



Bevölkerungsszenarien 2018 – 2035

Dokumentation

Verfasser

Klemens Rosin
Andreas Papritz

Zürich, 12. April 2018

Impressum

Herausgeberin

Stadt Zürich
Statistik Stadt Zürich
Napfgasse 6, Postfach
8022 Zürich

Telefon 044 412 08 00
www.stadt-zuerich.ch/statistik

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Modellstruktur	4
3	Prozesse	7
3.1	Geburt	7
3.2	Todesfall	10
3.3	Zuzug	11
3.4	Wegzug	15
3.5	Umzug	19
3.6	Einbürgerung	22
3.7	Gebäudebestand und Bauprojekt	25
3.8	Wohnflächenkonsum und Belegungsquote	27
3.9	Kapazitäten und Reserven	30
4	Parameter	33
5	Glossar	49
6	Literaturverzeichnis	50

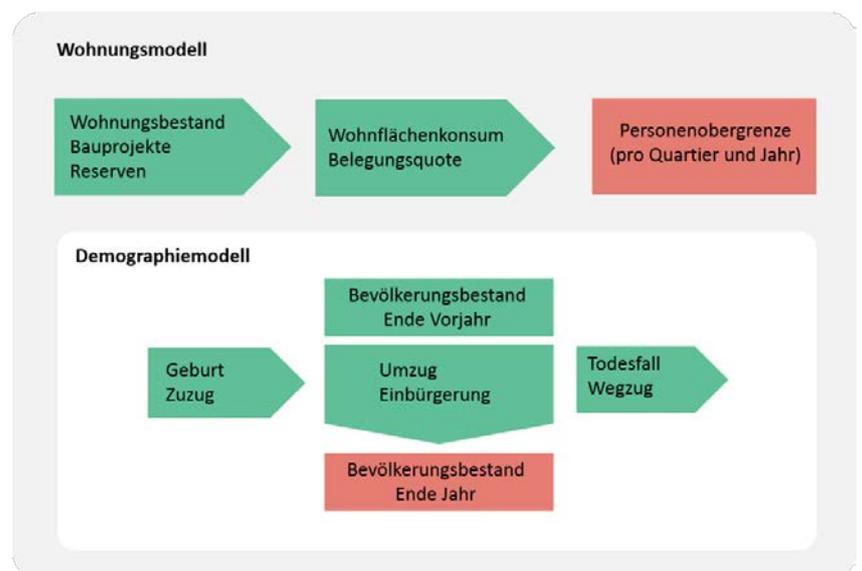
1 Einleitung

Die vorliegende Dokumentation enthält einen Überblick über die **Modellstruktur** der Bevölkerungsszenarien (Kapitel 2). Zudem werden Modellierung der einzelnen Prozesse sowie Funktionsweise der **Parameter** anhand von Skizzen erläutert (Kapitel 3). Statistik Stadt Zürich publiziert drei Szenarien zur zukünftigen Bevölkerungsentwicklung; die für die jeweiligen Szenarien gewählten **Parameterwerte** sind in Tabellen dokumentiert (Kapitel 4).

2 Modellstruktur

Allgemeines

Das Modell für die Bevölkerungsszenarien besteht aus einem Wohnungs- und einem Demographiemodell. Das Demographiemodell ist **hierarchisch** im Wohnungsmodell integriert. Das Resultat des Wohnungsmodells besteht aus einer Personenobergrenze für die Stadt Zürich (wie viele Menschen können maximal in Zürich wohnen?); das Demographiemodell bewegt sich innerhalb der Vorgaben des Wohnungsmodells.



G_2.1: Wohnungs- und Demographiemodell

Wohnungsmodell

Das Wohnungsmodell geht vom **Wohnungsbestand** der Stadt Zürich aus. Zusätzlich werden geplante und bereits bewilligte **Wohnbauprojekte** berücksichtigt; diese Informationen sind vor allem für die Szenarienmodellierung der ersten acht Jahre relevant. Für die Zeit danach sind Analysen von **Kapazitäten** und **Reserven** wichtig: Wo gibt es wie viele Reserven für die zukünftige Wohnbautätigkeit? Die Daten zu Kapazität, Reserven und Inanspruchnahme der Reserven werden vom Amt für Städtebau (AfS) berechnet. Anhand des zukünftigen Wohnflächenkonsums (Quadratmeter Wohnfläche pro Person) und der Belegungsquote (Anzahl Personen pro Wohnung) wird berechnet, wie viele Personen maximal in Zürich wohnen können (nach Jahr und Stadtquartier).

Demographiemodell

Das Demographiemodell beruht auf einem **Markov-1-Prozess**; der Bevölkerungsbestand hängt jeweils von dessen Vorjahreswert ab:

$$bes_t = bes_{t-1} + geb_t - tod_t + zuz_t - weg_t \pm umz_t \pm ein_t$$

bes_t	Bevölkerungsbestand am Ende des Jahres t ,
bes_{t-1}	Bevölkerungsbestand am Ende des Vorjahres von t ,
geb_t	Geburten während des Jahres t ,
tod_t	Todesfälle während des Jahres t ,
zuz_t	Zuzüge während des Jahres t ,
weg_t	Wegzüge während des Jahres t ,
umz_t	Umzüge innerhalb der Stadt während des Jahres t ,
ein_t	Einbürgerungen während des Jahres t .

Bei den Prozessen wird nach dynamischen sowie systemdynamischen unterschieden. Die dynamischen Prozesse (Geburt, Todesfall, Zuzug, Wegzug) führen zu einer Veränderung der Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner. Bei den systemdynamischen Prozessen verändert sich die Zusammensetzung, jedoch nicht die Gesamtzahl der Wohnbevölkerung.

Die Szenarien werden aufgrund der Daten von 1993 bis 2017 für die Szenarijahren 2018 bis 2035 gerechnet. Bestand und Prozesse werden nach folgenden Kohorten gegliedert:

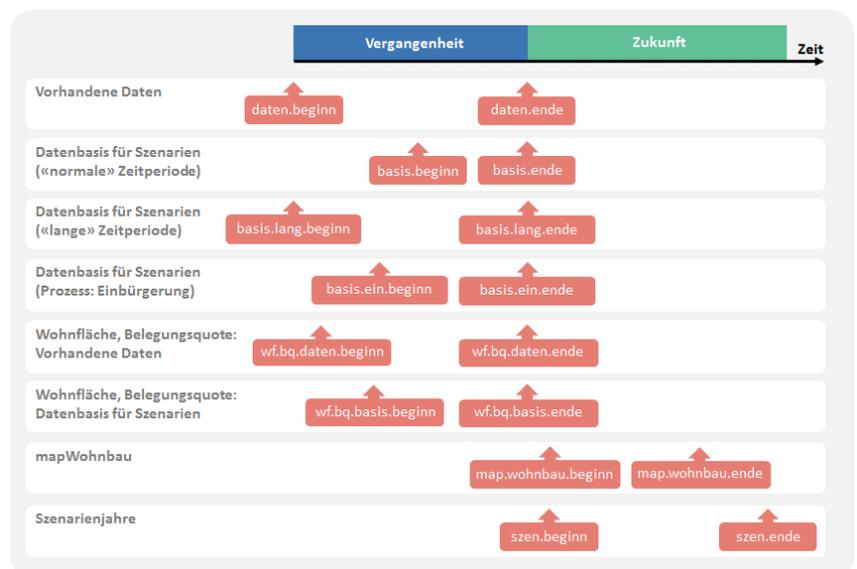
- Alter: Einzelne Altersjahre von 0 bis 120;
- Geschlecht: Weiblich, männlich;
- Nationalität: Schweiz, deutschsprachiges Europa (Deutschland, Österreich, Liechtenstein), restliches Europa, restliche Welt.;
- Raumbezug: Stadtquartiere; die Quartiere des Kreis 1 werden zusammengefasst; dadurch ergeben sich 31 räumliche Einheiten.

Im folgenden Text wird statt des Ausdrucks «Nationalität» der Kürze halber oft «Heimat» verwendet.

Zeitliche Aspekte

Im Szenarienmodell werden verschiedene Zeitspannen verwendet; der Zeitbezug ist je nach modelliertem Prozess (Geburten, Todesfälle, usw.) unterschiedlich. Grundsätzlich sind drei Zeitspannen von Interesse:

- **Vorhandene Daten:** Für welche Zeitperiode sind Daten verfügbar?
- **Datenbasis:** Für die meisten Prozesse werden Trends oder Mittelwerte berechnet. Als Datenbasis dazu werden meistens die letzten elf Jahre verwendet («normale Datenbasis»). Bei gewissen Prozessen, die sich von Jahr zu Jahr in ihrer Dynamik nur geringfügig ändern, werden zwecks robusterer Berechnung längere Zeitperioden verwendet («lange Datenbasis»). Die «lange Datenbasis» wird beispielsweise für die Berechnung des zukünftigen Geschlechterverhältnisses bei Neugeborenen verwendet.
- **Szenarienjahre:** Für welche Jahre in der Zukunft werden die Szenarien berechnet?



G_2.2: Zeit-Parameter

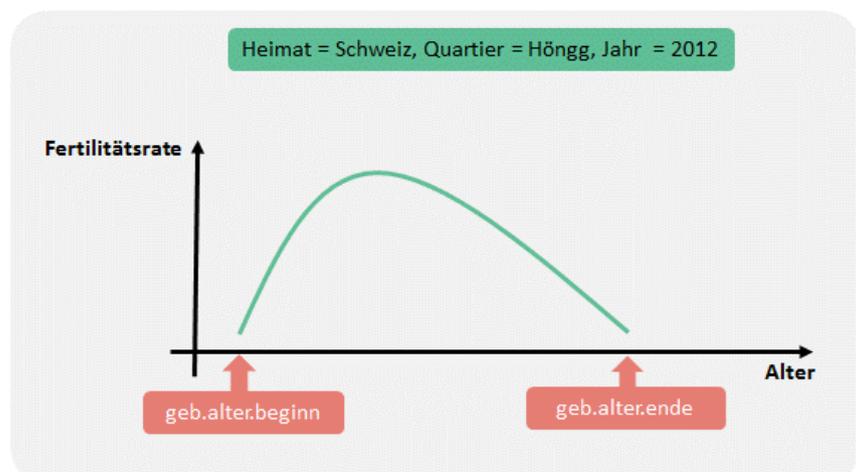
3 Prozesse

3.1 Geburt

Altersverteilung der Fertilitätsrate berechnen

Die Modelle für die verschiedenen Prozesse sowie die Funktionsweise der Parameter werden anhand von Skizzen erklärt. In diesen Skizzen werden für die Auswertungsdimensionen Symbol-Werte eingesetzt; beispielsweise wird bei einer Analyse nach Quartier der Text «Quartier = Höngg» verwendet. Die Modellparameter sind in den Skizzen stets mit roter Farbe hinterlegt.

Die Fertilitätsrate wird bloss in Abhängigkeit des «gebärfähigen Alters» von Frauen berechnet (in Demographie üblich: 15 bis 49 Jahre). Diese Altersgrenzen werden im Bevölkerungsszenarienmodell als Parameter geführt, falls die Altersgrenze in Zukunft angepasst werden müsste.



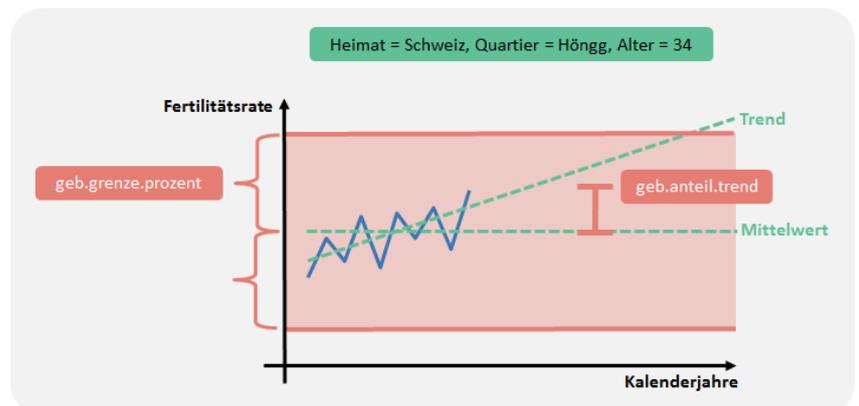
G_3.1.1: Fertilitätsrate und «gebärfähiges Alter»

Die altersspezifische Fertilitätsrate wird pro Kombination von Quartier und Heimatkategorie in Abhängigkeit des Alters der Frauen als Quotient aus Anzahl Geburten und Anzahl Frauen berechnet. Für Alter nahe 15 bzw. 49 Jahren sind für viele Kombinationen von Heimat und Quartier die verwendeten Zahlen klein. Die berechneten altersspezifischen Fertilitätsraten sind dann instabil. Deshalb wird für diese Alter darauf verzichtet für jede Kombination von Quartier und Heimatkategorie eine eigene Fertilitätsrate zu berechnen. Stattdessen wird die altersspezifische Fertilitätsrate nur in Abhängigkeit der Heimatkategorie (unabhängig von Quartier) bzw. für die gesamte Stadt (unabhängig von Heimat und Quartier) berechnet. Die Parameter *geb.anz.rate.heimat*, *geb.anz.rate.stadt*, *geb.anz.rate.const*, *geb.wert.rate.const* steuern diese Berechnungen (Einzelheiten in Kapitel 4).

Fertilitätsrate: Trend und Mittel

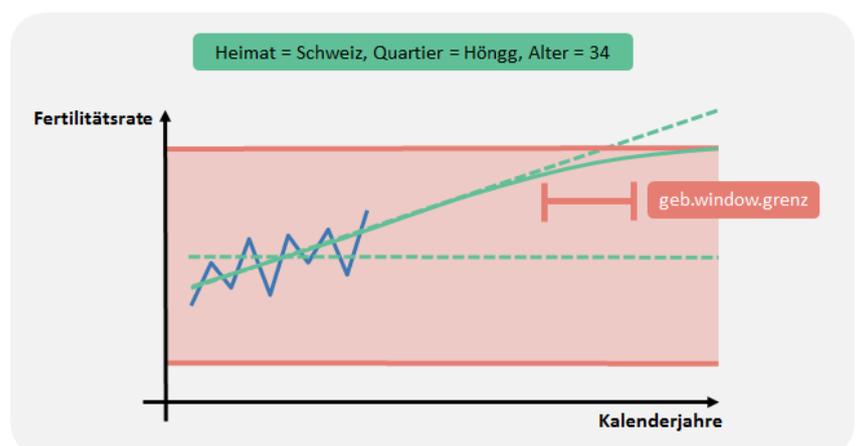
Im Modell werden die Daten der sogenannten Basisjahre verwendet (z.B. die letzten elf Jahre). Mit diesen Daten werden die Quartiere aufgrund der Form der Altersverteilung der Fertilitätsrate zu «Quartiercluster» zusammengefasst. Quartiere mit einer ähnlichen Form der Altersverteilung (pro Heimatkategorie) werden dem gleichen Cluster zugeordnet. Die Anzahl Cluster pro Heimatkategorie wird durch die Parameter *geb.anz.cluster.heimat1*, *geb.anz.cluster.heimat2*, *geb.anz.cluster.heimat3* und *geb.anz.cluster.heimat4* bestimmt.

Anschliessend werden für die Fertilitätsrate nach Heimatkategorie, «Quartiercluster» und Alter die **Mittelwerte** der Rate, respektive deren **lineare Trends** berechnet, Letzteres mittels einer linearen Regressionsanalyse. Mit dem Parameter *geb.anteil.trend* wird festgelegt, wie viele Prozent der Differenz zwischen Regression und Mittelwert zum Mittelwert addiert werden. Es ist aber wenig realistisch, dass sich die Fertilitätsrate beliebig ändert. Daher wird eine gewisse mögliche **Bandbreite** der Fertilitätsrate angegeben (Parameter *geb.grenze.prozent*).



G_3.1.2: Trend und Mittel der Fertilitätsrate

Damit die Kurve der Fertilitätsrate keine Knickstelle aufweist (wegen der Einhaltung der Bandbreite), wird ein Filter angewendet (Parameter *geb.window.grenz*).



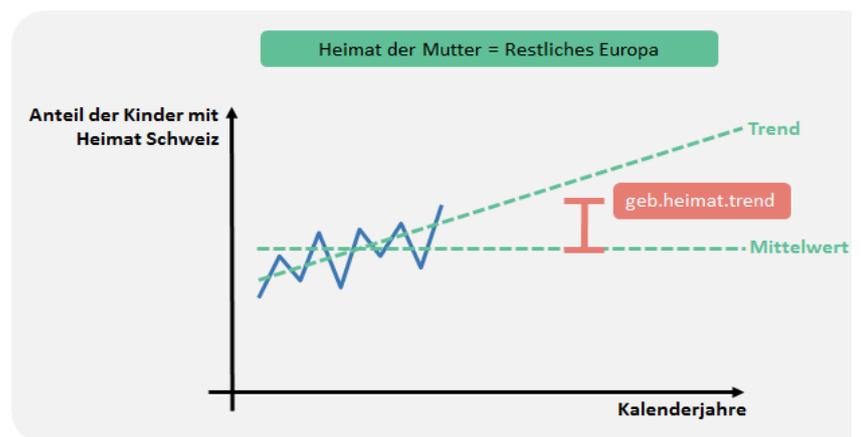
G_3.1.3: Knickstelle und Filter

Geschlechterverhältnis

Nebst der Berechnung der Fertilitätsrate werden im Bereich «Geburten» Annahmen über zukünftige Werte zum Geschlechterverhältnis bei Neugeborenen sowie die Heimat der Kinder getroffen. Im Szenarienmodell wird jedoch nicht das Geschlechterverhältnis (Anzahl **Knabengeburten pro 100 Mädchengeburten**) sondern der Anteil Mädchen verwendet. Da dieser Anteil keinem Trend unterliegt, wird der Mittelwert der Basisjahre verwendet.

Nationalität von Mutter und Kind

Kinder haben nicht immer die gleiche **Nationalität** wie ihre Mutter. So ist es beispielsweise möglich, dass ein Neugeborenes einer **deutschen Mutter**, die mit einem Schweizer Vater verheiratet ist, **Heimat Schweiz** aufweist. Bei dieser Abschätzung wird mit dem Parameter *geb.heimat.trend* bestimmt, wie hoch der Anteil «Trend» bei den zukünftigen Jahren ist. Die zukünftigen Anteilswerte werden proportional korrigiert, so dass die Summe der Anteile über Heimat der Kinder hundert Prozent ergeben.



G_3.1.4: Nationalität von Mutter und Kind; Trend und Mittel

3.2 Todesfall

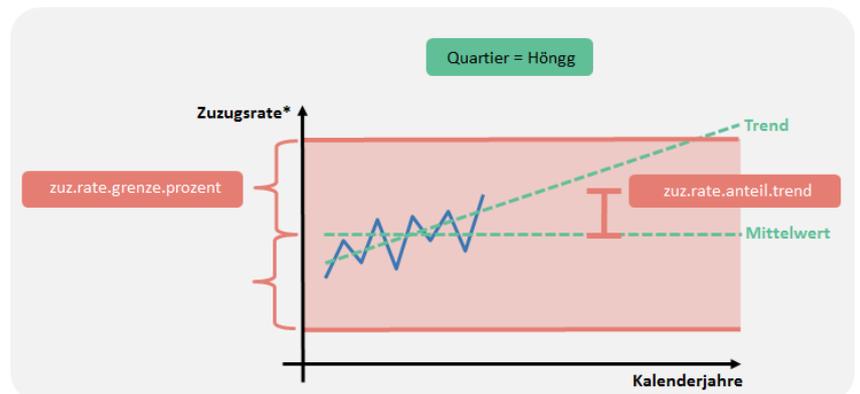
In der Stadt Zürich sterben pro Altersjahr und Geschlecht zu wenige Menschen um zuverlässig die Sterberaten nach Altersjahr und Geschlecht zu schätzen. Dieses Problem tritt insbesondere im Altersbereich der 20- bis 40-Jährigen auf. Die Sterberaten des Bundesamtes für Statistik (BFS) für die gesamte Schweiz sind – wegen der grösseren Population – vor allem im Bereich der 20- bis 40-Jährigen deutlich robuster. Allerdings waren die Stadtzürcher Sterberate in der Vergangenheit für die meisten Altersjahre etwas grösser als die gesamtschweizerischen Raten. Die BFS Raten werden deshalb mit Daten über Todesfälle aus der Vergangenheit altersabhängig auf das erhöhte Sterblichkeitsniveau in der Stadt Zürich korrigiert (Sterberate nach Geschlecht, vereinfachter Heimatkategorie [Schweiz, Ausland], Alters- und Kalenderjahr; Zeitperiode bis 2050). Die Parameter *tod.jung.alter.ende.schweiz*, *tod.jung.alter.ende.ausland*, *tod.alt.alter.beginn.schweiz*, *tod.alt.alter.beginn.ausland*, *tod.alt.alter.ende* steuern diese Korrektur (Einzelheiten in Kapitel 4).

3.3 Zuzug

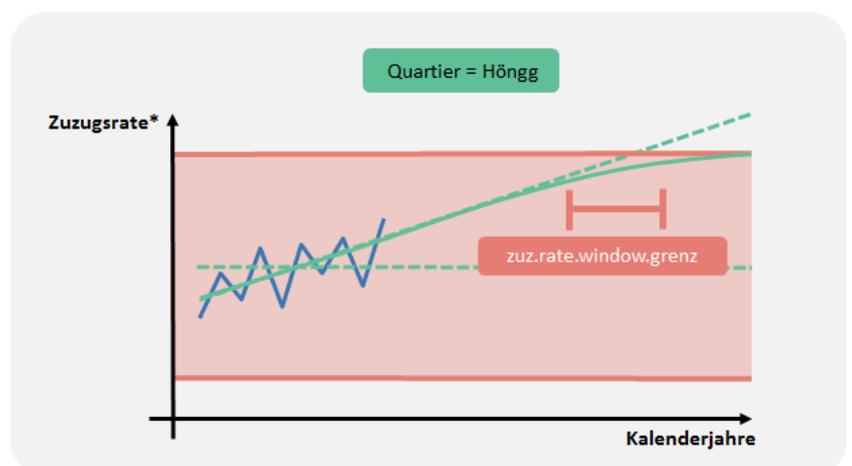
Bei der Berechnung der Zuzugsraten wird unter anderem nach Quartieren unterschieden. Aus **Quartierperspektive** ist es unbedeutend, ob eine Person von ausserhalb der Stadt Zürich oder aus einem anderen Quartier zuzieht. Deshalb werden bei den Zuzugsraten die Zuzüge von ausserhalb sowie die Zuzüge aus Umzügen gemeinsam betrachtet; diese werden als **Zuzüge*** («Zuzüge Stern»; Abkürzung «ZuzügeS») bezeichnet. Die entsprechende Rate wird Zuzugsrate* genannt.

Zuzugsrate*: Trend und Mittel

Zuzugsraten werden in einem ersten Schritt bloss nach Quartier berechnet. Analog zu anderen Prozessen (z.B. Geburt) wird beim Zuzug ebenfalls ein Parameter für den Anteil Trend in den künftigen Raten verwendet (Parameter *zuz.rate.anteil.trend*). Der Parameter *zuz.rate.grenze.prozent* gibt die Bandbreite vor. Um zu vermeiden, dass die Kurve der Zuzugsrate eine Knickstelle aufweist (wegen der Einhaltung der Bandbreite), wird ein Filter angewendet (Parameter *zuz.rate.window.grenz*).



G_3.3.1: Trend und Mittel der Zuzugsrate*



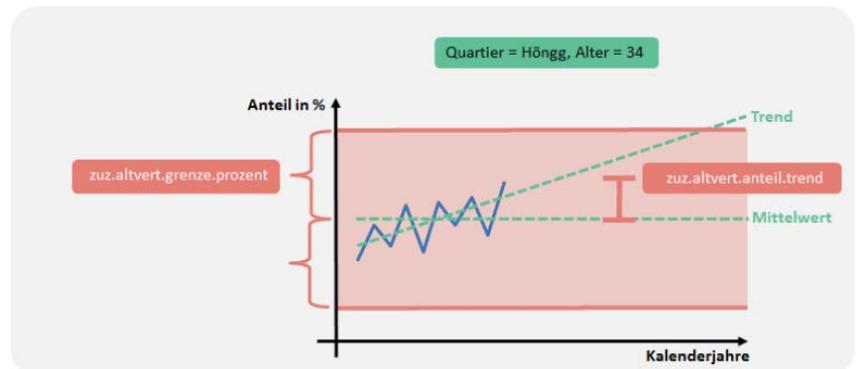
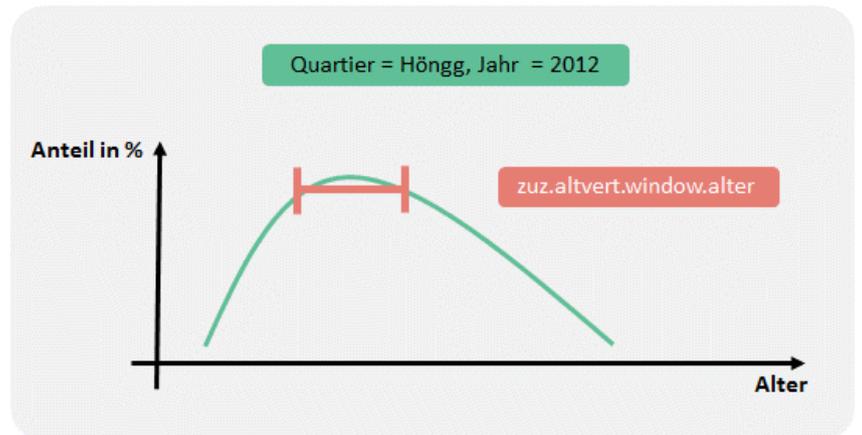
G_3.3.2: Zuzugsrate*: Knickpunkt vermeiden

Altersverteilung im Zuzug*

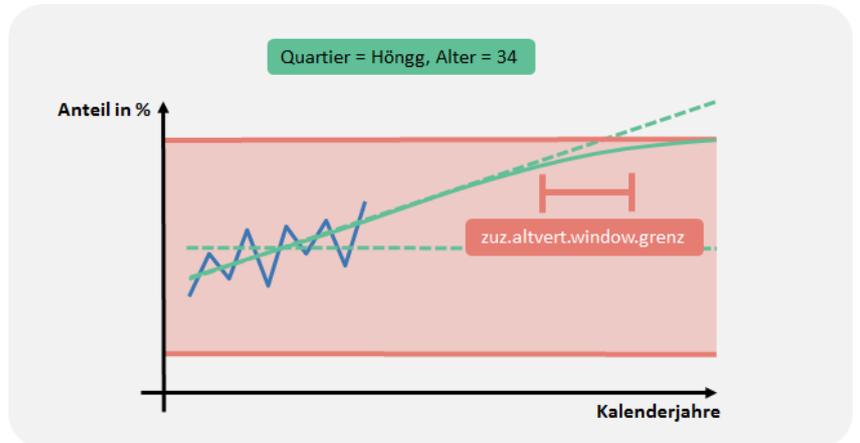
Die Altersverteilung im Zuzug* wird mit dem Parameter

zuz.altvert.window.alter gefiltert. Die zeitliche Veränderung über die Jahre wird mittels Parametern zu Trend und Mittel modelliert (Parameter *zuz.altvert.anteil.trend*, *zuz.altvert.grenze.prozent*). Dabei wird vermieden, dass sich ein Knickpunkt ausbildet (Parameter *zuz.altvert.window.grenz*). Anschliessend wird die Altersverteilung im Zuzug* der zukünftigen Jahre gefiltert (Parameter *zuz.altvert.window.alter.szen*).

G_3.3.3: Filter über Altersverteilung im Zuzug*



G_3.3.4: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung im Zuzug*: Trend und Mittel



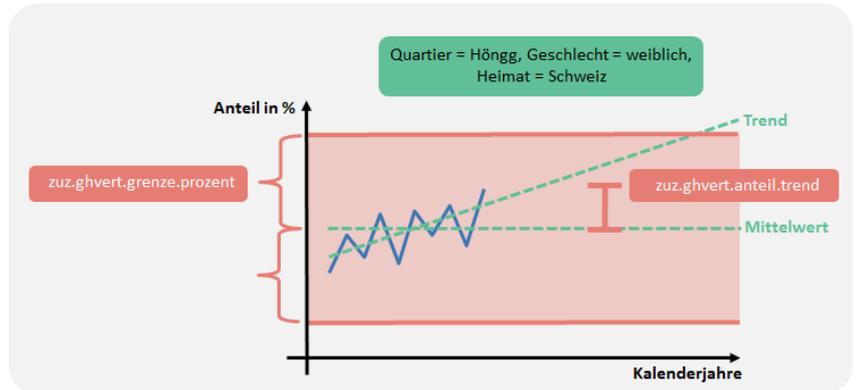
G_3.3.5: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung im Zuzug*: Knickpunkt vermeiden



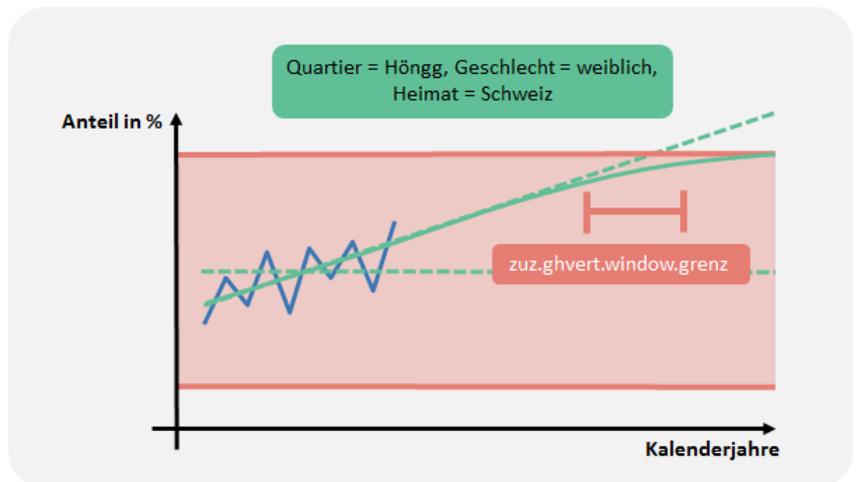
G_3.3.6: Zukünftige Altersverteilung im Zuzug*: Filter über Alter

**Verteilung von
Geschlecht und
Heimat im Zuzug***

Die zeitliche Entwicklung der Anteile von Geschlecht und Heimat (z.B. Schweizerinnen) im Zuzug wird mit den Parametern *zuz.ghvert.anteil.trend* sowie *zuz.ghvert.grenze.prozent* gesteuert. Anschliessend wird über Kalenderjahre gefiltert um einen eventuellen Knickpunkt zu vermeiden (Parameter *zuz.ghvert.window.grenz*).



G_3.3.7: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Heimat im Zuzug*: Trend und Mittel



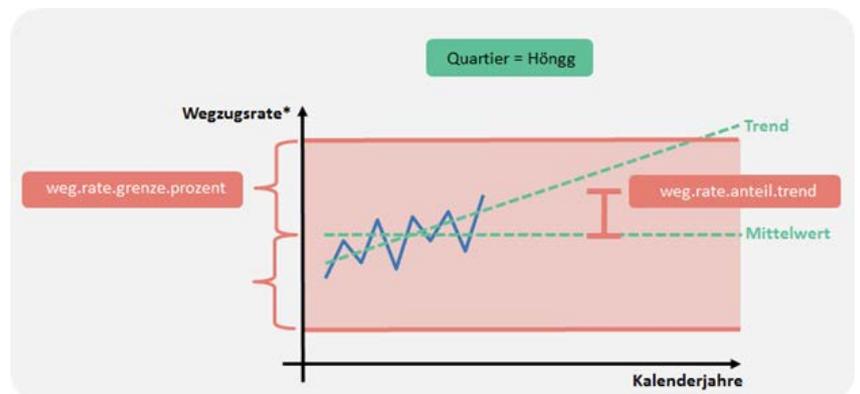
G_3.3.8: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Heimat im Zuzug*: Knickpunkt vermeiden

3.4 Wegzug

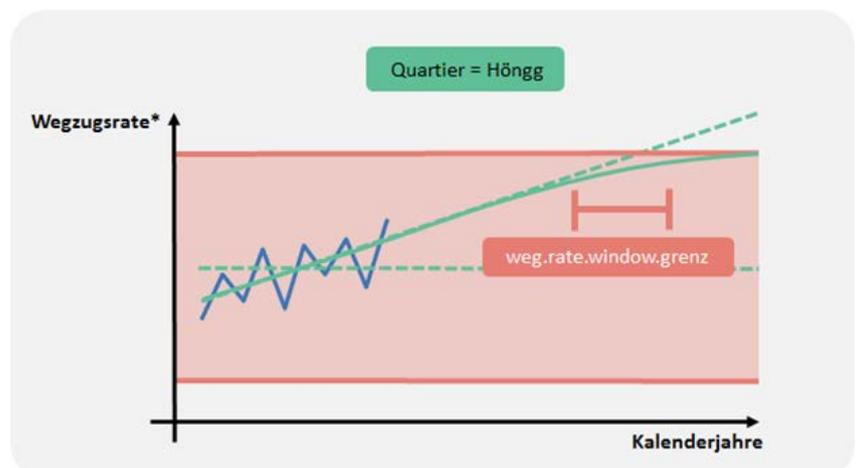
Die Berechnung der Wegzugsraten erfolgt analog dem Vorgehen beim Berechnen der Zuzugsraten. Bei der Berechnung der Wegzugsraten wird unter anderem nach Quartieren unterschieden. Aus **Quartierperspektive** ist es unbedeutend, ob eine Person von ausserhalb der Stadt Zürich oder aus einem anderen Quartier zuzieht. Deshalb werden bei den Wegzugsraten die Wegzüge von ausserhalb sowie die Wegzüge aus Umzügen gemeinsam betrachtet; diese werden als **Wegzüge*** («Wegzüge Stern»; Abkürzung «WegzügeS») bezeichnet. Die entsprechende Rate wird Wegzugsrate* genannt.

Wegzugsrate*: Trend und Mittel

Wegzugsraten werden in einem ersten Schritt bloss nach Quartier berechnet. Analog zu anderen Prozessen (z.B. Geburt) wird beim Wegzug ebenfalls ein Parameter für den Anteil Trend in den Szenarien verwendet (Parameter *weg.rate.anteil.trend*). Der Parameter *weg.rate.grenze.prozent* gibt die Bandbreite vor. Um zu vermeiden, dass die Kurve der Wegzugsrate eine Knickstelle aufweist (wegen der Einhaltung der Bandbreite), wird ein Filter angewendet (Parameter *weg.rate.window.grenz*).



G_3.4.1: Trend und Mittel der Wegzugsrate*



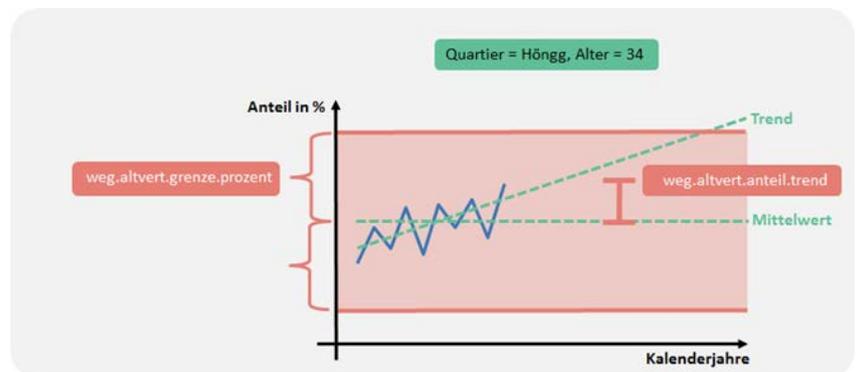
G_3.4.2: Wegzugsrate*: Knickpunkt vermeiden

Altersverteilung im Wegzug*

Die Altersverteilung im Wegzug* wird mit dem Parameter *weg.altvert.window.alter* gefiltert. Die zeitliche Veränderung über die Jahre wird mittels Parametern zu Trend und Mittel modelliert (Parameter *weg.altvert.anteil.trend*, *weg.altvert.grenze.prozent*). Dabei wird vermieden, dass sich ein Knickpunkt ausbildet (Parameter *weg.altvert.window.grenz*). Anschliessend wird die Altersverteilung im Wegzug* der zukünftigen Jahre gefiltert (Parameter *weg.altvert.window.alter.szen*).



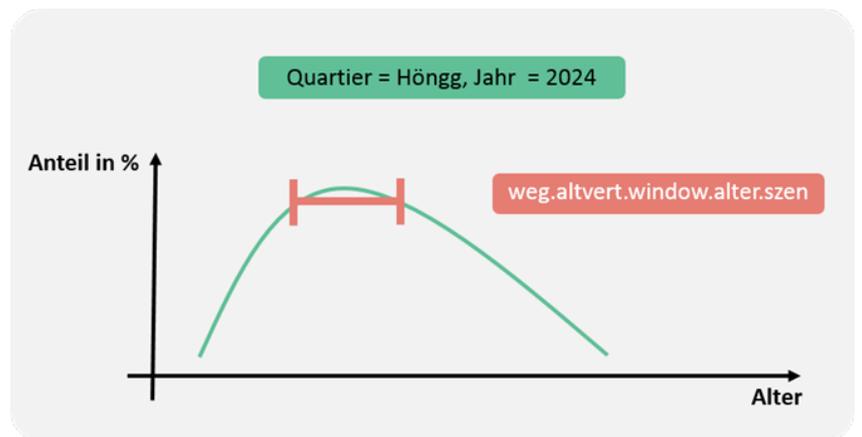
G_3.4.3: Filter über Altersverteilung im Wegzug*



G_3.4.4: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung im Wegzug*: Trend und Mittel



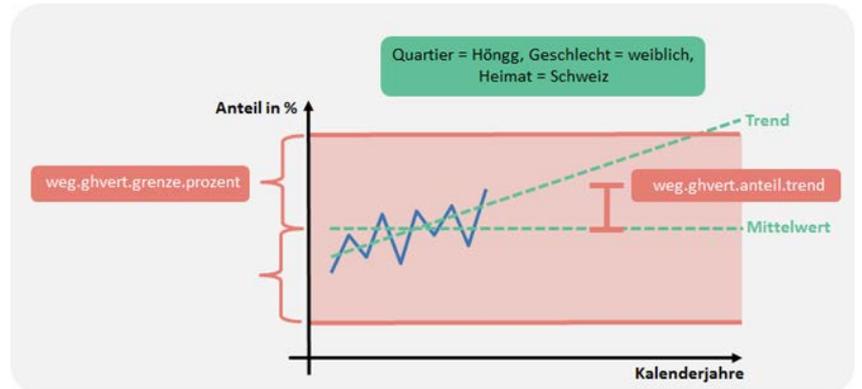
G_3.4.5: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung im Wegzug*: Knickpunkt vermeiden



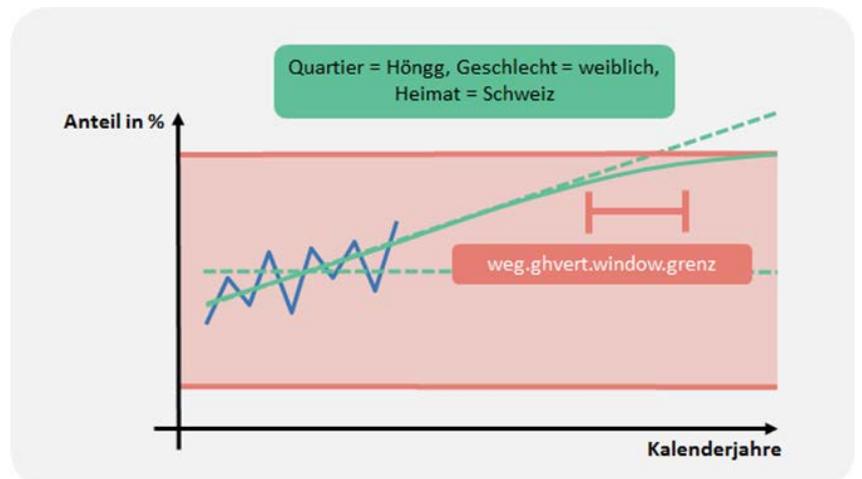
G_3.4.6: Zukünftige Altersverteilung im Wegzug*: Filter über Alter

**Verteilung von
Geschlecht und Heimat
im Wegzug***

Die zeitliche Entwicklung der Anteile von Geschlecht und Heimat (z.B. Schweizerinnen) im Wegzug wird mit den Parametern *weg.ghvert.anteil.trend* sowie *weg.ghvert.grenze.prozent* gesteuert. Anschliessend wird über Kalenderjahre gefiltert um einen eventuellen Knickpunkt zu vermeiden (Parameter *weg.ghvert.window.grenz*).



G_3.4.7: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Heimat im Wegzug*: Trend und Mittel



G_3.4.8: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Heimat im Wegzug*: Knickpunkt vermeiden

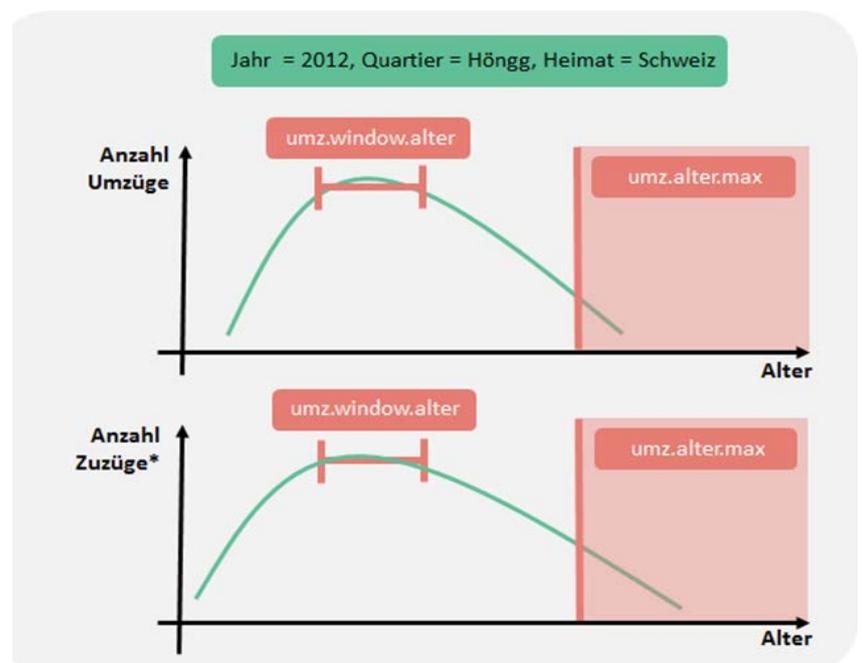
3.5 Umzug

Die Umzüge werden im Rahmen der Zu- und Wegzüge berücksichtigt: In der **Quartierperspektive** werden Umzüge zu Zuzügen dazugezählt und als Zuzüge* bezeichnet. Damit können die Migrationsprozesse sowie die zukünftigen Bevölkerungsbestände präziser geschätzt werden.

Es kann jedoch auch interessieren, wie gross Umzug, Zuzug und Wegzug in Zukunft sind. Dazu wird der **Anteil der Umzüge an den Zuzügen*** (Zuzüge plus Umzüge) berechnet. Dadurch kann für die Szenarienjahre die Anzahl Umzüge abgeleitet werden. Diese Berechnung wäre auch basierend auf den Anteilen in den Wegzügen möglich; die Unterschiede zwischen den beiden Methoden (Basis Zuzug vs. Basis Wegzug) sind gering.

Zwischen den Geschlechtern sind die Unterschiede bezüglich Umzugsanteil gering. Damit die Umzugsanteile präziser geschätzt werden können, wird daher nicht nach Geschlecht unterschieden.

Vor der Anteilsberechnung wird über Altersjahre gefiltert (Parameter *umz.window.alter*).

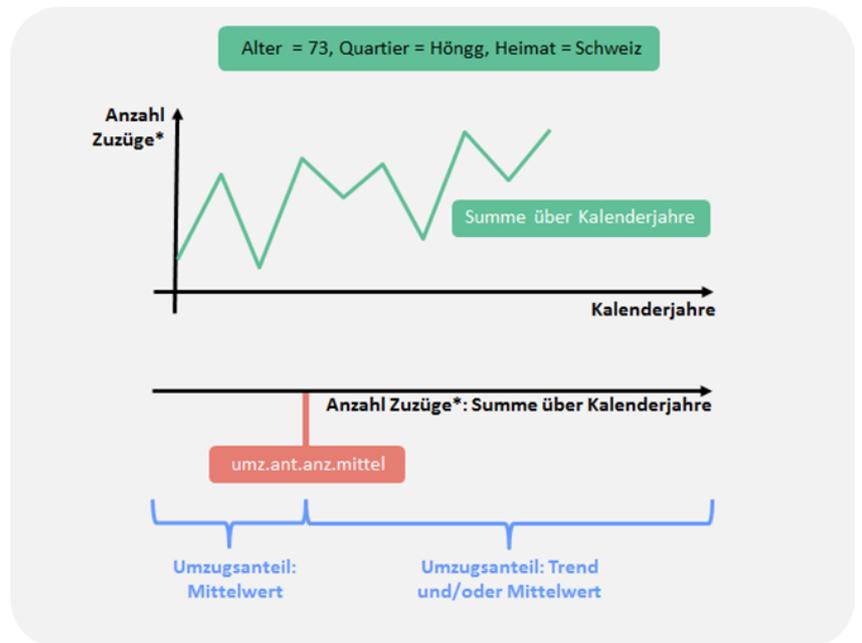


G_3.5.1: Filter über Altersverteilung in Umzug und Zuzug*

Personen hohen Alters ziehen selten um oder zu. Wegen **geringen Fallzahlen** im Umzug und Zuzug* ist es ab einem gewissen Alter (Parameter *umz.alter.max*) nicht mehr sinnvoll, die Umzugsanteile pro Altersjahr zu berechnen. Die Daten aller Alter \geq *umz.alter.max* werden einer Alterskategorie zugeordnet. Für die anderen Alter bilden die einzelnen Altersjahre die Alterskategorien.

Trend-Grenzen

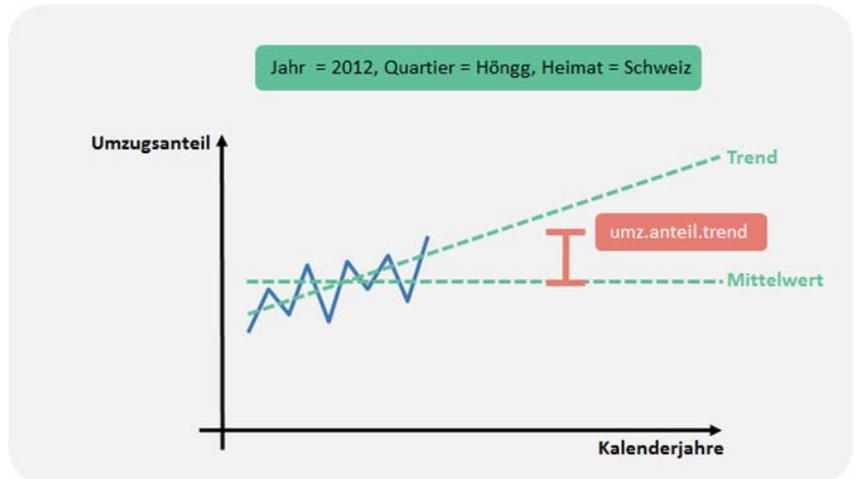
Anders als bei den Berechnungen bei Zu- und Wegzug werden Trends im Umzugsanteil nur ab einer **bestimmten Anzahl Zuzüge*** pro Alterskategorie (Parameter *umz.ant.anz.mittel*) errechnet. Falls es weniger Zuzüge gibt, wird bloss das Mittel über alle Kalenderjahre (Basisjahre, lang) und alle Altersjahre für die Alterskategorie „Alter \geq *umz.alter.max*“ berechnet.



G_3.5.2: Umzugsanteil: Mittelwert vs. Trend und/oder Mittelwert

Trend und Mittel

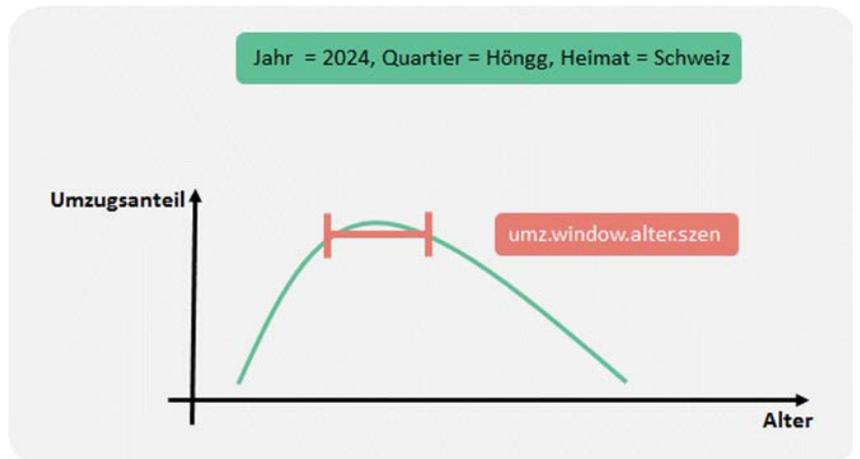
Falls es mehr Zuzüge gibt, wird beim Umzug wie bei anderen Prozessen auch der Trendanteil als Parameter (*umz.anteil.trend*) geführt. Allerdings erfolgt keine Beschränkung auf ein Band um den Mittelwert.



G_3.5.3: Zeitliche Entwicklung des Umzugsanteil: Trend und Mittel

Filter über Altersverteilung

Zum Schluss wird der Umzugsanteil der Szenarienjahren über Altersjahre gefiltert.

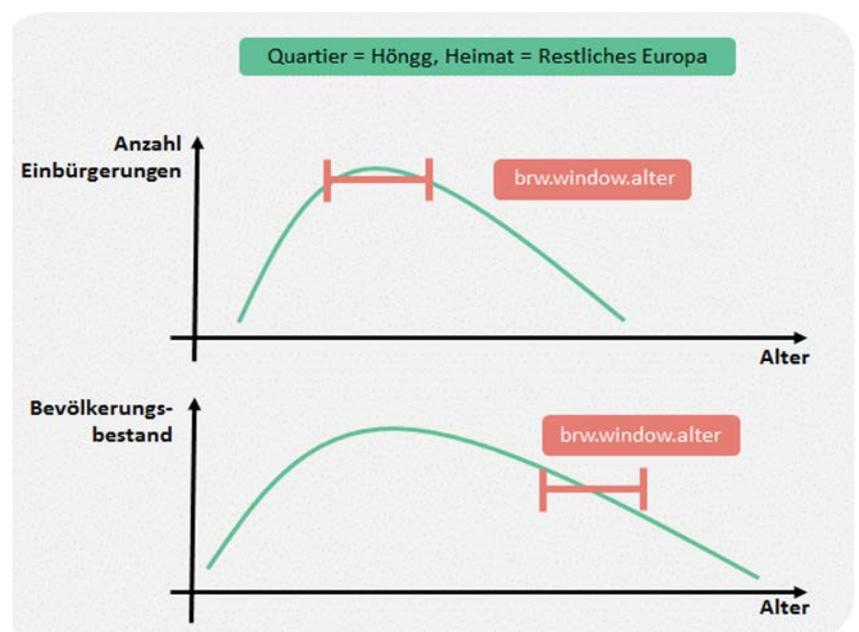


G_3.5.4: Zukünftige Altersverteilung im Umzugsanteil: Filter über Altersverteilung

3.6 Einbürgerung

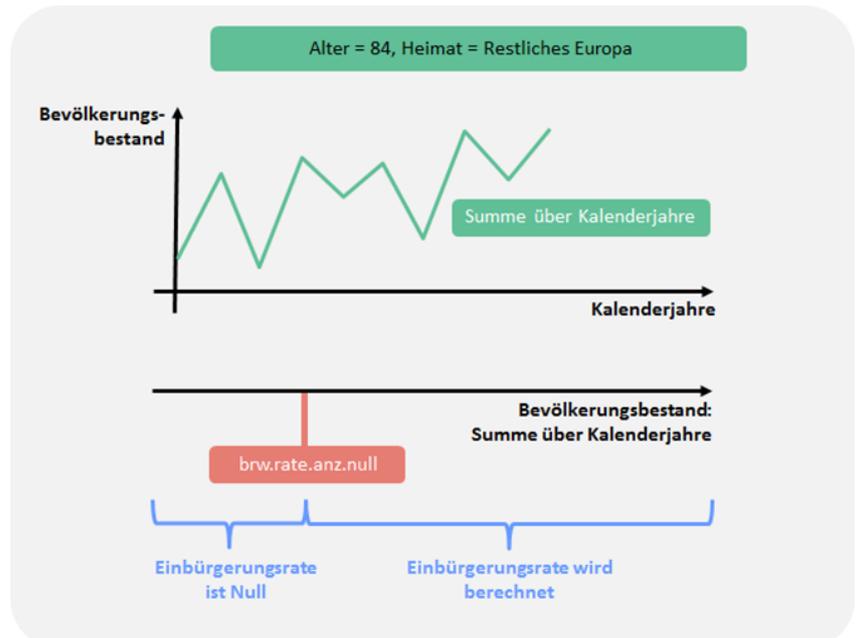
Bei **Bürgerrechtswechseln** sind vor allem die Veränderungen hin zum **Schweizer Bürgerrecht** häufig (d.h. Einbürgerung; machen mehr als 95 % der Fälle aus). Daher werden im Folgenden bloss Einbürgerungen betrachtet.

Es zeigt sich, dass die Einbürgerungsraten **kaum eine Geschlechtsabhängigkeit** aufweisen; deshalb wird nicht nach Geschlecht unterschieden. Zudem sind Jahre mit zahlreichen Einbürgerungen und Zeitperioden mit wenigen zu beobachten, was auch mit Änderungen der Gesetzeslage zu tun hat (z.B. Doppelbürgerschaft für Deutsche). Diese zeitlichen Muster unterscheiden sich kaum nach Alter und Stadtquartier; daher wird der zeitliche Trend der **Einbürgerungsrate** bloss **nach Heimatkategorie** unterschieden. Analog zu anderen Prozessen wird zuerst über Altersjahre gefiltert. Weil die Einbürgerungsraten der Neugeborenen (d.h. Null-Jährigen) besonders hoch sind, werden diese Werte nicht (wie bei anderen Prozessen) ungefiltert übernommen, sondern mit einem **linkswertigen Filter** berechnet.



G_3.6.1: Filter über Altersverteilung in Einbürgerungen und Bestand

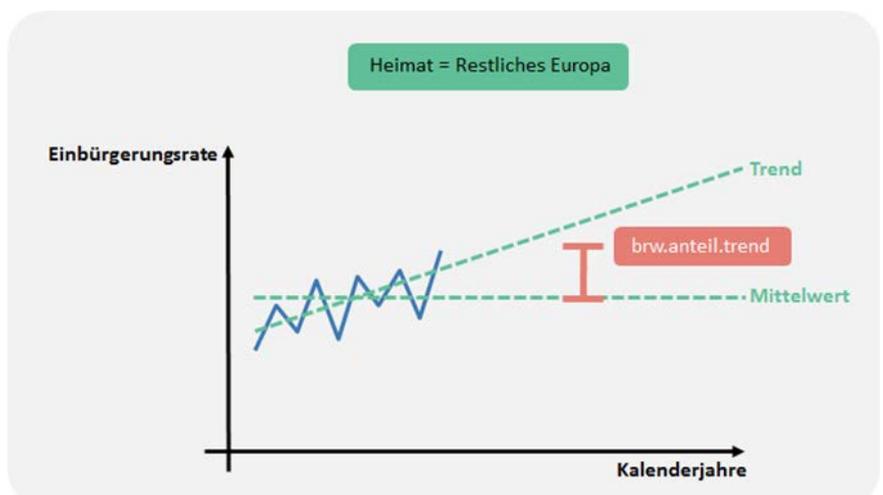
Falls die Personenzahl im Bestand null ist, kann die Einbürgerungsrate nicht berechnet werden; auch bei geringen Bestandswerten ist das Berechnen einer Rate wenig sinnvoll. Daher wird eine untere Grenze von Personen im Bestand gewählt, unter der die Einbürgerungsrate gleich null gesetzt wird (Parameter *brw.rate.anz.null*; betrifft hohe Altersjahre).



G_3.6.2: Einbürgerungsrate: Mittelwert vs. Trend und/oder Mittelwert

Trend und Mittel

Analog zu anderen Prozessen wird der Anteil Trend als Parameter gewählt. Für die Einbürgerungen werden separate Basisjahre verwendet, weil die Einbürgerungen unter anderem stark von rechtlichen Rahmenbedingungen der letzten Jahre abhängig sind.



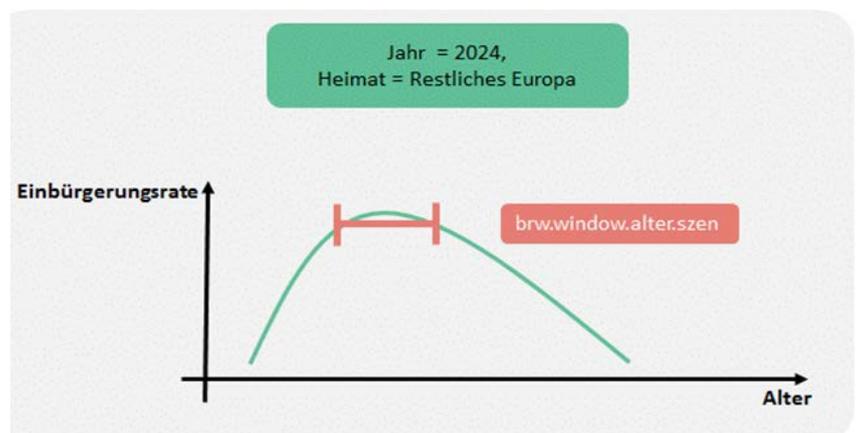
G_3.6.3: Zeitliche Entwicklung des Umzugsanteil: Trend und Mittel

Mit den Einbürgerungsraten pro Nationalitätenkategorie (hier Synonym: Heimat) wird ein Trendfaktor erstellt; dieser berechnet sich wie folgt:

$$TF_{th} = \frac{RT_{th}}{RM_h}$$

TF_{th} Trendfaktor nach Jahr t und Heimat h
 RT_{th} Einbürgerungsrate (Trend) nach Jahr t und Heimat h
 RM_h Einbürgerungsrate (Mittelwert über Jahre) nach Heimat h

Die Einbürgerungsraten pro Nationalitätenkategorie werden mit dem Trendfaktor multipliziert. Das ergibt Einbürgerungsraten nach Nationalitätenkategorie und Szenarijahren. Zum Schluss werden die zukünftigen Einbürgerungsraten der Szenarijahre über Altersjahre gefiltert.



G_3.6.4: Zukünftige Einbürgerungsrate: Filter über Altersverteilung

3.7 Gebäudebestand und Bauprojekt

Für die **bewilligten** respektive **geplanten Wohnbauprojekte** wird die Anzahl neuer Wohnungen zusammengestellt (mapWohnbauperspektiven) und mit dem Gebäudebestand gemäss **Gebäude- und Wohnungsregister** der Stadt Zürich (GWZ) abgeglichen.

Wohnungsabbrüche und Wohnungssaldo pro Projekt

Bei der Konsolidierung werden aus dem GWZ auch die Wohnungen ermittelt, die für die einzelnen Projekte **abgebrochen** werden. Bei bereits bewilligten oder (z.B. etappiert) in Ausführung begriffenen Projekten werden die Gesamtzahl der abzubrechenden und die davon noch nicht abgebrochenen Wohnungen erfasst und somit der vorgesehene **Wohnungssaldo** per Stichtag bestimmt. Bei den noch nicht in Ausführung begriffenen Projekten werden die Wohnungsabbrüche durch Aufsummierung aller Wohnungen auf den zugehörigen Parzellen bestimmt. Der Wohnungssaldo wird aus der Zahl der neu zu erstellenden minus der noch abzubrechenden Wohnungen ermittelt.

Weiter wird angenommen, dass nicht alle geplanten Projekte realisiert werden. Dies wird über die Parameter *map.nicht1* bis *map.nicht6* geregelt.

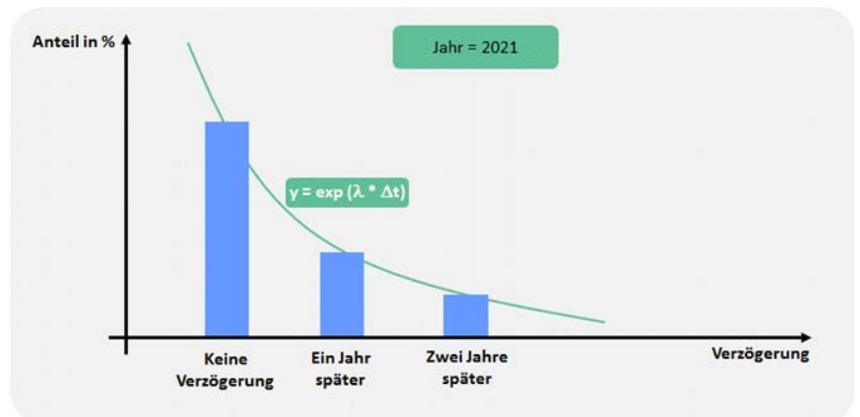
Einbindung im Bevölkerungsszenarienmodell

Die konsolidierte Projektliste mit den Anzahl Wohnungen (**Bau und Abbruch** nach Quartier und Jahr, gemeinnützig und privat) fliesst in das Wohnungsmodell der Bevölkerungsszenarien ein. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass sich viele Projekte gegenüber den Annahmen bei Projektstart oder auch Baubeginn verzögern. Die Häufigkeiten der **Verzögerung** der Projekte wird mit einer Exponentialfunktion beschrieben.

$$y = \exp(\lambda * \Delta t)$$

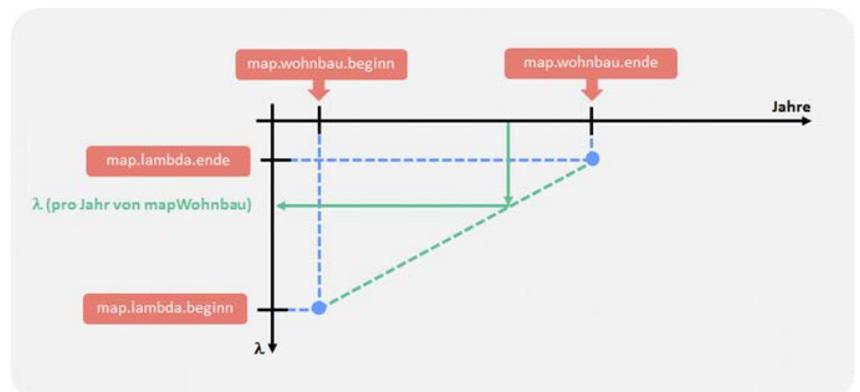
y	Ergebnis der Exponentialfunktion
λ	lambda
Δt	Anzahl Jahre der Verzögerung (von 0 bis 2)

Die y -Werte werden anschliessend so normiert, dass ihre Summe hundert Prozent ergibt.



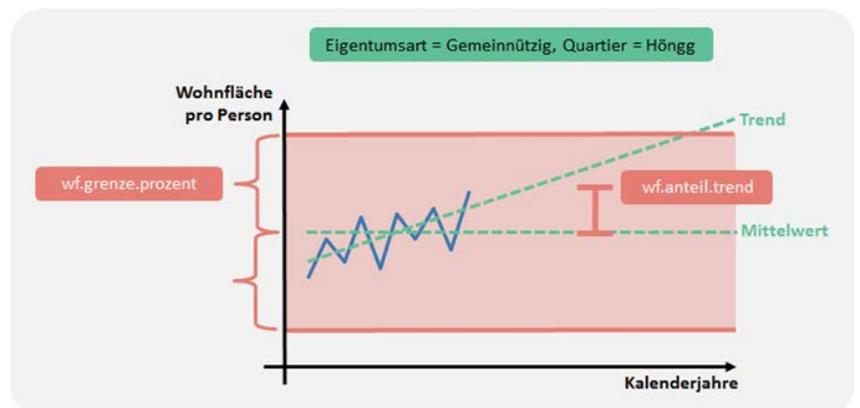
G_3.7.1: Verzögerung der Bauprojekte

Es wird jedoch angenommen, dass die Verzögerungen zu Beginn der Bevölkerungsszenarien-Periode relativ gering sind (d.h. Projekte mit geringer Unsicherheit), später jedoch zunehmen. Daher wird nicht ein über die gesamte Zeitperiode konstanter λ -Wert verwendet. Im Modell werden sowohl der λ -Wert zu **Beginn** (Parameter *map.lambda.beginn*) als auch am **Ende** (Parameter *map.lambda.ende*) der Periode mit bekannten Bauprojekten gewählt. Dazwischen werden die λ -Werte linear interpoliert. Diese lineare Interpolation bewirkt, dass die Verzögerungen in den ersten Jahren gering sind und später zunehmen.

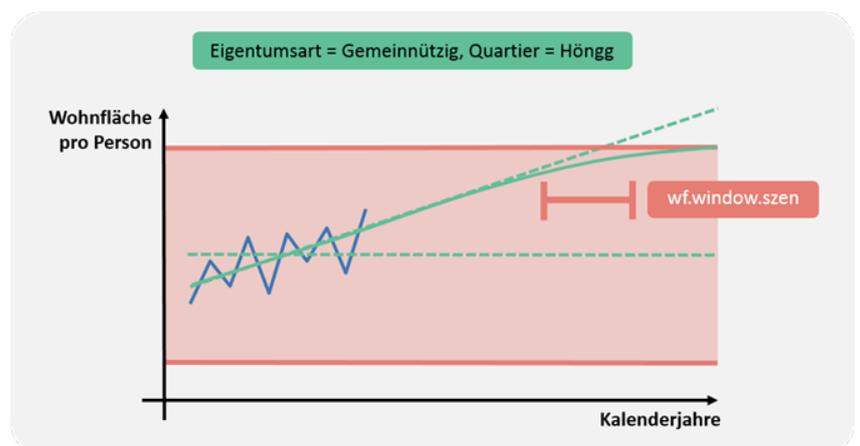
G_3.7.2: Veränderung des λ -Wertes über die Zeit

3.8 Wohnflächenkonsum und Belegungsquote

Falls in einem Quartier pro Eigentumsart (beispielsweise «gemeinnützig») **nur wenige oder gar keine Wohnungen** vorhanden sind (Grenze durch Parameter *wf.anzwohn*), werden für dieses Quartier in den Szenarien die **städtischen Werte pro Eigentumsart** verwendet (d.h. Mittelwerte respektive Trends für die ganze Stadt). Für diejenigen Quartiere mit genügend grosser Anzahl Wohnungen (und auch für die gesamte Stadt) werden Mittelwert und Trend der Wohnfläche ermittelt. Analog zu anderen Prozessen gibt der Parameter *wf.anteil.trend* vor, wieviel Trend in die Szenarien übernommen wird. Der zukünftige Wohnflächenverbrauch bewegt sich in einer gewissen Bandbreite (Parameter *wf.grenze.prozent*). Damit dadurch keine Knickstelle entsteht, wird der Verlauf über die Kalenderjahre gefiltert (Parameter *wf.window.szen*).



G_3.8.1: Zeitliche Entwicklung des Wohnflächenverbrauchs: Trend und Mittel

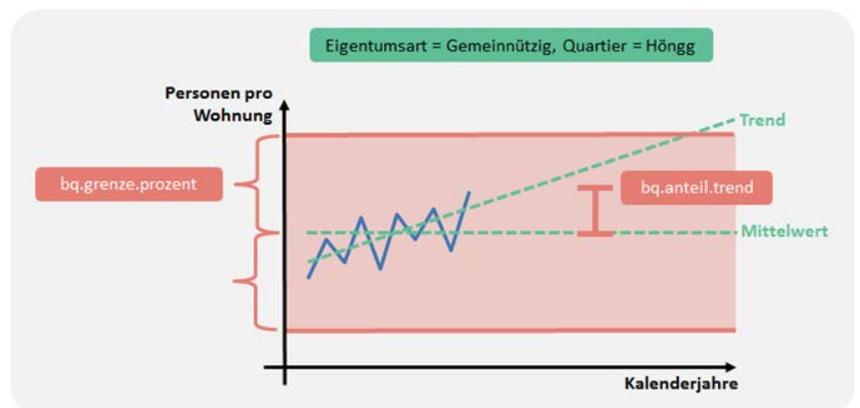


G_3.8.2: Zeitliche Entwicklung des Wohnflächenverbrauchs: Knickpunkt vermeiden

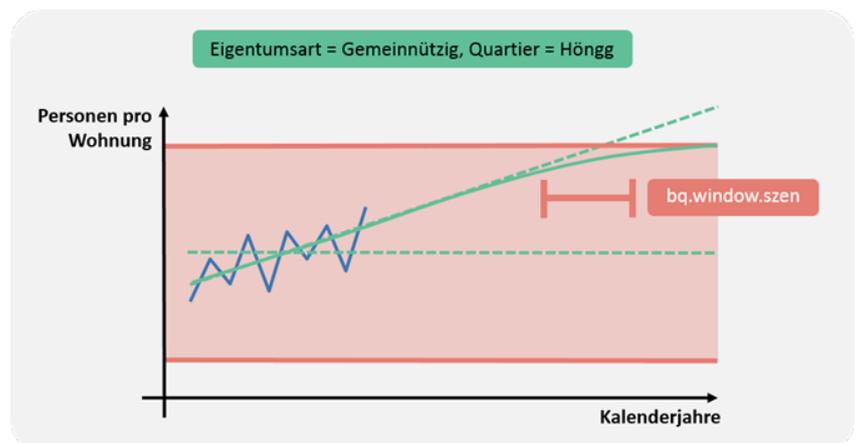
Belegungsquote

Bei der Berechnung der Belegungsquote wird analog zum Wohnflächenverbrauch vorgegangen. Dabei kommen die folgenden Parameter zur Anwendung:

- *bq.anzwohn*: Gibt es pro Quartier und Eigentumsart genügend Wohnungen um für die Belegungsquote Quartierzahlen zu verwenden?
- *bq.anteil.trend*: Anteil Trend in den Szenarienjahren.
- *bq.grenze.prozent*: Bandbreite der Belegungsquote der Szenarienjahren.
- *bq.window.szen*: Filter um eventuelle Knickstelle der Belegungsquote in den Szenarienjahren zu glätten.



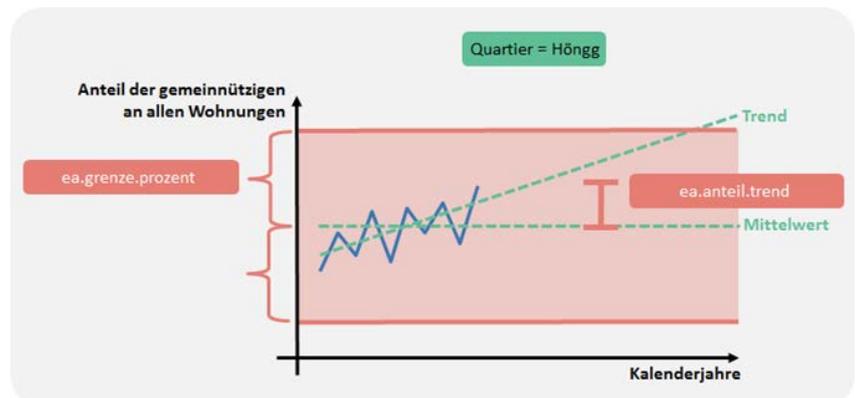
G_3.8.3: Zeitliche Entwicklung der Belegungsquote: Trend und Mittel



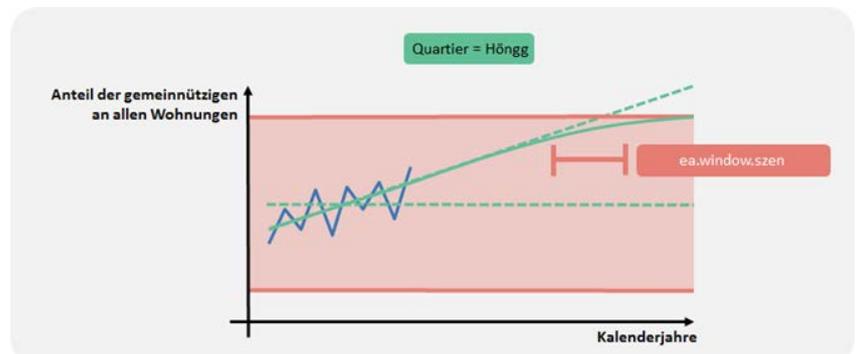
G_3.8.4: Zeitliche Entwicklung der Belegungsquote: Knickpunkt vermeiden

Eigentumsart

Analog zu anderen Prozessen wird der Anteil der gemeinnützigen Wohnungen an allen Wohnungen mittels Trendanteil (Parameter *ea.anteil.trend*) in die Zukunft projiziert. Der Anteil bewegt sich innerhalb einer gewissen Bandbreite (Parameter *ea.grenze.prozent*). Damit in der Kurve des zeitlichen Verlaufs nicht ein abrupter Knick auftritt, wird ein Filter über Kalenderjahre angewendet (Parameter *ea.window.szen*).



G_3.8.5: Zeitliche Entwicklung der Eigentumsart: Trend und Mittelwert

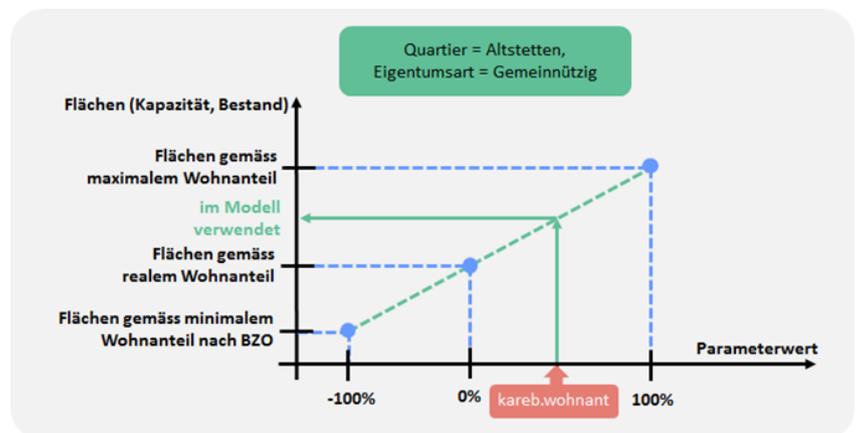


G_3.8.6: Zeitliche Entwicklung der Eigentumsart: Knickpunkt vermeiden

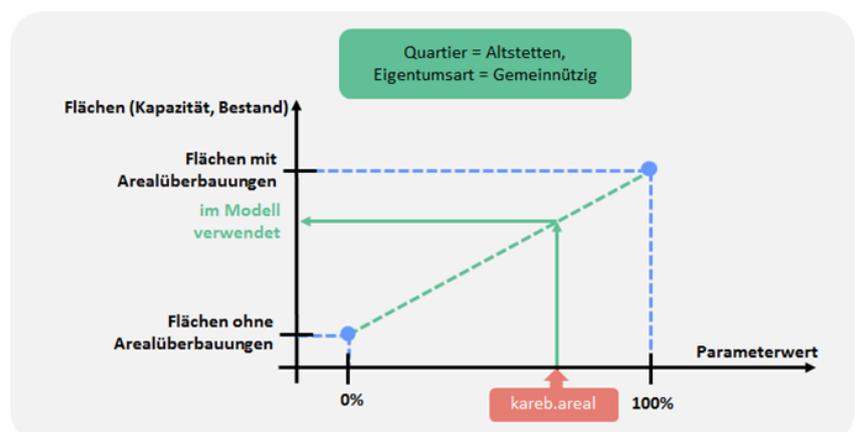
3.9 Kapazitäten und Reserven

Das Amt für Städtebau (AfS) der Stadt Zürich berechnet im Rahmen der **Kapazitäten- und Reservenberechnungen (KaReB)** Bestand, Kapazität und Reserve der bebauten oder bebaubaren Fläche in der Stadt Zürich. Die Auswertungen (insbesondere auch zur Inanspruchnahme der Reserven) sind im Bericht zur BZO-Teilrevision dokumentiert (Stadt Zürich, 2014).

Die KaReB-Flächenberechnungen werden unter anderem für verschiedene Wohnanteile erstellt (minimaler vs. realer maximaler Wohnanteil gemäss BZO 2014). Der Parameter *ka-reb.wohnant* bestimmt, welcher Wert resp. welches Mischverhältnis im Modell übernommen wird («Regler-Parameter»).

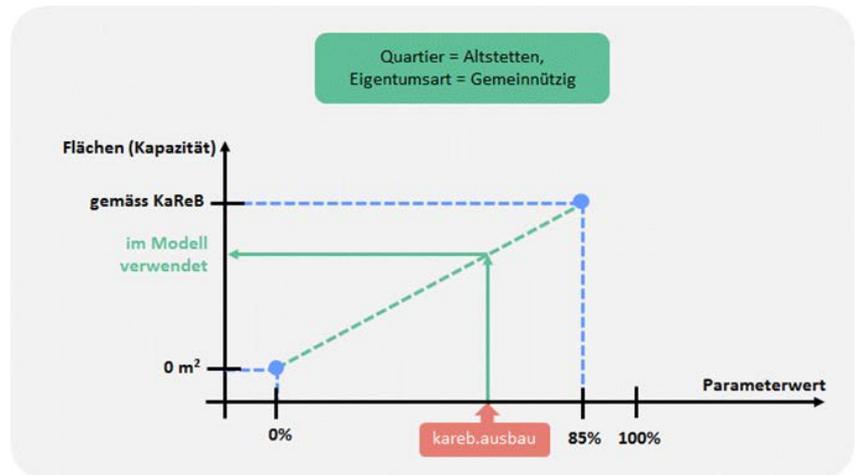


G_3.9.1: Wohnanteil



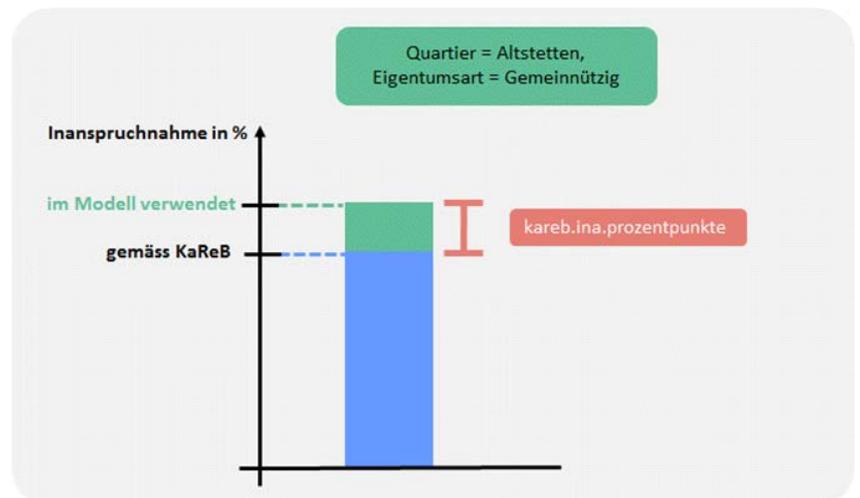
G_3.9.2: Arealüberbauungen

Bei den Kapazitätsberechnungen wird vom AfS ein Ausbaugrad von 85 Prozent angenommen. Dieser wirkt sich direkt auf die Kapazitätsflächen aus. In den Bevölkerungsszenarien wird der Ausbaugrad als Parameter eingebracht (Parameter *kareb.ausbau*).



G_3.9.3: Ausbaugrad

Das AfS hat Berechnungen erstellt, wie viele Quadratmeter der Reserveflächen in den nächsten 25 Jahren voraussichtlich ausgenutzt werden (**Inanspruchnahme**; Stadt Zürich, 2014). Die Inanspruchnahme kann mittels dem Parameter *kareb.ina.prozentpunkte* angepasst werden.



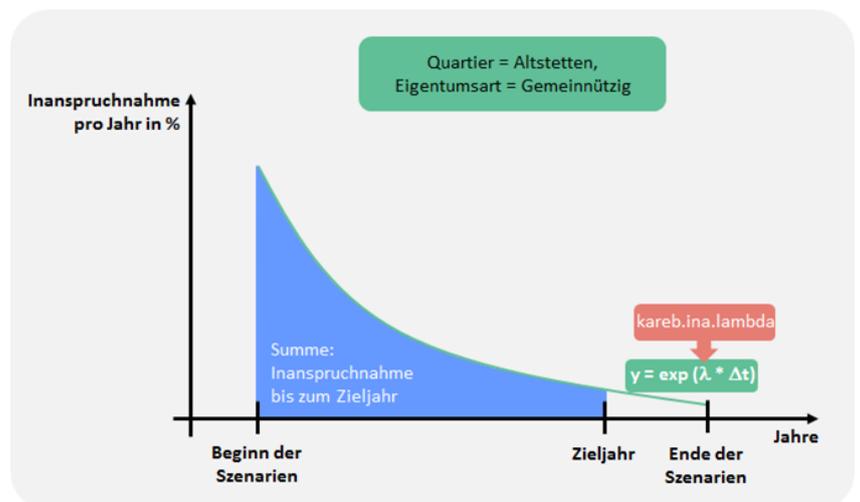
G_3.9.4: Inanspruchnahme der Reserven

Es werden Annahmen getroffen, wie die vorhandenen Reserven, die in den nächsten 25 Jahren genutzt werden, auf die einzelnen Jahre verteilt werden (jährliche Inanspruchnahme der Reserven). Dazu wird ein Parameter *kareb.ina.lamda* eingeführt. Die Verteilung auf Jahreswerte findet mittels Exponentialfunktion statt:

$$y = \exp(\lambda * \Delta t)$$

y	Ergebnis der Exponentialfunktion
λ	lambda (d.h. Parameter <i>kareb.ina.lambda</i>)
Δt	Anzahl Jahre seit dem Szenarienbeginn plus eins

Die Ergebnisse der Exponentialfunktion werden über die Jahre von Szenarienbeginn bis zum Zieljahr der AfS Berechnungen (2042, Parameter *kareb.ina.jahr*; nicht zu verwechseln mit dem Szenarienhorizont) aufaddiert. Das Verhältnis dieser Summe und der Inanspruchnahmen bis 2042 wird mit den einzelnen y -Werten multipliziert. Dadurch ist die Summe der Inanspruchnahme pro Jahr gleich dem Zielwert (blaue Fläche in der untenstehenden Grafik); die Form der Kurve wird durch die Exponentialverteilung vorgegeben. Es können **Spezialfälle** auftreten: So ist es beispielsweise möglich, dass der Zielwert im Jahr 2042 bereits 100 Prozent beträgt. Für die Fälle, dass die Summe bis zum Szenariende 100 Prozent übersteigt, werden Werte vom Szenariende her gleich null gesetzt, sodass einerseits der Zielwert eingehalten wird, aber auch die Gesamtsumme nicht mehr als 100 Prozent beträgt.



G_3.9.5: Inanspruchnahme der Reserven pro Jahr

4 Parameter

Mit den Parametern wird das Bevölkerungsszenarienmodell gesteuert. Darum werden **Parameter** auch als «**Stellschrauben**» bezeichnet; je nach Parameterwert ergeben sich andere Szenarienergebnisse.

Statistik Stadt Zürich veröffentlicht drei Szenarien. Das mittlere Szenario beinhaltet die wahrscheinlichste Bevölkerungsentwicklung; oberes und unteres Szenario zeigen die Bandbreite der möglichen Entwicklung auf. Im folgenden Kapitel sind Beschreibung sowie Werte der Parameter der verschiedenen Szenarien dokumentiert. Die wichtigsten Unterschiede zwischen den Szenarien:

- **Unteres Szenario:** Ausbaugrad (75 %), Wohnanteil (Anteil minimal vs. real vs. maximal: -25 %), Arealüberbauungen (Anteil mit vs. ohne: 0 %), Wohnflächenkonsum (Anteil Trend: 0 %), Belegungsquote (Anzahl Personen pro Wohnung; Anteil Trend: 0 %).
- **Mittleres Szenario:** Ausbaugrad (85 %), Wohnanteil (Anteil minimal vs. real vs. maximal: 0 %, d.h. realer Wohnanteil), Arealüberbauungen (Anteil mit vs. ohne: 50 %), Wohnflächenkonsum (Anteil Trend: 20 %), Belegungsquote (Anzahl Personen pro Wohnung; Anteil Trend: 20 %).
- **Oberes Szenario:** Ausbaugrad (90 %), Wohnanteil (Anteil minimal vs. real vs. maximal: +25 %), Arealüberbauungen (Anteil mit vs. ohne: 100 %), Wohnflächenkonsum (Anteil Trend: 50 %), Belegungsquote (Anzahl Personen pro Wohnung; Anteil Trend: 50 %).

Zeit-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
daten.beginn	Jahr	Beginn der SSZ-Daten	1993	1993	1993
daten.ende	Jahr	Ende der SSZ-Daten	2017	2017	2017
basis.beginn	Jahr	Basis für Szenarien-Rechnung: Beginn	2007	2007	2007
basis.ende	Jahr	Basis für Szenarien-Rechnung: Ende	2017	2017	2017
basis.lang.beginn	Jahr	Langzeit Trends: Lange Basis für Szenarien-Rechnung: Beginn	1993	1993	1993
basis.lang.ende	Jahr	Langzeit Trends: Lange Basis für Szenarien-Rechnung: Ende	2017	2017	2017
basis.ein.beginn	Jahr	Basis für Szenarien-Rechnung (Einbürgerung): Beginn	2011	2011	2011
basis.ein.ende	Jahr	Basis für Szenarien-Rechnung (Einbürgerung): Ende	2017	2017	2017
tod.basis.beginn	Jahr	Beginn der Basis-Zeitperiode für Sterblichkeitsdaten	2006	2006	2006
tod.basis.ende	Jahr	Ende der Basis-Zeitperiode für Sterblichkeitsdaten	2016	2016	2016
wf.bq.daten.beginn	Jahr	Beginn der Daten zu Wohnflächenverbrauch und Belegungsquote	2008	2008	2008
wf.bq.daten.ende	Jahr	Ende der Daten zu Wohnflächenverbrauch und Belegungsquote	2017	2017	2017
wf.bq.basis.beginn	Jahr	Beginn der Basis-Zeitperiode zu Wohnflächenverbrauch und Belegungsquote	2008	2008	2008
wf.bq.basis.ende	Jahr	Ende der Basis-Zeitperiode zu Wohnflächenverbrauch und Belegungsquote	2017	2017	2017
map.wohnbau.beginn	Jahr	Beginn der mapWohnbau-Daten (sinnvollerweise im ersten Szenarienjahr)	2018	2018	2018
map.wohnbau.ende	Jahr	Ende der mapWohnbau-Daten	2025	2025	2025
szen.beginn	Jahr	Szenarien: Beginn	2018	2018	2018
szen.ende	Jahr	Szenarien: Ende	2050	2050	2050

Geburt-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
geb.alter.beginn	Jahr	Sogenannt gebärfähiges Alter: Beginn	15	15	15
geb.alter.ende	Jahr	Sogenannt gebärfähiges Alter: Ende	49	49	49
geb.anz.rate.heimat	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Heimatkategorie unabhängig vom Quartier verwendet wird	200	200	200
geb.anz.rate.stadt	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Stadt unabhängig von Heimatkategorie und Quartier verwendet wird	50	50	50
geb.anz.rate.const	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre eine konstante Rate verwendet wird	25	25	25
geb.wert.rate.const	Keine Einheit	Konstanter Wert der Rate in den Schwänzen der Altersverteilung für Altersjahre deren kumulative Bestandesgrösse kleiner als geb.anz.rate.const	0	0	0
geb.anz.cluster.heimat1	Keine Einheit	Anzahl Cluster (räumliches Zusammenfassen der Stadtquartiere), Heimat Schweiz	17	17	17
geb.anz.cluster.heimat2	Keine Einheit	Anzahl Cluster (räumliches Zusammenfassen der Stadtquartiere), Heimat deutschsprachiges Europa	7	7	7
geb.anz.cluster.heimat3	Keine Einheit	Anzahl Cluster (räumliches Zusammenfassen der Stadtquartiere), Heimat restliches Europa	9	9	9
geb.anz.cluster.heimat4	Keine Einheit	Anzahl Cluster (räumliches Zusammenfassen der Stadtquartiere), Heimat restliche Welt	8	8	8
geb.grenze.prozent	Prozent	Änderung der Fertilitätsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
geb.anteil.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	20	20	20
geb.window.grenz	Jahr	Filter über Kalenderjahre (wenn Fertilitätsratenkurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13
geb.window.alter.szen	Jahr	Für die Szenarienjahre: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	5	5	5

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
geb.heimat.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	0	0	0

Todesfall-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
tod.jung.alter.ende.schweiz	Jahr	Grösstes Alter junger Personen schweizerischer Nationalität mit nicht altersabhängigem Verhältnis der Sterbewahrscheinlichkeiten von Stadt ZH und Schweiz	30	30	30
tod.jung.alter.ende.ausland	Jahr	Grösstes Alter junger Personen ausländischer Nationalität mit nicht altersabhängigem Verhältnis der Sterbewahrscheinlichkeiten von Stadt ZH und Schweiz	40	40	40
tod.alt.alter.beginn.schweiz	Jahr	Kleinstes Alter alter Personen schweizerischer Nationalität mit nicht altersabhängigem Verhältnis der Sterbewahrscheinlichkeiten von Stadt ZH und Schweiz	99	99	99
tod.alt.alter.beginn.ausland	Jahr	Kleinstes Alter alter Personen ausländischer Nationalität mit nicht altersabhängigem Verhältnis der Sterbewahrscheinlichkeiten von Stadt ZH und Schweiz	90	90	90
tod.alt.alter.ende	Jahr	Grösstes Alter alter Personen mit altersabhängigem Verhältnis der Sterbewahrscheinlichkeiten von Stadt ZH und Schweiz	99	99	99

Zuzug-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
zuz.anz.rate.heimat	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Heimatkategorie unabhängig vom Quartier verwendet wird	200	200	200
zuz.anz.rate.stadt	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Stadt unabhängig von Heimatkategorie und Quartier verwendet wird	50	50	50
zuz.anz.rate.const	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre eine konstante Rate verwendet wird	25	25	25
zuz.wert.rate.const	Keine Einheit	Konstanter Wert der Rate in den Schwänzen der Altersverteilung für Altersjahre deren kumulative Bestandesgrösse kleiner als zuz.anz.rate.const	0	0	0
zuz.altvert.window.alter	Jahr	Altersverteilung des Zuzugs: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	9	9	9
zuz.altvert.anteil.trend	Prozent	Altersverteilung des Zuzugs: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
zuz.altvert.grenze.prozent	Prozent	Altersverteilung des Zuzugs: Änderung der Zuzugsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
zuz.altvert.window.grenz	Jahr	Altersverteilung des Zuzugs: Filter über Kalenderjahre (wenn Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13
zuz.altvert.window.alter.szen	Jahr	Altersverteilung des Zuzugs: Für die Szenarienjahre: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	5	5	5

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
zuz.ghvert.anteil.trend	Prozent	Verteilung von Geschlecht/Heimat im Zuzug: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
zuz.ghvert.grenze.prozent	Prozent	Verteilung von Geschlecht/Heimat im Zuzug: Änderung der Zuzugsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
zuz.ghvert.window.grenz	Jahr	Verteilung von Geschlecht/Heimat im Zuzug: Filter über Kalenderjahre (wenn Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13
zuz.rate.anteil.trend	Prozent	Zuzugsrate: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
zuz.rate.grenze.prozent	Prozent	Zuzugsrate: Änderung der Zuzugsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
zuz.rate.window.grenz	Jahr	Zuzugsrate: Filter über Kalenderjahre (wenn Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13

Wegzug-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
weg.anz.rate.heimat	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Heimatkategorie unabhängig vom Quartier verwendet wird	200	200	200
weg.anz.rate.stadt	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Stadt unabhängig von Heimatkategorie und Quartier verwendet wird	50	50	50
weg.anz.rate.const	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre eine konstante Rate verwendet wird	25	25	25
weg.wert.rate.const	Keine Einheit	Konstanter Wert der Rate in den Schwänzen der Altersverteilung für Altersjahre deren kumulative Bestandesgrösse kleiner als weg.anz.rate.const	0	0	0
weg.altvert.window.alter	Jahr	Altersverteilung des Wegzugs: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	9	9	9
weg.altvert.anteil.trend	Prozent	Altersverteilung des Wegzugs: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
weg.altvert.grenze.prozent	Prozent	Altersverteilung des Wegzugs: Änderung der Zugzugsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
weg.altvert.window.grenz	Jahr	Altersverteilung des Wegzugs: Filter über Kalenderjahre (wenn Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13
weg.altvert.window.alter.szen	Jahr	Altersverteilung des Wegzugs: Für die Szenarijahre: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	5	5	5

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
weg.ghvert.anteil.trend	Prozent	Verteilung von Geschlecht/Heimat im Wegzug: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
weg.ghvert.grenze.prozent	Prozent	Verteilung von Geschlecht/Heimat im Wegzug: Änderung der Zuzugsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
weg.ghvert.window.grenz	Jahr	Verteilung von Geschlecht/Heimat im Wegzug: Filter über Kalenderjahre (wenn Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13
weg.rate.anteil.trend	Prozent	Wegzugsrate: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
weg.rate.grenze.prozent	Prozent	Wegzugsrate: Änderung der Zuzugsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
weg.rate.window.grenz	Jahr	Wegzugsrate: Filter über Kalenderjahre (wenn Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat)	13	13	13

Umzug-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
umz.anz.rate.heimat	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung des Umzugsanteils der Heimatkategorie unabhängig vom Quartier verwendet wird	200	200	200
umz.anz.rate.stadt	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung des Umzugsanteils der Stadt unabhängig von Heimatkategorie und Quartier verwendet wird	100	100	100
umz.anz.rate.const	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre ein konstanter Umzugsanteil verwendet wird	70	70	70
umz.wert.rate.const	Keine Einheit	Konstanter Wert des Umzugsanteils in den Schwänzen der Altersverteilung für Altersjahre deren kumulative Bestandesgrösse kleiner als umz.anz.rate.const (falls gleich NA, wird Anteil der aggregierten Daten im Schwanz der Verteilung verwendet)	NA	NA	NA
umz.window.alter	Jahr	Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	11	11	11
umz.alter.max	Jahr	Ab diesem Alter wird der gleiche Umzugsanteil verwendet	80	80	80
umz.ant.anz.mittel	Personen	Bei geringer Anzahl Personen im Zuzug* ist es nicht mehr sinnvoll einen Trend des Anteils zu rechnen (sondern bloss einen mittleren Anteil über alle Jahre; Basisjahre, lang)	70	70	70
umz.anteil.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
umz.window.alter.szen	Jahr	Für die Szenarienjahre: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	7	7	7

Einbürgerung-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
brw.anz.rate.heimat	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Heimatkategorie unabhängig vom Quartier verwendet wird	200	200	200
brw.anz.rate.stadt	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre die Altersverteilung der Rate der Stadt unabhängig von Heimatkategorie und Quartier verwendet wird	50	50	50
brw.anz.rate.const	Keine Einheit	Kumulative Bestandesgrösse in den Schwänzen der Altersverteilung, bei deren Unterschreitung für die betroffenen Altersjahre eine konstante Rate verwendet wird	25	25	25
brw.wert.rate.const	Keine Einheit	Konstanter Wert der Rate in den Schwänzen der Altersverteilung für Altersjahre deren kumulative Bestandesgrösse kleiner als brw.anz.rate.const	0	0	0
brw.window.alter	Jahr	Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	9	9	9
brw.rate.anz.null	Personen	Falls weniger als bestimmte Anzahl Personen (im Bestand; Summe über Basisjahre): Einbürgerungsrate soll Null sein	5	5	5
brw.anteil.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	0	0	0
brw.window.alter.szen	Jahr	Für die Szenarienjahre: Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen (damit Abfall auf null nicht zu abrupt; aber nicht zu stark filtern, weil sonst die Spitzen zu stark gebrochen werden)	5	5	5

Parameter zu Kapazität und Reserven

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
kareb.vf	Prozent	Anteil Treppenhäuser (d.h. 'Verkehrsfläche')	25	25	25
kareb.wohnant	Prozent	Anteil realer Wohnanteil ('Schieber'): -100 % = minimaler Wohnanteil gemäss BZO2014, 0% = realer Wohnanteil, +100 % = maximaler Wohnanteil gemäss BZO2014	-25	0	25
kareb.areal	Prozent	Anteil Arealüberbauung ('Schieber'); 0 % = ohne Arealüberbauung, 100 % = mit Arealüberbauung	0	50	100
kareb.ausbau	Prozent	Ausbaugrad in Prozent (linearer Einfluss auf die Kapazität; das AfS rechnet meistens mit 85 %)	75	85	90
kareb.ina.prozentpunkte	Prozentpunkte	Anzahl Prozentpunkte der Reserven, die mehr in Anspruch genommen werden (zwischen -100 % und +100 %)	0	0	0
kareb.ina.jahr	Jahr	Bezugsjahr der Inanspruchnahme-Werte	2042	2042	2042
kareb.ina.lambda	pro Jahr	lambda-Wert einer Exponentialfunktion $\exp(\lambda \cdot \text{Zeit seit Szenarienbeginn})$ -> Anteil der Inanspruchnahme pro Jahr	-0.04	-0.04	-0.04

Parameter zu Bauprojekten, Wohnflächenkonsum, Belegungsquote

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
map.lambda.beginn	pro Jahr	Die zeitliche Verzögerung der mapWohnbau-Projekte wird mittels Exponentialfunktion (mit lambda) ermittelt; Wert zu Beginn der mapWohnbau-Zeitperiode	-5	-5	-5
map.lambda.ende	pro Jahr	Die zeitliche Verzögerung der mapWohnbau-Projekte wird mittels Exponentialfunktion (mit lambda) ermittelt; Wert am Ende der mapWohnbau-Zeitperiode	-0.5	-0.5	-0.5
map.nicht1	Prozent	Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie 'im Bau'	0	0	0
map.nicht2	Prozent	Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie 'bewilligt'	0	0	0
map.nicht3	Prozent	Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie 'Gesuch eingereicht'	0	0	0
map.nicht4	Prozent	Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie 'geplantes Projekt'	10	10	10
map.nicht5	Prozent	Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie 'Studie/Wettbewerb'	15	15	15
map.nicht6	Prozent	Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie 'Gerücht'	20	20	20
wf.anzwohn	Wohnung	Anzahl Wohnungen pro Quartier und Eigentümerart; falls weniger Wohnungen: Daten der gesamten Stadt (pro Eigentümerart) verwendet	500	500	500
wf.grenze.prozent	Prozent	Änderung des Wohnflächenverbrauchs nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20%; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
wf.anteil.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100% heisst, dass 100% der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	0	20	50
wf.window.szen	Jahr	Für die Szenarienjahre: Filter über Kalenderjahre; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	7	7	7

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
bq.anzwohn	Wohnung	Anzahl Wohnungen pro Quartier und Eigentumsart; falls weniger Wohnungen: Daten der gesamten Stadt (pro Eigentümerart) verwendet	500	500	500
bq.grenze.prozent	Prozent	Änderung der Belegungsquote nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20%; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
bq.anteil.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100% heisst, dass 100% der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	0	20	50
bq.window.szen	Jahr	Für die Szenarienjahre: Filter über Kalenderjahre; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	7	7	7

Eigentumsart-Parameter

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
ea.grenze.prozent	Prozent	Änderung des Anteils 'gemeinnützig' nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20%; im Code ohnehin immer grösser-gleich Null)	20	20	20
ea.anteil.trend	Prozent	Trend zusätzlich zum Mittel; 100% heisst, dass 100% der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend)	50	50	50
ea.window.szen	Jahr	Für die Szenarienjahre: Filter über Kalenderjahre; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	7	7	7
wohn.modell.typ	Keine Einheit	Typ = 1: Für KaReB und mapWohnbau Anteile gemeinnützig gemäss diesen Datenquellen; Typ = 2: Anteile gemeinsützig gemäss Trends in den Quartieren (GWZ-Daten); Typ = 3: Für mapWohnbau Anteile gemeinnützig gemäss dieser Datenquellen und für KaReB Anteile gemeinnützig gemäss Trends in den Quartieren (GWZ-Daten)	3	3	3

Parameter des Gesamtmodells

Parametername	Einheit	Beschreibung	Werte pro Szenario		
			unten	mitte	oben
mod.ant.zuz	Prozent	Falls die Wohnraumbegrenzung wirksam ist (d.h. es nicht genügend Platz hat): Wird der Zuzug minimiert oder der Wegzug erhöht? Parameter: Anteil Zuzugsreduktion.	50	50	50
mod.window.alter	Jahre	Filter über Altersverteilung; gesamte Filterfenster-Breite, d.h. eine ungerade Zahl wählen	3	3	3
mod.kapazitaet.lag	Jahre	Lag-Wert für Exponentialfunktion $\exp(-\lambda * (\# \text{ Jahre seit Szenarienbeginn} - \text{lag}))$ zur Bestimmung des Gewichts des Bevölkerungsbestandes aus Demographiemodell bei Berechnung der effektiven Obergrenze für Bevölkerungsbestand (durch gewichtetes Mittel von Bestand aus Demographie- und Kapazität aus Wohnungsmodell; möglicher Wertebereich $0 \leq \text{mod.kapazitaet.lag} \leq 1$)	0.3	0.3	0.3
mod.kapazitaet.lambda	pro Jahr	Lambda-Wert für Exponentialfunktion $\exp(-\lambda * (\# \text{ Jahre seit Szenarienbeginn} - \text{lag}))$ zur Bestimmung des Gewichts des Bevölkerungsbestandes aus Demographiemodell bei Berechnung der effektiven Obergrenze für Bevölkerungsbestand (durch gewichtetes Mittel von Bestand aus Demographie- und Kapazität aus Wohnungsmodell; möglicher Wertebereich: $\text{mod.kapazitaet.lambda} > 0$)	0.5	0.5	0.5

5 Glossar

AfS	Amt für Städtebau
Belegungsquote	Anzahl Personen pro Wohnung
Dynamische Prozesse	Dynamische Prozesse führen zu einer Veränderung der Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Zürich. Als dynamisch gelten die Prozesse Geburt, Todesfall, Zuzug und Wegzug
Eigentumsart	Eigentumsart der Gebäude; bei den Bevölkerungsszenarien wird nach gemeinnützig und privat unterschieden
GWZ	Gebäude und Wohnungsregister der Stadt Zürich
KaReB	Kapazitäten- und Reservenberechnung
SSZ	Statistik Stadt Zürich
Systemdynamische Prozesse	Systemdynamische Prozesse führen nicht zu einer Veränderung der Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Zürich. Durch systemdynamische Prozessen verändert sich die Zusammensetzung, jedoch nicht die Gesamtzahl der Wohnbevölkerung. Als systemdynamisch gelten die Prozesse Umzug innerhalb der Stadt Zürich und Einbürgerung
Umzug	Umzug innerhalb der Stadt Zürich
Wegzug	Wegzug aus der Stadt Zürich
Wegzug*	Wegzug aus einem bestimmten Stadtquartier
Wohnflächenkonsum	Quadratmeter Wohnfläche pro Person; Synonym: Wohnflächenverbrauch
Zuzug	Zuzug in die Stadt Zürich
Zuzug*	Zuzug in ein bestimmtes Stadtquartier

6 Literaturverzeichnis

Stadt Zürich, 2014. Teilrevision der Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich, Erläuterungsbericht nach Art. 47 RPV, www.stadt-zuerich.ch/bzo-teilrevision, aufgerufen am 9. April 2018.