

4 Qualitätsbereinigung

4.1 Notwendigkeit einer Qualitätsbereinigung

Bei der Erstellung eines Preisindex gilt es, neben den Preisen auch die Qualität der Güter zu betrachten. Tatsächlich ist es so, dass ein Teil des beobachteten Preisunterschieds zwischen den verschiedenen Perioden nicht auf eine reine Preisveränderung, sondern auf die ungleiche Qualität der Güter zurückzuführen ist. Immobilien sind ein äusserst heterogenes Gut, bei dem sich die einzelnen Objekte aufgrund zahlreicher Eigenschaften voneinander unterscheiden. Aus diesem Grund ist die Gefahr einer Qualitätsverzerrung bzw., dass nicht Gleiches mit Gleichem verglichen wird, bei einem Immobilienpreisindex stark akzentuiert. Damit es trotzdem möglich ist, die Preise von verschiedenen Liegenschaften miteinander zu vergleichen, werden sogenannte Qualitätsbereinigungsverfahren angewendet. Diese haben zum Ziel, die Preisdifferenzen, die rein durch die abweichende Qualität der einzelnen Objekte verursacht werden, zu neutralisieren und die wahre Preisentwicklung zu extrahieren. Es existieren verschiedene Qualitätsbereinigungsverfahren, die das BFS im Rahmen der konzeptionellen Arbeiten evaluiert hat. Beim Immobilienpreisindex kommen eine Stratifizierung sowie ein hedonisches Modell des Typs Hedonic Repricing zur Anwendung. Ein Vorgehen, das auf internationaler Ebene relativ verbreitet ist, sich beim Mietpreisindex des BFS bereits bewährt hat und auch durch die externe Machbarkeitsstudie zur statistischen Erfassung der Immobilienpreise¹⁵ gestützt wird.

4.2 Stratifizierung und Gewichtung

Bei der Methode der Stratifizierung werden die Transaktionen in einzelne Untergruppen, sogenannte Schichten oder Straten aufgeteilt. Für sämtliche Unterkategorien werden Subindizes (bzw. Elementarindizes) berechnet, die anschliessend gewichtet zu einem Gesamtindex aggregiert werden. Anhand der Schichtung wird die Heterogenität verringert und eine Qualitätsbereinigung entlang der gewählten Stratifizierungskriterien durchgeführt. Mit einer Stratifizierung können zudem auch Subindizes für bestimmte Segmente berechnet werden. Im Fall des Immobilienpreisindex werden die Transaktionen anhand der beiden Variablen Objekttyp und Gemeindetyp strukturiert. Bei Letzterer dienen als Basis die neun Gemeindetypen der offiziellen BFS-Typologie¹⁶, die dann zu folgenden fünf Kategorien weiter aggregiert werden: Städtische Gemeinden einer grossen Agglomeration, Städtische Gemeinden einer mittelgrossen Agglomeration, Städtische Gemeinden einer kleinen oder ausserhalb einer Agglomeration, Intermediäre Gemeinden, Rurale Gemeinden. Zusammen mit den beiden Kategorien für den Objekttyp (Einfamilienhäuser und Eigentumswohnungen) ergibt sich eine Matrix von zehn Zellen. Bei der Berechnung des Gesamtindex, im Zuge der Aggregation werden die einzelnen Zellen anhand ihres Anteils am Transaktionsvolumen aus dem Vorjahr gewichtet.

Ex-Post-Stratifizierungsmatrix und Gewichtung 2020 der Zellen des IMPI T1

	Einfamilienhäuser	Eigentumswohnungen
Städtische Gemeinde einer grossen Agglomeration	13,916%	17,405%
Städtische Gemeinde einer mittelgrossen Agglomeration	7,463%	11,134%
Städtische Gemeinde einer kleinen Agglomeration oder ausserhalb einer Agglomeration	3,785%	5,342%
Intermediäre Gemeinde	14,036%	12,080%
Rurale Gemeinde	8,940%	5,899%

© BFS 2020

¹⁵ ARGE EPFL, Econability and HEG (2012). Machbarkeitsstudie für die statistische Erfassung der Immobilienpreise.

¹⁶ Bundesamt für Statistik (Hrsg.): Raumgliederung der Schweiz, Gemeindetypologie und Stadt/Land-Typologie 2012 (vgl. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/raeumliche-analysen/raeumliche-gliederungen/raeumliche-typologien.assetdetail.2543323.html>)

Anhand der oben dargestellten Schichtung können Subindizes berechnet und eine Qualitätsbereinigung entlang der beiden einflussreichen Variablen Objekttyp und Gemeindetyp durchgeführt werden. Weil allerdings bei einer einfachen Ex-Post Stratifizierung nicht alle preisbeeinflussenden Variablen berücksichtigt werden können, ist es mit diesem Verfahren nicht möglich, sämtliche Qualitätsunterschiede zu bereinigen. Aus diesem Grund wird die Stratifizierung zusätzlich mit einem hedonischen Modell kombiniert.

4.3 Hedonisches Modell

Hedonische Modelle basieren auf der Definition von Gütern als Bündel ihrer verschiedenen Merkmale oder Eigenschaften¹⁷. Zur Qualität von Immobilien gehören sowohl Informationen zur physischen Struktur, zur Nutzung als auch zur Lage der Objekte (vgl. Kapitel 2.5). Anhand dieser Objekteigenschaften wird die Qualität der Liegenschaften erfasst. Folglich können auch die Preise der Immobilien durch die entsprechenden Eigenschaften geschätzt werden. Ähnlich wie bei einem Warenkorb, dessen Preis durch seinen Inhalt bzw. die Preise der enthaltenen Produkte bestimmt wird. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Preise der verschiedenen Objekteigenschaften von Immobilien nicht einzeln beobachtet werden können. Die marginalen bzw. impliziten Preise lassen sich allerdings anhand von Regressionen eruieren, so dass die hedonische Gleichung den Preis jeder Immobilie bestmöglich reproduziert. Mittels der impliziten Preise kann anschliessend die Qualität der gehandelten Objekte bewertet und eine Qualitätsbereinigung durchgeführt werden. Die hedonische Gleichung weist folgende Form auf:

$$p_{it} = \beta x_{it} + \mu_{it}$$

- p_{it} = Transaktionspreis von Immobilie i in Periode t
 x_{it} = Vektor der erklärenden Variablen (Struktur, Nutzung, Lage) für die Immobilie i in Periode t
 β = Vektor der Koeffizienten der erklärenden Variablen (implizite Preise)
 μ_{it} = Fehlerterm für die Transaktion der Immobilie i in Periode t

Es gibt verschiedene Ansätze, um anhand von hedonischen Modellen Preisindizes zu erstellen. Grob gesehen, können sie in die Time-Dummy-, die Characteristics-Prices-, die Hedonic-Imputation- und die Hedonic-Repricing-Methode unterteilt werden¹⁸. Verschiedene Tests haben gezeigt, dass die Methode des Hedonic Repricing für das Vorhaben des BFS die passendste ist. Bei dieser Methode werden die Preisveränderungen in den einzelnen Straten durch das Entfernen von Qualitätsunterschieden purifiziert. Hierzu wird für jede Zelle der Stratifizierung ein Index für

die Preisveränderungen sowie ein Index für die Qualitätsveränderungen berechnet. Der Quotient dieser beiden Indizes entspricht anschliessend der qualitätsbereinigten Preisveränderung (vgl. Kapitel 5.2). Der Index der Qualitätsveränderungen wird anhand einer hedonischen Gleichung ermittelt, in die die Eigenschaften sämtlicher Objekte der entsprechenden Zelle aus einer Periode eingesetzt werden. Aufgrund der Tatsache, dass die hedonische Gleichung beim Hedonic-Repricing-Ansatz einzig zur Gewichtung der Objektmerkmale und zur Ableitung der Qualitätsbereinigungsfaktoren verwendet wird, muss sie im Unterschied zu anderen hedonischen Verfahren, die die Gleichung zur Schätzung der qualitätsbereinigten Preisveränderungen verwenden, nicht in jeder Periode neu berechnet werden. Dies bedeutet, dass eine breitere Stichprobe zur Schätzung des hedonischen Modells beigezogen werden kann. Zudem erlaubt das stabile Modell eine Berechnung der Indizes ausschliesslich mit den periodenspezifischen Preisen und Qualitätsmerkmalen.

Für den Immobilienpreisindex wurden separate hedonische Modelle für die Einfamilienhäuser und für Eigentumswohnungen erstellt¹⁹. Als Grundlage für die Modellierung dienten die erhobenen Transaktionsdaten der Jahre 2017 bis 2019. Es handelt sich dabei um insgesamt 83 324 Transaktionen (35 724 Einfamilienhäuser; 47 600 Eigentumswohnungen).

4.4 Revision und Qualitätskontrolle

Auch wenn die ökonometrischen Modelle des Typs Hedonic Repricing eine gewisse Zeit lang stabil belassen werden können, gilt es zu berücksichtigen, dass sich die impliziten Preise der Qualitätseigenschaften mittel- bis langfristig verändern können. Um diesem Aspekt Rechnung zu tragen, ist es vorgesehen, das Hedonic-Repricing-Modell regelmässig neu zu kalkulieren. Zusätzlich wird das BFS, parallel zur Anwendung der Hedonic Repricing Methode einen zweiten Index mit der Rolling-Time-Dummy-Methode berechnen. Die Rolling-Time-Dummy-Methode ist eine Abwandlung bzw. Erweiterung der klassischen Time-Dummy-Methode, bei der neben den Struktur-, Nutzungs- und Lagevariablen auch periodenspezifische Dummyvariablen in das hedonische Modell integriert werden²⁰. Das hedonische Modell wird dabei in jeder Periode neu berechnet. Als Basis dienen jeweils die Transaktionen aus dem aktuellen und den drei vorangegangenen Perioden. Die Preisentwicklung kann direkt aus den periodenspezifischen Dummies abgeleitet werden. Der Rolling-Time-Dummy-Index wird nicht veröffentlicht und dient einzig als interner Benchmark sowie zur Überwachung der Entwicklung der impliziten Preise.

¹⁷ Triplett, J. (2006). Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products. Paris, OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development

¹⁸ Eurostat (2013). Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs)

¹⁹ Die beiden hedonischen Modelle sind im Anhang abgebildet. Für weitergehende Informationen zu den hedonischen Modellen und deren Entwicklung konsultieren Sie bitte den Methodenbericht Qualitätsbereinigungsverfahren.

²⁰ Eurostat (2013). Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs)