LUSTAT-Bevölkerungsszenarien 2023–2050

Methodenbericht

Dezember 2023

Burgerstrasse 22 ■ Postfach 3768 ■ CH-6002 Luzern
Phone +41 41 228 56 35 ■ info@lustat.ch ■ www.lustat.ch ■ CHE-112.399.560 MWST

Inhalt

1 Einleitung 3
2 Allgemeine Modellgrundsätze 3
3 Kantonales Fortschreibungsmodell 5
3.1 Fortschreibungsparameter und Datenquellen 5
3.2 Fortschreibungsmethodik 6
4 Kommunales Fortschreibungsmodell 7
4.1 Top-down-Prinzip 7
4.2 Fortschreibungsparameter und Datenquellen 7
4.3 Kalibrierungsfaktor Geburtenhäufigkeit 10
4.4 Kalibrierungsfaktor Wohnungsbau/-angebot 12
4.4.1 Wohnungsbau/-angebot in der kurzen Frist 12
4.4.2 Wohnungsbau/-angebot 2025 bis 2040 15
4.5 Kalibrierungsfaktor Wohnortattraktivität 15
4.5.1 Bedeutung und Teilindikatoren 15
4.5.2 Teilindikator Erreichbarkeit 16
4.5.3 Teilindikator Regionale Wanderungssaldi 19
4.6 Anwendung der Kalibrierungsfaktoren in der kurzen und langen Frist 20
4.7 Fortschreibungsmethodik 22
5 Ausblick 23

1 Einleitung

Bevölkerungsszenarien schätzen unter der Annahme von Modellparametern die zukünftige Entwicklung der Wohnbevölkerung voraus. Sie stellen damit eine wesentliche Entscheidungsgrundlage für Politik, Verwaltung und Wirtschaft dar und sind von zentraler Bedeutung für die öffentliche Meinungsbildung. Ihr Nutzen wird beispielsweise bei der Bedarfsabschätzung von zukünftigen Infrastruktureinrichtungen deutlich. Gerade bei kleinräumigen Entwicklungen auf Gemeindeebene sind Bevölkerungsszenarien von hoher Bedeutung für die vorausschauenden Kapazitätsplanungen von Bildungs-, Gesundheits- oder Alterseinrichtungen. Als Steuerungsinstrument können Szenarien künftige Veränderungspotenziale und Handlungsspielräume vieler Gesellschaftsbereiche aufzeigen.

LUSTAT Statistik Luzern berechnet seit dem Jahr 2000 Bevölkerungsszenarien auf kantonaler, regionaler und kommunaler Ebene. Die Berechnungen werden periodisch auf Basis aktueller demografischer Entwicklungen erneuert. Im Jahr 2013 wurden die Bevölkerungsszenarien in Zusammenarbeit mit kantonalen Fachexpertinnen und -experten einer grundlegenden Revision unterzogen und in den Folgejahren aktualisiert. Wie in allen bisherigen Revisionen und Aktualisierungen kamen verschiedene Hypothesen des Bundesamts für Statistik (BFS) bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Geburten, Sterbefälle und Einbürgerungen im Kanton Luzern sowie der Luzerner Wanderungssaldi zur Anwendung. Neben der Berücksichtigung dieser Komponenten der Bevölkerungsentwicklung bestand die methodische Weiterentwicklung des Szenarienmodells 2013 darin, dass auf regionaler und kommunaler Ebene zusätzliche Faktoren eingeflossen sind, die den lokalspezifischen Gegebenheiten Rechnung tragen und sich begrenzend oder fördernd auf das Bevölkerungswachstum auswirken. 2021 wurden bestehende, planungsrechtlich gesicherte Bauvorhaben, die noch nicht im Baugesuchsprozess sind, als weiterer kommunaler Faktor ins Modell mit aufgenommen. Ausserdem wurden erstmals drei Varianten des Szenarios berechnet (hoch/mittel/tief).

Die aktuellen LUSTAT-Szenarien mit Stand Dezember 2023 wurden auf Grundlage der neusten Modellannahmen aus der 8. Serie der Bevölkerungsszenarien des Bundesamts für Statistik berechnet. Sie schätzen die Bevölkerungsentwicklungen der Jahre 2023 bis 2050 für den Kanton Luzern sowie seine statistischen Analyseregionen und Gemeinden voraus. Sie umfassen die ständige Wohnbevölkerung und sind nach Altersjahren (0–100+ Jahre), Geschlecht und Nationalität (Schweizer/innen, Ausländer/innen) differenziert.

Der vorliegende Bericht bezieht sich ausschliesslich auf die LUSTAT-Szenarien mit Stand Dezember 2023. Er gibt Einblick in die verwendeten Datengrundlagen und erläutert die Fortschreibungsmethodik der Berechnungen. Zu den Bevölkerungsszenarien mit Stand früherer Daten existieren je ältere Versionen dieses Berichts.

2 Allgemeine Modellgrundsätze

Sowohl das kantonale als auch das kommunale Modell der Bevölkerungsszenarien unterliegt einem deterministischen Ansatz und basiert auf der sogenannten **Komponentenmethode.** Nach dieser Methode wird ein nach Alter, Geschlecht und Nationalität aufgegliederter Anfangsbevölkerungsbestand aufgrund der natürlichen Bevölkerungsbewegungen (Geburten, Sterbefälle), Einbürgerungen und Wanderungen (Zu-, Wegzüge) fortgeschrieben. Zu den Komponenten der Bevölkerungsbewegungen zählen primär Fertilität, Mortalität und Migration. Geburten und Zuzüge werden zum Anfangsbestand addiert, Todesfälle und Wegzüge von ihm subtrahiert. Die Szenarien werden somit durch die jahrweise Fortschreibung berechnet.

Die Mutationen durch Fertilität, Mortalität und Migration haben einen absoluten Einfluss auf die Grösse des Bevölkerungsbestands. In der Jahresbilanz ergibt sich für jede Bevölkerungsgruppe ein Endbestand, der zugleich wieder Anfangsbestand der um 1 Jahr gealterten Bevölkerungsgruppe zu Beginn des darauffolgenden Fortschreibungsjahrs ist. Der Endbestand des Jahrs t entspricht demnach dem Anfangsbestand des Jahrs t+1.

Als weitere Komponenten kommen die Einbürgerungen von ausländischen Personen und der schweizerische Bürgerrechtserwerb durch Geburt hinzu. Diese Faktoren bewirken keine zahlenmässigen, sondern strukturelle Verschiebungen des Bevölkerungsbestands. Schliesslich beeinflusst implizit auch die Alters-, Geschlechts- und Nationalitätsstruktur des Ausgangsbevölkerungsbestands die künftige Bevölkerungsentwicklung.

Ein wesentliches Merkmal der LUSTAT-Bevölkerungsszenarien ist ihr **2-stufiger Modellierungsansatz.** Dabei wird in einem ersten Schritt das kantonale Szenario unter bestimmten Modellannahmen über die Entwicklung der genannten Fortschreibungskomponenten für den Zeitraum zwischen 2023 und 2050 per Ende jedes einzelnen Jahrs berechnet. In einem zweiten Schritt wird das kantonale Szenario für alle Gemeinden desaggregiert, wobei einzelne Gemeinden wiederum zu Regionen zusammengefasst werden können. In diesem nachgelagerten Schritt wird die Verteilung der kantonalen Fortschreibungsergebnisse auf die statistischen Analyseregionen und Gemeinden vorgenommen. Dieses Top-down-Prinzip gewährleistet, dass die Summe der kommunalen Bevölkerungsbestände und -bewegungen für jedes Szenarienjahr und jede Subdifferenzierung nach Altersjahr, Nationalität und Geschlecht exakt mit der Bevölkerungsbilanz für den gesamten Kanton Luzern übereinstimmt. Neben den primären Fortschreibungskomponenten werden für die Berechnungen im kommunalen Szenarienmodell zusätzlich sekundäre Einflussfaktoren berücksichtigt, die sich begünstigend oder hemmend auf die einzelnen Komponenten auswirken. Sie werden in Kapitel 4.2 bis 4.6 dieses Berichts separat erläutert.

Für die kantonalen, regionalen und kommunalen Bevölkerungsszenarien mit Stand Dezember 2023 wurden drei unterschiedliche Varianten berechnet (hoch/mittel/tief). Die Ergebnisse beruhen auf einer Kombination von Hypothesen, die sich aus bestimmten soziodemografischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen heraus ergeben. Die Hypothesen beziehen sich nicht nur auf Geburten, Sterbefälle und Wanderungen, sondern auch auf dahinterstehende Annahmen über Lebenserwartung, Kinderlosigkeit, Familiengründung, Bildungsverhalten usw. Die Abstützung auf Hypothesen und Annahmen bedeutet, dass die tatsächliche Bevölkerungsentwicklung nur dann dem Szenarienverlauf entsprechen wird, wenn das eingetretene demografische Verhalten bezüglich Fertilität, Mortalität und Migration sich nicht wesentlich von den verwendeten Hypothesen unterscheidet. Die drei berechneten Varianten unterscheiden sich in den zugrundeliegenden Hypothesen.

Das mittlere Szenario (Referenzszenario) berücksichtigt Modellannahmen, welche die demografischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte fortschreiben. Das mittlere Szenario stellt dabei einen – aus gegenwärtiger Sicht – wahrscheinlichen Verlauf dar.

Beim hohen Szenario werden Hypothesen kombiniert, die das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum begünstigen. Das Bevölkerungswachstum wird somit als höher geschätzt als im mittleren Szenario.

Das tiefe Szenario basiert auf Hypothesen, welche das Bildungsniveau und das Wirtschaftswachstum weniger vorantreiben und somit das Bevölkerungswachstum im Vergleich zur mittleren Variante hindern.

3 Kantonales Fortschreibungsmodell

3.1 Fortschreibungsparameter und Datenquellen

Die von LUSTAT berechneten Szenarien (Stand Dezember 2023) zur Entwicklung der ständigen Wohnbevölkerung im Kanton Luzern basieren auf den gesamtschweizerischen Szenarien des Bundesamts für Statistik (BFS) für den Zeitraum zwischen 2020 und 2050. Diese 8. Serie der nationalen Bevölkerungsvorausschätzungen umfasst drei Grundszenarien:

- das mittlere Szenario (A-00-2020),
- das hohe Szenario (B-00-2020) und
- das tiefe Szenario (C-00-2020).

Diese Szenarien für den Zeitraum zwischen 2020 und 2050 wurden vom BFS mittels unterschiedlicher Hypothesen ebenfalls für den Kanton Luzern berechnet. Dabei wurden die verschiedenen Parameter der Bevölkerungsentwicklung den demografischen Eigenheiten und Merkmalen des Kantons angepasst. Es wurden so die regionalisierten Datensätze AR-00-2020 (mittleres Szenario), BR-00-2020 (hohes Szenario) sowie CR-00-2020 (tiefes Szenario) erzeugt. Diese Datensätze bilden die Grundlage der LUSTAT-Szenarien.

Bei der Berechnung der kantonalen Bevölkerungsszenarien dient der **Bestand der ständigen Wohnbevölkerung** per 31.12.2022 inkl. den Personen mit Schutzstatus S aus der Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP) des BFS als Anfangsbestand. Zur Fortschreibung des Anfangsbestands für jedes Jahr im Projektionszeitraum zwischen 2023 und 2050 werden nachfolgend genannte prospektive Kennziffern verwendet. Soweit nicht anders vermerkt, sind die Kennzahlen jeweils **nach Altersjahren** (0–100+ Jahre), **Geschlecht** und **Nationalität** (Schweizer/innen, Ausländer/innen) aufgeschlüsselt:

- Geburtenziffern von Frauen im Alter zwischen 17 und 50 Jahren
- Sterbeziffern
- Einbürgerungsziffern ausländischer Personen
- Anzahl internationaler Einwanderungen
- Internationale Auswanderungsziffern
- Anzahl interkantonaler Zuwanderungen
- Interkantonale Auswanderungsziffern
- Anteil von Kindern schweizerischer Nationalität mit ausländischer Nationalität der Mutter
- Anteil der Geschlechter an den Lebendgeborenen

3.2 Fortschreibungsmethodik

Die kantonalen Bevölkerungsszenarien werden gemäss der Komponentenmethode anhand folgender Modellgleichung für jede nach Altersjahr, Geschlecht und Nationalität differenzierte Teilpopulation und für jedes Jahr des Fortschreibungszeitraums berechnet:

$$B_t = B_{t-1} + G_t - T_t + Z_t - W_t +/- E_t$$

wobei:

B_t = Bevölkerung am Ende des Jahrs t
G_t = Lebendgeburten während des Jahrs t
T_t = Sterbefälle während des Jahrs t
Z_t = Zuzüge während des Jahrs t
W_t = Wegzüge während des Jahrs t
E_t = Einbürgerungen während des Jahrs t
Bevölkerung am 1. Januar des Jahrs t = Bevölkerung am 31.12. des Jahrs t–1

Für die Berechnungen nach Alter (a) und Geschlecht (M, F) gelten folgende Formeln (analog auch für die Unterscheidung nach Nationalität):

$$B_n^F(0) = G_n^F - T_n^F(0) + Zint_n^F(0) + Zkt_n^F(0) - Wint_n^F(0) - Wkt_n^F(0) \pm E_n^F(0)$$
$$B_n^F(a) = B_{n-1}^F(a-1) - T_n^F(a) + Zint_n^F(a) + Zkt_n^F(a) - Wint_n^F(a) - Wkt_n^F(a) \pm E_n^F(a)$$
$$B_n^M(0) = G_n^M - T_n^M(0) + Zint_n^M(0) + Zkt_n^M(0) - Wint_n^M(0) - Wkt_n^M(0) \pm E_n^M(0)$$
$$B_n^M(a) = B_{n-1}^M(a-1) - T_n^M(a) + Zint_n^M(a) + Zkt_n^M(a) - Wint_n^M(a) - Wkt_n^M(a) \pm E_n^M(a)$$

wobei:

a = Alter, a = 1.... ω, ω = Maximalalter (100+ Jahre)
F = Frauen
M = Männer
n = Fortschreibungsjahr
$B_n^F(a)$ = Bevölkerung im Alter a am Ende des Jahrs n
G_n^F = Lebendgeborene Kinder während des Jahrs n
$T_n^F(a)$ = Todesfälle im Alter a während des Jahrs n
$Zint_n^F(a)$ = Internationale Einwanderungen im Alter a während des Jahrs n
$Zkt_n^F(a)$ = Interkantonale Zuwanderungen im Alter a während des Jahrs n
$Wint_n^F(a)$ = Internationale Auswanderungen im Alter a während des Jahrs n
$Wkt_n^F(a)$ = Interkantonale Abwanderungen im Alter a während des Jahrs n
$E_n^F(a)$ = Einbürgerungen im Alter a während des Jahrs n

4 Kommunales Fortschreibungsmodell

4.1 Top-down-Prinzip

Das Fortschreibungsmodell auf **kommunaler Ebene** hat die Aufgabe, die Entwicklungen gemäss dem kantonalen Szenario auf die einzelnen Gemeinden zu verteilen und nicht, die gemeindespezifischen Entwicklungen zu berechnen. Es handelt sich also um eine zusammenhängende Regionalisierung des kantonalen Modells auf Stufe der einzelnen Gemeinden. Die Komponentengleichung

$$B_t = B_{t-1} + G_t - T_t + Z_t - W_t +/- E_t$$

wird dabei um die **räumliche Komponente** erweitert: Zur Gruppenbildung nach Alter, Geschlecht und Nationalität tritt zusätzlich die Differenzierung nach Wohngemeinde. Die Fortschreibung wird zunächst ohne lokal- oder regionsspezifische Anpassungen der kantonalen Fortschreibungskomponenten aus den BFS-Szenarien für alle Gemeinden angewendet. Als Bevölkerungsanfangsbestand dient der Bestand der ständigen Wohnbevölkerung per 31.12.2022 inklusive Personen mit Schutzstatus S aus STATPOP. Erst anschliessend erfolgt durch die Hinzuziehung zusätzlicher Einflussfaktoren eine nach oben oder unten gerichtete Kalibrierung der ermittelten Gemeindeergebnisse. In einem weiteren Berechnungsschritt werden die korrigierten Werte der jeweiligen nach Altersjahr, Geschlecht und Nationalität differenzierten Teilpopulationen gemäss dem Top-down-Prinzip rechnerisch auf das Kantonstotal geglättet, um die Kohärenz mit dem kantonalen Modell zu gewährleisten.

4.2 Fortschreibungsparameter und Datenquellen

Die Datensätze AR-00-2020 (mittleres Szenario), BR-00-2020 (hohes Szenario) sowie CR-00-2020 (tiefes Szenario) des BFS bilden die Basis der kommunalen LUSTAT-Szenarien. Bei der Frage, ob die kantonalen Bevölkerungsbewegungen unverändert auf die regionale Ebene übertragen werden können, muss differenziert werden zwischen möglichen regionalen Unterschieden

- aufgrund von gegebenen Bevölkerungsstrukturen in den einzelnen Gemeinden und
- aufgrund anderer Faktoren bei vergleichbarer Bevölkerungsstruktur.

So wird beispielsweise die **Anzahl Geburten oder Todesfälle** in einer Gemeinde massgeblich beeinflusst von deren Bevölkerungszahl und Altersstruktur. Eine hohe Anzahl von Frauen im gebärfähigen Alter (17–50 Jahre) führt ebenso zu einer höheren Geburtenzahl wie eine hohe Anzahl von Hochbetagten zu einer höheren Zahl an Sterbefällen führt. Solche bevölkerungsstrukturbedingten Unterschiede werden durch die individuelle Fortschreibung der Bevölkerungsbestände nach Altersjahr, Geschlecht und Nationalität berücksichtigt. Hier bedarf es also keiner zusätzlichen regionalen Kalibrierung der Ziffern.

Unter bevölkerungsstrukturunabhängigem Gesichtspunkt wird angenommen, dass die Sterblichkeit und die Einbürgerungswahrscheinlichkeit keine bedeutende regionale Variation aufweisen. Die kantonalen **Sterbe- und Einbürgerungsziffern** (einschliesslich der im kantonalen Modell verwendeten Wahrscheinlichkeiten für Schweizer Kinder mit ausländischer Nationalität der Mütter) werden daher ohne Kalibrierung auf die kommunale Ebene übertragen. Das bedeutet, dass die kantonalen Ziffern einheitlich für alle Gemeinden angewendet werden.

Bei den **Geburtenziffern** ist eine Vielzahl von Einflussfaktoren denkbar (z.B. Versorgungs- und Betreuungsinfrastrukturen, familiengerechte Wohn- und Arbeitsplatzangebote usw.), die hypothetisch auch bei vergleichbaren Bevölkerungsstrukturen mehrerer Gemeinden zu variierenden Geburtenhäufigkei-

ten in diesen führen können. Als Sammelindikator der verschiedenen Einflüsse wird (auch aus Gründen der modellseitigen Komplexitätsreduktion) die regional unterschiedliche Geburtenhäufigkeit aus der Vergangenheitsbeobachtung verwendet und daraus ein zusammengefasster Kalibrierungsfaktor für die regionale Anpassung ermittelt.

Neben den internationalen und interkantonalen Wanderungen sind im kommunalen Szenario auch die **Wanderungen** zwischen den Gemeinden des Kantons Luzern zu berücksichtigen. Im Gegensatz zu den anderen Fortschreibungskomponenten liegen hierfür keine Referenzgrössen des BFS vor, weshalb sie von LUSTAT vollständig neu konstruiert werden. Zur Vereinfachung verzichtet die von LUSTAT verfolgte Modellierung auf eine explizite Berechnung der Bewegungen zwischen den Gemeinden, sodass im kommunalen Szenario die effektive Anzahl der innerkantonalen Zu- und Wegzüge unbekannt bleibt. Innerkantonale Wanderungen werden ausschliesslich durch die kommunalen Wanderungssaldi (Zuzüge minus Wegzüge) abgebildet. Sie ergeben sich zunächst aus der proportionalen Verteilung der kantonalen Wanderungssaldi auf die Gemeinden entsprechend ihrer jeweiligen Bevölkerungsstärke. Da Wanderungen – gerade bei kleinräumiger Betrachtung – unmittelbar vom Angebot an und der Nachfrage nach Wohnraum beeinflusst sind, werden die kommunalen Wanderungssaldi in Abhängigkeit der lokalen Wohnraumkapazität gewichtet. Als weiterer angebotsseitiger Faktor, der die Wanderungen beeinflusst, wird die Wohnortattraktivität hinzugezogen.

Zusammenfasend werden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt, um die kantonalen Fortschreibungskomponenten aufgrund von lokalen oder regionalen Gegebenheiten, die sich von kantonalen Entwicklungen unterscheiden, zu modifizieren:

- **Fertilität** gemäss empirischer Beobachtung der letzten zehn Jahre (2013–2022)
- **Wohnungsbau/-angebot und Wohnortattraktivität** als Treiber der Wanderungsbewegungen
- **Wohnortattraktivität** ermittelt über die Teilindikatoren **Verkehrserschliessung** (ÖV und MIV) und **regionale Wanderungssaldi** gemäss der empirischen Beobachtung der Jahre 2018 bis 2022

Im Gegensatz zu den Komponenten der Bevölkerungsfortschreibung haben die zusätzlichen Einflussfaktoren keinen deterministischen Charakter. Sie bestimmen nicht die absolute Zahl der Bevölkerungsbewegungen, sondern wirken im Sinn einer veränderten Eintretenswahrscheinlichkeit auf kommunaler Ebene begünstigend oder hemmend auf die kantonalen Fortschreibungskomponenten ein. Die nachfolgende Tabellenübersicht zeigt auf, welche **kantonalen Fortschreibungskomponenten unverändert** auf die einzelnen Gemeinden übertragen werden und welche durch die Wirkung der Einflussfaktoren im kommunalen Szenarienmodell **kalibriert** werden:

Komponente	Regionale Anpassung	Detaillierung der Kalibrierungsfaktoren	Datengrundlage/-quelle
Geburtenziffern	Kalibrierung basierend auf retrospektiver Fertilität (Vergangenheitsbeobachtung)	Regionsspezifische Differenzierung nach Altersgruppen und Nationalität	• Prospektive Geburtenziffern aus kantonalem Modell • Retrospektive Geburtenhäufigkeit: BFS – Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegungen (BEVNAT)
Sterbeziffern	Keine	–	Kantonales Modell
Einbürgerungsziffern	Keine	–	Kantonales Modell
Wanderungssaldi	Kalibrierung basierend auf • Wohnungsbau/ -angebot, bestehend aus Bauprojekten mit bereits eingereichten Baugesuchen und geplanten Bauvorhaben(welche noch nicht im formalen Baugesuchsprozess sind) • Wohnortattraktivität, bestehend aus den Teilindikatoren Erreichbarkeit (verkehrliche Erschliessungsqualität) und Regionale Wanderungssaldi aus der Vergangenheitsbeobachtung)	Gemeindespezifische Differenzierung: • Erreichbarkeit (verkehrliche Erschliessungsqualität) und Bautätigkeit: Differenzierung nach Gemeinden • Wanderungssaldi der Vergangenheit: Differenzierung nach Regionen	• Prospektive Wanderungssaldi aus kantonalem Modell • Wohnungsbau/ -angebot: BFS – Gebäude- und Wohnungsstatistik (GWS), Bau- und Wohnbaustatistik; LUSTAT – Kantonales Gebäude- und Wohnungsregister (kGWR); Dienststelle Raum und Wirtschaft des Kantons Luzern (rawi) – Bauvorhaben in Planung (genehmigte Bebauungspläne) • Erschliessungsqualität MIV und ÖV: Dienststelle Raum und Wirtschaft des Kantons Luzern (rawi) • Retrospektive Wanderungssaldi: BFS – Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP)

4.3 Kalibrierungsfaktor Geburtenhäufigkeit

Der Sammelindikator zur regionalen Unterscheidung der strukturunabhängigen Geburtenhäufigkeit wird **nach Altersgruppe und Nationalität der Mütter** (Schweizerinnen, Ausländerinnen) differenziert. Um zufällige Effekte zu vermeiden, werden die Kalibrierungsfaktoren nicht für einzelne Gemeinden, sondern einheitlich für grössere Gemeindegruppen berechnet und festgelegt.

Unterschiede zwischen den effektiven regionalen Geburtenhäufigkeiten werden aus den Beobachtungen der letzten zehn Jahre (2013–2022) ermittelt und den Geburtenzahlen gegenübergestellt, die sich aus der Anwendung der kantonalen Geburtenziffern auf den Bevölkerungsbestand jeder Gemeinde ergeben würden. Daraus werden Kalibrierungsfaktoren für die regionale Differenzierung errechnet, welche die kantonalen Geburtenziffern in der regionalen Differenzierung nach unten oder oben korrigieren. Für eine Region – bei gegebener Bevölkerungsstruktur –, deren Geburtenhäufigkeit gleich ist wie die des Kantons, beträgt der Faktor 1, für Regionen mit vergleichsweise wenigen Geburten zwischen 0 und 1 und für Regionen mit vergleichsweise vielen Geburten ist der Faktor grösser als 1.

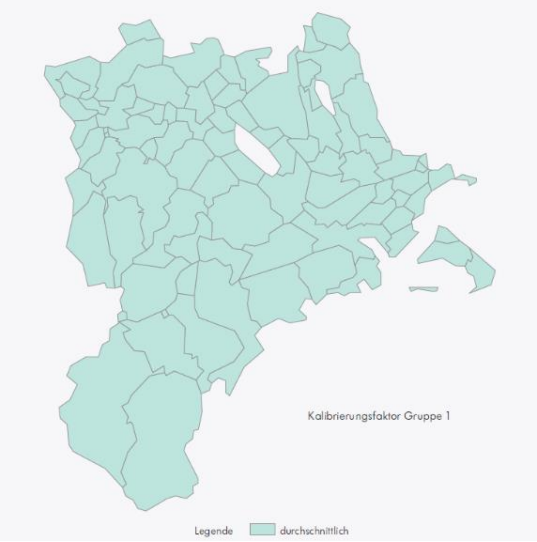
In Anlehnung an die kantonalen Raumplanungskonzepte wird der Kanton Luzern durch die Bildung von Gemeindegruppen in vier ausreichend grosse **Teilräume** aufgeteilt: Stadt Luzern, Agglomeration (ohne Stadt Luzern), Achse Sursee/Sempachersee–Unteres Wiggertal und übriges Kantonsgebiet. Auf Basis der retrospektiven Geburtenzahlen im Durchschnitt der Jahre 2013 bis 2022 ergeben sich folgende Kalibrierungsfaktoren zur regionalen Anpassung der kantonalen Geburtenziffern:

	Schweizerinnen			**Ausländerinnen**		
	17–24 Jahre	**25–34 Jahre**	**35–50 Jahre**	**17–24 Jahre**	**25–34 Jahre**	**35–50 Jahre**
Stadt Luzern	1.01	0.72	1.40	0.56	0.85	1.21
Agglomeration Luzern[1]	1.07	1.10	0.99	1.21	1.12	1.07
Sursee/Sempachersee, Unteres Wiggertal	0.93	1.18	1.11	1.39	1.15	1.02
Übriger Kanton	0.96	1.04	0.80	1.09	0.95	0.71

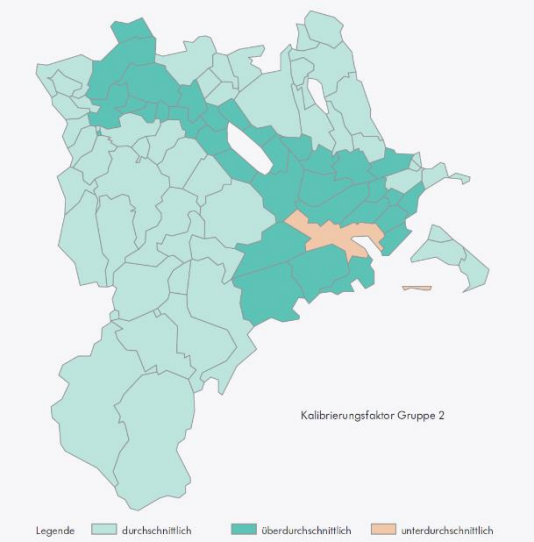
LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik – Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegungen (BEVNAT)

[1] gemäss Definition 2012 des Bundesamts für Statistik, ohne Stadt Luzern

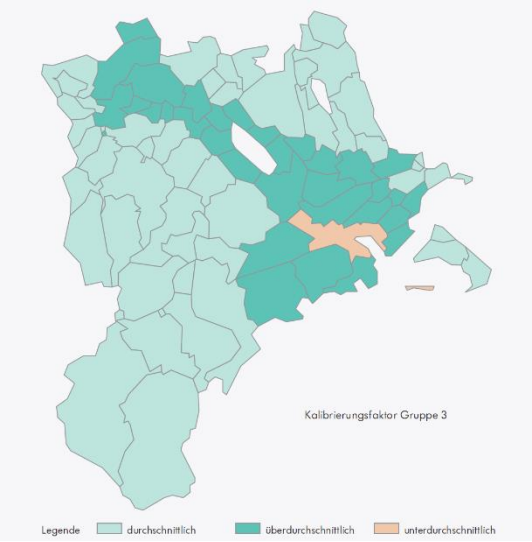
Schweizerinnen im Alter von 17 bis 24 Jahren



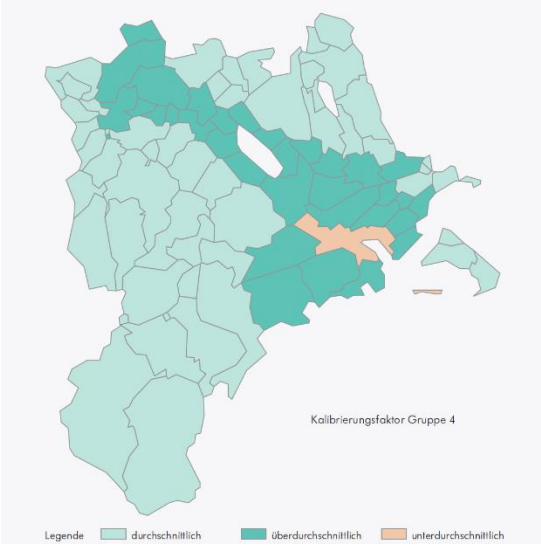
Ausländerinnen im Alter von 17 bis 24 Jahren



Schweizerinnen im Alter von 25 bis 34 Jahren

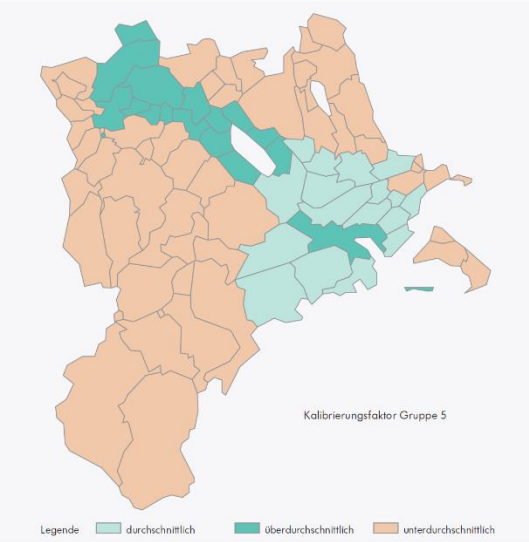


Ausländerinnen im Alter von 25 bis 34 Jahren

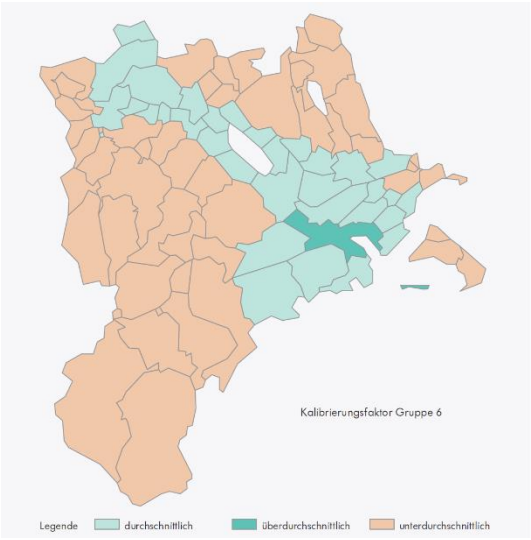


LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik – Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegungen (BEVNAT)

Schweizerinnen im Alter von 35 bis 50 Jahren



Ausländerinnen im Alter von 35 bis 50 Jahren



LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik – Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegungen (BEVNAT)

Die Grafiken machen sichtbar, dass Stadtluzerner Frauen im mittleren Alter (25–34 Jahre) eine deutlich geringere Fertilität aufweisen, als dies im kantonalen Mittel der Fall ist. Bei den Ausländerinnen trifft dies auch auf die jüngere Altersgruppe (17–24 Jahre) zu. Die Kalibrierungsfaktoren werden direkt aus diesen Häufigkeiten abgeleitet, beispielsweise werden die Geburtenziffern der Stadt Luzern für die Schweizerinnen mittleren Alters mit einem Faktor 0,72 multipliziert und dadurch reduziert.

4.4 Kalibrierungsfaktor Wohnungsbau/-angebot

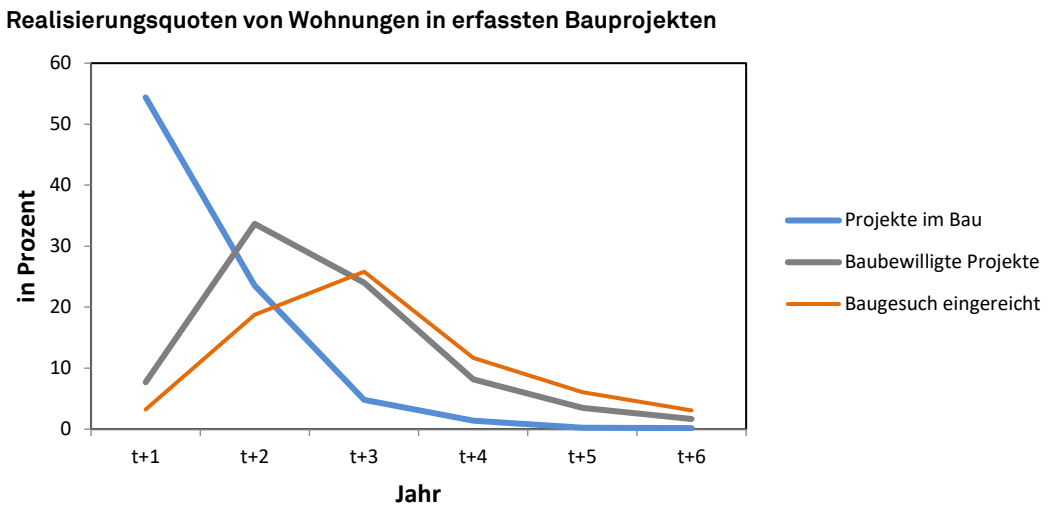
Unter der Annahme, dass neu verfügbarer Wohnraum jeweils rasch auf eine entsprechende Nachfrage trifft, wird die verfügbare Wohnraumkapazität der einzelnen Gemeinden als angebotsseitiger Faktor angenommen, der die regionalen Wanderungsbewegungen begrenzt oder verstärkt.

In der kurzen Frist ist das Wohnraumangebot der hauptsächliche Bestimmungsfaktor für die Wanderungssaldi, insbesondere in kleineren Gemeinden: Neubauprojekte lassen die Bevölkerung rasch ansteigen; umgekehrt stagniert die Bevölkerungszahl auch bei hoher Nachfrage, wenn keine zusätzlichen Wohnungen am Markt verfügbar sind. Berechnet wird die voraussichtliche Veränderung des Wohnungsbestands in der kurzen Frist in den Gemeinden anhand der Anzahl der **Wohnungen in neu eingereichten Baugesuchen**, der **baubewilligten Wohnungen** und der **im Bau befindlichen Wohnungen** pro Gemeinde.

In der mittleren Frist werden die **geplanten Bauprojekte, die sich noch nicht im Baugesuchsprozess befinden,** verwendet. Anhand dieser wird die Zahl der potenziellen Neuzuzüge aufgrund von neuem Wohnraum geschätzt.

4.4.1 Wohnungsbau/-angebot in der kurzen Frist (2023–2027)

Die folgende, auf empirischen Werten beruhende Grafik zeigt, innerhalb welcher Zeiträume heute in Bauprojekten erfasste Wohnungen fertiggestellt werden.



LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik – Bau- und Wohnbaustatistik;
LUSTAT – Kantonales Gebäude- und Wohnungsregister (kGWR)

Die Grafik zeigt, dass die per 31. Dezember des Kalenderjahrs t im Bau befindlichen Wohnungen zu 54 Prozent bis zum Ende des Folgejahrs (Jahr t+1) fertiggestellt werden; zu rund 24 Prozent bis zum Ende des Folgejahrs (t+2); zu 5 Prozent innert dreier Jahre und so weiter (blaue Kurve). Die graue Kurve zeigt, dass die baubewilligten Wohnungen am häufigsten im zweiten Jahr (34%) fertiggestellt werden; im ersten und im dritten Jahr nachfolgend zu 8 beziehungsweise 24 Prozent. Die Wohnungsprojekte, für die ein (noch nicht bewilligtes) Gesuch eingereicht worden ist, werden mehrheitlich im zweiten bis vierten Jahr abgeschlossen.

Mit den Angaben zur mittleren **Realisierungsdauer** kann geschätzt werden, wie viele Wohnungen aus den heute erfassten Bauprojekten im Jahr t+x fertiggestellt werden. Die jährlichen **Realisierungsquoten** werden dabei nicht nur nach dem Projektstatus differenziert, sondern auch nach der Projektgrösse (gemessen an der Anzahl Wohnungen pro Projekt). Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass Grossprojekte (Mehrfamilienhäuser) tendenziell früher erfasst werden und eine längere Realisierungsdauer aufweisen als Kleinprojekte.

Die anhand der Realisierungsquoten ermittelte Zahl der im Jahr t+x fertiggestellten Wohnungen kann zum erwarteten Gesamtwohnungsbau im Jahr t+x hochgerechnet werden. Der **Kalibrierungsfaktor Wohnungsbau** wird aus diesen Hochrechnungen abgeleitet. Er wird anhand folgender Formel berechnet:

(BauG / BestandG) / (BauK / BestandK)

wobei:

BauG	=	Erwarteter Wohnungsbau in einer Gemeinde im Jahr t+x
BestandG	=	Approximativer Wohnungsbestand in einer Gemeinde am Anfang des Jahrs t+x
BauK	=	Erwarteter Wohnungsbau im Kanton im Jahr t+x
BestandK	=	Approximativer Wohnungsbestand im Kanton am Anfang des Jahrs t+x

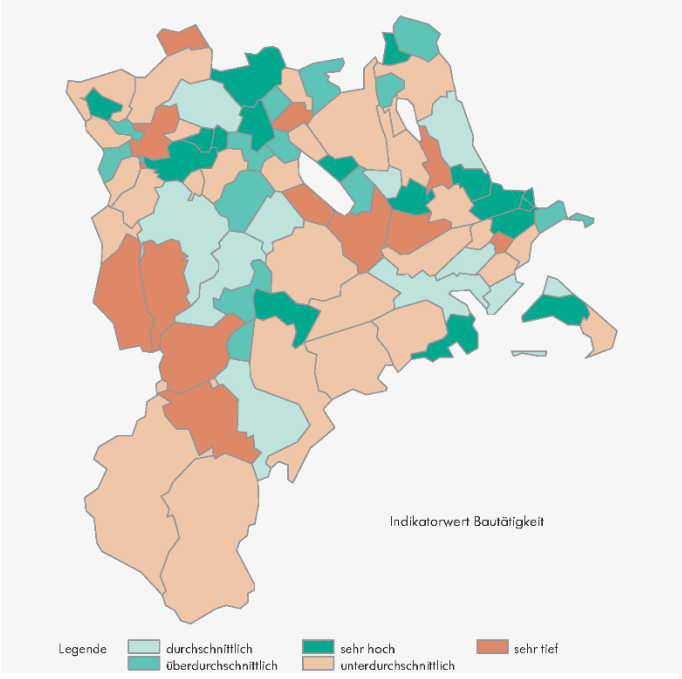
Beispiel: Ein Wert von 1,5 für eine bestimmte Gemeinde im Jahr t+x bedeutet, dass der Wohnungsbestand proportional stärker zunimmt als im Kantonsmittel; die Wohnbautätigkeit ist um den Faktor 1,5 höher als im kantonalen Durchschnitt.

Für die Hochrechnung des **erwarteten Gesamtwohnungsbaus** eines Jahrs wird in einem ersten Schritt ermittelt, wie viele der in einem Jahr t+x tatsächlich gebauten Wohnungen durchschnittlich bereits in den Wohnbauprojekten des Jahres t enthalten sind. Bei dieser Berechnung wird wiederum nach der Projektgrösse differenziert.

Beispiel: Im langjährigen Mittel stammen rund 90 Prozent der im Jahr t+1 fertiggestellten Wohnungen, die im Rahmen eines Bauprojekts für zwei bis vier Wohnungen erstellt wurden, aus Bauprojekten, die im Jahr t bereits erfasst worden sind. Für das Jahr t+2 sind es noch 41 Prozent; für das Jahr t+3 rund 17 Prozent.

Die so berechneten **jährlichen Vollständigkeitsquoten nach Projektgrösse** werden – umgekehrt proportional – als Gewicht auf die Neubauwohnungen angewendet, die sich aus den Wohnbauprojekten des Jahres t, kombiniert mit den Realisierungsquoten, ergeben haben. Die Absicht dieser Hochrechnung ist der Ausgleich zwischen Gross- und Kleinprojekten: Grossprojekte erstrecken sich über eine längere Zeitspanne als Kleinprojekte, weshalb künftige Kleinprojekte seltener bereits in der Gegenwart bekannt sind. Ohne Kalibrierung würden Gemeinden mit Grossprojekten deshalb in der mittleren Frist eine tendenziell höhere Bautätigkeit ausweisen. Die Hochrechnung anhand der je nach Projektgrösse unterschiedlichen Vollständigkeitsquoten gleicht solche Unterschiede aus. Die Wohnungsabbrüche und der Wohnungszuwachs durch Umbauten fallen insgesamt wenig ins Gewicht. Sie werden daher nicht berücksichtigt.

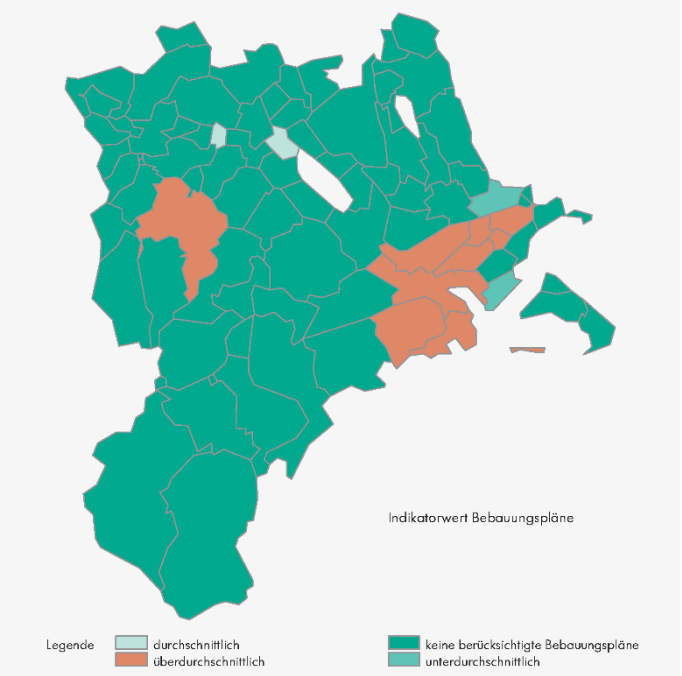
Indikator Bautätigkeit in der kurzen Frist 2023 (Stand Oktober)



LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik – Gebäude und Wohnungsstatistik (GWS), Bau- und Wohnbaustatistik;
LUSTAT – Kantonales Gebäude- und Wohnungsregister (kGWR)

Wohnungsbau/-angebot in der mittleren Frist (2028–2040)
Für den Zeitraum von 2028 bis zum Jahr 2040 werden die **bereits bekannten grösseren Bauprojekte (Gestaltungspläne und Arealentwicklungen)** in die Berechnung miteinbezogen. Dies sind Projekte, welche noch nicht im Baugesuchsprozess erfasst sind, jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit zustande kommen werden. Solche Projekte befinden sich typischerweise grösstenteils in städtischen Gebieten. Es handelt sich dabei um Bauvorhaben, deren Realisierung mittels eines genehmigten Bebauungsplan (§68 PBG) rechtlich gesichert ist. Die Beurteilung über die Verwirklichung der Projekte wurde durch die Dienststelle Raum und Wirtschaft (rawi) vorgenommen und entsprechend gewichtet. Die Umsetzungswahrscheinlichkeit nimmt dabei über die Jahre ab. Damit wird den zunehmenden Unsicherheiten in der Zukunft Rechnung getragen. Die so errechneten erwarteten Einwohnerwerte werden als Kalibrierungsfaktoren umgerechnet und fliessen zusammen mit dem Kalibrierungsfaktor Wohnortattraktivität in die Berechnungen der Jahre 2028 bis 2040 ein.

Indikator Bautätigkeit in der mittleren Frist (Stand Oktober 2023)



LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Dienststelle Raum und Wirtschaft des Kantons Luzern (rawi)

4.5 Kalibrierungsfaktor Wohnortattraktivität

4.5.1 Bedeutung und Teilindikatoren

Das Ausmass und die Dynamik von Wanderungen entstehen in einem komplexen Zusammenspiel von Wohnraumangebot und Wohnraumnachfrage. In der **mittleren (2028–2040) und langen Frist (2041–2050)** wird vielerorts die Wohnraumnachfrage das entsprechende Angebot erst noch schaffen– allenfalls beeinflusst von weiteren Wirkungsfaktoren wie wirtschaftliche Rahmenbedingungen oder politische Massnahmen (z.B. durch raumplanerische Steuerung, Migrationspolitik, Verkehrspolitik). Über

einen mittleren und langen Zeithorizont betrachtet, wird daher die **Wohnortattraktivität** neben den bereits bekannten Bauvorhaben als Bestimmungsfaktor der Wanderungssaldi angenommen: Je höher die Attraktivität des –Wohnorts, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit von Zuzügen und desto niedriger ist die Wahrscheinlichkeit von Wegzügen. Die Wohnortattraktivität wird nicht als deterministischer Faktor verstanden. Gemeinden mit niedriger Attraktivität verzeichnen ebenso Zuzüge, wie Gemeinden mit hoher Attraktivität Wegzüge verzeichnen. Die Wohnortattraktivität hat einen Einfluss auf die Zuzugs- und Wegzugswahrscheinlichkeiten und wirkt damit bilanzrelevant auf die Höhe der Wanderungssaldi ein.

Die Attraktivität einer Gemeinde als Wohnort wird allerdings subjektiv wahrgenommen. Gleiche Bedingungen können von unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen (z.B. Altersgruppen) verschieden bewertet werden. Die Attraktivität setzt sich zudem aus einer Reihe von Einzelfaktoren zusammen (z.B. Bildungs- und Arbeitsplatzangebot, Verkehrsanbindung, Versorgungsinfrastruktur, Lebenshaltungskosten, Steuerbelastung), die wechselseitig wirken und nicht voneinander separiert werden können. Aus diesen Gründen werden in der mittleren und langen Frist zwei **Sammelindikatoren** eingesetzt: die **Erreichbarkeit (verkehrliche Erschliessungsqualität)** und die empirisch abgeleitete **Wohnortattraktivität** aus der Vergangenheitsbeobachtung der regionalen Wanderungssaldi. Da Wanderungen aufgrund der genannten, vielfältig auf sie einwirkenden Einflüsse im Zeitverlauf starken Schwankungen unterliegen können, werden sie zur Quantifizierung der Wohnortattraktivität einer Gemeinde mit 20 Prozent schwächer gewichtet als die verkehrliche Erreichbarkeit im MIV und im ÖV (jeweils 40%). Während der Teilindikator Regionale Wanderungssaldi in den Szenarien regional zu unterschiedlichen Entwicklungen führt, ist dies beim Teilindikator Erreichbarkeit auf kommunaler Ebene der Fall. Die räumlichen Unterschiede werden jeweils als Abweichungen vom kantonalen Durchschnitt definiert. Die kommunalen Wanderungssaldi, die durch Anwendung der Zuzugs- und Wegzugsziffern aus dem kantonalen Modell vorausgehend ermittelt worden sind, werden mit den so ermittelten Kalibrierungsfaktoren multipliziert.

4.5.2 Teilindikator Erreichbarkeit

Die Erreichbarkeit einer Gemeinde korreliert stark mit anderen Dimensionen ihrer Wohnortattraktivität. Zur Quantifizierung dieses Sammelindikators wird der **Erschliessungsgrad des öffentlichen Verkehrs (ÖV) und des motorisierten Individualverkehrs (MIV)** verwendet. Die Erreichbarkeit einer Gemeinde wird also über die Qualität ihrer Verkehrserschliessung abgebildet. Zu erwarten ist entsprechend, dass die Wirkung auf die regionalen Wanderungswahrscheinlichkeiten im Modell an den verkehrsbegünstigten Zentren und Subzentren der Hauptentwicklungsachse des Kantons Luzern orientiert ist. Die Wanderungssaldi werden in diesen Gemeinden deshalb tendenziell nach oben und in den übrigen peripheren Gemeinden tendenziell nach unten korrigiert. ÖV-Erschliessungsqualität und MIV-Erschliessungsqualität werden dabei gleich stark gewichtet und fliessen jeweils hälftig in die Berechnung des Erreichbarkeitsindikators ein.

In Anlehnung an die Berechnung der ÖV-Güteklassen des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE, Link: ÖV-Güteklassen – Berechnungsmethodik des ARE) werden bei der **ÖV-Erschliessungsqualität** die Angebotsstufen beziehungsweise Güteklassen des öffentlichen Verkehrs als Funktion von Luftlinienendistanz zu Haltestelle, Verkehrsmittel und Kursintervallen (Anzahl Abfahrten) ermittelt. Das Teilkriterium berücksichtigt Bus- und Bahnhaltestellen (Schiff gilt als Bahn, ohne Nachtbushaltestellen) gemäss den Fahrplandaten von 2022/2023. Für jede Gemeinde wird aus den mit den Bevölkerungszahlen gewichteten Güteklassen ein Wert berechnet, der angibt, wie hoch die Erschliessungsqualität

ist. Datengrundlage der Bevölkerungszahlen ist das kantonale Gebäude- und Wohnungsregister (kGWR, Stand: 31.12.2022).

Die Abweichung der ÖV-Erschliessungsqualität der einzelnen Gemeinden vom kantonalen Durchschnitt ist Grundlage für die Berechnung der kommunalen Kalibrierungsfaktoren. Auf dieser Basis ergeben sich nachfolgende Werte (gerundet):

Gemeinde	Kalibrierung	Gemeinde	Kalibrierung	Gemeinde	Kalibrierung
Doppleschwand	0.4	Honau	0.5	Schlierbach	0.4
Entlebuch	0.7	Horw	1.2	Sempach	0.8
Flühli	0.4	Kriens	1.2	Sursee	1.2
Hasle (LU)	0.6	Luzern	1.4	Triengen	0.7
Romoos	0.3	Malters	0.8	Wolhusen	1.0
Schüpfheim	0.7	Meggen	1.1	Alberswil	0.8
Werthenstein	0.7	Meierskappel	0.7	Altbüron	0.6
Escholzmatt-Marbach	0.6	Root	1.3	Altishofen	0.5
Aesch	0.6	Schwarzenberg	0.5	Dagmersellen	0.6
Ballwil	0.8	Udligenswil	0.9	Egolzwil	0.7
Emmen	1.2	Vitznau	0.8	Ettiswil	0.8
Ermensee	0.9	Weggis	0.8	Fischbach	0.6
Eschenbach (LU)	0.9	Beromünster	0.7	Grossdietwil	0.6
Hitzkirch	0.8	Büron	0.8	Hergiswil	0.5
Hochdorf	0.9	Buttisholz	0.5	Luthern	0.3
Hohenrain	0.4	Eich	0.6	Menznau	0.7
Inwil	0.7	Geuensee	0.9	Nebikon	0.9
Rain	0.8	Grosswangen	0.6	Pfaffnau	0.5
Römerswil	0.6	Hildisrieden	0.6	Reiden	0.7
Rothenburg	1.0	Knutwil	0.7	Roggliswil	0.7
Schongau	0.4	Mauensee	0.8	Schötz	0.5
Adligenswil	0.9	Neuenkirch	0.8	Ufhusen	0.4
Buchrain	1.1	Nottwil	0.8	Wauwil	0.9
Dierikon	1.0	Oberkirch	1.0	Wikon	0.7
Ebikon	1.3	Rickenbach (LU)	0.5	Zell	0.7
Gisikon	0.9	Ruswil	0.8	Willisau	0.8
Greppen	0.6	Schenkon	0.9		

LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Dienststelle Raum und Wirtschaft des Kantons Luzern (rawi)

Bei der **MIV-Erschliessungsqualität** wird die Luftliniendistanz zum nächsten Autobahnanschluss gemessen, wobei Radien von 2, 5, 10, 15, 20 und mehr Kilometern zur Anwendung kommen. Ermittelt wird für jede Gemeinde ein Wert, der angibt, wie nahe deren Bevölkerung beim nächsten Autobahnanschluss wohnt. Auch bei diesem Teilkriterium erfolgt eine Gewichtung über die Bevölkerungszahl in den verschiedenen Radien. Die MIV-Erschliessungsqualität berücksichtigt Autobahnanschlüsse auf dem Gebiet des Kantons Luzern per 2011 (Anschlüsse Rothenburg und Buchrain sind enthalten; bis 2023 keine neuen Anschlüsse) und ausserkantonale Autobahnanschlüsse per 2009. Datengrundlage für die Gewichtung der zugrundeliegenden Bevölkerungszahlen ist das kantonale Gebäude- und Wohnungsregister (kGWR, Stand: Juni 2023).

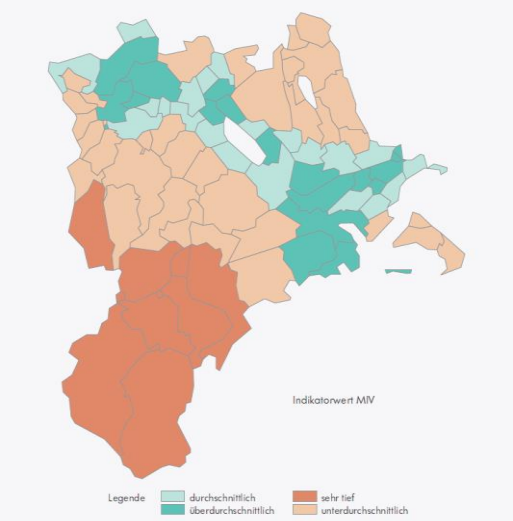
Die Abweichung der MIV-Erschliessungsqualität der einzelnen Gemeinden vom kantonalen Durchschnitt ist Grundlage für die Berechnung der kommunalen Kalibrierungsfaktoren. Auf dieser Basis ergeben sich folgende Werte (gerundet):

Gemeinde	Kalibrierung	Gemeinde	Kalibrierung	Gemeinde	Kalibrierung
Doppleschwand	0.4	Honau	1.2	Schlierbach	1.0
Entlebuch	0.4	Horw	1.2	Sempach	1.2
Flühli	0.2	Kriens	1.2	Sursee	1.2
Hasle (LU)	0.4	Luzern	1.2	Triengen	0.8
Romoos	0.3	Malters	0.8	Wolhusen	0.6
Schüpfheim	0.2	Meggen	0.8	Alberswil	0.8
Werthenstein	0.6	Meierskappel	1.0	Altbüron	0.8
Escholzmatt-Marbach	0.2	Root	1.2	Altishofen	1.2
Aesch	0.6	Schwarzenberg	0.8	Dagmersellen	1.2
Ballwil	0.8	Udligenswil	1.0	Egolzwil	1.0
Emmen	1.2	Vitznau	0.8	Ettiswil	0.8
Ermensee	0.6	Weggis	0.8	Fischbach	0.8
Eschenbach (LU)	1.0	Beromünster	0.9	Grossdietwil	0.8
Hitzkirch	0.6	Büron	1.0	Hergiswil	0.5
Hochdorf	0.8	Buttisholz	0.8	Luthern	0.4
Hohenrain	0.8	Eich	1.0	Menznau	0.6
Inwil	1.0	Geuensee	1.1	Nebikon	1.1
Rain	1.0	Grosswangen	0.8	Pfaffnau	0.9
Römerswil	0.9	Hildisrieden	1.0	Reiden	1.2
Rothenburg	1.2	Knutwil	1.0	Roggliswil	0.8
Schongau	0.6	Mauensee	1.1	Schötz	1.0
Adligenswil	1.0	Neuenkirch	1.0	Ufhusen	0.6
Buchrain	1.2	Nottwil	0.9	Wauwil	1.0
Dierikon	1.2	Oberkirch	1.1	Wikon	1.0
Ebikon	1.1	Rickenbach (LU)	0.8	Zell	0.8
Gisikon	1.2	Ruswil	0.8	Willisau	0.7
Greppen	0.8	Schenkon	1.1		

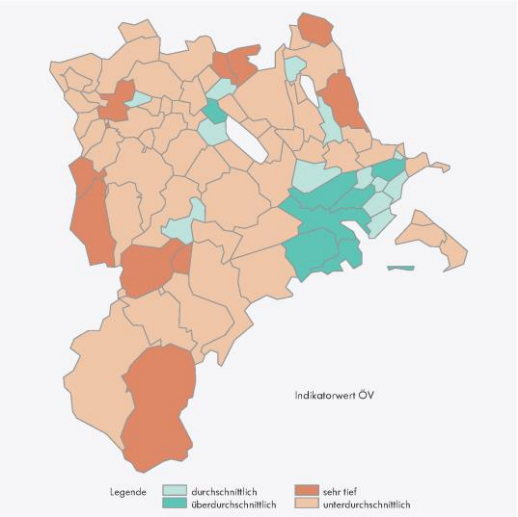
LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Dienststelle Raum und Wirtschaft des Kantons Luzern (rawi)

Die Synthese der Teilkriterien ÖV-Erschliessungsqualität und MIV-Erschliessungsqualität zum Teilindikator Erreichbarkeit, das heisst die Schlusskategorisierung der Gemeinden nach den verkehrlichen Erreichbarkeitsstufen, erfolgt für alle Gemeinden über ein einheitliches Verfahren, indem die Erschliessungsgrade jeweils zu 50 Prozent in die Berechnungen einfliessen.

Teilkriterium MIV (Stand Juni 2023)



Teilkriterium ÖV (Stand Juni 2023)



LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Dienststelle Raum und Wirtschaft des Kantons Luzern (rawi)

4.5.3 Teilindikator Regionale Wanderungssaldi

Die in der Vergangenheit beobachteten **Zuzüge in und Wegzüge aus einer Gemeinde** geben einen Hinweis auf die Attraktivität einer Gemeinde als Wohnort und bilden darüber hinaus Faktoren ab, die durch die verkehrliche Erreichbarkeit nicht erfasst werden können. Die Zahlen für einzelne Gemeinden können jedoch auch von zyklischen Entwicklungen der Bautätigkeit beeinflusst sein, was zu einem temporären Anstieg oder Rückgang der Wanderungssaldi führen kann. Diesem Vorbehalt wird erstens durch die Berücksichtigung weiterer Indikatoren Rechnung getragen und zweitens durch die rückblickende Betrachtung regionaler statt kommunaler Wanderungssaldi. Letzterer Teilindikator berücksichtigt, wie stark die effektiven Wanderungssaldi einzelner Regionen vom kantonalen Durchschnitt (jeweils im Verhältnis zur Bevölkerungszahl) abweichen und bestimmt mit dieser Abweichung die Basis zur Berechnung der regionalen Kalibrierungsfaktoren. Der Teilindikator Regionale Wanderungssaldi zeigt im Szenarienmodell nicht kommunal, sondern regional unterschiedliche Entwicklungen an. Er nimmt negative Werte an, wenn die Zahl der Zuzüge kleiner ist als diejenige der Wegzüge.

Als regionale Gliederung kommen die für Raumplanungszwecke entwickelten statistischen **Analyseregionen** (vgl. Analyseregionen - LUSTAT Statistik Luzern) zum Einsatz. Auf Basis der Wanderungssaldi der Jahre zwischen 2018 und 2022 ergeben sich für den Indikator folgende (gerundete) Werte:

Region	Kalibrierung	Region	Kalibrierung
Stadt Luzern	0.1	Unteres Wiggertal	1.8
Agglomerationskern	1.9	Willisau	0.8
Agglomerationsgürtel	1.7	Entlebuch	-2.1
Rooterberg/Rigi	3.3	Rottal-Wolhusen	0.0
Sursee/Sempachersee	1.4	Seetal	-0.3
Michelsamt/Surental	0.8		

Beispiel: Der Wert 1,8 für das Untere Wiggertal bedeutet, dass der Wanderungssaldo dieser Region im Durchschnitt des Betrachtungszeitraums proportional grösser war als derjenige des Kantons Luzern insgesamt. Er ist beinahe doppelt so hoch als aufgrund der Bevölkerungszahl der Region bei proportionaler Verteilung des Kantonssaldos angenommen.

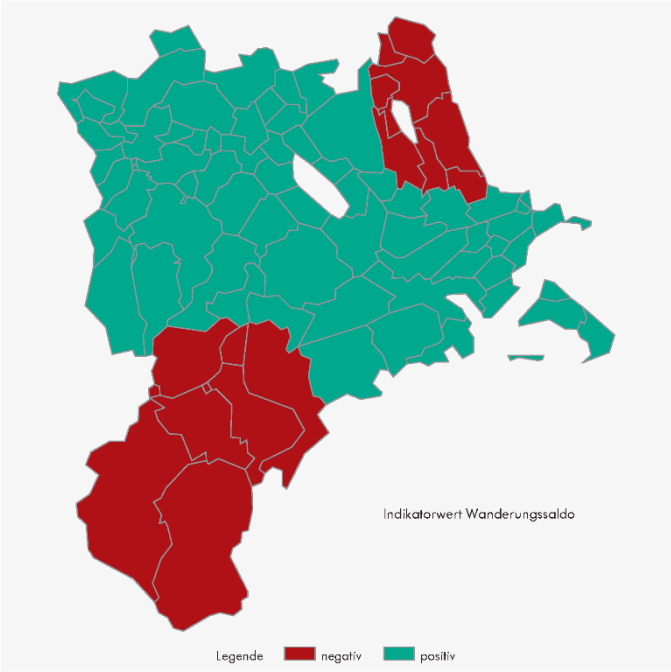
Der Indikator wird für jede Altersgruppe entsprechend folgender Formel berechnet:

(WG / BG) / (WK / BK)

wobei:

WG	=	Wanderungssaldo der Gemeinde im betrachteten Zeitraum
BG	=	Bevölkerung der Gemeinde am Ende des betrachteten Zeitraums
WK	=	Wanderungssaldo des Kantons im betrachteten Zeitraum
BK	=	Bevölkerung des Kantons am Ende des betrachteten Zeitraums

Teilindikator Regionale Wanderungssaldi (2018–2022)

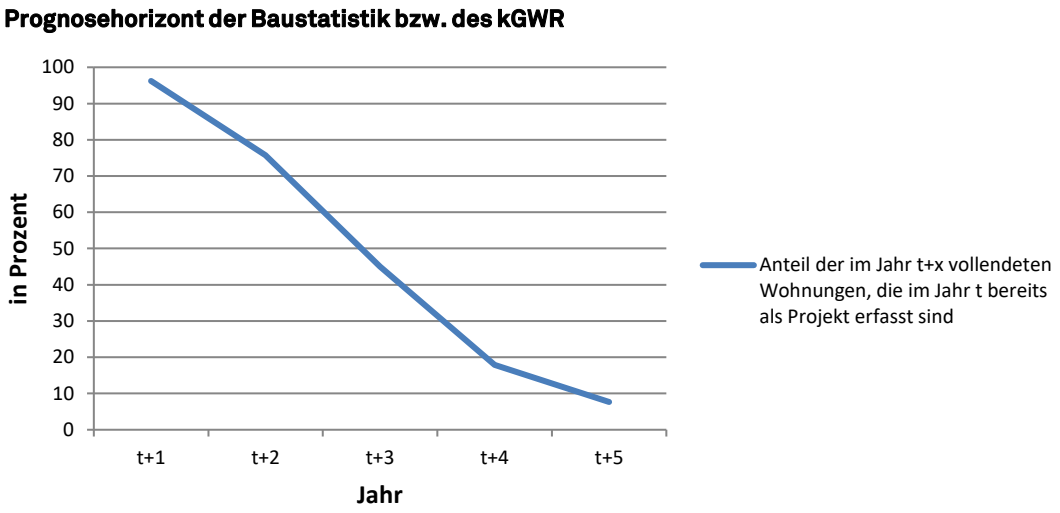


LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik – Statistik der Bevölkerung und Haushalte (STATPOP)

4.6 Anwendung der Kalibrierungsfaktoren in der kurzen, mittleren und langen Frist

Die nachfolgende Grafik zeigt eine empirische Auswertung zum **Prognosehorizont der Baustatistik** beziehungsweise des kantonalen Gebäude- und Wohnungsregisters (kGWR). Sie stellt den prozentualen Anteil der in einem bestimmten Jahr t+x fertiggestellten Wohnungen dar, die im Jahr t bereits als Bauprojekt und somit im Baugesuchsprozess erfasst waren.

Ein Auszug aus dem kGWR zu den **Wohnbauprojekten** per 31.12.2019 enthält demnach schätzungsweise 96 Prozent der Wohnungen, die Ende 2020 fertiggestellt sein werden; 76 Prozent der Wohnungen, die in 2021 fertiggestellt werden; 45 Prozent der Wohnungen, die in 2022 fertiggestellt werden, und so weiter. Aufgrund von Änderungen im kGWR wurde mit Realisierungsquoten von 2019 gerechnet.



LUSTAT Statistik Luzern
Datenquelle: Bundesamt für Statistik –, Bau- und Wohnbaustatistik;
LUSTAT – Kantonales Gebäude- und Wohnungsregister (kGWR)

Der Einfluss des Indikators Wohnungsbau **in der kurzen Frist (2023–2027)** lässt sich anhand dieser Auswertung schätzen: Im ersten und zweiten Jahr (t+1 und t+2) des Szenarios gibt der Indikator nennenswerte Anhaltspunkte und erklärt rund 96 beziehungsweise 76 Prozent der Entwicklung des Wohnungsbestands respektive der Bevölkerung. Die Wohnortattraktivität erklärt die restliche Entwicklung, also 4 beziehungsweise 24 Prozent. Im dritten, vierten und fünften Jahr (t+3 bis t+5) gibt der Indikator geringere Anhaltspunkte und erklärt mit abnehmender Tendenz noch 45, 18 beziehungsweise 8 Prozent der Wanderungsbewegung. Entsprechend erklärt die Wohnortattraktivität die restliche Entwicklung, also 55, 82 beziehungsweise 92 Prozent. Mit dem fünften Jahr (t+5) endet die kurzfristige Prognosekraft der erfassten Bauprojekte, sodass fortan bis 2040 (t+6, t+7 usw. bis 2040) die gesamte Bevölkerungsentwicklung ausschliesslich mithilfe der Wohnortattraktivität und der bekannten Bauvorhaben erklärt wird.

Als kurze Frist gilt also der Zeitraum vom ersten bis einschliesslich zum fünften Jahr der Fortschreibung. Trotz dieser kurzen Zeitspanne sind entsprechende Jahre für den weiteren Verlauf der kommunalen Szenarios entscheidend. Indem die Bevölkerungsbestände der Folgejahre jene der Vorjahre zum Ausgangspunkt nehmen, werden die Entwicklungen dieser Jahre über die gesamte Fortschreibungsperiode mitgetragen.

In der mittleren Frist (2028–2040) werden die bereits bekannten grösseren Bauvorhaben zusammen mit dem Kalibrierungsfaktor Wohnortattraktivität berücksichtigt. **In der langen Frist (2041–2050)** ist die Wohnortattraktivität der alleinige Faktor für die Berechnung der Wanderungsbewegungen.

4.7 Fortschreibungsmethodik

Die Systematik **des kommunalen Szenarios** lehnt sich weitgehend an das methodische Vorgehen der kantonalen Fortschreibung an. Die Komponenten der **kommunalen Bevölkerungsfortschreibung** werden in der gleichen Reihenfolge und in der gleichen Altersgruppen-Staffelung berechnet, wie dies im kantonalen Modell der Fall ist. Die einzelnen Bevölkerungsbewegungen in jedem der nachfolgend aufgelisteten **Berechnungsschritte** – wiederum separat für jede nach Altersjahr, Geschlecht und Nationalität differenzierte Teilpopulation und für jedes Jahr des Fortschreibungszeitraums 2023 bis 2050 – werden zunächst ohne Kalibrierungsfaktoren ermittelt. Das bedeutet, dass für alle Gemeinden dieselben Fortschreibungsziffern aus den Datensätzen des BFS verwendet werden. Die Varianten (hoch/mittel/tief) entstehen durch die Verwendung der unterschiedlichen Fortschreibungsziffern des BFS (Datensätze AR-00-2020 (mittleres Szenario), BR-00-2020 (hohes Szenario) sowie CR-00-2020 (tiefes Szenario). Erst anschliessend werden die regionalen Anpassungen durch **Anwendung der Kalibrierungsfaktoren** vorgenommen. Die Kalibrierung wird somit für alle drei Varianten einheitlich vorgenommen. Werden die Werte aller Gemeinden addiert, ergibt die Summe für jede beliebige Komponente des kommunalen Szenarios – nach Bereinigung der Rundungsdifferenzen – den entsprechenden Wert des kantonalen Szenarios. Daher hat jeder Kalibrierungsfaktor in eine bestimmte Richtung für eine bestimmte Region/Gemeinde in den anderen Regionen/Gemeinden gegenläufige Kalibrierungen zur Folge. Ein kommunales Szenario wird immer für alle Gemeinden und nicht für einzelne oder eine Auswahl von Gemeinden berechnet.

Die kommunalen Bevölkerungsszenarien werden gemäss der Komponentenmethode nachfolgender Modellgleichung für jede nach Altersjahr, Geschlecht, Nationalität (Schweizer/innen, Ausländer/innen) und Gemeinde differenzierte Teilpopulation und für jedes Jahr des Fortschreibungszeitraums berechnet:

$$B_t = B_{t-1} + G_{t\,korr} - T_t +/- WS_{t\,korr} +/- E_t$$

wobei:

B_t = Bevölkerung am Ende des Jahrs t

$G_{t\,korr}$ = Lebendgeburten während des Jahrs t (nach regionaler Anpassung durch Kalibrierungsfaktor)

T_t = Sterbefälle während des Jahrs t

$WS_{t\,korr}$ = Wanderungssaldo während des Jahrs t (nach kommunaler Anpassung durch Kalibrierungsfaktor)

E_t = Einbürgerungen während des Jahrs t

Bevölkerung am 1. Januar des Jahrs t = Bevölkerung am 31. Dezember des Jahrs t–1

Für die Berechnungen nach Alter (a) und Geschlecht (M, F) gelten somit wie im kantonalen Modell folgende Formeln (analog auch für die Unterscheidung nach Nationalität und Gemeinde):

$$B_n^F(0) = G_n^F - T_n^F(0) \pm WS_n^F(0) \pm E_n^F(0)$$

$$B_n^F(a) = B_{n-1}^F(a-1) - T_n^F(a) \pm WS_n^F(a) \pm E_n^F(a)$$

$$B_n^M(0) = G_n^M - T_n^M(0) \pm WS_n^M(0) \pm E_n^M(0)$$

$$B_n^M(a) = B_{n-1}^M(a-1) - T_n^M(a) \pm WS_n^M(a) \pm E_n^M(a)$$

wobei:

a	=	Alter, a	=	1…. ω, ω	=	Maximalalter (100+ Jahre)
F	=	Frauen				
M	=	Männer				
n	=	Fortschreibungsjahr				
$B_n^F(a)$	=	Bevölkerung im Alter a am Ende des Jahrs n				
G_n^F	=	Lebendgeborene Kinder während des Jahrs n				
$T_n^F(a)$	=	Todesfälle im Alter a während des Jahrs n				
$WS_n^F(a)$	=	Wanderungssaldo im Alter a während des Jahrs n				
$E_n^F(a)$	=	Einbürgerungen im Alter a während des Jahrs n				

5 Ausblick

Bevölkerungsszenarien sind grundsätzlich mit Unsicherheiten behaftet. Die Ergebnisse hängen stark von den in den zugrundeliegenden Berechnungsmodellen getroffenen Annahmen und Hypothesen, deren Quantifizierbarkeit und der damit verbundenen Datenverfügbarkeit ab. Mit der im vorliegenden Methodenbericht dargelegten Herangehensweise können die Ergebnisse nachvollzogen und interpretiert werden. Durch die Anwendung der Komponentenmethode und den modularen Charakter der Modellierung ist es bei Vorliegen von neueren oder plausibleren Annahmen oder Grundlagendaten möglich, einzelne Elemente der Bevölkerungsentwicklung (Fertilität, Mortalität, Migration) zu modifizieren und/oder zu aktualisieren. Die LUSTAT-Bevölkerungsszenarien auf kantonaler und kommunaler Ebene werden auf Basis neuer demografischer Entwicklungen und Rahmenbedingungen periodisch aktualisiert.

Die Ergebnisse der LUSTAT-Bevölkerungsszenarien werden der Öffentlichkeit in geeigneter Form zugänglich gemacht. Nach Bedarf stehen das LUSTAT-Online-Datenangebot sowie die Rohdaten frei zur Verfügung. Standardauswertungen mit umfangreichen Analysetabellen zu ausgewählten räumlichen, zeitlichen und sachlichen Differenzierungen oder individuelle Auswertungen können zudem kostenpflichtig bestellt werden. Weitere Auskünfte sind erhältlich bei
LUSTAT Statistik Luzern, auskunft@lustat.ch, Tel. 041 228 56 35.