

Standard-Dokumentation Metainformationen

(Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität)

zur

Bevölkerungsprognose

Diese Dokumentation gilt für folgende Berichtszeiträume:
Bevölkerungsprognosen ab Berichtsjahr 2022

Bearbeitungsstand: **30.06.2023**



STATISTIK AUSTRIA
Bundesanstalt Statistik Österreich
A-1110 Wien, Guglgasse 13
Tel.: +43 1 711 28-0
www.statistik.at

**Direktion Bevölkerung
Bereich Demographie und Gesundheit**

Ansprechperson:
Pauline Pohl MSc
Tel.: +43 1 711 28-8007
E-Mail: pauline.pohl@statistik.gv.at

Ansprechperson:
Philip Slepecki MSc
Tel. +43-1-71128-7623
E-Mail: philip.slepecki@statistik.gv.at

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	4
1 Allgemeine Informationen	6
1.1 Ziel und Zweck, Geschichte.....	6
1.2 Auftraggeber:innen	7
1.3 Nutzer:innen.....	7
1.4 Rechtsgrundlage(n).....	8
2 Konzeption und Erstellung	9
2.1 Statistische Konzepte, Methodik	9
2.1.1 Gegenstand der Statistik.....	9
2.1.2 Beobachtungs-/Erhebungs-/Darstellungseinheiten	9
2.1.3 Datenquellen, Abdeckung	9
2.1.4 Meldeeinheit/Respondent:innen	9
2.1.5 Erhebungsform	9
2.1.6 Charakteristika der Stichprobe	9
2.1.7 Erhebungstechnik/Datenübermittlung.....	10
2.1.8 Erhebungsbogen (inkl. Erläuterungen).....	10
2.1.9 Teilnahme an der Erhebung.....	10
2.1.10 Erhebungs- und Darstellungsmerkmale, Maßzahlen; inkl. Definition	10
2.1.11 Verwendete Klassifikationen	10
2.1.12 Regionale Gliederung.....	10
2.2 Erstellung der Statistik, Datenaufarbeitung, qualitätssichernde Maßnahmen	10
2.2.1 Datenerfassung.....	10
2.2.2 Signierung (Codierung)	11
2.2.3 Plausibilitätsprüfung, Prüfung der verwendeten Datenquellen.....	11
2.2.4 Imputation (bei Antwortausfällen bzw. unvollständigen Datenbeständen)	11
2.2.5 Hochrechnung (Gewichtung).....	11
2.2.6 Annahmenfindung	11
2.2.7 Erstellung des Datenkörpers, (weitere) verwendete Rechenmodelle, statistische Schätzmethoden	14
2.2.8 Identifikationsmerkmale.....	16
2.2.9 Sonstige qualitätssichernde Maßnahmen	16
2.3 Publikation (Zugänglichkeit)	17
2.3.1 Endgültige Ergebnisse.....	17
2.3.2 Rundung der Ergebnisse	17
2.3.3 Revisionen.....	18
2.3.4 Publikationsmedien	18
3 Qualität.....	20

3.1	Modellvalidierung	20
3.1.1	Abwanderungshazards	21
3.1.2	Vergleich der Prognoseergebnisse	21
3.2	Relevanz	23
3.3	Genauigkeit	23
3.3.1	Nicht-stichprobenbedingte Effekte	23
3.4	Aktualität und Rechtzeitigkeit	24
3.5	Vergleichbarkeit	24
3.5.1	Zeitliche Vergleichbarkeit	24
3.5.2	Internationale und regionale Vergleichbarkeit	25
3.6	Kohärenz	25
4	Ausblick	26
5	Glossar	26
6	Hinweis auf ergänzende Dokumentationen/Publikationen	27
7	Anlagen	27

Executive Summary

Die Bevölkerungsprognose schätzt die Bevölkerung Österreichs und der Bundesländer gegliedert nach einjährigem Alter und Geschlecht bis zum Jahr 2080 voraus. Als Ausgangspunkt dient der jeweils aktuellste Stand der Bevölkerung zum Jahresanfang. Zudem werden Annahmen über die künftige Entwicklung der demographischen Indikatoren zu Fertilität, Mortalität und Migration getroffen. Ab dem Berichtsjahr 2022 wird die Prognose mit einem Mikrosimulationsmodell berechnet. Die wichtigsten Ergebnisse der Bevölkerungsprognose sind neben den Bevölkerungszahlen auch die künftigen Entwicklungen von Geburten, Sterbefällen und Wanderungsbewegungen. Um die mögliche Bandbreite der künftigen Entwicklung abschätzen zu können, werden neben der Hauptvariante auch Alternativvarianten und Szenarien mit unterschiedlichen Annahmen erstellt.

Die Prognose wird jährlich gerechnet bzw. aktualisiert. Anlassbezogen bzw. spätestens alle drei Jahre werden im Rahmen einer neuen Prognosegeneration die Prognoseannahmen in einer Arbeitsgruppe mit externen Expert:innen diskutiert und von den Demograph:innen der Statistik Austria grundlegend überarbeitet. Die Publikation der Hauptergebnisse erfolgt jährlich im Herbst des aktuellen Kalenderjahres auf der Webseite von Statistik Austria. Detaillierte Ergebnisse, bspw. zu den Bewegungsmassen und den demographischen Indikatoren, werden in entsprechenden Datenwürfeln der statistischen Datenbank STATcube zur Verfügung gestellt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bevölkerungsprognose werden regelmäßig auch Sekundärprognosen gerechnet. Dazu zählen u.a. die Vorausschätzung von Erwerbspersonen sowie von Haushalten. Das in der Bevölkerungsprognose gewonnene Know-How kommt fallweise auch bei anderen Projekten, bspw. bei Prognoserechnungen für tiefer regionalisierte Vorausschätzungen, zur Anwendung.

Bevölkerungsprognose – Wichtigste Eckpunkte

Gegenstand der Statistik	Vorausschätzung der Bevölkerungszahlen nach Alter, Geschlecht und Wohnbundesland sowie der Bevölkerungsbewegungen (Geburten, Sterbefälle, internationale Zu- und Abwanderungen, richtungsspezifische Binnenwanderungen zwischen den Bundesländern) jeweils auch nach Alter (der Mutter), Geschlecht und Bundesländern in mehreren Varianten
Grundgesamtheit	Bevölkerung Österreichs, dzt. rd. 9 Mio. Personen
Statistiktyp	Modellbasierte Statistik, Prognose, Mikrosimulation
Datenquellen/Erhebungsform	Statistik des Bevölkerungsstandes, Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegung, Wanderungsstatistik, Abgestimmte Erwerbsstatistik
Berichtszeitraum bzw. Stichtag	Prognose bis zum Jahr 2080 (mit Modellrechnung bis 2100); Jahresanfang und Jahresdurchschnitt der prognostizierten Jahre
Periodizität	Jährlich
Teilnahme an der Erhebung (Primärstatistik)	–
Zentrale Rechtsgrundlagen	Bundesstatistikgesetz 2000 , idgF: §2, §3 Z.7. §26 Abs.2, Anlage 2
Tiefste regionale Gliederung	Bundesländer
Verfügbarkeit der Ergebnisse	4. Quartal des Prognosestartjahres
Sonstiges	Ausführliche Analysetätigkeiten zu den demographischen Prozessen im Rahmen der Annahmefindung zur künftigen Entwicklung der grundlegenden Bestimmungsfaktoren der Prognose (Prognoseparameter) wie Fertilität, Mortalität und Migration (Außen- und Binnenwanderungen)

1 Allgemeine Informationen

1.1 Ziel und Zweck, Geschichte

Bevölkerungsprognosen für Österreich wurden erstmals in den 1960er-Jahren vom damaligen Österreichischen Statistischen Zentralamt erstellt. Seit 1984 werden regelmäßig (jährlich) Prognosen gerechnet und veröffentlicht.

Die ersten Prognosen der 1960er-Jahre wurden noch nicht EDV-gestützt, sondern in konventioneller Weise auf Papier mittels Matrizenschreibweise erstellt. Dabei wurden noch keine Annahmen über die künftige Entwicklung der Fertilität und Mortalität getroffen, sondern die entsprechenden Niveaus des Basisjahres über den gesamten Modellrechnungszeitraum konstant gehalten. Migrationsannahmen wurden damals noch keine getroffen.

Mit der Entwicklung eines hausinternen EDV-Prognoseprogramms wurden in der zweiten Hälfte der 1970er-Jahre zuerst eine Bevölkerungsprognose für Österreich und bald darauf auch eine für die Bundesländer erstellt. Dabei wurden auch Annahmen über künftige Veränderungen von Fertilität und Mortalität getroffen. Auch die Migration floss in Form von Nettowanderungsannahmen (Annahmen für den Saldo aus Zu- und Abwanderung gegenüber dem Ausland und den anderen Bundesländern) ein.

Seit Mitte der 1980er-Jahre wurde nahezu jährlich eine nach Bundesländern regionalisierte Bevölkerungsprognose gerechnet. In weiterer Folge wurden auch die auf der Bevölkerungsprognose fußenden Sekundärprognosen entwickelt, wie beispielsweise die Erwerbs-, Haushalts- und Familienprognosen.

Ab der Jahrtausendwende erfolgte ein Umstieg auf PC-taugliche Programme zur Erstellung von Bevölkerungsprognosen. Aufgrund der geänderten demographischen Rahmenbedingungen, die zu einem zuwanderungsbedingten Bevölkerungswachstum führten, wurde nun ein Modell benötigt, das eine getrennte Modellierung von Zu-, Ab- und Binnenwanderungen ermöglichte. Seit dem Jahr 2000 wurde mit dem vom Niederländischen Interdisziplinären Demographischen Institut (NIDI) entwickelten Programm „LIPRO“ gerechnet, 2003 erfolgte der Umstieg auf das Programmpaket „SIKURS“ vom deutschen KOSIS-Verband. Seit 2022 wird die Bevölkerungsprognose als Mikrosimulation gerechnet. Die dafür verwendete Software heißt „modgen“ (bzw. „OpenM++“) und wurde von Statistics Canada entwickelt.

Mit der Prognosegeneration 2022 erfolgte ein grundlegender Paradigmenwechsel beim Prognosekonzept für die Erstellung der Bevölkerungsvorausschätzung auf Österreich- und Bundesländerebene: In der Vergangenheit wurde eine multiregionale Prognose für die neun Bundesländer gerechnet, aus deren Summe sich das Ergebnis für Österreich ergeben hat. Im neuen Modell wird jede in Österreich gemeldete Person in ihren demographischen Prozessen einzeln simuliert. Das heißt, es werden die Geburten- und Sterbefälle, die Wanderungen zwischen den Bundesländern, sowie die internationale Migration simuliert. Dadurch ist auch eine vollständige Konsistenz zwischen Bundesländer- und Österreichprognose gewährleistet.

Die Bevölkerungsprognosen von Statistik Austria werden für eine Vielzahl von politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen verwendet und bilden dabei eine wichtige Entscheidungsgrundlage. Budgetplanungen, Standortbestimmungen, Kapazitätsschätzungen und vieles mehr sind abhängig von der künftigen Bevölkerungsentwicklung nach Zahl und Altersstruktur. So ist beispielsweise die im Rahmen der Bevölkerungsprognose erstellte Prognose der Lebenserwartung ein auf gesetzlicher Basis stehender Input für die Empfehlungen der beim Sozialministerium eingerichteten Kommission zur langfristigen Pensionssicherung an die Bundesregierung.

Fallweise wird die Statistik Austria mit weiteren demographischen Prognosen beauftragt. In letzter Zeit wurden

- im Auftrag der österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) eine nach 127 Prognoseregionen (im Wesentlichen Politische Bezirke und Wiener Gemeindebezirke) gegliederte Bevölkerungs-, Erwerbs- und Haushaltsprognose erstellt.
- Darauf basierend wurden für die Bundesländer Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Vorarlberg Gemeindeprognosen für die künftige Bevölkerungsentwicklung gerechnet.
- Weiters wurden kleinräumige Bevölkerungsprognosen für die Städte Wien und Graz erstellt.
- Der Verband „Bucklige Welt – Wechselland“ beauftragte die Statistik Austria mit einer kleinräumigen Prognose für ihre Region.
- Die Jüdische Gemeinde Wien beauftragte die Statistik Austria mit einer Prognose ihrer Mitgliederzahlen.
- Für das Unterrichtsministerium wurde eine kleinräumige Schulbesuchprognose erstellt,
- und schließlich für das Wissenschaftsministerium eine Hochschulplanungsprognose.

Die genannten Auftragsarbeiten sind nicht Gegenstand der vorliegenden Standard-Dokumentation.

1.2 Auftraggeber:innen

Angeordnet im Sinne des §2 bzw. §4 (1) [Bundesstatistikgesetz](#) (vgl. Rechtsgrundlage(n) w.u.).

1.3 Nutzer:innen

- Politische Entscheidungsträger:innen (z.B. Bundesministerien)
- Forschungsinstitute
- Interessensvertretungen
- Öffentlichkeit, Medien
- Statistik Austria interne Nutzung zur Erstellung von Sekundärprognosen

1.4 Rechtsgrundlage(n)

Nationale Rechtsgrundlagen:

BGBl. I Nr. 205/2021

Bundesgesetz über die Bundesstatistik ([Bundesstatistikgesetz 2000](#))

Relevant §2 iVm § 23.

2 Konzeption und Erstellung

2.1 Statistische Konzepte, Methodik

2.1.1 Gegenstand der Statistik

Vorausschätzung der Bevölkerung Österreichs und der Bundesländer nach einjährigem Alter und Geschlecht bis zum Jahr 2080 (Prognosehorizont). Erstellung von darauf basierenden Sekundärprognosen, wie Erwerbs-, Haushalts- und Familienprognosen.

2.1.2 Beobachtungs-/Erhebungs-/Darstellungseinheiten

Dargestellt werden die zukünftig zu erwartenden Bevölkerungszahlen für Österreich bzw. die Bundesländer. Beobachtet werden die als Input zur Modellrechnung relevanten demographischen Entwicklungen in der Fertilität (Geburtenhäufigkeit), Sterblichkeit und Migration (Internationale Wanderungen sowie Wanderungen zwischen den österreichischen Bundesländern).

2.1.3 Datenquellen, Abdeckung

Als Input für das Prognosemodell dient einerseits der Bevölkerungsstand zum 1. Jänner des Startjahres mit den Daten zu Alter, Geschlecht, Wohnbundesland, Geburtsland sowie Meldedauer in Österreich. Diese Daten werden aus der Statistik des Bevölkerungsstandes entnommen. Darüber hinaus gehen in das Modell prognostizierte alters- und geschlechtsspezifische Indikatoren zur Berechnung von Geburten, Sterbefällen und Wanderungen ein, die aus der Statistik der Natürlichen Bevölkerungsbewegung (Geburten, Sterbefälle) und der Wanderungsstatistik in Verbindung mit der Statistik des Bevölkerungsstandes abgeleitet werden. Für die Modellierung des Abwanderungsverhaltens werden zudem Daten der Abgestimmten Erwerbsstatistik verwendet.

2.1.4 Meldeeinheit/Respondent:innen

–

2.1.5 Erhebungsform

Keine Erhebung, sondern Modellrechnung aus vorhandenen Datenquellen.

2.1.6 Charakteristika der Stichprobe

–

2.1.7 Erhebungstechnik/Datenübermittlung

Keine Datenerhebung. Alle für die Durchführung der Modellrechnung relevanten Inputdaten befinden sich bereits bei Statistik Austria.

2.1.8 Erhebungsbogen (inkl. Erläuterungen)

–

2.1.9 Teilnahme an der Erhebung

–

2.1.10 Erhebungs- und Darstellungsmerkmale, Maßzahlen; inkl. Definition

Die Bevölkerungsprognose wird für alle Prognosejahre nach einjährigem Alter, Geschlecht, Geburtsland (Inland/Ausland) und Bundesländern dargestellt. Weiters stehen auch die künftigen Entwicklungen der Geburten, Sterbefälle, Zu- und Abwanderungen (internationale Migration und Binnenwanderung zwischen den Bundesländern) zur Verfügung. Darüber hinaus sind auch die künftigen Entwicklungen der wichtigsten demographischen Indikatoren angeführt, welche zum Teil auch Steuerungsparameter für die Berechnung der Bevölkerungsprognose sind. Dazu zählen die Gesamtfertilitätsrate (TFR) und das durchschnittliche Fertilitätsalter (DFA), die ein Maß für die Geburtenhäufigkeit und das Alter der Mütter bei der Geburt sind. Für die Sterblichkeit sind die wichtigsten Indikatoren die geschlechtsspezifischen Lebenserwartungen, die hier standardmäßig für Neugeborene (Alter 0 Jahre) sowie für die 65-jährige Bevölkerung angeführt sind. Die Lebenserwartung ist eine Funktion der altersspezifischen Sterberaten und gibt an, wie viele Jahre eine Person im statistischen Durchschnitt noch leben wird, falls sie in Zukunft den altersspezifischen Sterberisiken des jeweiligen Berichts- oder Prognosejahres ausgesetzt ist.

2.1.11 Verwendete Klassifikationen

–

2.1.12 Regionale Gliederung

Bundesländer

2.2 Erstellung der Statistik, Datenaufarbeitung, qualitätssichernde Maßnahmen

2.2.1 Datenerfassung

–

2.2.2 Signierung (Codierung)

–

2.2.3 Plausibilitätsprüfung, Prüfung der verwendeten Datenquellen

Verwendung vorhandener Statistiken und authentischer Datenbestände. Die Ergebnisse werden auf ihre Plausibilität bezüglich ihrer zahlenmäßigen und strukturellen Entwicklung geprüft.

2.2.4 Imputation (bei Antwortausfällen bzw. unvollständigen Datenbeständen)

–

2.2.5 Hochrechnung (Gewichtung)

–

2.2.6 Annahmenfindung

Bevor das Mikrosimulationsmodell zur Anwendung gebracht werden kann, müssen für die drei Komponenten Fertilität, Mortalität und Migration die notwendigen Inputparameter prognostiziert werden. Diese Extrapolationen erfolgen für die einzelnen Prognoseparameter mit unterschiedlichen Methoden.

2.2.6.1 Fertilität

Für die Prognose der Fertilität werden pro Bundesland Annahmen für die Gesamtfertilitätsrate, das durchschnittliche Fertilitätsalter sowie die Varianz und den Modus der altersspezifischen Fertilitätsraten getroffen. Aus den prognostizierten Werten dieser vier Indikatoren werden mit Hilfe der parametrischen Hadwigerfunktion¹ die altersspezifischen Fertilitätsraten pro Bundesland für alle Prognosejahre vorausgeschätzt. Die Geburten werden anhand eines konstanten Faktors² auf Buben und Mädchen aufgeteilt. Die Raten werden über den Prognosezeitraum entsprechend modifiziert, um den Annahmen einer leicht zunehmenden Fertilität sowie eines steigenden Fertilitätsalters zu entsprechen. Dabei wird auch dem Modell der tempobereinigten Fertilität Rechnung getragen. Dieses besagt, dass die derzeit vergleichsweise niedrige Periodenfertilität (Geburten pro Frau nach Kalenderjahren) eine Folge des steigenden Fertilitätsalters ist (Alter, in dem die Frauen ihre Kinder bekommen). Dadurch ist die Periodenfertilität

¹ Siehe Rodgers, A. / Little, J. (1994): "Parameterizing age patterns of demographic rates with the multiexponential model schedule", in: Mathematical Population Studies 3, S. 175-195.

² Dieser drückt aus, dass der Anteil der männlichen Geburten im langjährigen Durchschnitt (1971-2021) 51,35% beträgt.

derzeit noch deutlich niedriger als die endgültige Kohortenfertilität, welche die endgültige Kinderzahl einzelner Geburtsjahrgänge von Frauen widerspiegelt.

2.2.6.2 Mortalität

Ein generelles Maß für die Sterblichkeit ist die Lebenserwartung eines Beobachtungszeitraumes (Kalenderjahres). Diese wird generell für Frauen und Männer getrennt ausgewiesen und leitet sich im Rahmen der Berechnung von Sterbetafeln aus den altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten ab. Die Lebenserwartung sagt aus, wie alt eine neugeborene Person im statistischen Durchschnitt wird, falls diese Person im Laufe ihres Lebens den beobachteten Sterbewahrscheinlichkeiten unterworfen ist. Weiters weist die Sterbetafel eine fernere Lebenserwartung für jedes Alter aus. Die jährlichen Sterbefälle werden mit Hilfe von extrapolierten alters- und geschlechtsspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten in Abzug gebracht. Diese Sterbewahrscheinlichkeiten leiten sich aus vorausgeschätzten Sterbetafeln ab. Die Prognose-Sterbetafeln werden mittels Regressionsmodellen aus den in der Vergangenheit beobachteten Sterbewahrscheinlichkeiten in die Zukunft extrapoliert. Zurzeit wird für die Vorausschätzung der alters- und geschlechtsspezifischen Mortalitätsraten ein Modell von D. Ediev verwendet, das am Vienna Institute of Demography entwickelt wurde. Dieses Modell basiert auf einer log-linearen Regression der alters- und geschlechtsspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten über die Zeit (derzeitige Stützperiode 1970 bis 2019) unter Einhaltung folgender Nebenbedingungen:

- In allen Altern muss die weibliche Sterblichkeit unter jener der Männer liegen.
- Der relative Mortalitätsrückgang darf mit zunehmendem Alter nicht stärker werden. Diese Bedingung ist notwendig, um beispielsweise zu vermeiden, dass für das Alter von 70 Jahren eine geringere Mortalität vorhergesagt wird als für das Alter von 60 Jahren.
- Es wird über die Zeit in keinem Alter ein Mortalitätsanstieg prognostiziert.

2.2.6.3 Migration

Die internationale Zuwanderung wird in Absolutzahlen nach Geburtslandclustern vorgegeben. Die Höhe der Zuwanderung leitet sich einerseits aus der historischen Entwicklung ab, wird aber auch auf Basis von Expert:innenschätzungen für die Zukunft modifiziert. Die Alters- und Geschlechtsstruktur der internationalen Zuwanderung sowie deren Aufteilung auf die einzelnen Bundesländer werden aus den Ergebnissen der Wanderungsstatistik abgeleitet.

Die internationale Abwanderung wird im Prognosemodell mittels Hazards gerechnet (s. Abschnitt 2.2.7.1). Die Abwanderung pro Jahr ergibt sich aus der Summe der Personen bei denen in einem Simulationsjahr ein Abwanderungsereignis eingetreten ist. Die Absolutzahlen der Emigration sind somit ein Ergebnis und keine Annahme der Bevölkerungsprognose. Somit stellt auch der Wanderungssaldo in allen Jahren der Prognose keine Annahme dar, sondern ist wie die errechnete Geburtenbilanz ein Prognoseergebnis.

Die Struktur der Binnenwanderungen zwischen den neun Bundesländern Österreichs ist über die Zeit relativ konstant. Zwar nimmt das Binnenwanderungsvolumen zu, dies ist jedoch eine Folge der steigen-

den Bevölkerungszahlen. Modelliert werden die Binnenwanderungsströme in der Prognose mittels alters-, geschlechts- und richtungsspezifischer Abwanderungsraten. Daraus errechnen sich einerseits die richtungsspezifischen Abwanderungsströme, die dann vice versa zu den Zuwanderungsgrößen aggregiert werden. Analog zu den internationalen Wanderungen wird diese Binnenwanderungsmatrix ebenfalls aus der Wanderungsstatistik abgeleitet.

2.2.6.4 Regionale Gliederung

Alle Input-Parameter des Prognosemodells sind nach Bundesländern differenziert. Regionen mit höherer Lebenserwartung bzw. Fertilität stehen solchen mit niedrigeren Niveaus gegenüber. Auch werden regionsspezifisch unterschiedliche Annahmen über die künftige Entwicklung der einzelnen Parameter getroffen.

2.2.6.5 Variantenkonzept

Um die Unsicherheit der künftigen Entwicklung abschätzen zu können, wird die Bevölkerungsprognose in mehreren Varianten bzw. Szenarien erstellt. Dazu werden für Fertilität, Mortalität und Zuwanderung neben der mittleren Annahme auch eine hohe bzw. niedrige Annahme entwickelt, die dann zu unterschiedlichen Varianten (Szenarien) zusammengesetzt werden. Die mittlere Variante (Hauptszenario) ist jene Variante, die von Statistik Austria als der wahrscheinlichste künftige Entwicklungspfad angesehen wird.

Derzeit werden neben der Hauptvariante acht weitere Varianten und zwei Szenarien gerechnet, die unterschiedliche Annahmen zu Fertilität, Mortalität und Migration kombinieren:

Variante	Fertilität	Lebenserwartung	Zuwanderung
Hauptvariante	mittel	mittel	mittel
Wachstumsszenario	hoch	hoch	hoch
Alterungsszenario	niedrig	hoch	niedrig
Hohe Wanderungsvariante	mittel	mittel	hoch
Niedrige Wanderungsvariante	mittel	mittel	niedrig
Variante mit hoher Fertilität	hoch	mittel	mittel
Variante mit niedriger Fertilität	niedrig	mittel	mittel
Hohe Lebenserwartungsvariante	mittel	hoch	mittel
Niedrige Lebenserwartungsvariante	mittel	niedrig	mittel
Status-Quo-Variante (Benchmarkvariante)	konstant	konstant	konstant
Hauptvariante ohne Wanderungen	mittel	mittel	keine

Q: STATISTIK AUSTRIA.

2.2.7 Erstellung des Datenkörpers, (weitere) verwendete Rechenmodelle, statistische Schätzmethoden

2.2.7.1 Prognoserechnung

Die Berechnung der Bevölkerungsprognose erfolgt als Mikrosimulation. Ausgangspunkt ist der Bevölkerungsstand zum 1.1. des Basisjahres, mit den Daten der einzelnen Personen zu Geschlecht, Alter, Wohnbundesland, Meldedauer in Österreich und Geburtsland (gruppiert). Im Rahmen der Mikrosimulation wird jede Person in ihren demographischen Prozessen (Geburten, Sterbefälle, Wanderungsbewegungen) einzeln simuliert.

Für Frauen im gebärfähigen Alter bestimmen Fertilitätsraten ob bzw. wann ein Kind geboren wird. Für jedes Alter gibt es nach Geburtsland (im Inland/Ausland geboren) definierte Fertilitätsraten. In der Mikrosimulation wird aus diesen Raten mittels der Inversionsmethode eine Wartezeit bis zum Ereignis gerechnet ("inverse transform sampling"). Die Wartezeit bis zur Geburt ist dementsprechend einerseits von der Rate abhängig, andererseits auch von einem Zufallsfaktor. Die Summe der simulierten Geburtseignisse pro Prognosejahr ergibt sich aus der Anzahl der Frauen, bei denen in dem gegebenen Prognosejahr ein Geburtseignis eingetreten ist. Insgesamt entspricht die Geburtenzahl pro Jahr der vorgegebenen Fertilitätsrate.

Die Sterbefälle werden auf ähnliche Art bestimmt. Sterberaten sind für jedes Alter, Geschlecht und Geburtsland (Inland/Ausland) definiert. Aus diesen Raten wird wiederum mit der Inversionsmethode eine Wartezeit bis zum Tod berechnet. Auch diese Wartezeit ist somit von der Sterberate als auch von einem Zufallseffekt abhängig. Die Summe der Sterbefälle pro Prognosejahr ergibt sich aus der Summe der Personen die in der Simulation in einem Jahr gestorben sind.

Binnenwanderungen werden über alters-, geschlechts- und richtungsspezifische Abwanderungsraten gesteuert. Wiederum bekommt jede simulierte Person zu jedem Zeitpunkt im Modell eine Wartezeit bis zum Ereignis Binnenwanderung zugewiesen, die von der vorgegebenen Rate und vom Zufallseffekt abhängt. Die prognostizierte jährliche Binnenwanderung errechnet sich aus der Summe der Personen, bei denen in dem gegebenen Simulationsjahr ein Binnenwanderungseignis eingetreten ist.

Zur Modellierung der internationalen Zu- und Abwanderung wird das Merkmal Geburtsland nicht dichotom als "im Inland/Ausland geboren" sondern in Form von detaillierten Ländergruppen implementiert. Da die Zugewanderten aus bestimmten Ländergruppen in ihrem Wanderungsverhalten Ähnlichkeiten aufweisen und gleichzeitig aus einigen Ländern zu wenige Personen nach Österreich immigrieren, um robuste Parameter der Emigration schätzen zu können, werden Länder mit ähnlichen Emigrationsmustern in Clustern zusammengefasst. Für die Clusteranalyse werden folgende Merkmale der Zugewanderten, jeweils aggregiert auf Ebene der Geburtsländer, herangezogen:

- Geschlecht
- Alter
- Aufenthaltsdauer in Österreich
- Laufende Bildung

- Aktive Erwerbstätigkeit
- Vorhandensein von betreuungspflichtigen Kindern in der Familie
- Anträge auf Asyl bzw. subsidiären Schutz

Für die Prognosegeneration 2022 wurde das Clustering basierend auf Daten zu den von 2017 bis 2019 Zugewanderten durchgeführt, wobei nur Länder mit mindestens 300 Zugewanderten herangezogen wurden, um robuste Ergebnisse zu erhalten. Da es insbesondere unter den Drittstaaten viele Länder gibt, aus denen innerhalb eines Jahres nur wenige Personen nach Österreich zuwandern, sind hier zusätzlich manuelle Zuordnungen zu den Clustern notwendig. Dabei wird die geografische Nähe zu anderen, im Rahmen der Clusteranalyse direkt zugeordneten Ländern als Hauptkriterium herangezogen. Das Clustering erfolgt in zwei Stufen, getrennt für die Länder der EU, die restlichen europäischen Länder und den Rest der Welt. Zuerst wird ein hierarchisches Clustering durchgeführt, um die optimale Anzahl an Clustern zu bestimmen. Danach wird ein K-Means-Algorithmus angewandt, um die endgültige Zuordnung der Länder in die Clustergruppen vorzunehmen. Für die in Österreich Geborenen werden in der Modellierung der Abwanderung anstelle der Cluster die Geburtsbundesländer herangezogen.

Die internationalen Abwanderungen werden im Prognosemodell nicht mit Abwanderungsraten (Zahl der Wegzüge in Relation zur Bevölkerung) sondern mit sogenannten Abwanderungs-Hazards berechnet. Hier besteht somit ein methodischer Unterscheid zur Prognose der Geburten, Sterbefälle und Binnenwanderungen. Die Abwanderungs-Hazards werden mithilfe von „piecewise constant hazard“-Modellen nach Geburtslandcluster und Geschlecht geschätzt. Die Faktoren in diesen Modellen sind das Wohnbundesland, das Alter sowie die Aufenthaltsdauer in Österreich. Als Stützperiode für die Schätzung der Hazards wird ein repräsentatives Jahr herangezogen, für die Prognosegeneration 2022 wurde das Jahr 2019 gewählt. Basierend auf den geschätzten Hazards bekommt jede simulierte Person im Prognosemodell eine Wartezeit bis zur Abwanderung. Diese Wartezeit ist also abhängig von Geburtsland, Geschlecht, Alter, Wohnbundesland und bisheriger Aufenthaltsdauer in Österreich. Für im Inland Geborene wird die Abwanderung mittels alters- und geschlechtsspezifischer Raten gerechnet; hier gibt es keine Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer. Die Abwanderung pro Jahr ergibt sich aus der Summe der Personen bei denen in einem Simulationsjahr ein Abwanderungsereignis eingetreten ist.

Im Simulationsmodell hat somit jede Person zugewiesene Wartezeiten für alle möglichen Ereignisse. Das Ereignis mit der kürzesten Wartezeit tritt ein. Sobald ein Ereignis eintritt, ändert sich eines der Charakteristika der simulierten Person. Infolge werden für alle Ereignisse neue Wartezeiten zugewiesen, basierend auf den neuen Charakteristika. Stirbt eine Person oder wandert sie ins Ausland ab, ist die Simulation für diese Person beendet und die nächste Person wird simuliert. Somit kann ausgehend vom Bevölkerungsstand zu Jahresbeginn des Basisjahres durch Simulation der beschriebenen Ereignisse ein langfristiger Prognosezeitraum abgedeckt werden. Die Zeit im Modell läuft dabei kontinuierlich. Da mit der Inversionsmethode Stichproben aus einer kontinuierlichen Verteilung gezogen werden, sind auch die Zeitintervalle in der Simulation nicht fix vorgegeben. Jedes Ereignis kann zu einem beliebigen Zeitpunkt eintreten. Da bei der Inversionsmethode auch der Zufallseffekt eine Rolle spielt, ergibt sich durch die Mikrosimulation auch der sogenannte "Monte-Carlo-Fehler". Durch mehrmalige Wiederholung der Simulation für jede einzelne Person erhält man ein durchschnittliches Ergebnis, des Weiteren erhält man auf diese Weise auch Streuungs- bzw. Unsicherheitsmaße für die Ergebnisse.

2.2.7.2 Sekundärprognosen

Die Bevölkerungsprognose ist auch Basis für darauf aufsetzende Sekundärprognosen. In regelmäßigen Abständen werden Haushalts-, Familien- und Erwerbsprognosen erstellt. Diese Prognosen rechnen mit Hilfe vorausgeschätzter alters- und geschlechtsspezifischer Quoten Teilbevölkerungen aus der Gesamtbevölkerung heraus.

So werden bei der Erwerbsprognose Erwerbsquoten in die Zukunft extrapoliert, die nach fünf-jährigem Alter, Geschlecht und Bundesländern disaggregiert sind. Durch Multiplikation dieser Quoten mit den Ergebnissen einer entsprechend gegliederten Bevölkerungsprognose wird die künftige Entwicklung der Erwerbspersonenzahl ermittelt.

Methodisch ähnlich verhält es sich bei den Haushalts- und Familienprognosen. Hier treten an Stelle der Erwerbsquoten Haushaltsrepräsentant:innenquoten bzw. Anteile an den einzelnen Familientypen bzw. der Position in der Familie (Ehepaare bzw. Lebensgemeinschaften mit oder ohne Kindern, alleinerziehende Personen sowie Kinder von Ehepaaren, Lebensgemeinschaften oder Alleinerziehende).

2.2.7.3 Verwendete Software

Der Modellcode wird in Visual Studio (Microsoft) geschrieben, wobei die von Statistics Canada für Mikrosimulationen entwickelte Programmiersprache Modgen³ zur Anwendung kommt. Für die Zukunft ist eine Umstellung auf openM++⁴, eine Open-Source-Plattform für Mikrosimulationen, die von Modgen inspiriert und damit kompatibel ist, geplant.

2.2.8 Identifikationsmerkmale

Schlüssel zur Identifikation einzelner Personen (wie bspw. das bereichsspezifische Personenkennzeichen Amtliche Statistik (bPk-AS)) finden keinen Eingang in die Prognoserechnung. Es können somit aus den Ergebnissen der Bevölkerungsprognose keine Rückschlüsse auf einzelne Personen gezogen werden.

2.2.9 Sonstige qualitätssichernde Maßnahmen

Das Prognosekonzept und die Annahmen zu den einzelnen Prognoseparametern werden von den Demographie-Expert:innen der Statistik Austria konzipiert und in der Arbeitsgruppe „Bevölkerungsprognosen“ des Fachbeirates für Bevölkerungsstatistik mit externen Fachleuten aus Wissenschaft und Forschung sowie der öffentlichen Verwaltung diskutiert. Dazu zählen neben den Landesstatistiker:innen auch Vertreter:innen der Ministerien, der Interessensvertretungen sowie der demographischen und geographischen Forschung. Statistik Austria bereitet für die Sitzungen dieser Arbeitsgruppe Diskussionsunterlagen vor, in

³ Modgen (Model generator) ist eine generische Programmiersprache für Mikrosimulationen, die die Erstellung, Bearbeitung und Dokumentation von dynamischen Mikrosimulationsmodellen unterstützt. Für nähere Informationen siehe: <https://www.statcan.gc.ca/en/microsimulation/modgen/modgen>.

⁴ <https://openmpp.org/>

denen das geplante Konzept sowie die Analyse und Extrapolation der Prognoseparameter (Fertilität, Mortalität und Migration) vorgestellt werden. Auf Basis der Diskussionen und Anregungen in der Arbeitsgruppe werden die Prognoseannahmen gegebenenfalls modifiziert bzw. überarbeitet, wobei die Letztentscheidung und Verantwortung zu den getroffenen Prognoseannahmen bei Statistik Austria liegt.

2.3 Publikation (Zugänglichkeit)

2.3.1 Endgültige Ergebnisse

Die Publikation der Ergebnisse erfolgt jeweils im Herbst auf Basis des Bevölkerungsstandes zum 1.1. des laufenden Jahres.

2.3.2 Rundung der Ergebnisse

Das zur Berechnung der Prognose verwendete Mikrosimulations-Modell liefert als Output keine ganzzahligen Ergebnisse. In der Realität können Bevölkerungszahlen und Bewegungsmassen jedoch klarerweise nur ganzzahlig sein. Bezüglich der Rundung der Ergebnisse der Bevölkerungsprognose zur Ausgabe von Bestands- und Bewegungszahlen gibt es prinzipiell zwei Ansätze:

1. Keine Rundung der Ergebnisse
2. Rundung aller Bestands- und Bewegungsmassen

Ad 1) Keine Rundung der Ergebnisse

Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass die Ergebnisse des Prognosemodells unverändert in die Arbeits- und Publikationstabellen der Vorausschätzung einfließen. Außerdem stimmt dann die Bevölkerungsformel

$$\begin{aligned} \text{Bevölkerung zum Jahresende} \\ &= \text{Bevölkerung zum Jahresanfang} + \text{Geburten} - \text{Sterbefälle} \\ &+ \text{Zuwanderung} - \text{Abwanderung} \end{aligned}$$

für alle Altersgruppen sowie Geschlecht, Geburtsland und regionale Einheiten. Die Ergebnisse sind in sich konsistent.

Allerdings kann dies Irritationen bei den Nutzer:innen auslösen, da es in der Realität keine „Teilpersonen“ gibt. Weiters stimmen auch die Summen der in den Tabellen notgedrungen gerundet ausgewiesenen Werte nicht mit den tatsächlichen Ergebnissen des Prognosemodells überein. Dieses Problem würde sich auch bei der Einlagerung der Prognoseergebnisse in Datenbanken (bspw. STATcube) zeigen, da diese nie mit maximaler Genauigkeit erfolgt. Deshalb ist eine Rundung der Prognoseergebnisse zu Publikationszwecken sinnvoll.

Ad 2) Rundung aller Bestands- und Bewegungsmassen

Die Rundung der Bestands- und Bewegungsmassen aus der Bevölkerungsprognose erfolgt als Rundung auf der kleinsten gerechneten Zelle. Diese Methode hat den Vorteil, dass die publizierten Bevölkerungszahlen nach allen Dimensionen konsistent sind, allerdings werden die Eckzahlen vom Modelloutput abweichen. Aufgrund der großen Zahl von Rundungen ist die Wahrscheinlichkeit jedoch hoch, dass diese Differenzen nur geringfügig ausfallen.

Im ersten Schritt werden die prognostizierten Bevölkerungszahlen gerundet. Im zweiten Schritt müssen die Bewegungszahlen (Geburten und Sterbefälle, alle Arten von Zu- und Abwanderungen sowie gegebenenfalls in die Prognose einfließende Bevölkerungsgruppenwechsel, wie beispielsweise nach Erwerbsstatus oder Bildungsstand) gerundet werden und die Konsistenz mit der oben angeführten Bevölkerungsgleichung hergestellt werden. Rundungsdifferenzen werden im Aggregat einzelnen Bewegungsmassen zugeschlagen. Das heißt Geburten, Sterbefälle und alle Wanderungsströme wurden pro Bevölkerungsgruppe und Gebietseinheit nur in der Eckzahl angepasst. Die Korrektur erfolgte durch Modifikation der Sterbefälle und Außenwegzüge.

Die gerundeten Ergebnisse werden als Webtabellen (Hauptvariante für Österreich und die Bundesländer sowie Alternativvarianten für Österreich) auf der [Webseite der Statistik Austria](#) und in STATcube (alle Varianten für Österreich und die Bundesländer) veröffentlicht. Die Ergebnisse für die Alternativvarianten nach Bundesländern stehen auf Anfrage auch als ods-Dateien zur Verfügung.

Für eigene (Modell-)Rechnungen werden zudem die ungerundeten Rohdaten bereitgestellt. Diese sind auf Anfrage per E-Mail und auszugsweise in Form einer Webtabelle auf der [Webseite der Statistik Austria](#) verfügbar.

2.3.3 Revisionen

Die Langfristannahmen für die Prognose werden ca. alle drei Jahre im Rahmen der Erstellung einer neuen Prognosegeneration auf Basis der neuesten Datenbestände und Wissenschaftserkenntnisse überarbeitet und neu formuliert. In den Jahren dazwischen wird die Bevölkerungsprognose auf Basis des Bevölkerungsstandes zum Jahresanfang und der demographischen Entwicklung des Vorjahres mit den unveränderten Langfristannahmen der jeweils aktuellen Prognosegeneration neu durchgerechnet. Somit steht jährlich eine konsistente Zeitreihe aus historischen und prognostizierten Bevölkerungs- und Bewegungszahlen zur Verfügung.

Bei der Erstellung der Bevölkerungsprognose 2022 gab es einen Fehler im verwendeten Parameter zur Altersverteilung der Zuwanderung. Konkret war die verwendete Altersverteilung um fünf Jahre verschoben, sodass in der Prognose vermehrt jüngere Personen zugewandert sind. Die betroffenen Prognoseergebnisse wurden am 20.12.2022 revidiert.

2.3.4 Publikationsmedien

Die Ergebnisse der Bevölkerungsprognose werden regelmäßig publiziert:

- Statistische Nachrichten

- Demographisches Jahrbuch
- Statistisches Jahrbuch
- Zahlenspiegel
- [Webseite der Statistik Austria](#)
- Online Datenbank STATcube (6 Würfel):
 - [Bevölkerung zum Jahresanfang](#)
 - [Bevölkerung zum Jahresanfang nach dem Geburtsland](#)
 - [Bevölkerung im Jahresdurchschnitt](#)
 - [Bevölkerung im Jahresdurchschnitt nach dem Geburtsland](#)
 - [Bewegungszahlen \(Geburten, Sterbefälle, Wanderungen\)](#)
 - [Demographische Indikatoren \(Fertilitätsraten, Lebenserwartung\)](#)

3 Qualität

Die Qualität von Bevölkerungsprognosen ist an zwei Maßstäben zu messen, nämlich am Standard der Methodik sowie an der „Richtigkeit“ der Ergebnisse. Methodisch steht Statistik Austria auf einem - international verglichen - hohen Niveau. Das Prognosemodell ist eine dynamische Mikrosimulation in kontinuierlicher Zeit mit voll spezifizierter Wanderungsmatrix. Die internationale Migration wird darüber hinaus nach Clustern des Geburtslandes differenziert.

Naturgemäß werden die Ergebnisse umso unsicherer, je weiter die prognostizierten Zahlen in der Zukunft liegen. Dies gilt insbesondere für jene Personen, die heute noch nicht geboren sind. Deren Zahl ist in erster Linie von der künftigen Entwicklung der Fertilität abhängig; zusätzlich werden diese Generationen auch noch von der künftigen Migration beeinflusst. Die Abschätzung der künftigen Entwicklung der älteren Generationen ist hingegen deutlich sicherer. Beispielsweise sind jene Personen, die in 50 Jahren 70 Jahre alt sein werden, heute 20 Jahre alt und somit ist ihre Kohortenstärke bereits bekannt. Neben der Zu- und Abwanderung wird deren Zahl nur durch die Mortalität verringert, deren Entwicklung gegenüber der Fertilität mit deutlich geringeren Unsicherheiten behaftet ist.

Im Rahmen der Neuberechnung von Bevölkerungsprognosen werden die älteren Ergebnisse ex-post evaluiert. Fallweise werden auch umfangreichere Untersuchungen zu historischen Prognosefehlern durchgeführt. Generell ist bei älteren Prognosen die Fertilitätsentwicklung tendenziell überschätzt, der Zuwachs an Lebenserwartung hingegen unterschätzt worden. Auch die starken Zuwanderungswellen nach dem Fall des Eisernen Vorhanges sowie im Rahmen der Ostöffnung und EU-Erweiterung konnten bei der Erstellung der Prognosen in den 1970-er und 1980-er Jahren noch nicht vorausgesehen werden. Aber auch in den 1990er-Jahren wurden die künftigen Wanderungsgewinne noch unterschätzt. Ebenso wurde die starke Zuwanderung in den Jahren 2015 und 2016 (vorwiegend aus Afghanistan, Irak und Syrien) sowie 2022 (Ukraine) nicht vorausgesehen. Ein zentrales Ergebnis aller bisher von Statistik Austria gerechneten Bevölkerungsprognosen ist jedoch in vollem Ausmaß eingetreten: Seit Beginn der Prognosestätigkeit in den 1970-er Jahren wird für Österreich ein Alterungsprozess vorhergesagt, bei dem sowohl Zahl als auch Anteil der über 60-Jährigen stark steigen wird.

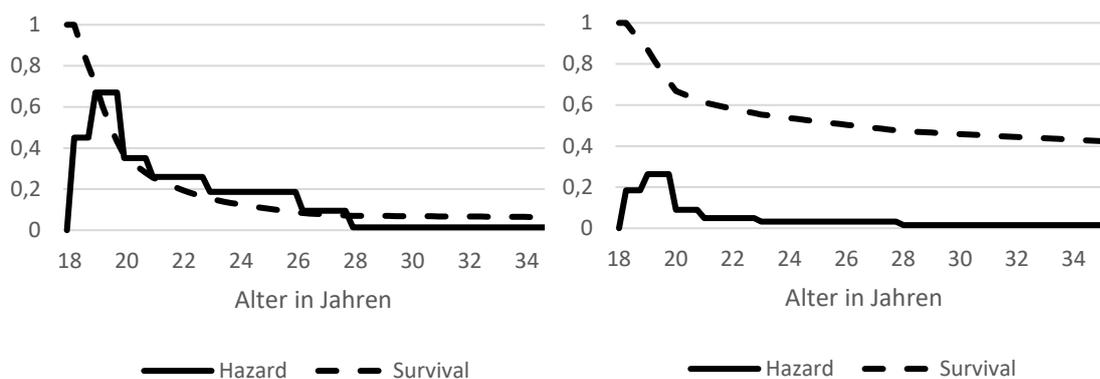
3.1 Modellvalidierung

Um das seit 2022 verwendeten Mikrosimulationsmodell zu validieren und mit dem bis 2021 verwendeten Prognosemodell, basierend auf der Kohorten-Komponenten-Methode, zu vergleichen, wurde eine ex-post-Analyse durchgeführt. Dafür wurden zwei Prognoserechnungen, für den Zeitraum 2013 bis 2021, erstellt. Für diese Prognosen wurden die Modellparameter (prognostizierte Fertilitäts- und Mortalitätsraten, Binnenwanderungsraten, Abwanderungsraten der im Inland geborenen Bevölkerung) auf die Werte gesetzt, die von Statistik Austria für ihre 2013 veröffentlichte Bevölkerungsprognose angenommen wurden - mit einer Ausnahme. Für die internationale Zuwanderung werden für jedes Prognosejahr die beobachteten Werte verwendet, da die Zuwanderung im Untersuchungszeitraum, insbesondere in den Jahren 2015/2016, stark von den 2013 angenommenen Werten abwich, was einen Vergleich der Prognoseergebnisse mit den beobachteten Bevölkerungs- und Abwanderungszahlen erschwert.

3.1.1 Abwanderungshazards

In Abbildung 1 sind die Abwanderungs-Hazards und die entsprechenden Survival-Raten für einen Mann, der im Alter von 18 Jahren nach Österreich zuwandert und in Wien lebt, für zwei verschiedene Geburtsland-Cluster dargestellt.

Abbildung 1: Abwanderungs-Hazards und Survival-Raten für einen Mann, der im Alter von 18 Jahren aus dem Ausland nach Österreich zuwandert und entweder in einem einkommensstarken EU-Mitgliedsstaat in Nord-/Westeuropa geboren wurde (linke Seite) oder in einem außereuropäischen Land, dessen Zuwanderer eine lange Aufenthaltsdauer und eine hohe Anzahl von Asylanträgen in Österreich haben (rechte Seite), dargestellt bis zum Alter von 35 Jahren



Q: STATISTIK AUSTRIA.

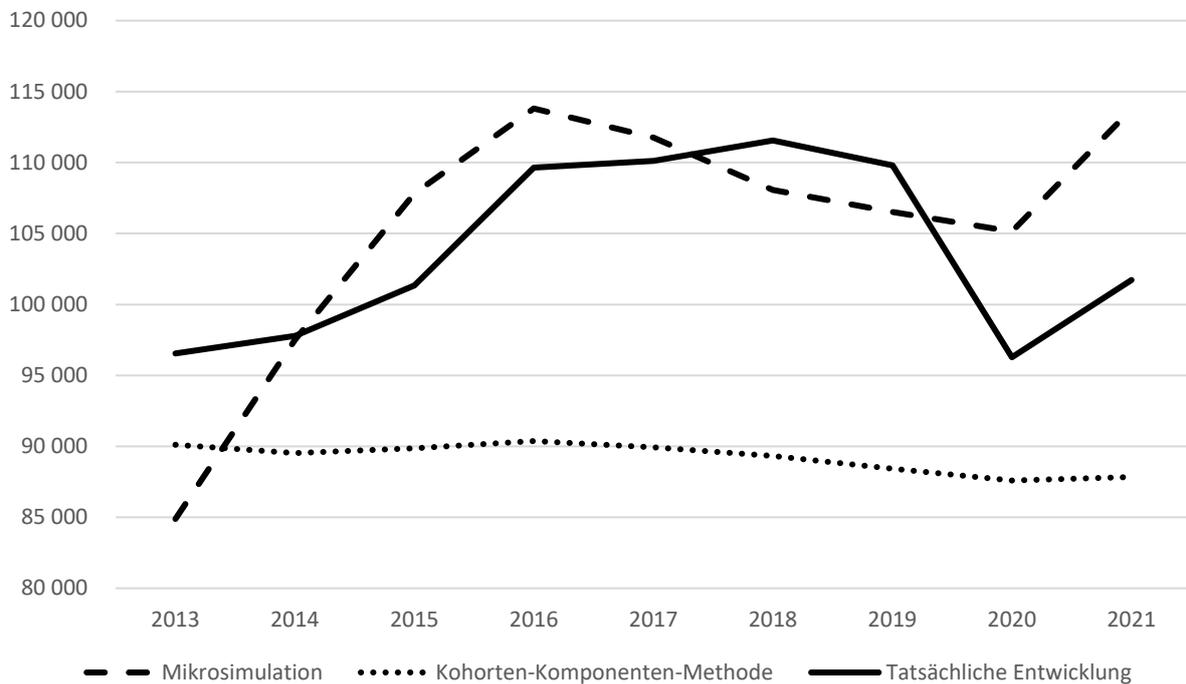
Die linke Grafik zeigt die Ergebnisse für einen Mann, der in einem einkommensstarken EU-Mitgliedsstaat in Nord- oder Westeuropa geboren wurde, die rechte Grafik für einen Mann, der außerhalb Europas in einem Land geboren wurde, dessen Emigrant:innen eine lange Aufenthaltsdauer und eine hohe Anzahl von Asylanträgen in Österreich aufweisen. Die Abbildungen zeigen erhebliche Unterschiede im Auswanderungsverhalten, wobei Zugewanderte aus den nördlichen und westlichen EU-Mitgliedsstaaten in den ersten zehn Jahren nach der Zuwanderung ein deutlich höheres Abwanderungsrisiko aufweisen. Bei Anwendung der Kohorten-Komponenten-Methode wären für Personen aus beiden Ländergruppen die gleichen, von der Aufenthaltsdauer unabhängigen Abwanderungsraten herangezogen worden.

3.1.2 Vergleich der Prognoseergebnisse

Die Unterschiede zwischen den beiden Prognosemodellen werden deutlich, wenn man die projizierten Abwanderungs- und Bevölkerungszahlen mit den beobachteten Werten vergleicht (Abbildung 2 und Abbildung 3). Während die Kohorten-Komponenten-Methode die erhöhten Abwanderungsströme nach den Jahren mit hoher Zuwanderung (2015/2016) nicht erfasst, bildet die Mikrosimulation dieses Muster gut ab. Darüber hinaus ist es mit der Kohorten-Komponenten-Methode nicht möglich, die von der Aufenthaltsdauer abhängigen Muster der Abwanderung zu modellieren. In der Mikrosimulation werden unter Verwendung der geschätzten Abwanderungsrisiken die zuletzt zugewanderten Personen am ehesten

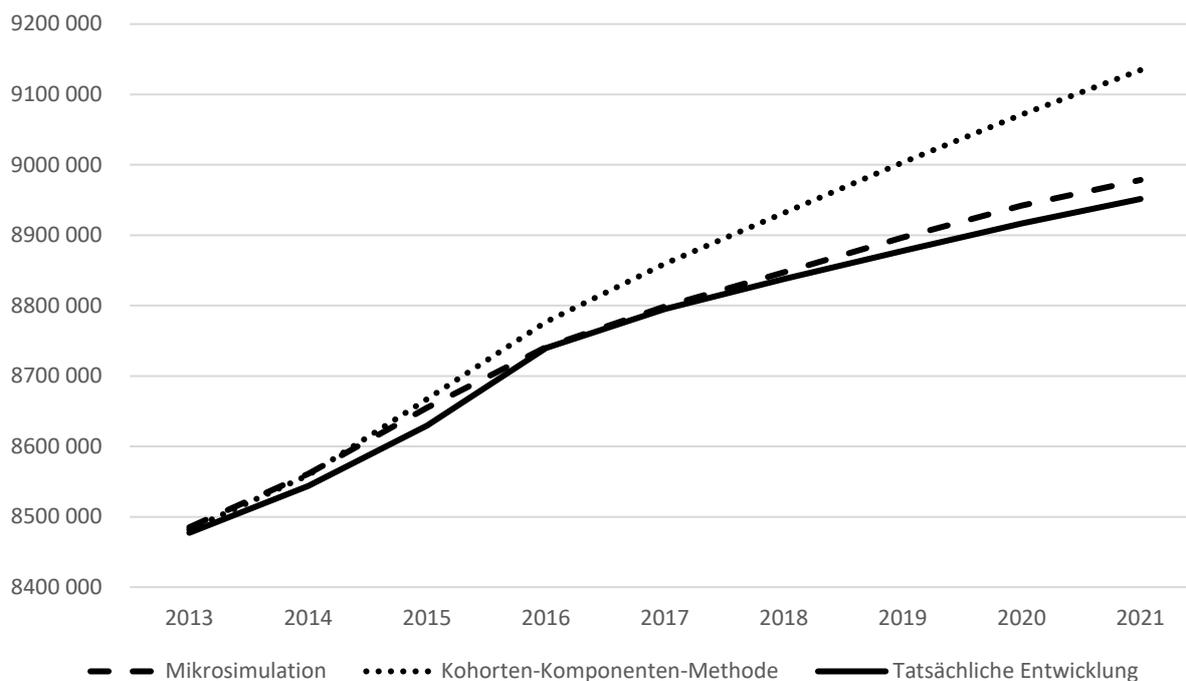
abwandern. Wer 2015 oder 2016 nach Österreich zugewandert ist, wandert demnach auch in den Folgejahren am ehesten wieder ab. Im Kohorten-Komponenten-Modell können nur statische Abwanderungsraten verwendet werden.

Abbildung 2: Projizierte und beobachtete jährliche Abwanderung aus Österreich 2013- 2021, basierend auf der Kohorten-Komponenten-Methode vs. Mikrosimulation



Wie Abbildung 3 zeigt, wirkt sich die Modellierung des Emigrationsverhaltens auch auf die Prognose der Gesamtbevölkerungszahl aus. Während die Kohorten-Komponenten-Prognose die Abwanderung nach 2015/2016 unterschätzt und somit die Bevölkerungszahl überschätzt, liegt die Prognose basierend auf der Mikrosimulation deutlich näher an der beobachteten Entwicklung.

Abbildung 3: Vorausgeschätzte und beobachtete Bevölkerung Österreichs 2013-2021, basierend auf der Kohorten-Komponenten-Methode vs. Mikrosimulation



3.2 Relevanz

Bevölkerungsprognosen sind für viele Bereiche von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft von hoher Relevanz. So spielen sie beispielsweise eine wichtige Rolle bei der Abschätzung der künftigen Entwicklung im Kindergarten- und Schulwesen, am Arbeitsmarkt, bei der Finanzierung des Pensions-, Gesundheits- und Pflegesystems, des Wohnungsbedarfs, für alle Arten von infrastrukturellen Maßnahmen u.v.m.

Neben den bereits erwähnten Arbeitsgruppen bilden die demographischen Prognosen auch regelmäßig einen Fixpunkt beim Fachbeirat für Bevölkerungsstatistik.

3.3 Genauigkeit

3.3.1 Nicht-stichprobenbedingte Effekte

Siehe oben die allgemeinen Anmerkungen zum Punkt „Qualität“.

3.3.1.1 Qualität der verwendeten Datenquellen

Die verwendeten Datenquellen für die Bevölkerungsprognose kommen ausschließlich von Statistik Austria und sind von hoher Qualität. Siehe dazu die Standard-Dokumentationen zu:

[Quartalsweise Statistik des Bevölkerungsstandes seit 2002](#)

[Standard-Dokumentation der Standesfälle ab 2015](#)

[Wanderungsstatistik ab 2002](#)

[Abgestimmte Erwerbsstatistik und Erwerbsstatistik der Registerzählung 2011](#)

3.3.1.2 Modellbedingte Effekte

Bevölkerungsprognosen in Form der Mikrosimulation basieren auf der „Wenn-Dann-Bedingung“. Nur wenn die künftigen Entwicklungen von Fertilität, Mortalität und Migration den genau den getroffenen Annahmen folgen, werden auch die prognostizierten Werte realisiert.

Um die vorhandenen Unsicherheiten der künftigen Entwicklung abzuschätzen und zu dokumentieren, werden Prognosen in mehreren Varianten (unterschiedliche Kombinationen aus den hohen, mittleren und niedrigen Annahmen zu den Prognoseparametern) gerechnet. Diese sollen die Bandbreite der denkbaren Entwicklungen abdecken (siehe auch Punkt 2.2.6.5 Variantenkonzept).

3.4 Aktualität und Rechtzeitigkeit

Die Bevölkerungsprognosen werden regelmäßig im Herbst mit Basisstand zum 1.1. des laufenden Jahres veröffentlicht. Nach Vorliegen der endgültigen Bewegungszahlen des Vorjahres sowie des Bevölkerungsstandes zum 1.1. des laufenden Jahres stehen für die Erstellung der Prognose rund fünf Monate zur Verfügung.

3.5 Vergleichbarkeit

3.5.1 Zeitliche Vergleichbarkeit

Bisherige Bevölkerungsprognosen sind mit der Kohorten-Komponenten-Methode erstellt worden. Die Umstellung auf eine Mikrosimulation stellt somit einen größeren Bruch dar, was auch die zeitliche Vergleichbarkeit der Bevölkerungsprognosen erschwert. Allerdings gab es in den letzten 40 Jahren einige methodische und analytische Änderungen bzw. Verbesserungen in der Annahmenfindung und im Modellbau, die jeweils dokumentiert sind. Um den Bruch in der Umstellung gering zu halten, wird die Mikrosimulation Schritt für Schritt umgestellt. Mit Stand 2022 erfolgt die große Umstellung nur für die internationale Migration. Die restlichen Bewegungen (Geburten, Sterbefälle, Binnenwanderungen) werden vorerst wie auch zuvor schon mit Raten gerechnet, nun jedoch simuliert. Komponenten bzw. Modellerweiterungen wie Bildungsstand oder Erwerbstätigkeit werden in das Simulationsmodell erst in den folgenden Jahren eingebaut.

3.5.2 Internationale und regionale Vergleichbarkeit

Die regionale Vergleichbarkeit der Bevölkerungsprognose für Österreich und die Bundesländer ist vollständig gegeben. Die Prognoseannahmen werden für alle Bundesländer mit einheitlichen Methoden erstellt. Die Prognoserechnung erfolgt nach einheitlichen Kriterien auf Ebene der Individuen mit demselben Modell.

Im internationalen Kontext werden Bevölkerungsprognosen zumeist nach dem standardisierten Kohorten-Komponenten-Modell erstellt, obschon ein Trend zu Simulationsmodellen gegeben ist. Prognosen der [Europäischen Union](#) (Eurostat) und der [Vereinten Nationen](#) basieren momentan weiterhin auf der Kohorten-Komponenten-Methode.

3.6 Kohärenz

Die Kohärenz zwischen den Bevölkerungsprognosen für Österreich und die Bundesländer ist im Rahmen der Mikrosimulation gegeben. Werden im Auftragsfall kleinräumigere Prognosen (Bezirke, Regionen, Gemeinden) gerechnet, so wird bei Annahmefindung auf die Kohärenz der Prognoseparameter mit den jeweils übergeordneten Bundesland- oder Österreichprognosen geachtet. Spezielle Abgleichverfahren sorgen gegebenenfalls für die summenmäßige Kohärenz der kleinräumigen Ergebnisse mit der übergeordneten Prognose.

Neben Statistik Austria rechnen auch die [Europäischen Union](#) und die [Vereinten Nationen](#) Bevölkerungsprognosen für Österreich. Diese unterscheiden sich in der grundlegenden Methodik dahingehend, dass sie dem Kohorten-Komponenten-Ansatz folgen. Des Weiteren rechnen sie teilweise mit etwas unterschiedlichen Annahmen zur künftigen Entwicklung der Prognoseparameter zu Fertilität, Mortalität und Migration.

4 Ausblick

Für die Zukunft ist bei der Bevölkerungsprognose neben Alter, Geschlecht, Bundesland, Geburtsland und Aufenthaltsdauer die Einführung weiterer demographischer Merkmale geplant. Da Mikrosimulationsmodelle modulweise ausgebaut werden können, soll zunächst ein Modul zur Bildung entwickelt und auf dieser Basis zukünftig auch ein Modul zur Erwerbsbeteiligung implementiert werden.

Die Mikrosimulation könnte auch ein geeignetes Tool für die Erstellung weiterer Prognosen wie beispielsweise einer Pflegebedarfsprognose oder einer Vorausschätzung von Krebsinzidenzen sein.

5 Glossar

Altersspezifische Fertilitätsraten	Geburten nach dem Alter der Mutter bezogen auf die Zahl der Frauen gleichen Alters. Ihre Summe bildet die Gesamtfertilitätsrate, die ein Maß für die durchschnittliche Kinderzahl pro Frau darstellt.
Durchschnittliches Fertilitätsalter (DFA)	Arithmetisches Mittel der altersspezifischen Fertilitätsraten (Kinder pro Frau nach einjährigem Alter).
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Kommission.
Gesamtfertilitätsrate (TFR)	Total fertility rate. Sie spiegelt das Fertilitätsniveau in Form einer durchschnittlichen Kinderzahl pro Frau wider und wird aus der Summe der altersspezifischen Fertilitätsraten ermittelt.
KOSIS-Verbund	Kommunales Statistisches Informationssystem. Der KOSIS-Verbund ist eine kommunale Organisation in Deutschland, die mit Unterstützung des Deutschen Städtetags Kooperationsprojekte wie beispielsweise SIKURS organisiert.
Lebenserwartung	Die Lebenserwartung ist eine Funktion der altersspezifischen Sterberaten und gibt an, wie viele Jahre eine Person im statistischen Durchschnitt noch leben wird, falls sie in Zukunft den Sterberisiken des jeweiligen Berichts- oder Prognosejahres ausgesetzt ist.
LIPRO	Lifestyle Projection. Bevölkerungsprognosemodell des Niederländischen Interdisziplinären Demographischen Instituts (NIDI).
SIKURS	Statistisches Informationssystem kleinräumlich gegliederte Umlegung und Projektion einer regionalen Bevölkerungs-Struktur. Multiregionales Modell des KOSIS-Verbundes zur Berechnung von Bevölkerungs- und Haushaltsprognosen.

STATcube	Interaktive statistische Datenbank, die über die Homepage der Statistik Austria zugänglich ist.
Altersspezifische Sterberaten	Gestorbene nach dem Alter und Geschlecht bezogen auf die Bevölkerungszahl gleichen Alters und Geschlechts.

6 Hinweis auf ergänzende Dokumentationen/Publicationen

Ediev D. (2007). On Projecting the Distribution of Private Households by Size. In: Vienna Institute of Demography Working Papers 4/2007. [Wien](#).

Hanika A. (2010). Entwicklung und Aufbau des Bevölkerungssystemes der Statistik Austria. In: Austrian Journal of Statistics, Volume 39 2010 Number 1 & 2. Österreichische Statistische Gesellschaft. Wien. S. 67-80.

Hanika A. (2023). Vorausschätzung der Privathaushalt nach Größe und Bundesländern 2022 bis 2080 In: Statistische Nachrichten 3/2023. Wien.

Hanika A. /Pohl P./Slepecki Ph. (2023). Zukünftige Bevölkerungsentwicklung Österreichs und der Bundesländer 2022 bis 2080 (2100); Prognosegeneration 2022. In: Statistische Nachrichten 1/2023. Wien.

Hanika A. /Pohl P./Slepecki Ph. (2023). Zukünftige Bevölkerungsentwicklung Österreichs und der Bundesländer 2022 bis 2080 (2100) nach dem Geburtsland. In: Statistische Nachrichten 2/2023. Wien.

Hanika A. /Pohl P./Slepecki Ph. (2023). Zukünftige Entwicklung der Erwerbspersonen 2020 bis 2080 – Neudurchrechnung 2022. In: Statistische Nachrichten 4/2023. Wien.

7 Anlagen

[Quartalsweise Statistik des Bevölkerungsstandes seit 2002](#)

[Standard-Dokumentation der Standesfälle ab 2015](#)

[Wanderungsstatistik ab 2002](#)

[Abgestimmte Erwerbsstatistik und Erwerbsstatistik der Registerzählung 2011](#)

[Haushaltsprognose](#)

[Erwerbspersonenprognose](#)