele Fortbildungsmöglichkeiten, ein geregeltes Gehalt und eine Altersversorgung geboten.

Der weiter gefasste öffentliche Bereich ist aber nach wie vor durch Ausgliederungstendenzen, Fusionierungen oder Verschmelzung von Einheiten und teilweise bereits wieder stattfindenden Re-kommunalisierungen charakterisiert. Gerade in den Ländern Berlin und Brandenburg besteht zudem auf kleinstem Raum Konkurrenz zu lukrativeren Jobangeboten als Bundesbedienstete.

Aktuell scheint die Ausbildung im öffentlichen Dienst für die Kompensation altersbedingter Pensions- und Renteneintritte auskömmlich zu sein. Aber bereits jetzt zeichnen sich rein rechnerisch vor allem für die Arbeitnehmenden im Land Brandenburg Lücken ab. In der Zukunft wird das aktuelle quantitative Ausbildungsniveau voraussichtlich nicht ausreichen.

Ramona Baumert ist Sachgebietsleiterin für die Personalstatistiken im Referat Finanz- und Personalstatistiken des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

Cathleen Faber ist Referentin im Referat Finanz- und Personalstatistiken des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

Verkehr

Unfälle von älteren Menschen im Straßenverkehr in Berlin und im Land Brandenburg

von **Jürgen Keiser**

Durch den sich vollziehenden demografischen Wandel, der vor allem durch Verschiebungen im Altersgefüge gekennzeichnet ist, nehmen immer mehr ältere Menschen am Straßenverkehr teil. So hat sich der Anteil der Seniorinnen und Senioren an der Gesamtbevölkerung in Berlin von 14,6 % im Jahr 2000 auf 19,2 % im Jahr 2017 und im Land Brandenburg noch prägnanter von 15,6 % auf 24,1 % stetig erhöht. Gleichzeitig ist aber auch ein deutlich gewachsenes Mobilitätsverhalten der Generation 65plus zu verzeichnen.

Die Gruppe der Seniorinnen und Senioren weist gegenüber den anderen Altersgruppen einige Besonderheiten auf. Dies betrifft sowohl die Wahrnehmungs- und Leistungsfähigkeit als auch den Gesundheitszustand. Insbesondere sei hier die Verschlechterung des Seh- und Hörvermögens, aber auch die Veränderung des Reaktionsverhaltens mit zunehmendem Alter genannt. Damit gehören ältere Menschen nach den Kindern zu den besonders gefährdeten Risikogruppen im Straßenverkehr.

Dieser Beitrag schreibt die entsprechenden Beiträge aus Ausgabe 3/2016 (Brandenburg) und 4/2016 (Berlin) mit den aktuellen Zahlen fort. Er reflektiert das Unfallgeschehen in Berlin und im Land Brandenburg mit Beteiligung von Personen im Alter von 65 Jahren und älter bei Straßenverkehrsunfällen, vorrangig mit Personenschaden.

Vorbemerkung

Über Unfälle, bei denen infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen Personen getötet oder verletzt oder Sachschaden verursacht werden, wird eine Bundesstatistik auf der Grundlage des Gesetzes über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle¹ geführt. Auskunftspflichtig sind die den Unfall aufnehmenden Beamtinnen und Beamten der jeweiligen Polizeidienststellen des Landes. Daraus folgt, dass die amtliche Statistik nur solche Unfälle erfasst, zu denen die Polizei herangezogen wurde.

Als Verunglückte zählen Personen (auch Mitfahrer), die beim Unfall verletzt oder getötet wurden. Dabei werden erfasst als:

- **Getötete:**
Personen, die beim Unfall oder innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen starben,
- **Schwerverletzte:**
Personen, die unmittelbar zur stationären Behandlung (für mindestens 24 Stunden) in einem Krankenhaus aufgenommen wurden und
- **Leichtverletzte:**
alle übrigen Verletzten.

Als Beteiligte an einem Straßenverkehrsunfall werden alle Fahrzeugführer oder Fußgänger erfasst, die selbst oder deren Fahrzeug Schaden erlitten oder hervorgerufen haben. Verunglückte Mitfahrer zählen somit nicht zu den Unfallbeteiligten. Der Hauptverursacher ist die beteiligte Person, die nach erster Einschätzung der Polizei die Hauptschuld am Unfall trägt.

Berlin

Entwicklung des Straßenverkehrsunfallgeschehens

Im Jahr 2018 verunglückten im Berliner Straßenverkehr insgesamt 1880 ältere Menschen. Das waren 9,8 % bzw. 168 Personen mehr als im Vorjahr und 82,5 % mehr als im Jahr 2000. Dabei wurden 420 Seniorinnen und Senioren schwer verletzt. Dies entspricht einem Anstieg um 9,4 % gegenüber 2017 und 78,0 % gegenüber 2000. Weitere 1446 erlitten leichtere Verletzungen. Dieser Wert stellt einen Anstieg um 10,3 % gegenüber 2017 und um 86,8 % ge-

1 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen in Berlin 2014 bis 2018

| Unfallfolge | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Veränderung gegenüber dem Vorjahr in % |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Verunglückte..... | 1 775 | 1 818 | 1 783 | 1 712 | 1 880 | 9,8 |
| Getötete..... | 21 | 18 | 26 | 17 | 14 | -17,6 |
| Verletzte..... | 1 754 | 1 800 | 1 757 | 1 695 | 1 866 | 10,1 |
| Schwerverletzte.. | 325 | 348 | 347 | 384 | 420 | 9,4 |
| Leichtverletzte.... | 1 429 | 1 452 | 1 410 | 1 311 | 1 446 | 10,3 |

¹ Gesetz über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle (Straßenverkehrsunfallstatistikgesetz – StVUnfStatG) vom 15. Juni 1990 (BGBl. I S. 1078),

das zuletzt durch Artikel 497 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

genüber dem Jahr 2000 dar. Mit 14 getöteten älteren Menschen wurden 2018 drei weniger erfasst als 2017 (Tabelle 1). Im Jahr 2000 wurden 20 getötete Verkehrsteilnehmer im Alter von 65 Jahren und älter registriert, was einem Rückgang um 30,0 % entspricht.

Auf die älteren Personen ab 65 Jahre entfielen damit 10,3 % aller Berliner Verunglückten im Jahr 2018, das ist etwas weniger als im Bundesdurchschnitt (13,3 %). Ihr Anteil an den Todesopfern insgesamt betrug fast ein Drittel (31,3 %) im Vergleich zu 22,5 % im Jahr 2000.

Verunglückte nach Art der Verkehrsbeteiligung

Als Pkw-Fahrer bzw. -Insasse kamen 718 bzw. 38,2 % aller verunglückten Seniorinnen und Senioren im Jahr 2018 zu Schaden. Weiterhin verunglückten 442 bzw. 23,5 % als Fahrradfahrer und 417 bzw. 22,2 % als Fußgänger (Tabelle 2).

Mit insgesamt acht Fällen wurden die meisten der getöteten über 65-Jährigen als Fußgänger erfasst. Drei wurden als Fahrradfahrer getötet. Zu der untersuchten Altersgruppe ab 65 Jahre gehörten 42,1 % aller durch Verkehrsunfälle getöteten Fußgänger und 27,3 % aller getöteten Fahrradfahrer in Berlin.

Verunglückte nach Geschlecht

Im Jahr 2018 waren 50,5 % der Verunglückten der Generation 65plus Männer. Der Anteil der männlichen Personen insgesamt an der Bevölkerung von Berlin betrug 49,2 %, jedoch waren nur 42,9 % der ab 65-Jährigen männlich. Vier der acht getöteten Senioren starben als Fußgänger, drei als Fahrradfahrer. Von den sechs getöteten Seniorinnen starben vier als

Fußgängerin und eine als Pkw-Fahrerin bzw. -Insassin. Senioren sind erheblich gefährdeter als ihre Altersgenossinnen: Bezogen auf je 100 000 Einwohner der untersuchten Altersgruppe und des Geschlechts verunglückten 319 Männer gegenüber 235 Frauen. Je 1 Mill. Einwohner ihrer Altersgruppe wurden 27 Männer gegenüber 15 Frauen im Straßenverkehr getötet.

Zeitliche Verteilung

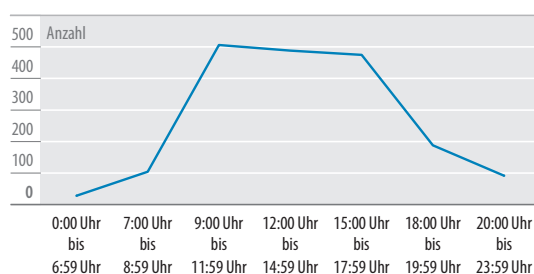
Die tageszeitliche Verteilung der Verkehrsunfälle mit älteren Menschen steht in engem Zusammenhang mit der Verkehrsteilnahme und dem täglichen Lebensrhythmus der Generation 65plus sowie den Spitzenzeiten des Berufsverkehrs. Das im Tagesverlauf höchste Risiko für Seniorinnen und Senioren bestand 2018 mit 26,9 % in der vormittäglichen Einkaufszeit von 9 bis 12 Uhr und mit 26,0 % von 12 bis 15 Uhr. In der Zeit zwischen 15 und 18 Uhr verunglückten noch 25,3 % von ihnen, nachts in der Zeit von 0 bis 7 Uhr nur 1,5 % (Abbildung a). Donnerstags (17,4 %) und montags (17,3 %) wurden die meisten verunglückten Seniorinnen und Senioren registriert, die wenigsten an Sonntagen (8,0 %).

Verunglückte nach Bezirken

Das Risiko für ältere Menschen – ausgedrückt als Verunglückte je 100 000 Einwohner dieser Altersgruppe – zeigte im Jahr 2018 für die einzelnen Bezirke Berlins zum Teil deutliche Abweichungen zum Landesdurchschnitt von 271 verunglückten Personen (Tabelle 3). Am stärksten gefährdet waren Seniorinnen und Senioren in Mitte mit 378 und in Charlottenburg-Wilmersdorf mit 370 Verunglückten je 100 000 Einwohnern ab 65 Jahren. Am niedrigsten lagen die Werte in Marzahn-Hellersdorf (170) und Lichtenberg (171).

Im Jahr 2017 betrug der deutschlandweite Durchschnitt bei den älteren Menschen 283 Verunglückte. Der höchste Wert unter den Bundesländern wurde für Bayern mit 356 und der niedrigste für Hessen mit 235 verunglückten Seniorinnen und Senioren je 100 000 Einwohner berechnet.

a | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen in Berlin 2018 nach der Tageszeit



2 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen in Berlin 2018 nach Art der Verkehrsbeteiligung

| Verunglückte | Insgesamt 65 Jahre und älter | Davon im Alter von ... Jahren | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|---------------|
| | | 65 bis unter 70 | | 70 bis unter 75 | | 75 und mehr | |
| | | männ- lich | weib- lich | männ- lich | weib- lich | männ- lich | weib- lich |
| Insgesamt..... | 1 880 | 292 | 272 | 202 | 206 | 456 | 452 |
| darunter als | | | | | | | |
| Pkw-Fahrer ¹ | 718 | 90 | 107 | 69 | 89 | 187 | 176 |
| Radfahrer ¹ | 442 | 83 | 64 | 70 | 43 | 110 | 72 |
| Fußgänger..... | 417 | 52 | 52 | 26 | 56 | 98 | 133 |

1 einschl. Mitfahrer

3 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen in Berlin 2018 nach Bezirken

| Bezirk | Verun- glückte | Einwohner | Verunglückte je 100 000 Einwohner |
|--------------------------------|-------------------|-----------|---|
| | | | ab 65 Jahre |
| Mitte..... | 180 | 47 670 | 378 |
| Friedrichshain-Kreuzberg..... | 79 | 27 452 | 288 |
| Pankow..... | 161 | 59 096 | 272 |
| Charlottenburg-Wilmersdorf.... | 276 | 74 610 | 370 |
| Spandau..... | 133 | 52 235 | 255 |
| Steglitz-Zehlendorf..... | 215 | 76 511 | 281 |
| Tempelhof-Schöneberg..... | 199 | 71 653 | 278 |
| Neukölln..... | 135 | 56 515 | 239 |
| Treptow-Köpenick..... | 159 | 59 405 | 268 |
| Marzahn-Hellersdorf..... | 87 | 51 231 | 170 |
| Lichtenberg..... | 96 | 56 108 | 171 |
| Reinickendorf..... | 160 | 61 795 | 259 |
| Berlin | 1 880 | 694 281 | 271 |

Beteiligte

Am Jahresende 2017 lebten in Berlin 694 281 Personen ab 65 Jahre. Das waren 19,2% der Gesamtbevölkerung. Ihr Anteil als Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden betrug 10,0%. Die meisten der an einem Unfall mit Personenschaden beteiligten Seniorinnen und Senioren waren mit 64,9% als Pkw-Fahrer involviert, 14,7% als Radfahrer und 13,7% als Fußgänger. An allen unfallbeteiligten Fußgängern betrug ihr Anteil 16,7%, an allen Pkw-Fahrern 11,6% und an allen Radfahrern 7,4%.

Als Hauptverursacher bei Unfällen mit Personenschaden waren 11,6% aller älteren Menschen beteiligt, dabei waren sie als Pkw-Fahrer zu 76,5%, als Fahrradfahrer zu 10,2% und als Fußgänger zu 7,0% Hauptverursacher in der beschriebenen Altersklasse (Abbildung b).

Unfallursachen

Mit Bezug auf das Fehlverhalten aller beteiligten Fahrer an Unfällen mit Personenschaden war bei den älteren Menschen in Berlin 2018 „Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren, Ein- und Anfahren“ mit einem Anteil von 30,6% die häufigste Unfallursache, gefolgt von den Ursachen „Abstand“ (17,3%) und „Vorfahrt, Vorrang“ (15,0%). Dagegen spielte „Falsche Straßenbenutzung“ (3,9%), „Nicht angepasste Geschwindigkeit“ (5,6%), „Nebeneinanderfahren“ (2,7%) sowie „Alkoholeinfluss“ (1,7%) eine geringere Rolle.

Das Fehlverhalten der Fußgänger zeigte sich fast vollständig beim „Falschen Verhalten beim Überschreiten der Fahrbahn“ mit 93,8% und der dabei dominanten Unterposition „Ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten“ mit 72,6%.

Längerfristige Entwicklung

Der allgemein zu verzeichnende langfristige Rückgang der Getötetenzahlen bei Straßenverkehrsunfällen in Berlin schließt auch die Generation 65plus ein. Ein gravierend negativer Trend ist jedoch bei den Verletzten festzustellen. So erhöhte sich ihre Zahl insgesamt bei den älteren Menschen gegenüber 2000 um 84,8%. Die Zahl der verletzten Fußgänger stieg seit 2000 um 30,3%, die Zahl der verletzten Pkw-Fahrer bzw. -Insassen um 104,9% und die Zahl der verletzten Radfahrer um 142,5%.

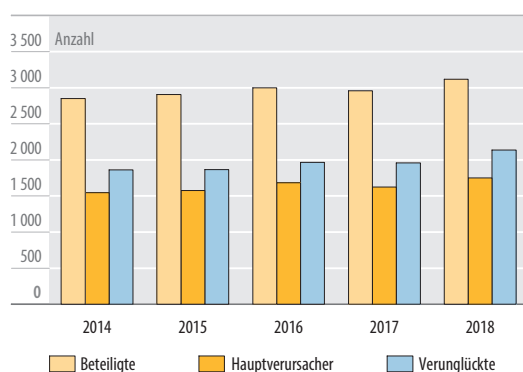
Das bevölkerungsbezogene Verletzungsrisiko für Seniorinnen und Senioren je 100 000 Einwohner dieser Altersgruppe ist kontinuierlich gestiegen: Im Jahr 2000 verunglückten 208 Personen über 65 Jahre, 2018 waren es 271. Jedoch konnte bei der Anzahl der getöteten Seniorinnen und Senioren mit Schwankungen in den Jahren ein Rückgang registriert werden: Kamen 2000 in Berlin noch 40 über 65-Jährige je 1 Mill. Einwohner dieser Altersgruppe ums Leben, halbierte sich dieser Anteil im Jahr 2018 auf 20.

Brandenburg

Entwicklung des Straßenverkehrsunfallgeschehens

Im Jahr 2018 verunglückten im Land Brandenburg insgesamt 1 954 ältere Menschen im Straßenverkehr, das waren 2,4% bzw. 45 Personen mehr als im Vorjahr und 60,6% mehr als im Jahr 2000. Dabei wurden 575 Seniorinnen und Senioren schwer verletzt, eine Person mehr als 2017. Dies entspricht einem Anstieg von 39,6% gegenüber 2000. Weitere 1 337 Personen

b | An Straßenverkehrsunfällen mit Personenschaden beteiligte ältere Menschen in Berlin 2014 bis 2018



4 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen im Land Brandenburg 2014 bis 2018

| Unfallfolge | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Veränderung gegenüber dem Vorjahr in % |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Verunglückte..... | 1 669 | 1 684 | 1 813 | 1 909 | 1 954 | 2,4 |
| Getötete..... | 38 | 47 | 38 | 43 | 42 | -2,3 |
| Verletzte..... | 1 631 | 1 637 | 1 775 | 1 866 | 1 912 | 2,5 |
| Schwerverletzte.. | 481 | 513 | 548 | 574 | 575 | 0,2 |
| Leichtverletzte.... | 1 150 | 1 124 | 1 227 | 1 292 | 1 337 | 3,5 |

5 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen im Land Brandenburg 2018 nach Art der Verkehrsbeteiligung

| Verunglückte | Insgesamt 65 Jahre und älter | Davon im Alter von ... Jahren | | | | | |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|----------|-----------------|----------|-------------|----------|
| | | 65 bis unter 70 | | 70 bis unter 75 | | 75 und mehr | |
| | | männlich | weiblich | männlich | weiblich | männlich | weiblich |
| Insgesamt..... | 1 954 | 270 | 252 | 189 | 173 | 562 | 507 |
| darunter als | | | | | | | |
| Pkw-Fahrer¹..... | 979 | 125 | 137 | 93 | 109 | 285 | 230 |
| Radfahrer¹..... | 622 | 77 | 82 | 66 | 45 | 194 | 158 |
| Fußgänger..... | 203 | 15 | 20 | 13 | 15 | 42 | 98 |

1 einschl. Mitfahrer

der betrachteten Altersklasse erlitten leichtere Verletzungen. Dieser Wert stellt einen Anstieg von 3,5% gegenüber 2017 und von 79,7% gegenüber dem Jahr 2000 dar. Mit 42 getöteten Seniorinnen und Senioren wurde 2018 eine Person weniger erfasst als 2017 (Tabelle 4). Im Jahr 2000 wurden noch 61 getötete Verkehrsteilnehmer im Alter von 65 Jahren und älter registriert, was einem Rückgang um 31,1% entspricht.

Auf die älteren Menschen entfielen damit 16,5% aller Verunglückten, 2000 waren es nur 6,7%. Ihr Anteil an den Todesopfern insgesamt betrug 29,4% im Vergleich zu 14,4% im Jahr 2000.

Verunglückte nach Art der Verkehrsbeteiligung

Als Pkw-Fahrer bzw. -Insasse kam mit 979 Fällen die Hälfte (50,1%) aller verunglückten älteren Menschen zu Schaden. Weiterhin verunglückten 622 über 65-Jährige bzw. 31,8% als Fahrradfahrer und 203 bzw. 10,4% als Fußgänger (Tabelle 5).

Die meisten der getöteten Seniorinnen und Senioren wurden als Pkw-Fahrer bzw. -Insasse erfasst (23 Personen bzw. 54,8%). Zehn Fahrradfahrer (23,8%) und sieben Fußgänger (16,7%) wurden im Straßenverkehr getötet.

Zu der untersuchten Altersgruppe ab 65 Jahre gehörte die Hälfte (50,0%) aller getöteten Fahrradfahrer, 70,0% aller getöteten Fußgänger und 28,0% aller getöteten Pkw-Fahrer bzw. -Insassen im Land Brandenburg.

Verunglückte nach Geschlecht

Im Jahr 2018 waren 52,3% der Verunglückten der Generation 65plus Männer. Der Anteil der männlichen Personen an der Gesamtbevölkerung des Landes Brandenburg betrug mit 49,4% fast die Hälfte, aller-

dings nur noch 43,5% bei den 65-Jährigen. Fast drei Viertel (71,4%) der bei Straßenverkehrsunfällen getöteten älteren Menschen waren männlich. 17 wurden als Pkw-Fahrer bzw. -Insasse getötet, sieben starben als Fahrradfahrer und vier als Fußgänger. Von den getöteten Seniorinnen starben sechs als Pkw-Fahrerin bzw. -Insassin, jeweils drei als Fußgängerin bzw. als Fahrradfahrerin.

Senioren sind erheblich gefährdeter als Seniorinnen: Bezogen auf je 100 000 Einwohner der jeweiligen Altersgruppe verunglückten 389 Männer gegenüber 274 Frauen. Noch größer ist der Unterschied bei den Getöteten: Je 1 Mill. Einwohner ihrer Altersgruppe wurden 114 Männer gegenüber 35 Frauen im Straßenverkehr getötet.

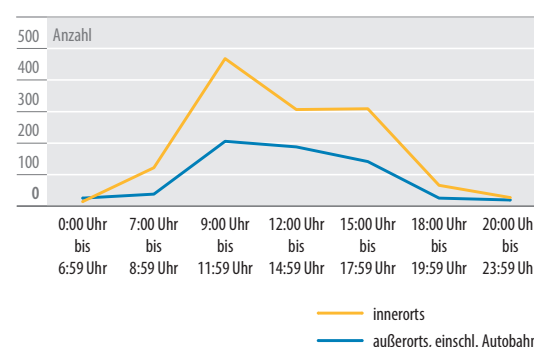
Zeitliche Verteilung

Die tageszeitliche Verteilung der Verkehrsunfälle mit älteren Menschen steht in engem Zusammenhang mit der Verkehrsteilnahme und dem täglichen Lebensrhythmus der Generation 65plus sowie den Spitzenzeiten des Berufsverkehrs. Wie in Berlin stieg die Zahl der Verunglückten nach dem morgendlichen Berufsverkehr sprunghaft an. Das tageszeitlich höchste Risiko für Seniorinnen und Senioren bestand 2018 im Land Brandenburg in der Zeit von 9 bis 12 Uhr (34,5%). Etwa die Hälfte der Verkehrsunfälle mit älteren Menschen fand in den folgenden Nachmittagsstunden bis 18 Uhr statt (48,3%). In der Zeit von 18 Uhr bis Mitternacht verunglückten 7,0% und in den Nachtstunden von 0 bis 7 Uhr nur 2,0% (Abbildung c). Die meisten verunglückten Personen ab 65 Jahre wurden mittwochs (16,4%) und donnerstags (16,1%) registriert, die wenigsten an Sonntagen (9,2%).

6 | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen im Land Brandenburg 2018 nach Verwaltungsbezirken

| Kreisfreie Stadt Landkreis | Verunglückte | Einwohner | Verunglückte je 100 000 Einwohner |
|-------------------------------|--------------|----------------|---|
| | | | ab 65 Jahre |
| Brandenburg an der Havel..... | 47 | 19 657 | 239 |
| Cottbus..... | 56 | 25 002 | 224 |
| Frankfurt (Oder)..... | 19 | 14 685 | 129 |
| Potsdam..... | 111 | 34 360 | 323 |
| Barnim..... | 176 | 42 140 | 418 |
| Dahme-Spreewald..... | 192 | 39 823 | 482 |
| Elbe-Elster..... | 57 | 28 338 | 201 |
| Havelland..... | 129 | 35 562 | 363 |
| Märkisch-Oderland..... | 122 | 45 279 | 269 |
| Oberhavel..... | 164 | 47 200 | 347 |
| Oberspreewald-Lausitz..... | 91 | 31 413 | 290 |
| Oder-Spree..... | 146 | 46 023 | 317 |
| Ostprignitz-Ruppin..... | 78 | 24 543 | 318 |
| Potsdam-Mittelmark..... | 147 | 46 765 | 314 |
| Prignitz..... | 63 | 21 185 | 297 |
| Spree-Neiße..... | 82 | 31 208 | 263 |
| Teltow-Fläming..... | 163 | 37 203 | 438 |
| Uckermark..... | 111 | 32 485 | 342 |
| Brandenburg | 1 954 | 602 871 | 324 |

c | Bei Straßenverkehrsunfällen verunglückte ältere Menschen im Land Brandenburg 2018 nach der Tageszeit



Verunglückte nach Kreisen

Das Risiko für ältere Menschen – ausgedrückt als Verunglückte je 100 000 Einwohner dieser Altersgruppe – wich im Jahr 2018 für die einzelnen Landkreise bzw. kreisfreien Städte zum Teil deutlich zum Landesdurchschnitt von 324 ab. Am stärksten gefährdet waren Seniorinnen und Senioren in den Landkreisen Dahme-Spreewald mit 482 Verunglückten, gefolgt von den Landkreisen Teltow-Fläming (438) und Barnim (418). Am niedrigsten lagen die Werte in der kreisfreien Stadt Frankfurt (Oder) mit 129 und dem Landkreis Elbe-Elster mit 201 verunglückten Seniorinnen und Senioren je 100 000 Einwohner (Tabelle 6).

Beteiligte

Am Jahresende 2017 lebten im Land Brandenburg 602 871 Seniorinnen und Senioren, das war fast ein Viertel (24,1%) der Gesamtbevölkerung des Landes. Ihr Anteil als Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden betrug 16,2%. Der Großteil der an einem Unfall mit Personenschaden beteiligten älteren Menschen war mit 64,0% als Pkw-Fahrer involviert, 23,5% als Radfahrer und 7,4% als Fußgänger. An allen beteiligten Fußgängern betrug ihr Anteil 25,8%, an allen Radfahrern 20,2% und an allen Pkw-Fahrern 17,3%.

Als Hauptverursacher bei Unfällen mit Personenschaden waren 17,6% aller Seniorinnen und Senioren im Jahr 2018 beteiligt. Dabei waren sie als Pkw-Fahrer zu 77,7%, als Fahrradfahrer zu 15,6% und als Fußgänger zu 1,6% Hauptverursacher (Abbildung d).

Unfallursachen

Mit Bezug auf das registrierte Fehlverhalten war bei den älteren Menschen im Land Brandenburg 2018 „Vorfahrt, Vorrang“ mit einem Anteil von 19,3% die häufigste Unfallursache bei allen beteiligten Fahrern an Unfällen mit Personenschaden, gefolgt von der Ursache „Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren, Ein- und Ausfahren“ mit 17,4%. Dagegen spielte „Falsche Straßenbenutzung“ (8,2%), „Nicht angepasste Geschwindigkeit“ (6,4%), „Fehler beim Überholen“ (4,8%) sowie „Alkoholeinfluss“ (1,7%) eine geringere Rolle.

Die mit Abstand bedeutendste Unfallursache im Fehlverhalten der über 65-jährigen Fußgänger war „Falsches Verhalten beim Überschreiten der Fahrbahn“ mit 85,0% und die dabei dominante Unterposition „Ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten“ mit 65,0%.

Längerfristige Entwicklung

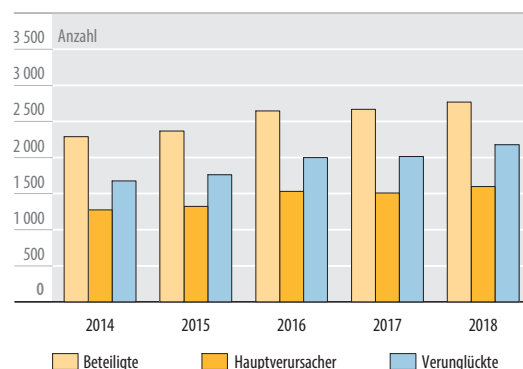
Wie in Berlin schließt auch im Land Brandenburg der allgemein zu verzeichnende längerfristige Rückgang der Getötetenzahlen bei Straßenverkehrsunfällen die Generation 65plus ein. Wie oben beschrieben, hat sich die Zahl der getöteten älteren Menschen seit 2000 bis zum Jahr 2018 mit teilweise erheblichen Schwankungen von 61 auf 42 und damit um 31,1% verringert.

Ein negativer Trend ist jedoch bei den Verletzten festzustellen. So erhöhte sich ihre Zahl insgesamt bei den Seniorinnen und Senioren gegenüber 2000 um fast zwei Drittel (65,4%). Die Verletztetenzahl der Radfahrer ist um 75,9%, die der Pkw-Fahrer bzw. -Insassen um 64,8% und die der Fußgänger um 45,2% gegenüber dem Jahr 2000 gestiegen.

Das bevölkerungsbezogene Verletzungsrisiko für ältere Menschen je 100 000 Einwohner dieser Altersgruppe ist mit 324 im Jahr 2018 gegenüber dem Jahr 2000 mit 286 um 13,3% angewachsen. Jedoch konnte bei der Anzahl der getöteten Seniorinnen und Senioren ein bemerkenswerter Rückgang registriert werden: Kamen im Jahr 2000 noch 151 Personen je 1 Mill. Einwohner dieser Altersklasse ums Leben, sank diese Kennzahl im vergangenen Jahr 2018 auf 70.

Jürgen Keiser leitet das Sachgebiet Verkehr im Referat Dienstleistungen, Handel, Tourismus, Verkehr des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

d | An Straßenverkehrsunfällen mit Personenschaden beteiligte ältere Menschen im Land Brandenburg 2014 bis 2018



Neuerscheinung

▣ Interaktiver Unfallatlas – erstmals mit Daten für Berlin

Wie viele Unfälle gab es 2018 auf meinem Weg zur Schule, Ausbildung oder Arbeit? Wo sind Radfahrerinnen und Radfahrer besonders gefährdet? Wo gab es Unfälle mit Verkehrstoten? Diese und ähnliche Fragen werden durch den interaktiven Unfallatlas beantwortet, der im gemeinsamen Statistikportal der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder verfügbar ist. Erstmals für das aktuelle Jahr 2018 sind auch die Unfalldaten mit Personenschaden aus der Straßenverkehrsunfallstatistik Berlin enthalten. Für Brandenburg sind die Berichtsjahre 2017 und 2018 verfügbar. Der Unfallatlas wurde außerdem um Karten erweitert, die die Beteiligung von Güterkraftfahrzeugen (wie zum Beispiel Lastkraftwagen) an den Verkehrsunfällen mit Personenschaden zeigen.

Ab sofort werden jährlich für Berlin, Brandenburg und weitere elf Bundesländer Unfälle mit Personenschaden nach Straßenabschnitten sowie nach einzelnen Unfallstellen regional tief gegliedert dargestellt, sofern deren Koordinaten den Anforderungen an eine korrekte Darstellung im Unfallatlas genügen.

Übersichtsdarstellungen bis zu einem Kartenmaßstab von 1:100.000 zeigen das Unfallgeschehen auf Autobahnen und Bundesstraßen auf zusammengefassten Straßenabschnitten von etwa fünf Kilometern. Ab einem Maßstab von 1:100.000 werden alle Straßenklassen abgebildet; die Ansicht wechselt in eine Detaildarstellung mit Straßenabschnitten von etwa 250 Metern. Da durch die kleineren Abschnittslängen auch die Anzahl der Unfallereignisse pro Straßenabschnitt geringer ist, passt sich beim Hineinzoomen in die Karte auch die Einfärbung der einzelnen Straßenabschnitte an die Unfallhäufigkeiten an. Ab einem Maßstab von 1:50.000 werden die einzelnen Unfallereignisse als Punkte dargestellt.

Die tiefe regionale Gliederung bietet Nutzerinnen und Nutzern detaillierte Informationen zu den einzelnen Unfallstellen sowie zur Beteiligung der verschiedenen Verkehrsmittel (Pkw, Fahrrad...) an den Verkehrsunfällen mit Personenschaden.



Wird die Option „alle Unfallorte mit Personenschaden“ ausgewählt, gibt eine Tabelle mit zusätzlichen Informationen für jeden Unfallort außerdem an, ob es sich um einen Unfall mit Verkehrstoten, Schwer- oder Leichtverletzten handelt.

Die Karte kann sowohl am Desktop-PC als auch auf mobilen Geräten wie Smartphones oder Tablets nutzerfreundlich dargestellt werden. Die dem Atlas zugrundeliegenden Daten sowie ausgewählte weitere Zusatzinformationen können als OpenData-Download heruntergeladen werden.

Der Unfallatlas wird jährlich aktualisiert und voraussichtlich 2020 um die noch fehlenden Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und Thüringen ergänzt. Ab Mitte 2020 wären damit die Unfalldaten für alle Bundesländer im Atlas enthalten.

Den Unfallatlas sowie Erläuterungen zu den verwendeten Daten finden Sie unter <https://unfallatlas.statistikportal.de/>

Fachgespräch mit Prof. Dr. Michaela Kreyenfeld

„On-Site-Nutzung von Mikrodaten ist insbesondere bei meinen Forschungsprojekten kein Ersatz für den Scientific-Use-File.“



Prof. Dr. Michaela Kreyenfeld ist Professor of Sociology an der Hertie School of Governance, Berlin. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Familiendemie, Lebenslaufanalyse, Sozialpolitik und Migration.

Sie forschen hauptsächlich zu Familienstrukturen. An welchen Fragestellungen arbeiten Sie derzeit?

| Momentan befasse ich mich vor allem mit dem Thema „Trennung und Scheidung von Paaren mit minderjährigen Kindern“. Ungefähr jede dritte Ehe wird in Deutschland geschieden. Bei nichtehelichen Lebensgemeinschaften liegen die Trennungsraten noch höher. Die bisherigen Studien zeigen, dass Frauen vor allem ökonomisch leiden. Bei Männern hingegen geht ganz rapide die Zufriedenheit mit dem Familienleben zurück, da eine Trennung und Scheidung oft bedeutet, dass sie ihre Kinder nur noch unregelmäßig sehen. In diesem Bereich ist aber momentan viel in Bewegung. Die Einstellungen und Verhaltensweisen von Vätern haben sich verändert. Sie wollen auch nach der Trennung und Scheidung noch im Leben ihrer Kinder präsent sein und sich aktiv an der Betreuung und Erziehung beteiligen. Das „Wechselmodell“, das heißt die abwechselnde

Betreuung durch beide Elternteile, ist in anderen Ländern, wie in Belgien oder Schweden, sehr verbreitet. Auch in Deutschland geht es derzeit darum, dieses Modell rechtlich zu verankern. Daran schließen sich viele sozialpolitisch relevante Fragen an: Hilft das Wechselmodell Frauen, nach Trennung und Scheidung in den Arbeitsmarkt zu kommen? Wird es die hohe Armutsquote unter den Alleinerziehenden reduzieren? Beeinflusst es das Wohlergehen von Vätern positiv? Oder führt es zu noch größeren finanziellen und emotionalen Belastungen? Wie wirkt es sich auf die Entwicklung der Kinder aus?

Sie gehören dem Wissenschaftlichen Beirat für Familienfragen des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend an. Welche Themen werden dort besonders intensiv diskutiert?

| Der Beirat versucht aktuelle Sachverhalte aufzugreifen und die Expertise der Beiratsmitglieder zu bestimmten Themen zu bündeln. Das passiert in Form von Gutachten, die in Zusammenarbeit mit den Expertinnen und Experten aus den verschiedenen Disziplinen (Recht, Soziologie, Ökonomie, Psychologie, Pädagogik) erstellt werden. Die Gutachten versuchen auf der einen Seite, die wissenschaftliche Diskussion zu einem Thema aufzufangen, auf der anderen Seite aber auch, konkrete sozialpolitische Handlungsempfehlungen zu formulieren. Man ist also gezwungen, vom Elfenbeinturm herunterzusteigen und sich zu fragen, was von alledem, was erforscht wird, wirklich relevant ist. Derzeit arbeiten wir beispielsweise an Kurzgutachten zur Kinderarmut, zu

Familien mit Fluchthintergrund und zum Wechselmodell nach Trennung und Scheidung.

Sie sind auch Mitglied des Vorstands der Deutschen Gesellschaft für Demographie (DGD). Womit befasst sich diese Vereinigung und womit sind Sie konkret in der Deutschen Gesellschaft für Demographie betraut?

| Meine Aufgabe in der DGD ist die Nachwuchsförderung. Auf dieses Thema legt die Gesellschaft einen ganz großen Wert. Wir loben jedes Jahr verschiedene Nachwuchspreise aus, darunter einen Preis für hervorragende Dissertationen im Bereich Demografie. Im Unterschied zu anderen Fachgesellschaften holen wir den Nachwuchs schon früh ab. Das heißt etwa, dass wir auch gute Masterarbeiten prämiieren. Zudem laden wir Masterstudierende zu unseren Jahrestagungen ein, wo diese im Rahmen von Poster-Präsentationen ihre Arbeiten vorstellen können. Zur Nachwuchsförderung gehört auch die Organisation eines jährlichen „Karriere-Frühstücks“, auf dem sich herangehende Demografinnen und Demografen über mögliche Karrierewege informieren können. Derzeit steht bei uns die Planung der nächsten Jahrestagung an, die im März 2020 in Dresden stattfinden wird. Das wird für uns ein großes Ereignis, da wir die Veranstaltung mit den demografischen Gesellschaften aus vier anderen Ländern organisieren, nämlich aus Polen, Tschechien, Estland und Ungarn. Die Jahrestagung wird unter dem Titel „30 Jahre Mauerfall. Demografische Entwicklung in Zentral- und Osteuropa seit 1990“ stehen.

Als Nutzerin des Forschungsdaten-zentrums der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (FDZ) können Sie seit der letzten BStatG-Novellierung formal (statt faktisch) anonymisierte Einzeldaten an den Gastwissenschaftlerarbeitsplätzen des FDZ nutzen. Welche Auswirkungen hat diese Änderung auf Ihre Arbeit?

| Meine Erfahrungen mit On-Site-Nutzungen waren bislang nicht sonderlich erfreulich. Ich muss betonen, dass dies nicht an den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FDZ lag. Diese waren immer sehr freundlich und unterstützend. Es lag vermutlich mehr an den Projekten, an denen ich gearbeitet habe. Es war nie mit einer Analyse getan, sondern die Auswertungen umfassten immer viele Analyseschritte. Viele Analyseschritte sind unproblematisch beim Scientific-Use-File, der am Arbeitsplatz ausgewertet werden kann. Bei der On-Site-Nutzung bedeuten sie einen höheren organisatorischen und zeitlichen Aufwand, da immer wieder ein Gastaufenthalt am FDZ koordiniert werden muss.

Welchen Stellenwert nehmen die Daten der amtlichen Statistik bei Ihren Forschungen ein? Welche weiteren Datenquellen nutzen Sie für Ihre Analysen?

| Ich verwende natürlich die amtliche Statistik der Ehelösungen, um allgemeine Scheidungstrends darzustellen. Wie in vielen anderen Ländern auch liefert die amtliche Statistik jedoch keine Informationen zu Trennungen. Sie enthält auch nur wenige Informationen zur Betroffenheit von Kindern von Scheidungen. Es gibt aber ganz hervorragende Befragungen, um Trennungen und Scheidungen zu untersuchen. Das Familienpanel

(pairfam) läuft seit mehr als zehn Jahren und liefert Längsschnittdaten, es können also die Einstellungen und Verhaltensweisen während des Trennungs- und Scheidungsprozesses nachgezeichnet werden. Auch die Registerdaten der deutschen Rentenversicherung enthalten Informationen zu Scheidungen. Zwar ist der Merkmalskranz begrenzt, aber diese Daten geben uns beispielsweise Informationen darüber, wie die Arbeitsteilung während der Ehe den langfristigen Erwerbsverlauf und das Alterseinkommen von Männern und Frauen bestimmt.

Für demografische Fragestellungen nutze ich natürlich auch die Geburtenstatistik. In diesem Bereich gibt es eine produktive Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für demografische Forschung, in der die Daten der amtlichen Geburtenstatistik in die internationale „Human Fertility Data Base“ integriert werden.

Der Mikrozensus gehört zu den zentralen Datensätzen, die ich in der Vergangenheit analysiert habe. Die Scientific-Use-Files wurden allerdings bislang mit einer hohen zeitlichen Verzögerung erstellt, sodass es oft nicht möglich war, damit aktuelle Themen zu bearbeiten.

Was wünschen Sie sich von der amtlichen Statistik für die Zukunft?

| Ich habe mein Diplom an der Ruhr-Universität Bochum gemacht, wo ich in den Seminaren von Gert G. Wagner gesessen habe, der über die Zusammenarbeit von amtlicher Statistik und Wissenschaft doziert hat. Ich war vermutlich die Einzige, die

das nicht unglaublich langweilig fand. Als ich später promovierte, habe ich die Etablierung der FDZ hautnah miterlebt. Damals hatte ich das Gefühl, dass es ein kontinuierlicher Prozess ist, bei dem sich die amtliche Statistik öffnet und Wissenschaft und Amt voneinander profitieren. Auf der einen Seite sind die FDZ und der Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten mittlerweile etabliert. Auf der anderen Seite habe ich das Gefühl, dass der Schwung der ersten Jahre ein bisschen verloren gegangen ist. Die geschaffenen Strukturen müssen erhalten und weiterentwickelt werden.

Die Wissenschaft profitiert enorm vom Zugang zu den amtlichen Daten. Genauso sind viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler daran interessiert, ihr methodisches und inhaltliches Wissen in die Arbeit des Amtes einzubringen.

Für die Zukunft wünsche ich mir, dass beide Seiten die Potenziale sehen, die durch eine Zusammenarbeit entstehen.

Bevölkerung

Wie viele Ausländer leben in Berlin?

von Martin Axnick

Am 27.04.2018 titelte die Berliner Morgenpost nach Veröffentlichung der Ergebnisse der Ausländerstatistik 2017: „Berlin vergisst 200 000 Ausländer“. Die Morgenpost beleuchtete in ihrem ausführlichen Beitrag die Hintergründe. Die Aufregung seitens der Nutzerinnen und Nutzer der Daten des Amtes für Statistik (AfS), insbesondere in der Verwaltung, war groß. Das AfS erreichte vielfach die Frage „Wie viele Ausländer leben denn nun in Berlin?“ und klärte über die im Umlauf befindlichen Zahlen auf – denn veröffentlicht wurde nicht nur eine Ausländerzahl. Am 31.12.2018 lebten 675 210 Ausländerinnen und Ausländer in der Bundeshauptstadt. Oder waren es vielleicht 748 472 oder doch 795 391? Ein Stichtag, drei Zahlen, eine Differenz von 120 000 Personen – da ist Konfusion vorprogrammiert. Die „Lösung“ ist allerdings vergleichsweise einfach, denn die voneinander differierenden Zahlen gehen auf drei verschiedene Quellen zurück: Bevölkerungsfortschreibung, Einwohnerregisterstatistik und Ausländerstatistik.

Bevölkerungsfortschreibung

Die Bevölkerungsfortschreibung wird auf Grundlage des Bevölkerungsstatistikgesetzes¹ bundesweit einheitlich erstellt. Die Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung sind die Basis für die Verteilung der Länderstimmen im Bundesrat, den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern oder auch allgemeine Planungsaufgaben. Im Zuge der Bevölkerungsfortschreibung wird die Zahl der Ausländer, untergliedert nach demografischen Merkmalen, bis auf Ebene der Gemeinden bestimmt. Ergebnisse nach einzelnen Staatsangehörigkeiten liegen dabei nur auf Landesebene vor.

Ausgangsbasis für die Bevölkerungsfortschreibung ist aktuell der Zensus 2011. Damals wurde auf Grundlage eines Abzuges der Einwohnerregister und einer Stichprobe, die unter anderem „Karteileichen“ und Fehlbestände identifizierte, die amtliche Bevölkerungszahl ermittelt. Der Zensus ergab, dass rund 180 000 Personen, davon ca. 100 000 Ausländer, weniger in Berlin lebten als im Einwohnermelderegister erfasst waren. Aufgrund des Rückspielverbotes² zwischen Statistik und Verwaltung konnten die im Zensus gewonnenen Erkenntnisse nicht in das Melderegister übernommen werden. Seither

wird der Bevölkerungsstand monatlich auf Basis von Mitteilungen des Melde- und Personenstandswezens im AfS fortgeschrieben. Die Zensuskorrektur ist die Hauptursache für den Unterschied zwischen der Bevölkerungsfortschreibung und der Einwohnerregisterstatistik.

Einwohnerregisterstatistik

Im AfS wird halbjährlich ein Abzug aus dem Berliner Melderegister im Rahmen der Einwohnerregisterstatistik ausgewertet. Das AfS nimmt damit städtische Aufgaben wahr und ist Mitglied des Verbundes Kommunales Statistisches Informationssystem (KOSIS). Die gesetzliche Grundlage für diese Statistik ist die Berliner Übermittlungsverordnung³. Mit der Einwohnerregisterstatistik können nicht nur, wie in der Bevölkerungsfortschreibung, Angaben zu ausländischen Einwohnern nach ihrer Staatsangehörigkeit gemacht werden. Die Einwohnerregisterstatistik liefert für Berlin Ergebnisse unterhalb der Gemeinde-/Landesebene und hält einen breiteren Merkmalskranz bereit. So können Aussagen zu Personen ausländischer Staatsangehörigkeit auch auf Ebene der kleinteiligen Planungsräume⁴ getroffen werden. Neben den bereits angesprochenen, auf

¹ Bevölkerungsstatistikgesetz vom 20. April 2013 (BGBl. I S. 826), das zuletzt durch Art. 9 des Gesetzes vom 18. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2639) geändert worden ist.

² Das Rückspielverbot geht auf das Volkszählungsurteil des Bundesverfassungsgerichtes von 1983 zurück. Es stellt sicher, dass (im Zensus) gewonnene persönliche Angaben streng geheim zu halten sind und keinesfalls an Behörden wie Polizei oder Finanzamt weitergegeben werden dürfen. Dazu zählt auch das Meldewesen.

³ Verordnung über die Übermittlung von Daten aus dem Verwaltungsvollzug an das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (ÜbermittlungsVO) vom 20. Dezember 1993 (GVBl. S. 661), BRV 29-2, zuletzt geändert durch Art. 3 Nr. 5 G zur Ausführung des BundesmeldeG und zur Änd. weiterer Vorschriften vom 7. 7. 2016 (GVBl. S. 430).

⁴ Auf kleinräumiger Ebene wird Berlin in „Lebensweltlich orientierte Räume“ unterteilt. Die kleinste Einheit dieser Gliederung sind die Planungsräume. Sie teilt die Stadt flächendeckend in 448 Räume auf. Mehr zur räumlichen Untergliederung Berlins in Bömermann, H.: Berlin kleinräumig, in: Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg, 2/2014.

den Zensus zurückzuführenden Abweichungen von der Bevölkerungsfortschreibung, führt die Auswertungsmethodik zu weiteren Abweichungen. Während für die Bevölkerungsfortschreibung auch noch Daten verarbeitet werden, die nach dem 31.12. eines Jahres an die amtliche Statistik übermittelt werden (Ereigniszeitpunkt), wird die Einwohnerregisterstatistik zu einem bestimmten Verarbeitungszeitpunkt erstellt. Am konkreten Beispiel bedeutet dies, dass eine Person, die im Dezember 2017 (Ereignis) nach Berlin gezogen ist, sich jedoch erst im Januar oder gar Februar 2018 (Verarbeitung) im Einwohnermeldeamt als zugezogen meldet, zwar in der Bevölkerungsfortschreibung für 2017, nicht aber in der Einwohnerregisterstatistik für 2017 enthalten ist. Durch die Erstellung des Einwohnerregisterabzuges am 31.12. bleiben entsprechend alle Meldungen, die nach dem Stichtag (31.12.) in das Einwohnermeldeamt fließen, bei der Auswertung der Einwohnerregisterstatistik unberücksichtigt.

Ausländerstatistik

Die dritte veröffentlichte Ausländerzahl stammt aus der Ausländerstatistik. Auch hier ist ein Register, das Ausländerzentralregister (AZR), die Datenquelle. Es beruht rechtlich auf dem Ausländerzentralregistergesetz⁵. Methodisch unterscheiden sich die Quellen durch die Abgrenzung des Berichtskreises: Während im Einwohnermeldeamt und in der Bevölkerungsfortschreibung alle Ausländer enthalten sind, die sich melderechtlich registrieren, sind im AZR nur solche Ausländer erfasst, die sich in der Regel länger als 3 Monate in Deutschland aufhalten oder einen Aufenthaltstitel beziehungsweise Asyl beantragt haben. Die Bevölkerungsfortschreibung und die Einwohnerregisterstatistik bilden die Ausländerzahl nach demografischen Merkmalen wie Alter und Geschlecht ab; aus der Ausländerstatistik können noch zusätzliche Erkenntnisse über den Aufenthaltsrechtlichen Status und die Aufenthaltsdauer der dort erfassten Ausländer gewonnen werden.

Da das AZR ein eigenständiges Register ist, kann es vorkommen, dass nicht alle Bereinigungen, die von der Verwaltung im AZR oder im Melderegister durchgeführt werden, auch Eingang in das jeweils

andere Register finden. Solch eine Konstellation führte im Jahr 2017 zu den 200 000 „vergessenen“ Ausländern. Nicht alle Anmeldungen von (vornehmlich) EU-Ausländern, die in den Meldebehörden registriert wurden, fanden ihren Weg auch in das AZR. Diese Ausländer wohnten mitunter bereits seit mehreren Jahren in Berlin. Dies wurde 2017 festgestellt und die Meldungen im AZR nachgeholt. Im darauffolgenden Jahr 2018 wurden jedoch 78 000 von diesen nachträglichen Anmeldungen wieder zurückgenommen, da die entsprechenden Personen das Land bereits wieder verlassen hatten.

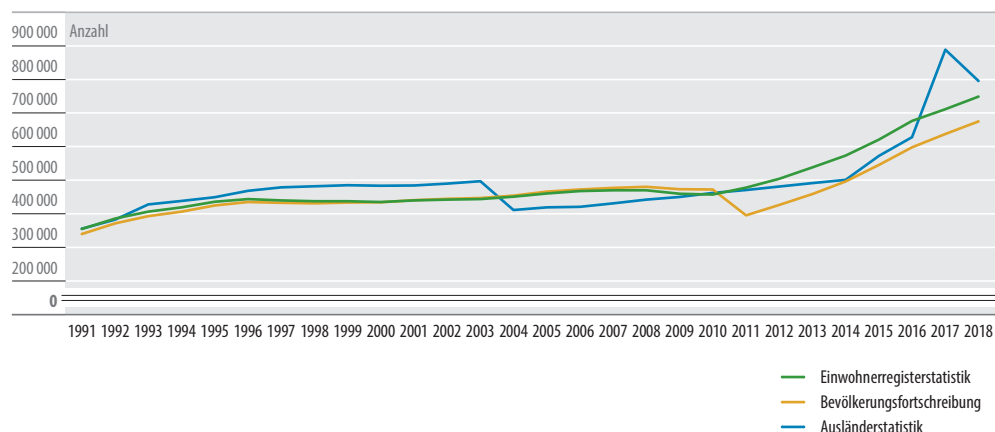
Auswertungszweck als Nutzungskompass

Welche der drei Zahlen nun zu verwenden ist, hängt entscheidend vom Zweck der Auswertung ab. Soll die ausländische Bevölkerung im Kontext der Gesamt- bzw. deutschen Bevölkerung analysiert werden, eignet sich vor allem die Bevölkerungsfortschreibung. Soll eine Analyse über die demografischen Merkmale hinaus auch Erkenntnisse zum Aufenthaltsrechtlichen Status oder zur Aufenthaltsdauer erfassen, ist die Ausländerstatistik die Quelle der Wahl. Diese beiden Aussagen treffen nicht nur für das Land Berlin, sondern auch für Brandenburg zu. Dazu liefert die Ausländerstatistik auch Angaben zur Staatsangehörigkeit der Ausländer auf Ebene der Kreise. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die kreisfreie Stadt Cottbus und der Landkreis Spree-Neiße von einer gemeinsamen Ausländerbehörde betreut werden, weshalb für diese beiden Raumeinheiten nur zusammengefasste Ergebnisse vorliegen. Schließlich sollte die Einwohnerregisterstatistik genutzt werden, wenn eine Information über Ausländer auf kleinräumiger Ebene bis zu den Planungsräumen Berlins gewonnen werden oder der breitere Merkmalskranz dieser Registerstatistik genutzt werden soll.

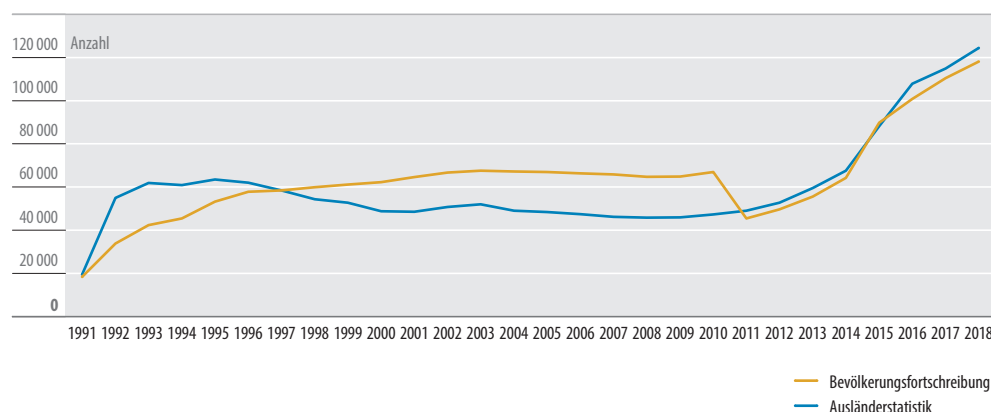
Ergebnisse für Berlin und Brandenburg

In Berlin verliefen die Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung und der Einwohnerregisterstatistik von 1991 bis 2010 im Großen und Ganzen deckungsgleich. Seit dem Jahr 2011, dem Jahr des Zensus, weist die Bevölkerungsfortschreibung eine um rund

a | Anzahl der Ausländer 1991 bis 2018 in Berlin



⁵ Gesetz über das Ausländerzentralregister (AZR-Gesetz) vom 2. September 1994 (BGBl. I S. 2265), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2615) geändert worden ist.

b | Anzahl der Ausländer 1991 bis 2018 in Brandenburg

75 000 geringere Anzahl an Personen ausländischer Herkunft aus als die Einwohnerregisterstatistik. Die Werte der Ausländerstatistik sollten aufgrund ihres Berichtskreises eigentlich leicht unterhalb der Bevölkerungsfortschreibung liegen; in den 1990er Jahren lagen die Ergebnisse jedoch etwas höher. Anfang der 2000er Jahre wurden Bereinigungen im Ausländerzentralregister durchgeführt, was einen starken Rückgang der Anzahl der dort registrierten Ausländer zur Folge hatte. 2017 kam es laut Ausländerstatistik zu einem sprunghaften Anstieg der Ausländerzahl. Die Ursache liegt in den bereits genannten Nachmeldungen. Aufgrund der Abmeldungen im Folgejahr ging die Zahl der Ausländer dieser Quelle nach entgegen dem Trend im Jahr 2018 in Berlin spürbar zurück (Abbildung a).

In Brandenburg sind die Abweichungen zwischen Bevölkerungsfortschreibung und Ausländerstatistik (es gibt kein gesamtbrandenburgisches Pendant zur Einwohnerregisterstatistik Berlins) in den Jahren bis zum Zensus 2011 größer und unregelmäßiger als in Berlin (Abbildung b). Die Bereinigungen des Ausländerzentralregisters Anfang der 2000er Jahre fallen in Brandenburg kaum ins Gewicht. Seit dem letzten

Zensus liegt die Zahl der Ausländer laut Ausländerstatistik etwas höher als nach der Bevölkerungsfortschreibung.

Für Berlin und für Brandenburg ist davon auszugehen, dass die Ausländerstatistik die Anzahl der Ausländer etwas überschätzt. Bei einer Wertung der Qualität des Ausländerzentralregisters sollte jedoch berücksichtigt werden, dass dessen statistische Auswertung nicht Zweck der Führung des Registers ist. Es handelt sich vielmehr um ein Register zur Unterstützung der mit der Durchführung ausländer- oder asylrechtlicher Vorschriften betrauten Behörden.



Martin Axnick ist Referent für Bevölkerung im Referat Bevölkerung, Kommunal- und Wahlstatistik des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

Neuerscheinung

Geschäftsbericht 2018

Mit dem Bericht über das Geschäftsjahr 2018 veröffentlicht das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) einen Jahresüberblick über die facettenreiche Arbeit der amtlichen Statistik in der Metropolregion. Der Geschäftsbericht lädt die Leserinnen und Leser ein, das AfS und seine Beschäftigten „näher“ kennenzulernen. Der Bericht enthält Beiträge über die tägliche Arbeit der Statistikerinnen und Statistiker. Darüber hinaus werden viele Zahlen und Fakten präsentiert. Auch Kundinnen und Kunden kommen zu Wort.

Kernaufgabe des AfS war 2018 die Durchführung der durch europäisches Recht sowie der bundesgesetzlich und landesrechtlich angeordneten amtlichen Statistiken für die Länder Berlin und Brandenburg. Diese Aufgabe setzt sich aus Erhebung, Aufbereitung, Auswertung, Analyse und Veröffentlichung statistischer Ergebnisse zusammen. Wie umfangreich diese Arbeiten waren, zeigt der Jahresüberblick.

Ein besonderer Höhepunkt war die Sportstudie Berlin 2017. Das AfS wurde bereits zum zweiten Mal von der Senatsverwaltung für Inneres und Sport beauftragt, die bislang umfangreichste repräsentative Befragung zum Sport- und Bewegungsverhalten in Deutschland durchzuführen. Insgesamt beteiligten sich mehr als 13 800 Berlinerinnen und Berliner. Das AfS erhob die Daten, bereitete sie auf und wertete sie statistisch aus.

Am 29. Juni 2018 begingen die Beschäftigten gemeinsam mit zahlreichen Gästen die feierliche Amtseinführung des neuen Vorstands. Jörg Fidorra übernahm die Leitung der Zwei-Länder-Anstalt von seinem Vorgänger Rudolf Frees bereits am 1. Juni 2018. Eine Fotostrecke erinnert an diesen Tag.

In Zeiten des Fachkräftemangels qualifiziertes Personal zu finden, ist auch für die amtliche Statistik nicht immer einfach. Das AfS setzt in diesem Zusammenhang unter anderem auf die duale berufliche Ausbildung. „Ausbilden für eine erfolgreiche Zukunft!“ berichtet, was das Amt hier 2018 leistete. In einem Interview berichtet ein Auszubildender, wie vielseitig die Ausbildung zum Fachangestellten für Markt- und Sozialforschung im AfS ist.

2018 war ein ganz besonderes Jahr für den Datenschutz. Mit der Einführung der Datenschutzgrundverordnung rückte das Thema im AfS einmal mehr in den Fokus. Das Amt veranstaltete zum ersten Mal seine Datenschutzwochen, in denen diese umfangreiche Aufgabe für mehrere Wochen im Mittelpunkt verschiedener Veranstaltungen stand.



Diese und weitere Beiträge enthält der aktuelle Geschäftsbericht. Der Geschäftsbericht 2018 sowie alle früheren Geschäftsberichte sind als PDF-Dokumente unter www.statistik-berlin-brandenburg.de verfügbar.

Bevölkerung

Methodik und Ergebnisse der Bevölkerungsvorausberechnung für das Land Brandenburg

von **Martin Axnick**

Die märkische Bevölkerung wird bis 2030 von 2,495 Millionen um 43 600 Personen (–1,7 %) auf 2,451 Millionen zurückgehen und der Altersdurchschnitt von 46,9 auf 48,6 Jahre steigen. Dies sind zentrale Ergebnisse der Ende 2018 gemeinsam mit dem Landesamt für Bauen und Verkehr veröffentlichten Bevölkerungsvorausberechnung für das Land Brandenburg. Darin werden die demografischen Strukturen bis zum Jahr 2030 vorausberechnet. Trotz steter Wanderungsgewinne wird die Bevölkerung durch das größer werdende Geburtendefizit schrumpfen. Durch die vorherrschende Alterszusammensetzung sind viele Entwicklungen bereits vorgezeichnet, die jedoch durch Wanderung verstärkt oder abgemildert werden können. Damit wird Brandenburgs Bevölkerung im Durchschnitt immer älter. Da das Berliner Umland weiterhin stärker durch Zuwanderung profitieren kann, verläuft der Prozess der Alterung der Gesellschaft dort weniger rasant als im Weiteren Metropolitanraum. Im Folgenden werden die getroffenen Annahmen der Bevölkerungsvorausberechnung erläutert und ausgewählte Ergebnisse vorgestellt.

Zusammen mit dem Landesamt für Bauen und Verkehr (LBV) berechnete das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) im Jahr 2018 die Bevölkerung für das Land Brandenburg bis zum Jahr 2030 voraus und aktualisierte damit die vorangegangene Vorausberechnung aus dem Jahr 2015. Das AfS veröffentlichte die Zahlen für das Land und dessen kreisfreie Städte und Landkreise sowie für die beiden Teilräume Berliner Umland und Weiterer Metropolitanraum. Die Vorausberechnungsergebnisse für die Ämter und amtsfreien Gemeinden Brandenburgs wurden als Bevölkerungsvorausschätzung vom LBV publiziert. Der Vorstand des AfS, Jörg Fidorra, stellte zusammen mit den zuständigen Fachreferenten des LBV und AfS die Ergebnisse am 29. November 2018 auf einer Pressekonferenz vor. Am 5. Dezember wurden die getroffenen Annahmen und gewonnenen Erkenntnisse dann der Landesregierung im Rahmen des jährlichen Demografie-Kabinetts präsentiert und erläutert.

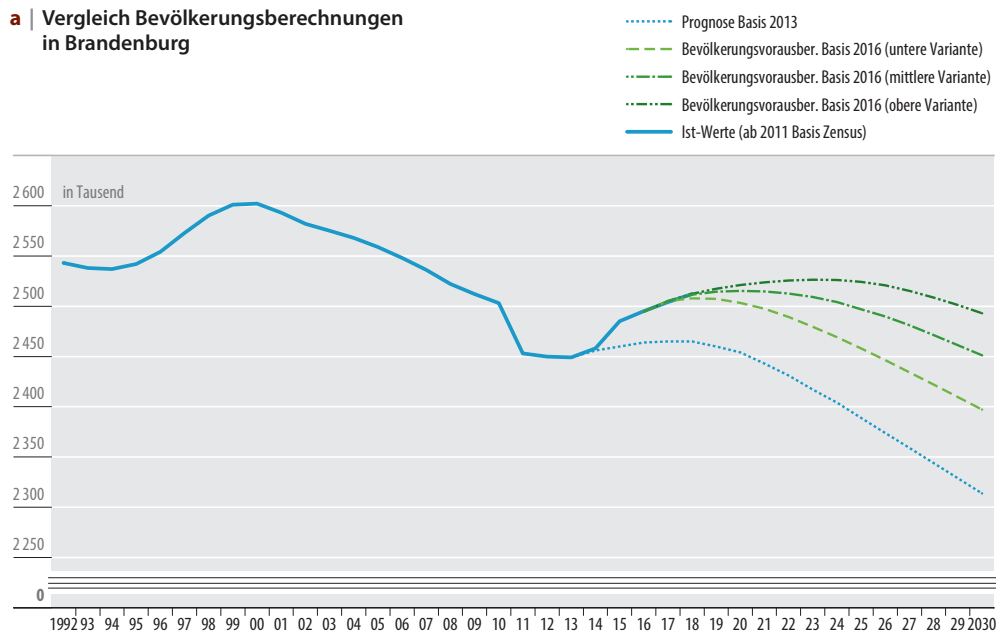
Bei der Interpretation der Ergebnisse der Bevölkerungsvorausberechnung muss beachtet werden, dass die Vorausberechnung das Ziel verfolgt, den zeitlichen Verlauf der Bevölkerungsentwicklung und deren räumliche Verteilung zu veranschaulichen. Sie ist keine Prophezeiung, sondern schreibt demografische Strukturen auf Grundlage bestimmter Annahmen auf fundierter statistischer Basis fort. Unsicherheiten, was die Treffsicherheit der Vorausberechnung angeht, bestehen und sind im Zusammenhang mit dem Eintreffen dieser Annahmen zu sehen. Die unterlegten Trends haben einen linearen Charakter. Die Verläufe in der Realität sind jedoch zuallermeist nicht linear, sodass Schwankungen zu erwarten sind. Sin-

guläre Ereignisse und demografische Trendbrüche, wie der stark erhöhte Zuzug von Geflüchteten seit 2015, sind meist nicht antizipierbar. Deshalb ist eine regelmäßige Überprüfung und Justierung der Annahmen und der Vorausberechnungen erforderlich. Die Annahmesetzung erweist sich als schwierig, da die Ausgangsdaten nicht immer zeitnah verfügbar sind und die Bevölkerungsentwicklung einer Vielzahl an Einflussfaktoren ausgesetzt ist. Veränderungen im medizinisch-technischen Fortschritt, in der wirtschaftlichen Entwicklung, im Wohnungsangebot, in der Verkehrsinfrastruktur oder internationale Krisen und Kriege entfalten ebenso eine Wirkung auf das Bevölkerungsgeschehen wie der Wandel gesellschaftlicher Werte oder die Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

Deterministisches Kohorten-Komponenten-Modell verwendet

Zur Vorausberechnung der Brandenburger Bevölkerung wurde ein deterministisches Kohorten-Komponenten-Modell verwendet. Das heißt, dass die Bevölkerung unter der Modellierung der Bevölkerungsbewegungen Geburten, Sterbefälle und Zu- und Fortzüge (Komponenten) mit Rückgriff auf ihre vergangene Entwicklung (deterministisch) vorausberechnet wurde. Dazu mussten Annahmen über den künftigen Verlauf der Bewegungen getroffen werden. Diese wurden in Arbeitsteilung zwischen dem LBV und dem AfS entwickelt. Das LBV bestimmte den Wanderungsumfang bei gleichzeitigem Austausch mit der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen über die Wan-

a | Vergleich Bevölkerungsberechnungen in Brandenburg



derungsverflechtung zwischen Berlin und Brandenburg. Das AfS wiederum legte die Annahmen zu Fertilität und Mortalität sowie zur demografischen Struktur der Wandernden fest. Beides fand nach dem Vier-Augen-Prinzip in enger Zusammenarbeit zwischen LBV und AfS statt.

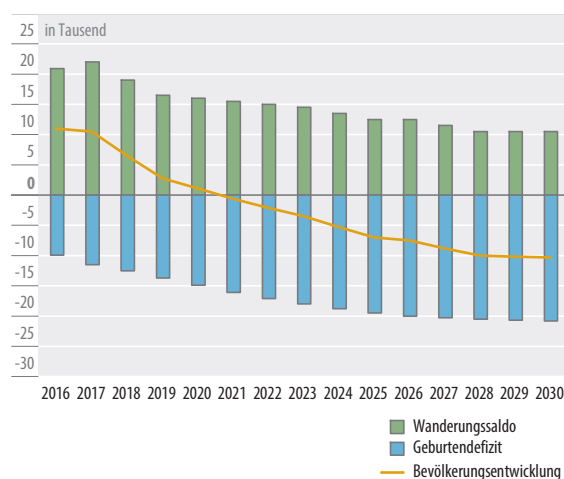
Ausgangsbasis war der Bevölkerungsstand laut Bevölkerungsforschung zum 31.12.2016. Zum Zeitpunkt der Berechnung war dies der aktuellste verfügbare Jahresbevölkerungsbestand. Die bis zur Berechnung vorliegenden unterjährigen Ergebnisse des Berichtsjahres 2017 wurden in die Annahmesetzung miteinbezogen. Zur Berechnung des Bevölkerungsstandes zum 31.12.2017 wurden dem Anfangsbestand – entsprechend den getroffenen Annahmen – die Geburten hinzuaddiert und die Sterbefälle subtrahiert. Analog wurde mit den Zu- und Fortzügen verfahren. Diese Prozedur wurde bis zum Ende des Vorausberechnungshorizonts 2030 wiederholt. Der Stützzeitraum zur Annahmemodellierung lag je nach betrachteter Komponente zwischen drei und fünf Jahren, wobei auch lang- und kurzfristige Zusammenhänge Berücksichtigung fanden. Auf Ebene der kreisfreien Städte, Landkreise und der beiden Teilräume wurden drei Varianten der Vorausberechnung erstellt, um in einem Entwicklungskorridor Szenarien unterschiedlicher Wanderungsdynamik abbilden zu können, wobei die mittlere Variante (Hauptvariante) als die wahrscheinlichste angesehen wird.

Bevölkerungsverlust durch Geburtendefizit

Für das Land Brandenburg wurde für die ersten Jahre eine steigende Bevölkerungszahl vorausberechnet, wie aus Abbildung a hervorgeht. Diese Entwicklung wird sich allerdings bereits zu Beginn der 2020er Jahre in ihr Gegenteil verkehren, so dass für das Jahr 2030 ein Bevölkerungsstand von 2,45 Mill. Personen vorausberechnet wurde: Dies entspricht einem Bevölkerungsverlust von 1,7 %

bzw. 43 600 Personen gegenüber dem Jahr 2016. Der Grund für den berechneten Bevölkerungsrückgang ist die Annahme der langsam rückläufigen Wanderungsgewinne und der größer werdenden Lücke zwischen Sterbefällen und Geburten, dem Geburtendefizit. In der oberen Variante beträgt der Bevölkerungsrückgang nur 0,1 % (–1800 Personen) und in der unteren Variante 3,9 % (–97 500 Personen). In Abbildung b sind der jährliche Wanderungssaldo, das Geburtendefizit und die Bevölkerungsveränderung dargestellt. Wenn nicht anders genannt, beziehen sich im Folgenden alle Aussagen und Darstellungen auf die mittlere Variante der Bevölkerungsvorausberechnung. Aktuell kann das Geburtendefizit durch die Zuwanderung nach Brandenburg noch mehr als ausgeglichen werden, was zu Bevölkerungszuwächsen führt. Je nach Variante übersteigt das Geburtendefizit den positiven Wanderungssaldo jedoch früher oder später und zieht damit Bevölkerungsverluste nach sich.

b | Jährliche Bevölkerungsentwicklung in Brandenburg

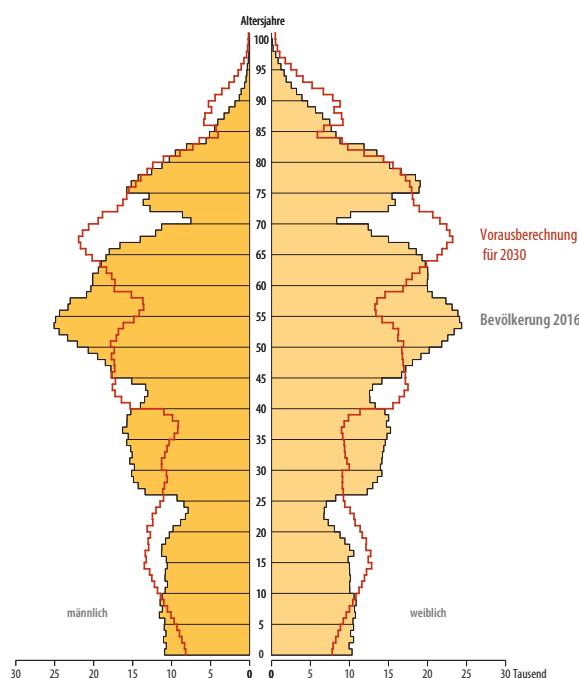


Steigende Lebenserwartung, hohe Fertilität

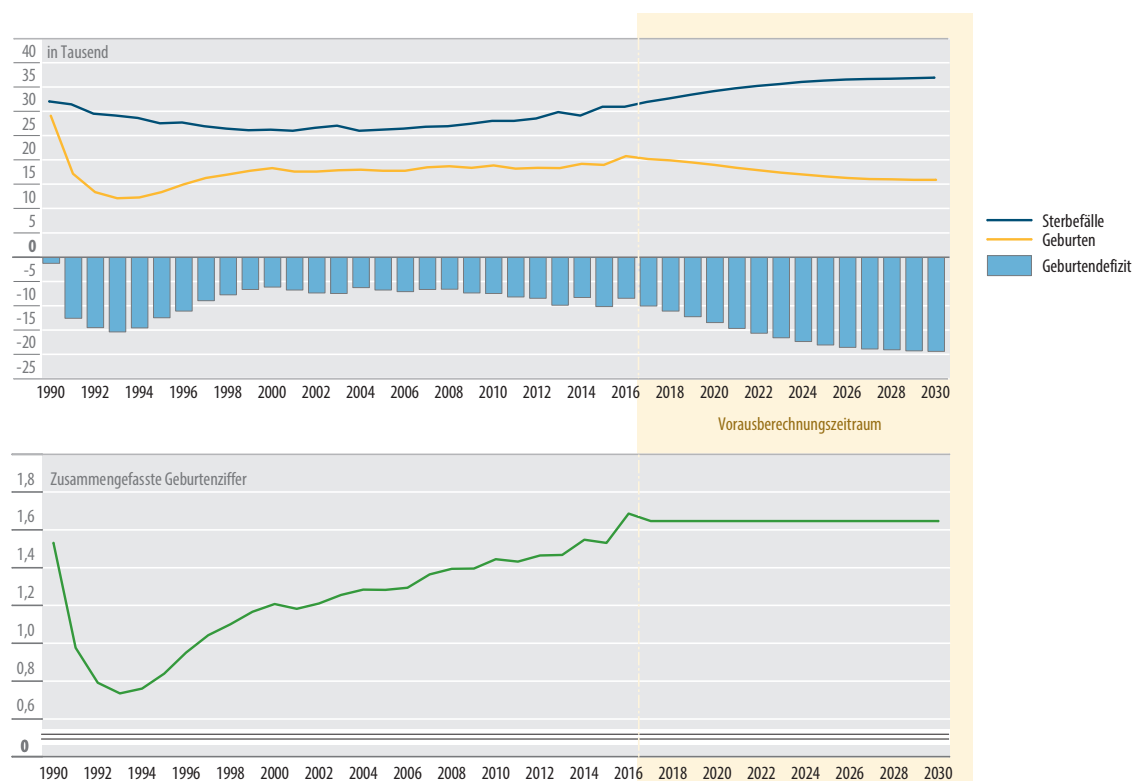
Zur Berechnung der Mortalität wurde die Sterbetafel (2014/2016) für Brandenburg herangezogen. Somit wurden im gesamten Land die gleichen Sterblichkeitsverhältnisse unterstellt. In Bezug auf die vom Statistischen Bundesamt in der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung angenommene Ent-

wicklung der Lebenserwartung wurde auch für Brandenburg ein Anstieg der Lebenserwartung unterstellt. Während 2016 neugeborene Jungen eine Lebenszeit von 77,6 und neugeborene Mädchen von 83,2 Jahren erwarten konnten, können die 2030 neugeborenen Jungen mit 79,5 und neugeborene Mädchen mit 85,0 Jahren Lebenserwartung rechnen. Dennoch wird die Zahl der Sterbefälle zunehmen. Dies liegt in der demografischen Struktur der brandenburgischen Bevölkerung begründet. In Abbildung c wird deutlich, dass aktuell und in den nächsten Jahren die stark besetzten Generationen, die zwischen den beiden Weltkriegen geboren wurden, in ein Alter vorrücken, in dem sie einer sehr hohen Sterblichkeit unterliegen. Gleichzeitig erreichen die Baby-Boomer, also die Generationen der Geburtsjahrgänge der 1950er und 1960er Jahre, ein Alter, in dem die Sterblichkeit langsam zunimmt. Diese Kombination führt trotz steigender Lebenserwartung zu einem Anstieg der Sterbefälle. Die Werte zur Mortalität und Fertilität sind in Abbildung d zusammengefasst. Diese veranschaulicht, dass im Vergleich zu den Sterblichkeitsverhältnissen die Fertilität sensibel auf politische Umbrüche reagiert. Nach der Wende sank die Zahl der Geburten rapide und erreichte 1993 mit 12.238 Geburten ihren Tiefstand. Bis zur Jahrtausendwende nahm die Geburtenzahl dann stetig zu und bewegte sich bis 2015 im Bereich zwischen 17.700 und 19.100 Geburten pro Jahr. Ihren Höchststand erreichte die Geburtenzahl im Jahr 2016 mit 20.934 Geburten. Da die Kinderzahl von der Zahl der potenziellen Mütter abhängig ist, wurden Annahmen zu den altersspezifischen Geburtenraten getroffen. Die altersspezifischen Geburten-

c | Bevölkerungsvorausberechnung für das Land Brandenburg 2030



d | Geburten, Sterbefälle, Geburtenziffer in Brandenburg 1990 bis 2030



ziffern werden als Quotienten aus den geborenen Kindern von Müttern eines Alters und der Zahl aller Frauen dieses Alters berechnet. Sie wurden für die weibliche Bevölkerung der Altersjahre 15 bis unter 45 Jahre gebildet. Ihre Summe ergibt die zusammengefasste Geburtenziffer. Deren höchster Stand seit der Wiedervereinigung wurde im Jahr 2016 mit 1,69 Kindern je Frau erreicht. Das heißt, dass eine im Jahr 2016 15-jährige Brandenburgerin im Laufe ihres Lebens knapp 1,7 Kinder zur Welt bringt, sofern sie den Fruchtbarkeitsverhältnissen unterliegt, die für die weibliche fertile Bevölkerung im Jahr 2016 galten. Dem aktuellen Stand von nahezu 1,7 Kindern je Frau geht ein fast steter Anstieg seit dem Tiefstand im Jahr 1993 von nur 0,74 Kindern je Frau voran.

Für den Vorausberechnungszeitraum wurde eine auf hohem Niveau konstante zusammengefasste Fruchtbarkeitsziffer von 1,65 Kindern je Frau angenommen. Dies ist allerdings nur im Brandenburger Mittel der Fall. Für die Berechnung auf Ebene der Ämter und Gemeinden wurden zwölf Cluster gebildet, in denen die Fertilität eine Spannbreite von 1,2 bis 2,2 Kinder je Frau aufweist. Trotz der im Vergleich zur Vergangenheit angenommenen hohen Fertilität wird die Zahl der Geburten zurückgehen. Auch hier ist wieder die Altersstruktur der Brandenburgerinnen entscheidend. Nach der Wiedervereinigung wurden in Brandenburg bedeutend weniger Mädchen geboren als in den Vorjahren. Das heißt, dass die Generationen mit den Geburtsjahren 1991 bis etwa 1997 besonders schwach besetzt sind. Die in dieser Zeitspanne geborenen Frauen rücken derzeit verstärkt in das Alter ihrer hochfertilen Phase vor. Da kleine Müttergenerationen bei gleichbleibender Fertilität zwangsläufig kleine Kindergenerationen zur Folge haben, sinkt trotz vergleichsweise hohem Fertilitätsniveau die Zahl der Geburten: Die damals nicht geborenen Frauen können heute keine Kinder zur Welt bringen. Dieser Effekt wird als „demografisches Echo“ bezeichnet.

Im Zusammenspiel aus Geburten und Sterbefällen ergibt sich das bereits angesprochene Geburtendefizit. Es wird von 10 000 auf bis zu 21 000 im Jahr 2030 steigen und mindert stetig und zunehmend die Größe der Bevölkerung im Land.

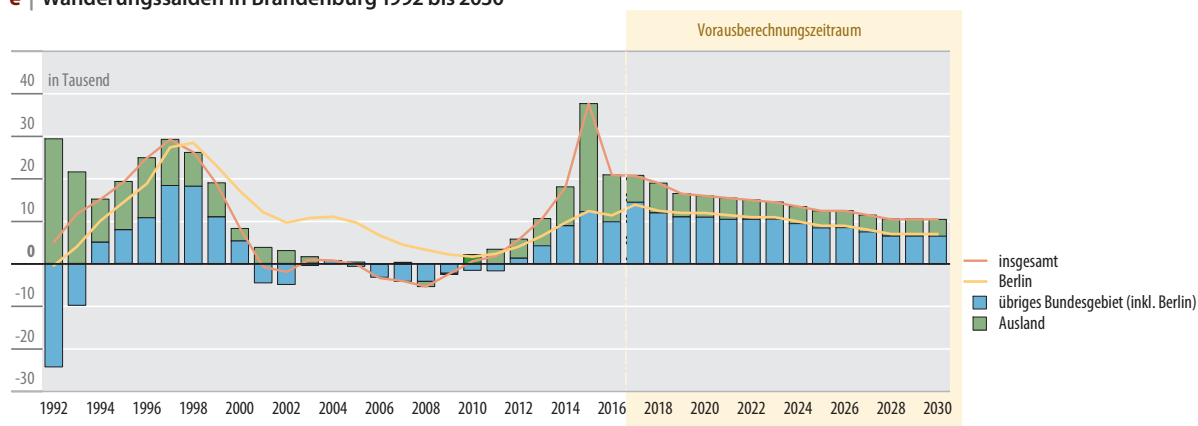
Wanderung in Wellen

Zuwanderung erfolgt oftmals in Wellenform. Abbildung e illustriert diesen Befund für Brandenburg. In den 1990er Jahren erlebte Brandenburg eine starke Zuwanderung aus dem Ausland und, vor allem zum Ende der 1990er Jahre, auch aus Berlin. Die Zuwanderung aus Berlin überkompensierte die Wanderungsverluste gegenüber dem übrigen Bundesgebiet. Insgesamt sanken die Wanderungsgewinne in den 2000er Jahren wieder, kehrten sich in einzelnen Jahren sogar in Wanderungsverluste um und verharren auf niedrigem Niveau. Seit 2010 stiegen sowohl die Auslandszuwanderung als auch die Zuwanderung aus Berlin an. Dabei wurden die Wanderungsgewinne gegenüber dem übrigen Bundesgebiet nahezu vollständig durch Berlin determiniert. Brandenburgs Wanderungsbilanz gegenüber dem übrigen Bundesgebiet war – abzüglich Berlin – nahezu ausgeglichen. Die Wanderungsgewinne gegenüber dem Ausland erreichten 2015 ihren Höhepunkt und gehen seither wieder zurück.

Für die Zukunft wird ein Abschmelzen des Wanderungsgewinns von knapp 21 000 Personen im Jahr 2017 auf 10 500 Personen im Jahr 2028 unterstellt. Danach wird keine größere Veränderung mehr erwartet. Dabei sinkt der jährliche Auslandswanderungssaldo von 7 000 auf 4 000 im Jahr 2023 (danach konstant) und der Wanderungssaldo gegenüber dem übrigen Bundesgebiet langsam von 14 000 auf 7 000 im Jahr 2028 (danach konstant).

In der Summe wird von 2017 bis 2030 in der mittleren Variante ein Wanderungsgewinn von 200 000 Personen angenommen. Etwas höher fällt er erwartungsgemäß in der oberen Variante mit 236 000 Personen und niedriger in der unteren Variante mit 148 000 Personen aus. Elementar für die Ergebnisse der regionalen Vorausberechnung ist die Verteilung der Wanderungsgewinne. Drei Viertel der Wanderungsgewinne entfallen auf das Berliner Umland. Die berlinfernen Regionen Brandenburgs profitieren in deutlich geringerem Maße von den Wanderungsgewinnen.

e | Wanderungssalden in Brandenburg 1992 bis 2030



Familien ziehen nach Brandenburg

Ebenso ist die Wanderungsstruktur für die Ergebnisse der Bevölkerungsvorausberechnung relevant. Diese wurde für alle rund 200 amtsfreien Gemeinden und Ämter des Landes individuell bestimmt, um regionale Spezifika zu berücksichtigen.

Für das gesamte Land Brandenburg ergibt sich das folgende Bild (siehe Abbildung f): Vor allem junge Menschen zwischen 18 und 25 Jahren, die am Beginn ihrer Ausbildung oder ihres Erwerbslebens stehen, wandern aus Brandenburg ab. Im Gegenzug verzeichnet Brandenburg in den Altersstrukturen, die typischerweise in Familien vorkommen, Wanderungsgewinne. Es zogen vor allem jüngere Kinder und Erwachsene im Alter zwischen 30 und 40 Jahren in die Mark. In den oberen Altersklassen jenseits des Erwerbslebens ist das Wanderungsgeschehen deutlich eingeschränkt, wenngleich das Land auch hier leichte Wanderungsgewinne aufweist. Diese Wanderungsstruktur unterscheidet sich zwischen den einzelnen Regionen deutlich. In Abbildung g sind exemplarisch zwei Verwaltungsbezirke dargestellt. Während die Landeshauptstadt Potsdam als Universitätsstadt vor allem in den Altersklassen, die sonst Brandenburg eher verlassen (18–25 Jahre), Wanderungsgewinne verzeichnet, stellt sich die Lage im Landkreis Prignitz ganz anders dar. Dort verlassen wie im Brandenburger Mittel ebendiese Kohorten die Region, währenddessen sind die Wanderungsgewinne in den übrigen Altersklassen bedeutend geringer als im Durchschnitt.

Wanderung bestimmt Bevölkerungsentwicklung

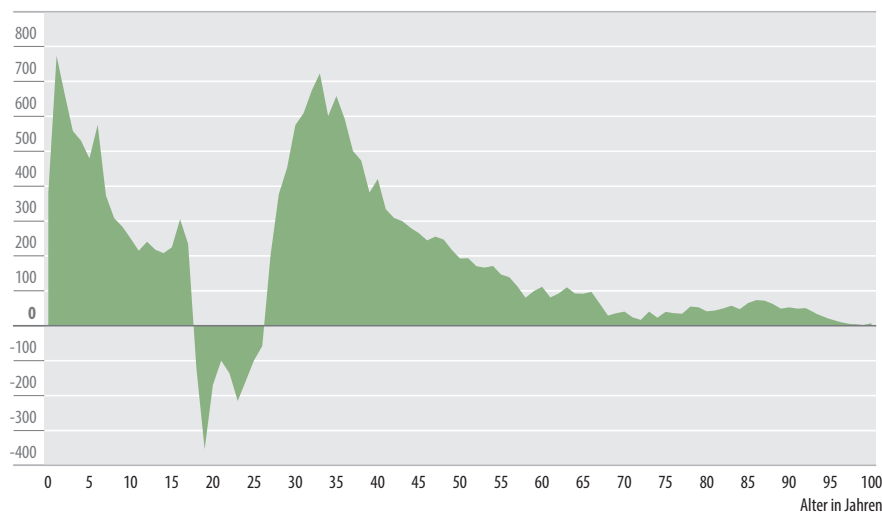
Aus den Abbildungen d und e geht die unterschiedliche Volatilität der Komponenten Geburten, Sterbefälle und Wanderungen hervor. Mit zunehmendem Alter nimmt die Migrationsbereitschaft rapide ab. Die Wanderungsfälle der Generationen im Alter von 70 Jahren oder mehr fallen im Vergleich zu den Wanderungsbewegungen und zum Bevölkerungsbestand kaum noch ins Gewicht. Hinzu kommt, dass Umzüge in den hohen Altersklassen eher in benachbarte Ortschaften stattfinden, zum Beispiel vom Dorf in die nächstgelegene größere Stadt, und damit keine Wanderungsgewinne für das Land Brandenburg insgesamt nach sich ziehen.

Das für die hohen Altersklassen zu vernachlässigende Wanderungsgeschehen führt dazu, dass der Verlauf der Sterbefälle in der mittleren Frist vorgezeichnet ist. Er wird im Grunde nur noch durch die Veränderung der Lebenserwartung und größere Ereignisse, wie besonders heiße Sommer und besonders kalte Winter, in der zeitlichen Abfolge beeinflusst. Dabei verzögert eine steigende Lebenserwartung die anfallenden Sterbefälle; einflussnehmende Faktoren wie das Wetter führen zu einer in begrenztem Umfang jährlich schwankenden Sterbefallzahl. Durch die Trägheit der Sterbefallentwicklung ist diese nicht so anfällig für singuläre Ereignisse wie Kriege und Krisen in anderen Regionen der Welt. Etwas anfälliger sind demgegenüber die Geburtenzahlen: Nach der Wiedervereinigung und der ungewissen Zukunft für viele Bürgerinnen und

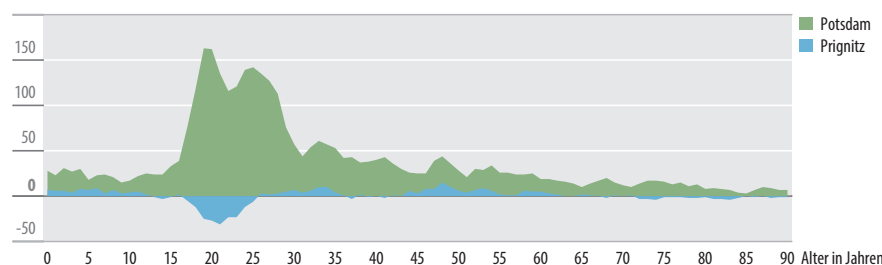
Bürger in der ehemaligen DDR sank die Geburtenzahl um annähernd die Hälfte. Aber es setzte zügig eine Erholung mit anschließender Konstanz ein.

Selbst wenn bereits kleinere Besonderheiten in der Altersstruktur der weiblichen Bevölkerung im fertilen Alter die Geburtenzahl beeinflussen, ist die Spannbreite der Entwicklung der Geburtenzahlen doch begrenzt und von einer gewissen Schwerfälligkeit gezeichnet. Das oben beschriebene demografische Echo führt nicht zu einem abrupten Knick in der Geburtenentwicklung, ähnlich dem Wendeknick. Vielmehr sinkt die Geburtenzahl allmählich.

f | Wanderungsgewinne und -verluste in Brandenburg (Durchschnitt 2012 bis 2016)



g | Wanderungsgewinne und -verluste in Potsdam und dem Landkreis Prignitz (2017, gleitendes Mittel 3. Ordnung)



Anders verhält es sich bei den Wanderungen. Hier wirken beispielsweise Krisen und Kriege in der Welt, politische Krisen oder die wirtschaftliche Entwicklung in Brandenburg und Berlin deutlicher auf die Fallzahlen. Auf die hohe Zuwanderung in den 1990er Jahren folgte sehr zügig eine Phase der leichten Wanderungsverluste, die zehn Jahre anhielt. Dieser Stagnation schlossen sich, getrieben durch die kriegerischen Auseinandersetzungen in Syrien, dem Irak und in Afghanistan, schnell sehr hohe Wanderungsgewinne an. Die absolute Spannweite der Wanderungsbewegungen übersteigt dabei in den Spitzen deutlich das Geburten- und Sterbefallgeschehen. Entsprechend beeinflusst die Entwicklung der Zu- und Fortzüge die Bevölkerungsentwicklung. In Abbildung h verschiebt das sich eher langsam verändernde Geburtendefizit die Kurve des Wanderungssaldos bildlich nach unten und reduziert die durch den Wanderungssaldo anfallende Bevölkerungsveränderung.

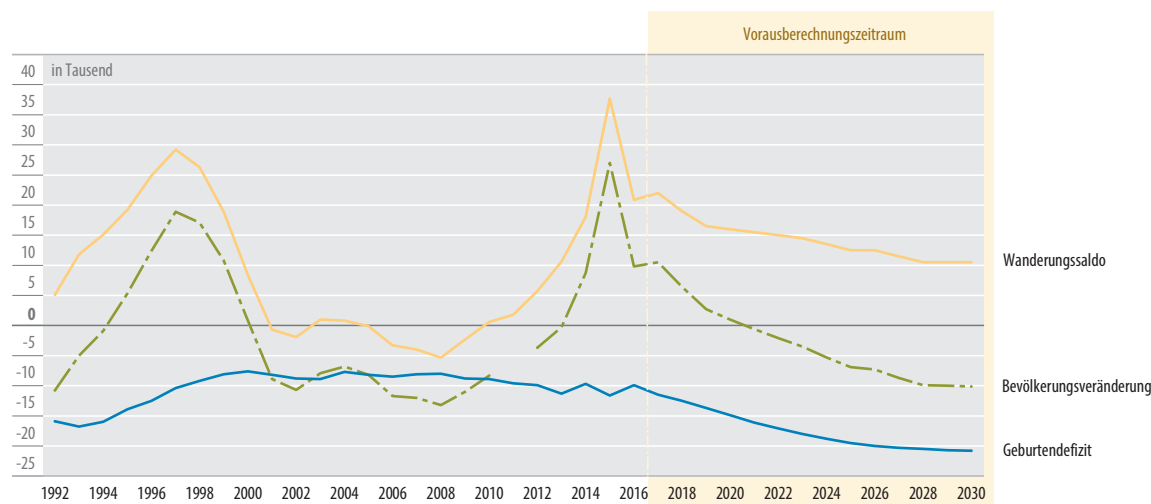
Brandenburg altert

Die drei Einflussfaktoren auf die Alterszusammensetzung der Mark wurden bereits angesprochen: Zum einen sinkt die Geburtenzahl, womit weniger junge Menschen in die Population nachrücken und das Durchschnittsalter senken. Der zweite Einflussfaktor ist das Altern an sich und damit das Vorrücken der Kohorten in die nächsthöhere Altersklasse. Bis zum Ende des Vorausberechnungshorizontes 2030

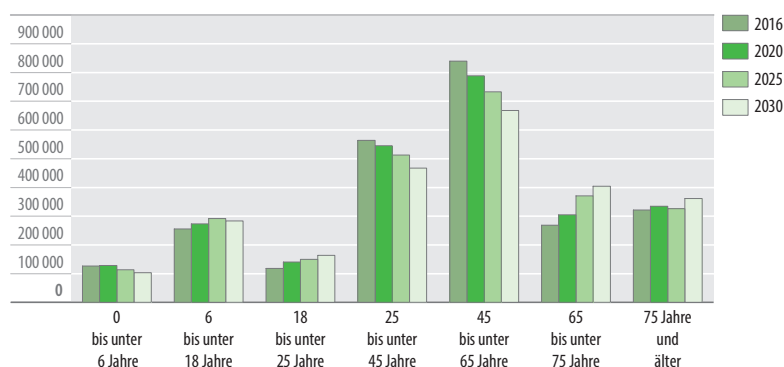
altert die vorhandene Population um 14 Jahre. Auch die Zuwanderung hat einen Einfluss auf die Alterszusammensetzung. Da überwiegend Kinder und deren Eltern nach Brandenburg wandern, sinkt durch die Zuwanderung das Durchschnittsalter. Die Bevölkerungsentwicklung unterteilt in Altersklassen ist in Abbildung i dargestellt.

Seit dem Geburtenhöchststand 2016 sinkt die Geburtenzahl und wird auch weiter sinken. Dies wirkt sich entsprechend auf die Zahl der Kinder zwischen 0 und unter 6 Jahren aus, da dieses Geburtenhoch aus dieser Altersklasse herauswächst. Es wurde ein Rückgang der Zahl der unter 6-Jährigen um 23 300 Personen oder 18,4 % vorausberechnet. Zuzüge und Alterung führen zunächst zu einem Anstieg der Anzahl der Minderjährigen im Alter von 6 bis unter 18 Jahren. Allerdings sinkt auch hier die Zahl zum Ende des Vorausberechnungszeitraumes. Von 2016 bis 2030 steht in der Altersgruppe der 6- bis unter 18-Jährigen dennoch ein Wachstum von 27 800 Personen bzw. 10,9 %. Trotz negativer Wanderungseffekte steigt die Zahl der jungen Erwachsenen im Alter von 18 bis unter 25 Jahren deutlich um 45 000 Personen bzw. 38 %. Nochmals deutlich höher ist allerdings der Bevölkerungsrückgang in der nächsthöheren Altersklasse der 25- bis unter 45-Jährigen: Ihre Zahl geht trotz Wanderungsgewinn um 96 400 Personen bzw. 17,1 % zurück. Dieser Rückgang findet bei den 45- bis unter 65-Jährigen noch eine Steigerung. Bis 2030 sinkt deren Zahl um 172 200 Personen

h | Natürlicher und Wanderungssaldo sowie Bevölkerungsentwicklung in Brandenburg 1992 bis 2030



i | Altersstruktur in Brandenburg 2016 bis 2030



bzw. um rund ein Fünftel. In den Jahren bis 2030 wird der größere Teil der Baby-Boomer das Renteneintrittsalter (auch bei der Altersgrenze von 67 Jahren) erreicht haben. Die Zahl der Personen, die sich im erwerbsfähigen Alter zwischen 25 und 65 Jahren befinden, wird der Vorausberechnung nach um 268 600 Personen bzw. fast ein Fünftel zurückgehen. Die Altersabgänge aus dem Erwerbsleben finden ihren Widerhall im Anstieg der Bevölkerung zwischen 65 und 75 Jahren. Diese Personengruppe wächst um 135 700 Personen bzw. um die Hälfte. Auch die Personengruppe im weit fortgeschrittenen Lebensalter von mehr als 75 Jahren vergrößert sich. Deren Anstieg beträgt 39 900 Personen bzw. ein Achtel.

Eins-zu-eins-Betreuung

Minderjährige und junge Erwachsene gehen häufig noch keiner Erwerbstätigkeit nach und sind auf Transferleistungen angewiesen. Dies sind zum einen staatliche Leistungen wie das Kindergeld und zum anderen Zuwendungen auf privater bzw. familiärer Ebene. Die Älteren, die in der Regel ihr Erwerbsleben bereits hinter sich haben, erhalten ebenfalls staatliche Leistungen wie Rente oder Unterstützung aus der Familie. Zu allen Leistungen zählen auch nicht direkte monetäre Unterstützungen wie Betreuung im Kindergarten, die Errichtung eines Spielplatzes oder der Verzicht auf Arbeitszeit zur Kinderbetreuung und Pflege von Älteren.

Zwischen diesen beiden Gruppen steht die erwerbsfähige Bevölkerung, die diese Transferleistungen erbringt; von dieser mittleren Gruppe sind die anderen beiden Gruppen abhängig. Werden sie ins Verhältnis zueinander gesetzt, ergeben sich der Jugend- und Altenquotient und in ihrer Summe der Abhängigenquotient. Die exakten Altersabgrenzungen unterscheiden sich je nach Quelle und Zweck der Untersuchung. Hier sind die Gruppen wie folgt abgegrenzt: Die 0- bis unter 20-Jährigen sind die noch nicht Erwerbsfähigen, die 20- bis unter 65-Jährigen sind die erwerbsfähigen Personen und die nicht mehr erwerbsfähige Bevölkerung sind die 65-Jährigen und Älteren. Die Jugend- und Altenquotienten sind in Abbildung j illustriert.

1 | Jugend-, Alten- und Abhängigenquotient 2016 und 2030 in Brandenburg und seinen Teilräumen

| Region | 2016 | | | 2030 | | |
|----------------------------|----------|--------|------|----------|--------|-------|
| | Jugend- | Alten- | Ab- | Jugend- | Alten- | Ab- |
| | quotient | | | quotient | | |
| Land Brandenburg..... | 28,5 | 39,8 | 68,3 | 35,0 | 61,4 | 96,4 |
| Berliner Umland..... | 31,2 | 35,2 | 66,4 | 35,5 | 49,8 | 85,3 |
| Weiterer Metropolitanraum. | 26,7 | 42,8 | 69,5 | 34,5 | 70,9 | 105,4 |

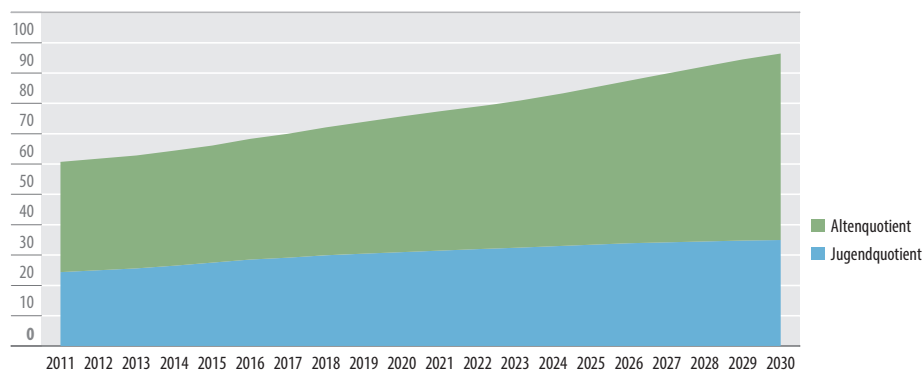
Im Jahr 2016 kamen auf 100 erwerbsfähige 28,5 noch nicht erwerbsfähige Personen. Dieser Jugendquotient steigt bis 2030 auf 35,0. Im selben Zeitraum steigt der Altenquotient von 39,8 auf 61,4. Das heißt, dass im Jahr 2030 auf 100 Erwerbsfähige 61,4 nicht mehr Erwerbsfähige kommen. In der Summe steigt der Abhängigenquotient von 68,3 in 2016 auf 96,4 in 2030. Am Ende des Vorausberechnungszeitraumes muss entsprechend eine Nichterwerbsperson von einer Erwerbsperson versorgt werden (Tabelle 1).

Dieser deutliche Anstieg des Abhängigenquotienten geht nur zum Teil auf das Wachstum der beiden nichterwerbsfähigen Bevölkerungsgruppen zurück. Sie steigen zusammen um insgesamt 190 400 Personen an. Entscheidend ist hier der Rückgang der erwerbsfähigen Bevölkerung, der mit 233 900 Personen deutlich höher ist als die Zunahme der abhängigen Bevölkerung. Nun ist der Abhängigenquotient eine demografische Maßzahl. Entscheidend für die tatsächliche Belastung der erwerbstätigen Bevölkerung ist auch das Maß ihrer Partizipation am Arbeitsmarkt. Wenn die Erwerbstätigenquote im betrachteten Zeitraum etwa ansteigt, fällt der Anstieg der Belastung der Erwerbstätigen nicht so hoch aus, wie durch den Abhängigenquotient suggeriert wird.

Gegensätzliche Entwicklung im Berliner Umland und Weiteren Metropolitanraum

Wie bereits beschrieben, wurden für die Regionen des Landes resultierend aus ihren bisherigen Entwicklungen differierende Annahmen getroffen. Im Ergebnis lässt sich eine grobe Zweiteilung beobachten: Auf der einen Seite kann das Berliner Umland von 2016 bis 2030 fast 84 000 (8,7 %) Personen hinzugewinnen und auf der anderen Seite geht die

j | Abhängigenquotienten in Brandenburg 2011 bis 2030



2 | Vergleich Bevölkerungsvorausberechnung und Bevölkerungsfortschreibung Brandenburg

| Jahr | Geburten | | | Sterbefälle | | | Wanderungssaldo | | | Bevölkerungsbestand | | |
|----------|------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------|
| | Vorausberechnung | Fort-schreibung | Differenz | Vorausberechnung | Fort-schreibung | Differenz | Vorausberechnung | Fort-schreibung | Differenz | Vorausberechnung | Fort-schreibung | Differenz |
| 2016.... | 20 934 | 20 934 | 0 | 30 790 | 30 790 | 0 | 20 868 | 20 868 | 0 | 2 494 648 | 2 494 648 | 0 |
| 2017.... | 20 300 | 20 338 | 0 | 31 800 | 31 778 | 0 | 22 000 | 20 700 | 1 300 | 2 505 100 | 2 504 040 | 1 100 |
| 2018.... | 20 000 | 19 881 | 100 | 32 600 | 32 683 | -100 | 19 000 | 20 900 | -1 900 | 2 511 600 | 2 511 917 | -400 |

Abweichungen resultieren aus Rundungsdifferenzen.

Bevölkerungszahl im Weiteren Metropolitanraum im selben Zeitraum um gute 127 000 Personen (-8,3 %) zurück. Im Jahr 2030 leben dann über eine Million Menschen im Berliner Umland (1,043 Mill.) und 1,408 Mill. im Weiteren Metropolitanraum. Aufgrund der divergierenden Trends entwickeln sich auch die zuvor betrachteten demografischen Größen in den Teilräumen unterschiedlich. Weniger auffällig ist dies, wie in Tabelle 1 dargestellt, beim Jugendquotienten (Personen im Alter von unter 20 Jahren bezogen auf 100 Personen im erwerbsfähigen Alter). Im Jahr 2030 liegt dieser bei 35,5 im Berliner Umland und 34,5 im Weiteren Metropolitanraum. Der Altenquotient (Personen im Alter ab 65 Jahren bezogen auf 100 Personen im erwerbsfähigen Alter) steigt bis 2030 im Berliner Umland mit 49,8 im Vergleich zu 70,9 im Weiteren Metropolitanraum deutlich an. Demnach kommen im Weiteren Metropolitanraum auf 100 Personen im erwerbsfähigen Alter 105,4 Personen, die nicht dieser Bevölkerungsgruppe angehören. Im Berliner Umland beträgt das Verhältnis 100 zu 85,3 Personen. Der Abhängigenquotient unterscheidet sich im Jahr 2030 damit um 20,1 Prozentpunkte. Im Jahr 2016 lag dieser Unterschied noch bei 3,1 Prozentpunkten (Berliner Umland 66,4; Weiterer Metropolitanraum 69,5).



Neben der unterschiedlichen Altersstruktur spielt auch die Entwicklung der Zuwanderung eine Rolle. Da drei Viertel des Wanderungssaldos auf das Berliner Umland entfallen, kann der berlinferne Raum kaum davon profitieren. Daher können die vornehmlich jüngeren Zuwandernden im Weiteren Metropolitanraum nicht ihre bezogen auf die Alterszusammensetzung „verjüngende Kraft“ entfalten, wie es im Berliner Umland der Fall ist.

Annahmen treffen die Realität

Im Hinblick auf die vorliegenden Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung haben sich die getroffenen Annahmen in der Summe als bislang recht zutreffend erwiesen. Die Ergebnisse der Vorausberechnung und der Fortschreibung bezogen auf die Jahre 2017 und 2018 ergaben nur geringe Abweichungen, wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist. Die Abweichungen bei Geburten und Sterbefällen betrugen 2018 jeweils nur rund 100 Fälle. Während der Wanderungssaldo für 2017 etwas überschätzt wurde, lag dieser 2018 leicht höher als vorausberechnet. Folglich fiel die reale Bevölkerungsentwicklung 2017 etwas niedriger als die der Vorausberechnung aus. 2018 lag die Bevölkerungszahl schließlich fast 400 Personen oberhalb des vorausgerechneten Ergebnisses, eine Abweichung von 0,015 % vom Bevölkerungsbestand laut Bevölkerungsfortschreibung.

Martin Axnick ist Referent für Bevölkerung im Referat Bevölkerung, Kommunal- und Wahlstatistik des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.

Historisches

Straßenverkehrsunfälle im Deutschen Reich im Jahr 1937

von Iris Hoßmann-Büttner

Das Verkehrswesen im Deutschen Reich erreichte dank des Wirtschaftswachstums einen kontinuierlichen Aufschwung. Die massive staatliche Förderung der Autoproduktion, der Ausbau des Straßennetzes und die nationalsozialistische Propaganda für die Motorisierung der Gesellschaft führten zu einem wahren „Autoboom“ in den 1930er Jahren. Die Automobilisierung hatte allerdings auch das Entstehen von Verkehrsproblemen zur Folge. Mit der zunehmenden Verkehrsdichte erreichte auch die Zahl der Unfälle ein hohes Niveau.

Berlin mit höchster Unfallquote im Deutschen Reich

Die Unfallzahlen, insbesondere die Unfälle mit Personenschaden, wurden erstmals 1937 durch die amtliche Statistik ausführlicher dargestellt und in den Vierteljahrsheften veröffentlicht. In Berlin kam es 1937 zu 32 266 Verkehrsunfällen – etwa gleich viel wie auf dem damaligen Gebiet Bayerns. Auf 1 000 Kraftfahrzeuge entfielen 159 Unfälle (2018: 102 Unfälle je 1 000 Kraftfahrzeuge). Besonders die Personenkraftwagen sowie Liefer- und Lastkraftwagen wiesen hohe Unfallraten auf: Jeder dritte Liefer- und Lastkraftwagen (319 je 1 000) sowie jeder vierte Personenkraftwagen (257 je 1 000) war in Berlin in einen Straßenverkehrsunfall verwickelt. Damit nahm Berlin neben Hamburg und Bremen den Spitzenwert unter den Ländern und Provinzen des Deutschen Reiches im Jahr 1937 ein.¹

Viele Verkehrsunfälle mit Verunglückten

Während die hohe Anzahl von Personen- und Lieferwagen, Straßenbahnen, Kraftomnibussen und Kraftdroschken-Taxis im dichten Straßennetz der Großstädte für hohe Unfallzahlen sorgte, sah die Verkehrsstruktur und das Unfallgeschehen in der Fläche gänzlich anders aus. In der Provinz Brandenburg gab es mit 68 Unfällen je 1 000 Kraftfahrzeugen nicht einmal halb so viele wie in Berlin. Diese wurden aber häufiger mit einem Personenschaden gemeldet: Auf 100 Unfälle kamen 76 verunglückte Personen – in Berlin waren es 46 Personen. Ein Blick in das Jahr 2018 zeigt, dass Straßenverkehrsunfälle mit verletzten oder getöteten Personen erheblich zurückgegangen sind. Die aktuelle Unfallquote liegt hier bei 13 Verunglückten je 100 Unfälle in Berlin und 14 in Brandenburg.²

Regierung ergreift verkehrserzieherische Maßnahmen

Die deutsche Regierung versuchte durch Aufrufe an alle Kraftfahrer und durch Einführung umfangreicher verkehrserzieherischer Maßnahmen durch die Polizeibehörden die hohen Unfallzahlen einzudämmen. Zur Verbesserung der Verkehrssicherheit im Straßenverkehr erließ das Reichsverkehrsministerium am 13. November 1937 eine neue Straßenverkehrsordnung. Sie führte das eindeutige Gebot des Rechtsfahrens bei mehrspurigen Straßen ein und das Halteschild zur Verbesserung der Verkehrsregelung.

¹ Statistisches Reichsamt (1940): Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs. 1939. Berlin.

² Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2018): Statistiken. Verkehr. Straßenverkehr. Basisdaten. <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/BasisZeitreiheGrafik/Bas-Strassenverkehr.asp?Ptyp=300&Sageb=46002&c-reg=BBB&anzwer=6>

a | Straßenverkehrsunfälle 1937

| Straßenverkehrs- unfälle nach Ländern und Provinzen Im Jahre 1937 | Unfälle | | Getötete und verletzte Personen | | Von 1 000 Kraftfahrzeugen des Bestandes waren an Straßen- verkehrsunfällen beteiligt | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|--|--|--|--|----------------------------------|
| | auf 100 000 Einw. ¹⁾ | auf 1 000 Kraft- fahr- zeuge | auf 100 Un- fälle | auf 100 000 Einw. ¹⁾ | Kraft- fahr- zeuge aller Art | Per- sonen- kraft- wagen ²⁾ | Liefer- und Last- kraft- wagen ³⁾ | Kraft- räder ⁴⁾ |
| | | | | | | | | |
| Ostpreußen ... | 281 | 89 | 65 | 184 | 112 | 149 | 294 | 41 |
| Berlin | 701 | 159 | 46 | 344 | 221 | 257 | 319 | 93 |
| Brandenburg .. | 331 | 68 | 76 | 252 | 90 | 131 | 235 | 35 |
| Pommern | 255 | 68 | 67 | 170 | 90 | 127 | 250 | 33 |
| Grenzm. Pos.-Westpr. | 227 | 73 | 67 | 152 | 89 | 125 | 306 | 32 |
| Niederschlesien | 315 | 80 | 69 | 218 | 95 | 157 | 233 | 39 |
| Oberschlesien.. | 212 | 107 | 76 | 162 | 119 | 181 | 279 | 49 |
| Sachsen | 352 | 74 | 67 | 235 | 96 | 130 | 249 | 39 |
| Schleswig- Holstein | 438 | 93 | 60 | 256 | 128 | 156 | 275 | 50 |
| Hannover | 318 | 69 | 67 | 213 | 93 | 121 | 261 | 34 |
| Westfalen | 354 | 111 | 68 | 240 | 145 | 192 | 282 | 62 |
| Hessen-Nassau | 332 | 80 | 72 | 240 | 108 | 135 | 244 | 48 |
| Rheinprovinz .. | 365 | 102 | 68 | 247 | 134 | 156 | 237 | 67 |
| Hohenzoll. Lde | 320 | 80 | 79 | 252 | 98 | 140 | 303 | 42 |
| Preußen | 375 | 95 | 64 | 239 | 126 | 165 | 265 | 50 |
| Bayern | 408 | 90 | 83 | 339 | 112 | 158 | 274 | 54 |
| Sachsen | 411 | 82 | 80 | 329 | 99 | 135 | 190 | 49 |
| Württemberg ... | 420 | 87 | 74 | 311 | 119 | 155 | 249 | 60 |
| Baden | 444 | 106 | 73 | 323 | 138 | 170 | 318 | 74 |
| Hamburg | 639 | 142 | 57 | 366 | 176 | 188 | 267 | 92 |
| Thüringen | 386 | 87 | 71 | 275 | 117 | 157 | 308 | 53 |
| Hessen | 295 | 77 | 72 | 213 | 103 | 139 | 234 | 44 |
| Mecklenburg ... | 239 | 50 | 56 | 135 | 69 | 101 | 219 | 23 |
| Braunschweig ... | 484 | 91 | 58 | 290 | 125 | 167 | 295 | 48 |
| Oldenburg | 326 | 84 | 67 | 217 | 114 | 153 | 279 | 39 |
| Bremen | 783 | 162 | 54 | 424 | 194 | 205 | 274 | 114 |
| Anhalt | 476 | 98 | 61 | 290 | 132 | 172 | 417 | 51 |
| Lippe | 278 | 57 | 76 | 210 | 81 | 144 | 188 | 34 |
| Schaumb.-Lippe | 329 | 84 | 97 | 319 | 114 | 177 | 267 | 49 |
| Saarland | 253 | 90 | 85 | 214 | 113 | 132 | 150 | 76 |
| Deutsches Reich. | 391 | 94 | 68 | 267 | 121 | 160 | 259 | 53 |
| Dagegen 1936 ... | 405 | 108 | 68 | 276 | 137 | 189 | 299 | 56 |

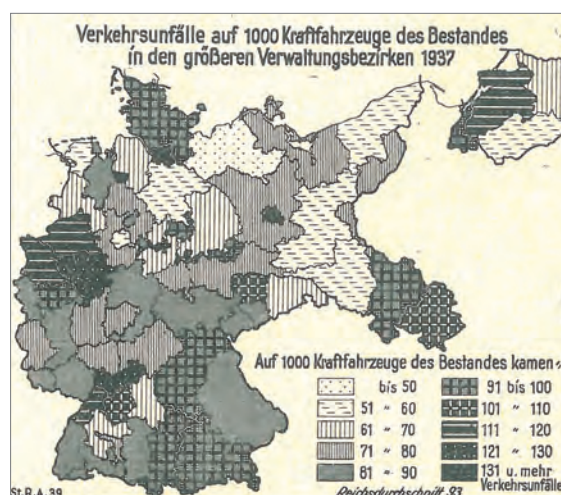
¹⁾ Bezogen auf den Bevölkerungsstand von Ende 1937. — ²⁾ Einschließlich Kraftdroschken. — ³⁾ Auch mit Anhängern. — ⁴⁾ Auch mit Beiwagen.

Unterschiedliche Unfallursachen
in Berlin und Brandenburg

Im Jahr 1937 zählten das Nichtbeachten der Vorfahrt und falsches Überholen zu den häufigsten Unfallursachen. Dies galt allerdings fast ausschließlich für die Städte. In den ländlichen Gebieten waren die Unfallursachen hauptsächlich der schlechte Zustand der Fahrbahn oder auch das Nichtbeachten der schlechten Wetterbedingungen wie Glätte oder Nebel.

In Berlin kam noch das Fahren unter Alkoholeinfluss als gewichtige Unfallursache hinzu – jeder achte Unfall, der durch einen Fahrzeugführer verursacht wurde, ging auf Trunkenheit am Steuer zurück; in Brandenburg jeder elfte.³

Iris Hoßmann-Büttner ist Referentin in der Stabsstelle Analysen und Digitale Transformation des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg.



³ Statistisches Reichsamt (1940): Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs. 1939. Berlin.

Save the date

▣ Fachtagung „Bauen und Wohnen in der Metropolregion Berlin-Brandenburg im Faktencheck“

11. November 2019

Veranstaltungsort
Berlin,
Rotes Rathaus

Das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (AfS) lädt interessiertes Fachpublikum zu einer öffentlichen Tagung ein, in der das aktuelle Thema „Bauen und Wohnen“ im Fokus steht.

In Fachvorträgen werden folgende Themen beleuchtet:

- Landesentwicklungsplan für die Hauptstadtregion (Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg)
- Trends der Bevölkerungsentwicklung in der Metropolregion (AfS/Stadtentwicklungsplanung SenWS)
- Baugeschehen sowie Preisentwicklung für Bau und Grundstücke (AfS)
- Urteil zum Mietendeckel (AfS)
- (Altersgerechtes) Wohnen (AfS)

Das AfS hofft auf angeregte und konstruktive Diskussionen.

Weitere Informationen zur Fachtagung finden Sie auf der Internetseite des AfS unter dem Menüpunkt Veranstaltungen.

Anmeldungen unter: tagung@statistik-bbb.de

Save the date

▣ EU DataViz 2019

12. November 2019

Veranstaltungsort
Luxemburg,
European
Convention Center

Die zum ersten Mal stattfindende internationale Konferenz EU DataViz 2019 steht unter dem Motto „Serving citizens through better data visualisation“. Sie wird durch das Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union (Publications Office) organisiert und ist insbesondere für die Bedürfnisse des öffentlichen Sektors in Europa in Bezug auf die Visualisierung seiner Daten konzipiert.

Die Konferenz richtet sich an EU- und nationale Behörden und Institutionen, aber auch an Personen aus den Bereichen Journalismus und Wissenschaft, auf deren bisherige Erfahrungen mit der Visualisierung von Daten zurückgegriffen werden kann, um eine Verbesserung der Dienstleistungen des öffentlichen Dienstes für die Bürger zu bewirken.

Parallele Workshops und thematische Seminare bieten ein breites Forum für Diskussionen und Austausch zu aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen im Bereich der Datenvisualisierung. Die Themen reichen von der interaktiven Präsentation entsprechender Visualisierungstools über Anwendungsbeispiele im Bereich „Smart Cities“ bis zu Visualisierungstechniken für effektive Kommunikation (Data Storytelling, Infografiken).

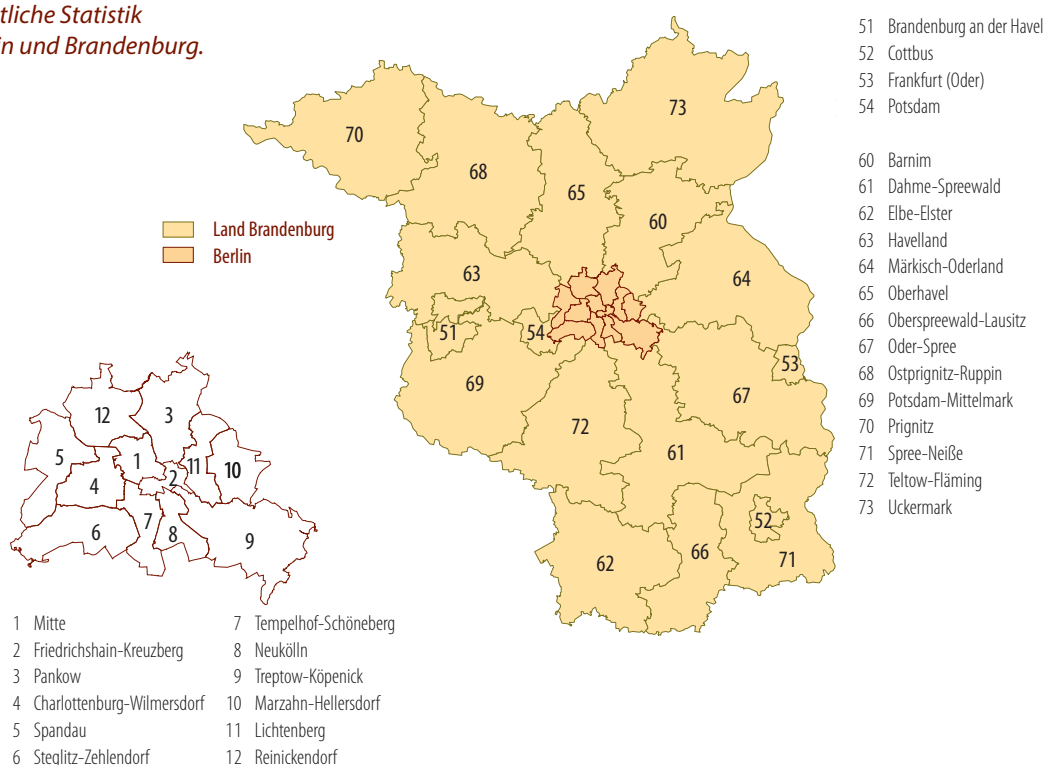
Plenarvorträge sowie eine Ausstellungsmesse mit Ständen und Postern runden die Konferenz ab.

Eine Teilnahmegebühr wird nicht erhoben.

Weitere Informationen zum Programm der EU DataViz 2019 und zur Anmeldung finden Sie unter: <https://publications.europa.eu/en/web/eudataviz/home>

- | Wir berichten fachlich unabhängig, neutral und objektiv über die Ergebnisse der amtlichen Statistik.
- | Wir haben den gesetzlichen Auftrag zur Datenerhebung mit der Möglichkeit zur Auskunftspflicht.
- | Wir garantieren die Einhaltung des Datenschutzes.
- | Wir wenden adäquate statistische Methoden und Verfahren an und erhöhen kontinuierlich das erreichte Qualitätsniveau.
- | Wir gewährleisten regionale und zeitliche Vergleichbarkeit unserer Statistiken durch überregionale Kooperation.
- | Wir ermöglichen jedermann Zugang zu statistischen Ergebnissen.

Wir sind der führende Informationsdienstleister für amtliche Statistik in Berlin und Brandenburg.



Unter

www.statistik-berlin-brandenburg.de

finden Sie einen Überblick über das gesamte Leistungsspektrum des Amtes mit aktuellen Daten, Pressemitteilungen, Statistischen Berichten, regionalstatistischen Informationen, Wahlstatistiken und -analysen.

Umlandwanderung im Zeitverlauf

Auch 2018 hielt die Suburbanisierung in das Berliner Umland an. Insgesamt zogen 12 509 Personen aus den angrenzenden Brandenburger Gemeinden nach Berlin, aber 22 345 Personen verließen die Hauptstadt Richtung Umland. Seit 2013 sind kleinräumige Wanderungsdaten aus dem Einwohnerregister verfügbar. Seitdem verließen im Saldo 51 633 Personen mehr

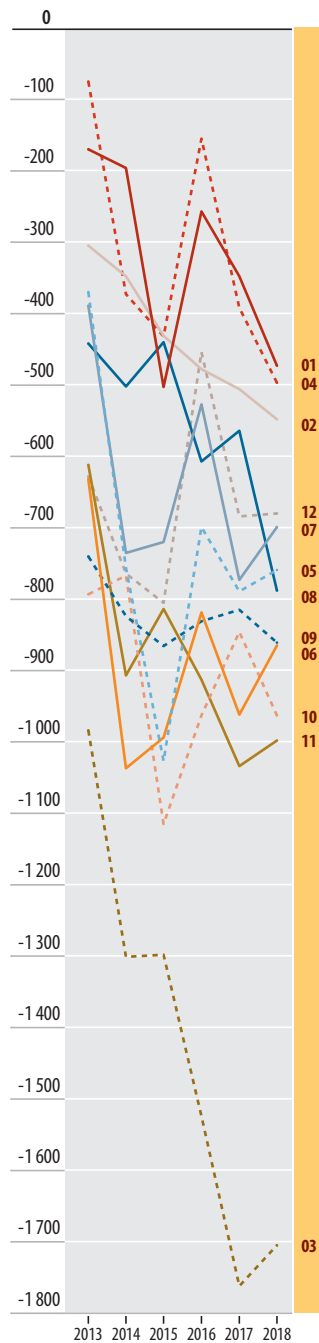
die Hauptstadt als aus dem Umland zuzogen. Der Einwohnerverlust an den „Speckgürtel“ spiegelt sich in allen Bezirken wider. Randbezirke sind dabei von höheren Verlusten an die Umlandgemeinden betroffen als die Bezirke im Zentrum der Stadt. Über alle Jahre hinweg verzeichnete Pankow mit insgesamt 8 574 Einwohnern den höchsten Verlust an das Umland.

2018 stellte mit einem Wanderungsverlust von –9 836 ein neues Rekordjahr dar. Obwohl der Bezirk Pankow (+1325) fast die meisten Zuzüge aus dem Umland aufwies, verlor er im Saldo mit den Fortzügen (–3 030) noch 1705 Einwohner an das Umland. Mit weitem Abstand folgten die Bezirke Lichtenberg (–998) und Marzahn-Hellersdorf (–963). Mitte

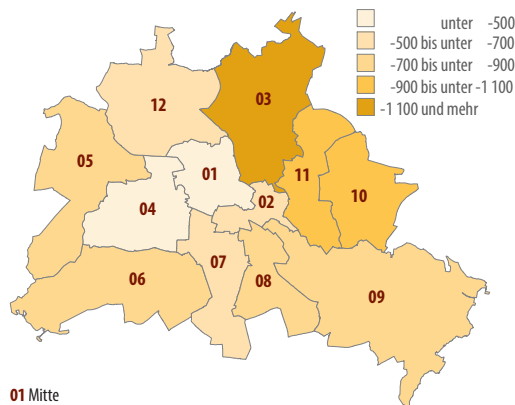
(–473) und Charlottenburg-Wilmersdorf (–497) wiesen deutlich niedrigere Salden auf, was aus den geringeren Wanderungsbewegungen mit den Umlandgemeinden resultiert. Die Wanderungsverluste Berlins gingen mit dem Wanderungsgewinn Brandenburgs einher. Brandenburg gewann im Jahr 2018 also allein durch seine Umlandgemeinden

9 836 Einwohner dazu. Davon zog es im Saldo 1063 Personen (10,8 %) in die Hauptstadt Brandenburgs, Potsdam. Attraktiv waren 2018 auch die Städte Bernau (+552) und Königs Wusterhausen (+430) sowie die Gemeinden Schönefeld (+674) und Blankenfelde-Mahlow (+486). Hier wurden 21,8 % des gesamten Zugewinns verzeichnet.

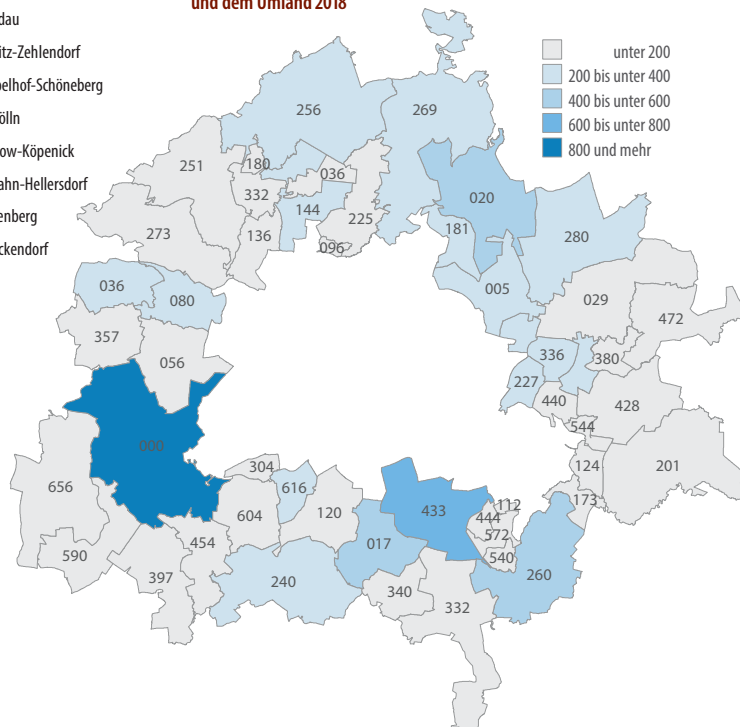
Wanderungssaldo zwischen dem Umland (gesamt) und den Berliner Bezirken 2013 bis 2018



Wanderungssaldo zwischen dem Umland (gesamt) und den Berliner Bezirken 2018



Wanderungssaldo zwischen Berlin (gesamt) und dem Umland 2018



| | |
|------------------------|-----|
| Potsdam | 000 |
| Ahrensfelde | 005 |
| Blankenfelde-Mahlow | 017 |
| Bernau bei Berlin | 020 |
| Altlandsberg | 029 |
| Brieselang | 036 |
| Birkenwerder | 036 |
| Dallgow-Döberitz | 056 |
| Falkensee | 080 |
| Gliencke/Nordbahn | 096 |
| Eichwalde | 112 |
| Großbeeren | 120 |
| Erkner | 124 |
| Fredersdorf-Vogelsdorf | 136 |
| Hennigsdorf | 136 |
| Hohen Neuendorf | 144 |
| Gosen-Neu Zittau | 173 |
| Leegebruch | 180 |
| Panketal | 181 |
| Grünheide (Mark) | 201 |
| Mühlenbecker Land | 225 |
| Hoppegarten | 227 |
| Ludwigfelde | 240 |
| Oberkrämer | 251 |
| Oranienburg | 256 |
| Königs Wusterhausen | 260 |
| Wandlitz | 269 |
| Schönwalde-Glien | 273 |
| Werneuchen | 280 |
| Kleinmachnow | 304 |
| Mittenwalde | 332 |
| Velten | 332 |
| Neuenhagen bei Berlin | 336 |
| Rangsdorf | 340 |
| Wustermark | 357 |
| Petershagen/Eggendorf | 380 |
| Michendorf | 397 |
| Rüdersdorf bei Berlin | 428 |
| Schönefeld | 433 |
| Schöneiche bei Berlin | 440 |
| Schulzendorf | 444 |
| Nuthetal | 454 |
| Strausberg | 472 |
| Wildau | 540 |
| Woltersdorf | 544 |
| Zeuthen | 572 |
| Schwielowsee | 590 |
| Stahnsdorf | 604 |
| Teltow | 616 |
| Werder (Havel) | 656 |