



Bevölkerungsszenarien 2022 bis 2040

Dokumentation

Daniel Baumgartner
Klemens Rosin

Zürich, 13. Juli 2022

Impressum

Herausgeberin

Stadt Zürich

Statistik

Postfach, 8022 Zürich

stadt-zuerich.ch/statistik

T +41 44 412 08 00

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 4 |
| 2 | Modellstruktur | 5 |
| 3 | Prozesse | 8 |
| 3.1 | Geburt | 8 |
| 3.2 | Todesfall | 13 |
| 3.3 | Zuzug | 15 |
| 3.4 | Wegzug | 19 |
| 3.5 | Umzug | 23 |
| 3.6 | Einbürgerung | 28 |
| 3.7 | Gebäudebestand und Bauprojekte | 36 |
| 3.8 | Kapazitäten und Reserven | 38 |
| 3.9 | Wohnflächenkonsum, Belegungsquote, Eigentumsart | 41 |
| 3.10 | Kopplung der Wohnungsdaten | 46 |
| 4 | Parameter | 48 |
| 5 | Glossar | 71 |
| 6 | Literaturverzeichnis | 73 |

1 Einleitung

Die vorliegende Dokumentation enthält einen Überblick über die **Modellstruktur** der Bevölkerungsszenarien (Kapitel 2). Zudem werden die Modellierung der einzelnen **Prozesse** und die 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 dem Wohnungs- und dem 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.

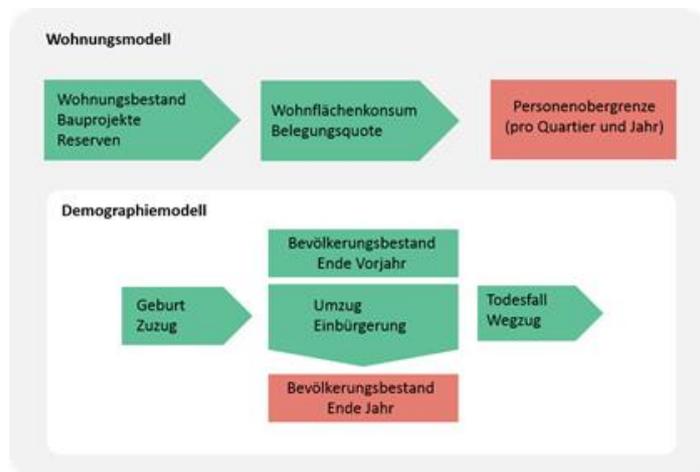


Abbildung 1: Wohnungs- und Demographiemodell

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 zehn 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 vom Vorjahreswert ab:

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

| | |
|-------------|---|
| bes_t | Bestand am Ende des Jahres t |
| bes_{t-1} | Bestand 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 Jahr t |
| ein_t | Einbürgerungen während des Jahres t |

Bei den Prozessen wird nach dynamischen und 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 2021 für die Szenarienjahre 2022 bis 2040 gerechnet. Bestand und Prozesse werden nachfolgenden Kohorten gegliedert:

- Alter: einzelne Altersjahre von 0 bis 120
- Geschlecht: weiblich, männlich
- Herkunft: Schweizer*innen, Ausländer*innen
- Raumbezug: Stadtquartiere; die Quartiere des Kreis 1 werden zusammengefasst; dadurch ergeben sich 31 räumliche Einheiten

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 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?

3 Prozesse

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

3.1 Geburt

Altersspezifische Fertilitätsrate

Die altersspezifische **Fertilitätsrate** entspricht der Anzahl Geburten durch Frauen eines bestimmten Alters geteilt durch die Population an Frauen dieses Alters. In der Demographie ist es üblich, die Fertilitätsraten für den Altersbereich von 15 bis 49 Jahren, dem sogenannten «gebärfähigen» Alter, zu berechnen. Diese Altersgrenzen werden im Bevölkerungsszenarienmodell als Parameter (*bir_age_begin*, *bir_age_end*) geführt. Die Fertilitätsrate nach Alter wird grundsätzlich pro Quartier, Jahr und Herkunft berechnet (Abbildung 2, oben). Zudem findet die Berechnung nach Jahr und Herkunft (Abbildung 2, Mitte) und nur nach Jahr statt (Abbildung 2, unten).

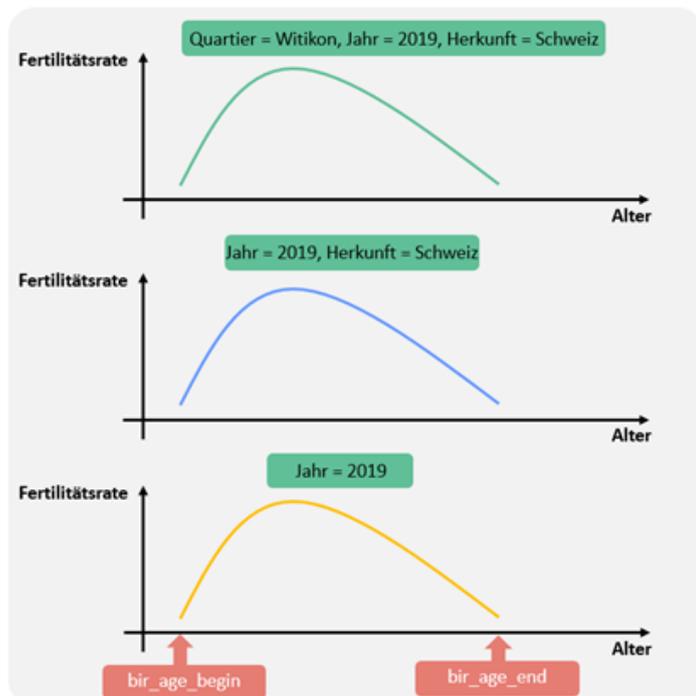


Abbildung 2: Fertilitätsrate

Bei gewissen Kombinationen von Quartier, Jahr und Herkunft gibt es nur wenige Frauen eines bestimmten Altersjahres und noch weniger Geburten.

Entsprechend schwanken die berechneten Fertilitätsraten von Jahr zu Jahr beträchtlich. Um robuste Fertilitätsraten zu erhalten, wird folgendes gemacht:

- Grundsätzlich werden die Fertilitätsraten nach Quartier, Jahr, Alter und Herkunft verwendet.
- Ist im Bevölkerungsbestand weniger als eine bestimmte Anzahl Frauen vorhanden (Parameter *bir_thres_origin*), wird die Fertilitätsrate nach Jahr, Alter und Herkunft verwendet (ohne Quartier).
- Sind im Bevölkerungsbestand noch weniger Frauen (Parameter *bir_thres_overall*), benützt man die Fertilitätsrate nach Jahr und Alter (ohne Herkunft und Quartier).
- Falls noch weniger Frauen vorhanden sind (Population kleiner als *bir_thres_const*), wird eine konstante Fertilitätsrate verwendet. Deren Wert wird mit einem Parameter festgelegt (*bir_thres_value*).

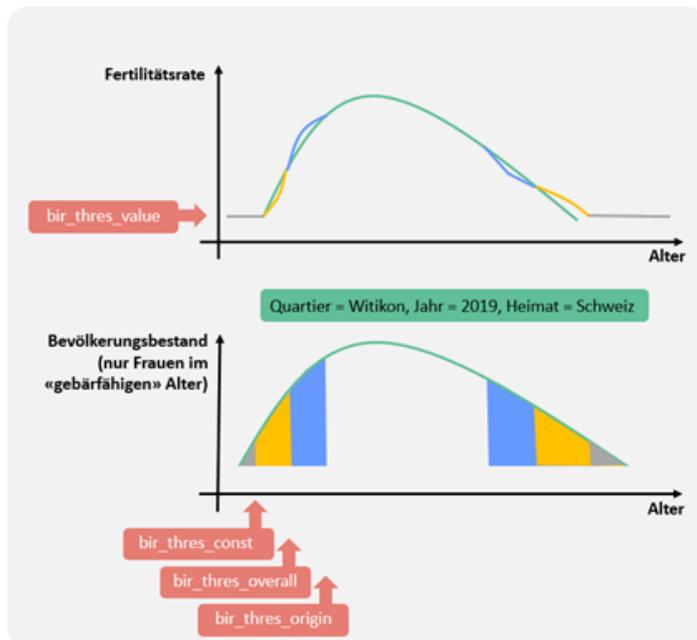


Abbildung 3: Fertilitätsrate in Abhängigkeit des Bestandes

Da sich die Fertilitätsrate aus mehreren Komponenten zusammensetzt (siehe Abbildung 3) wird diese anschliessend mit einer LOESS-Funktion geglättet. Der Parameter *bir_fer_span* gibt an, welcher Anteil der Datenpunkte bei Glättung verwendet wird; er kontrolliert also die Stärke der Glättung.

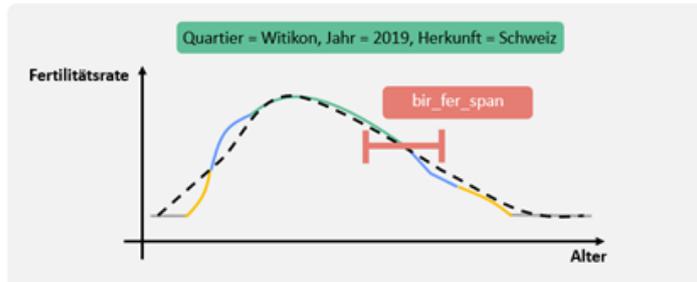


Abbildung 4: Glätten der Fertilitätsrate

Fertilitätsrate: Trend und Mittel

Die oben beschriebenen Fertilitätsraten werden für ausgewählte Jahre (Parameter *bir_base_begin*, *bir_base_end*) berechnet. Darauf basieren die zeitlichen Trends, die in die Zukunft projiziert werden. Die zukünftigen Werte basieren aus einer Mischung aus **Mittelwert** und linearen **Zeittrends**; Letztere werden mittels linearer Regressionsanalyse ermittelt. Mit dem Parameter *bir_prop_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 mögliche Bandbreite der Fertilitätsrate angegeben (Parameter *bir_thres_percent*). Theoretisch könnte die Fertilitätsrate gemäss den Regressionsmodellen auch kleiner als null werden. Das ergibt jedoch keinen Sinn; daher wurde der Parameter *bir_lower_thres* eingeführt.

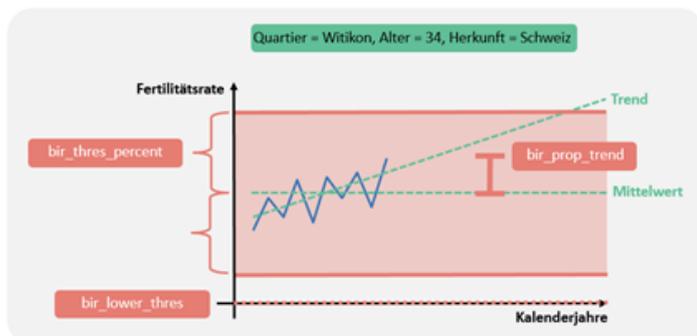


Abbildung 5: Trend und Mittel der Fertilitätsrate

Damit die Kurve der Fertilitätsrate keine Knickstelle aufweist (wegen der Einhaltung der Bandbreite und der unteren Grenze), wird ein Filter angewendet (Parameter *bir_window_thres*).



Abbildung 6: Knickstelle und Filter

Die zukünftigen Fertilitätsraten werden mit einer LOESS-Funktion nach Alter geglättet.

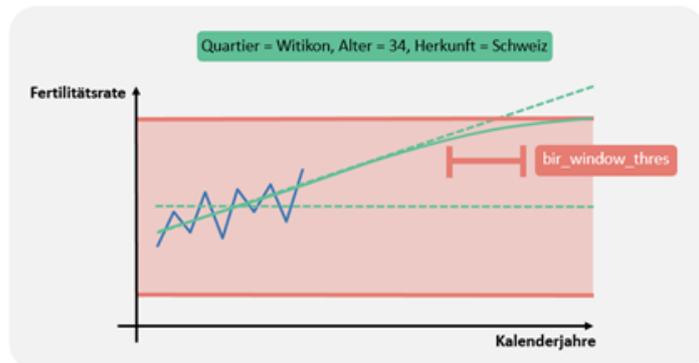


Abbildung 7: Glätten der zukünftigen Fertilitätsraten

Herkunft von Mutter und Kind

Kinder haben nicht immer die gleiche **Herkunft** wie ihre Mutter. So ist es möglich, dass das Neugeborene einer **ausländischen Mutter**, die mit einem Schweizer Vater verheiratet ist, **Heimat Schweiz** aufweist. Bei dieser Abschätzung wird mit dem Parameter *bir_cha_prop_trend* bestimmt, wie hoch der Anteil «Trend» in zukünftigen Jahren ist. Die zukünftigen Anteilswerte werden proportional korrigiert, sodass die Summe der Anteile über Herkunft der Kinder hundert Prozent ergibt.

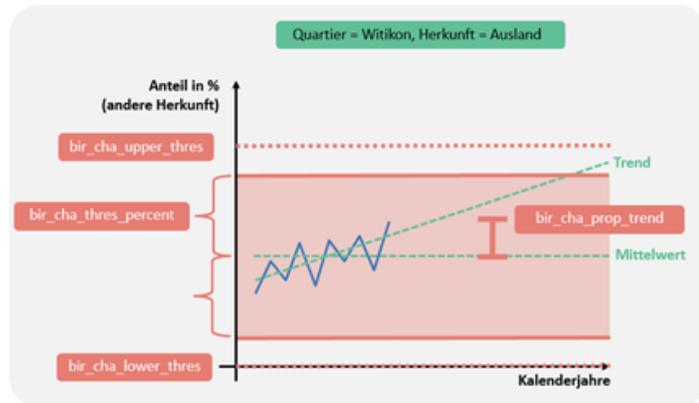


Abbildung 8: Herkunft von Mutter und Kind; Trend und Mittel

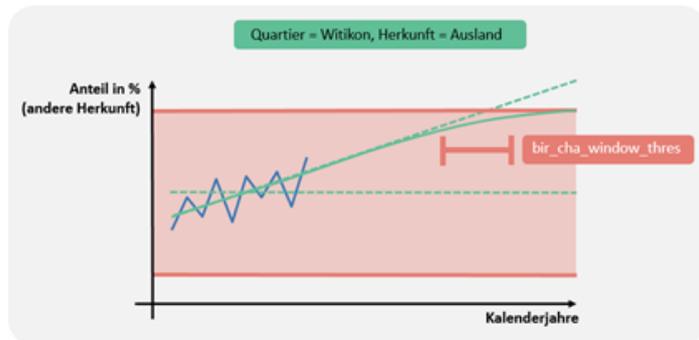


Abbildung 9: Herkunft von Mutter und Kind; Knickstelle und Filter

Geschlechterverhältnis

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

3.2 Todesfall

In der Stadt Zürich ist die Zahl der Todesfälle pro Altersjahr und Geschlecht zu tief, als dass sich Sterberaten nach Altersjahr und Geschlecht zuverlässig schätzen liessen. Dieses Problem tritt insbesondere bei den 20- bis 40-Jährigen auf. Die Sterberaten des Bundesamtes für Statistik (BFS) für die gesamte Schweiz sind – wegen der grösseren Population – deutlich robuster. Allerdings lagen in der Vergangenheit die Sterberaten für die meisten Altersjahre in der Stadt Zürich etwas höher als in der Gesamtschweiz. Die BFS-Raten werden deshalb mit Daten über Todesfälle aus der Vergangenheit auf das erhöhte Sterblichkeitsniveau in der Stadt Zürich korrigiert. Nach Alter und Geschlecht wird ein **Faktor** verwendet, mit welchem die **BFS-Raten multipliziert** werden. Im Folgenden wird die Berechnung dieses Faktors beschrieben.

An den Rändern der Altersverteilung (zum Beispiel bei 10-Jährigen oder 100-Jährigen) variiert die Sterberate für die Stadt Zürich beträchtlich. Darum wird dort nicht die Sterberate für ein einzelnes Altersjahr, sondern der Median über mehrere Altersjahre berechnet. Zwei Parameter (*dea_lower* und *dea_upper*) geben vor, bis zu welchem Alter respektive ab welchem Alter bloss eine Median-Sterberate berechnet wird (Abbildung 10).

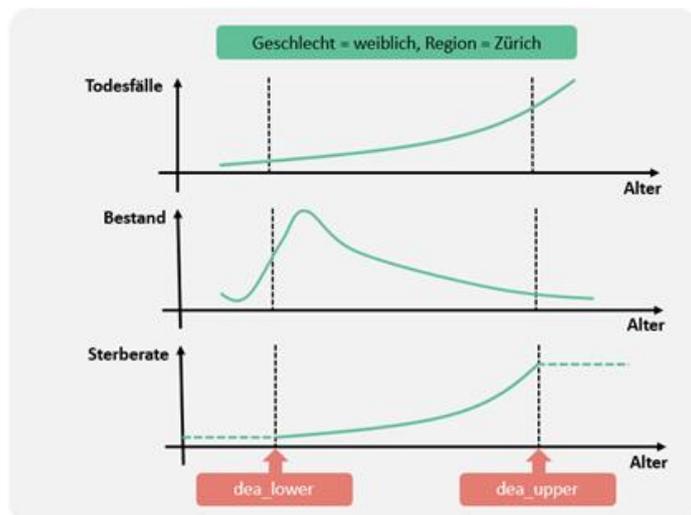


Abbildung 10: Grenzen für Berechnung der Sterberaten für einzelne Altersjahre

Anschliessend wird über mehrere Jahre (von *dea_base_begin* bis *dea_base_end*) die Median-Sterberate berechnet (nach Alter, Geschlecht, Region). Die resultierenden Sterberaten werden mit einer LOESS-Funktion geglättet (Abbildung 11). Damit wird das Verhältnis der Sterberaten (Stadt Zürich gegenüber Schweiz) berechnet (nach Alter und Geschlecht; Abbildung 12). Mit diesem Faktor werden die BFS-Sterberaten der Zukunft multipliziert; so werden die zukünftigen Sterberaten der Stadt Zürich berechnet.

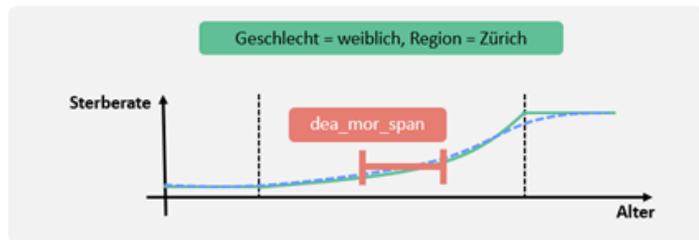


Abbildung 11: Glätten der zukünftigen Sterberaten

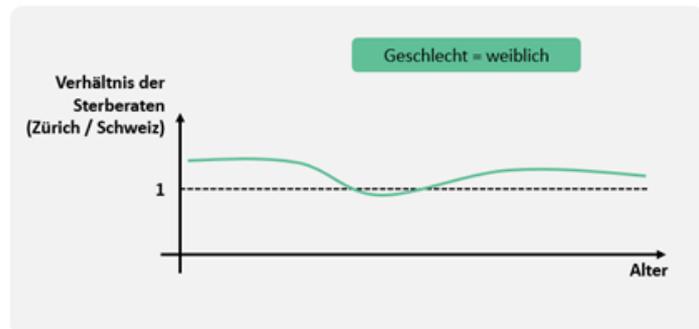


Abbildung 12: Verhältnis der Sterberaten (Stadt Zürich gegenüber gesamter Schweiz)

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

Die **Zuzugsrate*** wird 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 *ims_rate_prop_trend*). Der Parameter *ims_rate_thres_percent* 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 *ims_rate_window_thres*).

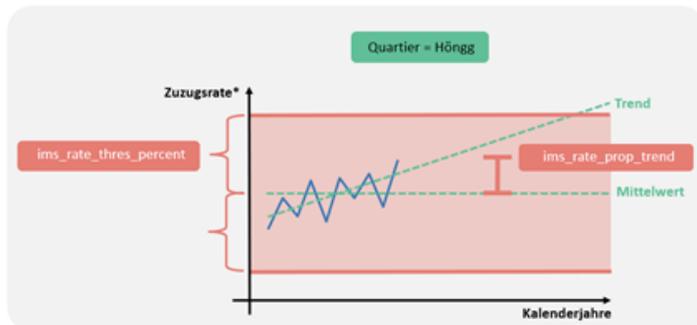


Abbildung 13: Trend und Mittel der Zuzugsrate*

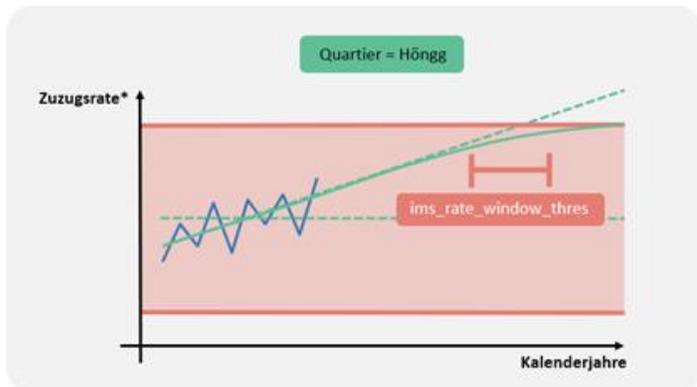


Abbildung 14: Zuzugsrate*: Knickpunkt vermeiden

**Verteilung von
Geschlecht und
Herkunft in Zuzug***

Die zeitliche Entwicklung der altersunabhängigen **Anteile von Geschlecht und Herkunft** (zum Beispiel Schweizerinnen) in Zuzug* wird mit den Parametern *ims_so_prop_trend* sowie *ims_so_thres_percent* gesteuert. Anschliessend wird über Kalenderjahre gefiltert, um einen eventuellen Knickpunkt zu vermeiden (Parameter *ims_so_window_thres*).

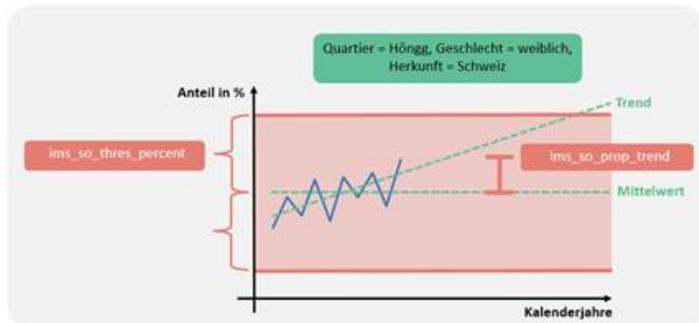


Abbildung 15: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Heimat in Zuzug*: Trend und Mittel

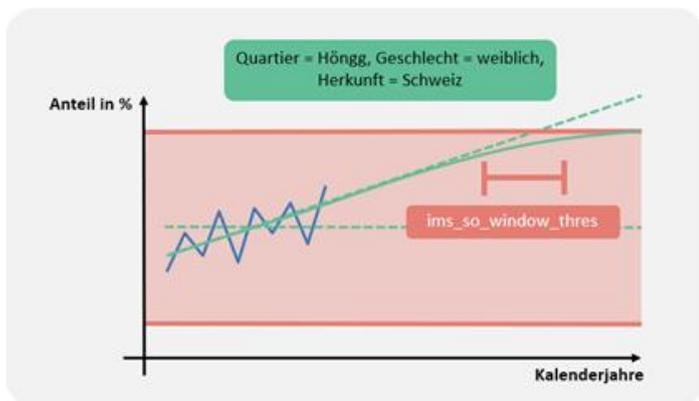


Abbildung 16: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Heimat in Zuzug*: Knickpunkt vermeiden

Altersverteilung in Zuzug*

Bei der Schätzung der **Altersverteilung in Zuzug*** (in Abhängigkeit von Quartier, Geschlecht und Heimat) wird folgendermassen vorgegangen: Zuerst werden die Zuzüge* über die Jahre geglättet (mit LOESS; Abbildung 17).

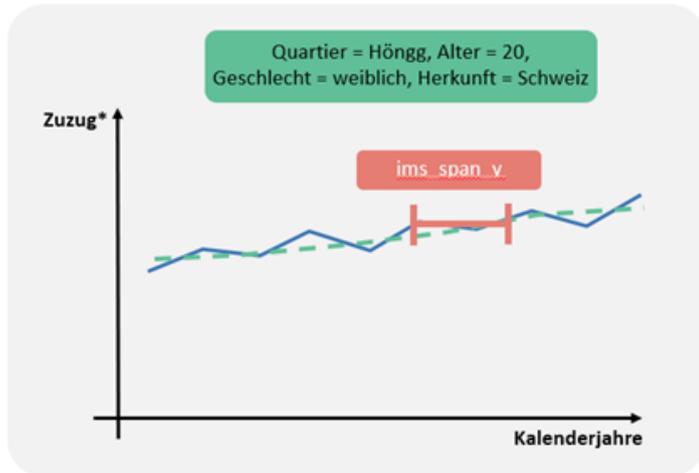


Abbildung 17: Zuzug* über Jahre glätten

Anschliessend werden die Altersverteilungen von Zuzug* (Anteile nach Altersjahr) berechnet. Das Ergebnis ist ein Anteil (in Prozent) und nicht eine Rate (z.B. Zuzüge bezogen auf den Bevölkerungsbestand). Die Anteile nach Altersjahr werden danach mit LOESS geglättet (Abbildung 18).

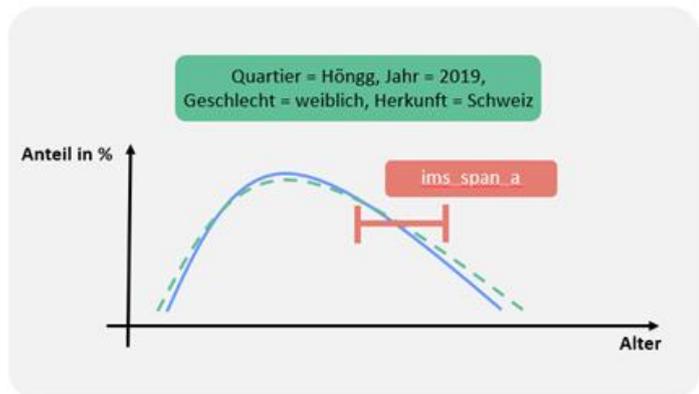


Abbildung 18: Glätten der Altersverteilung von Zuzug*

Anschliessend werden für die Anteile der einzelnen Altersjahre an Zuzug* die Mittelwerte bzw. die linearen Zeittrends berechnet und miteinander kombiniert. Mit Parametern wird gesteuert, wie viel Trend respektive Mittelwert in die zukünftigen Szenarien übernommen werden soll.

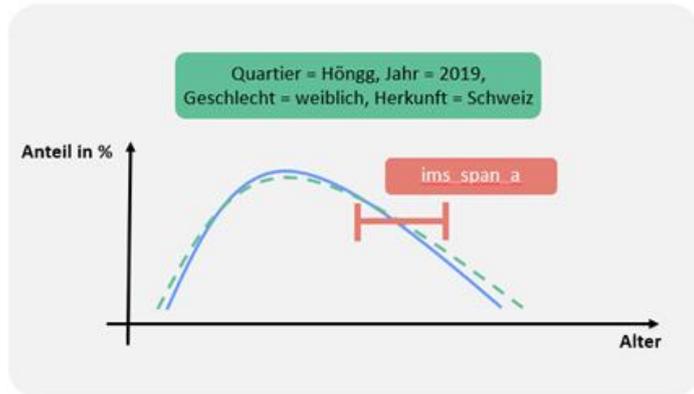


Abbildung 19: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung in Zuzug*: Trend und Mittel

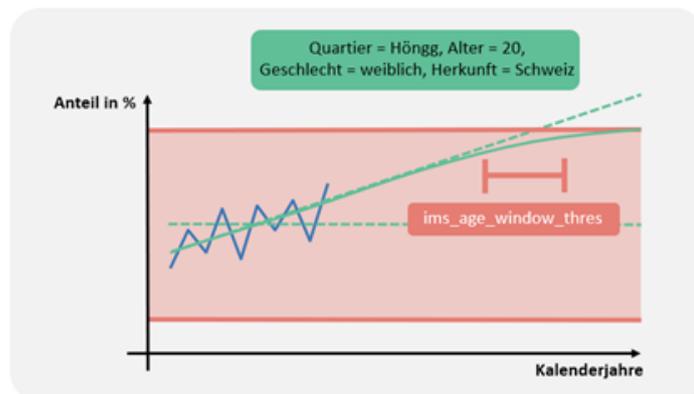


Abbildung 20: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung in Zuzug*: Knickpunkt vermeiden

3.4 Wegzug

Die Wegzugsraten werden analog zu den Zuzugsraten berechnet. Dabei unterscheidet man unter anderem nach Quartieren. Aus **Quartierperspektive** ist es unbedeutend, ob eine Person aus der Stadt Zürich oder in ein anderes Quartier wegzieht. Deshalb werden bei den Wegzugsraten die Wegzüge aus der Stadt 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

Die **Wegzugsrate*** wird 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 künftigen Raten verwendet (Parameter *ems_rate_prop_trend*). Der Parameter *ems_rate_thres_percent* 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 *ems_rate_window_thres*).

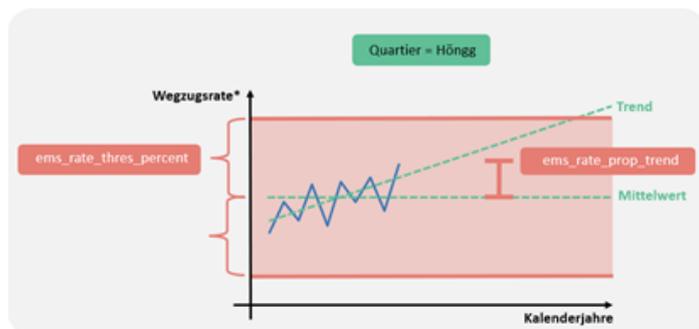


Abbildung 21: Trend und Mittel der Wegzugsrate*

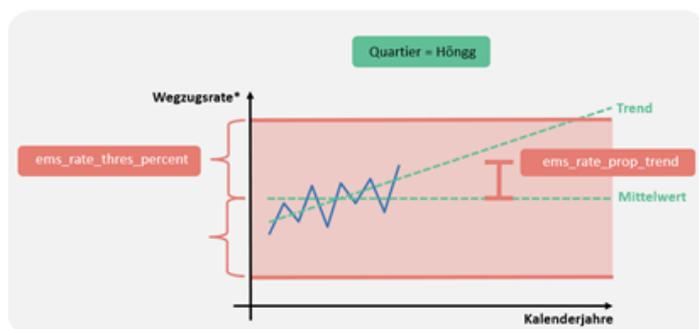


Abbildung 22: Wegzugsrate*: Knickpunkt vermeiden

**Verteilung von
Geschlecht und
Herkunft in Wegzug***

Die zeitliche Entwicklung der altersunabhängigen **Anteile von Geschlecht und Herkunft** (z.B. Schweizerinnen) im Zuzug* wird mit den Parametern *ems_so_prop_trend* sowie *ems_so_thres_percent* gesteuert. Anschliessend wird über Kalenderjahre gefiltert, um einen eventuellen Knickpunkt zu vermeiden (Parameter *ems_so_window_thres*).

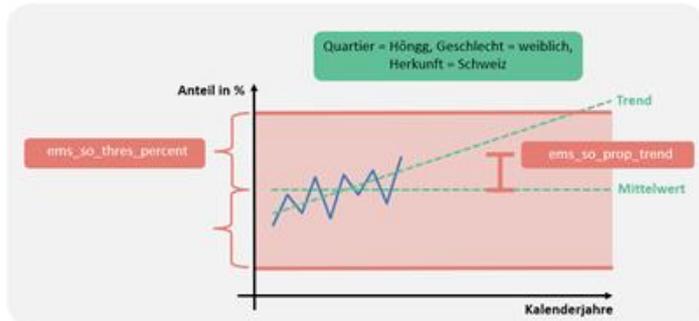


Abbildung 23: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Herkunft in Wegzug*: Trend und Mittel

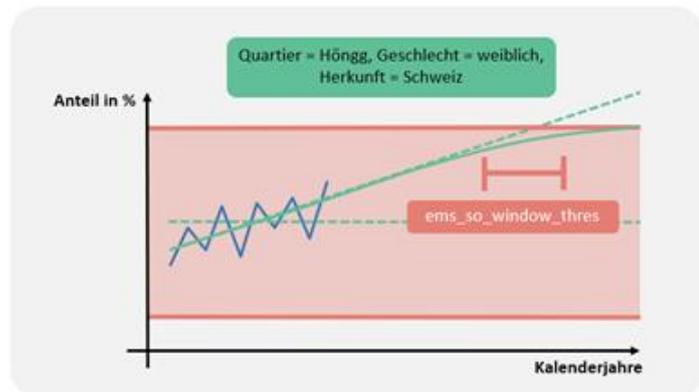


Abbildung 24: Zeitliche Entwicklung des Anteils von Geschlecht und Herkunft in Wegzug*: Knickpunkt vermeiden

Altersverteilung in Wegzug*

Bei der Schätzung der Altersverteilung in Wegzug* (in Abhängigkeit von Quartier, Geschlecht und Heimat) wird folgendermassen vorgegangen: Zuerst werden die Wegzüge* über die Jahre geglättet (mit LOESS; Abbildung 25).

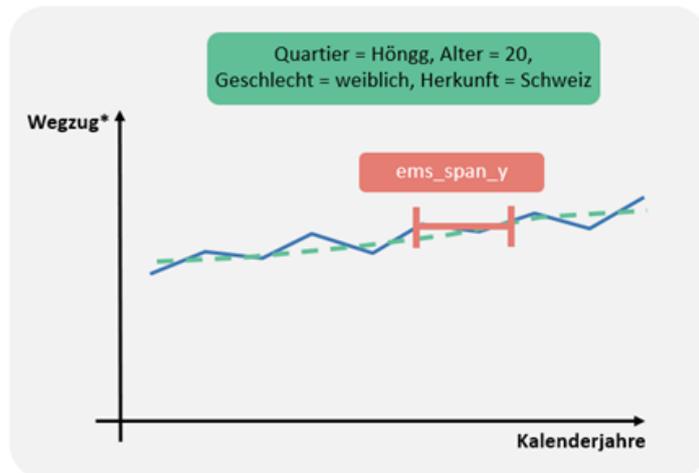


Abbildung 25: Wegzug* über Jahre glätten

Anschliessend werden die Altersverteilungen von Wegzug* (Anteile nach Altersjahr) berechnet. Das Ergebnis ist ein Anteil (in Prozent) und nicht eine Rate (z.B. Wegzüge bezogen auf den Bevölkerungsbestand). Die Anteile nach Altersjahr werden danach mit LOESS geglättet (G_3.3.6).

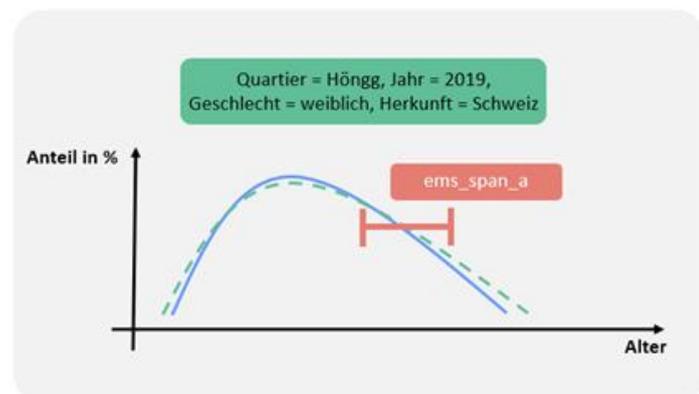


Abbildung 26: Glätten der Altersverteilung von Wegzug*

Anschliessend werden für die Anteile der einzelnen Altersjahre an Wegzug* die Mittelwerte bzw. die linearen Zeittrends berechnet und miteinander kombiniert. Mit Parametern wird gesteuert, wie viel Trend respektive Mittelwert in die zukünftigen Szenarien übernommen werden soll.

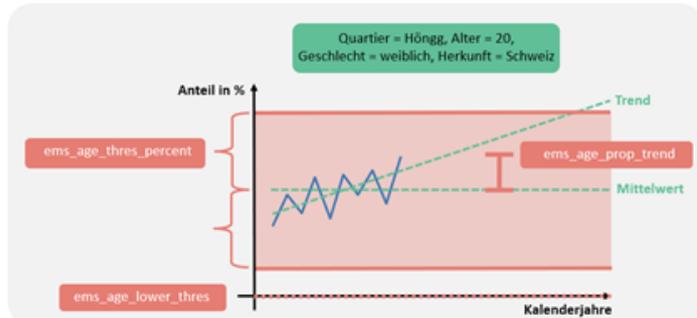


Abbildung 27: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung in Wegzug*: Trend und Mittel

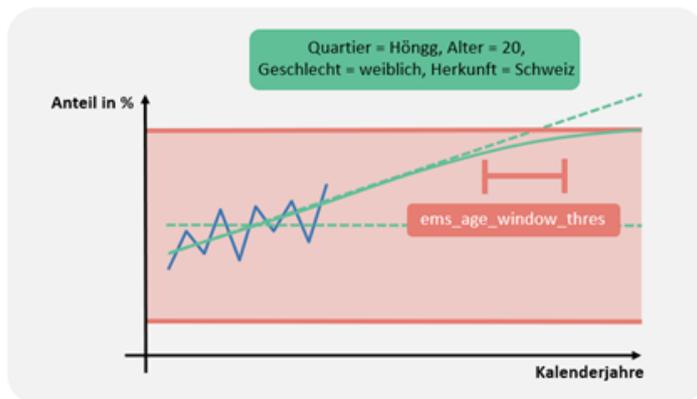


Abbildung 28: Zeitliche Entwicklung der Altersverteilung in Wegzug*: Knickpunkt vermeiden

3.5 Umzug

Konzept

Damit pro Kombination (Högg, Jahr 2019, 28-jährige Schweizerinnen) mehr Datenpunkte verfügbar sind, wurden **Zuzüge und Umzüge** bei den Modellberechnungen **zusammengefasst**. Dadurch werden die Ergebnisse robuster. Anschliessend werden jedoch **Umzüge und Zuzüge wieder getrennt**, indem bestimmt wird, welchen Anteil die Umzüge an den Zuzügen* ausmachen. Das wird im vorliegenden Kapitel beschrieben. Dank der Auftrennung von Zuzug* können letztlich auch die Zuzüge von ausserhalb der Stadt separat ausgewiesen werden. Die Berechnung der Zuzüge ist der wichtigste Aspekt der Trennung von Zuzug* in Zuzug und Umzug.

Analog dazu werden die Wegzüge* in Wegzug und Umzug aufgetrennt, vor allem, um die Wegzüge aus der Stadt separat veröffentlichen zu können. Da das Trennen von Wegzug* analog zu jenem von Zuzug* erfolgt, wird das in dem vorliegenden Dokument nicht nochmals erläutert. Die Parameter sind jedoch ausführlich beschrieben (siehe Kapitel 4).

Anteil von Umzug an Zuzug*

Zuerst werden die Umzüge sowie Zuzüge* mit einer LOESS-Funktion über das Alter geglättet; anschliessend wird der **Quotient von Umzug und Zuzug*** gebildet. Da dieser Anteil für hohe Altersjahre stark schwankt, wird oberhalb einer gewissen Altersgrenze (*rei_age_max*) nicht mehr nach einzelnen Altersjahren unterschieden. Der Anteil von Umzug an Zuzug* wird für verschiedene Aggregationsstufen berechnet: erstens detailliert nach Quartier, Jahr, Alter und Herkunft (Abbildung 29); zweitens etwas gröber nach Quartier, Alter und Herkunft (Abbildung 30).

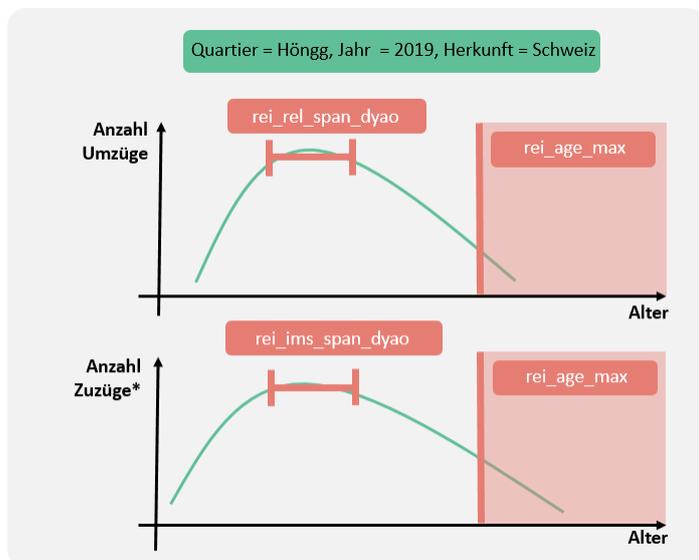


Abbildung 29: Umzüge und Zuzüge* (beides nach Quartier, Jahr und Herkunft) über Altersjahre glätten

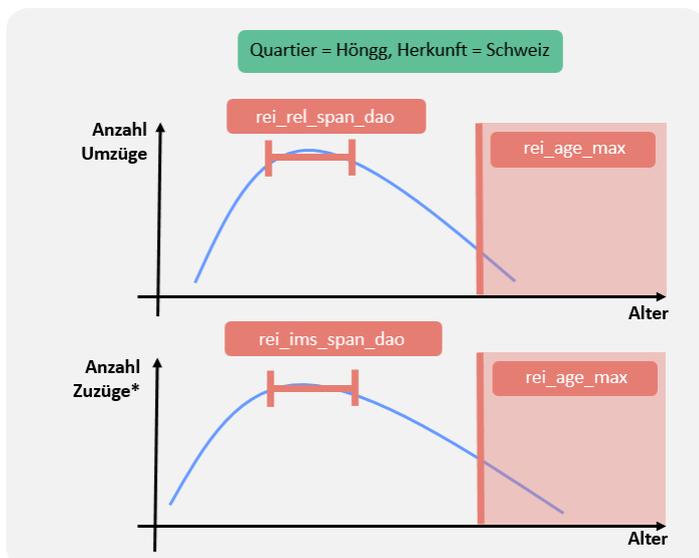


Abbildung 30: Umzüge und Zuzüge* (beides nach Quartier und Herkunft) über Altersjahre glätten

Wie werden Aggregationsstufen zusammengebracht? Falls Zuzug* geringer als ein bestimmter Grenzwert ($rei_ims_thres_y$) ist, wird die größere, sonst die detailliertere Aggregationsstufe verwendet (Abbildung 31). Danach wird mit einer LOESS-Funktion geglättet (Abbildung 32).

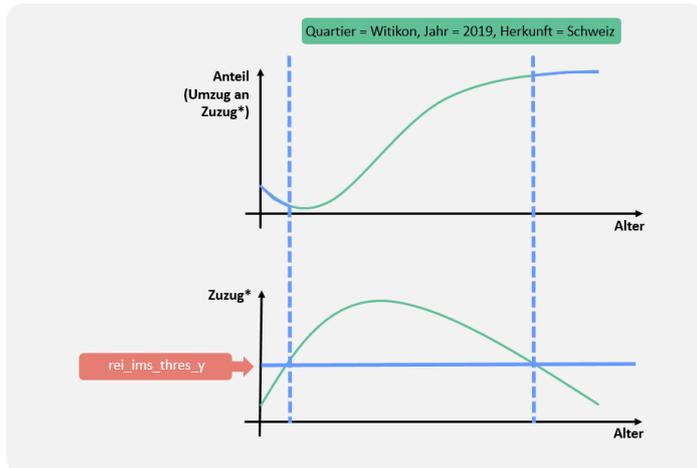


Abbildung 31: Anteil von Umzug an Zuzug*: verschiedene Aggregationsstufen zusammenbringen

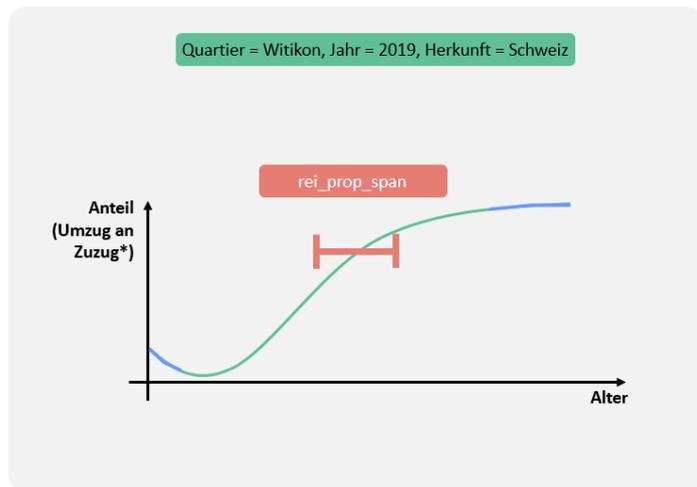


Abbildung 32: Anteil von Umzug an Zuzug*: glätten über Altersjahre

Der zukünftige Anteil von Umzug an Zuzug* wird mittels Regression berechnet, wobei der Anteil zwischen 0 (*rei_lower_thres*) und 100 Prozent (*rei_upper_thres*) liegen muss (Abbildung 33).

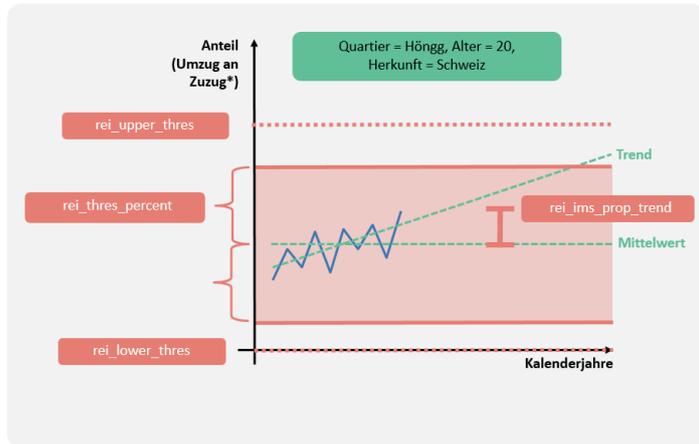


Abbildung 33: Zeitliche Entwicklung des Anteils Umzug an Zuzug*: Trend und Mittel

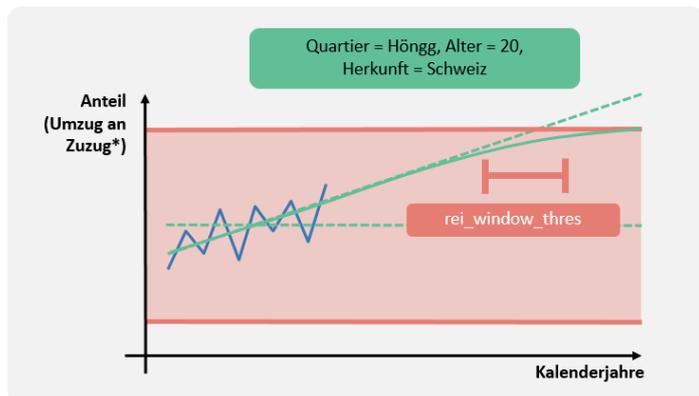


Abbildung 34: Zeitliche Entwicklung des Anteils Umzug an Zuzug*: Knickpunkt vermeiden

Die zukünftigen Werte werden auch oberhalb der Altersgrenze (rei_age_max) wieder einzelnen Altersjahren zugewiesen. Der Anteil von Umzug an Zuzug* der zukünftigen Jahre wird über Altersjahre geglättet.

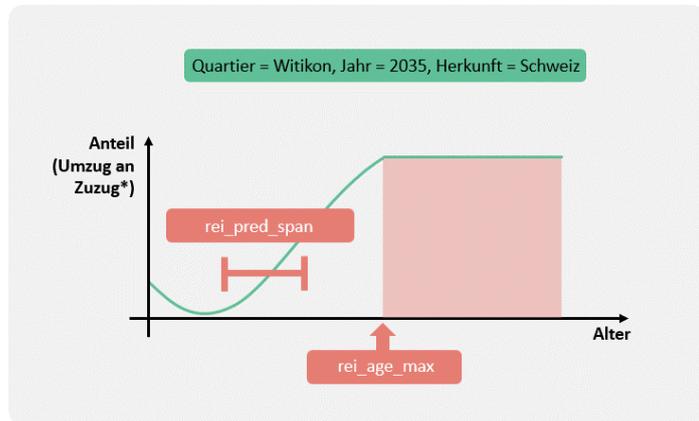


Abbildung 35: Anteil Umzug an Zuzug*: mit Altersgrenzwert; anschliessend über Altersjahre glätten

3.6 Einbürgerung

Konzept

Die Berechnung der zukünftigen Einbürgerungsraten erfolgt in drei Teilen:

- Teil 1: **Zeitunabhängige Einbürgerungsrate** (nach Quartier, Alter, Geschlecht)
- Teil 2: **Trendfaktor** (nach Jahr und Alter); für Jahre in der Zukunft
- Teil 3: Berechnung der zukünftigen Einbürgerungsraten, indem die zeitunabhängigen Einbürgerungsraten mit dem Trendfaktor **multipliziert** werden.

Teil 1: zeitunabhängige Einbürgerungsrate

Zuerst werden Einbürgerungen und Bevölkerungsbestand über Altersjahre mit einer LOESS-Funktion geglättet (Abbildung 36).

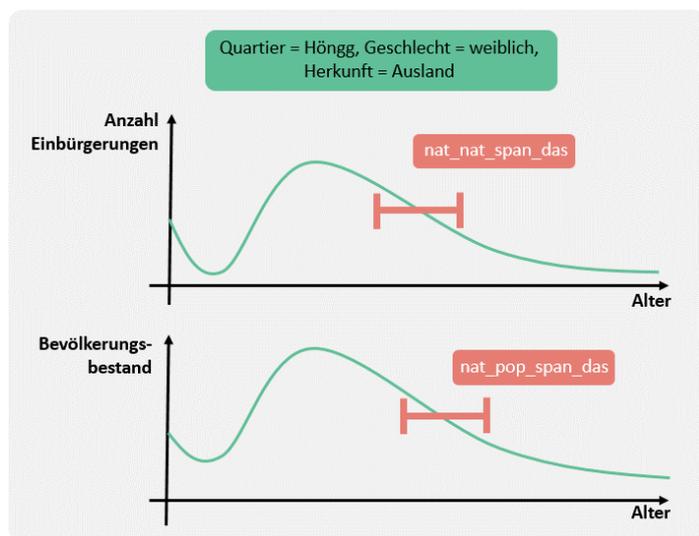


Abbildung 36: Einbürgerungen und Bevölkerungsbestand glätten

Die Einbürgerungsrate wird berechnet: Die Einbürgerungen werden durch den Bevölkerungsbestand geteilt. Falls der Bestand unter einem bestimmten Wert liegt, wird die Einbürgerungsrate mit einem Parameter festgelegt (Abbildung 37). Anschliessend wird mit einer LOESS-Funktion über Altersjahre geglättet (Abbildung 38).

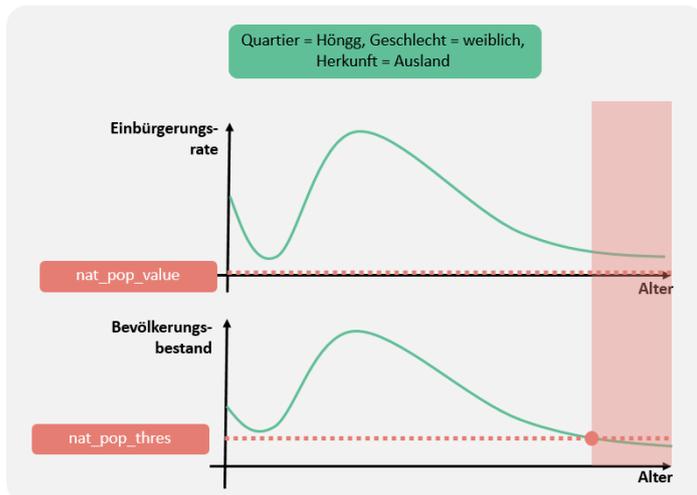


Abbildung 37: Bei geringem Bevölkerungsbestand mit einem Parameter die Einbürgerungsrate festsetzen

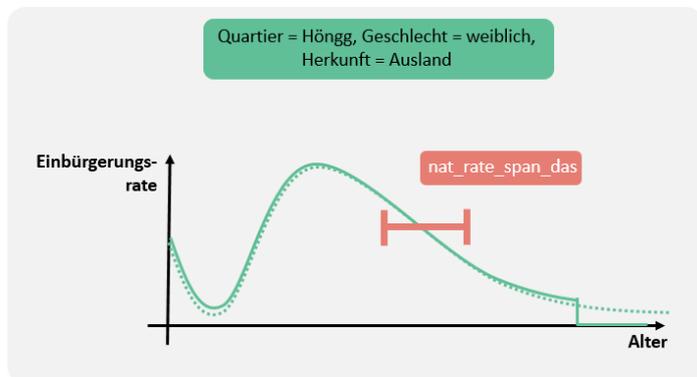


Abbildung 38: Einbürgerungsrate glätten

Teil 2: Trendfaktor

Der Trendfaktor wird wie folgt berechnet:

$$TF_{ya} = \frac{R_{ya}}{R_a}$$

TF_{ya} Trendfaktor nach Jahr y und Alter a

R_{ya} Einbürgerungsrate (Trend) nach Jahr y und Alter a

R_a Einbürgerungsrate (Mittelwert über Jahre) nach Alter a

Der Trendfaktor soll auch für die zukünftigen Jahre verfügbar sein. Damit sollen letztlich die Einbürgerungsraten der Zukunft berechnet werden. Es wird in vier Schritten vorgegangen:

- Teil 2a: Einbürgerungsrate nach Jahr und Alter (Vergangenheit); Zähler im Trendfaktor
- Teil 2b: Einbürgerungsrate nach Jahr und Alter (Zukunft); Zähler im Trendfaktor
- Teil 2c: Einbürgerungsrate nach Alter (Nenner im Trendfaktor)
- Teil 2d: Trendfaktor berechnen; glätten

Teil 2a: Einbürgerungsrate nach Jahr und Alter (Vergangenheit)

Der Zähler des Trendfaktors, die Einbürgerungsrate nach Jahr und Alter, wird folgendermassen berechnet: Zuerst werden die Einbürgerungen und der Bevölkerungsbestand geglättet (Abbildung 39).

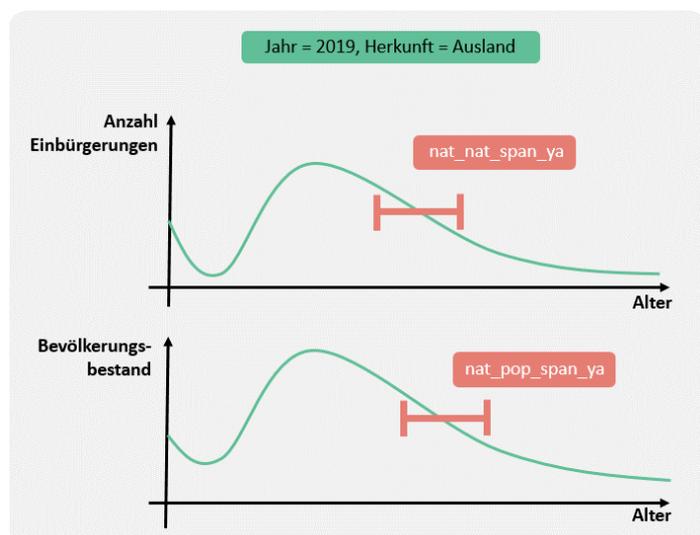


Abbildung 39: Einbürgerungen und Bevölkerungsbestand glätten

Die Einbürgerungsrate wird berechnet (Einbürgerungen durch Bevölkerungsbestand). Falls der Bestand einen bestimmten Wert unterschreitet, wird die Einbürgerungsrate mit einem Parameter festgesetzt (Abbildung 40). Anschliessend wird geglättet (Abbildung 41).

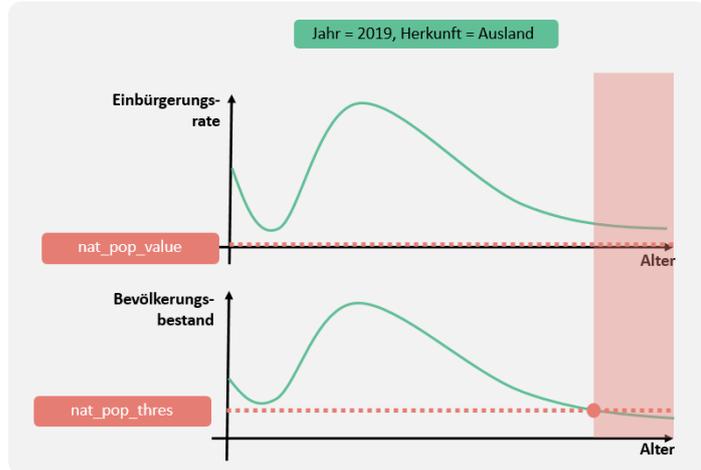


Abbildung 40: Bei geringem Bevölkerungsbestand mit einem Parameter die Einbürgerungsrate festsetzen

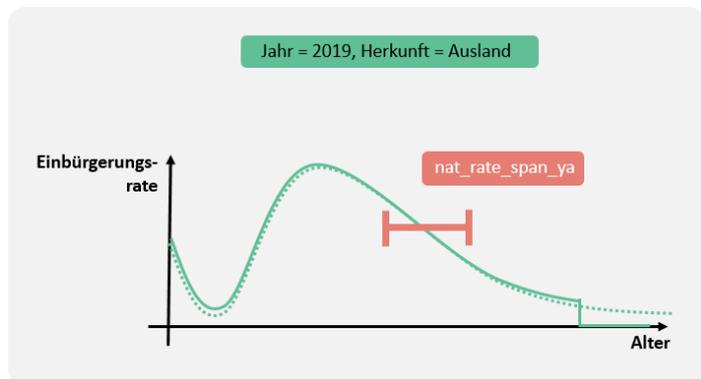


Abbildung 41: Einbürgerungsrate glätten

**Teil 2b: Einbürgerungs-
raten nach Jahr und Alter
(Zukunft)**

Mittels Regression werden die Einbürgerungsraten in die Zukunft projiziert (Abbildung 42 und Abbildung 43).

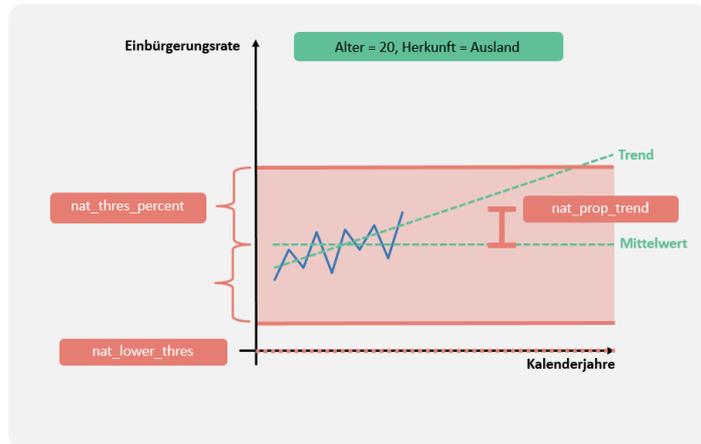


Abbildung 42: Zeitliche Entwicklung der Einbürgerungsrate: Trend und Mittel

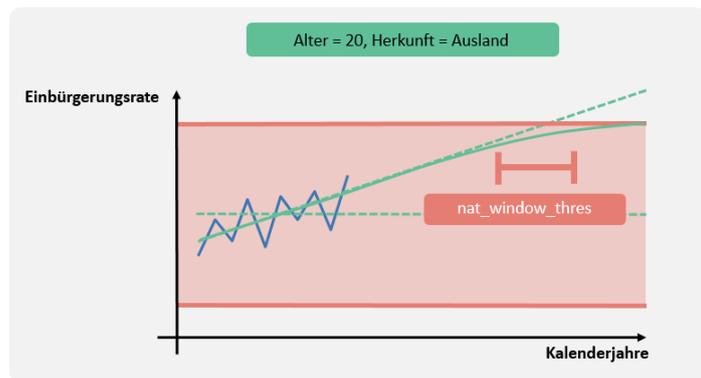


Abbildung 43: Zeitliche Entwicklung der Einbürgerungsrate: Knickpunkt vermeiden

Teil 2c: Einbürgerungsrate nach Alter

Der Nenner des Trendfaktors (Einbürgerungsrate nach Alter) wird gleich berechnet wie der Zähler (Einbürgerungsrate nach Jahr und Alter). Zuerst werden die Einbürgerungen und der Bevölkerungsstand geglättet (Abbildung 44).

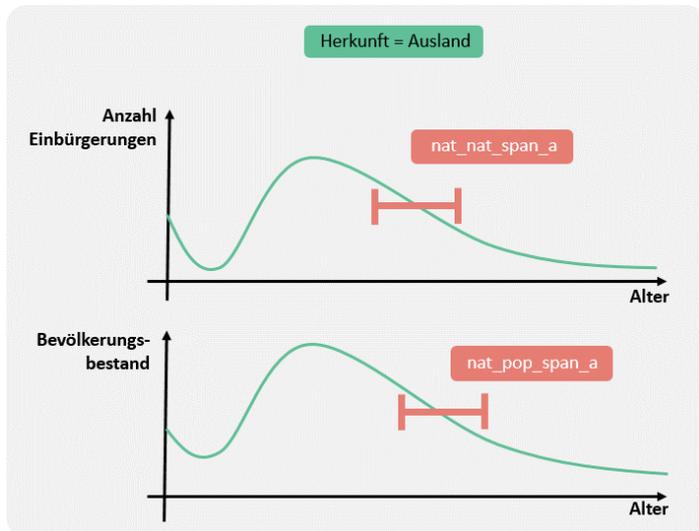


Abbildung 44: Einbürgerungen und Bevölkerungsbestand glätten

Die Einbürgerungsrate wird berechnet (Einbürgerungen durch Bevölkerungsbestand). Falls der Bestand einen bestimmten Wert unterschreitet, wird die Einbürgerungsrate mit einem Parameter festgesetzt (Abbildung 45). Anschliessend wird geglättet (Abbildung 46).

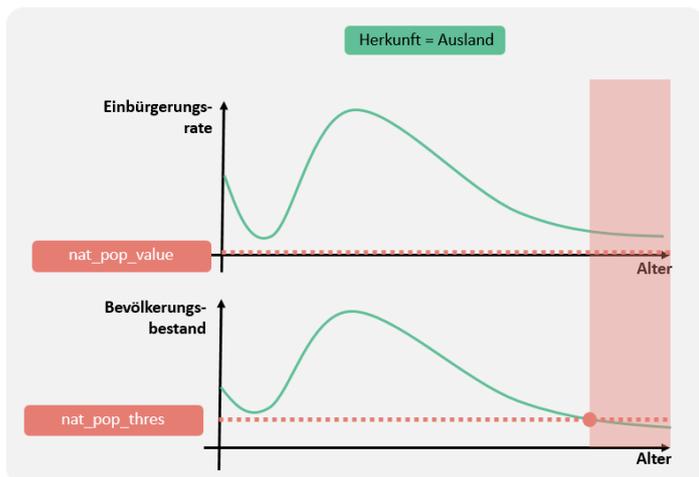


Abbildung 45: Bei geringem Bevölkerungsbestand mit einem Parameter die Einbürgerungsrate festsetzen

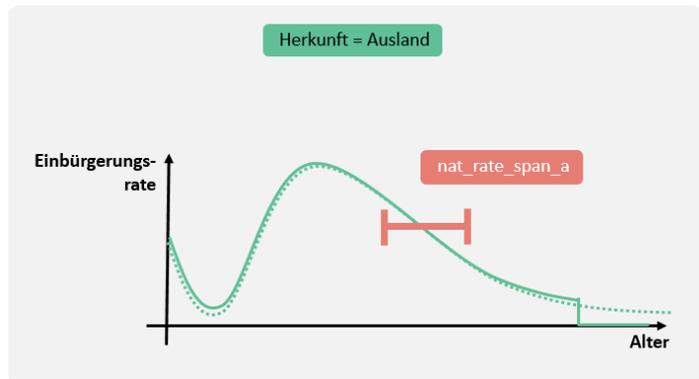


Abbildung 46: Einbürgerungsrate glätten

Teil 2d: Trendfaktor berechnen

Der Trendfaktor wird berechnet, indem die Einbürgerungsrate nach Jahr und Alter durch die Einbürgerungsrate nach Alter geteilt wird. Bei geringen Werten im Nenner wird dem Trendfaktor mittels Parameter ein bestimmter Wert zugeordnet (Abbildung 47).

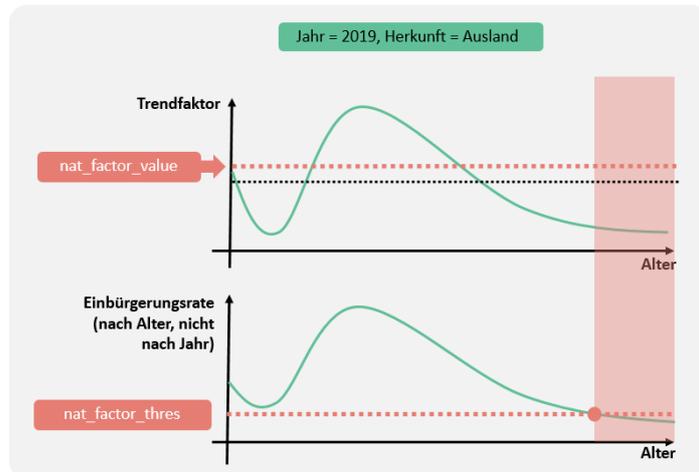


Abbildung 47: Trendfaktor bei geringen Werten im Nenner

Teil 3: Zukünftige Einbürgerungsrate

Die zukünftigen Einbürgerungsraten (nach Quartier, Jahr, Alter und Geschlecht) werden berechnet, indem die zeitunabhängigen Einbürgerungsraten mit den Trendfaktoren multipliziert werden. Anschliessend werden die zukünftigen Einbürgerungsraten über Altersjahre geglättet.

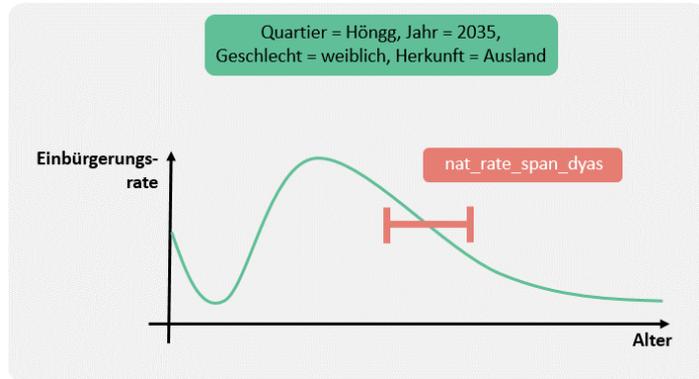


Abbildung 48: Zukünftige Einbürgerungsraten glätten

3.7 Gebäudebestand und Bauprojekte

Für die bewilligten respektive geplanten Wohnbauprojekte wird die **Anzahl neuer Wohnungen** zusammengestellt (Datenquellen: bewilligte Bauprojekte, Projekte mit eingereichtem Baugesuch, geplante Bauprojekte, die für die Schulraumplanung erfasst wurden) und mit dem Gebäudebestand gemäss **Gebäude- und Wohnungsregister** der Stadt Zürich (GWZ) abgeglichen.

Wohnungsabbrüche und Wohnungssaldo

Bei der Konsolidierung wird aus dem GWZ auch die Anzahl Wohnungen ermittelt, die für die einzelnen Projekte abgebrochen werden. Der Wohnungssaldo wird aus der Zahl der neu zu erstellenden minus der schon abgebrochenen oder noch abzubrechenden Wohnungen ermittelt. Weiter wird angenommen, dass nicht alle geplanten Projekte realisiert werden. Dies wird über Parameter geregelt.

Einbindung im Bevölkerungsszenarienmodell

Die konsolidierte Bauprojektliste mit der 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 beim Projektstart oder Baubeginn verzögern. Die Häufigkeit 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 |

Die y-Werte werden anschliessend so normiert, dass ihre Summe hundert Prozent ergibt (Abbildung 49).

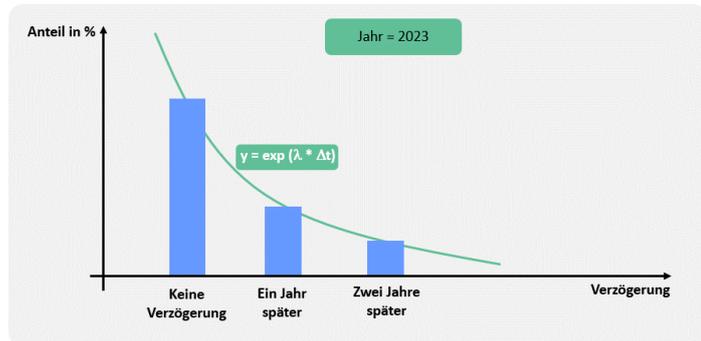


Abbildung 49: Verzögerung der Bauprojekte

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 wird sowohl der λ -Wert zu Beginn (Parameter *pro_lambda_begin*) als auch am Ende (Parameter *pro_lambda_end*) der Periode mit bekannten Bauprojekten gewählt (Abbildung 50). Dazwischen werden die λ -Werte nichtlinear interpoliert; der Grad der Nicht-Linearität wird durch den Parameter *pro_transfo* gesteuert. Diese Interpolation bewirkt, dass die Verzögerungen in den ersten Jahren gering sind und später zunehmen.

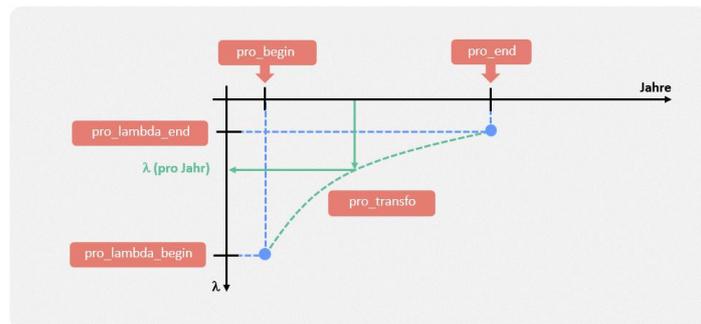


Abbildung 50: Veränderung des λ -Wertes über die Zeit

3.8 Kapazitäten und Reserven

Das Amt für Städtebau (AfS) der Stadt Zürich berechnet im Rahmen der Kapazitäts- und Reserveberechnungen (KaReB) **Bestand, Kapazität und Reserve der bebauten oder bebaubaren Geschossfläche** in der Stadt Zürich. Die Auswertungen (insbesondere 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 bzw. maximaler **Wohnanteil** gemäss BZO 2016). Weiter wird die unterschiedlich grosse Ausnutzung durch **Arealüberbauungen** separat berechnet. Die Parameter *car_resi* (Abbildung 51) und *car_plot* (Abbildung 52) bestimmen, welche Werte respektive welches Mischverhältnis im Modell übernommen werden sollen («Regler-Parameter»).

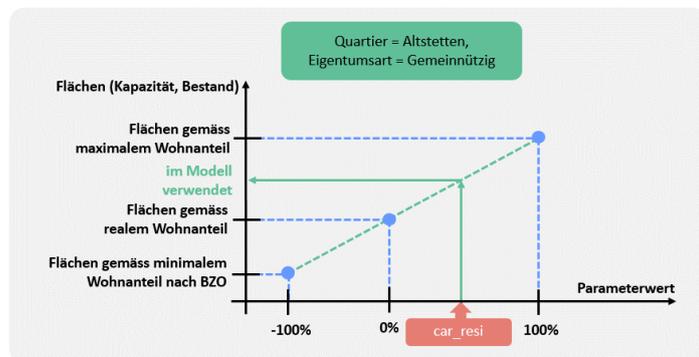


Abbildung 51: Wohnanteil

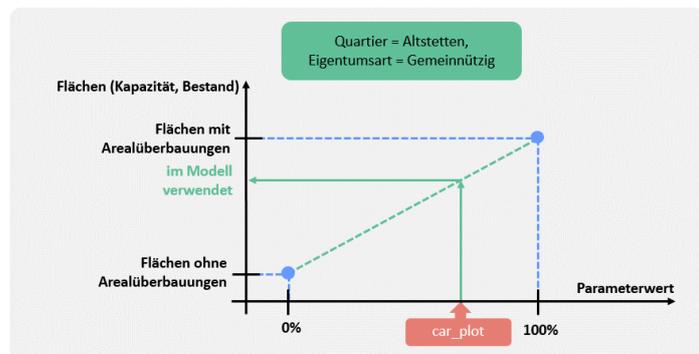


Abbildung 52: Arealüberbauungen

Bei den Kapazitätsberechnungen wird vom AfS ein **Ausbaugrad** von 85 Prozent angenommen (Parameter *car_uti_input*). Dieser wirkt sich direkt auf die Kapazitätsflächen aus. In den Bevölkerungsszenarien wird der Ausbaugrad als Parameter eingebracht (Parameter *car_uti*, Abbildung 53)

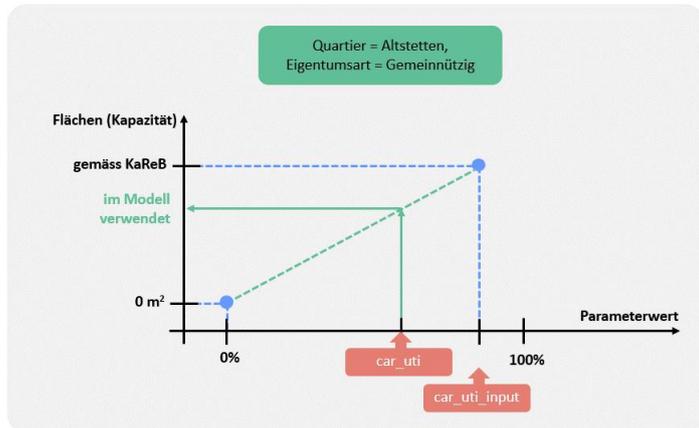


Abbildung 53: Ausbaugrad

Das AfS hat berechnet, wie viele Quadratmeter der Reservegeschossflächen in den nächsten 25 Jahren voraussichtlich ausgenützt werden (**Inanspruchnahme**; Stadt Zürich, 2014). Die Inanspruchnahme kann mittels dem Parameter *car_pp* angepasst werden (Abbildung 54).

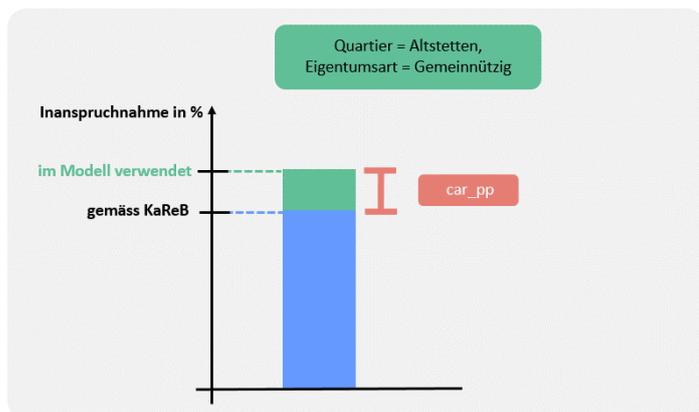


Abbildung 54: Inanspruchnahme der Reserven

Es werden Annahmen darüber getroffen, wie die vorhandenen Reserven in den nächsten 25 Jahren genutzt und auf die einzelnen Jahre verteilt werden (**jährliche Inanspruchnahme** der Reserven). Dazu wird ein Parameter *car_lambda* eingeführt (Abbildung 55). Die Verteilung auf Jahreswerte findet mittels Exponentialfunktion statt:

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

- y* Ergebnis der Exponentialfunktion
- λ Lambda (d.h. Parameter *car_lambda*)
- Δt Anzahl Jahre seit dem Szenarienbeginn plus eins

Die Ergebnisse der Exponentialfunktion werden über die Jahre von Szenarienbeginn bis zum Zieljahr der AfS-Berechnungen (Parameter *car_y*; nicht zu verwechseln mit dem grössten Szenarienjahr *scen_end*) aufaddiert. Das Verhältnis dieser Summe und der Inanspruchnahmen bis *car_y* wird mit den einzelnen *y*-Werten multipliziert. Dadurch ist die Summe der Inanspruchnahme über alle Szenarienjahre 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 möglich, dass der Zielwert im Jahr *car_y* bereits 100 Prozent beträgt. Für den Fall, dass die Summe bis zum Szenarienende 100 Prozent übersteigt, werden Werte vom Szenarienende her gleich null gesetzt, sodass einerseits der Zielwert eingehalten wird, aber auch die Gesamtsumme nicht mehr als 100 Prozent beträgt.

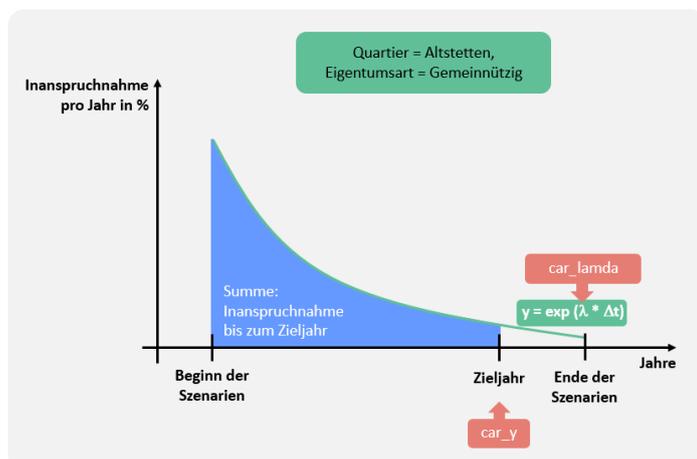


Abbildung 55: Inanspruchnahme der Reserven pro Jahr

3.9 Wohnflächenkonsum, Belegungsquote, Eigentumsart

Wohnflächenkonsum

Wieviel Wohnraum pro Person wird in Zukunft benötigt? Der zukünftige Wohnflächenkonsum wird im Modell benötigt, um die Ergebnisse der Kapazitäten und Reserven (**Quadratmeter**) auf **Personenzahlen umzurechnen**. Der zukünftige Wohnflächenkonsum wird einerseits für die **gesamte Stadt** (unterschieden nach gemeinnützig und privat) berechnet (Abbildung 56 und Abbildung 57). Andererseits wird dieselbe Berechnung auch **pro Quartier** (ebenfalls getrennt nach Eigentumsart) durchgeführt (Abbildung 58 und Abbildung 59). Falls in einem bestimmten Quartier (pro Eigentumsart) nur wenige Wohnungen (Mittel über Basisjahre kleiner als Grenzwert *spa_apart*) vorhanden sind, werden die gesamtstädtischen Berechnungen verwendet. Bei privaten Gebäuden im Quartier Escher Wyss schwankte der Wohnflächenkonsum in der Vergangenheit beträchtlich. Daher werden dort die Basisjahre über einen eigenen Parameter festgelegt (*spa_base_begin_52p*); zudem gibt es einen eigenen Trend-Parameter (*spa_prop_trend_52p*).

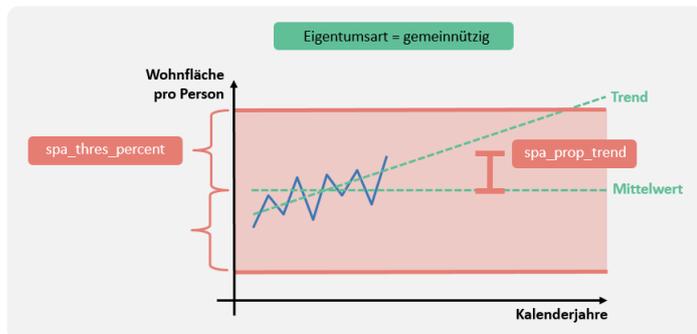


Abbildung 56: Wohnflächenverbrauch (nach Eigentumsart); Trend und Mittel

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

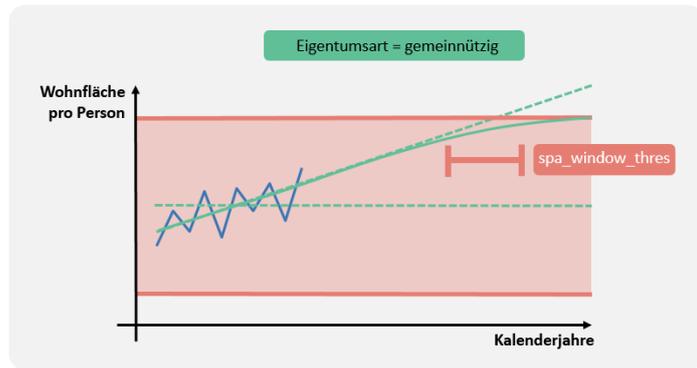


Abbildung 57: Wohnflächenverbrauch (nach Eigentumsart); Knickpunkt vermeiden

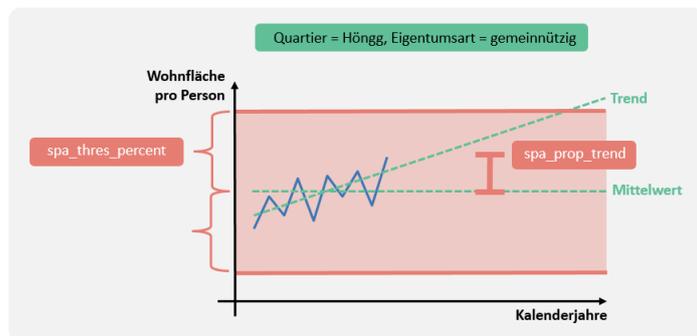


Abbildung 58: Wohnflächenverbrauch (nach Quartier und Eigentumsart); Trend und Mittel

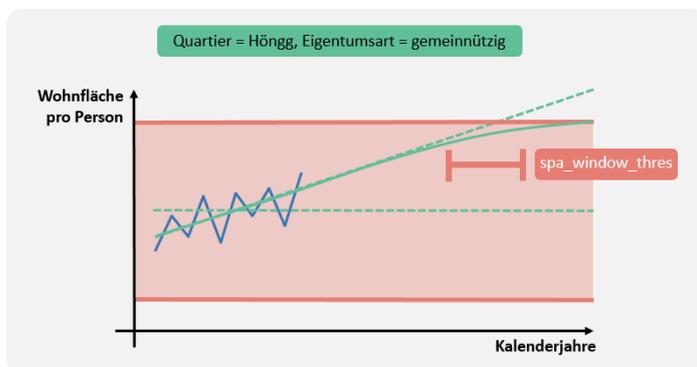


Abbildung 59: Wohnflächenverbrauch (nach Quartier und Eigentumsart); Knickpunkt vermeiden

Belegungsquote

Wie viele Personen leben in Zukunft in einer Wohnung? Die zukünftige Belegungsquote wird verwendet, um die Ergebnisse der Projektliste **(Anzahl Wohnungen) auf Personenzahlen umzurechnen**. Bei der Berechnung der Belegungsquote wird analog zum Wohnflächenverbrauch vorgegangen. Es gibt Regressionsmodelle für die gesamte **Stadt** (Abbildung 60 und Abbildung 61) und Modelle **pro Quartier** (Abbildung 62 und Abbildung 63). Falls pro Quartier und Eigentumsart (Mittel über Basisjahre) wenige Wohnungen vorhanden sind (Grenzwert: *aca_apart*), werden die gesamtstädtischen Werte (nach Eigentumsart) verwendet. Wie beim Wohnflächenkonsum gibt es auch bei der Belegungsquote für die privaten Gebäude im Quartier Escher Wyss eigene Modellparameter zum Beginn der Basisjahre (*aca_base_begin_52p*) sowie zum Trend (*aca_prop_trend_52p*).

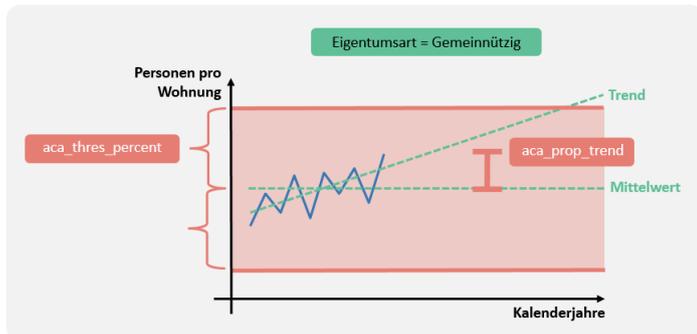


Abbildung 60: Belegungsquote (nach Eigentumsart); Trend und Mittel

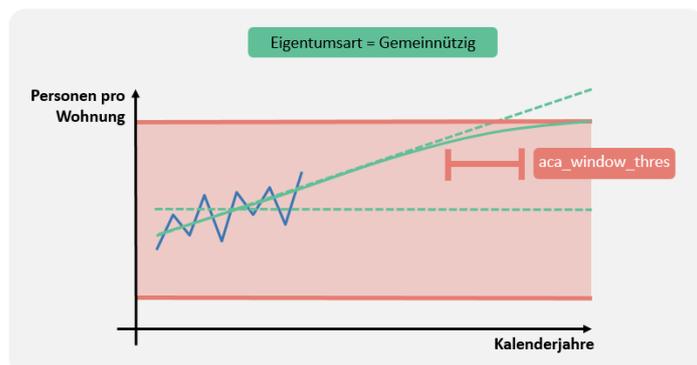


Abbildung 61: Belegungsquote (nach Eigentumsart); Knickpunkt vermeiden

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

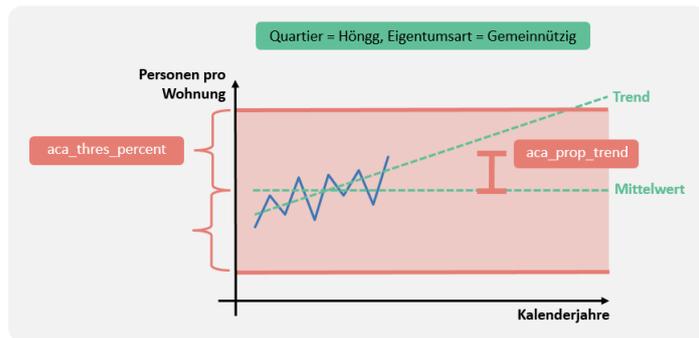


Abbildung 62: Belegungsquote (nach Quartier und Eigentumsart); Trend und Mittel

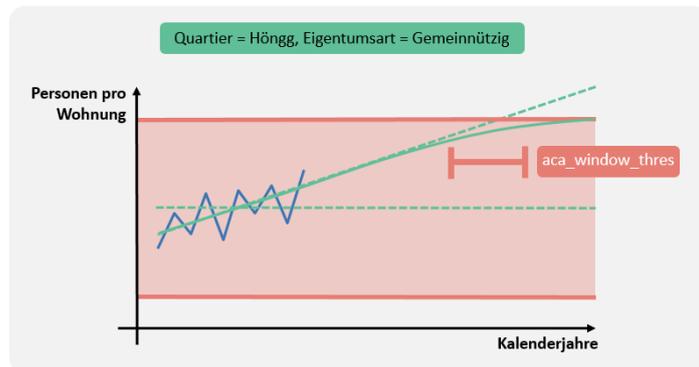


Abbildung 63: Belegungsquote (nach Quartier und Eigentumsart); Knickpunkt vermeiden

Eigentumsart

Im Modell besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Trends der Eigentumsart in die Zukunft zu projizieren. Das wird mit Regressionsmodellen pro Quartier gelöst (Abbildung 64 und Abbildung 65).

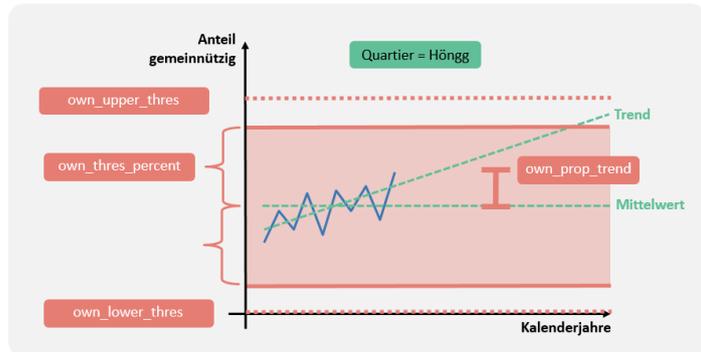


Abbildung 64: Anteil gemeinnützig (nach Quartier); Trend und Mittelwert

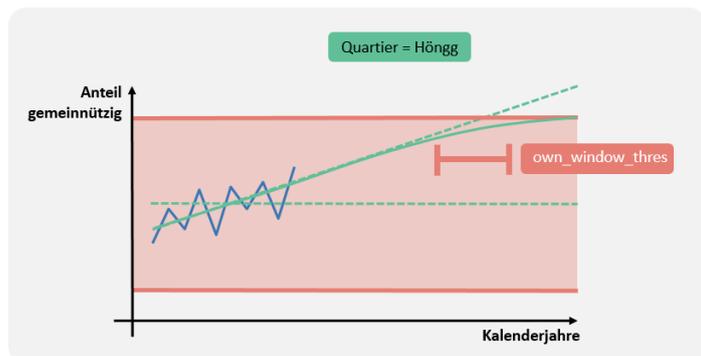


Abbildung 65: Anteil gemeinnützig (nach Quartier); Knickpunkt vermeiden

3.10 Kopplung der Wohnungsdaten

Projekte und Reserven

Grundsätzlich werden die Informationen zu zukünftigen **Bauprojekten** verwendet (siehe Kapitel 3.7). Dort wurde bereits berücksichtigt, dass ein Teil dieser Projekte nicht realisiert wird und dass sich andere verzögern. Die verbleibenden Projekte werden **mit den Reserven verglichen** (Abbildung 66). Dabei kann es vorkommen, dass die Personenzahlen gemäss Projektliste höher sind als gemäss Reserven. Der Parameter *car_trust* bestimmt, wie stark in solchen Fällen den Reserven-Berechnungen vertraut werden soll. Ein Wert von hundert bedeutet, dass die Reserven verwendet werden; null heisst, dass die Projektliste zum Einsatz kommt.

In jedem Fall wird die Differenz (Personen gemäss Projektliste minus Personen gemäss Reserven) nachträglich **korrigiert**. So wird gewährleistet, dass die Reserven durch die Projekte nicht künstlich erhöht werden.

Der **Vergleich** von Projekten und Reserven findet übrigens anhand **der Personenzahlen** statt. Das heisst, dass die Reserven (in Quadratmeter) zuerst mit dem Wohnflächenkonsum (Quadratmeter pro Person) umgerechnet werden. Analog werden die Projekte (Informationen bloss zu Wohnungen verfügbar) mit der Belegungsquote (Personen pro Wohnung) multipliziert.

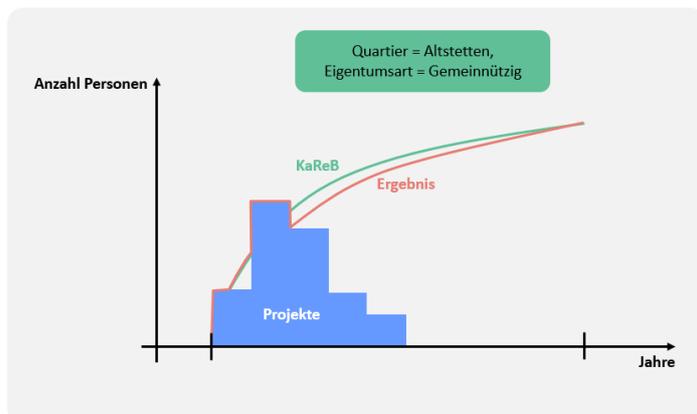


Abbildung 66: Kopplung von Projekten und Reserven (KaReB).

Eigentumsart

Der zukünftige Anteil der Eigentumsart kann entweder von den Reserven/Projekten oder von den Eigentumsart-Trends abgeleitet werden. Der Parameter *car_coop* gibt an, wie stark der Anteil aus Reserven/Projekten ist.

Leerwohnungsziffer

Über zwei Parameter werden die zukünftigen leeren Wohnungen gesteuert: *empty_coop* ist die Leerwohnungsziffer der gemeinnützigen, *empty_private* diejenige der privaten Wohnungen.

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 jene Bevölkerungsentwicklung, die vor Beginn der Corona-Pandemie als die wahrscheinlichste erachtet wurde; das obere und das untere Szenario zeigen die Bandbreite der möglichen Entwicklung auf. Im folgenden Kapitel sind die Beschreibung sowie die Werte der Parameter der verschiedenen Szenarien dokumentiert. Die wichtigsten Unterschiede zwischen den Szenarien sind:

- **Unteres Szenario:** Ausbaugrad (75 %), Wohnanteil (Anteil minimal vs. real vs. maximal: –30 %), 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: 10 %, 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 (95 %), Wohnanteil (Anteil minimal vs. real vs. maximal: +50 %), 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 |
| date_start | Jahr | Beginn der SSZ-Daten | 1993 | 1993 | 1993 |
| date_end | Jahr | Ende der SSZ-Daten | 2021 | 2021 | 2021 |
| scen_begin | Jahr | Szenarien: Beginn | 2022 | 2022 | 2022 |
| scen_end | Jahr | Szenarien: Ende | 2050 | 2050 | 2050 |
| scen_end_public | Jahr | Szenarien: Ende (in den Publikationen) | 2040 | 2040 | 2040 |
| bir_base_begin | Jahr | Basis der Szenarien (Geburten): Beginn | 2010 | 2010 | 2010 |
| bir_base_end | Jahr | Basis der Szenarien (Geburten): Ende | 2021 | 2021 | 2021 |
| bir_cha_base_begin | Jahr | Basis der Szenarien; unterschiedliche Herkunft (Mutter, Kind): Beginn | 2007 | 2007 | 2007 |
| bir_cha_base_end | Jahr | Basis der Szenarien; unterschiedliche Herkunft (Mutter, Kind): Ende | 2021 | 2021 | 2021 |
| bir_sex_ratio_begin | Jahr | Basis der Szenarien; Geschlechterverhältnis: Beginn | 1993 | 1993 | 1993 |
| bir_sex_ratio_end | Jahr | Basis der Szenarien; Geschlechterverhältnis: Ende | 2021 | 2021 | 2021 |
| dea_fso_date_start | Jahr | BFS-Daten zur Vergangenheit: Beginn | 1993 | 1993 | 1993 |
| dea_fso_date_end | Jahr | BFS-Daten zur Vergangenheit: Ende | 2020 | 2020 | 2020 |
| dea_base_begin | Jahr | Beginn der Zeitperiode für Sterblichkeitsdaten, um den Faktor (Stadt Zürich zu gesamter Schweiz) zu berechnen. Es sollten sowohl Daten für die Stadt Zürich als auch für die gesamte Schweiz vorhanden sein. | 2010 | 2010 | 2010 |
| dea_base_end | Jahr | Ende der Zeitperiode für Sterblichkeitsdaten, um den Faktor (Stadt Zürich zu gesamter Schweiz) zu berechnen. Es sollten sowohl Daten für die Stadt Zürich als auch für die gesamte Schweiz vorhanden sein. | 2020 | 2020 | 2020 |
| ims_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für Zuzug* (Rate pro Quartier) | 2010 | 2010 | 2010 |
| ims_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für Zuzug* (Rate pro Quartier) | 2021 | 2021 | 2021 |
| ims_so_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für Zuzug* (Anteil nach Geschlecht und Herkunft) | 2010 | 2010 | 2010 |
| ims_so_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für Zuzug* (Anteil nach Geschlecht und Herkunft) | 2021 | 2021 | 2021 |
| ims_age_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für Zuzug* (Anteil nach Alter) | 2010 | 2010 | 2010 |
| ims_age_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für Zuzug* (Anteil nach Alter) | 2021 | 2021 | 2021 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|--------------------|---------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| ems_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für Wegzug* (Rate pro Quartier) | 2010 | 2010 | 2010 |
| ems_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für Wegzug* (Rate pro Quartier) | 2021 | 2021 | 2021 |
| ems_so_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für Wegzug* (Anteil nach Geschlecht und Herkunft) | 2010 | 2010 | 2010 |
| ems_so_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für Wegzug* (Anteil nach Geschlecht und Herkunft) | 2021 | 2021 | 2021 |
| ems_age_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für Wegzug* (Anteil nach Alter) | 2010 | 2010 | 2010 |
| ems_age_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für Wegzug* (Anteil nach Alter) | 2021 | 2021 | 2021 |
| rei_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung des Anteils von Umzug an Zuzug* | 2010 | 2010 | 2010 |
| rei_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für die Berechnung des Anteils von Umzug an Zuzug* | 2021 | 2021 | 2021 |
| ree_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung des Anteils von Umzug an Wegzug* | 2010 | 2010 | 2010 |
| ree_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für die Berechnung des Anteils von Umzug an Wegzug* | 2021 | 2021 | 2021 |
| nat_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung der Einbürgerungen | 2011 | 2011 | 2011 |
| nat_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für die Berechnung der Einbürgerungen | 2021 | 2021 | 2021 |
| spa_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung des Wohnflächenkonsums | 2011 | 2011 | 2011 |
| spa_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für die Berechnung des Wohnflächenkonsums | 2021 | 2021 | 2021 |
| spa_base_begin_52p | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung des Wohnflächenkonsums, private Gebäude im Quartier Escher Wyss (Parameter-Name; Quartiernummer ist 52; p steht für privat) | 2015 | 2015 | 2015 |
| aca_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung der Belegungsquote | 2011 | 2011 | 2011 |
| aca_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre für die Berechnung der Belegungsquote | 2021 | 2021 | 2021 |
| aca_base_begin_52p | Jahr | Beginn der Basisjahre für die Berechnung der Belegungsquote, private Gebäude im Quartier Escher Wyss (Parameter-Name; Quartiernummer ist 52; p steht für privat) | 2015 | 2015 | 2015 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|----------------|---------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| pro_begin | Jahr | Erstes Jahr der Projektliste (sinnvollerweise das erste Szenarienjahr) | 2022 | 2022 | 2022 |
| pro_end | Jahr | Letztes Jahr der Projektliste | 2031 | 2031 | 2031 |
| own_base_begin | Jahr | Beginn der Basisjahre bei der Berechnung der Eigentumsart-Trends | 2015 | 2015 | 2015 |
| own_base_end | Jahr | Ende der Basisjahre bei der Berechnung der Eigentumsart-Trends | 2021 | 2021 | 2021 |

Parameter: Alter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|---------------|---------|----------------------------------|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| age_min | Jahr | Im Modell: geringstes Altersjahr | 0 | 0 | 0 |
| age_max | Jahr | Im Modell: höchstes Altersjahr | 120 | 120 | 120 |

Parameter: Runden

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------|----------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| round_rate | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Raten (Anzahl Nachkommastellen; Raten in Prozent pro Jahr) | 4 | 4 | 4 |
| round_prop | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Anteilen (Anzahl Nachkommastellen, Anteile in Prozent) | 4 | 4 | 4 |
| round_area | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Flächen (z.B. ha) | 4 | 4 | 4 |
| round_people | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Personen | 0 | 0 | 0 |
| round_aca | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Belegungsquoten (Personen pro Wohnung) | 4 | 4 | 4 |
| round_people_scen | Personen | Rundungsgenauigkeit bei Personen (Zukunftswerte; Szenarien) | 100 | 100 | 100 |
| round_prop_scen | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Anteilen (Zukunftswerte; Szenarien) | 0 | 0 | 0 |
| round_prop_scen_a | Ziffern | Rundungsgenauigkeit bei Anteilen nach Alter (für Zukunftswerte; Szenarien): Vergleich mit früheren Szenarien nach Alter | 1 | 1 | 1 |

Geburt-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------|---------------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| bir_age_begin | Jahr | Sogenannt gebärfähiges Alter: Beginn | 15 | 15 | 15 |
| bir_age_end | Jahr | Sogenannt gebärfähiges Alter: Ende | 49 | 49 | 49 |
| bir_thres_origin | Personen | Altersverteilung der Frauen (Bevölkerungsbestand): Wenn die Zahl der Frauen unter diesem Schwellenwert liegt (Anzahl von den Rändern kumuliert), wird die Fertilitätsrate nach Jahr, Alter und Herkunft verwendet (ohne Quartier). | 100 | 100 | 100 |
| bir_thres_overall | Personen | Altersverteilung der Frauen (Bevölkerungsbestand): Wenn die Zahl der Frauen unter diesem Schwellenwert liegt (Anzahl von den Rändern kumuliert), wird die Fertilitätsrate nach Jahr und Alter verwendet (ohne Quartier und Herkunft). | 50 | 50 | 50 |
| bir_thres_const | Personen | Altersverteilung der Frauen (Bevölkerungsbestand): Wenn die Zahl der Frauen unter diesem Schwellenwert liegt (Anzahl von den Rändern kumuliert), wird eine konstante Fertilitätsrate verwendet. Der Wert wird mit dem Parameter bir_thres_value gewählt. | 25 | 25 | 25 |
| bir_thres_value | Personen | Konstanter Wert der Fertilitätsrate, wenn im Bevölkerungsbestand weniger als eine bestimmte Anzahl Frauen vorhanden ist (siehe Parameter bir_thres_const). | 0 | 0 | 0 |
| bir_fer_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Fertilitätsrate nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| bir_prop_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 |
| bir_thres_percent | 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 |
| bir_window_thres | Jahre | Filter über Kalenderjahre (wenn die Fertilitätsratenkurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-----------------------|------------------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| bir_lower_thres | Prozent pro Jahr | Unterer Grenzwert für die Fertilitätsrate (die Fertilitätsrate sollte nicht kleiner als null sein) | 0 | 0 | 0 |
| bir_upper_thres | Prozent pro Jahr | Oberer Grenzwert für die Fertilitätsrate (NA bedeutet, dass kein oberer Grenzwert für die Fertilitätsrate angewendet wird) | NA | NA | NA |
| bir_plot_lim | Prozent pro Jahr | Kein Modell-Parameter im engeren Sinn; bloss ein Grafik-Parameter. Die Fertilitätsraten der Vergangenheit werden mit den Werten in Zukunft verglichen. Mit dem Parameter wird die y-Achse begrenzt (da die Fertilitätsraten der Vergangenheit aufgrund der geringen Bevölkerungszahlen sehr hoch sein können). | 30 | 30 | 30 |
| bir_fer_span_pred | Keine Einheit | Glätten der Fertilitätsraten der Zukunft: Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Fertilitätsrate nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| bir_cha_prop_trend | Prozent | Baby hat andere Herkunft als die Mutter: Trend zusätzlich zum Mittel; 100 % heisst, dass 100 % der Differenz zwischen Trend und Mittel zum Mittel dazukommt (d.h. gleich Trend). | 20 | 20 | 20 |
| bir_cha_thres_percent | Prozent | Baby hat andere Herkunft als die Mutter: Änderung der Fertilitätsrate nicht mehr als Anzahl Prozent vom Basis-Mittelwert (z.B. +/- 20 %; im Code ohnehin immer grösser-gleich null). | 20 | 20 | 20 |
| bir_cha_window_thres | Jahre | Baby hat andere Herkunft als die Mutter: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat). | 13 | 13 | 13 |
| bir_cha_lower_thres | Prozent | Baby hat andere Herkunft als die Mutter: unterer Grenzwert. | 0 | 0 | 0 |
| bir_cha_upper_thres | Prozent | Baby hat andere Herkunft als die Mutter: oberer Grenzwert. | 100 | 100 | 100 |

Todesfall-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|--------------------|---------------|--|--------------------|---------|---------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| dea_lower | Jahre (Alter) | Untere Altersgrenze des altersabhängigen Verhältnisses (Sterberaten für die Stadt Zürich gegenüber der gesamten Schweiz). Unterhalb dieser Grenze wird bloss die Median-Sterberate berechnet (und nicht mehr Sterberaten für jedes einzelne Altersjahr). Anmerkung: Die Grenze ist nicht im Bereich mit Altersabhängigkeit (einzelne Altersjahre) enthalten. | 30 | 30 | 30 |
| dea_upper | Jahre (Alter) | Obere Altersgrenze des altersabhängigen Verhältnisses (Sterberaten für die Stadt Zürich gegenüber der gesamten Schweiz). Oberhalb dieser Grenze wird bloss die Median-Sterberate berechnet (und nicht mehr Sterberaten für jedes einzelne Altersjahr). Anmerkung: Die Grenze ist nicht im Bereich mit Altersabhängigkeit (einzelne Altersjahre) enthalten. | 99 | 99 | 99 |
| dea_radix | Personen | Radix (Anfangspopulation) bei der Berechnung der Lebenserwartung (beeinflusst das Ergebnis nicht) | 100 000 | 100 000 | 100 000 |
| dea_age_at | Jahre (Alter) | Die Lebenserwartung wird für ein gewisses Altersjahr berechnet; meistens Lebenserwartung bei Geburt, also Alter null. | 0 | 0 | 0 |
| dea_age_max_le | Jahre (Alter) | Höchstes Altersjahr bei der Berechnung der Lebenserwartung (soll deutlich höher sein, als die älteste Person) | 120 | 120 | 120 |
| dea_fso_cat_past | Keine Einheit | Kein Parameter im engeren Sinn, sondern eine Kategorie in den BFS-Daten: (geglättete) Daten zur Vergangenheit | 2 | 2 | 2 |
| dea_fso_cat_future | Keine Einheit | Kein Parameter im engeren Sinn, sondern eine Kategorie in den BFS-Daten: Daten zur Zukunft | 3 | 3 | 3 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|---------------|---------------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| dea_qx_NA_le | Pro Jahr | Zusätzlicher Wert bei der Berechnung der Lebenserwartung: Wenn es in der Bevölkerung niemanden in einem bestimmten Alter gibt (z.B. keine 96-jährigen Männer), dann ist qx (Wahrscheinlichkeit, zwischen Alter x und x+1 zu sterben) NA. Es wird jedoch ein Wert benötigt, um die nachfolgenden Überlebenswahrscheinlichkeiten zu multiplizieren. | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| dea_mor_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Sterberate nach Alter verwendet werden; Gruppen: Geschlecht, Region (Stadt Zürich, gesamte Schweiz) | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

Zuzug-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|------------------------|---------------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| ims_rate_prop_trend | Prozent | Zuzug*, Rate: Trend zusätzlich zum Mittelwert. 20 % bedeutet: 20 % der Differenz zwischen Trend und Mittelwert wird zum Mittelwert addiert. | 20 | 20 | 20 |
| ims_rate_thres_percent | Prozent | Zuzug*, Rate: Es ist nicht realistisch, dass sich die Raten von Zuzug* dramatisch verändern (d.h. verzehnfachen). Daher regelt dieser Parameter die Bandbreite der möglichen Raten (Veränderung in Prozent des Mittelwerts; z.B. +/- 20 %). | 20 | 20 | 20 |
| ims_rate_window_thres | Jahr | Zuzug*, Rate: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ims_rate_lower_thres | Prozent | Untere Grenze für die Rate von Zuzug*. Die Rate von Zuzug* sollte nicht negativ sein. | 0 | 0 | 0 |
| ims_so_prop_trend | Prozent | Anteil von Geschlecht und Herkunft: Trend zusätzlich zum Mittelwert. 20 % bedeutet: 20 % der Differenz zwischen Trend und Mittelwert wird zum Mittelwert addiert. | 20 | 20 | 20 |
| ims_so_thres_percent | Prozent | Anteil von Geschlecht und Herkunft: Bandbreite der zukünftigen Entwicklung | 20 | 20 | 20 |
| ims_so_window_thres | Jahr | Anteil von Geschlecht und Herkunft: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ims_so_lower_thres | Prozent | Anteil von Geschlecht und Herkunft; untere Grenze; der Anteil sollte nicht negativ sein. Bemerkung: Warum keine obere Grenze? Die Anteile werden am Ende der Berechnung ohnehin auf 100 Prozent skaliert (Summe der Anteile gleich 100 Prozent). | 0 | 0 | 0 |
| ims_span_y | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in der LOESS-Regression (Zuzug* nach Jahr) verwendet wurden; Gruppen: Quartier, Alter, Geschlecht, Herkunft | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| ims_span_a | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in der LOESS-Regression (Anteil nach Alter) verwendet wurden; Gruppen: Quartier, Jahr, Geschlecht, Herkunft | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-----------------------|---------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| ims_age_prop_trend | Prozent | Altersverteilung (Anteil in %): Trend zusätzlich zum Mittelwert. | 20 | 20 | 20 |
| ims_age_thres_percent | Prozent | Altersverteilung (Anteil in %): Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| ims_age_window_thres | Jahr | Altersverteilung (Anteil in %): Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ims_age_lower_thres | Prozent | Altersverteilung (Anteil in %): untere Grenze (der Anteil darf nicht negativ sein) | 0 | 0 | 0 |

Wegzug-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|------------------------|---------------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| ems_rate_prop_trend | Prozent | Wegzug*, Rate: Trend zusätzlich zum Mittelwert. 20 % bedeutet: 20 % der Differenz zwischen Trend und Mittelwert wird zum Mittelwert addiert. | 20 | 20 | 20 |
| ems_rate_thres_percent | Prozent | Wegzug*, Rate: Es ist nicht realistisch, dass sich die Raten von Zuzug* dramatisch verändern (d.h. verzehnfachen). Daher regelt dieser Parameter die Bandbreite der möglichen Raten (Veränderung in Prozent des Mittelwerts; z.B. +/- 20 %). | 20 | 20 | 20 |
| ems_rate_window_thres | Jahr | Wegzug*, Rate: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ems_rate_lower_thres | Prozent | Untere Grenze für die Rate von Wegzug*. Die Rate von Wegzug* sollte nicht negativ sein. | 0 | 0 | 0 |
| ems_so_prop_trend | Prozent | Anteil von Geschlecht und Herkunft: Trend zusätzlich zum Mittelwert. 20 % bedeutet: 20 % der Differenz zwischen Trend und Mittelwert wird zum Mittelwert addiert. | 20 | 20 | 20 |
| ems_so_thres_percent | Prozent | Anteil von Geschlecht und Herkunft: Bandbreite der zukünftigen Entwicklung | 20 | 20 | 20 |
| ems_so_window_thres | Jahr | Anteil von Geschlecht und Herkunft: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ems_so_lower_thres | Prozent | Anteil von Geschlecht und Herkunft; untere Grenze; der Anteil sollte nicht negativ sein. Bemerkung: Warum keine obere Grenze? Die Anteile werden am Ende der Berechnung ohnehin auf 100 Prozent skaliert (Summe der Anteile gleich 100 Prozent). | 0 | 0 | 0 |
| ems_span_y | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in der LOESS-Regression (Wegzug* nach Jahr) verwendet wurden; Gruppen: Quartier, Alter, Geschlecht, Herkunft | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| ems_span_a | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in der LOESS-Regression (Anteil nach Alter) verwendet wurden; Gruppen: Quartier, Jahr, Geschlecht, Herkunft | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-----------------------|---------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| ems_age_prop_trend | Prozent | Altersverteilung (Anteil in %): Trend zusätzlich zum Mittelwert. | 20 | 20 | 20 |
| ems_age_thres_percent | Prozent | Altersverteilung (Anteil in %): Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| ems_age_window_thres | Jahr | Altersverteilung (Anteil in %): Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ems_age_lower_thres | Prozent | Altersverteilung (Anteil in %): untere Grenze (der Anteil darf nicht negativ sein) | 0 | 0 | 0 |

**Umzug-Parameter:
Anteil von Umzug an
Zuzug***

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------|-------------------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| rei_age_max | Jahre | Ab diesem Alter: nicht nach Altersjahr unterschieden, sondern nur ein Anteil von Umzug an Zuzug* | 70 | 70 | 70 |
| rei_ims_span_dyao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Zuzug* nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| rei_rel_span_dyao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Umzug nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| rei_ims_span_dao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Zuzug* nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Herkunft (also ohne Jahr) | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| rei_rel_span_dao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Umzug nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Herkunft (also ohne Jahr) | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| rei_ims_thres_y | Personen pro Jahr | Wenn Zuzug* oberhalb dieser Schwelle liegt: Anteil mit Jahr (und Quartier, Alter, Herkunft), unterhalb ohne Jahr (aber mit Quartier, Alter, Herkunft). | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| rei_prop_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des Anteils (Umzug an Zuzug*) nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| rei_prop_trend | Prozent | Anteil (Umzug an Zuzug*): Trend zusätzlich zum Mittelwert. | 20 | 20 | 20 |
| rei_thres_percent | Prozent | Anteil (Umzug an Zuzug*): Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| rei_window_thres | Jahre | Anteil (Umzug an Zuzug*): Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| rei_lower_thres | Prozent | Anteil (Umzug an Zuzug*): untere Grenze (der Anteil darf nicht negativ sein) | 0 | 0 | 0 |
| rei_upper_thres | Prozent | Anteil (Umzug an Zuzug*): obere Grenze (der Anteil darf nicht grösser als 100 Prozent sein) | 100 | 100 | 100 |
| rei_pred_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des zukünftigen Anteils (Umzug an Zuzug*) nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.15 | 0.15 | 0.15 |

**Umzug-Parameter:
Anteil von Umzug an
Wegzug***

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------|-------------------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| ree_age_max | Jahre | Ab diesem Alter: nicht nach Altersjahr unterschieden, sondern nur ein Anteil von Umzug an Wegzug* | 70 | 70 | 70 |
| ree_ims_span_dyao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Wegzug* nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| ree_rel_span_dyao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Umzug nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| ree_ims_span_dao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Wegzug* nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Herkunft (also ohne Jahr) | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| ree_rel_span_dao | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen von Umzug nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Herkunft (also ohne Jahr) | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| ree_ims_thres_y | Personen pro Jahr | wenn Wegzug* oberhalb dieser Schwelle liegt: Anteil mit Jahr (und Quartier, Alter, Herkunft), unterhalb ohne Jahr (aber mit Quartier, Alter, Herkunft). | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| ree_prop_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des Anteils (Umzug an Wegzug*) nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| ree_prop_trend | Prozent | Anteil (Umzug an Wegzug*): Trend zusätzlich zum Mittelwert. | 20 | 20 | 20 |
| ree_thres_percent | Prozent | Anteil (Umzug an Wegzug*): Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| ree_window_thres | Jahre | Anteil (Umzug an Wegzug*): Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| ree_lower_thres | Prozent | Anteil (Umzug an Wegzug*): untere Grenze (der Anteil darf nicht negativ sein) | 0 | 0 | 0 |
| ree_upper_thres | Prozent | Anteil (Umzug an Wegzug*): obere Grenze (der Anteil darf nicht grösser als 100 Prozent sein) | 100 | 100 | 100 |
| ree_pred_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des zukünftigen Anteils (Umzug an Wegzug*) nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Herkunft | 0.15 | 0.15 | 0.15 |

Einbürgerung-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------|-------------------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| nat_pop_span_das | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des Bevölkerungsbestands (nur ausländische Wohnbevölkerung) nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Geschlecht. | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| nat_nat_span_das | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Einbürgerungen nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Geschlecht. | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| nat_pop_thres | Personen | Falls weniger Personen in der (geglätteten) ausländischen Bevölkerung als dieser Schwellenwert: Dann wird die Einbürgerungsrate auf <i>nat_pop_value</i> gesetzt. | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| nat_pop_value | Personen pro Jahr | Wert der Einbürgerungsrate, wenn die ausländische Bevölkerung unter <i>nat_pop_thres</i> liegt (siehe <i>nat_pop_thres</i>) | 0 | 0 | 0 |
| nat_rate_span_das | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Einbürgerungsrate nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Geschlecht | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| nat_pop_span_ya | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des Bevölkerungsbestands (nur ausländische Wohnbevölkerung) nach Alter verwendet werden; Gruppen: Jahre | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| nat_nat_span_ya | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Einbürgerungen nach Alter verwendet werden; Gruppen: Jahre | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| nat_rate_span_ya | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Einbürgerungsrate nach Alter verwendet werden; Gruppen: Jahre | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| nat_prop_trend | Prozent | Einbürgerungsrate (nach Alter): Trend zusätzlich zum Mittelwert | 20 | 20 | 20 |
| nat_thres_percent | Keine Einheit | Einbürgerungsrate (nach Alter): Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| nat_window_thres | Jahre | Einbürgerungsrate (nach Alter): Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 13 | 13 | 13 |
| nat_lower_thres | Prozent | Einbürgerungsrate (nach Alter): untere Grenze (die Einbürgerungsrate darf nicht negativ sein). | 0 | 0 | 0 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|--------------------|-------------------------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| nat_pop_span_a | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen des Bevölkerungsbestands (nur ausländische Wohnbevölkerung) nach Alter verwendet werden; keine weiteren Gruppen. | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| nat_nat_span_a | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Einbürgerungen nach Alter verwendet werden; keine weiteren Gruppen. | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| nat_rate_span_a | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der Einbürgerungsrate nach Alter verwendet werden; keine weiteren Gruppen. | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| nat_factor_thres | Einbürgerungen pro Jahr | Wenn die Einbürgerungsrate unter diesem Schwellenwert liegt: Dann wird der Trendfaktor auf <i>nat_factor_value</i> gesetzt | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| nat_factor_value | Keine Einheit | Wert des Trendfaktors, wenn die Einbürgerungsrate unter <i>nat_factor_thres</i> liegt | 0 | 0 | 0 |
| nat_rate_span_dyas | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der zukünftigen Einbürgerungsrate nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Geschlecht | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

Parameter zu Bauprojekten

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------------|---------------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| pro_lambda_begin | Pro Jahr | Die zeitliche Verzögerung der konsolidierten Bauprojekte wird mittels Exponentialfunktion (mit lambda) ermittelt; Wert zu Beginn der Zeitperiode, für die konsolidierte Bauprojekte verwendet werden. | 3 | 3 | 3 |
| pro_lambda_end | Pro Jahr | Die zeitliche Verzögerung der konsolidierten Bauprojekte wird mittels Exponentialfunktion (mit lambda) ermittelt; Wert am Ende der Zeitperiode, für die konsolidierte Bauprojekte verwendet werden. | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| pro_transfo | Keine Einheit | Transformationsparameter (nichtlineare Kurve von <i>pro_lambda_begin</i> zu <i>pro_lambda_end</i>) | 5 | 5 | 5 |
| pro_max_delay | Jahre | Maximale Verzögerung der Bauprojekte | 5 | 5 | 5 |
| pro_not_scheduled_ip | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «projektiert, Infoplan» | 30 | 30 | 30 |
| pro_not_scheduled_other | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «projektiert, andere» | 20 | 20 | 20 |
| pro_not_submitted | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «eingereicht» | 0 | 0 | 0 |
| pro_not_approved | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «bewilligt» | 0 | 0 | 0 |
| pro_not_started | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «Bau begonnen» | 0 | 0 | 0 |
| pro_not_completed | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «fertiggestellt» | 0 | 0 | 0 |
| pro_not_onhold | Prozent | Anteil der Projekte (d.h. Wohnungen), die nicht realisiert werden: Kategorie «sistiert» | 10 | 10 | 10 |

Parameter zu Kapazität und Reserven

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|---------------|---------------|---|--------------------|-------|-------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| car_sc | Prozent | Anteil sogenannter Verkehrsflächen (zum Beispiel Treppenhäuser) an den Geschossflächen | 25 | 25 | 25 |
| car_resi | Prozent | Wohnanteil («Schieber»): – -100 % = minimaler Wohnanteil nach BZO – 0 % = realer Wohnanteil – +100 % = maximaler Wohnanteil nach BZO | -30 | 10 | 50 |
| car_plot | Prozent | Anteil Arealüberbauung («Schieber»): – 0 % = ohne Arealüberbauung – 100 % = mit Arealüberbauung | 0 | 50 | 100 |
| car_uti_input | Prozent | Ausbaugrad, der vom AfS zur Berechnung der Inputdaten (KaReB) verwendet wurde | 85 | 85 | 85 |
| car_uti | Prozent | Ausbaugrad (linearer Einfluss auf die Kapazität) | 75 | 85 | 95 |
| car_pp | Prozentpunkte | Anzahl Prozentpunkte der Reserven, die (im Vergleich mit den AfS-Berechnungen) mehr in Anspruch genommen werden (zwischen -100 und +100 Prozentpunkten) | 0 | 0 | 0 |
| car_y | Jahr | Bezugsjahr der (vom AfS berechneten) Inanspruchnahme-Werte | 2047 | 2047 | 2047 |
| car_lambda | Pro Jahr | Lambda-Wert einer Exponentialfunktion $\exp(\lambda \cdot \text{Zeit seit Szenarienbeginn})$. Ergebnis: Anteil der Inanspruchnahme pro Jahr | -0.04 | -0.04 | -0.04 |

Wohnflächenkonsum-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|--------------------|-----------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| spa_apart | Wohnungen | Anzahl der Wohnungen pro Quartier und Eigentumsart; wenn weniger Wohnungen (Mittelwert über Basisjahre), dann wird der Wohnflächenkonsum der gesamten Stadt (nach Eigentumsart) verwendet. | 500 | 500 | 500 |
| spa_prop_trend | Prozent | Wohnflächenkonsum: Trend zusätzlich zum Mittelwert | 0 | 20 | 50 |
| spa_thres_percent | Prozent | Wohnflächenkonsum: Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| spa_window_thres | Jahre | Wohnflächenkonsum: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 7 | 7 | 7 |
| spa_prop_trend_52p | Prozent | Wohnflächenkonsum in privaten Gebäuden im Quartier Escher Wyss: Trend zusätzlich zum Mittelwert | 0 | 0 | 0 |

Belegungsquote-Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|--------------------|-----------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| aca_apart | Wohnungen | Anzahl der Wohnungen pro Quartier und Eigentumsart; wenn weniger Wohnungen (Mittelwert über Basisjahre), dann wird die Belegungsquote der gesamten Stadt (nach Eigentumsart) verwendet. | 500 | 500 | 500 |
| aca_prop_trend | Prozent | Belegungsquote: Trend zusätzlich zum Mittelwert | 0 | 20 | 50 |
| aca_thres_percent | Prozent | Belegungsquote: Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| aca_window_thres | Jahre | Belegungsquote: Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 7 | 7 | 7 |
| aca_prop_trend_52p | Prozent | Belegungsquote in privaten Gebäuden im Quartier Escher Wyss: Trend zusätzlich zum Mittelwert | 0 | 0 | 0 |

Parameter zu Eigentumsart-Trends

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|-------------------|---------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| own_prop_trend | Prozent | Anteil gemeinnützig (basierend auf Personenzahlen): Trend zusätzlich zum Mittelwert | 50 | 50 | 50 |
| own_thres_percent | Prozent | Anteil gemeinnützig (basierend auf Personenzahlen): Bandbreite | 20 | 20 | 20 |
| own_window_thres | Jahre | Anteil gemeinnützig (basierend auf Personenzahlen): Filter über Kalenderjahre (wenn die Kurve wegen der gewählten Grenze einen Knick hat) | 7 | 7 | 7 |
| own_lower_thres | Prozent | Anteil gemeinnützig: untere Grenze | 0 | 0 | 0 |
| own_upper_thres | Prozent | Anteil gemeinnützig: obere Grenze | 100 | 100 | 100 |

Wohnungsmodell- Parameter

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|---------------|---------|---|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| car_coop | Prozent | Der Anteil gemeinnütziger Wohnungen kann aus KaReB (car_coop = 100) oder aus den Trends in den Quartieren (car_coop = 0) oder aus einer Mischung beider Datenquellen stammen. Mit anderen Worten: car_coop ist der Anteil, mit welchem KaReB vertraut wird, um den zukünftigen Anteil gemeinnütziger Wohnungen zu berechnen. | 100 | 100 | 100 |
| car_trust | Prozent | Wenn die Personenzahl gemäss Projektliste die Bevölkerungszahl laut Kapazität/Reserven übersteigt (in einem bestimmten Jahr): Soll man Kapazitäts-/Reserven (Parameter = 100 %) vertrauen? Oder der Projektliste (Parameter = 0 %)? | 0 | 0 | 0 |
| car_max_trust | Prozent | Wenn die Personenzahl gemäss Projektliste die maximale Bevölkerungszahl laut Kapazität/Reserven übersteigt (Maximum über alle Jahre): Soll man Kapazitäts/Reserven (Parameter = 100 %) vertrauen? Oder der Projektliste (Parameter = 0 %)? Idee: Es können nicht mehr Menschen in Zürich wohnen als gemäss Reserven-Berechnung möglich. | 100 | 100 | 100 |
| empty_coop | Prozent | Anteil leere Wohnungen bei gemeinnützigen Wohnungen | 0 | 0 | 0 |
| empty_private | Prozent | Anteil leere Wohnungen bei privaten Wohnungen | 0 | 0 | 0 |

Parameter zur Kopplung des Demographie- und Wohnungsmodells

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|---------------|---------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| less_ims | Prozent | <p>Vergleich zwischen Demographie- und Wohnungsmodell:</p> <p>Falls gemäss Wohnungsmodell zu wenig Wohnraum zur Verfügung steht, damit die Trends des Demographiemodells übernommen werden können, dann wird Zuzug* verringert und Wegzug* erhöht. Der Parameter <i>less_ims</i> bestimmt, wie viel der Differenz (vorhandener Wohnraum minus benötigter Wohnraum gemäss Demographiemodell) durch Veränderungen von Zuzug* ausgeglichen wird (der Rest wird durch Wegzug* korrigiert).</p> <p>Lesebeispiel: Falls es für 100 Personen zu wenig Platz hat und der Parameter <i>less_ims</i> = 90 % beträgt, werden 90 Personen weniger zuziehen und 10 Personen mehr wegziehen (als im Demographiemodell vorgesehen).</p> | 75 | 75 | 75 |
| more_ims | Prozent | <p>Vergleich zwischen Demographie- und Wohnungsmodell:</p> <p>Falls gemäss Wohnungsmodell mehr Wohnraum vorhanden ist, als gemäss den Trends des Demographiemodells benötigt wird, dann wird Zuzug* erhöht und Wegzug* verringert. Der Parameter <i>more_ims</i> bestimmt, wie viel der Differenz (vorhandener Wohnraum minus benötigter Wohnraum gemäss Demographiemodell) durch Veränderungen von Zuzug* ausgeglichen wird (der Rest wird durch Wegzug* korrigiert).</p> <p>Lesebeispiel: Falls es für 100 Personen mehr Platz hätte und der Parameter <i>more_ims</i> = 60 % beträgt, werden 60 Personen mehr zuziehen und 40 Personen weniger wegziehen (als im Demographiemodell vorgesehen).</p> | 50 | 50 | 50 |

Bevölkerungsszenarien: Dokumentation

| Parametername | Einheit | Beschreibung | Werte pro Szenario | | |
|---------------|---------------|--|--------------------|-------|------|
| | | | unten | Mitte | oben |
| deh_span | Keine Einheit | Anteil der Datenpunkte, die in den LOESS-Regressionen der zukünftigen Wohnbevölkerung nach Alter verwendet werden; Gruppen: Quartier, Jahr, Geschlecht, Herkunft | 0.04 | 0.04 | 0.04 |

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 | Kapazitäts- und Reserveberechnung |
| LOESS | Lokal gewichtete Regression (locally weighted regression) |
| 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 plus Umzug; auf Stufe Quartier sind mit Wegzug* alle Personen gemeint, die aus dem Quartier wegziehen (entweder aus der Stadt Zürich weg = Wegzug; oder in ein anderes Quartier = Umzug). |
| Wohnflächenkonsum | Quadratmeter Wohnfläche pro Person; Synonym: Wohnflächenverbrauch |
| Zuzug | Zuzug in die Stadt Zürich |

Zuzug*

Zuzug plus Umzug; auf Stufe Quartier sind mit Zuzug* alle Personen gemeint, die in das Quartier zuziehen (entweder von ausserhalb der Stadt Zürich = Zuzug; oder aus einem anderen Quartier = Umzug).

6 Literaturverzeichnis

Stadt Zürich, 2014. Erläuterungsbericht nach Art. 47 RPV, www.stadt-zuerich.ch/bzo-teilrevision, und https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/hbd/Deutsch/Staedtebau_und_Planung/Weitere%20Dokumente/Planung/BZO_RR_Revision/BZO/170206_BZO_Erl%C3%A4uterungsbericht_GRB%40Web.pdf, aufgerufen am 13. Juli 2022.

Stadt Zürich
Präsidialdepartement
Statistik
Napfgasse 6
8001 Zürich
T+ 41 44 412 08 00
statistik@zuerich.ch
stadt-zuerich.ch/statistik