

Deschermeier, Philipp; Seipelt, Björn; Voigtländer, Michael

## Article

# Ein hedonischer Mietpreisindex für Gewerbeimmobilien

IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung

### Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

*Suggested Citation:* Deschermeier, Philipp; Seipelt, Björn; Voigtländer, Michael (2014) : Ein hedonischer Mietpreisindex für Gewerbeimmobilien, IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, ISSN 1864-810X, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln, Vol. 41, Iss. 2, pp. 59-73,  
<https://doi.org/10.2373/1864-810X.14-02-05>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/157105>

### 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.*

## Ein hedonischer Mietpreisindex für Gewerbeimmobilien

Philipp Deschermeier / Björn Seipelt / Michael Voigtländer, Juni 2014

**Gewerbeimmobilien stellen eine wichtige Anlageklasse für Investoren dar und bestimmen zu einem maßgeblichen Anteil die Kostenstruktur von Unternehmen. Eine effiziente Marktbeobachtung von Gewerbeimmobilien ist aufgrund der eingeschränkten Datenverfügbarkeit bisher nur bedingt möglich. Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden exemplarisch ein Mietpreisindex für die Berliner Gewerbeimmobilien entwickelt, der vor allem auch kleinteiligere Angebote berücksichtigt. Dabei werden zwei alternative hedonische Verfahren miteinander verglichen. Demnach sind die Mieten am Berliner Büromarkt in den letzten Jahren deutlich gestiegen, die Mieten für Einzelhandelsflächen haben sich hingegen moderater entwickelt.**

Stichwörter: Preisindex, Gewerbeimmobilien, Berlin, hedonische Imputation, hedonische Regression

JEL-Klassifikation: E30, R11, R33

### Mangel an Mietpreisdaten

Büro- und Einzelhandelsimmobilien stellen eine wichtige Anlageklasse für Investoren dar. Bei offenen Immobilienfonds beträgt der Anteil der Büroimmobilien am Gesamtportfolio etwa 62 Prozent, auf Einzelhandelsimmobilien entfallen rund 22 Prozent (BVI, 2013). Der Gesamtwert der Büro- und Einzelhandelsimmobilien wird in Deutschland im Jahr 2012 auf rund 920 Milliarden Euro geschätzt (Voigtländer et al., 2013). Die Mieten für diese Gewerbeflächen stellen für die Nutzer einen wichtigen Kostenfaktor dar, der die Preise der verkauften Waren und Dienstleistungen mitbestimmt. Für die Eigentümer und Anleger sind die Mieten dagegen ein entscheidender Ertragsfaktor.

Trotz dieser großen volkswirtschaftlichen Bedeutung werden die Mietpreisentwicklungen von Gewerbeimmobilien nur sehr fragmentiert beobachtet. Zwar berichten Banken und auch große Maklerhäuser regelmäßig über die Entwicklung auf den Gewerbeimmobilienmärkten, allerdings liegt der Fokus dabei auf den großvolumigen Transaktionen (Voigtländer, 2014a). Der Großteil der Flächen entfällt jedoch auf kleinere Objekte, die von großen Maklerhäusern oftmals nicht berücksichtigt werden (Bulwien et al., 2008). Darüber hinaus

werden in den vorhandenen Preisdaten oftmals die unterschiedlichen Qualitäten der Objekte nicht beachtet, wodurch sich Verzerrungen ergeben können.

Daten auf Basis von Mietangeboten der Immobilienplattform ImmobilienScout24 erlauben einen genaueren Blick auf den Markt. Aufgrund der Vielzahl der Angebotsdaten ist darüber hinaus auch die Verwendung ökonomischer Methoden zur Bereinigung der Preisentwicklung um Qualitätsveränderungen möglich. Die Daten hierzu werden im Rahmen der Transparenzoffensive Immobilienwirtschaft bereitgestellt, die zur Förderung der Transparenz im deutschen Immobilienmarkt von ImmobilienScout24 initiiert wurde. Die Initiative wendet sich an Unternehmen, Verbände, Hochschulen, Institute und Institutionen mit Immobilienbezug und ruft diese zur Mitarbeit und aktiven Teilnahme mit ihren jeweiligen Projekten auf.

Der hier vorgestellte Mietpreisindex ist Teil einer Machbarkeitsstudie, in der geprüft wird, inwieweit verlässliche Informationen über die Entwicklung der Gewerbeimmobilienmärkte auf Basis der bereitgestellten Daten gewonnen werden können. Dabei beschränkt sich die empirische Analyse auf die Bundeshauptstadt Berlin.

### **Hedonische Ansätze**

Ein Mietpreisindex sollte zwei zentrale Anforderungen erfüllen: Das Marktgeschehen muss möglichst exakt wiedergegeben werden und die Repräsentativität muss gewährleistet sein. Zur Berechnung eines Indexes gibt es verschiedene methodische Ansätze, von denen jedoch die meisten problembehaftet sind. Während die Betrachtung von Durchschnittspreisen anfällig für strukturelle Verzerrungen ist, weist die Methode des typischen Falls nur eine geringe Repräsentativität und somit eine eingeschränkte Vergleichbarkeit auf. Auch die Repeated-Sales-Methode bildet das tatsächliche Marktgeschehen nur bedingt ab, da durch un stetige Transaktionsintervalle viele Werte grob geschätzt werden müssen. Lediglich hedonische Ansätze liefern Ergebnisse, die beide Anforderungen zuverlässig erfüllen.

Das Beispiel Immobilien verdeutlicht die Stärken des hedonischen Ansatzes. Denn ein häufiges Problem bei der Berechnung von Immobilienpreisindizes ist, dass die Preisänderungen nicht korrekt abgebildet und in der Regel überzeichnet werden. Wenn beispielsweise in einer Periode hochwertigere Immobilien angeboten werden als in einer vorherigen, dann weisen viele Preisindizes steigende Preise aus. Dies muss aber nicht ausschließlich ein Preiseffekt sein, sondern kann vor allem auf einen Qualitätseffekt zurückgeführt werden. Dass der Preis in einem solchen Fall steigt, ist keine Verteuerung und signalisiert nicht die Knappheit des Gutes, sondern repräsentiert die verbesserte Qualität. Der

entscheidende Vorteil hedonischer Ansätze ist, dass sie diesen Qualitätsunterschied vom reinen Preisunterschied trennen können. Aus diesem Grund wird dieses Vorgehen inzwischen auch in der amtlichen Statistik angewandt (Behrmann/Kathe, 2004).

Trotz des höheren methodischen Aufwands etablieren sich hedonische Indizes für den Immobilienmarkt. So gibt es besonders für Wohnimmobilien in Deutschland verschiedene Indizes, zum Beispiel den Häuserpreisindex des Statistischen Bundesamtes, den IMX-Index von ImmobilienScout24, den Index des Verbandes deutscher Pfandbriefbanken (vdp), den Deutschlandindex der empirica AG oder den EPX hedonic der Hypoport AG (Demary, 2009; RWI, 2012). Die zugrunde liegenden Methoden und Datenquellen zur Berechnung der einzelnen Indizes unterscheiden sich grundsätzlich. Für die Berechnung des vdp- oder des Europace-Indexes werden Transaktionsdaten auf Grundlage von Hypothekarkrediten herangezogen, wohingegen der IMX-Index und der Deutschlandindex Angebotsdaten nutzen. Das Statistische Bundesamt verwendet Daten aus Gutachterausschüssen. Vor diesem Hintergrund schließt die Berechnung eines Gewerbeimmobilienindex auf Basis des hedonischen Ansatzes eine Forschungslücke, da für Gewerbeimmobilien bisher kein vergleichbarer Index vorliegt. Außerdem ermöglichen die Daten von ImmobilienScout24 eine regionale Differenzierung, sodass der neue Ansatz die Transparenz am Markt für Gewerbeimmobilien nachhaltig verbessert.

Die Vordenker des hedonischen Ansatzes sind Lancaster (1966) und Rosen (1974). Ihre Grundidee, die sogenannte hedonische Hypothese (Brachinger, 2003, 2) besagt, dass ein Gut durch eine Anzahl verschiedener (Qualitäts-)Merkmale charakterisiert ist und dass zwischen dem Preis des Gutes und seinen Merkmalen ein funktionaler Zusammenhang besteht. Der Preis des Gutes lässt sich deshalb in die Summe aus nicht beobachtbaren Schattenpreisen für die einzelnen Eigenschaften zerlegen, beispielsweise im Fall von Immobilien in die Lage, die Qualität oder die Fläche. Zwar sind Immobilien heterogene Güter und nur eingeschränkt vergleichbar, jedoch können Regressionsmodelle die unterschiedlichen Merkmale kontrollieren und die Schattenpreise quantifizieren. Auf diese Weise können heterogene Immobilien wie auch andere heterogene Güter vergleichbar gemacht und ihre Preisentwicklung in einem Index abgebildet werden.

Ein wichtiger Grundbaustein bei der Berechnung eines hedonischen Mietpreisindex stellt die Ausgestaltung der funktionalen Form zwischen dem Preis und den Merkmalen des betrachteten Gutes dar. Die einfachste Form ist linear (Brachinger, 2003, 2) und ihre empirische Umsetzung entspricht dem linearen Regressionsmodell. Dessen Parameter sind die hedonischen Preise der eingehenden exogenen Variablen. Diese geben an, um wie viel sich

der Preis verändert, wenn sich ein Merkmal um eine Einheit ändert. In der Literatur gilt die semilogarithmische Formulierung als gängig (Hill, 2011). Die Regressionskoeffizienten können hier als Semi-Elastizitäten interpretiert werden.

### **Zeit-Dummy-Methode und hedonische Imputation**

Um die Preisentwicklung auf Basis der hedonischen Hypothese abzubilden, stehen zwei Methoden zur Auswahl:

1. Bei der **Zeit-Dummy-Methode** enthält die Regressionsgleichung alle zur Verfügung stehenden Beobachtungen (Triplett, 2006, 52) und für jede Periode außer der Basisperiode eine Dummy-Variable. Die Parameter dieser Zeit-Variablen bilden den Preiseffekt relativ zur Basisperiode ab und schätzen somit die „fixed effects“ einer Periode (Meulen et al., 2011). Aus den Koeffizienten bestimmt sich der Index. Die Zeit-Dummy-Methode ist eine direkte Methode (Triplett, 2006, 52), da sich der Preisindex direkt aus diesen Regressionsergebnissen ableitet. Die Berechnung des Indexes erfordert neben den Koeffizienten lediglich eine einfache mathematische Transformation (Cominos et al., 2007, 5). Ein großer Vorteil dieser Methode ist ihre Einfachheit, da sich der Preisindex direkt aus den Regressionsergebnissen ableitet. Allerdings fehlt es der Methode an Flexibilität. So gehen Zeit-Dummys additiv in das Modell ein und vernachlässigen mögliche Interaktionen. Sollte sich die Qualität eines Merkmals im Zeitverlauf nachhaltig verändern, kann dies die Methode nicht korrekt abbilden. Die Methode wird zwar häufig für Immobilien angewandt (Cominos et al., 2007, 4), jedoch bergen diese Indizes die Gefahr, dass die Preisentwicklung überzeichnet wird.

2. Bei der **hedonischen Imputation** wird für jede Periode eine separate hedonische Funktion geschätzt, woraus für jede Periode eigene Schattenpreise folgen. Strukturelle Änderungen der Qualität werden deshalb im Zeitverlauf exakter abgebildet. Jedoch können die Regressionsergebnisse nicht direkt in einen Preisindex überführt werden, sondern sie müssen die Preisentwicklung einer Periode relativ zur Basisperiode über die Standardindizes der Preisstatistik wie Paasche-, Laspayere- oder Fisher-Indizes abbilden (Sydsæter et al., 2000, 164).

Für die Berechnungen dieser Indizes müssen in den zu vergleichenden Perioden jedoch die gleichen Immobilien, ähnlich dem Warenkorb der Verbraucherpreisstatistik, gehandelt werden. Da dies bei Immobilien sehr unwahrscheinlich ist, versucht die hedonische Imputation zu schätzen, welchen Preis eine Immobilie, die in der Basisperiode angeboten wurde, in der aktuellen Periode erbringen würde. Das Verfahren berechnet somit die sogenann-

ten Ersatzpreise für Immobilien (Behrmann/Kathe, 2004, 5), die in der betrachteten Periode nicht gehandelt werden. Analog wird für die aktuell gehandelten Immobilien der Preis bestimmt, der in der Basisperiode erzielt worden wäre (doppelte hedonische Imputation). In der Literatur besteht Einigkeit darüber, dass diese doppelte Imputation bessere Ergebnisse liefert als eine einfache Imputation (Hill, 2011).

Zur methodischen Umsetzung werden die Merkmale der Immobilien aus der aktuellen Periode in die hedonische Funktion der Basisperiode eingesetzt und somit mit den vorherigen Schattenpreisen multipliziert. Daraus resultiert der Ersatzpreis der aktuell angebotenen Immobilien für die Basisperiode, ohne dass zuvor ein Angebot am Markt vorlag. Auf die gleiche Weise werden die Preise der in der Basisperiode gehandelten Immobilien in die aktuelle Periode übertragen. Somit entsteht ein Warenkorb, der für alle in den beiden Perioden gehandelten Immobilien Preise enthält, entweder imputierte oder reale Marktdaten.

Die doppelte hedonische Imputation erweist sich als sehr flexibel, da sich die Schattenpreise durch die separaten Regressionen über die Zeit verändern können (Hill, 2011, 29). Der größte Nachteil des Ansatzes ist, dass die hedonische Funktion für jede Periode getrennt geschätzt werden muss. Je nach Größe des Datensatzes kann die Anzahl der vorliegenden Beobachtungen zu klein werden.

Übersicht 1

## Variablen

Geografische Merkmale	Distanz zum nächstgelegenen CBD <sup>1)</sup> , Hauptbahnhof, Flughafen, Postleitzahlenbezirk, zur Autobahn
Qualität des Inserats	Adresse angegeben, Bezug sofort möglich, Angaben zur Höhe der Provision
Merkmale der Immobilie	Angaben zu den Nebenkosten, zum Denkmalschutz, zur Barrierefreiheit, Angabe des Energieverbrauchskennwerts, Baujahrs, Objektzustands, der Bodenbeschaffenheit, der Qualität der Ausstattung
Segment Büro	Büro, Bürogeschäftsgebäude, Bürolagergebäude, Büroetage, Bürohaus, Bürozentrum
Segment Handel	Einkaufszentrum, Kiosk, Laden, Selbstbedienungsmarkt, Verkaufsfläche, Verkaufshalle, Factory Outlet, Kaufhaus

1) Central Business District.

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

## Daten und Vorgehensweise

Für die Berechnungen des vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln entwickelten Gewerbeimmobilienindex (GIMX) für Berlin wird die Datenbank der Plattform ImmobilienScout24 verwendet. Die Datenbank umfasst alle dort gelisteten Inserate und die Art der

inserierten Immobilien für Berliner Gewerbeimmobilien für die Jahre 2008 bis 2013. Aus diesen Angaben werden die einzelnen Inserate zu den Segmenten Büro und Handel zusammengefasst. Um das Marktgeschehen differenziert abbilden zu können, werden für diese Gruppen separate Indizes berechnet. Beobachtungen, die nicht in diese Kategorien passen, gehen nicht in die nachfolgenden Berechnungen mit ein. Neben der Miete und der Fläche, aus denen sich die zu erklärende Quadratmetermiete ergibt, gehören detaillierte Informationen über die einzelnen Objekte zu den Inseraten, die eine differenzierte Formulierung der hedonischen Funktion ermöglichen. Das sind beispielsweise Informationen über den Objektzustand, die Ausstattung, das Baujahr oder die Lage (Übersicht 1).

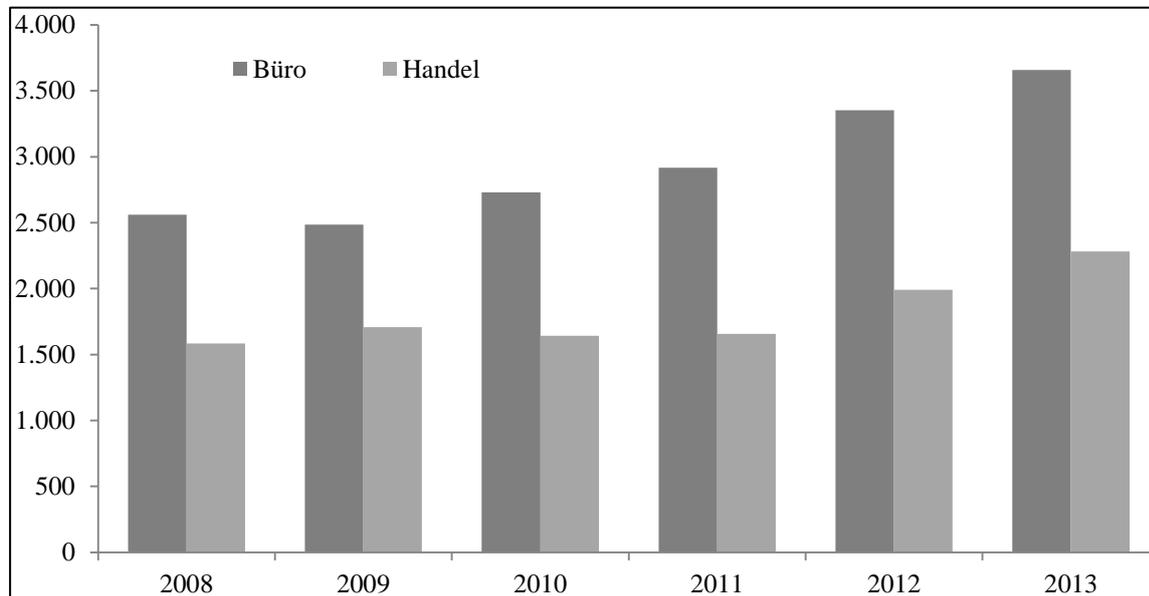
Die Berechnung eines hedonischen Indexes ist ein mehrstufiger Prozess. Zunächst müssen die umfangreichen Daten so aufbereitet werden, dass sie für die Regression genutzt werden können. Ein Problem dabei sind jedoch fehlende Werte. Denn jedes Feld, das in einem Inserat vom Ersteller nicht ausgefüllt wurde, stellt einen "missing value" in der Datenbank dar. Dieser senkt die zur Verfügung stehende Anzahl vollständiger Datenzeilen und die statistische Belastbarkeit der Ergebnisse reduziert sich. Gerade bei der hedonischen Imputation ist die Anzahl der Beobachtungen jedoch eine entscheidende Determinante für die Machbarkeit und sie darf nicht zu gering werden. Als Lösung dieses Problems enthalten die Regressionsmodelle Dummy-Variablen, die für fehlende Angaben bei den einzelnen Merkmalen in den Inseraten stehen. Auf diese Weise werden alle fehlenden Werte aufgefüllt und die Gesamtanzahl an Beobachtungen wird gesteigert.

Ein weiteres Problem bei der Berechnung eines Mietpreisindex für Gewerbeimmobilien stellt die im Vergleich zu Wohnimmobilien deutlich geringere Anzahl an verfügbaren Beobachtungen dar. Dies hat Auswirkungen auf die Intervalle der Berechnungen. Während bei der Zeit-Dummy-Methode alle Beobachtungen unabhängig von der Zeit in einem gemeinsamen Modell geschätzt werden, sind für die hedonische Imputation ausreichend Beobachtungen nötig, um für jede Periode ein separates Modell zu schätzen. Als Lösung dieses Problems verwenden die nachfolgenden Berechnungen die Adjacent-Period-Methode (Triplett, 2006, 54). Hierbei werden benachbarte Perioden gemeinsam in einer Regression geschätzt und durch Dummy-Variablen anschließend wieder auf getrennte Indexwerte umgerechnet. Die Anzahl der vorliegenden Beobachtungen für die Segmente Büro und Handel (Abbildung 1) rechtfertigt Modelle in Jahresintervallen. Mit den Parametern der Modelle ermöglicht es die Adjacent-Period-Methode, die Indizes auf Halbjahresabstände zu teilen.

Abbildung 1

## Fallzahlen für Berlin

Anzahl der Beobachtungen für die Segmente Büro und Handel



Quellen: ImmobilienScout24; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

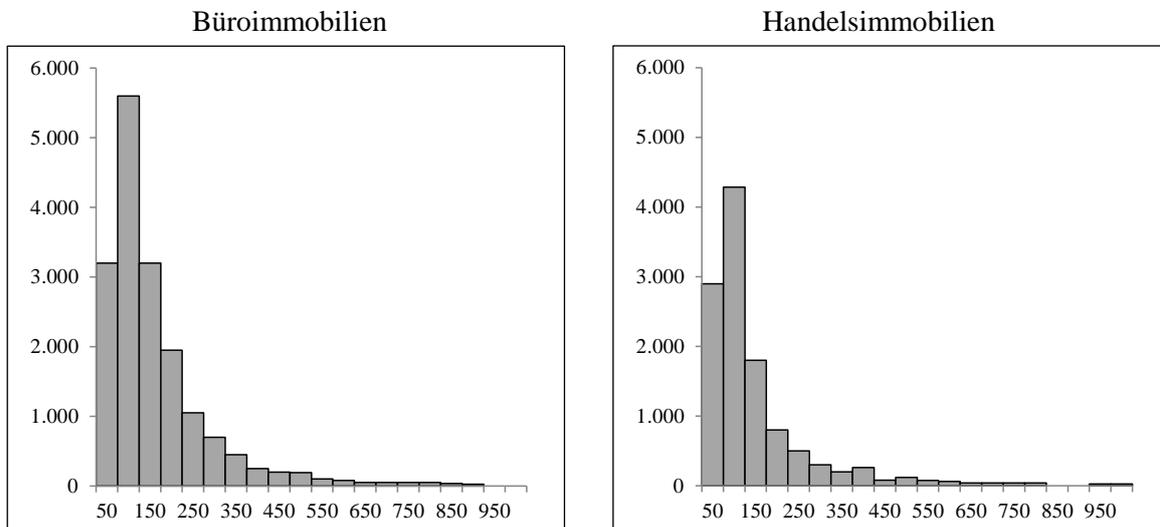
Ein grundsätzliches Problem bei den Datenquellen von Gewerbeimmobilien ist neben der Verfügbarkeit die Repräsentativität. Denn viele existierende Marktberichte veröffentlichen Daten zu Gewerbeimmobilien lediglich für die Spitzenmieten oder für Flächen ab 200 Quadratmetern Nutzfläche. Die Daten von ImmobilienScout24 liefern dagegen ein vollständigeres Bild des Marktgeschehens (Abbildung 2). Die Histogramme zeigen die Verteilung der Flächen gemäß der Inserate. Neben den großen Handels- und Büroflächen, die aber nur einen geringen Teil des Marktgeschehens abbilden, werden vor allem kleinteilige Inserate in beiden Segmenten aufgegeben. Die Vielzahl der Angebote liegt unter 200 Quadratmetern, der Durchschnitt bei Büro-Angeboten beträgt 166 Quadratmeter, in der Kategorie Handel sind es 118 Quadratmeter.

Wichtig für die Berechnung der Indizes ist, dass die Verteilung der einzelnen Segmente über die Zeit annähernd konstant verläuft und somit eine strukturelle Stabilität gewährleistet ist. Dies ist in beiden Segmenten gegeben. Der Anteil der Beobachtungen aus dem Segment Büro an allen Beobachtungen schwankte um lediglich 4 Prozentpunkte zwischen 2008 (38,5 Prozent) und 2013 (42,2 Prozent). Die absolute Anzahl der Beobachtungen für das Segment Handel ist zwar geringer, jedoch ist auch hier der Anteil an allen Beobachtungen im Zeitverlauf stabil. Die Spannweite beträgt weniger als 3 Prozentpunkte zwischen 2008 (23,8 Prozent) und 2013 (26,3 Prozent).

Abbildung 2

## Häufigkeitsverteilung der Flächen

Häufigkeit der Büro- und Handelsflächen nach Quadratmetern in Berlin



Quellen: ImmobilienScout24; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

## Lage der Immobilien

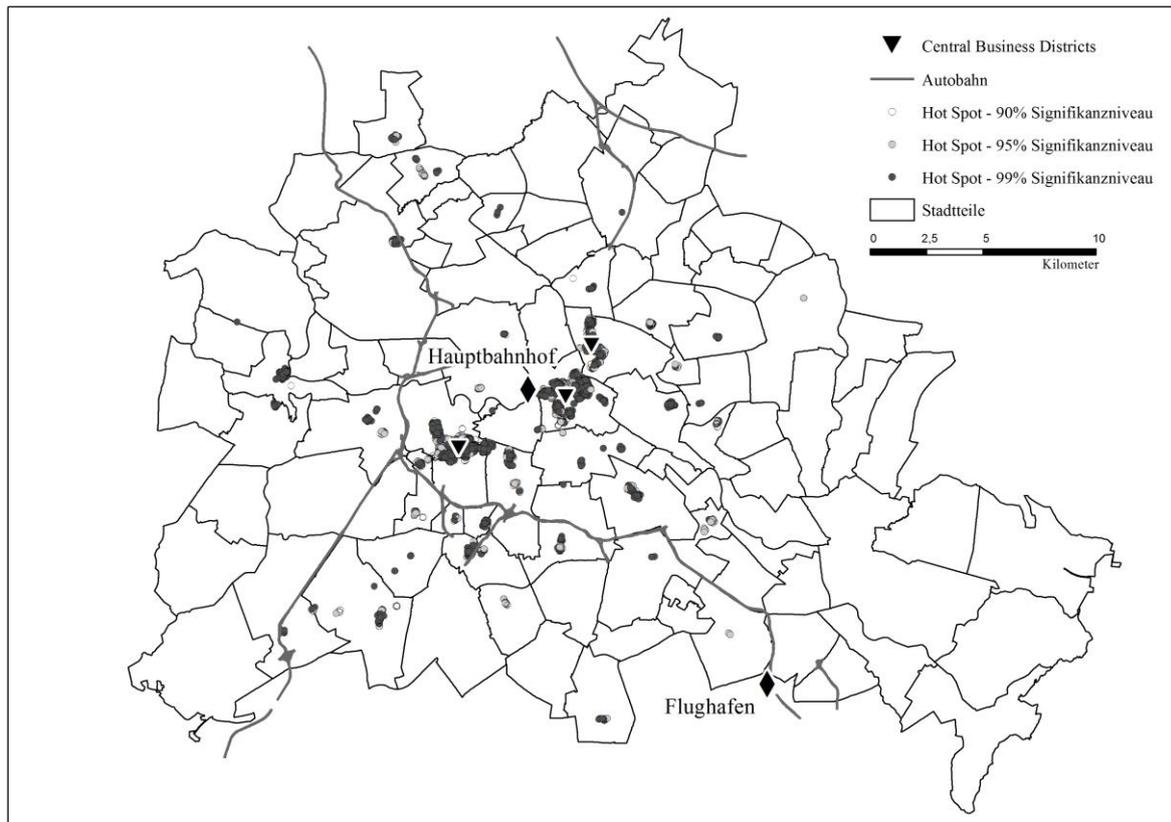
Für die Berücksichtigung städtebaulicher Strukturen und räumlicher Konzentrationsprozesse werden mithilfe der Software ArcGIS zusätzliche Variablen generiert. Da sämtliche Inserate geokodiert sind, kann die jeweilige Position exakt verortet und als relative Lage zu bestimmten „Points of Interest“ in Bezug gesetzt werden. Diese zusätzlichen Variablen ermöglichen es, die Lage als Determinante für die Quadratmetermiete differenziert zu analysieren. Dies basiert auf der Grundidee des Stadtstrukturmodells von Alonso (1960). Dieses Modell erklärt die Bodenpreise oder Mieten in einer Stadt durch die Entfernung zu zentral gelegenen Punkten, den sogenannten Central Business Districts (CBD). Dort befinden sich vor allem Büro- und Geschäftsräume, die durch überdurchschnittlich hohe Mieten in Relation zu ihrer Umgebung charakterisiert sind. Zur Identifikation der CBD wird zuerst eine Hot-Spot-Analyse nach Getis und Ord (1992) auf Basis der vorher errechneten Quadratmetermietpreise durchgeführt (Abbildung 3). Diese identifiziert statistische Cluster, die sogenannten Hot-Spots, die als Fixpunkt für die Entfernungsberechnung jeder einzelnen inserierten Immobilie zum nächstgelegenen CBD und anderen Points of Interest dienen. Diese Distanzvariablen gehen als erklärende Variablen in die hedonischen Funktionen ein, da davon auszugehen ist, dass die Lage einen hohen Erklärungsgehalt für die Quadratmetermiete besitzt.

Darüber hinaus bilden weitere geografische Merkmale die Erreichbarkeit der einzelnen Inserate ab. Hierfür bilden die Variablen sowohl die Anbindung an die überregionalen Ver-

kehrsknotenpunkte, also zum Hauptbahnhof und zum Flughafen, als auch die Anbindung an den regionalen Bahnverkehr und die Erreichbarkeit der nächstgelegenen Bundesautobahn ab, indem die jeweiligen Distanzen sämtlicher Objekte zu den genannten Bezugspunkten berechnet werden.

Abbildung 3

## Central Business Districts der Berliner Gewerbeimmobilien



Quellen: ImmobilienScout24; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Der Preis, der mit den hedonischen Funktionen erklärt werden soll, ist die Quadratmetermiete und er berechnet sich aus dem Quotienten der Kaltmiete und der Fläche gemäß des Inserats. Als erklärende Variablen verwenden die nachfolgenden Analysen eine Kombination aus den Merkmalen der Datenbank von ImmobilienScout24 und den zusätzlich generierten geografischen Merkmalen.

Bei den Inseraten von ImmobilienScout24 handelt es sich um Angebotsdaten. Wie die Histogramme der Büro- und Handelsflächen zeigen, ist es ein Vorteil dieser Daten, dass sie auch den kleinteiligen Bereich der Märkte abdecken und somit repräsentativer sind als die meisten existierenden Marktberichte. Jedoch besteht bei Angebotsdaten die Möglichkeit, dass sie das Marktgeschehen verzerrt abbilden. Denn das Angebot läuft der eigentlichen

Transaktion voraus und ist somit in der Regel höher als der endgültige Preis. Dies schmälert allerdings keineswegs die Aussagekraft der zu berechnenden Indizes, weil der Effekt im Zeitablauf stabil ist. Dies sollte aber bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden. Es handelt sich somit um vorauslaufende Indizes (Voigtländer et al., 2013, 67).

Übersicht 2 gibt einen Überblick über die Regressionsmodelle auf Basis der Zeit-Dummy-Methode und der hedonischen Imputation. Die Variablen, die als erklärende Größen in die hedonischen Funktionen eingehen und somit die Grundlage für die Berechnung der Mietpreisindizes für die Segmente Handel und Büro bilden, wurden bereits in Übersicht 1 genannt.

Übersicht 2

## Regressionsmodelle

Zeit-Dummy-Methode:  $P = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n + \alpha_1 D_1 + \dots + \alpha_T D_T + u$

Hedonische Imputation:  $P_t = \beta_{t,0} + \beta_{t,1} X_{t,1} + \dots + \beta_{t,n} X_{t,n} + \gamma_{t,1} HJ1 + u_t$

t = Zeit

P = Miete pro Quadratmeter (logarithmiert)

X = erklärende Merkmale (s. Übersicht 1)

$\beta$  = hedonische Preise der einzelnen Merkmale

D = Indikatorvariablen für einzelne Jahre

$\alpha$  = hedonische Preise für die einzelnen Jahre

HJ1 = Dummy Variable für das erste Halbjahr

$\gamma$  = hedonische Preise für das erste Halbjahr

u = Fehlerterm

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln

## Hedonischer Mietpreisindex für Gewerbeimmobilien in Berlin

Die Grundlage zur Berechnung eines Mietpreisindex bildet die ökonometrische Schätzung der hedonischen Funktion. Für die methodische Umsetzung werden nachfolgend sowohl die Zeit-Dummy-Methode als auch die hedonische Imputation genutzt. Die Ergebnisse der darauf aufbauenden Indizes werden dann verglichen. Bei der Darstellung der Resultate werden neben diesen beiden GIMX-Varianten die durchschnittlichen Mieten als zusätzliche Referenz mit angegeben. Die Berechnungen erfolgen halbjährlich für den Zeitraum 2008 bis 2013.

Die Modelle für die Zeit-Dummy-Methode umfassen 17.700 Beobachtungen für das Segment Büro, während für die Kategorie Handel 10.863 Fälle vorliegen. Da die Modelle der

Zeit-Dummy-Methode jeweils die kompletten Stichproben in einem Modell nutzen, sind die hedonischen Parameter über die Zeit konstant. Dagegen werden bei der hedonischen Imputation für jede Periode getrennte Modelle geschätzt. Diese separaten Modelle haben den Vorteil, dass sie für jede Periode eigene hedonische Preise der Merkmale liefern, jedoch ist die Fallzahl deutlich kleiner als bei der Zeit-Dummy-Methode. Dennoch steigt die Anzahl der Inserate, die in die Berechnungen der Regressionsmodelle zur hedonischen Imputation einfließt, im Zeitverlauf in beiden Segmenten konstant an: Waren es 2008 nur 1.584 Beobachtungen in der Kategorie Handel, erhöhte sich die Anzahl auf 2.282 Beobachtungen im Jahr 2013. Die Anzahl der Beobachtungen für die Kategorie Büro stieg von 2.560 (2008) auf 3.657 (2013).

Bei beiden Methoden erweist sich in allen ökonometrischen Analysen die Lage als entscheidender Faktor zur Erklärung der Mietpreise (Tabelle). Besonders die Entfernung zum nächstgelegenen CBD weist in allen Modellen den stärksten Erklärungsgehalt auf. Je geringer die Distanz zu einem CBD ist, desto höher fällt die Miete aus. Auch die anderen geografischen Merkmale zeigen signifikante Einflüsse. Beispielsweise sind die Büromieten in der Nähe des Hauptbahnhofs in allen Modellen höher. Mit steigender Distanz zum Hauptbahnhof sinken somit die Büromieten, weshalb der Koeffizient ein negatives Vorzeichen hat.

Tabelle

## Schätzergebnisse für Berlin

Ausgewählte ökonometrische Ergebnisse der Zeit-Dummy-Methode und der hedonischen Imputation

Merkmal <sup>2)</sup>	Zeit-Dummy-Methode		Hedonische Imputation <sup>1)</sup>	
	Büro	Handel	Büro	Handel
Entfernung zum Hauptbahnhof	-0,058(***)	0,050(***)	-0,066(***)	0,021
Entfernung zum Flughafen	0,025(*)	0,182(***)	-0,024	0,127(**)
Entfernung zur nächsten Autobahn	0,012(***)	-0,004	0,027(***)	0,003
Entfernung zum nächsten CBD	-0,133(***)	-0,139(***)	-0,142(***)	-0,158(***)
Anzahl der Beobachtungen	17.699	10.862	3.656	2.281
Korrigiertes R <sup>2</sup>	0,336	0,218	0,399	0,292

Signifikanzniveau: (\*\*\*) 0,001; (\*\*) 0,01; (\*) 0,05. 1) Exemplarisch für das Jahr 2013. 2) Merkmale auf Basis logarithmierter Werte.  
Quellen: ImmobilienScout24; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Aus den beiden Regressionsmodellen der Zeit-Dummy-Methode werden die Mietpreisdizes direkt aus den Parametern der Zeit-Dummies abgeleitet. Die hedonische Imputation unterstellt eine Gleichgewichtung aller Inserate (Hill/Scholz, 2014, 5). Diese Annahme ist

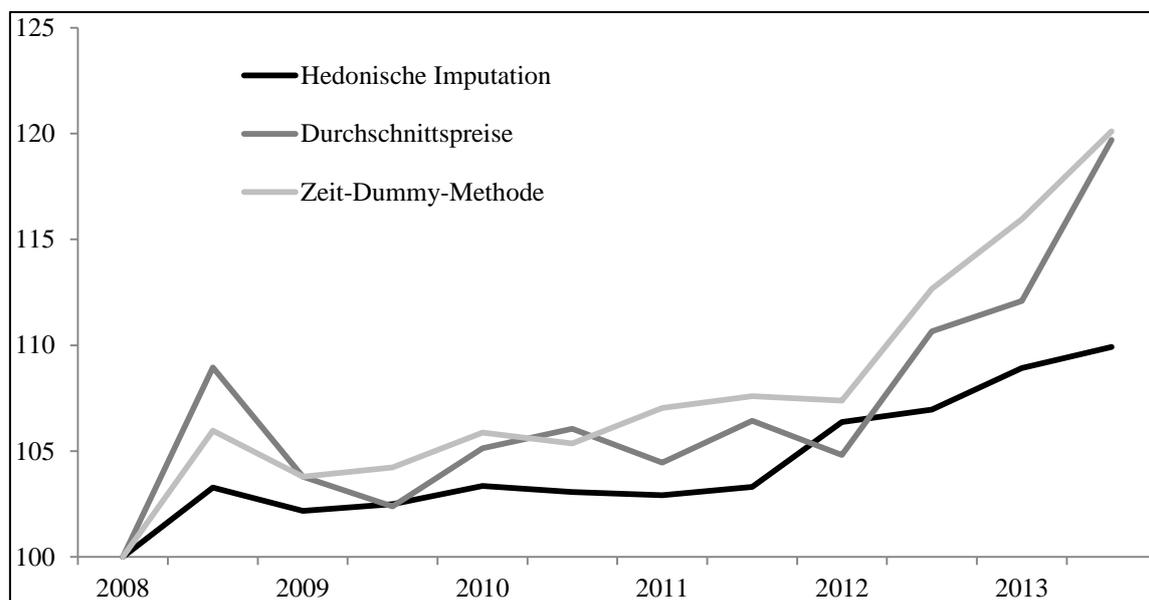
hauptsächlich bei Immobilien plausibel. Die Ergebnisse der jahresspezifischen Regressionsmodelle werden mit einem Fisher-Price-Index in die Mietpreisindizes überführt, die die Preisentwicklung vergleichbar abbilden.

Die Preisentwicklung im Segment Büro verlief vom ersten Halbjahr 2008 bis zum zweiten Halbjahr 2011 relativ konstant (Abbildung 4). Zwar stieg die Bürobeschäftigung, die ein wichtiger Bestimmungsfaktor der Nachfrage ist, in den letzten Jahren in Berlin konstant an. Die Anzahl der Bürobeschäftigten in Berlin legte im Zeitraum 2008 bis 2013 überdurchschnittlich um 15,9 Prozent zu und lag somit um mehr als 5 Prozentpunkte höher als der bundesdeutsche Durchschnitt (Voigtländer, 2014b). Nur in München wuchs die Beschäftigung im betrachteten Zeitraum schneller (+22,2 Prozent). Zeitgleich gab es aber viele leerstehende Büroflächen. Insgesamt sank die Leerstandsquote zwischen 2009 und 2013 von 11,2 Prozent auf 7,0 Prozent (THOMAS DAILY GmbH, 2013, 12).

Abbildung 4

## Büromietpreise in Berlin

Entwicklung der Mietpreise auf Basis unterschiedlicher Methoden, Index: 1. Halbjahr 2008 = 100



Quellen: ImmobilienScout24; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Alle drei abgebildeten Indizes zeigen die stabilen Entwicklungen der Büromieten. Jedoch verlaufen die Mieten bei der Zeit-Dummy-Methode und der Durchschnittsbetrachtung deutlich über dem Index, der auf Basis der hedonischen Imputation berechnet wurde: Der Anstieg bei der Durchschnittsbetrachtung und der Zeit-Dummy-Methode beträgt etwa 20 Prozent im zweiten Halbjahr 2013 relativ zur Basisperiode. Dagegen stieg der Index der hedonischen Imputation lediglich um etwa 10 Prozent an. Somit fallen besonders am aktu-

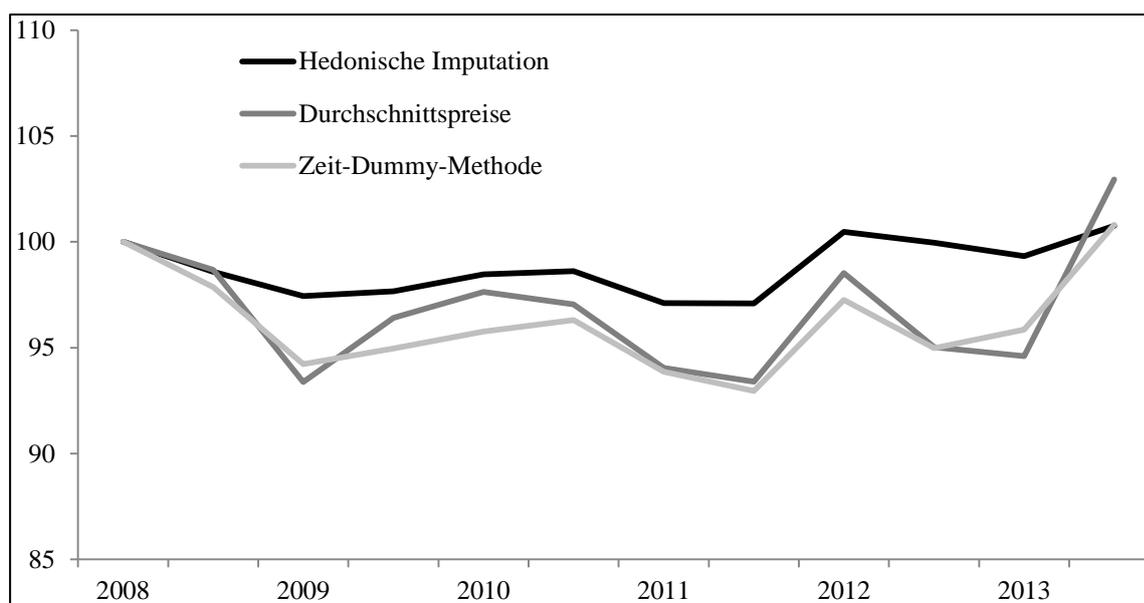
ellen Rand die Preissteigerungen bei diesem Index deutlich moderater aus. Dies verdeutlicht die Stärke der hedonischen Imputation. Diese trennt den Preiseffekt exakter vom Qualitätseffekt als andere Methoden. Ein Beispiel hierfür stellt die durchschnittliche Qualität der inserierten Immobilien dar: Diese stieg seit 2008 stetig an. So erhöhte sich beispielsweise der Anteil der Inserate, die die Qualität der Ausstattung entweder mit "Luxus" oder zumindest als "gehoben" angeben von 6,2 Prozent (2008) auf 21,3 Prozent (2013). Die ökonometrischen Analysen bestätigen diesen deskriptiven Befund. Mietpreisindizes für Immobilienmärkte sollten demnach grundsätzlich auf Basis der hedonischen Hypothese und vor allem mit der hedonischen Imputation berechnet werden.

Die Preisentwicklung im Segment Handel fällt dagegen deutlich weniger volatil aus als im Bereich Büro (Abbildung 5). Der hedonische Mietpreisindex für das Segment Handel zeigt dabei wie beim Büro-Index geringere Ausschläge als die Zeit-Dummy-Methode und die Durchschnittspreise. So schwankt der Index der hedonischen Imputation im Zeitraum 2008 bis 2013 lediglich um 4 Prozentpunkte. Die Durchschnittspreise und die Ergebnisse der Zeit-Dummy-Methode zeigen zunächst einen deutlicheren Rückgang bei der Quadratmetermiete, der sich am aktuellen Rand aber wieder über dem Niveau der Basisperiode stabilisiert und sich dem Niveau der hedonischen Imputation angleicht.

Abbildung 5

## Handelsimmobilienpreise in Berlin

Entwicklung der Mietpreise auf Basis unterschiedlicher Methoden, Index: 1. Halbjahr 2008 = 100



Quellen: ImmobilienScout24; Institut der deutschen Wirtschaft Köln

## Schlussfolgerungen

Der Gewerbeimmobilienmarkt hat eine große Bedeutung für Investoren, Unternehmen und die Volkswirtschaft insgesamt. Die verfügbaren Daten zur Preisentwicklung bilden dies aber nur unzureichend ab, da sich die Berichterstattung häufig nur auf Teilmärkte beschränkt. So dokumentieren existierende Marktberichte oft nur Spitzenmieten und berücksichtigen Flächen ab 200 Quadratmetern. Vor diesem Hintergrund stellen die Inserate von ImmobilienScout24 eine wertvolle Datenquelle dar, die das Marktgeschehen deutlich abbildet und besonders auch viele kleinteilige Inserate enthält. Zwar kann die annoncierte Miete von der tatsächlichen Miete abweichen, jedoch dürfte es weniger Abweichungen geben als etwa bei den Käufen.

Zur Mietpreisbeobachtung von Gewerbeimmobilien eignen sich hedonische Verfahren. Sie sind besser in der Lage, die heterogenen Eigenschaften von Immobilien zu berücksichtigen und Veränderungen in der Qualität exakter von Preisänderungen zu trennen. Die vorliegende Studie hat mit der Zeit-Dummy-Methode und der hedonischen Imputation zwei hedonische Verfahren zur Mietpreisbeobachtung miteinander verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die hedonische Imputation Qualitäts- und Preiseffekte effektiver trennen kann als die Zeit-Dummy-Methode. Die Ergebnisse weichen nur geringfügig von einer Betrachtung der Durchschnittspreise ab. Deshalb sollten zukünftige Mietpreisbeobachtungen auf Basis der hedonischen Imputation berechnet werden. Darüber hinaus verdeutlichen die Resultate, dass geografische Informationen sowohl über die absolute Lage als auch die Nachbarschaft einen sehr hohen Erklärungsgehalt für die Miete besitzen. Die Ergebnisse der Mietpreisindizes für die Berliner Büros im Zeitraum 2008 bis 2013 stellen bis zum ersten Halbjahr 2011 eine konstante Preisentwicklung und anschließend einen deutlichen Anstieg dar.

Die Machbarkeit eines Mietpreisindex auf Basis hedonischer Verfahren und gerade bei der hedonischen Imputation ist von der Qualität und Quantität der vorliegenden Daten abhängig. Die Berechnungen der Gewerbeimmobilienindizes für Büro und Handel in Berlin mit Halbjahresintervallen sind mit der Datenbasis von ImmobilienScout24 unproblematisch. Jedoch hat die Analyse gezeigt, dass es für Gewerbeimmobilien, im Vergleich zu den deutlich höheren Fallzahlen bei Wohnimmobilien, nur bedingt möglich ist, kürzere Intervalle (z. B. Quartale) zu berechnen. Außerdem wurde die Machbarkeit für die im Vergleich zu Berlin deutlich kleinere Großstadt Mainz geprüft. Diese Ergebnisse sind jedoch aufgrund von zu geringen Fallzahlen statistisch nicht belastbar. Zukünftiger Forschungsbedarf besteht darin, den hier vorgestellten Index auf weitere Großstädte auszuweiten. Dabei ist die Machbarkeit für jede einzelne Stadt kritisch zu prüfen. Vor diesem Hintergrund

erscheint ein aggregierter Index für Deutschland nicht möglich, allerdings ist ein TOP-10-Index denkbar, der das Marktgeschehen der zehn größten Städte in Deutschland abbildet.

---

## Literatur

- Alonso**, William, 1960, A theory of the urban land market, in: Papers in Regional Science, Nr. 6, S. 149–157
- Behrmann**, Timm / **Kathe**, Alfons, 2004, Zur Anwendung hedonischer Methoden beim Häuserpreisindex, in: Wirtschaft und Statistik, Nr. 5, S. 525–529
- Brachinger**, Hans Wolfgang, 2003, Statistical Theory of Hedonic Price Indices, Universität Freiburg, <http://EconPapers.repec.org/RePEc:fri:dqewps:wp0001> [19.5.2014]
- Bulwien**, Hartmut / **Denk**, Ulrich / **Scheffler**, Rolf, 2008, Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus aktuellen Büroflächenbestandserhebungen in Deutschland, in: Zeitschrift für Immobilienökonomie 2008, Sonderausgabe, S. 77–88
- BVI** – Bundesverband Investment und Asset Management e.V., 2013, Offene Immobilienfonds. Quartalsauswertung offener Immobilienfonds zum Stichtag 31.12.2013, <http://www.bvi.de/statistik/offene-immobilienfonds/> [19.5.2014]
- Cominos**, Harry / **Rambaldi**, Alicia / **Rao**, D. S. Prasada, 2007, Hedonic Imputed Housing Price Indices from a Model with Dynamic Shadow Prices Incorporating Nearest Neighbour Information, University of Queensland, Australia, WP012007, <http://ideas.repec.org/p/qld/uqcepa/24000.html>. [19.5.2014]
- Demary**, Markus, 2009, Hedonische Immobilienpreisindizes – Verfahren und Beispiele, in: IW-Trends, 36. Jg., Nr. 3, S. 91–104
- Getis**, Arthur / **Ord**, J. K., 1992, The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, in: Geographical Analysis, 24. Jg., Nr. 3, S. 189–206
- Hill**, Robert J., 2011, Hedonic Price Indexes for Housing, OECD Statistics Working Papers, Nr. 2011/01, <http://EconPapers.repec.org/RePEc:oec:stdaaa:2011/1-en>. [19.5.2014]
- Hill**, Robert J. / **Scholz**, Michael, 2014, Incorporating Geospatial Data into House Price Indexes, A Hedonic Imputation Approach with Splines, University of Graz Economics Papers, Nr. 2014-05, Department of Economics
- Lancaster**, Kelvin J., 1966, A New Approach to Consumer Theory, in: The Journal of Political Economy, 74. Jg., Nr. 2, S. 132–157
- Meulen**, Philipp an de / **Bauer**, Thomas K. / **Micheli**, Martin / **Schmidt**, Torsten / **Kiefer**, Michael / **Wilke**, Lars-Holger / **Feuerschütte**, Sven, 2011, Ein hedonischer Immobilienpreisindex auf Basis von Internetdaten 2007–2011, RWI-Projektbericht, Essen
- Rosen**, Sherwin, 1974, Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, in: Journal of Political Economy, 82. Jg., Nr. 1, S. 34–55
- RWI** – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 2012, Probleme der Grunderwerbsteuer und ihrer Anhebung durch die Länder, Essen

**Sydsæter**, Knut / **Strøm**, Arne / **Berck**, Peter, 2000, Economists' Mathematical Manual, 3. Aufl., Berlin / New York

**THOMAS DAILY GmbH** (Hrsg.), 2013, TD 100 Cities Survey 2013. Der Markt für Wohnen, Büro- & Einzelhandelsflächen, TD 100 Cities Survey, Nr. 8, Freiburg

**Triplett**, Jack E., 2006, Handbook on hedonic indexes and quality adjustments in price indexes, Special application to information technology products, Paris

**Voigtländer**, Michael, 2014a, Der Immobilienmarkt in Deutschland, Struktur und Funktionsweise, 2. Aufl., Berlin

**Voigtländer**, Michael, 2014b, Wachstum schwächt sich ab, IW-Immobilienmonitor, Nr. 1, Köln

**Voigtländer**, Michael / **Just**, Tobias / **Steininger**, Bertram / **Bienert**, Sven / **Braun**, Nicole / **Haas**, Heide et al., 2013, Wirtschaftsfaktor Immobilien 2013, Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft, Zeitschrift für Immobilienökonomie, Sonderausgabe

\*\*\*

## A Hedonic Rent Index for Commercial Properties

Commercial real estate is an important class of investment for investors and has a considerable influence on companies' cost structures. Due to the very modest amount of data available, the potential for efficient market observation of commercial real estate has so far been limited. In view of this, we developed a sample rent index for Berlin's commercial properties. To do so, we compared two alternative hedonic approaches. The primary advantage of our model is its ability to take account of more detailed offers. The results show that rents for offices in Berlin have risen markedly in recent years, whilst rents for retail space have increased more moderately.