

Bohl, Martin T.; Michels, Winfried; Oelgemöller, Jens

**Working Paper**

## Determinanten von Wohnimmobilienpreisen: Das Beispiel der Stadt Münster

Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung, No. 34

**Provided in Cooperation with:**

University of Münster, Münster Center for Economic Policy (MEP)

*Suggested Citation:* Bohl, Martin T.; Michels, Winfried; Oelgemöller, Jens (2011) : Determinanten von Wohnimmobilienpreisen: Das Beispiel der Stadt Münster, Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung, No. 34, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Centrum für Angewandte Wirtschaftsforschung (CAWM), Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/51282>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung

Nr. 34 (2011)

*Vorläufige Fassung! Nicht im Handel!*

## **Determinanten von Wohnimmobilienpreisen: Das Beispiel der Stadt Münster**

Martin T. Bohl<sup>a</sup>, Winfried Michels<sup>b</sup> und Jens Oelgemöller<sup>c</sup>

---

<sup>a</sup> Prof. Dr. Martin T. Bohl, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Monetäre Ökonomie, Am Stadtgraben 9, 48143 Münster, E-Mail: [martin.bohl@wiwi.uni-muenster.de](mailto:martin.bohl@wiwi.uni-muenster.de).

<sup>b</sup> Dr. Winfried Michels, Institut für Siedlungs- und Wohnungswesen, Am Stadtgraben 9, 48143 Münster, E-Mail: [michels@insiwo.de](mailto:michels@insiwo.de).

<sup>c</sup> Diplom-Volkswirt Jens Oelgemöller, Institut für Siedlungs- und Wohnungswesen, Am Stadtgraben 9, 48143 Münster, E-Mail: [oelgemoeller@insiwo.de](mailto:oelgemoeller@insiwo.de).

# Determinanten von Wohnimmobilienpreisen: Das Beispiel der Stadt Münster

Martin T. Bohl, Winfried Michels und Jens Oelgemöller

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

22. Februar 2011

## 1. Einleitung

Die Wohnimmobilie ist ein heterogenes Gut, das eine Fülle von Eigenschaften mit unterschiedlichen Ausprägungen besitzt. Nutzer und Käufer von Wohnimmobilien fragen folglich auch nicht *ein* Gut, sondern ein ganzes Güterbündel nach. Dementsprechend setzt sich der Wert einer Wohnimmobilie aus dem Nutzen der einzelnen Eigenschaften zusammen. Es ist deshalb naheliegend, für die Wertermittlung von Wohnimmobilien und die Konstruktion von Immobilienpreisindizes ein Verfahren anzuwenden, das diese Besonderheit berücksichtigt. Die Methode der hedonischen Preise ist ein solches Verfahren. Es ist in der Lage, die preisbestimmenden Merkmale des heterogenen Gutes Wohnimmobilie zu identifizieren und deren Beitrag zum Gesamtpreis zu quantifizieren.

Hedonische Berechnungen von Immobilienpreisindizes besitzen eine lange Tradition. In den USA wurden bereits in den sechziger Jahren Hauspreisindizes mit hedonischen Verfahren ermittelt (Bailey/Muth/Nourse 1963). 1968 begann das Bureau of the Census als erste statistische Behörde der USA, hedonische Methoden zur Schätzung der Preisentwicklung von Einfamilienhäusern einzusetzen. In jüngster Zeit werden auch in Europa und speziell in Deutschland verstärkt hedonische Verfahren zur Preisindexerstellung bei Immobilien verwendet.<sup>1</sup> So hat beispielsweise das Statistische Bundesamt – initiiert vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) – ein Pilotprojekt gestartet, das einen hedonischen Hauspreisindex für Deutschland ermittelt (Dechent 2004, Dechent 2008). Ein weiterer hedonischer Immobilienpreisindex wird von Dübel/Iden (2008) für das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und

---

<sup>1</sup> Einen Überblick über die aktuellen Forschungsaktivitäten geben Demary (2009) und Fahrländer (2007). Eine Marktübersicht über immobilienwirtschaftliche Indizes liefern das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Schürt u.a. 2010) und Bobka (2009).

Raumforschung erstellt. Ferner werden hedonische Verfahren auch zur Immobilienpreisermittlung bzw. Immobilienpreiskalkulation herangezogen.<sup>2</sup>

Der Ausgangspunkt des hedonischen Modells beruht auf der Feststellung, dass ein Gut aus einem Bündel von Eigenschaften besteht. Der Preis dieses Gutes ist folglich eine Funktion seiner einzelnen Charakteristika. Ziel des hedonischen Verfahrens ist es, das Bündel an Gütereigenschaften aufzuspüren und jeder Eigenschaft einen hedonischen Preis zuzuordnen. Dies wird möglich durch die Betrachtung und Analyse der verschiedenen Ausprägungen des Gutes. Die Schätzung eines Regressionsmodells liefert Parameter, die die Bedeutung und die Wirkungsrichtung der Eigenschaften des Gutes auf seinen Preis quantifizieren. Damit besitzen hedonische Verfahren zur Charakterisierung von Immobilienpreisen den Vorteil, dass auf der Basis von tatsächlichen Transaktionen der Preis von Immobilien durch die Eigenschaften der Immobilien beschreibbar ist und eine Qualitätsbereinigung vorgenommen werden kann. Im Hinblick auf die Analyse von Wohnimmobilien erfordert das Verfahren zunächst die Identifikation aller potentiell preisbestimmenden Merkmale wie beispielsweise Größe, Alter, Ausstattung, Haustyp und Lage, bevor mit regressionsanalytischen Verfahren der Zusammenhang zwischen der Qualität dieser Merkmale und dem Immobilienpreis geschätzt wird. Der Preis der Wohnimmobilie ist dann die Summe der Zahlungsbereitschaften für alle erfassten Eigenschaften.

Grundsätzlich sind bei der Analyse von Immobilienpreisen mithilfe der hedonischen Methode zwei Anwendungsgebiete zu unterscheiden: Zum einen werden Immobilienpreisindizes konstruiert, die Qualitätsänderungen und deren Einfluss auf den Preis im Zeitverlauf berücksichtigen und damit reine Preisänderungen widerspiegeln (Brachinger 2002). Zum anderen werden durch eine Quantifizierung der preisbestimmenden Eigenschaften Immobilienbewertungen möglich. Beide Anwendungsgebiete fußen auf der Bestimmung der Preisdeterminanten.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, ein Modell zur Bestimmung der Preisdeterminanten von Wohnimmobilien (Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenendhäuser, Reihenhäuser und Eigentumswohnungen) für die Stadt Münster zu entwickeln, das auf tatsächlich beobachteten Transaktionspreisen basiert. Dabei werden mit einem Regressionsmodell für die Ausprägungen der Wohnimmobilieneigenschaften hedonische Preise geschätzt, aus denen die Höhe ihres Beitrags zum Gesamtimmobilienpreis ersichtlich wird. Damit ist gleichzeitig der Übergang für eine Bewertung von Immobilien geschaffen. Die Preise für Wohnimmobilien lassen sich nun nicht nur aus ihren Eigenschaften erklären, sondern mit vorgegebe-

---

<sup>2</sup> Zwei Beispiele sind der Immobilienpreiskalkulator des Obersten Gutachterausschusses Niedersachsen und das Informationssystem BORISplus.NRW des Obersten Gutachterausschusses Nordrhein-Westfalen (Schürt 2010).

nen Immobilieneigenschaften können auch die Immobilienpreise bzw. -immobilienwerte bestimmt werden.<sup>3</sup> Der Vorteil des hier angewandten hedonischen Verfahrens besteht darin, dass auch die Werte von fiktiven Wohnimmobilien in unterschiedlichen Lagen und mit unterschiedlichen Eigenschaften bestimmbar sind.

## 2. Hedonische Regressionen

Der Ausgangspunkt des hedonischen Ansatzes ist ein multiples Regressionsmodell, in das tatsächlich getätigte Transaktionen mit Informationen über Marktpreise und Eigenschaften der Immobilien, wie beispielsweise Lage, Wohnfläche, Anzahl der Räume, Unterkellerung und Stellplatz, eingespeist werden. Die hedonische Regression basiert auf einem funktionalen Zusammenhang zwischen dem Immobilienpreis  $p$  und den Eigenschaften der Immobilie  $x_1, \dots, x_n$ . In impliziter Schreibweise lässt sich dieser Zusammenhang folgendermaßen darstellen:

$$p = f(x_1, \dots, x_n). \quad (1)$$

Die funktionale Beziehung ermöglicht, die hedonischen Preise – auch implizite Schattenpreise genannt – mit Hilfe der partiellen Ableitungen:

$$h_n = \frac{\partial p}{\partial x_n}, \quad n = 1, \dots, N \quad (2)$$

zu definieren und dadurch eine Aussage über die Stärke des Wirkungszusammenhangs der Veränderung der Immobilieneigenschaft  $x_n$  auf diejenige des Immobilienpreises  $p$  zu bekommen.

Die Schätzung des Zusammenhangs (1) und die Ermittlung der hedonischen Preise (2) erfordert zum einen die Sammlung von Transaktionsdaten über Immobilienpreise und Immobilieneigenschaften. Zum anderen ist die Spezifikation der funktionalen Form erforderlich, da dies maßgeblich die ökonomische Interpretation der geschätzten Parameter und damit der geschätzten hedonischen Preise beeinflusst. Meist greift die Literatur auf lineare, semi-logarithmische oder log-lineare Transformationen zurück. Die drei Funktionstypen sind Spezialfälle der Box-Cox-Transformation (Box und Cox 1964), die sich in allgemeiner Form für die Immobilienpreise als:

$$p^{(\theta)} = \begin{cases} (p^\theta - 1) / \theta, & \theta \neq 0 \\ \ln p & , \theta = 0 \end{cases} \quad (3)$$

---

<sup>3</sup> Dies ist eine Parallele zum Mietwohnungsmarkt. Dort wird seit geraumer Zeit qualifizierten Mietspiegeln, sogenannten Regressionsmietspiegeln, die nach der hedonischen Methode mit Regressionsverfahren erstellt werden, Vorrang vor Sachverständigengutachten, Durchschnittswertverfahren und Vergleichswertmethoden eingeräumt.

und für die Immobilieneigenschaften als:

$$x_n^{(\lambda)} = \begin{cases} (x^\lambda - 1) / \lambda, & \lambda \neq 0 \\ \ln x & , \lambda = 0 \end{cases} \quad (4)$$

schreiben lässt. Die Werte der Parameter  $\theta$  und  $\lambda$  legen dabei die funktionale Form fest. Die lineare Funktion besitzt die Parameterwerte  $\theta = 1$  und  $\lambda = 1$ , für die log-lineare Formulierung gilt  $\theta = 0$  und  $\lambda = 0$ , und eine semi-logarithmische Form liegt bei der Parameterkonstellation  $\theta = 0$  und  $\lambda = 1$  vor. Neben der a priori-Festlegung können die Parameter auch im Rahmen eines Maximum-Likelihood-Verfahrens ermittelt werden, so dass von null und eins abweichende Parameter  $\theta$  und  $\lambda$  die funktionale Form festlegen.

Die Schätzung der beiden Parameter  $\theta$  und  $\lambda$  hat den Vorteil, dass die funktionale Form aus den Dateneigenschaften heraus ermittelt wird. Dem steht allerdings bei Abweichungen der Parameter von null und eins die komplizierte, nicht zwangsläufig ökonomisch intuitive Interpretation der hedonischen Preise als Nachteil gegenüber. Die lineare Funktion und auch die beiden logarithmischen Funktionen weisen den Nachteil der a priori-Festlegung von  $\theta$  und  $\lambda$  auf, die Parameter sind aber einer ökonomisch intuitiven Interpretation zugänglich. Wir konzentrieren uns daher auf diese funktionalen Formen.

Im Fall einer linearen Beziehung zwischen Immobilienpreisen und Immobilieneigenschaften spiegeln die hedonischen Preise absolute Preisänderungen aufgrund einer Änderung der Immobilieneigenschaft um eine Einheit wider. Wird die semi-logarithmische Formulierung verwendet, sind die hedonischen Preise als Semi-Elastizität interpretierbar. Die Semi-Elastizität gibt an, um wie viel Prozent sich der Immobilienpreis verändert, falls sich die Immobilieneigenschaft um eine Einheit ändert. In der log-linearen Formulierung stellen die hedonischen Preise Preiselastizitäten dar, die angeben, um wie viel Prozent sich der Preis bei einer einprozentigen Veränderung der Eigenschaft verändert.<sup>4</sup> Die log-lineare Formulierung wird meist in der ökonometrischen Praxis eingesetzt. Zusätzlich zur Schätzung der hedonischen Preise werden die empirischen Ergebnisse um die das korrigierte Bestimmtheitsmaß ergänzt, so dass eine Aussage über den Erklärungsgehalt der gesamten Regression möglich ist.

---

<sup>4</sup> Häufig werden in hedonischen Regressionen Indikatorvariablen verwendet, die entweder den Wert null oder eins annehmen. Da der Logarithmus von null nicht definiert ist, lassen sich Indikatorvariablen nicht logarithmisch transformieren, so dass deren geschätzte Parameter als Semi-Elastizitäten interpretierbar sind.

Die vorliegende empirische Analyse stützt sich sowohl auf den linearen Funktionstyp:

$$p = \beta_0 + \sum_{j=1}^N \beta_j x_j + \varepsilon$$

als auch auf die log-lineare Version:

$$\ln p = \alpha_0 + \sum_{j=1}^N \alpha_j \ln x_j + u,$$

wobei Indikatorvariablen bestehend aus Nullen und Einsen von der Logarithmierung ausgeschlossen sind. Die Variablen  $p$  und  $x_j$  sind bereits oben erläutert worden.  $\beta_0$  und  $\alpha_0$  bezeichnen die Konstante der Regression, und  $\varepsilon$  sowie  $u$  stellen die Störterme dar. Mit  $\bar{R}^2$  wird das korrigierte Bestimmtheitsmaß bezeichnet.

Das beschriebene Modell wird mit der Kleinst-Quadrate-Methode geschätzt, und die Standardfehler der Koeffizienten werden nach dem Huber-White-Algorithmus berechnet, um Heteroskedastie Rechnung zu tragen. Zunächst erfolgt die Schätzung des Modells unter Berücksichtigung aller potentiell erklärenden Variablen. Im Anschluss daran wird das geschätzte Regressionsmodell durch sukzessive Entfernung derjenigen Variablen vereinfacht, deren Parameter nicht statistisch signifikant sind. Dieser general-to-specific-Ansatz erfolgt durch schrittweise Eliminierung der Variablen mit dem geringsten t-Wert. Nach der Beseitigung einer solchen Variablen wird erneut geschätzt und der Vorgang solange wiederholt, bis kein Parameter des Regressionsmodells einen t-Wert ausweist, der kleiner als der kritische Wert des 10%-igen Signifikanzniveaus ist. Die Konstante ist von der etappenweisen Entfernung von Variablen ausgeschlossen.

### 3. Beschreibung der Variablen in der hedonischen Regression

Für die vorliegende Untersuchung stehen Daten zu den Verkaufsfällen von Immobilien der Stadt Münster für die Jahre 1999 bis 2009 zur Verfügung. Die Daten entstammen der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses für Grundstückswerte der Stadt Münster.<sup>5</sup> Das Datenmaterial beinhaltet pro Transaktion verschiedene Merkmale der verkauften Immobilien, die sich grob in Strukturvariablen (Haustyp, Alter, Größe etc.) und Lagevariablen (Mikrolage und Zentrumsnähe) unterscheiden lassen.<sup>6</sup> Einige Immobilieneigenschaften werden in allen

---

<sup>5</sup> Die Sammlung enthält Kaufverträge, die von Notaren beurkundet, pflichtgemäß nach § 195 BauBG von diesen an den Ausschuss gesandt und schließlich ausgewertet in die Datensammlung aufgenommen werden. Der komplette Datensatz ist vollständig anonymisiert. Ferner werden für die empirische Analyse Daten zu Lagekriterien aus dem Mietspiegel Münster verwendet.

<sup>6</sup> In der Literatur findet die Bezeichnung „Makrolage“ vornehmlich in der überregionalen Betrachtung Verwendung. Dabei wird bei der Lage der betrachteten Immobilie beispielsweise zwischen ländlichem Raum, Stadtnähe oder regionalen Oberzentrum unterschieden. In der vorliegenden Untersuchung wird nur eine Stadt

Verkaufsfällen vollständig oder nahezu vollständig erfasst, einige Merkmale sind aber nur lückenhaft angegeben. Zu den letztgenannten Einflussgrößen gehören beispielsweise Angaben zur Unterkellerung, zur Art und Anzahl von PKW-Stellplätzen und zum Grad der Modernisierung. Aufgrund der unzureichenden Datenlage werden diese möglichen Determinanten des Immobilienpreises aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Wir unterscheiden aufgrund unterschiedlicher Determinanten und Datenverfügbarkeit zwischen Häusern und Eigentumswohnungen. Die ökonomische Interpretation der empirischen Ergebnisse erfordert die Festlegung einer Referenzimmobilie anhand der im Folgenden diskutierten Immobilieneigenschaften. Daher wird für die untenstehenden Eigenschaften jeweils eine Referenzkategorie ausgewählt. Diese Auswahl erfolgt anhand der häufigsten Beobachtungen für die jeweilige Eigenschaft.

### 3.1 Häuser

Die Liste der Variablen, die für jeden Verkaufsfall entweder vollständig vorhanden sind oder mit vernachlässigbaren Datenlücken vorliegen, sieht folgendermaßen aus:

- berechtigter Kaufpreis in Euro
- Haustyp: Reihenhaus, Reihenendhaus, Doppelhaushälfte, Einfamilienhaus
- Qualität der Wohnlage nach der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses in vier Kategorien: sehr gut, gut, mittel und einfach
- Qualität der Wohnlage nach Mietspiegel als Alternative: gut, mittel, einfach
- Zentrumsnähe nach der Kaufpreissammlung in vier Kategorien: Zentrum, Zentrumsnähe, Innenstadtrand und äußere Stadtteile
- Zentrumsnähe nach Mietspiegel als Alternative: Innenstadtbereich, erweiterter Innenstadtbereich, übriges Stadtgebiet
- Alter des Hauses, eingeteilt in Altersklassen
- Wohnnutzfläche und Grundstücksfläche in Quadratmeter, eingeteilt in Klassen
- Geschoszahl
- Dachausbau in drei Kategorien: nicht ausgebaut, teilweise ausgebaut, vollständig ausgebaut
- Grundriss in drei Kategorien: gut, durchschnittlich, einfach.

---

betrachtet, so dass sich die „Makrolage“ lediglich auf die Nähe zum Stadtzentrum bezieht. Der Einfachheit halber haben wir für diesen Fall auf Begriffe wie „Makro-“, oder „Mezzolage“ verzichtet und verwenden den Begriff „Zentrumsnähe“.



Die zu erklärende Variable ist der berichtigte Kaufpreis. Hierbei handelt es sich um den Preis der Immobilie abzüglich bereits installierter Einrichtungen, wie etwa dem Wert einer eingebauten Küche. Der Wert des Grundstückes ist jedoch im Kaufpreis enthalten. Im Folgenden werden die erklärenden Variablen vorgestellt, die Referenzeigenschaft ausgewählt und der zu erwartende Effekt auf den Preis einer Immobilie beschrieben.

- *Haustyp*: Unter der Variablen Haustyp wird erfasst, welche Art von Wohnimmobilie transferiert wird. Es kann sich um Reihenhäuser, Reihenendhäuser, Doppelhaushälften und Einfamilienhäuser handeln. Einfamilienhäusern werden auch Villen und Atrium-Häuser zugeordnet. Reihenhäuser dürften im Durchschnitt einen niedrigeren Preis erzielen als Einfamilienhäuser. Ein Reihenendhaus hat im Vergleich zu einem Reihnhaus den Vorteil, dass weder das Gebäude noch das sich anschließende Grundstück von zwei Seiten durch die Nachbarparteien eingegrenzt sind. Die Besitzer eines Reihenendhauses haben somit mehr Gestaltungsspielraum im Außenbereich. Je stärker der Charakter einer Immobilie der eines Einfamilienhauses entspricht, desto höher wird der Preis sein. Zur Konstruktion der Indikatorvariablen werden Reihenhäuser als Referenzimmobilie festgelegt und Reihenendhäuser als Haustyp 1, Doppelhaushälften als Haustyp 2 und Einfamilienhäuser als Haustyp 3 bezeichnet. Die Koeffizienten dieser Indikatorvariablen dürften ein positives Vorzeichen tragen und deren Höhe sukzessive ansteigen.
- *Qualität der Wohnlage*: Die Qualität der Wohngegend, die sogenannte Mikrolage, hängt von einer Vielzahl Indikatoren ab, die auch subjektiver Natur sein können. Der Gebäudebestand und dessen Zustand, die Struktur der Nachbarschaft oder die Begrünung sind nur einige der möglichen Einflussfaktoren. Von der Stadt Münster werden die Wohngegenden in die vier Kategorien sehr gut, gut, mittel und einfach eingeteilt. Mit der mittleren Qualität als Referenz werden die drei restlichen Qualitätskategorien mit den Indikatorvariablen Qualität 1 (gut), Qualität 2 (sehr gut) und Qualität 3 (einfach) bezeichnet. Da die ersten beiden Kategorien eine im Vergleich zur mittleren Qualität höhere Qualität aufweisen, ist das zu erwartende Vorzeichen für die Parameter der Indikatorvariablen positiv, während der Parameter für die Indikatorvariable der Variable der einfachen Qualität negativ sein sollte. Der Parameter der Indikatorvariable Qualität 2 sollte höher ausfallen als derjenige von Qualität 1, da eine höhere Qualität der Wohnlage vorliegt. Eine Alternative zur Datensammlung des Gutachterausschusses stellt das Wohnlagekriterium des Mietspiegels Münster dar. Der Münsteraner Mietspiegel unterscheidet gute, mittlere und einfache

Wohnlagen und besitzt damit eine etwas gröbere Kategorisierung als die Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses. Allerdings bietet diese Datenalternative für uns die Möglichkeit, zusätzliche empirische Ergebnisse und Informationen über eine vermutlich wichtige erklärende Variable für den Immobilienpreis zu bekommen. Da überwiegend Häuser mit mittlerer Qualität transferiert werden, ist damit die mittlere Wohnlage als Referenz festgelegt. Wir ordnen der guten (einfachen) Wohnlage die Indikatorvariable Qualität 1 (Qualität 2) zu, so dass für die Koeffizienten von Qualität 1 (Qualität 2) ein positives (negatives) Vorzeichen zu erwarten ist.

- *Zentrumsnähe*: Bedeutend für den Preis einer Immobilie dürfte auch die Entfernung zum Zentrum sein. Je zentrumsnäher die Immobilie liegt, desto höher wird ihr Preis sein. Das Datenmaterial enthält eine Einteilung der Immobilien in eine zentrale Lage (Zentrum), zwei mittlere Lagen (Zentrumsnähe, Innenstadtrand) und eine periphere Lage (äußere Stadtteile). Die periphere Lage ist die Referenz, die beiden mittleren Lagen werden mit den Indikatorvariablen Entfernung 1 (Innenstadtrand) und Entfernung 2 (zentrumsnah) und die zentrale Lage mit Entfernung 3 (Zentrum) kodiert. Das zu erwartende Vorzeichen für die Parameter dieser Indikatorvariablen ist positiv, und die Werte der Koeffizienten für die drei Indikatorvariablen müssten ansteigen. Je näher die Entfernung zum Zentrum ist, desto höher ist daher der Preis des Objektes und der geschätzte Koeffizient. Auch für dieses Lagekriterium liegt mit dem Mietspiegel Münster eine alternative Datensammlung vor. Die Unterteilung erfolgt in die drei Kategorien Innenstadtbereich, erweiterter Innenstadtbereich und übriges Stadtgebiet. Mit dem übrigen Stadtgebiet als Referenz wird der erweiterte Innenstadtbereich mit der Indikatorvariable Entfernung 1 und der Innenstadtbereich mit der Variable Entfernung 2 kodiert. Wiederum sollten die Koeffizienten der beiden letztgenannten Variablen ein positives Vorzeichen tragen und in ihrer Größenordnung ansteigen.
- *Alter*: Das Alter einer Immobilie wird ebenfalls Einfluss auf den Preis haben. Je älter das Gebäude ist, umso niedriger dürfte der Preis sein. Es ist davon auszugehen, dass bei älteren Gebäuden alsbald Modernisierungsmaßnahmen vorgenommen werden müssen oder dass das äußere Erscheinungsbild nicht gegenwärtigen Ansprüchen genügt. Da keine Daten über den Modernisierungsgrad vorliegen, werden ausschließlich Immobilien, die nicht älter als 30 Jahre sind, in die Analyse einbezogen. Bei diesen Jahrgängen ist davon auszugehen, dass grundlegende Modernisierungen noch nicht vorgenommen worden sind und damit ein einheitlicher, wenn auch jahresab-

hängiger Modernisierungsgrad besteht.<sup>7</sup> Grundlage ist das Alter zum Zeitpunkt der Transaktion, das sich aus der Differenz von Verkaufs- und Baujahr ergibt. Darüber hinaus werden nur solche Objekte in die Berechnung aufgenommen, die bereits fertiggestellt sind. Somit fallen Gebäude, die sich noch im Bau befinden, heraus. Das Alter der Gebäude wird in die Gruppen 0 – 1 (Referenz), 2 – 5 (Alter 1), 6 – 10 (Alter 2), 11 – 15 (Alter 3), 16 – 20 (Alter 4), 21 – 25 (Alter 5) und 26 – 30 (Alter 6) Jahre eingeteilt. Es ist daher davon auszugehen, dass die Koeffizienten der Indikatorvariablen für Alter 1 bis Alter 5 ein negatives Vorzeichen tragen und in ihrem absoluten Wert ansteigen. Unter der plausiblen Annahme, dass der originäre Verkauf im Erbauungsjahr und im Folgejahr stattfindet (Altersgruppe 0 – 1) und anschließende Verkäufe in den darauffolgenden Jahren erfolgen (Altersgruppen 6 – 10, ..., 26 – 30), kann mit dieser Einteilung eine Aussage über den Einfluss des Erst- und Weiterverkaufs auf den Hauspreis angestellt werden. Zudem sind Aussagen über die Auswirkungen von Neubau und Bestand möglich.

- *Wohnnutz- und Grundstücksfläche*: Die Größe der Wohnnutzfläche sollte einen positiven Einfluss auf den Preis einer Wohnimmobilie haben, so dass mit steigender Wohnnutzfläche ein höherer Preis einhergeht. Was für die Wohnnutzfläche gilt, dürfte gleichsam für die Grundstücksfläche zutreffen, die beim Kauf eines Hauses mit erworben wird. Eine größere Grundstücksfläche führt zu einem höheren Preis. Sowohl Wohnnutzfläche als auch die Grundstücksfläche werden in Klassen eingeteilt und als Indikatorvariablen in die Berechnung aufgenommen. Die Gruppen werden so gewählt, dass sie einen relativ gleichgroßen Umfang haben, dabei aber von der Quadratmeterzahl nicht zu kleinstufig geraten. Die Zuordnung der Klassengrößen zu den Indikatorvariablen und die Referenzkategorien sind Tabelle 1 zu entnehmen.

---

<sup>7</sup> Eine Untersuchung des IW Köln in Kooperation mit der KfW Bankengruppe zeigt, dass der Großteil der sanierten Immobilien in Deutschland 40 bis 50 Jahre alt ist (KfW/IW Köln 2010). Somit ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass die Immobilien, die wir in die Untersuchung aufgenommen haben, noch nicht saniert wurden und mithin die Ergebnisse auch nicht verzerren.

Tabelle 1: Einteilung der Wohn- und Grundstücksfläche in Größenklassen

| Variable     | qm         | Variable     | Qm         |
|--------------|------------|--------------|------------|
| Wohnfläche 1 | $\leq 105$ | Grundstück 1 | $\leq 200$ |
| Referenz     | 106 – 120  | Grundstück 2 | 201 – 270  |
| Wohnfläche 2 | 121 – 135  | Referenz     | 271 – 350  |
| Wohnfläche 3 | 136 – 155  | Grundstück 3 | 351 – 450  |
| Wohnfläche 4 | 156 – 190  | Grundstück 4 | 451 – 650  |
| Wohnfläche 5 | $> 190$    | Grundstück 5 | $> 650$    |

Für den Parameter der Indikatorvariablen Wohnfläche 1 wird sich vermutlich ein negatives Vorzeichen ergeben, während die Parameter für die verbleibenden Wohnflächenklassen (Wohnfläche 2 bis 5) positiv und ansteigend sein dürften. Für Grundstücksflächen unterhalb der Referenzkategorie ist ein niedrigerer Hauspreis zu erwarten, wobei die geschätzten Preisabschläge für Grundstück 1 größer sein dürften als diejenigen für Grundstück 2. Die geschätzten Parameter der Indikatorvariablen mit größeren Flächen sind im Vergleich zur Referenz wahrscheinlich positiv und in ihren Werten ansteigend.

- *Geschosszahl*: Als Referenzwert für die Geschosszahl wird das zweigeschossige Gebäude gewählt. Möglicherweise erzielen eingeschossige Häuser aufgrund ihres speziellen Zuschnitts, wie beispielsweise Bungalows oder Atriumhäuser, einen höheren Preis im Vergleich zu Häusern mit mehreren Geschossen. Möglicherweise sind aber dreigeschossige Immobilien durch den zusätzlichen Wohnraum teurer als Gebäude mit einem oder zwei Geschossen, so dass keine stichhaltigen a priori-Vermutungen über die Vorzeichen der Koeffizienten getroffen werden können. Für eingeschossige Häuser wählen wir die Indikatorvariable Geschoss 1 und für dreigeschossige Immobilien die Variable Geschoss 2.
- *Dachausbau*: Für die Variable Dachausbau ist a priori aufgrund der zusätzlichen Wohnfläche ein positiver Einfluss auf den Immobilienpreis zu erwarten. Allerdings kann es auch sein, dass die Wohnqualität eines zusätzlich geschaffenen Wohnraumes unter dem Dach als weniger wertvoll angesehen wird als beispielsweise im Erdgeschoss. Tendenziell sollte jedoch die zusätzliche Wohnfläche dominieren und somit ein positiver Zusammenhang zwischen dem Ausmaß des Ausbaus und dem Immobilienpreis bestehen. Der Umfang des Dachausbaus ist mit „nicht ausgebaut“,

„teilweise ausgebaut“ und „vollständig ausgebaut“ in drei Kategorien eingeteilt, von denen die letztgenannte Kategorie die Referenz darstellt. Ein teilweiser Dachausbau wird mit der Indikatorvariable Dachausbau 1 und kein Dachausbau mit Dachausbau 2 modelliert. Wir erwarten positive Koeffizienten.

- *Grundriss*: Die Bewertung des Grundrisses gibt Auskunft darüber, wie die Immobilie räumlich aufgeteilt ist. Hierunter fallen z. B. die Anzahl, die Größe und die Anordnung der Zimmer. Ist das Objekt gut geschnitten und zweckmäßig aufgeteilt, wird dies in einem höheren Preis zum Ausdruck kommen. Demgegenüber werden Objekte mit unvorteilhaften Grundrissen günstiger zu erwerben sein. Die Datensammlung ordnet die Immobilien in gute, durchschnittliche und einfache Grundrisse ein. Mit dem durchschnittlichen Grundriss als Referenz erfolgt die Zuordnung der Indikatorvariablen Grundriss 1 für den guten und Grundriss 2 für den einfachen Grundriss. Das zu erwartende Vorzeichen für die Koeffizienten der beiden Indikatorvariablen ist positiv respektive negativ.

Die obigen Ausführungen verdeutlichen, dass die Konstruktion der Indikatorvariablen mit der Auswahl einer Referenzimmobilie verbunden ist. Diese Referenzimmobilie hat folgende Merkmale:

- Reihenhaus
- mittlere Wohnlage gemäß Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses und Mietpreisspiegel
- äußere Stadtteile gemäß Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses oder übriges Stadtgebiet nach Mietpreisspiegel
- Alter zwischen null und einem Jahr (Neubau)
- Wohnfläche zwischen 106 und 120 qm
- Grundstücksfläche zwischen 271 und 350 qm
- zwei Geschosse
- vollständiger Dachausbau
- durchschnittlicher Grundriss.

Bei der Interpretation der empirischen Ergebnisse wird deutlich werden, dass sich der Preis dieser Referenzimmobilie in dem konstanten Term widerspiegelt und sich Abweichungen davon durch die geschätzten Parameter der Regression ergeben. Die Qualität der Schätzungen leidet unter Datensätzen für einzelne Immobilien, in denen mindestens ein Ausstattungsmerkmal einen extremen Wert annimmt. Im vorliegenden Datensatz wurden insgesamt 16 Datensätze für Einzelimmobilien entfernt, in denen solche Ausreißer auftreten. Dabei wurden

zwölf Immobilien entfernt, die eine Grundstücksgröße von mehr als 1.400 qm besitzen. Zudem wurden vier Immobilien mit mehr als 300 qm Wohnfläche nicht in die Berechnungen aufgenommen. Insgesamt liegen den Schätzungen für die Häuser 2.126 Transaktionen zugrunde.

### 3.2 Eigentumswohnungen

Für Eigentumswohnungen werden eigene Regressionen durchgeführt, da im Vergleich zu Häusern möglicherweise andere Determinanten den Immobilienpreis beeinflussen. Zudem bestehen Unterschiede in der Datenverfügbarkeit. Die Variablenliste setzt sich wie folgt zusammen:

- berichtigter Kaufpreis in Euro
- Qualität der Wohnlage nach der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses in vier Kategorien: sehr gut, gut, mittel und einfach
- Zentrumsnähe nach der Kaufpreissammlung in vier Kategorien: Zentrum, Zentrumsnähe, Innenstadtrand und äußere Stadtteile
- Alter
- Wohnungsgröße
- Geschosslage.

Die zu erklärende Variable ist wie bei Häusern der berichtigte Kaufpreis. Dabei sind etwaige Zuschläge für PKW-Stellplätze herausgerechnet. Zu den Determinanten des Kaufpreises lassen sich die Folgenden Ausführungen machen:

- *Qualität der Wohnlage und Zentrumsnähe*: Beide Variablen werden der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses entnommen und sind bereits im vorherigen Kapitel beschrieben worden. Wiederum werden mit der mittleren Qualität der Wohnlage als Referenz die drei restlichen Qualitätskategorien mit den Indikatorvariablen Qualität 1 (gut), Qualität 2 (sehr gut) und Qualität 3 (einfach) bezeichnet. Eine Abweichung ergibt sich bei der Konstruktion der Entfernungsvariablen, da die meisten Beobachtungen im Bereich des Innstadtrands vorliegen. Die Zentrumsnähe wird mit den Indikatorvariablen Entfernung 1, das Zentrum mit Entfernung 2 und Eigentumswohnungen in äußeren Stadtteilen mit Entfernung 3 kodiert. Das zu erwartende Vorzeichen für die Parameter der ersten beiden Indikatorvariablen ist positiv, während für den Koeffizienten der dritten Indikatorvariablen ein negative Parameter zu erwarten ist.

- *Alter*: Im Unterschied zu Häusern betrachten wir auch solche Eigentumswohnungen, die älter als 30 Jahre sind und im Jahr 1960 erbaut wurden. Das Alter der Wohnungen wird in die Gruppen 0 – 1 (Referenz), 2 – 10 (Alter 1), 11 – 20 (Alter 2), 21 – 30 (Alter 3), 31 – 40 (Alter 4), 41 – 50 (Alter 5) Jahren eingeteilt, wobei die Koeffizienten der Indikatorvariablen ein negatives Vorzeichen tragen und in ihrem absoluten Wert ansteigen sollten. Die Referenz stellen die Neubauten dar.
- *Wohnfläche*: Wie bei den Häusern wurden auch bei den Eigentumswohnungen die Objekte in Klassen für die Wohnfläche eingeteilt. Die Gruppierungen können der Tabelle 3 entnommen werden. Die Kategorie 61 – 80 qm weist die meisten Beobachtungen auf und wird daher als Referenz gewählt. Die Parameter der Indikatorvariablen für geringere (höhere) Wohnflächen dürften ein negatives (positives) Vorzeichen tragen.

Tabelle 2: Wohnflächen in Größenklassen

| Variable     | qm        |
|--------------|-----------|
| Wohnfläche 1 | $\leq 40$ |
| Wohnfläche 2 | 41 – 60   |
| Referenz     | 61 – 80   |
| Wohnfläche 3 | 81 – 100  |
| Wohnfläche 4 | 101 – 120 |
| Wohnfläche 5 | $> 120$   |

- *Geschosslage*: Die Lage der Wohnung innerhalb des Hauses kann ebenfalls den Preis beeinflussen. In der vorliegenden Untersuchung unterscheiden wir zwischen Wohnungen im Kellergeschoss (Etage 1), Erdgeschoss (Etage 2), Wohnungen im ersten Stockwerk (Etage 3), sonstige Etagenwohnungen (Referenz) und Dachgeschosswohnungen (Etage 4). Die Indikatorvariablen für Wohnungen im Keller und unter dem Dach sollten im Vergleich zur Referenzgeschoss einen negativen Koeffizienten haben, diejenigen für das Erdgeschoss und die erste Etage könnten hingegen ein positives Vorzeichen tragen.

Analog zu Häusern wird durch die Wahl der Indikatorvariablen eine Eigentumswohnung als Referenz festgelegt, die durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

- mittlere Qualität der Wohnlage
- Innenstadtrand

- Alter zwischen null und einem Jahr
- Wohnfläche zwischen 61 und 80 qm
- Etagenwohnung.

Die Anzahl der Transaktionen von Eigentumswohnungen im zugrundeliegenden Stützbereich beträgt 4.973. Dabei ist herauszustellen, dass für die Lage der Eigentumswohnung innerhalb des Hauses eine hohe Anzahl an fehlenden Beobachtungen (876) vorliegt.

#### **4. Schätzung des Modells und ökonomische Interpretation**

Für die Schätzung der hedonischen Regressionen wird folgendes Vorgehen gewählt. Die Regressionen werden sowohl in der linearen als auch in der log-linearen Form durchgeführt. Dabei erfolgt zunächst die Schätzung des allgemeinen Modells unter Berücksichtigung aller erklärenden Variablen und daraufhin die Schätzung des Modells, das ausschließlich statistisch signifikant von null verschiedene Koeffizienten auf mindestens 10 %-igem Niveau enthält. Die empirischen Ergebnisse sind in den Tabellen 3, 4 und 5 dokumentiert. Tabelle 3 enthält die Ergebnisse für Häuser bei Verwendung der Daten für die Qualität der Wohnlage und der Zentrumsnähe nach der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses und Tabelle 4 die Resultate unter Verwendung der Daten des Mietpreisspiegels. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse für Eigentumswohnungen zusammengefasst.

Insgesamt weisen alle Regressionen, gemessen am korrigierten Bestimmtheitsmaß, einen hohen Erklärungsgehalt auf. Werte zwischen 0,68 und 0,83 finden sich auch in der einschlägigen Literatur, so dass unsere empirischen Ergebnisse in das generelle Bild über die Güte hedonischer Regressionen für Immobilienpreise passen. Eine weitere Gemeinsamkeit fast aller Regressionen für Häuser und Eigentumswohnungen ist die statistische Signifikanz der Koeffizienten für den Haustyp (nur bei Häusern), die Qualität der Wohnlage, Zentrumsnähe, Alter, Wohn- und Grundstücksfläche (nur bei Häusern) mit den jeweils korrekten Vorzeichen. Demgegenüber sind die Koeffizienten für die Geschoszahl, den Dachausbau und den Grundriss (für Häuser) sowie die Lage der Eigentumswohnung im Haus überwiegend insignifikant oder zeigen ein uneinheitliches Bild. Ferner sind die Schätzergebnisse für die linearen und log-linearen Modelle meist ähnlich, so dass auf die Robustheit der Schätzergebnisse gegenüber der Wahl der funktionalen Form geschlossen werden kann. Wir werden uns daher zur weiteren Interpretation der empirischen Ergebnisse auf das lineare Modell in seiner speziellen Version konzentrieren.



#### 4.1 Empirische Ergebnisse für Häuser

Wie an dem Wert der Konstanten im speziellen Modell abzulesen ist, schätzt das hedonische Modell für das Referenzhaus einen Preis in Höhe von rund 210.000 €. Es handelt sich dabei um:

- ein neugebautes, zweigeschossiges Reihenhaus
- in mittlerer Wohnqualität
- in äußeren Stadtteilen gelegen
- mit einer Wohnnutzfläche zwischen 106 und 120 qm
- einer Grundstücksfläche zwischen 271 und 350 qm
- mit einem vollständig ausgebauten Dach und einem durchschnittlichen Grundriss.

Tabelle 3: Regressionsergebnisse für Häuser

|              | lineares Modell           |                           | log-lineares Modell  |                        |
|--------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|
|              | allgemein                 | speziell                  | allgemein            | speziell               |
| Konstante    | 207.834,50<br>(57,28)***  | 210.298,00<br>(70,94)***  | 12,24<br>(874,34)*** | 12,25<br>(1.053,33)*** |
| Haustyp 1    | 7.910,52<br>(3,17)***     | 7.580,31<br>(3,05)***     | 0,04<br>(3,66)***    | 0,04<br>(3,71)***      |
| Haustyp 2    | 22.994,15<br>(7,79)***    | 22.928,28<br>(8,91)***    | 0,09<br>(8,12)***    | 0,10<br>(9,82)***      |
| Haustyp 3    | 50.673,76<br>(10,59)***   | 51.209,41<br>(11,80)***   | 0,17<br>(9,69)***    | 0,18<br>(11,02)***     |
| Qualität 1   | 28.646,29<br>(4,66)***    | 28.597,02<br>(4,65)***    | 0,08<br>(4,45)***    | 0,08<br>(4,47)***      |
| Qualität 2   | 163.907,80<br>(6,74)***   | 162.485,60<br>(6,71)***   | 0,33<br>(9,80)***    | 0,33<br>(10,01)***     |
| Qualität 3   | -35.776,27<br>(-4,98)***  | -34.023,90<br>(-5,16)***  | -0,14<br>(-5,25)***  | -0,14<br>(-5,41)***    |
| Entfernung 1 | 33.425,09<br>(15,99)***   | 33.201,62<br>(15,82)***   | 0,13<br>(18,26)***   | 0,13<br>(18,26)***     |
| Entfernung 2 | 48.322,96<br>(5,53)***    | 48.762,06<br>(5,63)***    | 0,24<br>(10,03)***   | 0,24<br>(10,13)***     |
| Entfernung 3 | 244.218,70<br>(2,24)**    | 276.268,50<br>(2,30)**    | 0,53<br>(2,57)**     | 0,59<br>(2,79)***      |
| Alter 1      | 5.496,87<br>(1,09)        | ---                       | 0,01<br>(0,36)       | ---                    |
| Alter 2      | -923,21<br>(-0,24)        | ---                       | -0,01<br>(-1,22)     | ---                    |
| Alter 3      | -15.109,70<br>(-4,49)***  | -15.603,77<br>(-4,64)***  | -0,08<br>(-6,17)***  | -0,07<br>(-6,08)***    |
| Alter 4      | -19.009,69<br>(-6,09)***  | -19.745,94<br>(-6,24)***  | -0,09<br>(-7,95)***  | -0,9<br>(-7,79)***     |
| Alter 5      | -41.447,67<br>(-11,55)*** | -41.826,37<br>(-11,46)*** | -0,17<br>(-14,00)*** | -0,17<br>(-14,00)***   |
| Alter 6      | -63.273,34<br>(-16,12)*** | -63.043,58<br>(-15,71)*** | -0,25<br>(-17,93)*** | -0,24<br>(-17,84)***   |

Tabelle 3: Regressionsergebnisse für Häuser (Fortsetzung)

|              | lineares Modell          |                          | log-lineares Modell |                     |
|--------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|
|              | allgemein                | speziell                 | allgemein           | speziell            |
| Wohnfläche 1 | -12.178,62<br>(-5,36)*** | -11.865,15<br>(-5,54)*** | -0,06<br>(5,78)***  | -0,06<br>(-5,82)*** |
| Wohnfläche 2 | 11.203,70<br>(4,78)***   | 11.048,42<br>(5,08)***   | 0,05<br>(5,55)***   | 0,05<br>(5,88)***   |
| Wohnfläche 3 | 34.519,16<br>(12,35)***  | 33.498,11<br>(12,95)***  | 0,15<br>(13,52)***  | 0,14<br>(14,29)***  |
| Wohnfläche 4 | 69.510,76<br>(16,41)***  | 68.303,25<br>(16,71)***  | 0,26<br>(18,53)***  | 0,25<br>(19,60)***  |
| Wohnfläche 5 | 121.265,10<br>(12,89)*** | 122.289,50<br>(12,87)*** | 0,38<br>(15,46)***  | 0,38<br>(15,59)***  |
| Grundstück 1 | -14.418,93<br>(-5,06)*** | -14.822,08<br>(-5,20)*** | -0,06<br>(-4,72)*** | -0,06<br>(-4,81)*** |
| Grundstück 2 | -5.202,10<br>(-2,32)**   | -5.183,71<br>(-2,32)**   | -0,02<br>(-2,55)**  | -0,02<br>(-2,58)**  |
| Grundstück 3 | 6.206,69<br>(2,26)**     | 6.610,77<br>(2,42)**     | 0,03<br>(2,85)***   | 0,03<br>(3,05)***   |
| Grundstück 4 | 26.253,85<br>(6,30)***   | 27.385,07<br>(6,61)***   | 0,11<br>(7,08)***   | 0,11<br>(7,41)***   |
| Grundstück 5 | 65.839,70<br>(7,22)***   | 66.669,16<br>(7,38)***   | 0,23<br>(9,41)***   | 0,23<br>(9,64)***   |
| Geschoss 1   | 1.563,86<br>(0,54)       | ---                      | 0,02<br>(1,81)*     | ---                 |
| Geschoss 2   | 8.432,87<br>(0,86)       | ---                      | 0,02<br>(0,74)      | ---                 |
| Dachausbau 1 | 4.521,13<br>(0,86)       | ---                      | 0,02<br>(1,23)      | ---                 |
| Dachausbau 2 | 2.712,85<br>(0,92)       | ---                      | 0,01<br>(0,62)      | ---                 |
| Grundriss 1  | 71.632,67<br>(1,25)      | ---                      | 0,13<br>(1,24)      | ---                 |
| Grundriss 2  | -28.129,91<br>(-4,28)*** | -27.013,61<br>(-4,16)*** | -0,10<br>(-3,82)*** | -0,09<br>(-3,73)*** |
| $\bar{R}^2$  | 0,71                     | 0,71                     | 0,71                | 0,70                |

Erklärungen: t-Statistiken stehen in Klammern unter den geschätzten Koeffizienten. \*\*\*, \*\* und \* kennzeichnen Koeffizienten, die auf dem 1 %-, 5 % -respektive 10 %-Niveau statistisch signifikant von null verschieden sind.

Der Immobilienpreis steigt an, je mehr die Immobilie einem Einfamilienhaus ähnelt. Die Unterscheidung zwischen Reihenhaus und Reihenendhaus spielt aufgrund des niedrigen Koeffizienten keine große Rolle. Hingegen ist im Vergleich zum Reihenhaus der Preis für eine Doppelhaushälfte um 22.928 € und für ein Einfamilienhaus um 51.209 € höher. Entsprechende Zu- und Abschläge aufgrund der Wohnqualität, der Entfernung zum Zentrum, des Alters, der Wohn- und Grundstücksfläche können den Angaben der Tabelle 3 entnommen werden. Dabei fällt auf, dass sich die bei weitem höchsten Zuschläge durch eine sehr gute Wohnqualität, insbesondere eine zentrale Lage und bei einer Wohnfläche größer als 190 qm ergeben. Die geschätzten Parameter für die Variablen der Geschoszahl, des Dachausbaus und des Grundrisses sind überwiegend statistisch insignifikant von null verschieden, so dass den genannten Variablen keine Bedeutung für die Erklärung des Immobilienpreises zukommt.

Die Ergebnisse in Tabelle 3 basieren auf der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses. Um einen zusätzlichen Anhaltspunkt über die Bedeutung der beiden Lagevariablen Wohnqualität und Entfernung zum Stadtzentrum zu bekommen, werden daher die Variablen aus der Kaufpreissammlung des Gutachterausschusses durch die Daten des Mietspiegels Münster ersetzt. Die empirischen Ergebnisse finden sich in Tabelle 4, wobei lediglich die geschätzten Koeffizienten für die zwei Kategorien Qualität der Wohnlage und Entfernung von der Innenstadt zusammen mit ihren t-Werten und den korrigierten Bestimmtheitsmaßen wiedergegeben sind. Es liegt den Schätzungen das Modell in der linearen Form für Häuser zugrunde.

Gemessen an den Bestimmtheitsmaßen ist die Qualität der geschätzten Regressionen bei Verwendung des Datenmaterials aus der Kaufpreissammlung mit denen des Mietspiegels vergleichbar. Damit leisten beide Datensätze für die Lagekategorie vergleichbar gute Dienste. Ferner sind nun alle geschätzten Koeffizienten für die Variablen der Qualität der Wohnlage und die Entfernung mit ihrem korrekten Vorzeichen statistisch signifikant von null verschieden, so dass die empirischen Ergebnisse aus Tabelle 3 erhärtet werden.

Tabelle 4: Lagekategorien aus dem Mietspiegel Münster für Häuser

|              | allgemein                | speziell                 |
|--------------|--------------------------|--------------------------|
| Qualität 1   | 92.334,54<br>(9,15)***   | 92.073,77<br>(9,02)***   |
| Qualität 2   | -20.117,71<br>(-3,57)*** | -18.443,13<br>(-3,54)*** |
| Entfernung 1 | 26.653,87<br>(8,56)***   | 26.354,42<br>(8,47)***   |
| Entfernung 2 | 81.203,61<br>(11,06)***  | 84.118,89<br>(8,49)***   |
| $\bar{R}^2$  | 0,68                     | 0,68                     |

Siehe Erklärungen zu Tabelle 3.

#### 4.2. Empirische Ergebnisse für Eigentumswohnungen

Nach unseren empirischen Ergebnissen in Tabelle 5 beträgt der geschätzte Preis für die Referenz-Eigentumswohnung circa 166.000 €. Diese Eigentumswohnung

- ist nicht älter als ein Jahr,
- besitzt eine mittleren Qualität für die Wohnlage,
- liegt im Innenstadtrand,
- besitzt eine Größe zwischen 61 und 80 qm und
- ist eine Etagenwohnung.

Tabelle 5: Regressionsergebnisse für Eigentumswohnungen

|              | lineares Modell           |                           | log-lineares Modell    |                        |
|--------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
|              | Allgemein                 | speziell                  | allgemein              | speziell               |
| Konstante    | 164.913,70<br>(120,08)*** | 166.320,20<br>(138,68)*** | 12,00<br>(1.075,59)*** | 12,00<br>(1.076,22)*** |
| Qualität 1   | 26.480,80<br>(14,80)***   | 26.532,40<br>(14,80)***   | 0,16<br>(14,18)***     | 0,16<br>(14,16)***     |
| Qualität 2   | 74.527,93<br>(9,78)***    | 75.017,68<br>(9,92)***    | 0,25<br>(10,10)***     | 0,25<br>(10,15)***     |
| Qualität 3   | -32.687,04<br>(-18,56)*** | -33.255,81<br>(-18,84)*** | -0,63<br>(-20,41)***   | -0,63<br>(-20,41)***   |
| Entfernung 1 | 17.537,17<br>(11,19)***   | 17.379,31<br>(11,05)***   | 0,11<br>(9,95)***      | 0,11<br>(9,95)***      |
| Entfernung 2 | 49.575,17<br>(8,43)***    | 49.247,58<br>(8,38)***    | 0,18<br>(6,87)***      | 0,18<br>(6,87)***      |
| Entfernung 3 | -21.671,14<br>(-19,77)*** | -21.468,59<br>(-19,70)*** | -0,33<br>(-26,12)***   | -0,33<br>(-26,12)***   |
| Alter 1      | -30.909,94<br>(-16,74)*** | -30.883,23<br>(-16,77)*** | -0,16<br>(-12,19)***   | -0,16<br>(-12,18)***   |
| Alter 2      | -57.993,75<br>(-34,74)*** | -58.001,46<br>(-34,65)*** | -0,43<br>(-30,04)***   | -0,43<br>(-30,05)***   |
| Alter 3      | -73.514,63<br>(-48,28)*** | -73.554,68<br>(-48,37)*** | -0,61<br>(-44,43)***   | -0,60<br>(-44,48)***   |
| Alter 4      | -82.643,48<br>(-54,41)*** | -82.649,14<br>(-54,61)*** | -0,68<br>(-45,93)***   | -0,68<br>(-45,89)***   |
| Alter 5      | -81.094,20<br>(-40,78)*** | -81.252,54<br>(-40,92)*** | -0,70<br>(-34,39)***   | -0,70<br>(-34,40)***   |
| Wohnfläche 1 | -56.820,75<br>(-52,55)*** | -57.084,10<br>(-53,03)*** | -0,84<br>(-50,95)***   | -0,84<br>(-50,93)***   |
| Wohnfläche 2 | -28.135,66<br>(-24,48)*** | -28.221,88<br>(-24,56)*** | -0,24<br>(-19,72)***   | -0,24<br>(-19,72)***   |
| Wohnfläche 3 | 28.365,25<br>(21,19)***   | 28.457,27<br>(21,27)***   | 0,24<br>(19,81)***     | 0,24<br>(19,82)***     |
| Wohnfläche 4 | 78.634,78<br>(26,50)***   | 78.897,22<br>(26,61)***   | 0,45<br>(28,00)***     | 0,45<br>(28,00)***     |
| Wohnfläche 5 | 164.764,50<br>(23,81)***  | 164.920,10<br>(23,89)***  | 0,72<br>(34,54)***     | 0,72<br>(34,54)***     |
| Etage 1      | -4.406,79<br>(-0,36)      | ---                       | 0,07<br>(0,62)         | ---                    |
| Etage 2      | 2.984,63<br>(2,21)**      | ---                       | 0,05<br>(4,00)***      | 0,05<br>(3,98)***      |
| Etage 3      | 1.768,96<br>(1,49)        | ---                       | 0,03<br>(2,81)***      | 0,03<br>(2,79)***      |
| Etage 4      | 3.241,32<br>(1,51)        | ---                       | 0,07<br>(4,22)***      | 0,07<br>(4,20)***      |
| $\bar{R}^2$  | 0,83                      | 0,82                      | 0,80                   | 0,80                   |

Siehe Erklärungen zu Tabelle 4.

Die Koeffizienten für die Variablen der Qualität der Wohnlage, die Zentrumsnähe, das Alter und die Wohnfläche tragen wiederum das erwartete Vorzeichen und besitzen eine plausible Größenordnung. Deutliche Aufschläge gegenüber der Referenz-Eigentumswohnung ergeben sich durch eine sehr gute Qualität der Wohnlage, eine zentrale Lage und Wohnflächen über 100 qm. Die höchsten Abschläge im Vergleich zur Referenzimmobilie liefern Eigentumswohnungen mit einem Alter über 30 Jahre. Demgegenüber spielt in beiden linearen Modellen die Lage der Eigentumswohnung innerhalb eines Hauses keine Rolle für den Preis.

## **5. Fazit und Schlussfolgerungen**

Hedonische Verfahren spielen in der wirtschaftsstatistischen Praxis eine zunehmend wichtigere Rolle. Neben der Konstruktion von qualitätsbereinigten Immobilienpreisindizes lassen sich hedonische Verfahren auch zur Immobilienbewertung heranziehen, weil sie den heterogenen Eigenschaften von Immobilien gerecht werden. Beides, sowohl die Indexbildung als auch die Wertermittlung, fußt auf der Bestimmung der Immobilienpreisdeterminanten. Während sich die bisher verfügbaren Untersuchungen und die offizielle Wirtschaftsstatistik entweder auf Städte wie beispielsweise Paris (Maurer/Pitzer/Sebastian 2004), Zürich (Zürcher Kantonalbank 1996) und Genf (Hoesli/Giocotto/Favarger 1997) sowie gesamtwirtschaftliche Immobilienpreisindizes (Dechent 2004, 2008) konzentrieren, liegen für deutsche Städte nach unserem Kenntnisstand keine empirischen Ergebnisse vor. Ein wesentlicher Grund dafür ist die Verfügbarkeit von Datenmaterial, das neben individuellen Preisen von Immobilien auch die zur Immobilie gehörigen Eigenschaften enthält. Eine seriöse, auf tatsächlichen Transaktionen basierende Untersuchung ist gegenwärtig nur mit den Kaufpreissammlungen der Gutachterausschüsse der einzelnen Städte möglich, da diese auf notariell beurkundeten Kaufverträgen basieren. Eine solche Datensammlung liegt uns in anonymisierter Form für die Stadt Münster vor.

In dem vorliegenden Beitrag werden für die Stadt Münster die Determinanten von Wohnimmobilienpreisen analysiert. Die empirischen Ergebnisse basieren auf tatsächlichen Immobilientransaktionen aus den Jahren 1999 bis 2009. Die Regressionen besitzen einen hohen Erklärungsgehalt und sind ökonomisch plausibel interpretierbar. Erwartungsgemäß sind neben den Lagekriterien (Qualität der Wohnlage und Zentrumsnähe) die Größenkennzahlen (Wohn- und Grundstücksfläche) und das Alter von zentraler Bedeutung für den Immobilienpreis.

Die vorliegende Arbeit verdeutlicht, dass Wohnimmobilien von heterogener Natur sind und sich aus einem Bündel von Eigenschaften zusammensetzen. Auch wenn im Ver-

kaufsfall nur der Preis dieses Güterbündels entrichtet wird, ist es jedoch mit Hilfe des hier gewählten Ansatzes möglich, den einzelnen Gütereigenschaften ebenfalls einen Preis zuzuordnen. Schließlich können so Informationen über Zahlungsbereitschaften bereitgestellt und ein wichtiger Beitrag zur Markttransparenz geleistet werden. In einem weiteren Schritt wäre es leicht möglich, die hier gewählte Methode zu modifizieren und zur Erstellung eines lokalen Immobilienpreisindex heranzuziehen sowie eine Bewertung von Immobilien durchzuführen. Lokale Immobilienindizes differenziert nach Häusertypen und die Bewertung solcher Immobilien sind für eine Vielzahl von Anwendungen ausbeutbar. Potentielle private Immobilieninteressenten, Immobiliengutachter, Banken als Kreditgeber, Immobilienmarktinvestoren und Immobilienmakler können auf der Basis lokaler Immobilienpreisentwicklungen und Immobilienbewertungen fundiertere Entscheidungen treffen als ohne hedonische Verfahren.

Neben den oben angeführten Einsatzbereichen ist nicht auszuschließen, dass im Rahmen der Grundsteuerreform die alten Einheitswerte von 1960 für alte Länder und 1935 für neue Länder durch aktuelle Verkehrswerte ersetzt werden müssen. Auch zu diesem Zweck sind hedonische Methoden einsetzbar. Grundsätzlich können mit den Verfahren nicht nur unterschiedliche Häusertypen, sondern auch Grundstücke, gewerbliche Immobilien und damit alle Arten von Immobilien einer Preisindexberechnung und Bewertung unterzogen werden.

## Literatur

**Bailey, M. / Muth, R. / Nourse, H.** (1963): A Regression Method for Real Estate Price Index Construction, in: *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 58, S. 933 - 942.

**Bobka, G.** (2009): Indizes – wie praxistauglich sind sie wirklich?, in: *Immobilienwirtschaft* 11/2009, S. 19 - 27.

**Box, G. E. P. / Cox, D. R.** (1964): An Analysis of Transformation, *Journal of the Royal Statistical Society* 26, 211 - 243.

**Brachinger, H. W.** (2002): Statistical Theory of Hedonic Price Indices, Working Paper, University of Fribourg.

**Dechent, J.** (2008): Häuserpreisindex – Projektfortschritt und erste Ergebnisse für bestehende Wohngebäude, in: *Wirtschaft und Statistik* 1/2008, S. 69 - 81.

**Dechent, J.** (2004): Preisstatistische Erfassung des selbst genutzten Wohneigentums – Zur Entwicklung eines Häuserpreisindex, in: *Wirtschaft und Statistik* 11/2004, S. 1295 - 1305.

**Demary, M.** (2009): Hedonische Immobilienpreisindizes – Verfahren und Beispiele, in: *IW-Trends* 03/2009.

**Dübel, H.-J. / Iden, S.,** (2008): Hedonischer Immobilienpreisindex Deutschland – Isolierung qualitativer Hauspreismerkmale durch hedonische Regressionsanalyse aus Daten der Europe-Plattform (Hypoport AG) und Machbarkeit eines hedonischen Hauspreisindex für Deutschland, Forschungsauftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Berlin.

**Fahrländer, S. S.** (2007): Hedonische Immobilienbewertung – Eine empirische Untersuchung der Schweizer Märkte für Wohneigentum 1985 bis 2005, *Forum Wirtschaft* 9, München.

**Hoesli, M. / Giocotto, C. / Favarger, P.** (1997): Three new real estate process for Geneva, Switzerland, *Journal of Real Estate Finance and Economics* 15/1997, S. 93 - 109.

**Huber, P. J.** (1967): The behavior of maximum likelihood estimates under non-standard conditions. in: J. Neyman (Hg.): *Proceedings of the Fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*. Berkeley: University of California Press, S. 221-233.

**KfW/IW Köln** (2010): Wohngebäudesanierer-Befragung 2010, Frankfurt am Main 2010.

**Maurer, R. / Pitzer, M. / Sebastian, S.** (2004): Hedonic price indices for the Paris housing market, in: *Allgemeines Statistisches Archiv*, 88/2004, S. 303 - 326.

**Schürt, A. u. a.** (2010): Synopse Immobilienpreisbeobachtung in Deutschland 2010, Anforderungen – Datengrundlagen – Verfahren – Produkte, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR; Hrsg.), BBSR-Online-Publikation, Nr. 01/2010, Bonn.

**White, H.** (1982): Maximum likelihood estimation of misspecified models. *Econometrica* 50: 1 - 25.

**Zürcher Kantonalbank** (1996): Immobilienmarkt Zürich – Immobilienpreise und Bauinvestitionen unter der Lupe, Zürich.