

Dipl.-Kaufmann Timm Behrmann, Dipl.-Betriebswirt (FH) Alfons Kathe

Zur Anwendung hedonischer Methoden beim Häuserpreisindex

Das Statistische Bundesamt setzt die hedonische Methode nun auch für die Berechnung eines Preisindex für Schlüsselfertiges Bauen ein. Dieser Preisindex ist Teil des Preisindex für selbst genutztes Wohneigentum (Häuserpreisindex), der zurzeit im Rahmen eines Pilotprojektes auf europäischer Ebene erarbeitet wird.

Im vorliegenden Beitrag geht es insbesondere darum, wie hedonische Methoden für die Lösung des Problems der Qualitätsänderungen bei der Beobachtung von Häuserpreisen eingesetzt werden können.

Entwicklung eines Häuserpreisindex

Der Harmonisierte Verbraucherpreisindex (HVPI) wird in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union nach weitgehend einheitlichen Methoden erstellt. Da die Preisentwicklung bestimmter Güterarten aufgrund nationaler Unterschiede aber nur sehr schwer in vergleichbarer Weise abzubilden ist, sind einige Bereiche des Harmonisierten Verbraucherpreisindex gegenwärtig noch untererfasst.¹⁾ So sind bisher zwar Angaben zur Mietpreisentwicklung für private Haushalte enthalten, nicht aber zur Preisentwicklung des von privaten Haushalten selbst genutzten Wohneigentums. Zu Beginn des Jahres 2002 wurde vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) ein „Pilotprojekt zur Erfassung des selbst genutzten Wohneigentums“ gestartet. Der so genannte Häuserpreisindex soll die bestehende

Lücke schließen und die Preisentwicklung für das „Wohnen im eigenen Heim“ abbilden. Berücksichtigt werden sollen neben neu gebauten Ein- und Zweifamilienhäusern auch neu gebaute Eigentumswohnungen. Weiterhin soll zwischen den Erwerbsfällen Eigenbau, Kauf eines Fertighauses bei einem Fertighaushersteller sowie Kauf eines konventionellen Hauses bei einem Bauträger (Schlüsselfertiges Bauen) differenziert werden.

Zur Abdeckung der Erwerbsfälle Eigenbau und Kauf eines Fertighauses können vorhandene amtliche Statistiken der deutschen Baupreis- und Bautätigkeitsstatistik genutzt werden. Das so genannte „Schlüsselfertige Bauen“ ist statistisch bisher nicht erfasst. Der geplante zukünftige Häuserpreisindex wird neben den genannten Erwerbsfällen ergänzend die mit dem Erwerb verbundenen Baunebenkosten und -leistungen sowie Ausgaben für Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen umfassen. Auch hier kann überwiegend auf vorhandene amtliche Daten zurückgegriffen werden.

Das Hauptaugenmerk bei der Entwicklung eines deutschen Häuserpreisindex gilt daher der Entwicklung eines Preisindex für das Schlüsselfertige Bauen. Im Folgenden wird in diesem Zusammenhang insbesondere erläutert, wie hedonische Methoden zur Qualitätsbereinigung im Rahmen dieses Projektes verwendet werden. Eine ausführliche Beschreibung der Methodik zur Entwicklung des Häuserpreisindex folgt in einer der nächsten Ausgaben dieser Zeitschrift.²⁾

1) Siehe hierzu auch den Themenkasten in Eckert, G.: „Preise im Februar 2004“ in WiSta 3/2004, S. 345.

2) Zum Häuserpreis-Projekt siehe Dechent, J.: „Pilotprojekt zur statistischen Erfassung des selbst genutzten Wohneigentums“ in WiSta, Sonderausgabe zum ISI-Weltkongress 2003, November 2003, S. 107 ff.

Hedonische Methoden

Das Ziel der amtlichen Preisstatistik besteht darin, die so genannte „reine“ Preisänderung unbeeinflusst von Änderungen der Verbrauchsgewohnheiten, Güterarten oder Güterqualitäten zu messen. Dies entspricht im Grundsatz dem Laspeyres-Prinzip, bei dem ein Warenkorb mit bestimmten Gütern festgelegt und über einen definierten Zeitraum nach Möglichkeit konstant gehalten wird.

Insbesondere können die Preise eines Gutes aus zwei Perioden nur dann aussagekräftig miteinander verglichen werden, wenn die Qualität des Gutes konstant bleibt. Ist dies nicht gegeben, so wird in der Regel eine Qualitätsbereinigung vorgenommen. Diese zielt darauf ab, den Geldwert der veränderten Güterqualität beim Preisvergleich zu berücksichtigen.

Hedonische Methoden sind spezielle Verfahren der Qualitätsbereinigung. Sie ermitteln mit Hilfe der Regressionsanalyse den Einfluss von Produktmerkmalen auf den Verkaufspreis. Dadurch lassen sich diejenigen Preisänderungen, die auf qualitativen Veränderungen bestimmter Eigenschaften beruhen, von den eigentlich zu messenden, „reinen“ Preisänderungen rechnerisch trennen und eliminieren.³⁾

Im Jahr 2002 hat das Statistische Bundesamt ein umfassendes Programm zur Nutzung hedonischer Verfahren bei der Qualitätsbereinigung gestartet, dessen Schritte in der Tabelle 1 aufgeführt sind.⁴⁾

Tabelle 1: Hedonik-Programm des Statistischen Bundesamtes

Indexexposition	Projektstand
Verbraucherpreise für Personalcomputer	Hedonischer Index seit 6/2002 implementiert
Verbraucherpreise für Neuwagen ...	Evaluation 1/2003 abgeschlossen
Verbraucherpreise für Gebrauchtwagen	Hedonischer Index seit 5/2003 implementiert
Verbraucherpreise für das schlüsselfertige Bauen	Hedonischer Index geht in das Pilotprojekt Häuserpreisindex ein
Erzeuger-, Import- und Exportpreise für EDV-Güter	Hedonischer Index für 6/2004 geplant
Verbraucherpreise für elektrische Haushaltsgeräte	Hedonischer Index für 1/2005 geplant

Datengrundlage

Datenquellen

Die Ergebnisse der deutschen Baupreisstatistik werden vierteljährlich bereitgestellt. Zur Erstellung eines Preisindex für Schlüsselfertiges Bauen und zur Anwendung der hedonischen Methoden werden also auf Vierteljahresbasis Informationen darüber benötigt, zu welchem Preis und mit welcher Qualität ein Haus gebaut wird.

Um neue flächendeckende, regional geschichtete Erhebungen zu vermeiden und den Aufwand der Datenrecherche in vertretbaren Grenzen zu halten, wird auf Datenmaterial der Gutachterausschüsse für Grundstückswerte (GAA)⁵⁾ zurückgegriffen. Die Hauptproblematik bei der Verwendung dieser Daten besteht in der Lösung von Koordinierungs- und Vereinheitlichungsfragestellungen der Kaufpreissammlungen. Die Gutachterausschüsse für Grundstückswerte – selbstständige, unabhängige und nicht weisungsgebundene Gremien – sind in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich organisiert, das Datenmaterial ist äußerst inhomogen und die Aktualität der Daten stark unterschiedlich.

Datenstruktur und -umfang

Insgesamt standen für die Jahre 2000 bis 2002 Daten aus den fünf Bundesländern Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt zu Analysezwecken zur Verfügung. Die Daten aus Niedersachsen reichen sogar bis ins Jahr 1998 zurück.

Zwischen den einzelnen Bundesländern gibt es allerdings erhebliche Differenzen in der Anzahl der Beobachtungen pro Quartal. So stehen für Niedersachsen durchschnittlich zwischen 300 und 400 Beobachtungen je Vierteljahr zur Verfügung. Die Datenbasis der anderen Bundesländer ist jedoch weitaus weniger umfangreich. Für Sachsen umfasste die Datenbasis etwa 50 Beobachtungen, für Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz jedoch nur etwa 20 Beobachtungen je Vierteljahr.

Variablen

Die Preisinformationen beziehen sich auf den Gesamtkaufpreis, der bei Häusern den Wert des Grundstücks mit einschließt. Es handelt sich dabei um tatsächlich gezahlte Preise bei Auftragsvergabe (Transaktionspreise) und nicht um Angebotspreise. Neben Daten für Ein- und Zweifamilienhäuser liegen noch Daten für Eigentumswohnungen vor.

Zusätzlich werden von den Gutachterausschüssen für Grundstückswerte auch Informationen zu Qualitätsmerkmalen zur Verfügung gestellt. Für Ein- und Zweifamilienhäuser sind dies die Merkmale: Art des Hauses (Ein- bzw. Zweifamilienhaus), Haustyp (freistehend, Reihenmittel- und Reihenendhaus, Doppelhaushälfte), Bauart (konventionell, Fertigbau), Grundstücksgröße in m², Wohnfläche in m², Bodenrichtwert in Euro, Wohnlage (einfach, mittel, gut), Stadtlage (Zentrum, Vorort), Unterkellerung, Stellplatz (Anzahl an Garagen und offenen Stellplätzen), Ausbau des Dachgeschosses sowie weitere Ausstattungsmerkmale (Sauna, Swimmingpool usw.).

Die Merkmale für Eigentumswohnungen ähneln den Merkmalen für Ein- und Zweifamilienhäuser sehr stark. Im Einzelnen liegen folgende Merkmale vor: Miteigentumsanteil am Grundstück in m², Wohnfläche in m², Bodenrichtwert

3) Zur hedonischen Qualitätsbereinigung siehe z. B. Harhoff, D.: „Methodik und Einsatz hedonischer Preisindizes – Ein Überblick“ in Harhoff, D./Müller, M. (Hrsg.): „Preismessung und technischer Fortschritt“, ZEW-Wirtschaftsanalysen, Baden-Baden, 1995, sowie van Mulligen, P. H.: „Quality aspects in price indices and international comparisons: Applications of the hedonic method“, Statistics Netherlands, Voorburg, 2003.

4) Nähere Informationen zum Hedonik-Programm finden sich bei Linz, S./Eckert, G.: „Zur Einführung hedonischer Methoden in die Preisstatistik“ in WiSta 10/2002, S. 857 ff., und bei Linz, S./Dexheimer, V./Kathe, A.: „Hedonische Preismessung bei Gebrauchtwagen“ in WiSta 6/2003, S. 538 ff.

5) Die Gutachterausschüsse für Grundstückswerte führen Kaufpreissammlungen. Dies geschieht sowohl zur Informationsweitergabe an Bürgerinnen und Bürger, an Behörden und Unternehmen, als auch zur Gewährleistung der Transparenz des Grundstücksmarktes. Gutachterausschüsse für Grundstückswerte erstellen z. B. Verkehrswertgutachten oder ermitteln Bodenrichtwerte.

in Euro, Bauart (konventionell oder Fertigbau), Wohnlage (einfach, mittel, gut), Stadtlage (Zentrum, Vorort), Stellplatz (Anzahl an Garagen und offenen Stellplätzen), Einbauküche, Größe der Wohneinheit (weniger als 6, 6 bis 10, 11 bis 20 und mehr als 20 Wohnungen), Anzahl der Vollgeschosse, Hauslage (in welchem Stockwerk liegt die Wohnung), Anzahl der Räume sowie weitere Ausstattungsmerkmale (Sauna, Swimmingpool usw.).

Außerdem wurden zur Abbildung von räumlichen Unterschieden noch Daten des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung verwendet, wobei neun Kreistypen unterschieden werden. Vier dieser neun Kreistypen liegen in Agglomerationsräumen (Kernstädte, hochverdichtete Kreise, verdichtete Kreise und ländliche Kreise), drei liegen in verstärkten Räumen (Kernstädte, verdichtete Kreise und ländliche Kreise) und zwei liegen in ländlichen Räumen (ländliche Kreise höherer Dichte und ländliche Kreise geringerer Dichte).

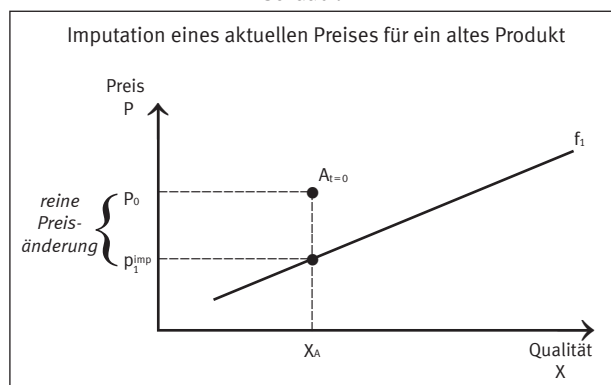
Methode der Indexberechnung

Im Gegensatz zu standardisierten Konsumgütern, die in mehreren Perioden in gleicher Ausführung angeboten werden, bestehen bei Häusern und Wohnungen – allein schon durch die jeweils nur einmal existierende Lage – immer qualitative Unterschiede. Jedes Haus ist letztlich „einmalig“. Aussagekräftige Preisvergleiche zwischen verschiedenen Häusern sind daher nur möglich, wenn die unterschiedlichen Qualitäten der Häuser berücksichtigt werden. Als Verfahren für diese Qualitätsbereinigung eignet sich die hedonische Methode besonders gut.

Beim Häuserpreisindex kommt die so genannte Hedonische Imputation zur Anwendung. Hierbei werden zum Beispiel die fehlenden Preise der nachfolgenden Perioden für die in der Basisperiode beobachteten Hauskäufe mit Hilfe der Regressionsanalyse geschätzt und diese Schätzwerte dann „imputiert“, also als Ersatzpreise eingesetzt. In Schaubild 1 wird dies beispielhaft für das Haus A mit der Qualität X_A erläutert. Für dieses Haus wurde in der Basisperiode ($t=0$) ein Preis in Höhe von P_0 gezahlt. Die Fragestellung lautet nun: Welcher Preis wäre *in der aktuellen Periode* für dieses Haus mit der Qualität X_A am Markt zu erzielen?

Der gesuchte Preis wird mit Hilfe der Regressionsfunktion f_1 geschätzt, die ausschließlich anhand von Marktdaten

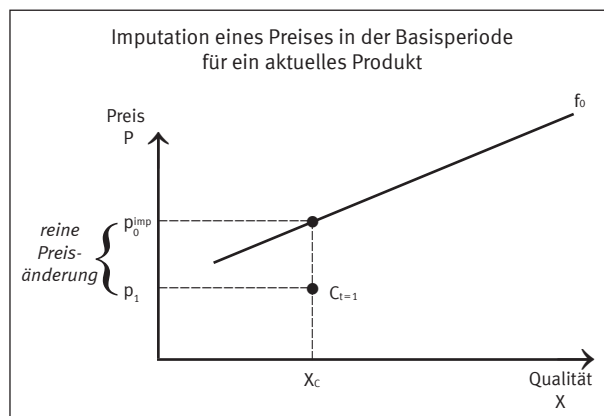
Schaubild 1



der aktuellen Periode berechnet wurde. Die Regressionsfunktion f_1 gibt an, welchen Preis die Konsumenten in der aktuellen Periode für ein Haus mit einer bestimmten Qualität durchschnittlich zu zahlen bereit sind. Für die Qualität X_A wäre aktuell demnach durchschnittlich der Preis P_1^{imp} zu erzielen. Die Differenz zwischen dem tatsächlich beobachteten Preis aus der Basisperiode und dem für die aktuelle Periode imputierten Preis gibt daher die letztlich zu ermittelnde „reine“ Preisänderung an.

Ebenso wird bei den in der aktuellen Periode beobachteten Hauskäufen vorgegangen (siehe Schaubild 2): Für diese Häuser fehlt der Preis in der Basisperiode; dieser Preis wird mittels Regressionsanalyse geschätzt und dann ebenfalls in die Berechnung imputiert. Um den Basispreis eines aktuell beobachteten Hauses C zu schätzen, wird gefragt, welchen Preis die Konsumenten *in der Basisperiode* durchschnittlich für das Haus mit der Qualität X_C zu zahlen bereit gewesen wären. In dieser Regression werden daher ausschließlich Marktdaten der Basisperiode verwendet.

Schaubild 2



Letztlich werden auf diese Weise sowohl aktuelle Preise für die in der Basisperiode beobachteten Hauskäufe als auch Basispreise für die aktuell beobachteten Hauskäufe imputiert. Die Vorgehensweise ist in der Tabelle 2 für vier Beispielhäuser skizziert. Durch den Vergleich jeweils eines direkt beobachteten und eines imputierten Preises erhält man eine einzelne qualitätsbereinigte Preisreihe. Der gesamte Teilindex für Häuser wird dann als geometrisches Mittel aus allen qualitätsbereinigten Preisreihen berechnet. Für das Beispiel aus Tabelle 2 lautet die dementsprechende Formel:

$$I_{0,1} = \sqrt[4]{\frac{P_1^{imp}(X_A)}{P_0(X_A)} \cdot \frac{P_1^{imp}(X_B)}{P_0(X_B)} \cdot \frac{P_1(X_C)}{P_0^{imp}(X_C)} \cdot \frac{P_1(X_D)}{P_0^{imp}(X_D)}}$$

Tabelle 2: Indexberechnung

	Basisperiode	Aktuelle Periode	} Gesamter Teilindex = Geometrischer Mittelwert der Veränderungs-raten aller Preisreihen	
Hauskäufe in der Basisperiode	$P_0(X_A)$	$\rightarrow P_1^{imp}(X_A)$		}
	$P_0(X_B)$	$\rightarrow P_1^{imp}(X_B)$		
Hauskäufe in der aktuellen Periode	$P_0^{imp}(X_C)$	$\leftarrow P_1(X_C)$		
	$P_0^{imp}(X_D)$	$\leftarrow P_1(X_D)$		

Regressionsanalyse

Für die Berechnungen für Ein- und Zweifamilienhäuser im Rahmen des Häuserpreisindex wurde die folgende, doppelt logarithmische Funktionsform gewählt:

$$\ln(p) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{grund}) + \beta_2 \cdot \ln(\text{wohn}) + \beta_3 \cdot \ln(\text{BRW}) + \beta_4 \cdot d_{\text{haus}} + \beta_5 \cdot d_{\text{keller}} + \beta_6 \cdot d_{\text{stellplatz}} + \sum_{i=1}^8 \beta_{6+i} \cdot d_{\text{kreis}_i} + \varepsilon$$

mit

- p = Gesamtkaufpreis des Hauses einschließlich Grundstück in Euro
- grund = Grundstücksgröße in m²
- wohn = Wohnfläche in m²
- BRW = Bodenrichtwert der Lage in Euro
- d_haus = Dummyvariable: 1, wenn Haus frei steht und kein Reihenhaus ist, 0 sonst
- d_keller = Dummyvariable: 1, wenn Haus unterkellert ist, 0 sonst
- d_stellplatz = Dummyvariable: 1, wenn mindestens ein Stellplatz vorhanden ist, 0 sonst
- d_kreis_i = Dummyvariable: 1, wenn Haus in Kreistyp i liegt, 0 sonst

Neben den Baueigenschaften des Hauses selbst spielt die räumliche Lage des Grundstücks eine wichtige Rolle für den Kaufpreis. Die räumliche Lage wird durch die Merkmale Bodenrichtwert und Kreistyp abgebildet. Der von den Gutachterausschüssen ermittelte Bodenrichtwert ist ein durchschnittlicher Bodenwert je Quadratmeter und bezieht sich auf Gebiete mit ähnlichen wertbestimmenden Merkmalen, deren Eigenschaften für die Gegend typisch sind.

Der Bodenrichtwert wird für die weiteren Analysen in Klassen eingeteilt. Somit geht nur der im Querschnittsvergleich *relative* Bodenrichtwert in die Regressionsanalyse ein. Eine allgemeine Steigerung des durchschnittlichen Bodenrichtwertes der verschiedenen Wohnlagen über die Zeit hinweg wird hingegen nicht als erklärende Variable in die Regres-

sion einbezogen. Daraus ergibt sich, dass Steigerungen der Grundstückspreise im Endergebnis des Häuserpreisindex als „reine“ Preisänderungen ausgewiesen werden.

Die Schätzergebnisse für Ein- und Zweifamilienhäuser in Niedersachsen sind für das erste Vierteljahr 2001 beispielhaft in der Tabelle 3 angegeben. Für diese Berechnungen liegt als Referenzmodell ein Haus aus der Bodenrichtwertklasse von 50 bis 100 Euro je m² zugrunde. Die Vorzeichen der Koeffizienten entsprechen den Erwartungen. Der Koeffizient für die Grundstücksgröße besagt beispielsweise, dass der Preis für ein Haus um 1,18% ansteigt, wenn die Grundstücksgröße um 10% ansteigt. Ferner sind Häuser gleicher Ausstattung zum Beispiel im Kreistyp „Kernstadt in Agglomerationsräumen“ (Kreistyp 1) teurer und im Kreistyp „ländliche Kreise geringerer Dichte in ländlichen Regionen“ (Kreistyp 9) günstiger als in anderen Kreistypen. Das Bestimmtheitsmaß liegt in den meisten Quartalen bei etwa 70%, die Stabilität der Koeffizienten über die Zeit ist gegeben und Probleme mit Multikollinearität treten nicht auf, wie sich an den Werten für den Varianzinflationsfaktor ablesen lässt.

Ergebnisse

Vorläufig konnten Preisindizes nur für Niedersachsen und zusammengefasst für die drei neuen Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt berechnet werden. Für eine tiefere Gliederung reichen die verfügbaren Daten gegenwärtig noch nicht aus. Im Schaubild 3 lassen sich die Indexwerte ab dem Jahr 2000 für Ein- und Zweifamilienhäuser ablesen.

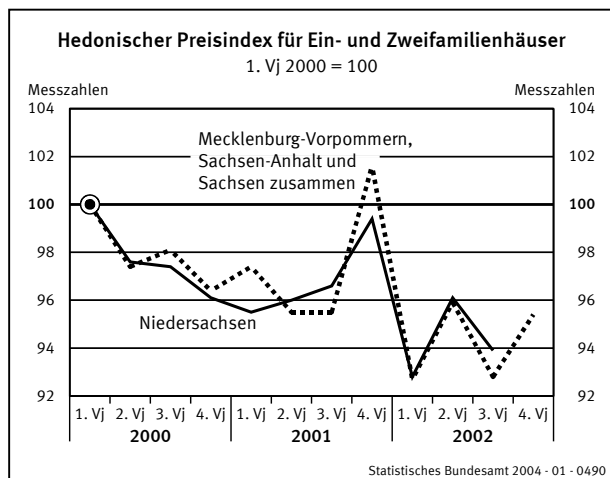
Für Niedersachsen und für die drei neuen Bundesländer wurden fast gleiche Preisindexstände ermittelt. Deutlich zu erkennen ist der starke Preisanstieg im vierten Quartal 2001 sowie der darauf folgende Preisverfall im ersten Vierteljahr 2002. Diese Sonderentwicklung dürfte auf die zum 1. Januar 2002 eingeführten Neuregelungen im Bereich der Energieeinsparverordnung und auf die damals geplanten Neuregelungen im Bereich der Eigenheimzulage zurückzuführen sein. Auch die Zahl der Verkäufe ist im ersten Quartal 2002 stark zurückgegangen.

Tabelle 3: Regressionsergebnisse 1. Vierteljahr 2001 für Niedersachsen

Variable	Parameter	Standardfehler	t-Wert	Überschreitungs-wahrscheinlichkeit	Varianzinflations-faktor
Absolutglied	9,681	0,31	31,09	<0,0001	0,00
ln(grund)	0,118	0,03	3,62	0,00	1,89
ln(wohn)	0,316	0,07	4,63	<0,0001	1,47
d_BRW_0-50 ¹⁾	-0,165	0,05	-3,40	0,00	1,27
d_BRW_100-199 ¹⁾	0,143	0,02	6,19	<0,0001	1,41
d_BRW_200-299 ¹⁾	0,291	0,06	4,62	<0,0001	1,32
d_haus	0,189	0,03	6,31	<0,0001	1,45
d_keller	0,160	0,02	7,10	<0,0001	1,14
d_stellplatz	0,080	0,02	3,84	0,00	1,12
d_kreis_1	0,748	0,10	7,27	<0,0001	1,20
d_kreis_6	-0,068	0,03	-2,15	0,03	1,35
d_kreis_9	-0,162	0,10	-1,65	0,10	1,09

1) Die Dummyvariable d_BRW_x-y steht für eine Bodenrichtwertklasse, die Werte von x Euro bis zu y Euro umfasst.

Schaubild 3



Ausblick

Das Statistische Bundesamt plant, die Datenbasis zur Berechnung des Teilindex für das Schlüsselfertige Bauen um Daten weiterer Gutachterausschüsse für Grundstückswerte aus bisher nicht involvierten Bundesländern zu vergrößern. So ist in einem nächsten Schritt vornehmlich eine Erweiterung um Daten aus Hessen und Nordrhein-Westfalen vorgesehen.

Darüber hinaus bezogen sich die Berechnungen bisher nur auf Neubauobjekte. Es ist daher neben der genannten regionalen Ausdehnung geplant, zukünftig auch Bestandsimmobilien zu erfassen. Ferner soll ein experimenteller Preisindex für Bauland entwickelt werden. [\[1\]](#)