

Sanftenberg, Anne

**Research Report**

Hedonische Modelle: Chancen und Anwendungsrestriktionen für die Grundstückswertermittlung. Eine empirische Analyse Berliner Mietshäuser von 1990 bis 2013

Bauwirtschaft und Baubetrieb. Mitteilungen, No. 48

**Provided in Cooperation with:**

Universitätsverlag der TU Berlin, Technische Universität Berlin

*Suggested Citation:* Sanftenberg, Anne (2015) : Hedonische Modelle: Chancen und Anwendungsrestriktionen für die Grundstückswertermittlung. Eine empirische Analyse Berliner Mietshäuser von 1990 bis 2013, Bauwirtschaft und Baubetrieb. Mitteilungen, No. 48, ISBN 978-3-7983-2743-6, Universitätsverlag der TU Berlin, Berlin, <https://doi.org/10.14279/depositonce-4340>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/299701>

**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.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/>

Anne Sanftenberg

# Hedonische Modelle – Chancen und Anwendungsrestriktionen für die Grundstückswertermittlung

Eine empirische Analyse Berliner Mietshäuser von 1990 bis 2013





Anne Sanftenberg  
**Hedonische Modelle –  
Chancen und Anwendungsrestriktionen  
für die Grundstückswertermittlung**

Die Mitteilungen des Fachgebietes Baubetrieb und Baumaschinen an der Technischen Universität Berlin wurden von 1980 bis 1988 von o. Prof. Dr.-Ing. Hanskarl Gutsche und Prof. Dipl.-Ing. Horst Becker herausgegeben. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Kochendörfer setzt die Herausgabe fort.

Das Fachgebiet und die Schriftenreihe haben im Jahr 2001 eine Umbenennung erfahren (Bauwirtschaft und Baubetrieb). Außerdem erfolgte in diesem Zusammenhang eine Veränderung des äußeren Erscheinungsbildes der Schriftenreihe.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Kochendörfer, Jahrgang 1947, wurde zum 1. Juli 1995 an das Fachgebiet für Baubetrieb und Baumaschinen an der Technischen Universität Berlin berufen. Nach seinem Studium des Bauingenieurwesens an der Universität Stuttgart war er als Bauleiter auf Baustellen des Wasserbaus und des Ingenieurbaus tätig und promovierte 1977 während seiner Assistenzstätigkeit am Institut für Baubetriebslehre der Universität Stuttgart. Seit 1978 war er als beratender Ingenieur im Bereich Objektüberwachung und Projektmanagement freiberuflich tätig.

Anne Sanftenberg, Jahrgang 1979 aus Berlin, studierte von 2000 bis 2004 Betriebswirtschaft mit dem Schwerpunkt Immobilienwirtschaft und absolvierte 2007 den Master of Science in Real Estate Valuation an der Hochschule Anhalt in Bernburg/Dessau. Seit 2007 ist sie in den Bereichen Valuation, Asset Management und Portfoliosteuerung im Wohnimmobiliensektor sowohl auf der Dienstleister- als auch auf der Investorensseite tätig.

Bauwirtschaft und Baubetrieb. Mitteilungen | 48

Anne Sanftenberg

**Hedonische Modelle –  
Chancen und Anwendungsrestriktionen  
für die Grundstückswertermittlung**

Eine empirische Analyse Berliner Mietshäuser  
von 1990 bis 2013

Universitätsverlag der TU Berlin

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

## **Universitätsverlag der TU Berlin, 2015**

<http://verlag.tu-berlin.de/>

Fasanenstr. 88, 10623 Berlin

Tel.: +49(0)30 314 76131 / Fax: -76133

E-Mail: [publikationen@ub.tu-berlin.de](mailto:publikationen@ub.tu-berlin.de)

Zugl.: Berlin, Techn. Univ., Diss., 2014

1. Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Kochendörfer

2. Gutachter: Prof. PhD Axel Werwatz

Die Arbeit wurde am 09. Dezember 2014 an der Fakultät VI unter Vorsitz von Prof. Dr. rer. pol. Kristin Wellner erfolgreich verteidigt.

Diese Veröffentlichung – ausgenommen Zitate und Umschlagfoto – ist unter der CC-Lizenz CC BY lizenziert.

Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 3.0 Deutschland

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de>

Umschlagfoto:

seier+seier | <https://www.flickr.com/photos/seier/4509633277> | CC BY 2.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

Druck: docupoint GmbH

Satz/Layout: Anne Sanftenberg

**ISBN 978-3-7983-2742-9 (print)**

**ISBN 978-3-7983-2743-6 (online)**

**ISSN 1610-0158 (print)**

**ISSN 2364-2009 (online)**

Zugleich online veröffentlicht auf dem Digitalen Repositorium der Technischen Universität Berlin:

URN <urn:nbn:de:kobv:83-opus4-62489>

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:83-opus4-62489>



## Vorwort des Herausgebers

Transaktionen im Immobilienbereich und hier besonders im Wohnungssektor nehmen nicht erst seit Beginn der Niedrigzinsphase eine volkswirtschaftlich bedeutende Funktion ein. Jeder Erwerber einer Immobilie wird sich im Hinblick auf den Umfang und die Langfristigkeit der Kapitalbindung eingehend damit befassen müssen, welchen Wert er der betreffenden Immobilie beimisst - eine Frage, die auch gegenüber den Finanzierungsinstituten wegen der von diesen vorzunehmenden Risikobewertung zu beantworten ist.

Die Methoden zur Durchführung der Wertermittlung sind in Deutschland durch den Gesetzgeber im Wege der betreffenden Verordnung und daraus abgeleiteter Richtlinien geregelt. Für die Bewertung von Wohnimmobilien kommt dabei vorrangig das „Ertragswertverfahren“ sowie das aufgrund seiner Marktnähe bessere „Vergleichswertverfahren“ zum Einsatz. Beim Vergleichswertverfahren werden die Werte über die Kaufpreise vergleichbarer Objekte abgeleitet, die u.a. den Kaufpreissammlungen der zumeist kommunal organisierten Gutachterausschüsse entnommen werden können. Die Vergleichbarkeit ist jedoch für eine Vielzahl von Objekten und insbesondere für Renditeliegenschaften wie Mietshäuser aufgrund ihrer Heterogenität nicht gegeben.

An diesem Punkt setzt die Problemstellung der vorliegenden Arbeit an und stellt die Frage, ob der Wert einer an sich einzigartigen und deshalb nur eingeschränkt vergleichbaren Immobilie nicht dadurch zutreffender ermittelt werden könnte, dass Methoden eingesetzt werden, die den Wert eines Gutes, hier einer Immobilie, über die Analyse und Bewertung der wertbestimmenden, einzelfallbezogenen Kriterien ermitteln. Dafür kommen speziell im Ausland u.a. auch hedonische Modelle zum Einsatz, mit Hilfe derer die Wirksamkeit von Objektcharakteristika bestimmt werden kann und deren Übertragbarkeit und Anwendungs- bzw. Aussagefähigkeit für die deutsche Wertermittlungspraxis in der vorliegenden Arbeit untersucht wird.

Es wird abzuwarten sein, welche Diskussionen dieser Ansatz im Sektor der „klassischen“ Wertermittlung hervorruft. Ein erfolgreicher Anstoß solcher Auseinandersetzungen sowie auch die Umsetzung hedonischer Modelle in der Praxis ist der Arbeit in jedem Fall zu wünschen.

Berlin, Januar 2015

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Kochendörfer

## **Vorwort der Verfasserin**

Diese Arbeit knüpft an mein abgeschlossenes Studium zum Master of Science in Real Estate Valuation an der Hochschule Anhalt an und verbindet das Thema Immobilienbewertung mit meiner fast 8-jährigen Berufstätigkeit im Bereich Wohnimmobilien mit den Schwerpunkten Bewertung, Transaktion sowie Asset- und Portfoliomanagement.

Das Thema dieser Arbeit verbindet die analytische Betrachtung von Wohnungsmärkten und die daran anknüpfende Bewertung und Einschätzung derer im Hinblick auf aktuelle und zukünftige Preisentwicklungen. Ferner stellen die Analyseergebnisse den Ausgangspunkt dar, mittels derer sich über statistische Verfahren Immobilienwerte ableiten lassen.

In diesem Zusammenhang bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Bernd Kochendörfer sowie Herrn Prof. PhD Axel Werwatz, die mir zum einen die Anfertigung dieser Arbeit ermöglichten und zum anderen mir zu jederzeit hilfreiche Tipps und Unterstützung zuteilwerden ließen. Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn Dipl.-Ing. Thomas Sandner, Leiter der Geschäftsstelle beim Gutachterausschuss Berlin sowie Herrn Dipl.-Ing. Joachim Renner MRICS von Renner & Partner Sachverständige für Immobilienbewertung, ohne deren Bereitstellung auswertbarer Daten die Anfertigung der Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Zudem gilt mein besonderer Dank auch Herrn Ulrich Wolf, Herrn Stephan Fleischer, Frau Dr. Sabine Haselbauer sowie meinen Eltern und meinem Lebensgefährten Roman Nachsel, die nicht nur moralische und organisatorische Unterstützung gaben, sondern auch stets mit konstruktiven und innovativen Ideen hilfreich waren.

Berlin, Dezember 2014

Anne Sanftenberg



# Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit werden für Berliner Mietshäuser praktikable multiple Regressionsmodelle, sog. hedonische Modelle zur Wertermittlung von Mietwohnhäusern und Wohn- und Geschäftshäusern entwickelt. Die hedonische Bewertungsmethode beurteilt Objekte nach ihren intrinsischen Werten und leitet den Wert aus deren charakteristischen Eigenschaften ab. Dabei liegt, jeweils für beide Nutzungsarten, der Fokus auf der Formulierung eines hedonischen Modells mit den relevanten wertbildenden Parametern und damit auf der Modellspezifikation und der Modellschätzung mit anschließender Modellvalidierung.

Hedonische Modelle sind bereits ein vielseitig eingesetztes Instrument u. a. zur Erklärung der Preisentwicklung von Immobilien, zur Bestimmung der preisbildenden Determinanten verschiedenster Immobilienarten oder auch zur Immobilienbewertung. Letztere Verwendungsmöglichkeit findet allerdings vornehmlich im europäischen Ausland, insbesondere in der Schweiz und im angelsächsischen Raum Anwendung, obwohl auch in Deutschland der Nutzen regressionsanalytischer Methoden bekannt ist und auch wertgeschätzt wird.

Als klassische Renditeliegenschaft steht für den Eigentümer bzw. Investor bei einem Mietshaus die Ertragserzielung und Werterhaltung bzw. Wertsteigerung im Vordergrund. In der Wertermittlung wird dieser Tatsache durch die Anwendung des Ertragswertverfahrens bzw. auch alternativer Derivate des Ertragswertverfahrens wie beispielsweise der DCF-Methode, zur Ableitung von Marktwerten Rechnung getragen. Dennoch gelten vergleichsbasierte Methoden bzw. das Vergleichswertverfahren, aufgrund ihrer Marktnähe und geringeren Möglichkeit subjektiver Ansätze, als die besseren Verfahren für die Grundstückswertermittlung. Die intensive Auseinandersetzung mit Regressionsanalysen bzw. hedonischen Modellen ist gerechtfertigt, da diese Derivate des Vergleichswertverfahrens sind.

Transaktionspreise Berliner Mietshäuser des Gutachterausschusses Berlin bilden hierbei die Datenbasis für die Spezifikation und Schätzung der hedonischen Modelle. Bewusst wird dabei, auf die Hinzunahme zusätzlicher externer Daten, zur Prüfung der vorhandenen Datenqualität im Hinblick auf die Zielstellung dieser Arbeit, verzichtet. Die Kombination aus einer theoretischen Untersuchung der wertbildenden Parameter des Ertragswertverfahrens und einer eingehenden empirischen Analyse des vorhandenen Datenmaterials führt zu den ersten Anhaltspunkten bzgl. der Spezifikation der Modelle, im Hinblick auf die Variablenauswahl und die funktionale Form. Anschließend werden in einem iterativen Prozess die Modelle geschätzt und die vermuteten einflussreichen Determinanten, unter Einhaltung der notwendigen Modellprämissen, auf deren Signifikanz geprüft.

Zum Schluss steht die Validität der Modelle in Bezug auf deren Eignung zur Ermittlung von (hedonischen) Vergleichswerten bzw. zur direkten Ableitung von Marktwerten Berliner Mietshäuser im Vordergrund. Dabei wird auch auf die Stärken und Schwächen hedonischer Modelle eingegangen sowie auf die Frage unter welchen Voraussetzungen diese anwendbar sind.



# Abstract

In the following work, multiple practical regression models have been developed for residential buildings in Berlin, so-called hedonic models to determine the value of rental apartment buildings and residential and commercial buildings. The hedonic appraisal method evaluates properties based on their intrinsic values and determines the overall value from these distinguishing characteristics. The focus for both usage types is on the formulation of a hedonic model with the relevant valuation parameters, and therefore on model specification and model estimation with subsequent model validation.

Hedonic models are already a versatile instrument used in the real estate branch, for example for the explanation of real estate price developments, in the definition of price-shaping determinants for various real estate types, or in real estate appraisal. The last of these uses is primarily applied in EU countries other than Germany, in particular in Switzerland and the UK, although the use of regression-based methods is recognized and valued in Germany as well.

As a classical example of an investment property, achieving profit and value conservation or value appreciation is paramount for the owner or investor of a rental building. The income approach to valuation (Ertragswertverfahren), or alternative derivatives of this approach such as the discounted cash flow (DCF) method, is taken into consideration to determine the value of the property from existing market values. However, comparison-based methods such as the comparative-value method (Vergleichswertverfahren) are considered to be better approaches for property valuation due to their closeness to the market and reduced possibility of subjective approaches. A careful examination of regression analyses and specifically hedonic models is justified, as these are derivatives of the comparative-value method.

The transaction prices of rental buildings in Berlin from the Berliner committee of valuation experts (Gutachterausschuss) constitute the data foundation for the specification and computation of the hedonic models used here. In light of the goals of this work, the author has deliberately not drawn on additional external data to test the quality of the data used. The combination of a theoretical investigation of the income approach valuation parameters, and a thorough empirical analysis of the data, yielded the first criteria regarding the specification of the models, particularly with regard to selection of variables and the functional form. Subsequently, the models were assessed in an iterative process and the assumed influential determinants were tested for significance in accordance with the assumptions of the model. In the end, the validity of the models was primarily based on its applicability for the determination of (hedonic) comparative values or for the direct derivation of these from the market values of Berliner rental buildings. The strengths and weaknesses of hedonic models and the question under which conditions they are applicable have also been examined.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xi</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>xiii</b>
<b>Formelverzeichnis</b>	<b>xv</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Anlass der Arbeit . . . . .	1
1.2 Ziel und Abgrenzung der Arbeit . . . . .	2
1.3 Methodik und Aufbau der Arbeit . . . . .	3
<b>2 Wertermittlung wohnwirtschaftlicher Renditeigenschaften</b>	<b>5</b>
2.1 Wohnungsmarktstruktur . . . . .	5
2.1.1 Besonderheiten von Wohnimmobilien . . . . .	6
2.1.2 Charakteristika des Wohnungsmarktes . . . . .	7
2.1.3 Interdependenzen der Wohnungsteilmärkte . . . . .	10
2.2 Wertermittlungsgrundlagen . . . . .	14
2.2.1 Informationseffizienztheorien . . . . .	14
2.2.2 Werttheorien . . . . .	17
2.2.3 Wertermittlungsmethoden . . . . .	19
2.2.3.1 Vergleichsorientierte Methoden . . . . .	19
2.2.3.2 Ertragsorientierte Methoden . . . . .	21
2.2.4 Grenzen der Methoden . . . . .	25
2.3 Resümee und Würdigung Kapitel 2 . . . . .	30
<b>3 Die Methode der hedonischen Preise</b>	<b>33</b>
3.1 Die hedonische Preisfunktion . . . . .	33
3.1.1 Die Modelltheorie . . . . .	35
3.1.1.1 Die Nachfrageseite . . . . .	35
3.1.1.2 Die Angebotsseite . . . . .	37
3.1.1.3 Marktgleichgewicht . . . . .	39
3.1.2 Modellspezifikation . . . . .	40
3.1.2.1 Form der Funktion . . . . .	41
3.1.2.2 Variablentypen und Auswahl . . . . .	43
3.1.3 Parameterschätzung und Modellprämissen . . . . .	44
3.1.3.1 OLS Schätzung . . . . .	44
3.1.3.2 Annahmen und Eigenschaften der OLS Schätzer . . . . .	45
3.1.4 Modellvalidierung . . . . .	46
3.1.4.1 Globale Gütemaße . . . . .	47

3.1.4.2	Prüfung der Koeffizienten . . . . .	49
3.2	Anwendung hedonischer Modelle . . . . .	49
3.2.1	Historischer Abriss . . . . .	50
3.2.2	Hedonische Analysen zur Preisentwicklung in Deutschland . . . . .	51
3.2.3	Hedonische Modelle für Wohnimmobilien: Literaturübersicht . . . . .	52
3.2.3.1	Hedonische Modelle im deutschsprachigen Raum . . . . .	52
3.2.3.2	Hedonische Modelle in der internationalen Literatur . . . . .	59
3.2.4	Einsatz in der deutschen Wertermittlungspraxis . . . . .	63
3.2.5	Zusammenfassung . . . . .	67
3.3	Ableitung des wissenschaftlichen Forschungsziels . . . . .	68
<b>4</b>	<b>Datenbasis</b>	<b>71</b>
4.1	Anforderungen an die Daten . . . . .	71
4.2	Datengense . . . . .	72
4.2.1	Untersuchungsgebiet . . . . .	72
4.2.2	Untersuchungsgegenstand . . . . .	78
4.2.2.1	Descriptive Statistik der Kaufpreise . . . . .	78
4.2.2.2	Erhebungsmerkmale der Kaufpreise . . . . .	81
4.2.3	Repräsentativität der Stichprobe . . . . .	82
4.3	Resümee und Würdigung Kapitel 4 . . . . .	84
<b>5</b>	<b>Empirische Analyse – Modellspezifikation</b>	<b>85</b>
5.1	Die Zielgröße Kaufpreis – endogene Variable . . . . .	85
5.2	Die Einflussgrößen – exogene Variablen . . . . .	86
5.2.1	Praxisorientierter Ansatz . . . . .	87
5.2.1.1	Determinanten des Rohertrags . . . . .	88
5.2.1.2	Determinanten der Bewirtschaftungskosten . . . . .	89
5.2.1.3	Determinanten des Diskontierungszinssatzes . . . . .	92
5.2.1.4	Determinanten der Restnutzungsdauer . . . . .	95
5.2.1.5	Determinanten des Bodenwertes . . . . .	96
5.2.2	Datenbasierter Ansatz . . . . .	97
5.2.2.1	Erfasste Variablen der Gebäudequalität . . . . .	98
5.2.2.2	Erfasste Variablen der Standortqualität . . . . .	102
5.2.2.3	Erfasste Variablen der Grundstücksqualität . . . . .	105
5.2.2.4	Erfasste Variablen der Ertragskraft . . . . .	106
5.2.2.5	Erfasste Merkmale zu den Veräußerungsfaktoren . . . . .	108
5.3	Die Störgröße . . . . .	111
5.4	Resümee und Formulierung des linearen Modells . . . . .	112
<b>6</b>	<b>Empirische Analyse – Modellschätzung</b>	<b>117</b>
6.1	Schätzung eines hedonischen Modells für die Mietwohnhäuser (MH) . . . . .	118
6.1.1	Modifikation des Datensatzes . . . . .	118
6.1.2	Naives Modell MH . . . . .	121
6.1.3	Einfaches hedonisches Modell MH . . . . .	121
6.1.4	Modellanpassung . . . . .	124
6.1.5	Schätzung des angepassten Modells MH . . . . .	127
6.1.6	Diskussion der Koeffizienten . . . . .	133

6.1.7	Prognosequalität der Modelle MH . . . . .	139
6.1.7.1	Prognosegütemaße . . . . .	140
6.1.7.2	Prognosen für den Stützbereich bis zum 1. Quartal 2011 . . . . .	141
6.1.7.3	Echte Vorhersagen bis zum 1. Quartal 2013 . . . . .	143
6.1.8	Fazit Abschnitt 6.1 . . . . .	143
6.2	Schätzung eines hedonischen Modells für die WGH . . . . .	144
6.2.1	Modifikation des Datensatzes . . . . .	145
6.2.2	Naives Modell WGH . . . . .	146
6.2.3	Einfaches hedonisches Modell WGH . . . . .	146
6.2.4	Der Einfluss des Gewerbeanteils . . . . .	147
6.2.5	Schätzung und Diskussion des verbesserten Modells . . . . .	148
6.2.6	Prognosequalität der Modelle WGH . . . . .	154
6.2.6.1	Prognosen für den Stützbereich bis zum 1. Quartal 2011 . . . . .	154
6.2.6.2	Echte Vorhersagen bis zum 1. Quartal 2013 . . . . .	155
6.2.7	Fazit Abschnitt 6.2 . . . . .	156
6.3	Resümee und Würdigung Kapitel 6 . . . . .	157
<b>7</b>	<b>Empirische Analyse – Modellvalidierung</b>	<b>159</b>
7.1	Ausgangspunkt . . . . .	159
7.2	Vergleichswerte der Mietwohnhäuser . . . . .	161
7.2.1	Wertermittlungsobjekte Mietwohnhäuser . . . . .	161
7.2.2	Prognose hedonischer Vergleichswerte . . . . .	162
7.2.3	Besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale . . . . .	166
7.2.3.1	Einfluss von Ausgleichsbeträgen und Objektförderung . . . . .	167
7.2.3.2	Einfluss wertmindernder Belastungen . . . . .	168
7.2.4	Einfluss des Objektzustandes . . . . .	169
7.2.5	Vertrauensbereiche der hedonischen Vergleichswerte . . . . .	170
7.2.6	Fazit Abschnitt 7.2 . . . . .	170
7.3	Vergleichswerte der Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	171
7.3.1	Wertermittlungsobjekte WGH . . . . .	171
7.3.2	Prognose hedonischer Vergleichswerte . . . . .	172
7.3.3	Besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale . . . . .	176
7.3.3.1	Einfluss wertmindernder Belastungen . . . . .	177
7.3.3.2	Einfluss von Under- bzw. Overrent . . . . .	178
7.3.3.3	Einfluss von Baumängeln und Bauschäden . . . . .	179
7.3.4	Einfluss des Objektzustandes . . . . .	181
7.3.5	Vertrauensbereiche der hedonischen Vergleichswerte . . . . .	182
7.4	Resümee und Würdigung Kapitel 7 . . . . .	183
<b>8</b>	<b>Schlussbetrachtung und Ausblick</b>	<b>185</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>XIV</b>
	<b>Anhang</b>	<b>XV</b>
8.1	Mieten und Verkaufspreise . . . . .	XV
8.2	Liegenschaftszinssätze für Berliner Mietwohnhäuser . . . . .	XVI
8.3	Baulicher Unterhaltungszustand . . . . .	XVII
8.4	Stadtträumliche Wohnlagen . . . . .	XVIII
8.5	Wertermittlungsobjekte – Mietwohnhäuser . . . . .	XIX

---

8.6	Modell MH9313 . . . . .	XXI
8.7	Hedonische Vergleichswerte der Mietshäuser . . . . .	XXII
8.8	Wertermittlungsobjekte – Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	XXIV
8.9	Modell WGH9313 . . . . .	XXVI
8.10	Hedonische Vergleichswerte der Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	XXVII

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Einteilung Wohngebäude . . . . .	8
2.2	Lags auf Wohnungsmärkten . . . . .	9
2.3	Property & Asset Market . . . . .	11
2.4	Das Vergleichswertverfahren . . . . .	21
2.5	Vom Preis zum Wert . . . . .	22
3.1	Bid Function . . . . .	37
3.2	Offer Function . . . . .	38
3.3	Marktgleichgewicht . . . . .	39
4.1	Verteilung der Kaufpreise . . . . .	80
4.2	Transaktionsgeschehen und Kaufpreisniveau nach Bezirk . . . . .	80
4.3	Variation der Kaufpreise nach Bezirk . . . . .	81
4.4	Entwicklung der Kaufpreise . . . . .	82
5.1	Verteilung der Kaufpreise (vollständiger Datensatz) . . . . .	87
5.2	Mediane der Bodenrichtwerte . . . . .	103
5.3	NKM in Abhängigkeit der Lage und des BRW . . . . .	104
5.4	MH: durchschnittliche Multiplikatoren und Mietentwicklung . . . . .	107
5.5	WGH: Mietentwicklung für Gewerbe- und Wohnnutzung . . . . .	109
5.6	Verteilung der Kaufpreise über die Transaktionsjahre . . . . .	111
6.1	P-P-Diagramm Quadratmeterkaufpreis . . . . .	120
6.2	Residuen in Abhängigkeit der Veräußerungsphasen . . . . .	122
6.3	Residuenanalyse des einfachen Modells MH . . . . .	125
6.4	nichtlineare Beziehung zwischen Kaufpreis und Miete . . . . .	126
6.5	Residuenanalyse des verbesserten Modells (Modell MH T.Jahr) . . . . .	131
6.6	Unabhängigkeit der Residuen . . . . .	132
6.7	Prozentuale Veränderung des Kaufpreises nach der Baujahrsklasse . . . . .	135
6.8	Wohnfläche und GFZ . . . . .	136
6.9	Veränderung des KP nach der Erwerber- und Veräußerergruppe . . . . .	138
6.10	Residuenanalyse des Modells WGH (Modell WGH T.Jahr) . . . . .	151
6.11	Prozentuale Veränderung des Kaufpreises nach der Baujahrsklasse . . . . .	154
7.1	MH – hedonische Vergleichswerte und Marktwerte . . . . .	166
7.2	MH – Gegenüberstellung der Sach- und Ertragswerte . . . . .	167
7.3	MH – Vertrauensbereiche für die hedonischen Vergleichswerte . . . . .	171
7.4	WGH – hedonische Vergleichswerte und Marktwerte . . . . .	176
7.5	WGH – Gegenüberstellung der Sach- und Ertragswerte . . . . .	177
7.6	Einfluss von Belastungen . . . . .	178
7.7	Bewertungsobjekt Nr. 23 – Einfluss des Overrents . . . . .	179
7.8	Bewertungsobjekt Nr. 30 – Einfluss von Investitionsmaßnahmen . . . . .	180

7.9	WGH – Vertrauensbereiche für die hedonischen Vergleichswerte . . . . .	182
8.1	Residuenanalyse des Modells MH9313 . . . . .	XXI
8.2	Residuenanalyse des Modells WGH9313 . . . . .	XXVI

# Tabellenverzeichnis

2.1	Mindestanzahl an Vergleichskaufpreisen . . . . .	20
4.1	Kennzahlen Berlin . . . . .	74
5.1	Quadratmeterkaufpreise 1993–2013 (vollständiger Datensatz) . . . . .	86
5.2	Einflussfaktoren auf den Rohertrag . . . . .	88
5.3	Einflussfaktoren auf den LZ . . . . .	93
5.4	Determinanten auf den empirischen LZ für Berliner Mietshäuser . . . . .	95
5.5	Einflussfaktoren auf den Bodenwert . . . . .	96
5.6	Übersicht der erfassten erklärenden Variablen . . . . .	97
5.6	Fortsetzung Übersicht der erfassten erklärenden Variablen . . . . .	98
5.7	Verteilung der Baujahrklassen für MH und WGH . . . . .	99
5.8	Dichotome Kodierung der Baujahrsklasse . . . . .	100
5.9	Heizungsarten . . . . .	100
5.10	Gebäudezustand . . . . .	101
5.11	Verteilung des Anteils der gewerblichen Fläche . . . . .	102
5.12	Verteilung nach Wohnlagen . . . . .	103
5.13	Typische Nutzungsart . . . . .	105
5.14	Transaktionen nach Bezirken . . . . .	105
5.15	Erschließung . . . . .	106
5.16	Gewerblicher Mietertragsanteil an der Gesamtmiete . . . . .	108
5.17	Verteilung der Erwerbergruppen . . . . .	109
5.18	Verteilung der Verkäufergruppen . . . . .	110
5.19	Verteilung der Vertragsarten . . . . .	110
6.1	Aufteilung der Stichproben in Test- und Validierungsdaten . . . . .	117
6.2	Regressoren Modell MH . . . . .	118
6.2	Fortsetzung Regressoren Modell MH . . . . .	119
6.3	Resultate einfaches Modell MH . . . . .	122
6.3	Fortsetzung Resultate einfaches Modell MH . . . . .	123
6.4	Resultate der verbesserten Modelle für MH . . . . .	129
6.4	Fortsetzung Resultate der verbesserten Modelle für MH . . . . .	130
6.5	Modellvergleich Mietwohnhäuser . . . . .	142
6.6	MH: Charakterisierung der Prognosefehler . . . . .	142
6.7	MH: Echte Vorhersage . . . . .	143
6.8	Regressoren Ausgangsmodell WGH . . . . .	146
6.9	Resultate der verbesserten Modelle für WGH . . . . .	149
6.9	Fortsetzung Resultate der verbesserten Modelle für WGH . . . . .	150
6.10	Modellvergleich Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	155
6.11	WGH: Charakterisierung der Prognosefehler . . . . .	155
6.12	WGH: Echte Vorhersage . . . . .	156

---

7.1	Übersicht Wertermittlungsobjekte – Mietwohnhäuser . . . . .	161
7.2	MH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten . . . . .	163
7.2	Fortsetzung MH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten . . . . .	164
7.3	MH – Vergleichswerte im Modellvergleich und Toleranzgrenzen . . . . .	165
7.4	MH – Einfluss der Objektzustandskategorie . . . . .	170
7.5	Übersicht Wertermittlungsobjekte – WGH . . . . .	172
7.6	WGH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten . . . . .	173
7.6	Fortsetzung WGH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten . . . . .	174
7.7	WGH – Vergleichswerte im Modellvergleich und Toleranzgrenzen . . . . .	175
7.8	Beurteilung des Objektzustandes im Gutachten . . . . .	181
7.9	WGH – Einfluss der Objektzustandskategorie . . . . .	182
8.1	Mieten und Verkaufspreise für Mietwohnhäuser in Berlin 2013 . . . . .	XV
8.2	LZ für Mietwohnhäuser mit geringem gewerblichen Anteil in Berlin . . . . .	XVI
8.3	Wertermittlungsobjekte Mietshäuser . . . . .	XIX
8.3	Fortsetzung Wertermittlungsobjekte Mietshäuser . . . . .	XX
8.4	Hedonische Vergleichspreise der Mietshäuser . . . . .	XXII
8.4	Fortsetzung Hedonische Vergleichspreise der Mietshäuser . . . . .	XXIII
8.5	Wertermittlungsobjekte WGH . . . . .	XXIV
8.5	Fortsetzung Wertermittlungsobjekte WGH . . . . .	XXV
8.6	Hedonische Vergleichspreise der Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	XXVII
8.6	Fortsetzung Hedonische Vergleichspreise der Wohn- und Geschäftshäuser . . . . .	XXVIII

# Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BGB	Bürgerliche Gesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BRW	Bodenrichtwert
CAPM	Capital Asset Pricing Modell
DHH	Doppelhaushälfte
EFH	Einfamilienhaus
EMH	Efficient Market Hypothesis
Einw.	Einwohner
EW	Ertragswert
EWV	Ertragswertverfahren
ETW	Eigentumswohnungen
FK	Fremdkapital
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts (BGB Gesellschaft)
GFZ	Geschossflächenzahl gem. BauNVO
Hh	Haushalte
i.H.v.	in Höhe von
ImmoWertV	Immobilienwertermittlungsverordnung
KPWNF	Kaufpreis je m <sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche
LZ	Liegenschaftszins
MAD	Mittlere absolute Abweichung
MFH	Mehrfamilienhaus
MH	Mietwohnhäuser
MV	Mietvertrag
MW	Mittelwert
NKM	Nettokaltmiete
NOI	Net Operating Income
RND	Restnutzungsdauer
RMSE	Root Mean Squared Error
$RMSE_S$	Standardfehler der Schätzung
STABW	Standardabweichung
SW	Sachwert
OLS	Ordinary Least Square
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nahverkehr
UK	United Kingdom
u.U.	unter Umständen
VIF	Variance Inflation Factor
VKW	Verkehrswert (Marktwert)
VW	Vergleichswert
WACC	Weighted Average Cost of Capital

WE	Wohneinheit
WertR	Wertermittlungsrichtlinien
WertV	Wertermittlungsverordnung
WGH	Wohn- und Geschäftshäuser
WNF	Wohn- und Nutzfläche
ZFH	Zweifamilienhaus
Zs	Zustand
ZVG	Zwangsversteigerung

# Formelverzeichnis

BWK	Bewirtschaftungskosten
BW	Bodenwert
EW	Ertragswert
FLK	Freilegungskosten
RE	Reinertrag
ROE	Rohrertrag
RW	Restwert
V	Vervielfältiger (jährlich nachschüssiger Rentenbarwertfaktor)
n	Jahre
P	(Markt)Preis der Immobilie $p_j$ mit $j$ bis $n$
$j$	Laufindex für die Beobachtungen
$n$	Indexmenge der Beobachtungen
$\hat{P}$	prognostizierter Preis
$z$	Eigenschaften der Immobilie $z_i$ mit $i$ bis $k$
$i$	Laufindex für die Eigenschaften
$k$	Indexmenge der Eigenschaften
$\tilde{m}$	Marktwert (Verkehrswert) der Immobilie
$\tilde{m}_s$	Schätzwert für den Marktwert $\tilde{m}$
$U$	Gesamtnutzen
$u_{z_i}$	Nutzen der Eigenschaft $z_i$
$u_{z_{i1}}$	Nutzen aus der Interaktion der Eigenschaften $z_i$ und $z_l$
$\gamma_{z_i}$	Ausprägung der Eigenschaft $z_i$
$\theta_{z_i}$	Zahlungsbereitschaft für $z_i$ (bzw. nur $\theta$ bid function)
$q$	Produktionsfaktor mit $q = (q_1; q_2; \dots; q_m)$
$c_k$	Preis des Produktionsfaktors
$C$	Kosten der Produktion
$\omega$	technische + rechtliche Rahmenbedingungen
$x$	sämtliche Güter außerhalb des Wohnungsmarktes
$y$	Einkommen
$s$	Eigenschaften der Nachfrager
$r$	Eigenschaften der Anbieter
$\phi_{z_i}$	Angebotspreis für $z_i$ (bzw. nur $\phi$ offer function)
$\pi$	Profit
$h_j$	Hebelwert
$D$	Cook Distanz
$\epsilon$	Residuum
$s_f$	Standardfehler des Schätzers
$\bar{z}$	Eigenschaften der Immobilie
$\beta_i$	Koeffizient
$\hat{\beta}_i$	geschätzter Koeffizient
$R^2 / R^2_{adj}$	Bestimmtheitsmaß / korrigiertes Bestimmtheitsmaß



# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass der Arbeit

Die Besonderheiten des Vermögensgutes Immobilie beziehen sich nicht ausschließlich auf deren qualitative Merkmale, sondern auch auf die quantitative Bedeutung als Teil des Realvermögensbestandes eines Landes<sup>1</sup>. Schätzungsweise besteht in Deutschland 87 % des Anlagevermögens aus Immobilien<sup>2</sup>. Wertveränderungen bei Immobilien können somit dramatische Auswirkungen auf die regionale aber auch nationale Volkswirtschaft haben<sup>3</sup>.

Die Bedeutung der Wohnimmobilien in Deutschland lässt sich an den amtlichen Daten zum derzeitigen Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen darstellen. Nach der amtlichen Fortschreibung des Bestandes an Wohngebäuden gab es 2012 insgesamt rd. 17 Millionen Wohngebäude, davon ca. 14 Mio. im früheren Bundesgebiet und ca. 3 Mio. in den neuen Bundesländern. Somit verfügt Deutschland im europaweiten Vergleich mit insgesamt rd. 38 Mio. Wohnungen, davon ca. 31 Mio. im früheren Bundesgebiet und rd. 7 Mio. in den neuen Bundesländern mit Abstand über den größten Wohnungsmarkt<sup>4</sup>.

Die Eigentumsquote ist dabei mit rd. 46 %<sup>5</sup> im europäischen Vergleich relativ gering, was wiederum den hohen Stellenwert von fremd vermietetem Wohneigentum in Deutschland verdeutlicht. Gründe hierfür ist die hohe Korrelation zwischen einer niedrigen Eigentumsquote und einem hohen Lebensstandard. Hinzu kommt, dass Deutschland zudem die kleinste Haushaltsgröße im europäischen Vergleich aufweist<sup>6</sup>. Seit 2000 verringerte sich die durchschnittliche Haushaltsgröße sukzessive, die Anzahl der Haushalte, insbesondere die der Ein- und Zwei-Personen Haushalte, stieg hingegen stetig an, was bisher wiederum stabilisierend auf die Wohnungsnachfrage trotz rückläufiger Bevölkerungszahlen wirkte<sup>7</sup>.

Der Mietwohnungsbestand mit ca. 23 Mio. Wohnungen ist in Deutschland durch eine kleinteilige Struktur mit einem sehr hohen Anteil an Privateigentümern (rd. 60 %) gekennzeichnet. Die restlichen rd. 40 % verteilen sich auf kommunale und öffentliche Wohnungsunternehmen, Genossenschaften, privatwirtschaftliche-professionell gewerbliche Eigentümer sowie auf sonstige Anbieter<sup>8</sup>.

Vor dem Hintergrund des zuvor Gesagten wird die Bedeutung von Wert- und Preisveränderungen bei Mietshäusern offensichtlich. Die Preisentwicklungen von Wohnimmobilien wird in Deutschland vielfach bereits mittels hedonischer Modelle untersucht (vgl.

---

<sup>1</sup>vgl. [Fra05], S. 287

<sup>2</sup>vgl. [Deu12], S. 7

<sup>3</sup>vgl. [GT95], S. 157

<sup>4</sup>vgl. [Sta12b], S. 6 ff.

<sup>5</sup>vgl. [NAI13], S. 29

<sup>6</sup>vgl. [Haa10], S. 5 f.

<sup>7</sup>vgl. [NAI13], S. 17

<sup>8</sup>vgl. [NAI13], S. 28

Abschnitt 3.2.2), in der Wertermittlungspraxis spielen sie hingegen kaum eine Rolle. Anders ist das im europäischen Ausland, beispielsweise in der Schweiz, hier sind hedonische Modelle längst Teil des operativen Kreditgeschäftes<sup>9</sup> bzw. werden sie auch von privatwirtschaftlichen Unternehmen bereits als Bewertungsmethode angeboten<sup>10</sup>.

Die Gründe für die geringe Beachtung in der deutschen Wertermittlungspraxis mögen vielfältig sein, sei es aufgrund der Komplexität solcher Modelle verbunden mit dem notwendigen statistischen Wissen sowie hohen Personal- und Zeitaufwand oder die fehlende Akzeptanz aufgrund mangelnder Transparenz der Inputgrößen. Ungeachtet dessen werden in dieser Arbeit hedonische Modelle für die beiden Nutzungsarten reine Mietwohnhäuser und Wohn- und Geschäftshäuser entwickelt.

## 1.2 Ziel und Abgrenzung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist es, jeweils für beide Nutzungsarten der Mietshäuser ein praktikables, anwendbares hedonisches Modell mit hohem Erklärungsgehalt bzgl. der Variation in den Preisen zu schätzen und die Anwendbarkeit dieser für die Wertermittlung von Mietshäusern zu überprüfen. Damit wird untersucht, ob die Marktwertermittlung mittels hedonischer Modelle den deutschen Wertermittlungsstandards entspricht und sich mit dem hedonischen Modell direkt Marktwerte ableiten lassen.

Die Auffindung sämtlicher erklärender Variablen zur Schätzung eines Kausalmodells steht somit nicht im Vordergrund, sondern vielmehr eine ökonometrische Analyse von Immobilienpreisen zur Schätzung handhabbarer hedonischer Modelle zum Zweck der Immobilienbewertung.

Untersucht wird die Wirksamkeit der Objektcharakteristika auf den Kaufpreis. Es geht nicht um die Anwendung hedonischer Methoden zur Bereinigung von Qualitätsunterschieden über einen gegebenen Zeitraum, wie beispielsweise bei der Ermittlung von Preisindizes.

Der Fokus in dieser Arbeit liegt somit auf der empirischen Analyse, zum einen der zur Verfügung stehenden Daten und zum anderen der Vorgehensweise bei der Spezifikation und Schätzung der Modelle. Die Methodik soll Dritten erlauben, hedonische Methoden für die Bewertung von Liegenschaften oder auch zur Plausibilisierung von Bewertungsergebnissen heranzuziehen und zeitgleich objektive und nachvollziehbare Resultate zu erzielen. Die damit verbundenen Chancen und Risiken bei der Anwendung werden zugleich aufgezeigt.

Des weiteren wird in dieser Arbeit ein konkreter regionaler und sachlicher Teilmarkt, nämlich der der Berliner Mietshäuser, empirisch untersucht. Die Modelle selbst sind nicht zwingend auf andere Nutzungsarten bzw. auch nicht auf andere regionale Märkte für Mietshäuser übertragbar. Ebenso wird nicht die theoretische hedonische Gleichgewichtsannahme (vgl. Abschnitt 3.1) thematisiert und auf ihre Gültigkeit hin untersucht.

---

<sup>9</sup>vgl. [SSS04], S. 8 beispielsweise die Züricher Kantonbank (ZKB) für den Kanton Zürich

<sup>10</sup>Die Wüest & Partner AG nutzt hedonische Bewertungsmodelle für Wohneigentum sowie hedonische Mietpreisfunktionen (vgl. <http://www.wuestundpartner.com>)

## 1.3 Methodik und Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich methodisch in drei Hauptbereiche, in einen theoretischen und in zwei empirische Abschnitte, unterteilt in den Modellbau und die Modellvalidierung. Im theoretischen Teil werden im **Kapitel 2** zunächst die Besonderheiten des Wohnungsmarktes und des Gutes Wohnung aufgezeigt, bevor die Grundlagen der Wertermittlung und der herkömmlichen Methoden inklusive ihrer Schwächen zur Bewertung von Mietshäusern vorgestellt werden. Ferner erfolgt die Vorstellung der hedonischen Methode und ihrer Entstehungsgeschichte im **Kapitel 3**, deren Ausgangspunkt ein ökonomisch theoretisch aufgestelltes Modell ist, das den Zusammenhang zwischen dem Preis einer Immobilie und seinen Eigenschaften erklärt. Mit der anschließenden Übersicht zu den bisherigen empirischen und theoretischen Analysen zur hedonischen Methode und deren vielfältigen Anwendungsgebieten, wird auch ein Einblick in bestehende Forschungslücken gewährt.

Der erste Teil der empirischen Untersuchung konzentriert sich auf die Datengenese und Datenanalyse. Im Zuge dessen wird im **Kapitel 4** das Untersuchungsgebiet vorgestellt, die gesamte Stichprobe beschrieben und hinsichtlich ihrer Qualität eingeschätzt. Als Grundlage dienen hierbei die gesammelten Kaufpreise für Berliner Mietshäuser des Berliner Gutachterausschusses von 1990 bis 2013. Es wurde dabei bewusst auf das Heranziehen zusätzlicher externer Daten verzichtet, da zeitgleich die Güte des vorhandenen Datenmaterials in Bezug auf die zentrale Fragestellung geprüft wird.

Im **Kapitel 5** steht anschließend die Modellspezifikation im Vordergrund. Hierfür werden bereits einfache Zusammenhgangsuntersuchungen zwischen dem Kaufpreis und den erklärenden Variablen durchgeführt. Neben diesem datenbasierten Ansatz zur Auffindung der maßgeblichen Einflussgrößen und deren Wirkungsrichtung auf den Kaufpreis werden zudem die wertbildenden Parameter bei dem herkömmlichen Wertermittlungsverfahren für Mietshäuser - dem Ertragswertverfahren - eingehend untersucht. Diese Analyse soll erste Anhaltspunkte zur richtigen Spezifikation der hedonischen Modelle liefern, die den jeweiligen Grundstücksteilmarkt der Mietshäuser plausibel abbilden.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden im **Kapitel 6** hedonische Modelle für beide Nutzungsarten auf iterativem Wege geschätzt und die empirische Signifikanz der Einflussgrößen und den funktionalen Zusammenhängen unter Einhaltung der Modellprämissen nachgewiesen. Die Auswertung der Daten und Schätzung der Modelle geschieht vorrangig mit dem Analyseprogramm SPSS<sup>11</sup>.

Im zweiten Teil der empirischen Untersuchung wird die Anwendbarkeit der zuvor aufgestellten hedonischen Modelle für die Wertermittlung geprüft. Die zentralen Fragen des **Kapitels 7** richten sich auf die Möglichkeit der Ableitung von Vergleichswerten für konkrete Bewertungsobjekte mittels der vorliegenden Transaktionsdaten und darauf unter welchen Umständen oder ob überhaupt diese direkt zum Marktwert der Immobilie führen. Hierfür werden konkrete durch das Sachverständigenbüro Renner & Partner nach ImmoWertV ermittelte Verkehrswerte (Marktwerte) i.S.d. § 194 BauGB für Mietshäuser in Berlin herangezogen, mittels derer die Validität der abgeleiteten Ergebnisse der hedonischen Bewertung nachgewiesen wird.

**Kapitel 8** fasst abschließend die zentralen Ergebnisse der Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick hinsichtlich des weiteren Forschungsbedarfs.

<sup>11</sup>SPSS = Statistical Package of the Social Sciences. Version 18 bzw. PASW Statistics 18



## 2 Wertermittlung wohnwirtschaftlicher Renditeliegenschaften

In Bezug auf die Wertermittlung von Immobilien ist die Einbeziehung zukünftiger Entwicklungen am Immobilienmarkt unabdingbar, was wiederum informationseffiziente Märkte voraussetzt. Sowohl das Realvermögensgut Immobilie als auch die Eigenschaften des Immobilienmarktes an sich weisen einige Besonderheiten im Vergleich zu anderen Vermögensgütern und Märkten auf, die eine adäquate Informationsgewinnung erheblich beeinträchtigen<sup>12</sup>.

Zu den besonderen Charakteristika des Gutes Immobilie zählen zum einen die Immobilität und aufgrund der Einzigartigkeit der jeweiligen Lage und Beschaffenheit die damit einhergehende Heterogenität der Immobilie<sup>13</sup>. Hinzu kommt eine geringe Transaktionshäufigkeit verbunden mit hohen Investitionsvolumina und hohen Transaktionskosten sowie ein relativ langer Lebenszyklus, was wiederum zu einer geringen Kapitalumschlagshäufigkeit führt<sup>14</sup>.

Das Vermögensgut Immobilie ist damit weit entfernt vom neoklassischen Ansatz des homogenen Gutes und fordert somit die Bestimmung von Aggregaten mit einheitlichen Reaktionen bezogen auf makroökonomische Einflüsse<sup>15</sup>. Die Unterteilung erfolgt sowohl auf regionaler als auch auf sachlicher Ebene. Dabei werden die regionalen Teilmärkte durch ein differenziertes Angebot und Nachfrageverhalten der Marktakteure unterschieden, die sich auf einzelne Regionen, Städte oder Stadtteile herunter brechen lassen<sup>16</sup>. Sachliche Teilmärkte gliedern sich zunächst in Wohn- und Nichtwohnimmobilien mit entsprechenden weiteren Differenzierungen, wobei diese insbesondere durch unterschiedlich wirtschaftliche Motive der Marktakteure und durch eine unterschiedlich starke staatliche Einflussnahme bestimmt werden<sup>17</sup>.

### 2.1 Wohnungsmarktstruktur

Kenntnisse hinsichtlich der besonderen Eigenschaften des Wirtschaftsgutes Wohnung und deren Auswirkungen auf den Wohnungsmarkt und die Marktteilnehmer bilden die Grundlage für das Verständnis von Preis- und Wertbildungsprozessen. Die besonderen Charakteristika sowohl von Wohnimmobilien bzw. vom Gut Wohnung als auch vom Wohnungsmarkt werden somit in diesem Abschnitt näher erläutert.

---

<sup>12</sup>vgl. [Ede11], S. 14 ff.

<sup>13</sup>vgl. [BWSF08], S. 17

<sup>14</sup>vgl. [Fra05], S. 287

<sup>15</sup>vgl. [Ede11], S. 14 ff.

<sup>16</sup>vgl. [BWSF08], S. 21

<sup>17</sup>vgl. [Ede11], S. 15

### 2.1.1 Besonderheiten von Wohnimmobilien

- **Immobilität**

Wie auch bei anderen Immobilienarten ist die Immobilität bzw. Standortgebundenheit zentrales Kriterium einer Wohnimmobilie. In Abhängigkeit vom jeweiligen Standort ergeben sich unterschiedliche Nutzungs- und Ausnutzungsmöglichkeiten des Wohngrundstückes, die im Wesentlichen durch das jeweilige Baugebiet nach der BauNVO determiniert werden. Wohngebiete werden grundsätzlich in reine, allgemeine und besondere Wohngebiete eingeteilt. Die Nutzung des Wohngrundstücks und damit der Gebrauchswert werden auch maßgeblich durch externe Faktoren wie die Nachbarschaftsbebauung, Infrastruktur oder durch das Image bestimmt. „Eine Wohnung muss folglich immer in ihrem Siedlungsverbund gesehen und analysiert werden.“<sup>18</sup> Die Lage und die Wohnimmobilienart determinieren gleichzeitig den möglichen erzielbaren Ertrag. Der Wohnimmobilienmarkt lässt sich weiter aufgliedern in die Teilmärkte für Mehrfamilienhäuser, Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Eigentumswohnungen.

- **Heterogenität**

Nicht nur die Lage, sondern auch die Beschaffenheit drückt die Individualität und damit verbundene Heterogenität einer jeden Wohnimmobilie und Wohnung aus. Sowohl die Wohnimmobilienart als auch unterschiedliche architektonische Ansätze lassen jede Wohnimmobilie einzigartig sein<sup>19</sup>. Das gesamte Bündel an Charakteristika u. a. bestehend aus der Größe, Lage, Ausstattung, dem Bauzustand, der Anzahl der Wohneinheiten oder Himmelsausrichtung der Wohnungen individualisieren jedes Wohngebäude und haben damit einen Einfluss auf den Preis, der als Bündel aller nutzbringenden Eigenschaften in der hedonischen Preistheorie verstanden wird<sup>20</sup>.

- **Soziales Gut**

Die Wohnung als soziales Gut bzw. das Verfügungsrecht über Wohnraum zählen zu den Grundbedürfnissen eines Menschen<sup>21</sup>. Umso bedeutender ist die im engeren Sinne begrenzte Substituierbarkeit des Wirtschaftsgutes Wohnung, da die Deckung dieses Grundbedürfnisses nicht einfach durch ein anderes Wirtschaftsgut ersetzt werden kann<sup>22</sup>.

- **Langer Produktionsprozess**

Die relativ lange Herstellungsphase von Wohnimmobilien führt zu einem preisunelastischen<sup>23</sup> Wohnungsangebot auf den Wohnungsmärkten, das wiederum nur mit marginalen Änderungen auf die Nachfragesituation innerhalb eines begrenzten Zeitraumes reagieren kann<sup>24</sup>. Die Dauer des Entwicklungsprozesses, angefangen von der Idee bis zur Fertigstellung kann zwei bis fünf Jahre einnehmen<sup>25</sup>. Ein

<sup>18</sup>[Dop00], S. 14

<sup>19</sup>vgl. [BWSF08], S. 19

<sup>20</sup>vgl. [DW96], S. 67

<sup>21</sup>vgl. [Jen91], S. 22

<sup>22</sup>vgl. [BWSF08], S. 21

<sup>23</sup>Die Stärke der Reaktion von Anbietern und Nachfragern auf Veränderungen des Einkommens und der Preise wird durch die Elastizität gemessen. Eine Elastizität kleiner 1 entspricht einer unelastischen Reaktion, größer 1 einer elastischen Reaktion. vgl. [MDW08] S. 149 f.

<sup>24</sup>vgl. [Dop00], S. 14

<sup>25</sup>vgl. [BWSF08], S. 19

kurzfristiges Angebotsdefizit kann somit nur schwer ausgeglichen werden.

- **Langlebigkeit**  
Einem Angebotsüberhang wiederum lässt sich aufgrund der Langlebigkeit einer Wohnimmobilie ebenfalls nur bedingt entgegenwirken. Entsprechend der durchgeführten Maßnahmen zur Instandhaltung und Instandsetzung kann die Nutzungsdauer bis zu 100 Jahre betragen, durchgeführte Modernisierungen, insbesondere bei Gründerzeithäusern lassen eine Nutzung der Wohnimmobilie von weit mehr als 100 Jahren zu<sup>26</sup>.
- **Eigentumsverhältnisse**  
Die Nutzung eines Wirtschaftsgutes ohne gleichzeitig auch der Eigentümer des Wirtschaftsgutes zu sein, ist durch den hohen Kapitalaufwand bei der Investition in Wohnimmobilien weit verbreitet. Schätzungsweise leben in Deutschland knapp 60 % aller Haushalte zur Miete<sup>27</sup>. Neben dem klassischen Mietverhältnis an einer Wohnung bestehen jedoch im BGB weitere Nutzungsüberlassungsmöglichkeiten einer Wohnung wie zum Beispiel Nießbrauch oder Wohnrecht.
- **Geringe Kapitalumschlagshäufigkeit**  
In Verbindung mit der langen Produktionsdauer, dem langen Lebenszyklus und dem hohen Kapitalaufwand geht eine geringe Kapitalumschlagshäufigkeit einher die auch zur Erschwerung von Rendite- und Wertermittlungen von Wohnimmobilien führt<sup>28</sup>. Der geringe Kapitalumschlag birgt zudem ein hohes Gesamtrisiko, das sich aus den Liquiditätsrisiken, den Risiken eines langen Amortisationszeitraumes und den Risiken in Verbindung mit dem i. d. R. hohen Fremdkapitalanteil bei der Finanzierung zusammensetzt<sup>29</sup>.

### 2.1.2 Charakteristika des Wohnungsmarktes

Aufgrund der zuvor genannten Besonderheiten der Asset-Klasse Wohnimmobilie ergeben sich zwangsläufig auch Besonderheiten für den Wohnungsmarkt. Der Wohnungsmarkt lässt sich zunächst nach der Nutzung des Eigentums in zwei Teilmärkte gliedern, in selbstgenutztes und fremdgenutztes Wohneigentum (Mietwohnungen), woraus sich auch die in der Abbildung 2.1 dargestellte übliche Verteilung des Wohnungsbestandes erklären lässt. Eine klare Abgrenzung hinsichtlich des fremd- und selbstgenutzten Wohnraums ist indes nicht möglich, da insbesondere Eigentumswohnungen und Reihenhäuser als klassische Kapitalanlage auch vermietet werden, was, wenn auch in eher seltenen Fällen, für Einfamilien- und Doppelhäuser ebenfalls zutreffen kann. Die nachfolgenden besonderen Charakteristika des Wohnungsmarktes beziehen sich sowohl auf das Teilmarktsegment des eigengenutzten als auch des fremdgenutzten Wohnraums.

- **Zyklische Schwankungen**  
Wiederkehrende Mengenumgleichgewichte bezogen auf den vorhandenen Wohnungsbestand sind regelmäßig auf dem Wohnungsmarkt beobachtbar. Wohnungsleerstand und Wohnungsnot wechseln sich ab und bewirken starke Preisschwankungen bei den Wohnungsmieten und Wohnungspreisen<sup>30</sup>. Gründe hierfür sind zyklische

<sup>26</sup>vgl. [Dop00], S. 12

<sup>27</sup>vgl. [NA13], S. 28

<sup>28</sup>vgl. [Fra05], S. 287

<sup>29</sup>vgl. [Dop00], S. 16

<sup>30</sup>vgl. [Dop00], S. 17 ff.

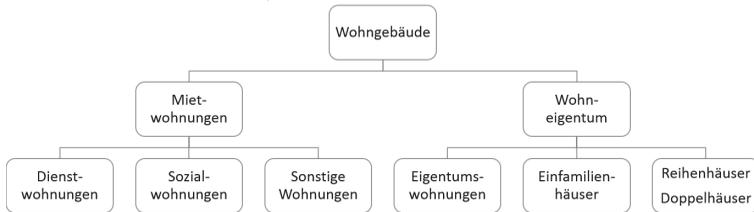


Abbildung 2.1: Einteilung Wohngebäude

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an [Dop00], S. 9

Schwankungen auf dem Wohnungsmarkt bzw. allgemein auf den Immobilienmärkten. Verdeutlicht werden kann diese Tatsache ausgehend von einem Marktgleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage nach Wohnflächen, das durch exogene Einflüsse wie beispielsweise durch einen konjunkturbedingten Anstieg der Flächennachfrage gestört wird und zum neuen Gleichgewicht finden muss<sup>31</sup>. Rottke & Wernecke<sup>32</sup> haben diese zyklischen Schwankungen in einem vier Phasen Modell, Projektentwicklungstätigkeit, Überbauung, Marktberreinigung und Marktstabilisierung zusammengeführt.

- Geringe Anpassungselastizität

Der Wohnimmobilienmarkt ist weiterhin durch eine geringe Anpassungselastizität an Marktveränderungen geprägt. Kurzfristig lässt sich das Angebot an Wohnimmobilien aufgrund des relativ langen Bauprozesses nicht an veränderte Marktbedingungen anpassen und erschwert damit eine angemessene zeitliche Reaktion auf eine sich verändernde Nachfrage. Das Nachfrageverhalten der Marktakteure ist wiederum von der konjunkturellen Entwicklung abhängig. So determiniert das Einkommen der Haushalte die Nachfrage nach Wohnflächen<sup>33</sup>. Die zeitliche Verzögerung der Anpassung von Angebot und Nachfrage auf den Wohnungsmärkten resultiert nicht nur aus sog. technische Lags, sondern auch aus gesetzlichen Regulierungen und aus dem Abschätzen der Marktteilnehmer hinsichtlich der zukünftigen Entwicklungen auf dem Wohnungsmarkt.

Dopfer<sup>34</sup> hat die jeweiligen Anpassungsschritte auf dem Wohnungsmarkt einmal auf einer Zeitachse dargestellt und die verzögerten Reaktionen auf den Teilmärkten entsprechend der Abbildung 2.2 erklärt. Ausgangspunkt hierbei ist das sich verändernde Bruttoinlandsprodukt, das verzögernd das reale Einkommen der Haushalte beeinflusst. Die sich daraus verändernde Nachfrage nach Wohnraum sowohl auf dem Mietmarkt als auch auf dem Bestandsmarkt ist zunächst durch rechtliche Gegebenheiten beschränkt und wird durch die zeitliche Anpassung der Preise determiniert. Der gesamte Zeitraum, angefangen mit einer sich ändernden Konjunk-

<sup>31</sup>vgl. [BWSF08], S. 23

<sup>32</sup>vgl. [RW01], S. 10

<sup>33</sup>vgl. [BWSF08], S. 23

<sup>34</sup>vgl. [Dop00], S. 19 ff.

turentwicklung bis zur letztendlichen Baufertigstellung und das damit verbundene zusätzliche Wohnungsangebot, kann drei bis vier Jahre betragen.

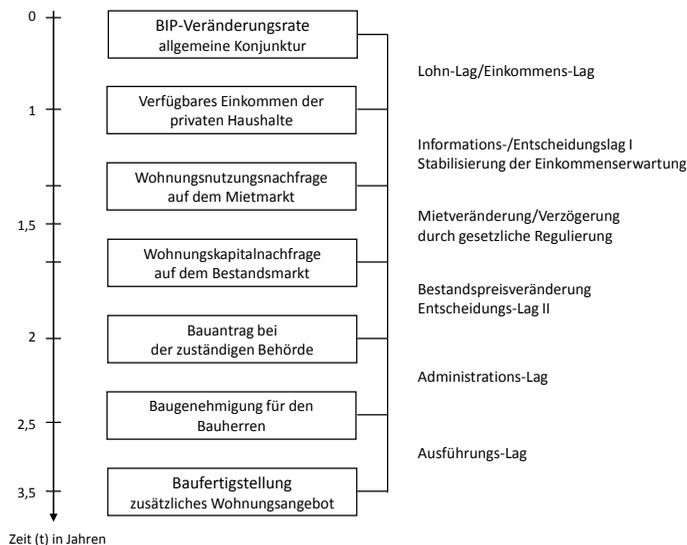


Abbildung 2.2: Lags auf Wohnungsmärkten

Quelle: [Dop00], S. 20

- Bestandsdominanzmarkt<sup>35</sup>

Aufgrund des zuvor dargestellten langen Herstellungsprozesses, aber auch aufgrund der Langlebigkeit von Immobilien dominiert der Bestandsmarkt an Wohnungen im Verhältnis zum Neubaumarkt. Auch in den letzten Jahren war der Wohnungsmarkt regelmäßig durch eine geringere Neubauaktivität im Vergleich zu den Vorjahren gekennzeichnet, was bei einer zunehmenden Nachfrage nach Wohnungen, ausgelöst durch eine zunehmende Anzahl von Haushalten, zu Wohnungsknappheit führen kann. Durch den Rückgang der Neubauinvestitionen verlagern sich zudem die Wohnungsbauminvestitionen zunehmend auf Maßnahmen im Bestand.

- Geringe Transparenz

Trotz Differenzierungen des Immobilienmarktes in Wohn- und Nichtwohnimmobilien und den daraus weiter resultierenden Teilmärkten weisen Immobilienmärkte und auch Wohnungsmärkte im Vergleich zu Aktien oder Rentenmärkten immer noch eine geringe Transparenz auf<sup>36</sup>. Der Teilmarkt Mehrfamilienwohnhäuser ist zum Beispiel durch seine Vielzahl von Mehrfamilienhaustypen mit den unter-

<sup>35</sup>vgl. [Dop00], S. 21

<sup>36</sup>vgl. [BWSF08], S. 22

schiedlichsten Eigenschaften geprägt. Je heterogener die gehandelten Wirtschaftsgüter auf den Märkten sind, desto höher sind die Informationsmängel, was insbesondere bei Immobilieninvestitionen verbunden mit dem hohen Einsatz und langfristig gebundenem Kapital besonders ins Gewicht fällt<sup>37</sup>. Die Anforderungen an Transparenz und vollständige Konkurrenz ist somit auch auf dem Wohnimmobilienmarkt nicht einhaltbar, da die Marktteilnehmer weder eine gute Übersicht über das gesamte Marktgeschehen haben noch gleichartigen Gütern gegenüberstehen<sup>38</sup>.

- Staatliche Regulierungen

Der hohe Informationsmangel auf den Wohnungsmärkten aber auch die Einordnung der Wohnung nicht als ein rein wirtschaftliches, sondern auch als soziales Gut dient der Rechtfertigung und Begründung staatlicher Eingriffe in das Marktgeschehen am Wohnimmobilienmarkt. Die wohnungsmarktpolitischen Förderinstrumente sind zahlreich und können zwischen direkter und indirekter Förderung unterschieden werden. Einen anschaulichen Überblick der Förderinstrumente gibt Dopfer<sup>39</sup> in seinen Darstellungen zur Wohnungspolitik in Westdeutschland.

### 2.1.3 Interdependenzen der Wohnungsteilmärkte

In Anlehnung an die Unterteilung des Wohnungsmarktes in selbstgenutzten und vermieteten Wohnraum kann auch zwischen dem Wohnungskapitalmarkt oder Investmentmarkt (*asset market*) und dem Mietmarkt (*property market*) unterschieden werden<sup>40</sup>.

Auf dem Wohnungskapitalmarkt wird das Eigentum an Wohnimmobilien gehandelt. Der Preis bestimmt sich durch Angebot und Nachfrage nach Wohnimmobilien und befindet sich im Gleichgewicht, wenn das zur Verfügung stehende Angebot an Wohnimmobilien der Nachfrage entspricht. Ein zusätzliches Angebot kann nur durch Neukonstruktionen mit entsprechender zeitlicher Verzögerung geschaffen werden. Das Funktionieren des Wohnungskapitalmarktes, auf dem sowohl Selbstnutzer von Immobilien als auch reine Kapitalanleger agieren, entspricht dem anderer Vermögensmärkte. Die Wohnungskapitalnachfrage ist neben dem Preis auch von weiteren Bestimmungsgrößen abhängig. Eine entscheidende Größe ist die Nachfrage nach Mietflächen und die potenzielle Miethöhe sowie der damit verbundene zu erzielende Ertrag aus der Wohnimmobilie. Der Mietmarkt hat damit einen entscheidenden Einfluss auf den Wohnungskapitalmarkt und befindet sich im Gleichgewicht, wenn die Mietflächennachfrage dem Mietflächenangebot entspricht. Die Modellierung des Mietmarktes erfolgt indes konsumtheoretisch<sup>41</sup>.

Die Entwicklung auf dem Mietmarkt sowie dem Wohnungskapitalmarkt, bestehend aus dem Bestands- und Neubaumarkt ist eng an die Konjunktur- und Einkommensentwicklung geknüpft, deren Zusammenhänge regelmäßig Gegenstand von (aktuellen) Analysen sind, um die Informationsdefizite auf den Wohnungsmärkten zu verbessern. Immobilienpreise und Immobilienwerte werden maßgeblich durch die jeweiligen Gegebenheiten auf den Teilmärkten beeinflusst.

---

<sup>37</sup>vgl. [Dop00], S. 23

<sup>38</sup>vgl. [MDW08], S. 149 f.

<sup>39</sup>vgl. [Dop00], S. 90 ff.

<sup>40</sup>vgl. [DW96], S. 6 ff.

<sup>41</sup>vgl. [Dop00], S. 26

DiPasqual & Wheaton<sup>42</sup> zeigen in ihrem Teilmarktmodell (Abbildung 2.3) die Zusammenhänge zwischen einer nachhaltigen Einkommensveränderung und den damit verbundenen Aktivitäten auf dem Mietmarkt sowie deren Auswirkungen auf den Bestands- und Neubaumärkten auf. Ausgangspunkt sind auch hier die beiden Teilmärkte, bestehend aus dem Wohnungskapitalmarkt, abgebildet auf der linken Hälfte sowie dem Mietmarkt, dargestellt auf der rechten Hälfte der nachstehenden Graphik. Die Teilmarktanalyse wurde für den amerikanischen Wohnungsmarkt durchgeführt, ist jedoch aufgrund der vergleichbaren Wohnimmobiliensektoren auch auf den deutschen Wohnungsmarkt übertragbar<sup>43</sup>.

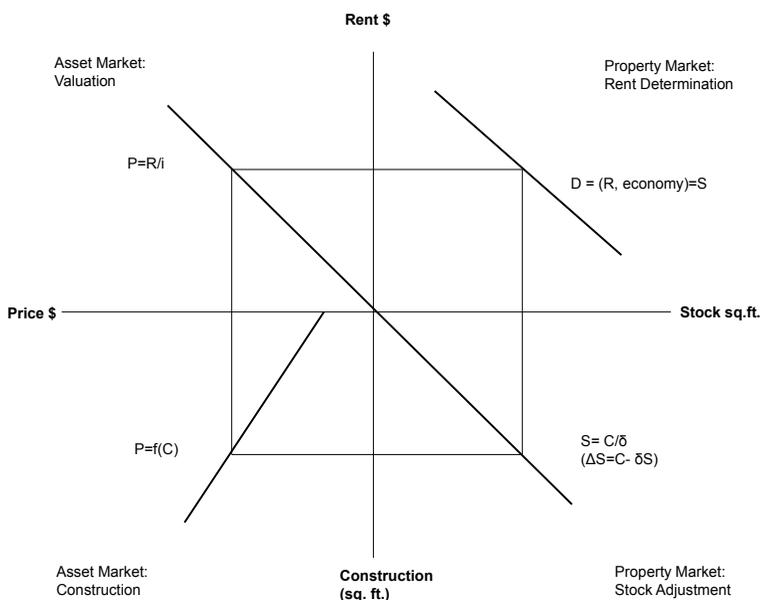


Abbildung 2.3: Property & Asset Market  
Quelle: [DW96], S. 8

$$D(R, \text{Economy}) = S$$

Der negative funktionale Zusammenhang zwischen dem Mietpreis  $R$  (rent) und der vorhandenen Bestandsmietfläche  $S$  (stock) ist im rechten oberen Quadranten dargestellt. Mit zunehmendem Flächenangebot nach Mietwohnraum fällt der Mietpreis je  $\text{m}^2$  bzw. square feet. Die Steigung der Geraden entspricht der Preiselastizität der Nachfrage bei Änderung der Miethöhe. Würden die Haushalte unabhängig vom Mietpreis gleichviel

<sup>42</sup>vgl. [DW96], S. 8 ff.

<sup>43</sup>vgl. [Dop00], S. 26

Fläche nachfragen, also eine preisunelastische Nachfrage bestehen, wäre die Gerade nahezu vertikal. Die Nachfrage nach Wohnmietfläche bestimmt sich jedoch nicht allein über die Miethöhe. Sie wird auch über das Wirtschaftswachstum, ausgedrückt durch das Einkommen  $Y$ , und durch die Anzahl der Haushalte  $H$ , determiniert. Mit steigendem Einkommen, was eine Verschiebung der Nachfragekurve nach außen bewirkt, steigt auch die Flächennachfrage. Da kurzfristig die vorhandene Mietfläche an eine sich verändernde Mietflächennachfrage nicht angepasst werden kann, bestimmt die vorhandene Fläche an Wohnraum die Miethöhe<sup>44</sup>.

$$P = R/i$$

Im oberen linken Quadranten ist der Zusammenhang zwischen der erzielbaren Miete und den Immobilienpreisen dargestellt. Mit fallenden Mietpreisen und damit sinkenden Mieterträgen gehen wiederum auch fallende Immobilienpreise einher. Der Investor eines Wohnmiethauses reduziert seinen möglichen Ankaufpreis bis auf die Höhe, die ihm bei gegebenen Mieterträgen wieder die gewünschte Rendite einbringt. Die Bezeichnung *asset market valuation* spiegelt den Bewertungsansatz eines Immobilieninvestments im Ertragswertverfahren wider, bei dem der Barwert der Zahlungsströme ermittelt wird. Die Verzinsung des Zahlungsstromes erfolgt mit der *capitalization rate*, die dem Liegenschaftszinssatz entspricht<sup>45</sup> und sämtliche Markterwartungen und Mietsteigerungspotenziale beinhaltet. Der Zins ist somit ein *growth yield*<sup>46</sup> und differiert in Abhängigkeit von dem mit der Immobilienanlage verbundenen Risiko<sup>47</sup>. Der Preis eines Wohnmiethauses als Barwert der zukünftigen Zahlungsströme steigt im Umkehrschluss mit zunehmenden Mieterträgen und regt zugleich die Neubauaktivitäten an.

$$P = f(C)$$

Die Produktionsfunktion im linken unteren Quadranten erklärt die Produktionskosten  $P$  oder auch replacement costs in Abhängigkeit von den Neubauaktivitäten  $C$ , die mit steigenden Neubaukonstruktionen zunehmen. Die Neubauaktivitäten beziehen sich somit auf ein bestimmtes Bestandspreisniveau, was Dopper<sup>48</sup> an dieser Stelle kritisiert, da Unterscheidungen zwischen Bestands- und Neubaupreisen zwangsläufig auch einen Einfluss auf die Neubauaktivitäten haben müssen. Je preisunelastischer das Angebot an neuen Flächen ausfällt, bedingt z. B. durch das knappe Angebot von unbebauten Grundstücken bzw. Bauland oder auch aufgrund konstruktionsbedingter Engpässe, desto flacher fällt die Steigung der Funktion im unteren linken Quadranten aus<sup>49</sup>.

$$S = C/\delta$$

Abergerundet wird die Darstellung mit der Einbeziehung der Abnutzung vorhandener Bestandsflächen  $S$  im Zusammenhang mit der Neubautätigkeit  $C$ . Je größer die Abnutzung des vorhandenen Bestands, desto größer wird die Nachfrage nach neuen Wohnflächen. Die Veränderung der Bestandsfläche ergibt sich aus der Differenz der Neubauaktivitäten  $C$  und den Wohnungsabgängen, wobei  $\delta$  der Abschreibungsrate entspricht ( $\Delta S = C - \delta S$ ). Das kurzfristige Gleichgewicht der Teilmärkte ist anhand der vier Gleichungen mit den entsprechenden Annahmen definiert. Jedoch muss an dieser Stelle auch auf das Lag während einer schnell wachsenden Nachfrage und der zeitlich verzögerten

<sup>44</sup>vgl. [Dop00], S. 28

<sup>45</sup>vgl. [Kle10b], S. 1169

<sup>46</sup>vgl. [WTJL03], S. 34 ff.

<sup>47</sup>vgl. [MA09], S. 44

<sup>48</sup>vgl. [Dop00], S. 29

<sup>49</sup>vgl. [Ede11], S. 28

Antwort in Form des neuen Angebotes an Flächen Rechnung getragen werden. Nicht selten ist die Bauphase noch nicht abgeschlossen, bevor die Nachfrage bereits wieder abflacht<sup>50</sup>.

Edelhoff<sup>51</sup> beziffert die zeitliche Verzögerung der Veränderung des BIP und des permanenten Einkommens mit ca. einem Jahr. Trotz langer Nutzungsdauer und Herstellungszeiten von Immobilien, reagiert die Immobiliennachfrage wiederum relativ elastisch auf Einkommensveränderungen. Somit lassen sich anhand des permanenten Einkommens Rückschlüsse auf die künftigen Entwicklungen der Teilmärkte ziehen und zukünftige Zahlungsströme ableiten. Die Einkommensverhältnisse und damit das permanente Einkommen stellen somit einen Indikator für Immobilienpreise dar.

Dopfer<sup>52</sup> nahm das zuvor beschriebene Teilmarktmodell somit als Grundlage und überführte es in ein dynamisiertes Teilmarktmodell, das sowohl die verbundenen Märkte einbezieht als auch die einzelnen Schritte und deren temporären Ausmaße zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes bei exogenen Schocks berücksichtigt. Der Einfluss der verbundenen Märkte, zu denen zum einen der Bodenmarkt, der Bauleistungsmarkt sowie der Kapitalmarkt zählen<sup>53</sup>, bestimmt sich wie folgt: Der Kapitalmarkt determiniert aufgrund des hohen Fremdkapitalanteils sowohl die Immobilieninvestments als auch die Neubauaktivitäten und übt den größten Einfluss aus. Ein niedriges Zinsniveau auf dem Kapitalmarkt kann somit die Neubauaktivitäten auch ohne steigende Nachfrage nach Wohnflächen anregen, was wiederum zum Überangebot an Wohnfläche und damit zu fallenden Miet- und Immobilienpreisen führen kann<sup>54</sup>. Der Zusammenhang zwischen Zins und Bautätigkeit ist nachweislich durch die Anzahl der Darlehenszusagen und der Auftragseingänge im Wohnungsbau erkennbar<sup>55</sup>. Die Finanzierungsbedingungen bei neuen Investments spielen damit eine entscheidende Rolle auf dem Wohnungskapitalmarkt und werden anders als in Deutschland im angelsächsischen Raum in die Bewertung der Assets mit einbezogen<sup>56</sup>.

Der Bodenmarkt spielt im Hinblick auf seine begrenzte Verfügbarkeit eine zentrale Rolle sowohl für die Preisentwicklung auf dem Wohnungsbestandsmarkt als auch für den Wohnungsneubaumarkt. Bodenpreise fließen mit einem Anteil von rd. 10 % bis 15 % in den Gesamtpreis ein und sind somit für die Entwicklung des Wohnungsangebotes insgesamt bedeutsam<sup>57</sup>. Neben den Bodenpreisen determiniert auch das Baulandangebot die Anzahl der möglichen Neubaufertigstellungen<sup>58</sup>.

Weiterhin determiniert die Preisentwicklung auf dem Markt für Bauleistungen, auf dem Materialien und Dienstleistungen für Neubauaktivitäten, aber auch für Instandsetzungs- und Modernisierungsleistungen im Bestandsbau angeboten werden, die jeweiligen Investitionen auf den beiden Teilmärkten<sup>59</sup>. Dabei ist die Preisentwicklung zum einen aus der Sicht der bauausführenden Unternehmen und zum anderen aus der Sicht der Bauher-

---

<sup>50</sup>vgl. [Mue07], S. 428

<sup>51</sup>vgl. [Ede11], S. 27 ff.

<sup>52</sup>vgl. [Dop00], S. 32 ff.

<sup>53</sup>vgl. [Jen91], S. 34 ff.

<sup>54</sup>vgl. [Wüs07], S. 73

<sup>55</sup>vgl. [Jen91], S. 36

<sup>56</sup>vgl. [Leo07], S. 7

<sup>57</sup>vgl. [Jen91], S. 34

<sup>58</sup>vgl. [Dop00], S. 44

<sup>59</sup>vgl. [Dop00], S. 11

ren zu betrachten. Die Preisbildung gestaltet sich auf diesem unvollkommenen Markt ebenfalls regional unterschiedlich und somit nicht sehr transparent für die Marktteilnehmer<sup>60</sup>.

## 2.2 Wertermittlungsgrundlagen

### 2.2.1 Informationseffizienztheorien

Die Verfügbarkeit und Applikation von Informationen sind wesentliche Voraussetzungen für den Preisbildungsmechanismus auf den jeweiligen Teilmärkten des Wohnungsmarktes. Für die Bewertung von Immobilien sind die vorhandenen Informationen somit gleichfalls entscheidend. Bestehende Informationseffizienz auf Immobilienmärkten impliziert, dass die jeweiligen Marktpreise sämtliche Charakteristika und Risiken, die mit dem Investment verbunden sind, abbilden und auftretende Fehler bei der Preisbildung nur zufällig sind<sup>61</sup>.

Die Informationseffizienztheorie auf den Märkten geht auf Eugene F. Fama<sup>62</sup> zurück, der 1970 die Effizienzmarkthypothese<sup>63</sup> in Bezug auf Kapitalmärkte<sup>64</sup> vorstellte und 1991<sup>65</sup> weiterentwickelte. Der Markt ist demnach effizient, wenn der Preis der Vermögensgüter alle verfügbaren Informationen beinhaltet. Oder anders ausgedrückt, der Preis des gehandelten Gutes offenbart sämtlich bekannte Informationen, daher ist die Erzielung von Überrenditen durch die Verwendung aller verfügbaren Informationen auf dem Markt unmöglich, höchstens durch Zufall<sup>66</sup>. Unterschieden wird hierbei in drei verschiedenen Informationsstufen mit unterschiedlichen für die Bewertung zur Verfügung stehenden Informationsmengen, wobei die jeweils höhere Stufe die niedrigere(n) mit einbezieht:

1. Schwache Informationseffizienz (*weak form*)
2. Halbstarke Informationseffizienz (*semi-strong form*)
3. Starke Informationseffizienz (*strong form*)

Schwache Informationseffizienz liegt vor, wenn zur Bewertung alle historischen Informationen in die Preise einfließen. Eine Änderung der Preise ergibt sich nur durch zusätzliche Informationen. In diesem Fall spricht man von halbstrenger Informationseffizienz, da zusätzlich zu den historischen Daten auch alle öffentlich verfügbaren Informationen eingepreist sind. Die strenge Form der Informationseffizienz hingegen kann nur durch das Vorliegen sämtlicher Informationen erreicht werden, die sowohl historische Daten, aktuelle öffentliche aber auch nicht öffentliche sog. Insiderinformationen beinhaltet. Für einen Markt, auf dem keine Informationseffizienz besteht, gilt jedoch keine der zuvor genannten Thesen zur Informationseffizienz<sup>67</sup>.

---

<sup>60</sup>vgl. [Jen91], S. 35

<sup>61</sup>vgl. [GT95], S. 161

<sup>62</sup>vgl. [Fam70]

<sup>63</sup> engl. Efficient Market Hypothesis (EMH)

<sup>64</sup>Die Effizienzmarkthypothese bezog sich vornehmlich auf Finanzmärkte, hier insbesondere Aktienmärkte sowie Märkte für Fremdwährungen. vgl. [MH09], S. 3

<sup>65</sup>vgl. [Fam91]

<sup>66</sup>vgl. [MH09], S. 3

<sup>67</sup>vgl. [Pod90], S. 79

Der Preis eines Vermögensgutes spiegelt somit die jeweiligen Informationen über dieses Gut beim Handel dieses Gutes auf dem jeweiligen informationseffizienten Markt wider. Das heißt, dass der Preis eines Vermögensgutes auf einem schwach informationseffizienten Markt sämtliche historischen Informationen abbildet und ein Investor keine Überrenditen mit diesem Gut beim Handel auf einem schwach informationseffizienten Markt erwirtschaften kann<sup>68</sup>. Überrenditen auf dem schwach informationseffizienten Markt sind nur unter Heranziehung weiterer öffentlich zugänglicher Informationen möglich. Auf einem halbstrengen informationseffizienten Markt besteht diese Möglichkeit nicht mehr. Systematische Überrenditen ließen sich hier nur durch zusätzliche Insiderinformationen erzielen. Der Erwartungswert einer Überrendite auf Märkten mit strenger Informationseffizienz ist somit null, da alle Daten und Informationen bei der Preis- und Renditeermittlung berücksichtigt sind<sup>69</sup>. Befinden sich die Marktteilnehmer auf informationseffizienten Märkten, lassen sich *ceteris paribus* bereits Überrenditen aufgrund der Analyse und Heranziehung von vergangenheitsorientierten Daten erzielen.

Eine Auswirkung der EMH ist die *random walk hypothesis*, die besagt, dass Preisveränderungen von Gütern zufällig sind und nicht auf der Grundlage historischer Informationen vorhergesagt werden können. Daher bestehen weder Möglichkeiten zur Erzielung von Überrenditen noch Anreize für Spekulationen<sup>70</sup>.

Zahlreiche empirische Untersuchungen wurden zur Prüfung der Effizienzmarkthypothese auf den Finanzmärkten durchgeführt. Zunächst galt sie als bewiesen, in jüngeren Untersuchungen kamen jedoch Zweifel auf. Ob es sich hierbei jedoch um wirklich ineffiziente Märkte oder um eine falsche Wahl des zugrunde gelegten Modells handelte, blieb offen. Fakt ist, dass zahlreiche Gelehrte sich darüber einig sind, dass neben den Informationen auch weitere Faktoren die Effizienz der Märkte beeinflussen<sup>71</sup>.

Die Überlegung hinsichtlich der Übertragung der Effizienzmarkthypothese vom Kapitalmarkt auf andere Vermögensgütermärkte ist nachvollziehbar. Grundlage vieler Modelle in der Kapitalmarkttheorie basieren, auch wenn dies umstritten ist<sup>72</sup>, auf der Annahme effizienter Märkte, auf denen sämtliche Informationen zugänglich sind und auch berücksichtigt werden<sup>73</sup>.

Die zuvor beschriebenen Besonderheiten des Realvermögensgutes Wohnimmobilie generieren jedoch spezielle Probleme bei der Informationsbeschaffung und somit auch bei der Bewertung und Kapitalanlageentscheidung, die aufgrund hoher Transaktions- und Informationskosten zu Marktversagen führen können. Die geringe Anzahl an Transaktionen bewirkt nur eine bedingte Aussagekraft über die tatsächlichen Werte und kann dadurch zu Preisverzerrung auf den Immobilienmärkten führen<sup>74</sup>. Daraus folgend wurden Immobilienmärkte in der Vergangenheit gewöhnlich als hoch ineffizient beschrieben<sup>75</sup>.

Sowohl theoretische als auch empirische aktuelle Analysen zur Anwendung der Effizienzmarkthypothese auf Immobilienmärkten sind vor allem im angelsächsischen Raum durchgeführt worden. Die Studien wurden meist auf dem Markt für Wohnimmobilien

---

<sup>68</sup>vgl. [Fam70], S. 384 ff.

<sup>69</sup>vgl. [SB07], S. 41 f.

<sup>70</sup>vgl. [MH09], S. 4

<sup>71</sup>vgl. [MH09], S. 5 f.

<sup>72</sup>vgl. [Pod90], S. 87 ff.

<sup>73</sup>vgl. [PS02], S. 21

<sup>74</sup>vgl. [Fra05], S. 287

<sup>75</sup>vgl. [GT95], S. 157

durchgeführt, beschränkten sich hier jedoch vorwiegend auf Einfamilienhäuser. Aber auch einzelne Analysen u. a. für die Teilmärkte Mehrfamilienhäuser oder Eigentumswohnungen waren ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen. Die Überprüfung der schwachen sowie der halbstrengen Form der Informationseffizienz stand hierbei im Vordergrund. Das Ergebnis in Bezug auf vorhandene Informationseffizienz auf Immobilienmärkten ist nicht eindeutig, wobei die Mehrheit es als bewiesen ansieht, dass Immobilienmärkte informationsineffizient sind<sup>76</sup>.

Gatzlaff und Tirtiroglu<sup>77</sup> gaben einen Überblick hinsichtlich der Ergebnisse ihrer Forschungen und stellten unterschiedliche Effizienzstufen auch im Hinblick der einzelnen Segmente des Immobilienmarktes fest. Demnach sind *Housing markets* weniger effizient als *income property markets* und diese wiederum weniger effizient als *corporate security markets*.

Fehlende Marktinformationen im Vergleich zu Aktien oder anderen Vermögensgütermärkten bestimmen die einzelnen Immobilienteilmärkte auch in Deutschland. Francke<sup>78</sup> bezeichnet den Immobilienmarkt aufgrund der relativ wenigen Transaktionen als maximal schwach informationseffizient und zudem hochgradig segmentiert. Zwar haben Studien gezeigt, dass der Immobilienmarkt schnell auf neue Informationen reagiert, jedoch bedarf es weiterer Forschungsarbeit, um die Informationseffizienz auf Immobilienmärkten zu bestätigen bzw. zu falsifizieren<sup>79</sup>.

Forschungen hinsichtlich des Vorhandensein effizienter Märkte ohne Bezugnahme auf die drei Formen der Informationseffizienz der EMH lieferten ebenfalls Ergebnisse, die die Ineffizienz auf Immobilienmärkten bestätigten<sup>80</sup>.

Ein Indikator für die Informationseffizienz auf Immobilienmärkten im internationalen Vergleich könnte dabei auch die Markttransparenz sein. So ist für Gordon<sup>81</sup> „... ein transparenter Markt automatisch auch ein effektiver Markt.“ Der Real Estate Transparency Index von Jones Lang LaSalle<sup>82</sup> wird alle zwei Jahre aktualisiert und misst die Markttransparenz auf den Immobilienmärkten anhand der fünf Kategorien: *Performance Measurement, Market Fundamentals, Listed Vehicles, Legal and Regulatory Environment* und *Transaction Process*. Gemäß dem Index 2010 ist Großbritannien mit Platz 3 transparenter als die USA mit Platz 6 und diese wiederum als Deutschland mit Platz 10, womit die These, amerikanische Immobilienmärkte seien grundsätzlich transparenter als deutsche Immobilienmärkte bestätigt werden kann<sup>83</sup>.

Konsequenzen aufgrund fehlender Marktinformationen ergeben sich daraus folgend auch für die Bewertung von Immobilien. Aufgrund seiner geringen Anzahl an Transaktionen und der damit verbundenen Illiquidität erfordert der Immobilienmarkt eine Simulation des jeweiligen Teilmarktes zum Zwecke der Bewertung. Es stellt sich die Frage, welche Informationseffizienzstufe auf dem jeweiligen Teilmarkt bei der Wertermittlung simuliert wird. Die vornehmlich zur Anwendung kommende Bewertungsmethode bei Wohnim-

---

<sup>76</sup>vgl. [MH09], S. 9 ff.

<sup>77</sup>vgl. [GT95], S. 181 ff.

<sup>78</sup>vgl. [Fra05], S. 292

<sup>79</sup>vgl. [GT95], S. 180 ff.

<sup>80</sup>vgl. [MH09], S. 25 ff.

<sup>81</sup>vgl. [Gor99], S. S.4

<sup>82</sup>vgl. [Jon10]

<sup>83</sup>vgl. [Leo07], S. 7

mobilien ist das Ertragswert- oder Vergleichswertverfahren<sup>84</sup>. Vor dem Hintergrund der Ertragszielungsabsicht, aber auch aufgrund ihrer heterogenen Ausprägungen findet bei fremd genutzten Wohnimmobilien das Ertragswertverfahren bzw. das Discounted Cash Flow Verfahren hauptsächlich Anwendung<sup>85</sup>.

Edelhoff<sup>86</sup> hält verschiedene Informationseffizienzstufen im Hinblick auf die Simulation des Immobilienmarktes mit den beiden Verfahren für denkbar. Das Heranziehen insbesondere historischer Daten lässt den Schluss zu, dass beide Verfahren einen schwach informationseffizienten Markt simulieren. Das Einbeziehen weiterer aktueller und öffentlicher Informationen ist möglich, wobei damit die halbstrenge informationseffiziente Stufe erreicht sein würde. Die Gültigkeit dieser These gilt es jedoch zu überprüfen, indem zunächst ihre Ungültigkeit vorausgesetzt wird und durch den Nachweis erzielbarer Überrenditen auf einem schwach informationseffizienten Markt deren Ungültigkeit widerlegt sein würde. Die Widerlegung der These eines schwach informationseffizienten Marktes ist wiederum praktisch nicht durchführbar, da Immobilienmärkte illiquide sind.

Fraglich ist, welche preisrelevanten Informationen, sowohl historischer als auch aktueller Daten in die Bewertung letztendlich einfließen und ob im Ergebnis relevante Immobilienwerte hervorgehen<sup>87</sup>. In Deutschland werden historische Kaufpreise durch Gutachterausschüsse ausgewertet und Marktfaktoren sowie weitere Bewertungsparameter wie zum Beispiel Liegenschaftszinssätze ermittelt. Moll–Amrein<sup>88</sup> postuliert hierzu, dass diese Liegenschaftszinssätze falsche Preissignale beinhalten, da die historischen Kaufpreise auf einem schwach oder gar informationsineffizienten Markt nicht die risikoadäquate Rendite widerspiegeln. Die ermittelten Immobilienwerte wiederum dienen nicht selten Investoren zur Kaufpreisermittlung, womit dieser zukünftige Kaufpreis bereits nicht risikoadäquate Elemente aufweist und die Bewertung mithin zusätzlich zu falschen Preisansätzen führen kann. Das Ausbrechen aus diesem Teufelskreis und damit die Erreichung einer höheren Informationseffizienz mit Hilfe der Wertermittlung sind evtl. auch gar nicht gewünscht, da sonst keine Überrenditen mehr erzielbar wären. Insiderinformationen auf effizienten Märkten verlieren an Wert und den „Markt zu schlagen“ ist für einen Investor kaum noch möglich<sup>89</sup>.

## 2.2.2 Werttheorien

Die Unterscheidung zwischen dem Wert und dem Preis einer Sache kommt eine zentralen Bedeutung zu, da der in Erscheinung tretende Preis auf den zugrundeliegenden Wertelementen beruht. Der Wert ergibt sich folglich aus den Besonderheiten und den Attributen eines Gutes, die Nutzen stiften<sup>90</sup>. Demnach existierte in der klassischen Ökonomie „... der Wert eines Gutes unabhängig davon, ob es auf einem Markt gehandelt wird oder nicht. Der Wert wird als 'intrinsisch' ('intrinsic value') angesehen.“<sup>91</sup> Die Kosten der Produktion bzw. der Erstellung des Gutes standen hierbei für die Wertbestimmung im Mittelpunkt.

---

<sup>84</sup>vgl. [Fra05], S. 293

<sup>85</sup>eine detailliertere Darstellung der Verfahren erfolgt im Kapitel 2.2.3

<sup>86</sup>vgl. [Ede11], S. 19 f.

<sup>87</sup>vgl. [Ede11], S. 21

<sup>88</sup>vgl. [MA09], S. 68 ff.

<sup>89</sup>vgl. [Gor99], S. 4

<sup>90</sup>vgl. [Ker99], S. 1217

<sup>91</sup>[Mai11], S. o.A.

Die neoklassische Ökonomie lehnte jedoch diese Sichtweise ab. Der Wert eines Gutes lässt sich demnach nur am Markt bestimmen und ist daher mit dem Preis eines Gutes gleichzusetzen. Daraus folgend bestimmt sich der Wert eines Gutes nicht nur aus seinen nutzbringenden Eigenschaften, sondern auch durch seine Verfügbarkeit am Markt<sup>92</sup>. Die Werttheorie ist daher eng mit der Preistheorie verbunden<sup>93</sup>. Die neoklassische Sichtweise knüpft damit den Wert eines Gutes eng an die Funktionsweise eines effizienten Marktes (vgl. Abschnitt 2.2.1). Die Preise reflektieren perfekt die Informationen am Markt entsprechend der jeweiligen Effizienzstufe, Überrenditen wären nur durch zusätzliche Informationen erzielbar. Jedoch spiegeln nur effiziente Märkte richtige Preise und damit richtige Werte wider, was in der Immobilienbewertung ein fundamentales Problem darstellt. Die zur Verfügung stehenden Marktinformationen auf ineffizienten Märkten sind unzuverlässig mit den entsprechenden Folgen für die Bewertung<sup>94</sup>.

Die Grundstückswertermittlung ist durch nicht vollständige Informationen und das Ausenden von Preissignalen, die nicht die langfristige und nachhaltige Marktsituation wiedergeben, schwierig. Bei der Bewertung von Immobilien wird jedoch versucht, diese Informationsdefizite zu überwinden<sup>95</sup>.

Objektivierte Preise von Grundstücken unter Berücksichtigung der wertbildenden Parameter für die jeweilige Grundstücksart zu ermitteln, steht hierbei im Vordergrund. Ökonomisch betrachtet, ergibt sich die beste Bewertung aus dem Kaufpreis einer identischen Liegenschaft<sup>96</sup>. Der direkte Preisvergleich stellt sich bei renditeorientierten Wohnimmobilien aufgrund ihrer inhomogenen Eigenschaften jedoch als sehr schwierig dar, da sie sich u. a. hinsichtlich der Lage, Größe, Beschaffenheit und Ertragskraft voneinander stark unterscheiden<sup>97</sup>. Die Werttreiber von Wohnimmobilien können jedoch durch Untersuchungen einer Vielzahl tatsächlich gezahlter Kaufpreise analysiert und als Grundlage für zukünftige Wertfindungen herangezogen werden.

Der Preis des Wohngebäudes ist das Ergebnis einer bestimmten Transaktion und gibt die subjektive Kaufpreisvorstellung zweier Vertragspartner zum jeweiligen Grundstück wider. Der Wert hingegen ist intersubjektiv und entspricht den Preisvorstellungen einer gesamten Gruppe von Marktteilnehmern<sup>98</sup>. Bei der Wertermittlung von Immobilien werden subjektive Einflüsse eliminiert, um den entsprechenden Marktwert zum Stichtag zu erhalten<sup>99</sup>.

Differenzen zwischen dem Wert und dem Preis eines Gutes sind normal<sup>100</sup> und in zahlreichen Industriezweigen auch gewünscht. Der BGH<sup>101</sup> hat hierzu festgestellt, dass der Preis einer Sache ihrem Wert nicht entsprechen muss und insbesondere bei Grundstücken über Angebot und Nachfrage zwischen den Vertragsparteien ausgehandelt wird. Hierbei spielen persönliche Vorstellungen und Wünsche der Marktteilnehmer eine entscheidende Rolle.

<sup>92</sup>vgl. [Mai11], S. o.A. An dieser Stelle weist Maier auch auf das „Wasser–Diamanten–Paradoxon“ hin.

Das weniger nützliche Gut Diamant ist teurer als das viel nützlichere Gut Wasser

<sup>93</sup>vgl. [Ker99], S. 1218

<sup>94</sup>vgl. [Mai11], S. o.A.

<sup>95</sup>vgl. [Mai11], S. o.A.

<sup>96</sup>vgl. [Fah07], S. 24

<sup>97</sup>vgl. [Haa10], S. 38

<sup>98</sup>vgl. [LS05], S. 431

<sup>99</sup>vgl. [Haa10], S. 38 f.

<sup>100</sup>vgl. [LS05], S. 431

<sup>101</sup>Urteil vom 25.10.67–VII ZR 215/66 in [Haa10], S. 38

### 2.2.3 Wertermittlungsmethoden

Zwischen der Bewertung von Immobilien und der Grundstückswertermittlung bestehen in Deutschland nicht nur sprachliche Unterschiede, sondern auch die der Wertfindung zugrundeliegenden Rechtsgrundlagen. Das Bewertungsgesetz zur Feststellung von Einheitswerten bzw. Grundbesitzwerten ist maßgeblich im Steuerrecht, die Ermittlung von Marktwerten bzw. Verkehrswerten gem. § 194 BauGB ist hingegen in der Immobilienwertermittlungsverordnung (ImmoWertV) vormals Wertermittlungsverordnung (WertV) geregelt<sup>102</sup>. Unabhängig von dem in dieser Arbeit verwendeten Terminus liegt der Fokus auf der Marktwertermittlung im Sinne des im § 194 BauGB definierten Marktwertes bzw. des international gebräuchlichen Market Value<sup>103</sup>.

Die Wertermittlung von Wohnimmobilien erhält durch die ImmoWertV und die Wertermittlungsrichtlinien (WertR) im deutschen Raum eine juristische Prägung und wird daher maßgeblich durch den Staat beeinflusst. Im angelsächsischen Raum hingegen wird die Wertermittlung durch den Einfluss von Berufsverbänden dominiert<sup>104</sup>. Unabhängig davon gibt es prinzipielle Herangehensweisen zur Marktwertschätzung, hierzu zählen die vergleichs- und ertragsorientierte Variante.

#### 2.2.3.1 Vergleichsorientierte Methoden

Die Ermittlung von Marktwerten direkt aus Vergleichspreisen gilt als die geeignetste aller Methoden<sup>105</sup>. Kann der Vergleichswert eines Bewertungsgrundstückes direkt aus Vergleichspreisen hinreichend übereinstimmender Vergleichsgrundstücke abgeleitet werden, spricht man vom direkten Preisvergleich gem. § 15 ImmoWertV. In diesem Fall liefern sich Vergleichswerte für Mietshäuser einfach durch Mittelwertbildung vorhandener Vergleichspreise von Mietshäusern im jeweiligen Teilmarkt ableiten<sup>106</sup>.

Für die Anwendung des direkten Preisvergleichs stellt sich die Frage, wie viele Kaufpreise für den Vergleich mindestens zur Verfügung stehen sollten. Eine Vorschrift hierfür besteht nicht. Im Ausnahmefall würde sogar ein Vergleichspreis genügen<sup>107</sup>.

Einen Ansatz für die Mindestanzahl von Vergleichspreisen für unbebaute Grundstücke gibt beispielsweise Ziegenbein<sup>108</sup> indem er bei einer vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  und einer vorgegebenen maximal tolerierbaren Abweichung  $d$  des Stichprobenmittelwertes vom wahren Mittelwert der Grundgesamtheit mindestens die in Tabelle 2.1 angegebene Anzahl an Vergleichspreisen fordert. Demnach sind bei einer geforderten Genauigkeit von  $\pm 10\%$  des Vergleichswertes der Stichprobe um den wahren Vergleichswert der Grundgesamtheit und einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$  von  $5\%$  mindestens 21 Vergleichspreise für die Mittelwertbildung heranzuziehen<sup>109</sup>.

---

<sup>102</sup>vgl. [Kle10b], S. 121

<sup>103</sup>u. a. Definition des Market Value im Red Book des Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS); Die Definition des Market Value der Tegova, Definition des Market Value der Uniform Standards of Professional Appraisal Practise (USPAP); Definition des Fair Value (IFRS); vgl.[Kle10b], S. 433 ff. und [Eng03], S. 350

<sup>104</sup>vgl. [Ede11], S. 1

<sup>105</sup>vgl. [Sch95b], S. 17

<sup>106</sup>vgl. [Zei12], S. 25; [Kle10b] S. 1256 f.

<sup>107</sup>vgl. [Kle10b], S. 1245

<sup>108</sup>vgl. [Zie77], S. 8 ff.

<sup>109</sup>vgl. [Zei12], S. 27

$d$	$\alpha$	5 %	10 %	20 %
5 %		82	57	35
10 %		21	15	9
15 %		10	7	4

Tabelle 2.1: Mindestanzahl an Vergleichskaufpreisen

Quelle: [Zie77], S. 8

Die geforderte Anzahl steht selten zur Verfügung. Für bebauete Grundstücke stellt es sich zudem um ein vielfaches schwieriger dar, eine ausreichende Anzahl von vergleichbaren Grundstücken für den Preisvergleich zu finden. Vor dem Hintergrund der fehlenden hinreichenden Übereinstimmung bei den Vergleichspreisen mit dem Bewertungsobjekt ist der direkte Preisvergleich daher kaum anwendbar.

Das Abweichen der wertbeeinflussenden Merkmale des Bewertungsobjektes von den Vergleichsobjekten kann mittels Zu- und Abschläge oder in anderer geeigneter Weise berücksichtigt werden. In diesem Fall wird der Vergleichswert erst nach Anpassungen der Qualitätsmerkmale und unter Berücksichtigung konjunktureller Veränderungen aus den Vergleichspreisen abgeleitet. In diesem Fall spricht man vom indirekten Preisvergleich. Nach § 15 (1) ImmoWertV sind Vergleichspreise aus vergleichbaren Gebieten heranzuziehen und nur Kaufpreise auszuwählen, die gemäß § 7 ImmoWertV nicht durch ungewöhnliche und persönliche Verhältnisse beeinflusst wurden.

Multivariate statistische Verfahren und hier insbesondere die Regressionsanalyse, bei der die Zielgröße Grundstückswert mittels diverser Einflussgrößen bestmöglich geschätzt wird, zählen u. a. zu den Methoden des indirekten Preisvergleichs. Die gleichzeitige Auswertung aller relevanten wertbeeinflussenden Merkmale ist dabei nur einer der Vorteile der Regressionsanalyse<sup>110</sup>.

Eine hohe Schätzsicherheit des Verkehrswertes wird hierbei durch den Stichprobenumfang und die Zahl der wertbeeinflussenden Merkmale erreicht<sup>111</sup>. Die Anzahl der Vergleichspreise entscheidet sich hierbei durch „... die Forderungen an den Vertrauensbereich des Verkehrswertes ...“<sup>112</sup>.

Aus statistischer Sicht sind mindestens 30 Vergleichsfälle (Stichprobenumfang) bei einer beliebig verteilten Grundgesamtheit mit unbekannter Varianz heranzuziehen, um ein sog. Wahrscheinlichkeitsintervall um den wahren Mittelwert der Grundgesamtheit zu bestimmen<sup>113</sup>.

Grundsätzlich gilt jedoch, je besser die Vergleichspreise mit dem Bewertungsgrundstück hinsichtlich ihrer wertbeeinflussenden Merkmale übereinstimmen und je geringer die Vergleichspreise streuen, desto weniger Vergleichspreise sind letztendlich notwendig<sup>114</sup>.

Der Übergang letztendlich von den Vergleichspreisen zum Vergleichs- bzw. Verkehrswert

---

<sup>110</sup>vgl. [Zie77], S. 13 f.

<sup>111</sup>vgl. [Zie77], S. 9

<sup>112</sup>[Zie77], S. 16

<sup>113</sup>vgl. [AR11], S. 338 f; S. 343

<sup>114</sup>vgl. [Zei12], S. 28

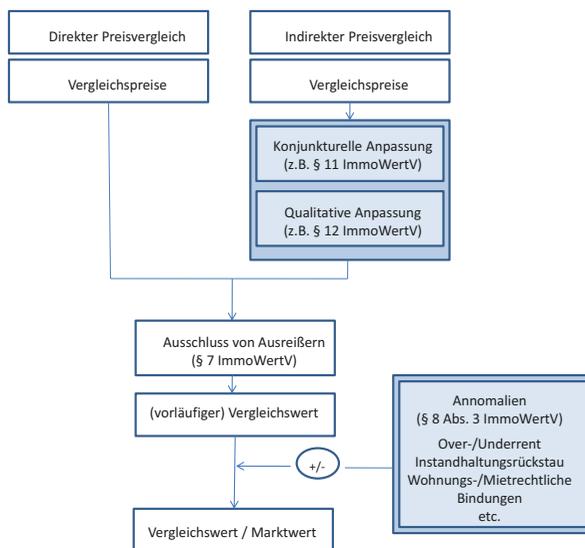


Abbildung 2.4: Das Vergleichswertverfahren

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an [Zei12], S. 26 und [Kle10b], S. 1238

kann nach Zeifler<sup>115</sup> entsprechend der Abbildung 2.5 dargestellt werden. Für einen definierten Teilmarkt liegen einzelne Vergleichspreise durch Einigung der Marktteilnehmer über den Preis vor. Die durchschnittlichen Werte der vorhandenen Vergleichspreise ergeben die Vergleichs- bzw. Verkehrswerte für die jeweiligen Grundstücke im definierten Wohnungsteilmarkt. Ist demnach eine ausreichende Anzahl von Vergleichspreisen vorhanden, können für jedes Grundstück im definierten Wohnungsteilmarkt Verkehrswerte abgeleitet werden.

Die multiple Regression als indirektes Vergleichswertverfahren führt bei einer  $\alpha$  % Irrtumswahrscheinlichkeit und einer geforderten  $\pm d$  % Genauigkeit des Vergleichswertes der Stichprobe um den wahren Vergleichswert der Grundgesamtheit zum Verkehrswert<sup>116</sup>.

### 2.2.3.2 Ertragsorientierte Methoden

Mietwohnhäuser werden grundsätzlich als Investmentimmobilien betrachtet und dienen der Ertrags- sowie Renditezielung<sup>117</sup>. Sie werden im Bestand oder auch nur für einen bestimmten Zeitraum als Kapitalanlage gehalten, was die vermehrten Transaktionsfälle von Wohnimmobilienportfolios in jüngster Vergangenheit zeigen<sup>118</sup>.

<sup>115</sup>vgl. [Zei12], S. 6

<sup>116</sup>vgl. [Zie77], S. 15

<sup>117</sup>vgl. [Kle10b], S. 954

<sup>118</sup>vgl. [Haa10], S. 10 f

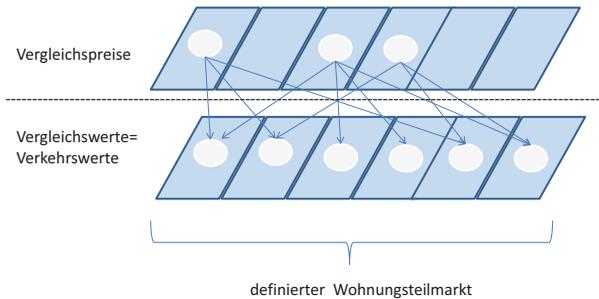


Abbildung 2.5: Vom Preis zum Wert

Quelle: [Zei12], S. 6

Das jeweilige zur Anwendung kommende Bewertungsverfahren soll sich nach der Art des Grundstücks orientieren, d.h. nach der Art der Preismessung die im Grundstücksverkehr für diese Nutzungsart üblich ist<sup>119</sup>. Sowohl national als auch international wird das Barwertverfahren bzw. Ertragswertverfahren als geeignetes Verfahren zur Wertermittlung von Mietshäusern angesehen und auch verwendet<sup>120</sup>, da sich die Preisbemessung der Immobilie nach deren Ertragskraft bemisst<sup>121</sup>. Auch die Rechtsprechung des BGH bestätigt diese Vorgehensweise<sup>122</sup>.

Maßgeblich für die Bewertung von Renditeliegenschaften ist die Verzinsung des investierten Kapitals in Form der erzielbaren Mieterträge und der sonstigen Erträge. Beim Ertragswertverfahren sind die Barwerte aller zukünftigen Erträge zum Bewertungsstichtag zu ermitteln. Das Ertragswertverfahren ist unabhängig von seiner Ausgestaltung in der nationalen wie auch internationalen Bewertungspraxis<sup>123</sup> immer auch ein Discounted Cashflow Verfahren (DCF-Verfahren)<sup>124</sup>. Nachfolgend sollen die Anwendungs- und Gestaltungsformen des Ertragswertverfahrens im Rahmen der ImmoWertV kurz skizziert und anschließend ein kurzer Überblick bzgl. des Unterschieds zum in der Wertermittlung von Immobilien angewandten DCF-Verfahren aufgezeigt werden.

### a) Ertragswertverfahren nach ImmoWertV

Die Ermittlung des Ertragswertes erfolgt nach § 17 bis § 20 ImmoWertV im Wege des zweigleisigen bzw. vereinfachten Ertragswertverfahrens wie nachfolgend dargestellt.

$$EW = (ROE - BWK - p \times BW) \times V + BW \quad (2.1)$$

<sup>119</sup>vgl. [Kle10b], S. 953

<sup>120</sup>vgl. [Ede11], S. 2

<sup>121</sup>vgl. [Kle10b], S. 954

<sup>122</sup>vgl. [Kle10b], S. 962

<sup>123</sup>beispielsweise „income approach“ oder auch „investment method“

<sup>124</sup>vgl. [Kle10b], S. 1524 ff.

bzw.

$$EW = RE \times V + (BW - FLK)/q^n \quad (2.2)$$

Das in der Gleichung 2.1 dargestellte zweigleisige Verfahren<sup>125</sup> betrachtet die Restnutzungsdauer des Bodens und des Gebäudes gesondert voneinander, d.h. der Bodenwert und der Ertragswert der baulichen Anlagen werden getrennt ermittelt. Das resultiert aus der Annahme, dass der Bodenwert ewig Bestand habe, der Ertrag aus der baulichen Anlage hingegen von der Restnutzungsdauer des Gebäudes abhängt.

Die Kapitalisierung des um die Bodenwertverzinsung geminderten Reinertrages<sup>126</sup> erfolgt mit dem jährlich nachschüssigen Rentenbarwertfaktor ( $V$ )<sup>127</sup> unter Berücksichtigung des Liegenschaftszinssatzes<sup>128</sup> ( $LZ$ ) und der Restnutzungsdauer des Gebäudes. Der sich daraus ergebene Ertragswert der baulichen Anlagen ist unter Umständen noch durch sonstige wertbeeinflussende Umstände zu korrigieren. Der Wert der baulichen Anlage und der Bodenwert zusammen ergeben anschließend den Ertragswert des Grundstücks.

Das vereinfachte Ertragswertverfahren in Gleichung 2.2 gibt den als Barwert der künftigen Reinerträge zuzüglich des über die Restnutzungsdauer des Gebäudes diskontierten Bodenwerts wider. Das Verfahren ist mathematisch mit dem zweigleisigen Verfahren identisch<sup>129</sup> und führt somit zum gleichen Ergebnis.

Der immerwährenden Kritik an statischen Ertragsverhältnissen wurde mit der Novellierung der WertV im § 17 Abs. 3 ImmoWertV Rechnung getragen. Das Ertragswertverfahren mit periodisch unterschiedlichen Erträgen entspricht im Grunde genommen dem einleisigen Ertragswertverfahren, jedoch sind die unterschiedlich erzielbaren Reinerträge im Betrachtungszeitraum, i. d. R. 10 Jahre<sup>130</sup> bzw. höchstens 10 Jahre<sup>131</sup>, auszuweisen. Mathematisch betrachtet, ähnelt das mehrperiodische Verfahren dem DCF-Verfahren, jedoch ist auf den Ansatz des Liegenschaftszinssatzes hierbei zu achten. Daher entspricht dieses Verfahren den Grundsätzen der ImmoWertV<sup>132</sup> und nicht der vorrangig im angelsächsischen Raum verwendeten DCF-Methode. Stemmler sieht im mehrperiodischen Ertragswertverfahren daher lediglich eine „... alternative Darstellungsweise des Ertragswertverfahrens...“<sup>133</sup>.

Analog zum zuvor vorgestellten Vergleichswertverfahren in der Abbildung 2.4 stellt der ermittelte Ertragswert zunächst wieder nur den vorläufigen Ertragswert dar, der ggf. einer Marktanpassung<sup>134</sup> bedarf bzw. bei dem noch sonstige besondere Grundstücksmerkmale<sup>135</sup> zu berücksichtigen sind. Der § 8 ImmoWertV kann somit als Rahmenvorschrift für die in der ImmoWertV geregelten Wertermittlungsverfahren betrachtet werden<sup>136</sup>.

<sup>125</sup>vgl. § 17 Abs. 2 Nr. 1 ImmoWertV [Imm10]

<sup>126</sup>Rohrertrag abzüglich der Bewirtschaftungskosten (ROE-BWK)

<sup>127</sup>Vervielfältiger  $V = \frac{r}{q^d(r-1)}$

<sup>128</sup>vgl. § 14 Abs. 3 ImmoWertV

<sup>129</sup>vgl. [Som10], S. 225

<sup>130</sup>vgl. [Met10], S. 74

<sup>131</sup>vgl. [Ste10], S. 201

<sup>132</sup>vgl. [Kle10b], S. 1538

<sup>133</sup>[Ste10], S. 201

<sup>134</sup>vgl. § 8 Abs. 2 ImmoWertV

<sup>135</sup>vgl. § 8 Abs. 3 ImmoWertV

<sup>136</sup>vgl. [Kle10b], S. 941, S.1565

## b) DCF-Verfahren

Zur Ermittlung des Marktwertes gem. § 194 BauGB sind nicht zwingend die Verfahren der ImmoWertV anzuwenden, sondern auch andere geeignete Verfahren in Betracht zu ziehen<sup>137</sup>. Das DCF-Verfahren ist an dieser Stelle eines in der Praxis am weitesten verbreiteten Verfahren zur Bewertung von Immobilien.

Nach der Anwendung des Verfahrens in der Unternehmensbewertung wurde es auch für die Immobilienbewertung entdeckt, insbesondere im angelsächsischen Raum<sup>138</sup>. Bereits in den 60er und 70er Jahren haben amerikanische Real Estate Experten dieses Verfahren für die Bewertung von Immobilien herangezogen und im Hinblick auf die Anforderungen der Wertermittlung von Immobilien verbessert und modifiziert<sup>139</sup>. Hiermit sollten vorrangig die Defizite der anerkannten und bereits praktizierten Bewertungsverfahren ausgeglichen und somit die Brücke zum exakteren Bewerten von Immobilien geschlagen werden<sup>140</sup>.

Aber nicht nur im angelsächsischen Raum, sondern auch in Deutschland nahm das DCF-Verfahren eine bedeutende Rolle insbesondere bei institutionellen Investoren ein, was bereits Anfang der 80er Jahre vermutet wurde<sup>141</sup>. Der renditeorientierte Wandel auf den wohnungswirtschaftlichen Immobilienmärkten fordert dynamische Ansätze in der Immobilienbewertung und konfrontiert somit die historisch gewachsene sog. statische Verkehrswertermittlung in Deutschland<sup>142</sup>. Kapitalstarke internationale Käufergruppen dominierten auf den Wohnungsmärkten<sup>143</sup> und forcierten somit auch die Anwendung des DCF-Verfahrens in der Immobilienbewertung<sup>144</sup>.

Ein einheitlicher Standard des DCF-Verfahrens, bisher fehlend auf nationaler wie auch internationaler Ebene<sup>145</sup>, wird immer wieder durch zahlreiche Bewertungs- und Interessensverbände gewünscht und gefordert. Dies konnte auch Hersberger<sup>146</sup> in seinen Untersuchungen zum DCF-Verfahren erneut belegen.

Beim DCF-Verfahren werden die zukünftigen dynamisch betrachteten Erträge abzüglich der anfallenden Kosten einer Investition auf den Wertermittlungstichtag über einen begrenzten Zeitraum diskontiert. Schematisch findet hierbei eine Unterteilung in zwei Phasen statt, dem Beobachtungszeitraum als erste Phase sowie der Exit Periode als zweite Phase am Ende des Beobachtungszeitraumes<sup>147</sup>.

$$EW = \sum_1^{10} RE_i \times q_i^{-i} + (RW) \times q_i^{-10} \quad (2.3)$$

Der erste Abschnitt ist eine periodengenaue Schätzung der Mieterträge und Kostenstruktur in der Regel über einen Zeitraum der ersten 10 Jahre<sup>148</sup> auch *Explicit Forecast*

<sup>137</sup>vgl. [Kle10b], S. 944

<sup>138</sup>vgl. [Ede11], S. 67

<sup>139</sup>vgl. [WTJL03], S. 107

<sup>140</sup>vgl. [Ede11], S. 67

<sup>141</sup>vgl. [Ede11], S. 71

<sup>142</sup>vgl. [Ede11], S. 1

<sup>143</sup>vgl. [Haa10], S. 177 ff.

<sup>144</sup>vgl. [Gru09], S. 8

<sup>145</sup>vgl. [Gru09], S. 14

<sup>146</sup>vgl. [Kat08], S. 6

<sup>147</sup>vgl. [Kle10b], S. 1635 ff.; [Wöh05] S. 280

<sup>148</sup>üblich sind auch 8 bis 15 Jahre vgl. hierzu auch [GD07] S. 194

*Period* oder *Holding Period* genannt. Der anschließende *Future Selling Price* bzw. die *Exit Period* spiegelt den diskontierten Restwert (RW) der Immobilie auf der Basis des Jahresüberschusses des ersten Jahres nach der *Explicit Forecast Period* wider und symbolisiert den geschätzten Verkaufswert der Immobilie zum Zeitpunkt  $t$ <sup>149</sup>.

Ähnlichkeiten zum Ertragswertverfahren nach der Immobilienwertermittlungsverordnung sind in der Diskontierung mit einem Kalkulationszinssatz der Jahresüberschüsse gegeben, jedoch werden einzelne Faktoren auf der Ein- und Ausgabenseite explizit zum Ausdruck gebracht, die im Ertragswertverfahren nach der ImmoWertV implizit durch den Liegenschaftszins berücksichtigt sind. Hierzu zählen u. a. Wertzuwächse, Inflationsraten oder Instandhaltungen<sup>150</sup>.

Der grundlegende Unterschied besteht somit in der Anwendung variabler Cash-Flows und variabler Diskontierungssätze, wobei insbesondere zukünftige Miet- und Marktentwicklungen sowie konjunkturelle Einflüsse Berücksichtigung finden und nicht mehr zwangsläufig auf Vergangenheitswerte vergleichbarer Objekte zurückgegriffen wird<sup>151</sup>. Aufgrund der Gefahr einer eventuellen Doppelberücksichtigung dürfen beim Ansatz von Wertsteigerungspotentialen im Cash Flow beim DCF-Verfahren keine Liegenschaftszinssätze für die Diskontierung herangezogen werden, da diese bereits im LZ mit enthalten sind<sup>152</sup>. Zudem gibt es keine Unterscheidung zwischen dem Grundstück und dem darauf befindlichen Gebäude, vielmehr wird beides als eine Einheit betrachtet<sup>153</sup>.

An dieser Stelle sei auf die eingehende Analyse der DCF Methode und des deutschen Ertragswertverfahren von Edelhoff<sup>154</sup> hingewiesen, die u. a. verdeutlicht, dass beide Verfahren auch zu unterschiedlichen Wertermittlungsergebnissen führen können.

### 2.2.4 Grenzen der Methoden

Aufgrund der vorrangigen Anwendung ertragsorientierter Methoden für Mietshäuser in der Praxis konzentriert sich der folgende Abschnitt auf die zuvor erläuterten Barwertverfahren.

Kritik am deutschen Ertragswertverfahren wurde in der Vergangenheit immer wieder deutlich<sup>155</sup>. Im Vordergrund der Kritik stehen die mangelnde Flexibilität, die nicht angemessene Berücksichtigung von Wertsteigerungen und die fehlende Nachvollziehbarkeit der Ansätze<sup>156</sup>. Insbesondere wird der Ansatz gleichbleibender Erträge über die Nutzungsdauer kritisiert womit solche Verfahren, die differenzierende Mieterträge periodengerecht berücksichtigen, favorisiert wurden und als überlegen gelten<sup>157</sup>. Dabei müssen die verschiedenen Verfahren bei sachgerechter Anwendung zu den gleichen Ergebnissen führen<sup>158</sup>. Die wesentlichen wertbestimmenden Parameter sowohl im Ertragswertverfahren als auch im DCF Verfahren sind neben der Restnutzungsdauer, dem Bodenwert und den Bewirtschaftungskosten die Nettokaltmiete und der Diskontierungszinssatz. Die

<sup>149</sup>vgl. [Sim00], S. 140; [Ede11], S. 96; [Gru09], S. 19

<sup>150</sup>vgl. [GW10], S. 168

<sup>151</sup>vgl. [Ede11], S. 68

<sup>152</sup>vgl. [Sim00], S. 141; [Eng03] S. 351

<sup>153</sup>vgl. [Gru09], S. 18

<sup>154</sup>vgl. [Ede11]

<sup>155</sup>vgl. [Ede11], S. 149 ff.

<sup>156</sup>vgl. [Haa10], S. 60 f.

<sup>157</sup>siehe Vorwort von Francke in [Ede11]

<sup>158</sup>vgl. [Eng03], S. 350 ff; [Haa10] S. 61

Auswirkungen auf den Ertragswert beim falschen Ansatz des jeweiligen Werttreibers sind nicht selten unerheblich. Die Übertragung des Fehlers ist nicht immer konstant, sondern folgt einer komplexeren Übertragungsfunktion<sup>159</sup>. Daher werden nachfolgend die Schwachstellen dieser Parameter hinsichtlich ihres richtigen Ansatzes aufgezeigt.

- Schwachstelle Mietertrag

Der nachhaltig erzielbare Ertrag ergibt sich aus der bestmöglichen Ausnutzung des Grundstücks, daher entspricht der Rohertrag des Grundstücks im Ertragswertverfahren nach ImmoWertV den marktüblich erzielbaren Mieterträgen. Zu den Einnahmen aus dem Grundstück gehören die Mieten für Wohn- und Gewerberäume, Mieten für Grundstücksflächen sowie die Mieten aus sonstigen Einnahmen<sup>160</sup>.

Die nachhaltig erzielbaren Erträge am Wertermittlungsstichtag sind hierfür entscheidend. Bestehende Mietverhältnisse bei Wohnimmobilien müssen daher auf ihre Marktüblichkeit hin überprüft werden, entscheidend hier ist die Vergleichsmiete nach § 558 Abs. 2 BGB<sup>161</sup>. Als mögliche Gründe für abweichende tatsächlich gezahlte Mieten von der Marktmiete führt Haas<sup>162</sup> Ursachen wie beispielsweise ein vernachlässigtes Mietmanagement, ein vorübergehender Vermietermarkt, eine zu hohe Konkurrenzsituation und das nicht Ausschöpfen von Mieterhöhungspotentialen an. Einen vorübergehenden Vermietermarkt generiert zwar kurzfristig eine hohe, jedoch nicht nachhaltige Miete. Ein starker Wettbewerbsmarkt hingegen führt eher zu Vertragsvereinbarungen mit unterdurchschnittlichen Mieten zur Vermeidung hoher Leerstandsdaten.

Mietdifferenzen (Over- bzw. Underrent), also eine abweichende tatsächlich gezahlte Miete von der Marktmiete, muss vom Gutachter identifiziert und neben der Höhe auch bezüglich des Zeitraums adäquat geschätzt werden. Das zeitliche Ausmaß von Over- bzw. Underrents für Mietshäuser lässt sich aufgrund unbefristeter Mietverträge für Wohnnutzungen grundsätzlich nur über die Fluktuationsrate schätzen und birgt damit eine zusätzlich Fehlerquelle hinsichtlich des Ansatzes der Miete.

Die Fehlerübertragung auf den Ertragswert eines falsch angesetzten Rohertrages ist positiv und potenziert sich zudem mit kleiner werdendem Liegenschaftszinssatz und zunehmender Restnutzungsdauer<sup>163</sup>.

Der Ansatz des Mietniveaus beinhaltet auch im DCF-Verfahren ein erhebliches Fehlerpotential. Prognosen über zukünftige Mietentwicklungen sind zwar genauer, jedoch bergen Sie ebenso das Risiko, falsche Ansätze in die Bewertung einfließen zu lassen. Daher steht der Vorwurf der reinen Spekulation beim DCF-Verfahren grundsätzlich im Raum<sup>164</sup>.

---

<sup>159</sup>vgl. [Haa10], S. 73 ff.

<sup>160</sup>vgl. [Ede11], S. 106

<sup>161</sup>vgl. [Ste10], S. 200

<sup>162</sup>vgl. [Haa10], S. 78

<sup>163</sup>vgl. [Haa10], S. 82

<sup>164</sup>vgl. [Kle10b], S. 1638 ff.

- Schwachstelle Diskontierungszinssatz

Der in beiden Verfahren zur Anwendung kommende Diskontierungszinssatz unterscheidet sich im wesentlichen im Bezug auf die im Zins enthaltenen Informationen. Während beim Ertragswertverfahren der Liegenschaftszinssatz als Diskontierungsfaktor angewendet wird, sind für die Bestimmung der Höhe der „Discount Rate“ im DCF-Verfahren Determinanten wie die sichere Alternativrendite als Basiszins, eine Risikoprämie für das Investment in diese Immobilie, die erwartete Inflationsrate und die erwartete Wachstumsrate ausschlaggebend<sup>165</sup>. Nach Kleiber<sup>166</sup> ist ggf. ein Abschreibungszuschlag zu berücksichtigen, falls die jährliche Abschreibung bisher nicht bei den Cash Flows integriert oder durch einen Modernisierungskostenansatz innerhalb bzw. nach der  *Holding Period*  kompensiert wurde.

Grundsätzlich gilt, dass die Discount Rate das mit dem jeweiligen Investment verbundene Risiko darstellen sollte<sup>167</sup>. Die Höhe der Discount Rate spiegelt die Erwartung des Ertrages, das Risikos und den Verzicht der Liquidität eines alternativen Investments wider<sup>168</sup>. Je höher das Risiko, desto höher der Zins. Damit dient der Diskontierungszins einem Investor als Vergleichsmaßstab möglicher anderer ähnlich risikobehafteter Investitionen bzw. nimmt direkten Bezug auf die Opportunitätskosten<sup>169</sup>.

An dieser Stelle wird das Problem des Diskontierungszinssatzes deutlich, wenn das DCF-Verfahren zur Marktwertermittlung herangezogen wird. Die richtige Dimensionierung des Zinssatzes der tatsächlich zum Marktwert führt, stellt das zentrale Problem dar<sup>170</sup>.

Der Liegenschaftszinssatz hingegen spiegelt den Zinssatz wider, mit der sich das in die Immobilie investierte Kapital verzinst. Allein der Grundstücksmarkt bestimmt dabei die Verzinsung der Liegenschaft, d.h. die Verzinsung bemisst sich nach der aus der Liegenschaft marktüblich erzielbaren Rendite im Verhältnis zum Verkehrswert<sup>171</sup>. Er wird nicht kalkuliert, sondern empirisch ermittelt, da er aus dem Marktgeschehen herzuleiten ist<sup>172</sup>.

Gegenwärtige Einschätzungen und die Erwartungshaltung der Marktteilnehmer hinsichtlich künftiger Miet- und Wertentwicklung kommen in den tatsächlich gezahlten Kaufpreisen zum Ausdruck<sup>173</sup>. Aber nicht nur diese, sondern u. a. auch die steuerlichen Rahmenbedingungen, die Subventionen, die Entwicklung der Bewirtschaftungs-, Finanzierungs- oder Transaktionskosten werden in der Kaufpreisbemessung berücksichtigt<sup>174</sup>. Damit werden mit dem LZ sämtliche preisbeeinflussenden Wertkriterien sowie sämtliche subjektiven Beweggründe der Käufer erfasst<sup>175</sup>.

---

<sup>165</sup>vgl. [Ede11], S. 83 ff.

<sup>166</sup>vgl. [Kle10b], S. 1651

<sup>167</sup>vgl. [Wöh05], S. 219

<sup>168</sup>vgl. [Ede11], S. 69

<sup>169</sup>vgl. [Gru09], S. 25 f.

<sup>170</sup>vgl. [Kle10b], S. 1645

<sup>171</sup>vgl. [Kle10b], S. 1170

<sup>172</sup>vgl. [Vog96], S. 168

<sup>173</sup>vgl. [Ste10], S. 200

<sup>174</sup>vgl. [Kle10b], S. 1189

<sup>175</sup>vgl. [Fis06a], S. 164 f.

Der Liegenschaftszinssatz ist somit „... Ausdruck für das Ertragsrisiko einer Immobilie.“<sup>176</sup>.

Die empirische Ermittlung wird üblicherweise durch die regionalen Gutachterausschüsse durchgeführt.<sup>177</sup> In der Praxis gestaltet sich die empirische Ermittlung von LZ jedoch schwierig mit dem Resultat, dass nur ca. 30 % aller Gutachterausschüsse in Deutschland überhaupt LZ selbst ableiten<sup>178</sup>. Aus diesem Grund wird beim Ansatz des LZ nicht selten auf die Fachliteratur zurückgegriffen. Die auf dieser Grundlage ermittelten Ertragswerte bieten jedoch ebenfalls wenig Sicherheit hinsichtlich ihrer Marktbezogenheit<sup>179</sup>.

Die anschließende Anwendung doch vorhandener empirisch ermittelter Liegenschaftszinssätze durch den Sachverständigen setzt zusätzlich Modellkonformität voraus, d.h. es sind die gleichen Parameter hinsichtlich des Bodenwertes, Reinertrages und der Restnutzungsdauer wie bei der Ableitung des LZ heranzuziehen<sup>180</sup>. Das kann nicht grundsätzlich angenommen werden und stellt damit eine Schwachstelle dar.

Die Ableitung aus historischen Kaufpreisen wird ebenso als Schwachstelle des LZ gesehen, da schnelle tiefgreifende Marktveränderungen wie z. B. die Finanzmarktkrise mit entsprechenden vorhergehenden überhöhten Preisen nicht immer kritisch gewürdigt werden<sup>181</sup>. Aber auch die Verwendung von LZ, die vor der Zeit des starken Preisanstiegs ermittelt wurden und als Alternative empfohlen werden, erzwingen eine kritische Betrachtung und sind aufgrund der noch größeren zeitlichen Diskrepanz nicht immer geeignet<sup>182</sup>.

„Ein Fehler bei der Ermittlung bzw. des Ansatzes des Liegenschaftszinssatzes wirkt sich negativ in Abhängigkeit von der Höhe des Liegenschaftszinssatzes selbst sowie maßgeblich von der Restnutzungsdauer aus. Je höher die Restnutzungsdauer, desto größer die Auswirkung auf den Ertragswert.“<sup>183</sup> Ein Fehler im LZ von 0,5 % kann den Ertragswert bereits um 10 % verändern<sup>184</sup>.

- Schwachstelle Restnutzungsdauer

Die wirtschaftliche Restnutzungsdauer findet im Ertragswertverfahren über den Vervielfältiger Berücksichtigung, der die mit dem LZ diskontierten Zahlungsströme über die Restnutzungsdauer kapitalisiert. Somit übt die Restnutzungsdauer einen entscheidenden Einfluss auf den Wert des Objektes aus und muss gewissenhaft geschätzt werden u. a. durch die Berücksichtigung des Instandhaltungszustandes am Wertermittlungsstichtag<sup>185</sup>. Der Vervielfältiger wird bei einer kurzen Restnutzungsdauer<sup>186</sup> im Wesentlichen durch die Restnutzungsdauer bestimmt,

<sup>176</sup>vgl. [Haa10], S. 83

<sup>177</sup>bzgl. der Ermittlung wird auf die einschlägigen Literatur verwiesen

<sup>178</sup>vgl. [Wal00], S. 6 ff.

<sup>179</sup>vgl. [Haa10], S. 88; [Fis06a] S. 168

<sup>180</sup>vgl. [Fis06a], S. 166

<sup>181</sup>vgl. [Haa10], S. 84

<sup>182</sup>vgl. [HS09], S. 109

<sup>183</sup>[Haa10], S. 90

<sup>184</sup>vgl. [Kle10b], S. 1613

<sup>185</sup>vgl. [Ede11], S. 128

<sup>186</sup>bei Wohnimmobilien bis zu 30 Jahren

bei Gebäuden mit noch verbleibenden Nutzungsdauern von mindestens 50 Jahren ist hingegen der LZ die wertbestimmende Größe im Vervielfältiger. Ein „... Fehler bei der Ermittlung bzw. des Ansatzes der RND überträgt sich positiv in Abhängigkeit von der Höhe der RND selbst sowie von dem Verhältnis zwischen Reinertrag der baulichen Anlagen und Ertragswert. Umso höher der Rohertrag und geringer die RND, desto größer auch die Auswirkung auf den Ertragswert.“<sup>187</sup>

Der Ansatz einer wirtschaftlichen Restnutzungsdauer im DCF Verfahren entfällt für gewöhnlich. Die Grundlage für den geschätzten Verkaufswert der Immobilie am Ende des Betrachtungshorizonts bilden die Mieterträge des ersten Jahres nach der  *Holding Period*. Die Kapitalisierung der Mieterträge kann unter der Annahme einer begrenzten Restnutzungsdauer<sup>188</sup> oder einer unbegrenzten Restnutzungsdauer des Gebäudes erfolgen<sup>189</sup>. Letzter Fall ist bei der Bewertung von Wohnimmobilien mit Hilfe des DCF-Verfahrens in der Praxis gebräuchlicher. Vielmehr werden mögliche notwendige Sanierungs- oder Modernisierungsmaßnahmen zur Erzielung des nachhaltigen Mietertrages prognostiziert. Ähnlich wie beim Mietansatz ist auch hiermit ein erhebliches Fehlerpotential verbunden<sup>190</sup>.

- Schwachstelle Bodenwert

Der Ansatz des Bodenwertes im DCF-Verfahren entfällt. Die Notwendigkeit der richtigen Bodenwertermittlung wird jedoch im Ertragswertverfahren deutlich. Beim zweigleisigen Verfahren erfolgt der Abzug der Bodenwertverzinsung vom Reinertrag des Grundstücks zur Ermittlung des Reinertrages der baulichen Anlagen. Die Bodenwertverzinsung entspricht hierbei den Opportunitätskosten einer Alternativinvestition<sup>191</sup>.

Das zweigleisige Ertragswertverfahren zeigt somit schnell eine u.U. inadäquate Bodennutzung, wenn eine die den Reinerträgen übersteigende Bodenwertverzinsung vorliegt. Ausgangspunkt hierbei ist jedoch die üblicherweise auf dem Teilmarkt vorherrschende Nutzung des Grundstücks und eine angemessene Höhe des zum Ansatz gebrachten Bodenwertes. Ist dieser zu hoch, führt die Bodenwertverzinsung zu unberechtigter Liquidation<sup>192</sup>. Edelhoff<sup>193</sup> weist an dieser Stelle zu Recht, aufgrund des großen Ermessensspielraumes des jeweiligen Wertermittlers auf die ggf. unzuverlässig ermittelten Marktwerte hin.

Die Auswirkungen eines Fehlers beim Ansatz des Bodenwertes ist bezogen auf den Ertragswert sonst positiv und macht sich lediglich bei niedrigen Liegenschaftszinssätzen und kurzen Restnutzungsdauern < 30 Jahre bemerkbar<sup>194</sup>.

- Schwachstelle Bewirtschaftungskosten

Sowohl die Nutzung des Gebäudes als auch des Grundstücks verursachen Kosten, die als Bewirtschaftungskosten Berücksichtigung finden. Aufgrund der Kapitali-

---

<sup>187</sup>[Haa10], S. 93

<sup>188</sup>vgl. [Kle10b], S. 1656

<sup>189</sup>vgl. [Ede11], S. 97

<sup>190</sup>vgl. [Kle10b], S. 1638 ff.

<sup>191</sup>vgl. [Ede11], S. 121

<sup>192</sup>vgl. § 16 Abs. 3 ImmoWertV

<sup>193</sup>vgl. [Ede11], S. 128

<sup>194</sup>vgl. [Haa10], S. 100

sierung der Reinerträge hat die Bestimmung der Höhe der Bewirtschaftungskosten eine entscheidende Wertrelevanz.

Zu den Bewirtschaftungskosten zählen<sup>195</sup> die Kosten der Verwaltung, die Kosten der Instandhaltung, die Kosten des Mietausfalls sowie die nicht umlegbaren Betriebskosten. Die in der ImmoWertV aufgeführten Bewirtschaftungskosten entsprechen den Bewirtschaftungskosten gem. § 24 der Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnungen (II.BV). Lediglich die Abschreibung ist im Ertragswertverfahren nach ImmoWertV bereits im Vervielfältiger enthalten und somit nicht explizit bei den Bewirtschaftungskosten berücksichtigt<sup>196</sup>. Im DCF-Verfahren können ihnen zusätzlich noch die Baurechtszinsen oder die Kosten für Vermögenssteuern zugeordnet werden<sup>197</sup>.

Ein Fehler beim Ansatz der Bewirtschaftungskosten wirkt sich negativ auf den Ertragswert aus, dessen Varianz umso größer mit kleiner werdendem LZ und höher werdender RND wird<sup>198</sup>.

## 2.3 Resümee und Würdigung Kapitel 2

Transparenz und die vollständige Verfügbarkeit von Informationen sind die Grundvoraussetzungen für einen effizienten Markt und führen zu einem Preisbildungsmechanismus, bei dem Preise sämtliche Chancen und Risiken des Investments abbilden. Demnach sollte der Preis eines Mietshauses den Wert der erzielbaren Erträge widerspiegeln. Der Mietwohnungsmarkt ist demnach effizient, wenn der Preis des Mietshauses alle am Markt verfügbaren Informationen abbildet und ein Fehler bei der Preisbildung nur zufällig wäre<sup>199</sup>.

Dieser Ansatz ist aufgrund der Besonderheiten des Wohnungsmarktes einschließlich der Besonderheiten des Gutes Wohnung schwer auf diesen übertragbar. Vorliegende Informationsineffizienz auf Wohnungsmärkten und damit auch für den Wohnungsteilmarkt der Mietshäuser führt folglich zu falschen Preissignalen mit der Widerspiegelung falscher Renditen. Die bisherigen, vorrangig auf internationaler Ebene erlangten Forschungsergebnisse lassen eher auf (informations-) ineffiziente Märkte schließen<sup>200</sup>. Immobilienpreise können demnach auch nicht erfassbare bzw. nicht erklärbare Effekte enthalten. Die theoretische und empirische Erforschung bestehender oder nicht bestehender Informationseffizienz auf deutschen Immobilienmärkten bzw. auf den vorhandenen Wohnungsteilmärkten ist bislang jedoch ungenügend im Hinblick auf eine eindeutige Aussage.

Im Rahmen der Grundstückswertermittlung muss eine Effizienzstufe simuliert werden. Die primäre Verwendung historischer Daten sowohl im Ertragswertverfahren als auch im Vergleichswertverfahren unterstellt folglich eine schwache Informationseffizienz. Überrenditen können daher mit zusätzlich weiteren öffentlich zugänglichen Informationen und darüber hinaus vorliegendem Insiderwissen erzielt werden.

---

<sup>195</sup>vgl. § 19 Abs. 2 ImmoWertV

<sup>196</sup>vgl. [Haa10], S. 101

<sup>197</sup>vgl. [Wöh05], S. 216

<sup>198</sup>vgl. [Haa10], S. 107

<sup>199</sup>vgl. [MH09], S. 8

<sup>200</sup>vgl. [MH09], S. 39

Der direkte bzw. indirekte Preisvergleich im Rahmen des Vergleichswertverfahrens kann fehlende Informationen durch die Aggregation einer Vielzahl von tatsächlichen Transaktionen am besten relativieren und objektivierte Preise durch Analyse der maßgeblichen wertbildenden Parameter darstellen. Zudem gilt das Vergleichswertverfahren als das beste Verfahren, welches jedoch aufgrund mangelnder vergleichbarer Kaufpreise für Mietshäuser für dieses Segment kaum Anwendung findet.

In der Grundstückswertermittlung dominieren bislang ertragsorientierte Verfahren, die je nach Anwender und Ausgestaltung einen nicht unerheblichen Spielraum für den Ansatz der wertbildenden Parameter bieten und quasi dadurch jeder Wert darstellbar wird.

In Folge dessen stellt sich die Frage, ob alternative bzw. ergänzende Verfahren für die Bewertung wohnwirtschaftlicher Renditeliegenschaften bestehen, die mehr Objektivität sicherstellen, die Unzulänglichkeiten der ertragsorientierten Methoden auszugleichen vermögen und die Fülle der vorliegenden Transaktionspreise verwertbar machen können. Hedonische Modelle als eine Form des indirekten Vergleichswertverfahrens sind theoretisch ein geeignetes Instrument für die Wertermittlung von Mietshäusern, was in dieser Arbeit auch empirisch nachgewiesen werden soll.



## 3 Die Methode der hedonischen Preise

Die hedonische Methode oder auch hedonische Regression wird als Instrument zur Schätzung und Erfassung von Werten oder zur Bestimmung der Nachfrage nach Wirtschaftsgütern herangezogen, die nicht auf einem Markt gehandelt werden<sup>201</sup>. Diese Bewertungsmethode beurteilt Güter bzw. Objekte nach ihren intrinsischen (inneren) Werten und leitet den Wert nicht aus dem Gut selbst, sondern aus seinen Attributen ab. Der Begriff „hedonisch“, aus dem Englischen „hedonic“ abgeleitet, steht für „Streben nach Lust“<sup>202</sup>, wobei „Lust“ im ökonomischen Sinne als „Nutzen“ zu verstehen ist<sup>203</sup>. Daher wird mittels der hedonischen Regression bzw. Preisbestimmung, der steigende „Lustgewinn“ also die Maximierung des Nutzens gemessen, der mit den verschiedenen Charakteristika und Qualitäten von heterogenen Gütern einhergeht. Der Wert einer Wohnimmobilie kann beim hedonischen Modell in seine verschiedenen Eigenschaften zerlegt werden, um anschließend diesen Eigenschaften einzelne Preise zuzuordnen<sup>204</sup>.

Die hedonische Methode wurde in jüngster Vergangenheit verstärkt für Untersuchungen des Wohnimmobilienmarktes herangezogen<sup>205</sup>. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Untersuchungsfelder und untersuchten Fragestellungen mit Hilfe von hedonischen Modellen vorgestellt. Zunächst soll jedoch der Grundgedanke des theoretischen hedonischen Modells nachvollzogen werden.

### 3.1 Die hedonische Preisfunktion

Der Grundgedanke der hedonischen Preistheorie besteht in der Vermutung, dass der Nachfrager eines Gutes nicht nur das Gut selbst, sondern den damit verbundenen Nutzen erwerben will. Als Erwerber oder Mieter einer Wohnimmobilie stehen somit die einzelnen nutzbringenden Eigenschaften der Immobilie im Vordergrund. Für den Mieter spielen Aspekte wie Schutz, Platz, Geborgenheit und Wohlbefinden eine Rolle, aber auch die Entfernung zum Arbeitsplatz oder zu kulturellen Einrichtungen. Die individuellen Eigenschaften der Wohnung wie die Größe, die jeweiligen Ausstattungsmerkmale, die Anzahl der Zimmer oder der Standort der Wohnung im Quartier bzw. die Lage im Gebäude repräsentieren den jeweiligen Nutzen für den Mieter, um seine Bedürfnisse zu befriedigen<sup>206</sup>. Den Eigentümer des Mietshauses interessieren primär die ertragsbringenden Eigenschaften der Immobilie, also sämtliche Attribute, die die erzielbare Jahresnettokaltmiete beeinflussen und somit sein Investment bestimmen. Die erzielbare Miete ist wiederum von der Nachfrage nach Wohnraum abhängig und wird somit auch indirekt durch die nutzbringenden Eigenschaften einer Wohnung für den Mieter determiniert. Der Nutzen für den Eigentümer eines Mietshauses ergibt sich neben dem jährlichen

---

<sup>201</sup>vgl. [HM10], S. 1

<sup>202</sup>vgl. [Fah07], S. 17

<sup>203</sup>vgl. [Day01], S. 25

<sup>204</sup>vgl. [Haa10], S. 24

<sup>205</sup>vgl. [HM10], S. 1; [SW01]

<sup>206</sup>vgl. [Fah07], S. 18

Cash Flow aus der Immobilie auch aus der Werterhaltung bzw. Wertsteigerung seines eingesetzten Kapitals.

Auch wenn die jeweiligen nutzbringenden Eigenschaften einer Immobilie gedanklich aufgeteilt werden können, ist der Erwerb nur gebündelt möglich. Der Gesamtnutzen kommt somit durch den Gesamtpreis explizit zum Ausdruck<sup>207</sup>. Ein impliziter Preis hingegen entsteht für die nutzbringenden Eigenschaften durch Angebot und Nachfrage auf impliziten Märkten. Folglich stellt der beobachtete Kaufpreis  $P$  die Summe der impliziten oder eben hedonischen Preise für jede dieser einzelnen Eigenschaften  $z$  dar und kann durch die hedonische Preisfunktion nach Gleichung 3.1 beschrieben werden<sup>208</sup>.

$$P = P(z) \quad (3.1)$$

- $P$  spiegelt den beobachteten Marktpreis wider
- $z = (z_1, \dots, z_k)$  stellt einen Vektor von Attributen (Eigenschaften) der Wohnimmobilie dar

Der Nachfrager eines Mietshauses ist demnach zur Zahlung eines Preises für den Gesamtnutzen  $U$  bereit. Der Gesamtnutzen ergibt sich aus den einzelnen Eigenschaften  $z_i$  mit  $i$  bis  $k$  bzw. auch erst aus der Interaktion zweier oder mehrerer verschiedener Eigenschaften  $il$  die einen Nutzen  $u_{z_i}$  bzw.  $u_{z_{il}}$  aufweisen. Der implizite Preis bzw. die Zahlungsbereitschaft  $\theta_{z_i}$  für diesen Nutzen ergibt sich in Abhängigkeit der individuellen Beurteilung der Ausprägung  $\gamma_{z_i}$  dieser Eigenschaft. Die Summe der impliziten Preise  $\theta_{z_i}$  für die jeweiligen Eigenschaften  $z$  entspricht letztendlich dem Gesamtnutzen  $U$  für den Nachfrager eines Mietshauses<sup>209</sup>.

$$U(\theta; z) = \sum_{i=1}^k u_{z_i} + \sum_{i,l=1(i \neq l)}^k u_{z_{il}} = \sum_{i=1}^k \theta_{z_i}(\gamma_{z_i}) + \sum_{i,l=1(i \neq l)}^k \theta_{z_{il}}(\gamma_{z_i}, \gamma_{z_l}) \quad (3.2)$$

Der Nachfrageseite nach Mietshäusern steht die Angebotsseite gegenüber, die die Wohnimmobilie mit den jeweiligen Eigenschaften  $z_i$  bereitstellt. Die Angebotsseite kann durch eine Produktionsfunktion erklärt werden, bei dem die Produktionsfaktoren  $q$  mit  $q = (q_1; q_2; \dots; q_m)$  zu einem Preis von  $c_k$  die Erstellung der Immobilie mit den Eigenschaften  $z$  mit  $z = (z_1; z_2; \dots; z_k)$  bestimmen. In Bezug auf die Erstellung von Wohnimmobilien spielen hierbei sowohl die technischen Möglichkeiten als auch die juristischen Rahmenbedingungen auf dem jeweiligen Teilmarkt eine Rolle. Die verwendete Technologie wird bei allen Anbietern als gleich unterstellt, die rechtlichen Gegebenheiten hinsichtlich der Ausnutzungsmöglichkeiten bzgl. der Bebauung des Grundstücks oder auch spezielle Bauvorschriften sind jedoch für jedes Grundstück verschieden. Somit ergeben sich die Kosten der Produktion  $C$  für eine Wohnimmobilie mit den Eigenschaften  $z$  unter Berücksichtigung der technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen  $\omega$  nach Gleichung 3.3.

$$C(\omega; z) = \sum_{i=1}^m q_i(\omega) \cdot c_k \quad (3.3)$$

<sup>207</sup>vgl. [Fah07], S. 18

<sup>208</sup>vgl. [Ros74], S. 34

<sup>209</sup>vgl. [Fah07], S. 18

Aufgrund der Langlebigkeit von Wohnimmobilien bewegen sich Nachfrager und Anbieter von Wohnimmobilien jedoch üblicherweise auf Bestandsmärkten. Daher treten vorrangig Eigentümer als Anbieter auf, wobei sich der Preis auch hier an den Neubaukosten bzw. an den ursprünglichen Baukosten sowie den Sanierungs- bzw. Modernisierungskosten orientiert<sup>210</sup>. Auch wenn die Angebotspreise von Bestandsbauten aufgrund der altersbedingten Abnutzung nicht das Preisniveau von Neubauten erreichen, so besteht jedoch eine Abhängigkeit zwischen den Preisen von Bestandsbauten und einer steigenden Nachfrage nach Neubauten, wenn diese kurzfristig aufgrund mangelnder Ressourcen nicht befriedigt werden kann (vgl. Abschnitt 2.1.3).

### 3.1.1 Die Modelltheorie

Die Methode der hedonischen Preise basiert ökonomisch betrachtet auf der Konsumtheorie von Lancaster<sup>211</sup>, bei der die einzelnen Charakteristika eines Gutes Nutzen stiften. Die Nachfrageseite ist hinsichtlich der Zahlungsbereitschaft durch das Einkommen restringiert, das wiederum die Menge der Konsumgüter definiert. Der Nutzen ergibt sich somit aus den einzelnen Eigenschaften, die diese Güter besitzen. Lancaster lieferte mit seinem Modell einen signifikanten Beitrag zur Entwicklung der hedonischen Methode, jedoch konzentrierte er sich ausschließlich auf die Nachfrageseite am Markt<sup>212</sup>.

Auf mikroökonomischer Ebene wurde die hedonische Preistheorie von Rosen<sup>213</sup> weiterentwickelt, indem er zwei Funktionen ableitete, die der nutzermaximierenden Konsumenten *bid function* sowie die der gewinnmaximierenden Produzenten *offer function*. In Anlehnung an Day<sup>214</sup> wird in den folgenden Abschnitten die theoretische Fundierung der hedonischen Preistheorie nach Rosen dargelegt und die aus dem Marktgleichgewicht resultierende hedonische Preisfunktion abgeleitet.

#### 3.1.1.1 Die Nachfrageseite

Ausgangspunkt ist die Nutzenfunktion  $U_{max}(z, x; s)$ , die die Präferenzen der Nachfrager bzw. Konsumenten von Wohnimmobilien über alle erwerbbaaren Güter repräsentiert, wobei die Nachfrager ihren Nutzen durch die Auswahl der Güter maximieren.

- $z$  verkörpert hierbei die verschiedenen Eigenschaften eines Wohngebäudes, die der Nachfrager durch den Kauf der Immobilie erwerben kann. Der Nutzen für den Erwerber des Wohngebäudes ergibt sich somit aus der Qualität der gewählten Immobilie.
- $x$  repräsentiert alle anderen Güter außerhalb des Wohnungsmarktes, wobei zur Vereinfachung  $x$  als ein Preis für alle anderen erwerbbaaren Güter steht.
- $s$  steht für die Eigenschaften der Nachfrager selbst. Diese Eigenschaften oder auch Rahmenbedingungen des Nachfragers determinieren den Nutzen des Nachfragers, der sich durch die Auswahl aller anderen Güter  $x$  und  $z$  für ihn ergibt.

---

<sup>210</sup>vgl. [Fah07], S. 19

<sup>211</sup>vgl. [Lan66]

<sup>212</sup>vgl. [HM10], S. 4

<sup>213</sup>vgl. [Ros74]

<sup>214</sup>vgl. [Day01]

Hinsichtlich der Auswahl von  $z$  und  $x$  ist der Nachfrager indifferent solange der Gesamtnutzen gleich bleibt. Eingeschränkt wird die Wahl jedoch durch das zur Verfügung stehende Budget bzw. Einkommen  $y$  welches durch  $y = x + P(z)$  zum Ausdruck kommt. Der implizite Preis bzw. die Zahlungsbereitschaft für ein jeweiliges Charakteristikum kann sich durch das Einkommen auch verändern. Die Präferenzen der Konsumenten sind u. a. altersabhängig bzw. werden sie durch das Bildungsniveau beeinflusst<sup>215</sup>. Fahrländer<sup>216</sup> führt im Zusammenhang mit der Zahlungsbereitschaft auch die mit dem Einkommen einhergehenden Finanzierungsbedingungen an. Insbesondere beim Erwerb von vermieteten Wohnimmobilien spielt der Fremdkapitalanteil eine entscheidende Rolle, indem die Ausnutzungsmöglichkeit des Leverage Effects maßgeblich zur Kaufentscheidung beiträgt.

Der Nutzen, der sich durch das von den Konsumenten als gleichwertig angesehene Güterbündel von  $z$  und  $x$  ergibt, kann durch  $U(z, x; s) = u$  definiert werden. Die Indifferenzkurve  $x(z; s, u)$  ergibt sich durch Lösung der Gleichung nach  $x$  und gibt an, welche Geldmenge für andere Güter  $x$  ausgegeben werden kann, in Abhängigkeit der gewählten Charakteristika  $z$ , gegeben durch die gewählte Wohnimmobilie, unter Einhaltung eines bestimmten Nutznieaus  $u$ .

Der Nachfrager einer Wohnimmobilie wird von jeder Eigenschaft der Wohnimmobilie solange mehr verlangen, bis der Grenznutzen dem marginalen Preis einer zusätzlichen Einheit der Eigenschaft entspricht.

$$\frac{\partial U}{\partial z_i} = P(z_i) \quad (3.4)$$

Unter zusätzlicher Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Budgets  $y$  steht die bereits für andere Güter  $x$  verwendete Geldmenge nicht mehr für  $z$  zur Verfügung. Demnach definiert sich die Gesamtsumme bzw. Zahlungsbereitschaft, die der Nachfrager für die Wohnimmobilie bezahlen kann als  $\theta = y - x$ . Die Zahlungsbereitschaft des Nachfragers einer Wohnimmobilie mit den Eigenschaften  $z$  unter Einhaltung seines Budgets  $y$  und gegebenen Nutznieaus  $u$  stellt sich folglich als eine Funktion entsprechend der Gleichung 3.5 dar und definiert Rosen's *bid function*.

$$\theta = y - x(z; s, u) = \theta(z; y, s, u) \quad (3.5)$$

Die Wahl des optimalen Bündels an Hauseigenschaften kann mit Hilfe der *bid function* verdeutlicht werden. Die in Abbildung 3.1 dargestellten *bid functions* bzw. inversen Nachfragekurven geben die Zahlungsbereitschaft des Nachfragers für verschiedene Stufen von  $z_1$  wider, denen gegenüber sich der Nachfrager indifferent verhält. Aus Vereinfachungsgründen steht  $z_n$  für alle sonstigen Eigenschaften der Wohnimmobilie, die konstant bleiben, während sich  $z_1$  verändert. Die hedonische Preisfunktion  $P(z)$  gibt den Mindestpreis an, den der Nachfrager einer Wohnimmobilie am Markt für die verschiedene Stufen von  $z_1$  zahlen muss. Je weiter entfernt und rechts die *bid functions* in Abbildung 3.1 liegen, desto höher ist der Nutzen für den Nachfrager. Um seinen Nutzen zu maximieren wählt der Nachfrager somit das Bündel an Hauseigenschaften mit dem höchsten Nutznieau, das gleichzeitig dem Marktpreis entspricht. Das entspricht dem Berührungspunkt  $(\hat{z}_1; \hat{\theta})$  der inversen Nachfragekurve und der hedonischen Preisfunktion .

---

<sup>215</sup>vgl. [HM10], S. 5

<sup>216</sup>vgl. [Fah07], S. 19

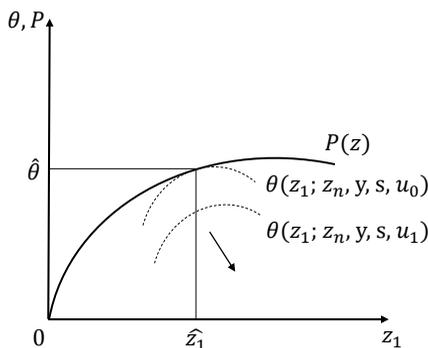


Abbildung 3.1: Bid Funktion

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an [Day01], S. 36

### 3.1.1.2 Die Angebotsseite

Die Angebotsseite wird durch die Immobilieneigentümer repräsentiert, die Objekte entweder neu erstellen oder die in ihrem Bestand befindliche Gebäude verkaufen. Der maximale Profit der Produzenten bzw. Anbieter ergibt sich aus der Differenz des Angebotspreises für das Wohnobjekt abzüglich der mindesten aufzubringenden Kosten zur Erstellung des Wohngebäudes mit den entsprechenden Charakteristika oder bei Bestandshaltern den Kosten zur Instandhaltung bzw. Instandsetzung, aber auch den Kosten verursacht durch notwendige Investitionen bzw. Desinvestitionen, um bestimmte Eigenschaften der Wohnimmobilie zu verändern bzw. herbeizuführen. Die Kostenfunktion des Anbieters einer Immobilie ergibt sich demnach wie in Gleichung 3.6 dargestellt.

$$c(z; P(\hat{z}), \bar{z}, r) \quad (3.6)$$

- $z$  steht für die Eigenschaften der zu erstellenden<sup>217</sup> Wohnimmobilie.
- $P(\hat{z})$  entspricht dem Erwerbspreis der Wohnimmobilie.
- $\bar{z}$  symbolisiert sämtliche Eigenschaften der Immobilie, die dem Eigentümer quasi kostenlos zur Verfügung stehen bzw. die er nicht beeinflussen kann. Hierzu zählen z. B. die Lageeigenschaften.
- $r$  repräsentiert bestimmte Eigenschaften des Anbieters der Immobilie, die wiederum einen Einfluss auf seine Kosten zur Erstellung des Wohngebäudes haben.

<sup>217</sup>„Erstellung“ steht an dieser Stelle auch für die Umnutzung bzw. Kosten der Instandsetzung oder Modernisierung durch Bestandshalter von Wohnimmobilien

Demnach ergibt sich für die Anbieter von Wohnimmobilien ein Profit  $\pi$  in Abhängigkeit der angebotenen Eigenschaften des Wohngebäudes  $z$  bei gegebenen nicht beeinflussbaren Eigenschaften  $\bar{z}$  der Immobilie und Rahmenbedingungen des Investors  $r$ .

$$\pi(z; \bar{z}, r) = P(z) - c(z; \bar{z}, r) \quad (3.7)$$

Die Anbieter werden demnach von jeder Eigenschaft solange weitere Einheiten in die Wohnimmobilie einbauen, bis die Grenzkosten der Eigenschaft dem marginalen Preis der Eigenschaft entspricht.

$$\frac{\partial C}{\partial z_i} = P(z_i) \quad (3.8)$$

Rosen<sup>218</sup> leitete auf dieser Grundlage eine *offer function*  $\phi(z_1, \bar{z}; r, \pi)$  ab, die den Preis widerspiegelt, zu dem der Anbieter das Wohngebäude mit einem bestimmten Bündel an Eigenschaften  $z_i$  zur Erzielung eines bestimmten Profits  $\pi$  am Markt offeriert. Je weiter entfernt und links die *offer function* in der Abbildung 3.2 liegt, desto höher ist der Profit für den Anbieter. Analog zur Nachfrageseite suchen die Anbieter somit das optimale Bündel an Hauseigenschaften, mit dem sie ihren Profit maximieren können und das gleichzeitig auch dem Marktpreis entspricht. Diese Bedingung ist am Berührungspunkt der *offer functions* und der hedonischen Preisfunktion ( $\hat{z}_1; P_0$ ) bei einem Profit  $\pi_0$  erfüllt.

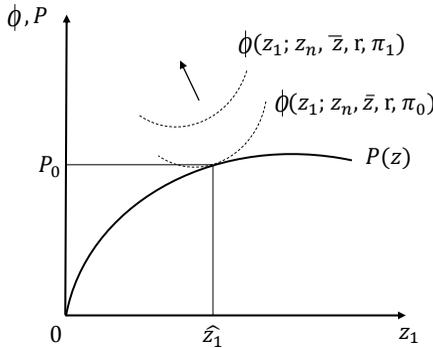


Abbildung 3.2: Offer Function

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an [Day01] S. 43

<sup>218</sup>vgl. [Ros74]

### 3.1.1.3 Marktgleichgewicht

Da sich solche *bid functions* und *offer functions* jedoch empirisch nicht beobachten lassen, sondern nur der Transaktionspreis als Endresultat<sup>219</sup>, stellt entsprechend der Abbildung 3.3 „... die hedonische Preisfunktion die gemeinsame Umhüllende dieser Funktionen ...“<sup>220</sup> im Marktgleichgewicht dar. Da spezielle Eigenschaften sowohl auf der Nachfrageseite ( $y, s$ ) als auch auf der Angebotsseite ( $\bar{z}, r$ ) Eingang in die *bid function* als auch *offer function* finden, ergeben sich verschiedene Marktgleichgewichtspunkte entlang der hedonischen Preisfunktion, mit entsprechend verschiedenen Bündeln an Hauseigenschaften.

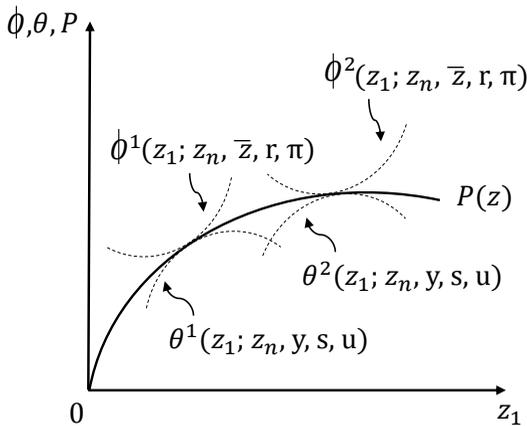


Abbildung 3.3: Marktgleichgewicht

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an [Day01] S. 46

Im Marktgleichgewicht entsprechen die Grenzkosten gerade dem Grenznutzen und folglich dem marginalen Preis der Eigenschaft der Wohnimmobilie.

$$\frac{\partial U}{\partial z_i} = \frac{\partial C}{\partial z_i} = P(z_i) \quad (3.9)$$

Aus beobachteten Marktpreisen kann demgemäß auf die impliziten Preise der Eigenschaften geschlossen werden. Die partielle Ableitung der hedonischen Preisfunktion nach

<sup>219</sup>vgl. [Fah07], S. 23

<sup>220</sup>[Mai11]o.A.

einer dieser Eigenschaften  $z_i$  ergibt die implizite Preisfunktion nach Gleichung 3.10, wobei  $z_n$  für alle anderen Eigenschaften der Wohnimmobilie steht.

$$p_{z_i}(z_i; z_n) = \frac{\partial P(z)}{\partial z_i} \quad (i = 1 \text{ bis } k) \quad (3.10)$$

Die implizite Preisfunktion gibt den zusätzlichen Betrag an, den ein Nachfrager zahlen muss, wenn er bei sonst gleicher Ausstattung der übrigen Eigenschaften der Wohnimmobilie eine marginal höhere Ausprägung von der Eigenschaft  $z_i$  beansprucht. Folglich lässt sich eine hedonische Schätzfunktion nach Gleichung 3.11 bilden.

$$P(z) = \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \dots + \beta_k z_k \quad (3.11)$$

Die Berücksichtigung der Angebots- und Nachfrageseite in der hedonischen Preisfunktion unterstellt auch, dass die impliziten Preise sowohl durch die Alternativen der Konsumenten als auch durch die Produzenten bestimmt werden. Es können jedoch diverse Eigenschaften der Immobilie durch die Anbieter nicht (kurzfristig) beeinflusst werden, wie beispielsweise Lageattribute oder Umwelteinflüsse. Daher wird das aggregierte Angebot an Wohnimmobilien mit bestimmten Eigenschaften durch den aktuellen Bestand im jeweiligen Teilmarkt determiniert und ist somit unelastisch. Mithin wird die hedonische Preisfunktion durch die aggregierte Nachfrage nach Wohnimmobilien mit verschiedenen Eigenschaften bestimmt<sup>221</sup>.

Zusammenfassend lassen sich Rosens und Lancasters Theorien auch im Ansatz der hedonischen Funktionsgleichung unterscheiden. Bei Lancaster wird ein linearer Zusammenhang zwischen dem Preis des Gutes und den Eigenschaften, die dieses Gut enthält, unterstellt. Die impliziten Preise sind demnach über die Menge der Eigenschaften konstant und nur eine Variation hinsichtlich der konsumierten Güter ist möglich. Rosen's Modell hingegen geht von einem nichtlinearen Zusammenhang zwischen dem Preis des Gutes und seiner enthaltenden Eigenschaften aus<sup>222</sup>. Demnach steigt der marginale Preis für eine höhere Ausprägung der Eigenschaft  $z_i$  nicht konstant an, sondern flacht mit zunehmend höherer Ausprägung dieser Eigenschaft wieder ab. Es wird somit ein Sättigungspunkt bei einigen Eigenschaften reflektiert. Dies mag jedoch nicht auf alle Attribute zutreffen. Beobachtungen zeigen dennoch zahlreiche nicht lineare Zusammenhänge und die Abhängigkeit des Preises für eine bestimmte Eigenschaft vom Vorhandensein anderer Attribute bzw. Interdependenzen zwischen den Attributen<sup>223</sup>.

### 3.1.2 Modellspezifikation

Die Beziehung zwischen dem Preis der Wohnimmobilie als Zielvariable  $p_j$  und den einzelnen Immobilieneigenschaften als erklärende Variablen  $z_{1j} \dots z_{kj}$  wird bei der hedonischen Preisfunktion mittels multipler Regressionsanalyse durchgeführt. Die marginale Zahlungsbereitschaft des Käufers für eine Eigenschaft der Wohnimmobilie kommt durch die geschätzten Regressionskoeffizienten  $\beta_1 \dots \beta_k$  zum Ausdruck, die den Preiseinfluss einer Eigenschaft, bei gleichbleibendem Einfluss aller anderen Eigenschaften auf den Kaufpreis angeben<sup>224</sup>. Die Regressionskoeffizienten sind demnach die impliziten oder hedonischen Preise für die jeweilige Eigenschaft der Wohnimmobilie. Aufgrund der

<sup>221</sup>vgl. [Day01], S. 47

<sup>222</sup>vgl. [HM10], S. 6

<sup>223</sup>vgl. [Day01], S. 26 f.

<sup>224</sup>vgl. [Sal06], S. 15

theoretischen Fundierung des hedonischen Modells wird oft auch von ökonomischen Modellen gesprochen, die durch die Emperie bestätigt bzw. auch widerlegt werden können<sup>225</sup>. Eine wesentliche Bedeutung hierbei kommt der Wahl der Funktionsform sowie der Auswahl der erklärenden Variablen zu, was auch als Modellspezifikation zusammengefasst wird<sup>226</sup>.

Die hedonische Preisfunktion wird hierbei in einen systematischen und stochastischen Teil zerlegt. Der systematische Teil beinhaltet hypothetische Sätze als Ergebnis vernünftiger und sachlogischer Vorüberlegungen, indem nur numerisch unbekannte Parameter vorkommen. Die Formalisierung des systematischen Teils ergibt sich daher durch  $P = f(z_1, \dots, z_k)$ . Unbekannte Einzeleinflüsse bedingt z. B. durch Messfehler oder Zufälle werden im stochastischen Teil erfasst und in einer einzigen Variablen  $\epsilon_j$  vereinigt. Da diese Störungen, den systematischen Teil betreffend, durch ihren zufälligen Charakter ausgelöst werden, wird  $\epsilon_j$  auch als Störvariable bzw. Residuum bezeichnet<sup>227</sup>.

### 3.1.2.1 Form der Funktion

In der Theorie<sup>228</sup> gibt es keinen Anhaltspunkt zur Form der Preisfunktion, die jedoch die Interpretation der Regressionskoeffizienten bestimmt. Die im nachfolgenden dargestellten, sind die am häufigsten im Zusammenhang mit hedonischen Preisen vorkommenden Funktionsformen. Zur einfachsten zählt die allgemeine lineare Regressionsfunktion

$$p_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i z_{ij} + \epsilon_j \quad (3.12)$$

mit den hedonischen Preisen

$$\beta_i = \frac{\partial p_j}{\partial z_{ij}} \quad (3.13)$$

Die Zielvariable  $p_j$  ist der Preis des Wohnhauses in Abhängigkeit der Immobilienqualitäten  $z_{1j}, z_{2j}, \dots, z_{kj}$ . Die Indexmenge der erklärenden Variablen beschreibt der Parameter  $k$ , die Indexmenge der Beobachtungen wird durch  $n$  dargestellt. Der Regressionskoeffizient  $\beta_i$  stellt hierbei die marginale Änderung des Preises bei Änderung der  $i$ -ten Eigenschaft der Variablen  $z_i$  um eine Einheit bei Konstanzhaltung aller anderen erklärenden Variablen dar.

Linearen Erklärungsmodellen und intrinsisch linearen Modellen<sup>229</sup> sind insbesondere bei multiplen Regressionsanalysen grundsätzlich der Vorzug zu geben, da das Verhalten der Marktteilnehmer am Grundstücksmarkt nicht mit einer komplizierten Funktionsgleichung dargestellt werden kann bzw. ihm nicht gerecht wird<sup>230</sup>. Daher ist es grundsätzlich sinnvoll, nicht lineare Zusammenhänge zu linearisieren, wobei sich die Linearität sowohl auf die Parameter als auch auf die Variablen bezieht<sup>231</sup>.

<sup>225</sup>vgl. [AR10], S. 413; [Ass04], S. 7; [Haa11], S. 53

<sup>226</sup>vgl. [AR10], S. 475

<sup>227</sup>vgl. [Ass04], S. 10

<sup>228</sup>vgl. [Mal02], S. 20

<sup>229</sup>Linearität ist bei intrinsisch linearen Modellen nur bei den Koeffizienten gegeben, aber nicht bei den unabhängigen Variablen, vgl. [BEW11], S. 23

<sup>230</sup>vgl. [Kle10b], S. 1284 f.; [BEW11] S. 22

<sup>231</sup>vgl. [Ass04], S. 10

Mittels Logarithmierung der Zielvariable und/oder der erklärenden Variablen können nicht lineare Zusammenhänge in eine lineare Form überführt werden. Bei der semi-logarithmischen Transformation wird entweder die Zielvariable oder eine bzw. mehrere erklärende Variablen logarithmiert. Bei der linksseitigen Semi-Log Form entsprechend der Gleichung 3.14 wird die abhängige Variable logarithmiert<sup>232</sup>. Auch große Schwankungen um den Mittelwert der Zielvariable  $p$  können hierdurch reduziert werden<sup>233</sup>.

$$\ln p_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i z_{ij} + \epsilon_j \quad \text{bzw.} \quad p = e^{\beta_0} \prod_{i=1}^k e^{\beta_i z_{ij}} \quad (3.14)$$

mit den hedonischen Preisen

$$\beta_i = \frac{\partial p_j / p_j}{\partial z_{ij}} \quad (3.15)$$

Die hedonischen Preise bzw. Koeffizienten geben näherungsweise die relative Änderung der Zielvariable an, wenn sich die erklärende Variable um eine Einheit, bei Konstanthaltung aller anderen erklärenden Variablen, erhöht. Neben dieser einfach verständlichen Interpretation der Koeffizienten hat die semi-logarithmische Funktion noch den Vorteil, den proportionalen Wertzuwachs in Abhängigkeit der anderen vorhandenen Hauseigenschaften abzubilden. Weiterhin kann das statistische Problem der Heteroskedastizität durch die semi-logarithmische Funktion verringert werden<sup>234</sup>. Diese Vorteile erklären auch den großen Anklang dieses Modells in der Praxis<sup>235</sup>.

Erfolgt die Logarithmierung der erklärenden Variablen bzw. nur einer der erklärenden Variable und nicht der Zielgröße, so spricht man, entsprechend der Gleichung 3.16, von der rechtsseitigen Semi-Log Form<sup>236</sup>.

$$p_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \ln z_{ij} + \epsilon_j \quad (3.16)$$

mit den hedonischen Preisen

$$\beta_i = \frac{\partial p_j}{\partial z_{ij} / z_{ij}} \quad (3.17)$$

Die hedonischen Preise geben in diesem Fall an, um wie viele Einheiten sich die Zielvariable verändert bei einer 1 % Erhöhung von  $z_i$  bei Konstanthaltung aller anderen erklärenden Variablen.

Beim doppellogarithmischen Ansatz, bzw. log-log Modell, können die Regressionskoeffizienten direkt als Elastizitäten interpretiert werden. Die Gleichung ergibt sich wie folgt<sup>237</sup>:

$$\ln p = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \ln z_{ij} + \epsilon_j \quad \text{bzw.} \quad p = e^{\beta_0} \prod_{i=1}^k z_{ij}^{\beta_i} \quad (3.18)$$

<sup>232</sup>vgl. [AR10], S. 493

<sup>233</sup>vgl. [CP95], S. 53

<sup>234</sup>vgl. [Mal02], S. 20; [CP95] S. 53

<sup>235</sup>vgl. [SM03b], S. 2

<sup>236</sup>vgl. [AR10], S. 492

<sup>237</sup>vgl. [AR10], S. 491

mit den hedonischen Preisen

$$\beta_i = \frac{\partial(\ln p_j)}{\partial(\ln z_{ij})} \quad (3.19)$$

Die Regressionskoeffizienten geben im log–log Modell die prozentuale Veränderung der Zielvariable an, wenn sich die erklärende Variable  $z_i$  um 1 Prozent, bei Konstanzhaltung aller anderen erklärenden Variablen, erhöht.

Allein aus der funktionalen Form in der Modellbildung resultiert bereits eine unterschiedliche Güte bei den möglichen Modellen. Die richtige Funktionsform sollte jedoch nicht „... allein anhand des „fits“ in der Stichprobe ausgewählt werden.“<sup>238</sup> Es sollte vielmehr der theoretische, sachlogische Zusammenhang als Grundlage dienen<sup>239</sup>.

### 3.1.2.2 Variablentypen und Auswahl

Für die Modellspezifikation ist die Auswahl der auf die Zielgröße einflussnehmenden Variablen neben der Funktionsform entscheidend, wobei die Variablenauswahl analog zur Funktionsform grundsätzlich auf der Grundlage theoretischer Vorüberlegungen erfolgen sollte<sup>240</sup>.

Die erklärenden Variablen mit ihren Merkmalsausprägungen können in quantitativer oder qualitativer Form vorliegen. Ausprägungen quantitativer Merkmale liegen in Zahlen vor und sind metrisch skaliert. Qualitative Merkmale beschreiben verschiedene Zustandsformen bzw. charakterisieren Attribute verbal. Qualitative Merkmale können somit nominal oder maximal ordinalskaliert sein<sup>241</sup>. Für die Regression kommen ausschließlich metrisch skalierte Variablen in Betracht<sup>242</sup>, daher sind qualitative Merkmale zu quantifizieren<sup>243</sup>.

Demzufolge werden nicht metrische qualitative Variablen in sog. Dummy–Variablen umgewandelt, um sie in der Regression verwenden zu können. Liegen nur zwei Ausprägungen vor, werden diese binarisiert und der Datensatz damit zweigeteilt.

$$p_j = \beta_0 + \beta_1 z_{1j} + \beta_2 d_i + \epsilon_j \quad (3.20)$$

$$\text{mit } d_i = \begin{cases} 1 & \text{Ausprägung liegt vor} \\ 0 & \text{Ausprägung liegt nicht vor} \end{cases}$$

Nimmt die Dummy Variable den Wert 1 an, so erhöht sich die Konstante  $\beta_0$  im Modell um  $\beta_2$  auf  $\beta_0 + \beta_2$  bei  $\beta_2 > 0$ . Die Steigung der Funktion bleibt hierbei unverändert. Der Erwartungswert von  $p$  ergibt sich somit für  $d_i = 1$  mit  $E(p) = (\beta_0 + \beta_2) + \beta_1 z_{1j}$  und für  $d_i = 0$  mit  $E(p) = \beta_0 + \beta_1 z_{1j}$ . In diesen Fällen spricht man auch von Achsenabschnitts–Dummies<sup>244</sup>.

<sup>238</sup>[AR10], S. 445

<sup>239</sup>vgl. [AR11], S. 503; [BEPW06] S. 113

<sup>240</sup>vgl. [AR11], S. 477; [BEPW06] S. 47,52

<sup>241</sup>vgl. [FKPT11], S. 19

<sup>242</sup>vgl. [BEPW06], S. 113

<sup>243</sup>vgl. [AR11], S. 11

<sup>244</sup>vgl. [AR11], S. 497 ff.

Im Abschnitt 3.1 wurde auch auf die Interaktion zweier oder mehrerer Eigenschaften einer Immobilie hingewiesen, die nur zusammen einen Nutzen stiften. Im Modell kann dieser Fall durch die Aufnahme einer Interaktionsvariable dargestellt werden.

$$p_j = \beta_0 + \beta_1 z_{1j} + \beta_2 d_i z_{ij} + \epsilon_j \quad (3.21)$$

Der Erwartungswert von  $p$  ergibt sich somit für  $d_i = 1$  mit  $E(p) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2) z_{ij}$  und für  $d_i = 0$  mit  $E(p) = \beta_0 + \beta_1 z_{1j}$ . In diesen Fällen spricht man auch von Steigungs-Dummies<sup>245</sup>.

Variablen mit mehreren Ausprägungen unterteilen die Daten hingegen in  $m$  Klassen bzw. Kategorien. Da die gewählte Kodierung der Variable einen erheblichen Einfluss auf die Schätzergebnisse hat, sollte diese nicht als metrische Variable in die Regression einfließen, vielmehr ist die Bildung einer Referenzkategorie sinnvoll<sup>246</sup>. Hierbei erhält die Referenzkategorie z. B. die Zuordnung 0. Für jede weitere Kategorie wird eine Variable mit der Ausprägung 0 oder 1 gebildet mit dem Ergebnis von  $m-1$  Dummy Variablen bei  $m$  Kategorien. Kategorielle Variablen werden somit ebenfalls in binäre Variablen umgewandelt<sup>247</sup>. Dadurch steigt die Anzahl der Regressoren erheblich, die jedoch nicht begrenzt ist, solange die Anzahl der zu schätzenden Parameter  $\beta_i$  kleiner ist als die Anzahl der Beobachtungen<sup>248</sup>. Im Ergebnis der Regressionsanalyse ist jede Dummy Variable im Verhältnis zur Referenzkategorie zu sehen.

In die Regression sind generell alle relevanten Variablen mit einzubeziehen, da sonst die geschätzten Koeffizienten der berücksichtigten Variablen durch Ausschluss maßgeblicher Variablen verzerrt sein können. Diese Anforderungen sind in der Praxis, insbesondere im Bereich der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften nicht immer erfüllbar, sodass lediglich die wichtigsten erklärenden Variablen herangezogen werden<sup>249</sup>.

### 3.1.3 Parameterschätzung und Modellprämissen

#### 3.1.3.1 OLS Schätzung

Multiple Regressionsanalysen werden vorzugsweise mittels der OLS<sup>250</sup> (*Ordinary Least Square*) Regression bzw. der Maximum Likelihood Schätzung durchgeführt<sup>251</sup>. Zur Schätzung der hedonischen Preise wird nachfolgend die OLS Regression erläutert.

Entsprechend Abschnitt 3.1.2 ist eine lineare hedonische Preisfunktion mit erklärenden Variablen zu finden, bei der die unbekannt Einflüsse  $\epsilon_j$  auf den Kaufpreis möglichst gering sind. Ausgehend vom Grundmodell  $p_j = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i z_{ij} + \epsilon_j$  sind  $p_j$  und  $z_{ij}$  aus Beobachtungen bekannt,  $\beta_i$  und  $\epsilon_j$  jedoch nicht. Die Koeffizienten bzw. Parameter  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  sind so zu schätzen, dass die Summe der quadrierten Residuen minimal ist<sup>252</sup>. Mit anderen Worten, der nicht erklärte stochastische Teil der hedonischen Preisfunktion sollte möglichst klein sein. Das Ziel lässt sich wie folgt präzisieren.

<sup>245</sup>vgl. [AR11], S. 501 ff.

<sup>246</sup>vgl. [FKL09], S. 27 f.

<sup>247</sup>vgl. [BEPW06], S. 9,50

<sup>248</sup>vgl. [BEPW06], S. 79

<sup>249</sup>vgl. [Tch11], S. 3

<sup>250</sup>Methode der Kleinsten Quadrate = KQ-Schätzung

<sup>251</sup>vgl. [HM10], S. 6 f.

<sup>252</sup>vgl. [FKP'T11], S. 159

$$\sum_{j=1}^n \epsilon_j^2 = \sum_{j=1}^n [p_j - (\beta_0 + \beta_1 z_{1j} + \dots + \beta_k z_{kj})]^2 \rightarrow \min \quad (3.22)$$

Die quadrierten Abweichungen der Beobachtungswerte von den Schätzwerten kompensieren die positiven und negativen Abweichungen und legen zudem ein stärkeres Gewicht auf größere Abweichungen<sup>253</sup>. Die zu schätzenden Koeffizienten werden aus der partiellen Differentiation der Gleichung 3.22 gebildet. Zur Abgrenzung zum wahren unbekanntem Parameter  $\beta_i$ , werden die Schätzer mit  $\hat{\beta}_i$  angegeben. Die Schätzung der Parameter  $\hat{\beta}_i$  mittels OLS in Matrixschreibweise stellt sich wie folgt dar<sup>254</sup>:

$$\underline{P} = \beta_0 + Z\underline{\beta} + \underline{e}$$

$$\underline{e} = \underline{P} - \beta_0 - Z\underline{\beta} \quad \text{mit} \quad \underline{e}'\underline{e} = \sum_{j=1}^n \epsilon_j^2 \rightarrow \min$$

mit

- $\underline{P}$ : n-Vektor der beobachteten Kaufpreise
- $Z$ :  $(n \times k)$ -Matrix der Beobachtungswerte der k Regressoren
- $\underline{\beta}$ : k-Vektor der Regressionskoeffizienten
- $\hat{\beta}_0$ : konstantes Glied
- $\underline{e}$ : n-Vektor der Residualgrößen

### 3.1.3.2 Annahmen und Eigenschaften der OLS Schätzer

Zur Realisierung „bestmöglicher Schätzer“ für die Koeffizienten des linearen multiplen Regressionsmodells mittels OLS sind folgende sechs Annahmen nach Auer & Rottmann<sup>255</sup> einzuhalten. Die Modellprämissen sollten zumindest approximativ erfüllt sein bzw. eine deutliche Abweichungen hiervon überprüft werden<sup>256</sup>. Aus Vereinfachungsgründen werden die Annahmen eins bis fünf für die einfache Regression formuliert, sie gelten jedoch analog für die multiple Regression.

#### 1. Parameterlinearität

Zur Anwendung der linearen Schätztechnik sollten die Parameter der Funktion linear sein<sup>257</sup>, d.h. die Exponenten der Koeffizienten gleich eins. Besteht keine Linearität der Parameter, sind diese z. B. durch logarithmische Transformation zu linearisieren (siehe Abschnitt 3.1.2.1).

#### 2. $E(\epsilon_j | z_{ij}) = 0$

Der Erwartungswert der Störterme bei gegebenen Werten der erklärenden Variable ist gleich null, d.h. es liegt keine systematische Beeinflussung des bedingten Erwartungswert von  $\epsilon_j$  durch nicht im Modell enthaltene und sich in  $\epsilon_j$  widerspiegelnden Faktoren vor. Das Modell ist damit richtig spezifiziert, also keine

<sup>253</sup>vgl. [BEPW06], S. 60

<sup>254</sup>vgl. [BEPW06], S. 115 f.

<sup>255</sup>vgl. [AR11], S. 445 ff.

<sup>256</sup>vgl. [FKPT11], S. 490

<sup>257</sup>vgl. [BEW11], S. 24

bedeutenden erklärenden Variablen wurden vernachlässigt und die richtige Funktionsform gewählt.

Diese Annahme lässt sich statistisch nur indirekt durch  $Cov(\epsilon_j; z_{ij}) = 0$  überprüfen, d.h. der Störterm korreliert nicht mit den erklärenden Variablen. Ist die Annahme  $Cov(\epsilon_j; z_{ij}) = 0$  gegeben, folgt nicht automatisch  $E(\epsilon_j|z_{ij}) = 0$ , da die Kovarianz nur den linearen Zusammenhang misst und nicht jede deterministische Funktion von  $z_{ij}$ . Ist jedoch die  $Cov(\epsilon_j; z_{ij}) \neq 0$  dann gilt  $E(\epsilon_j|z_{ij}) \neq 0$ . In der Praxis wird i. d. R. die Annahme auf  $Cov(\epsilon_j; z_{ij}) = 0$  hin überprüft und als ausreichend angesehen<sup>258</sup>.

3. Homoskedastizität  $Var(\epsilon_j|z_{ij}) = \sigma^2$

Die Varianz von  $\epsilon_j$  ist für alle Beobachtungen bei gegebenen Werten der erklärenden Variable identisch. Sind die Varianzen  $\sigma^2$  nicht identisch und wachsen z. B. an, liegt Heteroskedastizität vor, was häufig bei Querschnittsanalysen der Fall ist. In diesem Fall sind die Schätzer zwar noch erwartungstreu und konsistent (Annahme 2), aber nicht mehr effizient.

4. Keine Autokorrelation  $Cov(\epsilon_j, \epsilon_l|z_{ij}, z_{il}) = 0 \quad (j \neq l)$

Die Kovarianz zwischen zwei beliebigen  $\epsilon_j$  und  $\epsilon_l$  ist bei gegebenen Werten der erklärenden Variable gleich null, d.h. die Störterme korrelieren nicht miteinander. Die Abhängigkeit der Störvariablen voneinander tritt häufig bei Zeitreihen auf, da  $\epsilon_1$  oft von  $\epsilon_{t-1}$  abhängt.

5. Anzahl  $n$  der Beobachtungen  $>$  Zahl der zu schätzenden Parameter

Die Anzahl der Beobachtungspaare muss mindestens um eins größer sein als die Anzahl der unbekannt Parameter  $\beta_i$ . Weiterhin sollten sog. Ausreißer, also Werte von  $P_j$  oder  $z_i$  weit entfernt vom üblichen Datenbereich nicht vorkommen und korrigiert werden. Hierbei sollte jedoch auf evtl. Informationsverluste geachtet werden, die sachlogische Zusammenhänge in der Grundgesamtheit beschreiben. Eine Analyse der Ausreißer wird daher vorab notwendig.

6. Keine Multikollinearität

Es besteht keine lineare Funktion zwischen einer erklärenden Variable und einer oder mehrerer anderer erklärenden Variablen. So eine vollkommene Multikollinearität<sup>259</sup> deckt eine zuvor nicht beachtete Analogie zwischen erklärenden Variablen auf. In der angewandten Ökonometrie tritt vollkommene Multikollinearität eher selten auf, jedoch kann auch unvollkommene Multikollinearität (kein perfekter linearer Zusammenhang aber eine hohe Korrelation) bei der OLS Schätzung Probleme hervorrufen.

### 3.1.4 Modellvalidierung

Das geschätzte Modell ist im Ergebnis auf seine Realitätsnähe hin zu überprüfen. Da niemals sämtliche auf den Kaufpreis einflussnehmenden Aspekte erfasst werden können, wird sich im Modell auf die Wiedergabe der wesentlichen Einflussgrößen beschränkt, was letztendlich durch die Darstellung komplexer Zusammenhänge in einfacher Form auch den Wert des Modells ausdrückt. Die Prüfung des Modells bezieht sich zum einen auf

<sup>258</sup>vgl. [AR10], S. 445 ff.

<sup>259</sup>bei (nur) zwei erklärenden Variablen spricht man von vollkommener Kollinearität

die globale Güte der Preisfunktion und zum anderen auf die Prüfung der einzelnen geschätzten Parameter<sup>260</sup>.

Voraussetzung für die Gültigkeit der nachfolgenden Testverfahren ist die Normalverteilungsannahme der Störterme<sup>261</sup>. Falls diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, kann mittels Transformation der Variablen Abhilfe geschaffen werden. Mit zunehmender Größe der Stichprobe<sup>262</sup> reduziert sich das Problem nicht gegebener Normalverteilung aufgrund des Zentralen Grenzwertsatzes, d.h. die asymptotische Normalverteilung wird als ausreichend betrachtet<sup>263</sup>.

Die Normalverteilung ist zudem keine Annahme, die für die Schätzung des Modells notwendig ist, d.h. die Schätzer besitzen trotz alledem die BLUE<sup>264</sup> Eigenschaft<sup>265</sup>.

### 3.1.4.1 Globale Gütemaße

Die globale Güte der Funktionsgleichung gibt zunächst Auskunft darüber, ob das Modell insgesamt geeignet ist, den Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis der Wohnimmobilie und den beeinflussenden Größen zu beschreiben. Die Güte der Anpassung der geschätzten Preisfunktion an die beobachteten Transaktionspreise misst das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  bzw. das korrigierte Bestimmtheitsmaß  $R^2_{adj}$  (*adjusted R<sup>2</sup>*) mit

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{j=1}^n \epsilon_j^2}{\sum_{j=1}^n (p_j - \bar{p})^2} \quad \text{und} \quad R^2_{adj} = R^2 - \frac{k \cdot (1 - R^2)}{n - k - 1} \quad (3.23)$$

Der „fit“ der ermittelten Funktionsgleichung ist umso besser, je größer der Anteil der erklärten Abweichung der beobachteten Kaufpreise vom Mittelwert  $\bar{p}$  gegenüber der gesamten Abweichung ist<sup>266</sup>.  $R^2$  gibt das Verhältnis der erklärten Streuung zur Gesamtstreuung wider und liegt daher im Intervall  $0 \leq R^2 \leq 1$ .

Da sich  $R^2$  unter Hinzunahme weiterer Regressoren nur verbessern kann, jedoch nicht jede weitere aufgenommene erklärende Variable auch einen zusätzlichen Beitrag zur Erklärung des Modells leistet, wird  $R^2$  um eine Korrekturgröße gemindert<sup>267</sup>. Durch die Schätzung zusätzlicher Parameter verringern sich die Freiheitsgrade (*degrees of freedom*)  $n - k - 1$ , die jedoch mit niedrig werdender Anzahl die Schätzgenauigkeit geringer werden lässt.  $R^2_{adj}$  misst somit unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade den Anteil der Streuung von  $p$ , der sich durch die Funktion erklären lässt<sup>268</sup>. Zudem eignet sich  $R^2_{adj}$  besser zum Vergleich von hedonischen Funktionen mit unterschiedlicher Anzahl an Regressoren<sup>269</sup>.

Als weiteres globales Gütemaß gibt der Standardfehler des Schätzers<sup>270</sup> den mittleren Fehler zur Schätzung von  $p$  unter Verwendung der Regressionsfunktion an. Er ergibt

<sup>260</sup>vgl. [BEPW06], S. 78, 63

<sup>261</sup>vgl. [AR11], S. 475; [BEPW06] S. 92

<sup>262</sup>Ein Stichprobensatz von  $n=30$  wird in der Literatur als ausreichend angesehen. vgl. [AR11] S. 478

<sup>263</sup>vgl. [AR11], S. 458

<sup>264</sup>engl.: best linear unbiased estimators

<sup>265</sup>vgl. [BEPW06], S. 92

<sup>266</sup>vgl. [AR11], S. 431

<sup>267</sup>vgl. [BEPW06], S. 68

<sup>268</sup>vgl. [AR11], S. 435

<sup>269</sup>vgl. [Ass04], S. 28

<sup>270</sup>RMSE Root Mean Square Error ( $RMSE_S$ ) Standardfehler der Schätzung berücksichtigt die Freiheitsgrade

sich aus<sup>271</sup>

$$s_f = \sqrt{\frac{\sum \epsilon_j^2}{n - k - 1}} \quad (3.24)$$

Der Standardfehler des Schätzers dient zur Beurteilung, wie nah die mit der Regressionsgleichung prognostizierten Werte an den wahren Werten liegen und hat damit inhaltlich eine ähnliche Bedeutung wie das  $R^2$ .

Zur Überprüfung der Gesamtsignifikanz des Modells dient der F-Test, der auch als geeignetes Prüfkriterium herangezogen wird, wenn es um die Gültigkeit des geschätzten Modells für die Grundgesamtheit geht<sup>272</sup>. Hierbei wird getestet, ob die geschätzten Parameter  $\beta_1, \dots, \beta_k$  in der hedonischen Preisfunktion mit  $k$  Regressoren gleichzeitig null sind, was „... in einer Nullhypothese über die Signifikanz des Gesamtmodells zusammengefasst“<sup>273</sup> wird mit

$$\begin{aligned} H_0 : & \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0 \\ H_A : & \text{mind. ein } \beta_k \neq 0 \end{aligned}$$

In die Berechnung der F-Statistik (empirischer F-Wert) zur Annahme oder Ablehnung der Nullhypothese gehen entsprechend der Gleichung 3.25 sowohl die Streuungskomponente als auch der Stichprobenumfang und die Anzahl der Regressoren ein<sup>274</sup>. Zur Durchführung des Tests gilt die Annahme normalverteilter Residuen<sup>275</sup>.

$$F_{emp} = \frac{\sum_{j=1}^n (\hat{p}_j - \bar{p})^2 / k}{\sum_{j=1}^n (p_j - \hat{p}_j)^2 / (n - k - 1)} \quad (3.25)$$

Der empirische F-Wert nimmt bei Gültigkeit der Nullhypothese den Wert null an. Bei Abweichung des F-Wertes von null sowie Überschreitung eines kritischen Wertes ist die Nullhypothese unwahrscheinlich bzw. zu verwerfen. Der kritische Wert ergibt sich aus der F-Verteilung für ein gewähltes Signifikanzniveau. Das festzulegende Signifikanzniveau  $\alpha$  gibt die Irrtumswahrscheinlichkeit an, die Nullhypothese zu Unrecht abzulehnen. Üblicherweise wird  $\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$  festgelegt<sup>276</sup>. „Der durch die Regressionsbeziehung hypothetisch postulierte Zusammenhang wird ... als signifikant erachtet.“<sup>277</sup> bei einer geringeren Irrtumswahrscheinlichkeit im Vergleich zum vorgegebenen Signifikanzniveau  $\alpha$ .

Ein signifikanter empirischer F-Wert gilt auch als Indiz für die Signifikanz von  $R^2$ , d.h. auch bei einem kleinen  $R^2$  besteht ein signifikanter, linearer Gesamtzusammenhang zwischen  $p$  und den Regressoren  $z_i$ <sup>278</sup>.

<sup>271</sup>vgl. [BEPW06], S. 73

<sup>272</sup>vgl. [BEPW06], S. 68

<sup>273</sup>[AR11], S. 470 ff.

<sup>274</sup>vgl. [BEPW06], S. 70

<sup>275</sup>vgl. [Ass04], S. 31

<sup>276</sup>vgl. [BEPW06], S. 70 f.

<sup>277</sup>[BEPW06], S. 72

<sup>278</sup>vgl. [Ass04], S. 31

### 3.1.4.2 Prüfung der Koeffizienten

Zur Prüfung hinsichtlich der Eignung des geschätzten Modells bezogen auf die ökonomische Theorie dient auch der Signifikanztest für die einzelnen geschätzten Parameter<sup>279</sup>. Die t-Statistik stellt hierfür ein geeignetes Prüfkriterium dar<sup>280</sup>, in dessen Rahmen die Hypothesen  $H_0 : \beta_i = 0$  und  $H_A : \beta_i \neq 0$  getestet werden können<sup>281</sup>.

Mittels des t-Tests wird i. d. R. die Nullhypothese überprüft, ob der Regressionskoeffizient von Null verschieden ist. Der empirische t-Wert für den interessierenden Parameter nach Gleichung 3.26 ergibt sich aus dem Regressionskoeffizienten im Verhältnis zu dessen Standardfehler<sup>282</sup>.

$$t_{(emp)} = \frac{\hat{\beta}_i}{\sigma_{\hat{\beta}_i}} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (3.26)$$

„Unter der Nullhypothese folgt die t-Statistik einer t-Verteilung . . . um den Mittelwert Null, . . .“<sup>283</sup>, folglich ist bei Gültigkeit der Nullhypothese der Wert Null zu erwarten. Die allgemeine Entscheidungsregel zur Ablehnung von  $H_0$  lautet daher<sup>284</sup>

$$|t_{emp}| > t_{1-\alpha/2, n-k-1}.$$

Bei einem festgelegten Signifikanzniveau von  $\alpha = 5\%$  gilt der geschätzte Koeffizient bei  $|t_{emp}| > 2$  i. d. R. als signifikant<sup>285</sup>. Die Entscheidung zur Ablehnung der Nullhypothese wird durch den p-Wert gestützt, der die Wahrscheinlichkeit  $H_0$  zu Unrecht abzulehnen, angibt. Ist der p-Wert kleiner als das vorgegebene Signifikanzniveau, kann die Nullhypothese verworfen werden.

Die Prüfung der Nullhypothese findet in der Praxis i. d. R. als zweiseitiger t-Test Anwendung. Hier können u. a. konkurrierende Hypothesen zum Koeffizientenvorzeichen überprüft werden. Zur Prüfung eines einseitigen t-Tests wird der p-Wert durch zwei dividiert und  $H_0$  abgelehnt bei  $p < \alpha$  und wenn das Vorzeichen von  $\hat{\beta}$  der Alternativhypothese entspricht. Grundsätzlich beruht die Entscheidungsregel zur Ablehnung von  $H_0$  auf der Annahme, dass der stochastische Störterm  $\epsilon_j$  normalverteilt ist, die jedoch mit zunehmenden Stichprobenumfang approximativ erfüllt ist<sup>286</sup>.

## 3.2 Anwendung hedonischer Modelle

Auch ohne eine ökonomisch fundierte Basis sind hedonische Ansätze weit vor Lancaster<sup>287</sup> und Rosen<sup>288</sup> zu finden. Daher wird nachfolgend ein kurzer Überblick über die historische Entwicklung der hedonischen Preismodellierungen gegeben mit anschließender Betrachtung ihrer Verwendung im Wohnimmobilienbereich.

<sup>279</sup>vgl. [Ass04], S. 28

<sup>280</sup>vgl. [BEPW06], S. 73

<sup>281</sup>vgl. [AR11], S. 461 f.

<sup>282</sup>vgl. [AR11], S. 462

<sup>283</sup>[BEPW06], S. 74

<sup>284</sup>vgl. [AR11], S. 462 ff.

<sup>285</sup>vgl. [Ass04], S. 30

<sup>286</sup>vgl. [AR11], S. 465 f.

<sup>287</sup>vgl. [Lan66]

<sup>288</sup>vgl. [Ros74]

### 3.2.1 Historischer Abriss

Hedonische Modelle wurden zunächst insbesondere in der Computer- und Autoindustrie angewandt. Court<sup>289</sup> ist mit seinen Untersuchungen hinsichtlich des Einflusses der einzelnen Qualitätscharakteristika auf Automobilpreise neue Wege gegangen. Goodman<sup>290</sup> bezeichnet Courts Beitrag aufgrund der frühzeitigen nichtlinearen Ansätze sowie der Berücksichtigung von Qualitätsveränderungen als wesentlich für die Entwicklung der hedonischen Methode.

Auch Grilliches<sup>291</sup> untersuchte Autopreise und popularisierte damit diese Methode Anfang der 60er Jahre. Durch die Entwicklung eines qualitätsbedingten Index für Autopreise konnte der starke Preisanstieg auf die stark gestiegene Qualität der Autos zurückgeführt werden<sup>292</sup>. Jedoch bereits einige Jahre zuvor hatte Grilliches<sup>293</sup> schon Courts hedonische Ansätze aufgegriffen. Er stellte ein hedonisches Nachfragemodell für Preise von Düngemitteln auf und berücksichtigte Qualitätsveränderungen bei den Produkten, bedingt durch technologische Veränderungen und Innovationen. Nicht zu unrecht wird Grilliches daher zu einem der ausschlaggebenden Personen gezählt, die diese Methode wieder aufgegriffen und weiterentwickelt haben, auch wenn er nicht der Erfinder war<sup>294</sup>.

Die Methode der hedonischen Preise fand vornehmlich für heterogene Güter Anwendung und somit auch für Immobilien. Auch wenn die Bezeichnung „hedonic“ nicht verwandt wurde, so werden die Arbeiten von Haas<sup>295</sup> und Wallace<sup>296</sup> als zwei der frühesten Ansätze hedonischer Modelle interpretiert<sup>297</sup>, da sie sich bereits in den 20er Jahren mit der Modellierung hedonischer Preise für Farmland beschäftigten. Die einzelnen Qualitätscharakteristika von Gemüse und deren Auswirkungen auf den Preis wurden bereits 1928 von Waugh<sup>298</sup> untersucht.

In jüngerer Vergangenheit bediente man sich der hedonischen Methode u. a. bei der Konsumenten- und Marktforschung<sup>299</sup> allgemein zur Ermittlung von Preisindizes<sup>300</sup>, zur Bewertung von Autos und Computern<sup>301</sup> oder für steuerliche Bemessungen<sup>302</sup>. National wie international haben sich hedonische Modelle heute als ein geeignetes Verfahren zum Vergleich von Preisen, sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt durchgesetzt und auch in der Immobilienwirtschaft zur Marktwertermittlung an Bedeutung gewonnen<sup>303</sup>.

Analysen insbesondere im Wohnungsbereich mittels hedonischer Modelle haben extensiv zugenommen. Hauptsächlich werden hedonische Modelle für die Bereinigung von Qualitätsveränderungen bei der Bildung von Hauspreisindizes verwendet<sup>304</sup>. Weiter-

---

<sup>289</sup>vgl. [Cou39]

<sup>290</sup>vgl. [Goo98]

<sup>291</sup>vgl. [Gri61]

<sup>292</sup>vgl. [Sal06], S. 43

<sup>293</sup>vgl. [Gri58]

<sup>294</sup>vgl. [Lip91], S. 202

<sup>295</sup>vgl. [Haa22]

<sup>296</sup>vgl. [Wal26]

<sup>297</sup>vgl. [HM10], S. 3; [SM03b] S. 6

<sup>298</sup>vgl. [Wau28]

<sup>299</sup>vgl. [HH82]

<sup>300</sup>vgl. [HM10]

<sup>301</sup>vgl. [BYM05]

<sup>302</sup>vgl. [BB75]

<sup>303</sup>vgl. [Haa11], S. 51

<sup>304</sup>vgl. [DI08]; [Dec04]; [Dec06]; [Dec08b];

hin dienen hedonische Modelle zur Analyse der Nachfrage nach spezifischen Hauseigenschaften bzw. zur Untersuchung der generellen Haus- und Wohnungsnachfrage oder auch zur Analyse von räumlichen Teilmärkten<sup>305</sup>. Ein weiteres bedeutendes Anwendungsgebiet von hedonischen Modellen ist die Bewertung von Grundstücken<sup>306</sup>. Die hedonische Bewertung von Wohneigentum im Zusammenhang mit der Finanzierung ist beispielsweise in der Schweiz ein bereits übliches Verfahren<sup>307</sup>. Auch in den USA wird die hedonische Methode von Grundstücksbewertern zunehmend auch zur Verbesserung der bisherigen Bewertungspraxis angewandt und dient u. a. der Massenbewertung in steuerlichen Aspekten<sup>308</sup>.

Der Einfluss bestimmter Variablen und damit bestimmter Charakteristika wie z. B. Umwelteinflüsse, Nachbarschaftsqualitäten oder auch soziodemographische Effekte auf Häuserpreise sind ebenfalls Gegenstand von Studien mittels hedonischer Regression<sup>309</sup>. In der internationalen Literatur wird insbesondere die Nichtlinearität hedonischer Preise untersucht wie beispielsweise der Einfluss der Schulqualität auf Häuserpreise<sup>310</sup>. Zu den mit Abstand meist untersuchten preisbeeinflussenden Charakteristika zählen die Einflüsse von Umweltparametern wie die Luftverschmutzung oder der Einfluss von infrastrukturellen Parametern wie Distanzen<sup>311</sup> oder die Auswirkungen des vorhandenen ÖPNV<sup>312</sup>. Deutlich unterrepräsentiert hingegen sind Studien hinsichtlich des Preiseinflusses auf Wohnimmobilien durch soziale Faktoren wie Kriminalität oder ethnische Bevölkerungszusammensetzung<sup>313</sup>. Detailliertere Ausführungen und beispielhafte Studien werden im Abschnitt 3.2.3 vorgestellt.

### 3.2.2 Hedonische Analysen zur Preisentwicklung in Deutschland

Durch die große Anzahl an Mietwohnungen in Deutschland wird deutlich, wie wichtig genaue Analysen hinsichtlich der Preisentwicklungen von Wohnimmobilien sind. Die Immobilienpreisentwicklung spielt im Hinblick auf die Geldpolitik, Stabilität der Finanzmärkte sowie den generellen Bedarf an Indikatoren zur Beobachtung und Bewertung des Immobilienmarktes eine entscheidende Rolle<sup>314</sup>.

Verständlich ist daher die große Anzahl an Untersuchungen bezüglich der Preisänderungen auf dem Immobilienmarkt, die sich nicht nur bei den Preisen für Wohnimmobilien, sondern auch bei den Wohnungsmieten widerspiegeln. Die Schwierigkeit der Darstellung der Immobilienpreisentwicklung und Ableitung eines Indexes liegt an den hohen Anforderungen hinsichtlich des Datenmaterials, das letztendlich den Qualitätsunterschied zur Ermittlung von einfachen Durchschnittswerten ausmacht. Zum einen liegt dies an der Heterogenität von Immobilien und zum anderen auch an den methodisch, statistischen Schwierigkeiten der Auswertung. Um die reine Verteuerung bzw. Verbilligung von Gütern zu ermitteln, müssen sämtliche Qualitätsänderungen ausgeklammert werden. Für die Ausschaltung des Einflusses der Qualitätsänderung auf die Preisentwicklung finden

---

<sup>305</sup>vgl. [Mal02], S. 25

<sup>306</sup>vgl. [HM10], S. 2

<sup>307</sup>vgl. [SSS04], S. 7

<sup>308</sup>vgl. [Mal02], S. 27

<sup>309</sup>vgl. [Mal02], S. 26

<sup>310</sup>vgl. [CHMO09]

<sup>311</sup>vgl. [Sti07]; [Sal06]

<sup>312</sup>vgl. [Wie06]

<sup>313</sup>vgl. [HM10], S. 10 ff

<sup>314</sup>vgl. [Dec08a]

unterschiedliche, u. a. auch hedonische Methoden Anwendung<sup>315</sup>. Nachfolgend werden lediglich exemplarisch verschiedene Institutionen und kommerziell ausgerichtete Privatunternehmen vorgestellt, die mittels hedonischer Modelle Preisindizes aufstellen.

- Das Statistische Bundesamt mit der Entwicklung eines Häuserpreisindexes, der neu gebaute, selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser der drei Marktsegmente Eigenbau, Fertigteilbau sowie schlüsselfertiges Bauen sowie Eigentumswohnungen beinhaltet<sup>316</sup>.
- Der Verband deutscher Pfandbriefbanken (VDP) mit einem hedonischen Immobilienpreisindex für Einfamilienhäuser und Reihenhäuser auf der Grundlage der hauseigenen Transaktionsdatenbank<sup>317</sup>.
- Das Bundesministerium für Bauwesen und Raumordnung (BBR) entwickelt in Zusammenarbeit mit der Hypoport AG bzw. der Europace AG<sup>318</sup> einen hedonischen Immobilienpreisindex für Deutschland, beruhend auf dem Datensatz von Kreditmarkttransaktionen bei Wohnimmobilien<sup>319</sup>.
- ImmobilienScout24 entwickelt in Zusammenarbeit mit dem Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsinstitut (RWI) deutschlandweit einen Angebotsindex IMX, der sämtliche Immobilientypen beinhaltet und mit Hilfe von hedonisch statistischen Methoden normiert wird<sup>320</sup>.

### 3.2.3 Hedonische Modelle für Wohnimmobilien: Literaturübersicht

Nachfolgend wird ein kurzer Überblick der Veröffentlichungen zu hedonischen Modellen für Wohnimmobilien im deutschsprachigen Raum sowie auf internationaler Ebene vorgenommen. Aufgrund der Vielzahl an Studien werden nur beispielhafte Schriften aus der jüngeren Vergangenheit vorgestellt. Dem Anspruch auf Vollständigkeit wird nicht nachgegangen. Vielmehr stehen die verschiedenen Anwendungs- und Verwendungsmöglichkeiten und die bisherigen Untersuchungsschwerpunkte hedonischer Preisfunktionen im Mittelpunkt. Die nachstehende Reihenfolge entspricht vielmehr einer retrograd chronologischen als einer nach ihrer Bedeutung gemessenen Berücksichtigung.

#### 3.2.3.1 Hedonische Modelle im deutschsprachigen Raum

Im Zentrum der Untersuchung von **Herath & Maier**<sup>321</sup> stehen aktuelle Fragenstellungen der räumlichen Ökonometrie in Verbindung mit der räumlichen hedonischen Regression bzw. der Modellierung von räumlichen hedonischen Modellen.

Die Analyse von verschiedenen Einflussfaktoren, angefangen von den örtlichen Besonderheiten, den Entfernungen vom Stadtzentrum sowie von nicht beobachtbaren räumlichen Abhängigkeiten auf den Preis von Wohnungen in Wien ist hierbei das Ziel der Untersuchung. Dabei liegt die Betonung auf der Frage, ob örtliche Merkmale oder die

<sup>315</sup>vgl. [RD05], S. 24

<sup>316</sup>vgl. [BK04] Zur Anwendung hedonischer Methoden beim Häuserpreisindex

<sup>317</sup>vgl. [EH07]

<sup>318</sup>www.europace.de, Abfrage 14.02.2014

<sup>319</sup>vgl. [DI08]

<sup>320</sup>www.immobilienscout24.de; Abfrage 14.02.2014

<sup>321</sup>vgl. [HM13]

jeweilige Entfernung zum Stadtzentrum die hedonische Preisfunktion in räumlicher Hinsicht determinieren. Dafür wird zunächst ein allgemeines hedonisches Regressionsmodell geschätzt, das sowohl die Gebäude- bzw. Wohnungsqualitäten, die lokalen Charakteristika als auch die nachbarschaftlichen Eigenschaften berücksichtigt. Anschließend wird ein angemessenes Modell gesucht, das auch die räumliche Abhängigkeit der Preise zueinander bewertet und somit die räumliche Autokorrelation der Residuen und damit verzerrte und ineffiziente Schätzer einschränken bzw. abwenden kann. Ebenso wird von den Autoren die Frage aufgeworfen, ob das Ergebnis des räumlichen Modells (spatial model) letztendlich ähnliche Ergebnisse liefert wie nicht räumliche Modelle (non-spatial model).

Hierfür wurden für die Untersuchung insgesamt 1.656 Beobachtungen (Appartements) des Wiener Wohnungsmarktes von Dezember 2009 bis März 2010 herangezogen. Die kurze Zeitperiode ermöglicht in diesem Fall eine Analyse der Preise, die von der allgemeinen wirtschaftlichen Schwankung nicht beeinflusst wird. Die Daten werden von der ERES NETconsulting-Immobilien.NET GmbH bezogen, wobei es sich hierbei um Angebotspreise und nicht um Transaktionspreise handelt.

Im Ergebnis der Analyse konnten die Autoren bei den allgemeinen nicht räumlichen Modellen (non-spatial model) die Gebäudeeigenschaften wie z. B. die Wohnfläche oder ein vorhandener Balkon als positive bzw. ein schlechter Gebäudezustand als negativen Parameter auf den Preis nachweisen. Daneben zeigten sich aber auch die spezifischen Charaktereigenschaften der Wiener Bezirke und die Entfernung zum Stadtzentrum als extrem einflussreich, wobei der höchste Erklärungsgehalt im Modell nur unter Berücksichtigung beider Faktoren, der örtlichen Besonderheiten und der Entfernung zum Stadtzentrum, erzielt werden konnte. Fallende Preise mit zunehmender Distanz zum Zentrum wurden eindeutig nachgewiesen.

Räumlich autokorrelierte Residuen waren jedoch bei sämtlichen nicht räumlichen Modellen gegeben, woraufhin das Spatial Error Model (SEM) als das am besten geeignete Modell spezifiziert werden konnte. Die gleichartige Wirkungsrichtung wie auch die Signifikanz der örtlichen Charakteristika und die Entfernung zum Stadtzentrum auf den Preis konnten auch hier bestätigt werden. Hinsichtlich des Ausmaßes der Signifikanz der Koeffizienten wurden jedoch im Vergleich der räumlichen und nicht räumlichen Modelle Unterschiede nachgewiesen. Es konnte gezeigt werden, dass im nicht räumlichen Modell der Einfluss der örtlichen Charakteristika eher über- und der Distanzeinfluss eher unterbewertet ist.

Im Fokus der Analyse **Bohl et al.**<sup>322</sup> steht die Bestimmung der Preisdeterminanten von Wohnimmobilien der Stadt Münster mittels hedonischer Verfahren. Die aufgestellten hedonischen Regressionsmodelle werden im Ergebnis von den Autoren als ein geeignetes Fundament zur Konstruktion von Preisindizes und zur Wertermittlung von (Wohn) Immobilien angesehen. Als Grundlage dienten tatsächliche Transaktionspreise vom Gutachterausschuss der Stadt Münster für die Nutzungsarten Wohnhäuser (Einfamilienhaus, Doppelhaus, Reihenhäuser und Reiheneinheiten) und Eigentumswohnungen über einen Beobachtungszeitraum von 1999 bis 2009.

Die Schätzung der aufgestellten hedonischen Modelle erfolgt mittels der Kleinst-Quadrat-Methode (OLS), wobei insgesamt 2.126 Transaktionspreise für Wohnhäuser und 4.973

---

<sup>322</sup>vgl. [BMO11]

Preise für ETW zur Verfügung standen. Es wurde jeweils ein lineares als auch ein log-lineares Modell für die Häuser und ETWs spezifiziert und geschätzt, wobei Strukturvariablen als auch Lagevariablen als preisbestimmende Merkmale aufgezeigt werden konnten. Zu den Strukturvariablen zählen bei den Wohnhäusern der Haustyp, der Grundriss, die Grundstücksfläche, die Geschossfläche und der Grad des Dachausbaus und für beide Nutzungsarten das Alter und die Wohnfläche. Die Lagevariablen beinhalten die Qualität der Wohnlage unterteilt in drei bis vier Kategorien und die Nähe des Objektes zum Zentrum. Sämtliche erklärenden Variablen fließen als Dummies in die Modelle ein, deren Erklärungsgehalt mit rd. 68 %-71 % (Häuser) und 80 % (ETW) von den Autoren selbst als hoch eingeschätzt wird. In der Schlussfolgerung beurteilen die Autoren hedonische Modelle als einen wichtigen Beitrag, um mehr Markttransparenz für eine große Bandbreite von Zielgruppen in der Immobilienwirtschaft zu erzielen und räumen auch die Möglichkeit der Anwendbarkeit solcher Modelle für andere Nutzungsarten, inkl. gewerblich genutzter Objekte, ein.

**Thomsen**<sup>323</sup> untersuchte 2008 und 2009 die einflussnehmenden Parameter auf Bodenpreise in der Stadt Freiburg im Breisgau von Wohnbauflächen und gemischten Bauflächen außerhalb der Innenstadt und prüfte die These vom Vorhandensein einer erhöhten Zahlungsbereitschaft für Immobilien in Lagen von auffällender landschaftlicher Schönheit oder von besonderem Charakter. Im Fokus standen hier 1.158 Preise von Grundstücken an besonderen Orten nach dem § 1 (1) 3. BNatSchG, nach dem u. a. Naturschutzgebiete, geschützte Biotoptypen, Naturdenkmäler und Landschaftsschutzgebiete hierfür ausschlaggebend sind. Für die Heranziehung der erklärenden Variablen auf den Bodenpreis griff Thomsen auf die einschlägige Wertermittlungsliteratur zurück. Die als typisch wertrelevant gekennzeichneten Eigenschaften un bebauter Grundstücke wurden unter der Anwendung von Geoinformationssystemen den Grundstücken zugeordnet.

Im Ergebnis konnte Thomsen die eingangs aufgestellte These bestätigen. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Lagen der Immobilien, „... die innerhalb eines 300 m-Radius um ein Gebiet von besonderer Vielfalt, Eigenart und Schönheit liegen, und dem Bodenwert dieser Grundstücke.“<sup>324</sup> Mit einem Aufschlag von mehr als 27 EUR/m<sup>2</sup> Grundstücksfläche war der positive Effekt auch monetär mittels hedonischer Modellierung darstellbar.

In der Analyse von **Möbert et al.**<sup>325</sup> stehen die Wohnungsmieten einer regionalen Wohnungsgesellschaft von zehn Städten des Ruhrgebietes im Zeitraum von 2000 bis 2004 im Mittelpunkt der Untersuchung. Bei rund 60 % der über 27.000 Wohnungen handelt es sich um nicht freifinanzierten Wohnungsbau. Analysiert wird der Einfluss von wohnungsbezogenen Eigenschaften, das Jahr des Mietvertragsabschlusses und zusätzlich makroökonomische Lagevariablen auf die Markt- und Kostenmiete. Für die hedonische Regressionsanalyse standen für den gesamten Zeitraum rd. 136.000 Beobachtungen zur Verfügung.

Hinsichtlich des Einflusses der Wohnungsvariablen und des Zeitraumes des Vertragsabschlusses wiesen sämtliche Koeffizienten die erwarteten Vorzeichen und Signifikanzen auf. Der Mietpreis stieg nominal mit jedem Jahr an, Sozialwohnungen, ältere Baujahre oder nicht renovierte Objekte sind im Schnitt günstiger. Überraschenderweise konnten die Autoren jedoch keinen signifikanten Einfluss bei den makroökonomischen Variablen

---

<sup>323</sup>vgl. [Tho12]

<sup>324</sup>[Tho12], S. 175

<sup>325</sup>vgl. [MKR08]

wie beispielsweise dem Anteil der Arbeitslosen, der Sozialversicherungsbeschäftigten, der Ausländer oder bzgl. der Altersstruktur feststellen. Gründe hierfür werden im hohen Bestand an Sozialwohnungen vermutet und daher neue Schätzungen für die jeweiligen Teilstichproben „freifinanziert“ und „Sozialwohnung“ durchgeführt. Im Ergebnis zeigte sich vergleichsweise ein deutlich geringerer Anstieg der Mietpreise für Sozialwohnungen, aber auch der Einfluss einzelner wohnungsbezogener Variablen wie z. B. das Alter fiel deutlich geringer aus. Auch die makroökonomischen Variablen zeigten nun ihre Bedeutung, allen voran der positive Einfluss bei der Anzahl der Sozialversicherungsbeschäftigten. Im Fazit halten die Autoren fest, dass die freifinanzierten Mieten erheblich mehr streuen als die Mieten im nicht-freifinanzierten Markt und trotz der Einschränkungen im deutschen Mietrecht „... ein Markt für Wohnungen existiert, in welchem deren Heterogenität eingepreist wird“<sup>326</sup>.

Im Vordergrund **Fahrländers**<sup>327</sup> Untersuchung steht die statistisch / ökonomische Analyse von Immobilienpreisen und weniger ein hedonisches Modell, das sämtliche angebots- und nachfrageseitigen Wirkungszusammenhänge erklärt. Hierfür wurden tatsächliche Transaktionspreise für Eigentumswohnungen (ETW) und Einfamilienhäuser (EFH) in der Schweiz herangezogen und verschiedene hedonische Modelle mit einem gegebenen Set an erklärenden Variablen geschätzt. Als Quelle der Rohdaten dienten hauptsächlich überregional tätige Firmen (Banken und Versicherungen) zur Abdeckung des gesamten Schweizer Marktes. Die jeweils geschätzten Modelle für ETWs und EFH erzielten einen Erklärungsgehalt von über 95 % (robustes  $R^2$ ) für mehr als 8.000 Beobachtungen. Die Zielgröße Kaufpreis wurde ebenfalls logarithmiert. Zusätzlich herangezogene Informationen z. B. über Geokoordinaten ermöglichen zudem weitere Verbesserungen der Modelle. Darüber hinaus wurden Preisniveaus für verschiedene Ortschaften und Stadtkreise abgeleitet und die Entwicklung der Immobilienpreise für Wohneigentum mittels Indexkonstruktionen analysiert. Die Wertentwicklung von Immobilien zeigt sich hierbei sowohl im Hinblick auf die Objekteigenschaften als auch hinsichtlich der Region sehr differenziert.

**Stieringer**<sup>328</sup> untersuchte in ihrer Arbeit den Münchner Markt für Wohnungseigentum mittels regressionsanalytischer Methoden mit dem Ziel, zunächst eine Bewertung des Marktes für Eigentumswohnungen anhand hedonischer Modelle vorzunehmen und anschließend dieses Modell für eine preisbasierte Kategorisierung von Wohngebieten heranzuziehen.

Ausgangspunkt für die empirische Analyse sind nicht tatsächliche Transaktionspreise, sondern Angebotspreise des Instituts für Innovatives Bauen aus dem dritten Quartal 2007, deren Verwendung die Autorin in Bezug auf die Realitätsnähe von Angebotspreisen im Vergleich zu Transaktionspreisen in ihrem Resümee selbst als nachteilig beurteilt (S.73). Gleichwohl kommt Stieringer zu dem Schluss, dass die hedonische Bewertungsmethode als geeignetes Verfahren zur Preisbestimmung von Immobilien bestehen kann und die Einbeziehung von Objekteigenschaften, Lageattributen und sozioökonomische Variablen zu aussagekräftigen Ergebnissen führt. Als wesentliche preisbestimmende Determinanten der Objektqualität haben sich die Wohnfläche, der Zustand, das Baujahr, der Wohnungstyp, das Vorhandensein eines Personenaufzuges und die Möglichkeit der Gartenmitbenutzung herausgestellt. Weiterhin zeigten sich die geographischen Varia-

<sup>326</sup>[MKR08], S. 60

<sup>327</sup>vgl. [Fah07]

<sup>328</sup>vgl. [Sti07]

blen der Zentralität und der Distanzmessungen als hochsignifikant. Darüberhinaus wurden auch sozioökonomische Aspekte wie die vorhandene Armutsdichte, Kaufkraft und der Anteil der DINK (Double Income No Kids) Bevölkerung zu den Einwohnern im Quartier untersucht und als signifikant preisbeeinflussend identifiziert. Stieringer erzielte mit einem doppellogarithmischen Modell die höchste Anpassung der Daten (adjusted  $R^2$  0,937) bei einem Stichprobenumfang von 1.828 Wohnungen.

**Wiesers**<sup>329</sup> Studie beschäftigt sich mit den Preiseffekten auf dem Wohnungsmarkt Wien im Zusammenhang mit dem Ausbau der U-Bahn Infrastruktur. Zudem stehen die mit dem Ausbau des U-Bahn Netzes einhergehenden Auswirkungen auf die Wohnungsmieten sowie die Preise von Eigentumswohnungen und Eigenheimgrundstücken im Fokus der Untersuchung, wobei hieraus auch Wertschöpfungseffekte abgeleitet werden. Darüber hinaus werden Bodenpreisänderungen bedingt durch Umwidmung von Grundstücksflächen in Verbindung mit Stadtentwicklungskonzepten und infrastrukturellen Ausbauten analysiert und induziert.

Als Grundlage hierfür dient u. a. jeweils ein hedonisches Modell für die Teilmärkte der Eigenheime (Ein- und Zweifamilienhäuser) und des Geschosswohnungsbaus (Mietwohnungen und Eigentumswohnungen) sowie für den Gesamtmarkt. Geschätzt werden die Koeffizienten für die einzelnen Distanzklassen zur U-Bahn Station und die daraus ableitbaren Preisaufschläge auf den Quadratmeterkaufpreis für die jeweilige Distanzklasse. Im Ergebnis zeigten sich signifikante Effekte, bedingt durch die Nähe der U-Bahn für alle beobachteten Märkte. Die erklärte Varianz (adjusted  $R^2$ ) liegt im Schnitt bei rd. 72 %, beim Teilmarkt der Eigenheime bei 58 %. Die abhängige Variable Quadratmeterkaufpreis wurde mit dem natürlichen Logarithmus transformiert. Die Anzahl der Beobachtungen betrug 3.896 Fälle für den Gesamtmarkt, wobei als Datengrundlage die Kaufpreissammlung der Stadt Wien diene.

**Lorenz, Trück und Lützkendorf**<sup>330</sup> untersuchten in ihrer Studie den Zusammenhang zwischen der Nachhaltigkeit der Gebäudekonstruktionen und dem Wert der Immobilie. Dabei wurden die Preisentwicklung und die Preisunterschiede, bedingt durch die verschiedenen Eigenschaften der Immobilie analysiert.

Insgesamt standen rd. 20.000 Transaktionspreise von 1995 bis 2005 für Eigentumswohnungen in Stuttgart für die hedonische Preisanalyse zur Verfügung. Neben der Bestimmung der wertbeeinflussenden Merkmale wurde der Einfluss dieser Merkmale auf den Kaufpreis in einem Log-linearen Modell ermittelt. Das aufgestellte hedonische Regressionsmodell erreichte einen Erklärungsgehalt von rd. 85 %.

Der Schwerpunkt lag jedoch nicht auf der Modellspezifikation, sondern auf dem Datenmaterial und seiner Qualität, welches vom Gutachterausschuss Stuttgart zur Verfügung gestellt wurde. Im Hinblick auf die zuvor formulierte Fragestellung hinsichtlich der Ermittlung des aktuellen Marktwertes einer Immobilie unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten des Gebäudes, lieferten die Daten keine ausreichenden Informationen für die Autoren. Auf dieser Grundlage stellen die Autoren einen „integrated building performance approach“ vor, wobei dieser Ansatz eine deutlich bessere Gebäudebeschreibung unter den verschiedensten Aspekten ermöglicht.

---

<sup>329</sup>vgl. [Wie06]

<sup>330</sup>vgl. [LTL06]

Die im Jahr 2004 durchgeführte Studie von **Salvi, Schellenbauer und Schmidt**<sup>331</sup> stellt u. a. die Ergebnisse hedonischer Preismodelle für den Eigenheimmarkt (Einfamilienhäuser sowie Eigentumswohnungen) auf der Datenbasis von rd. 15.000 Transaktionspreisen im Untersuchungsraum Kanton Zürich vor. Dabei wurden die wesentlichen Determinanten auf den Kaufpreis ermittelt, die sich grob in die drei Kategorien der Gebäudequalität, der Mikro- und der Makrolage einteilen lassen. Zu den essentiellen preisbestimmenden Eigenschaften der Gebäudequalität wurden u. a. die Größe, das Gebäudealter, die Bausubstanz und der Zustand der Liegenschaft nachgewiesen. Auf Ebene der Mikrolage stellten sich Merkmale hinsichtlich der topographischen Verhältnisse (Hanglage, Aussicht), Faktoren der Umweltqualität (Straßen- und Fluglärm) und Variablen der Erreichbarkeit als preisbestimmend heraus. Auf Makrolageebene reflektieren die Immobilienpreise u. a. die Steuerbelastung oder den Zentralitätseffekt.

Neben der Bewertung der Liegenschaften mittels hedonischer Modelle stehen auch Immobilienpreisindizes im Blickpunkt der Untersuchung. Die Autoren können in ihrer Studie verdeutlichen, dass reine Durchschnittspreise bzw. Mittelwertvergleiche über einen bestimmten Beobachtungszeitraum falsche Signale bzgl. der wahren Immobilienpreisteigerung senden. Vielmehr müssen zum einen die Qualitätsveränderung der Wohnimmobilien und zum anderen auch Interaktionen von Angebots- und Nachfragekräften Berücksichtigung finden. An dieser Stelle kann deutlich gemacht werden, dass die auf nicht hedonischen Modellen basierenden Preisindizes die Preisinflationen deutlich überzeichnen.

Im Ergebnis der Studie kommen die Autoren zu dem Schluss, dass die ermittelten impliziten oder hedonischen Preise der Immobilieneigenschaften für die Bewertung weiterer Liegenschaften herangezogen werden können. Zudem sollten hedonische Preismodelle der Ausgangspunkt für die Entwicklung von Preisindizes sein.

**Freese**<sup>332</sup> analysierte 2003 in ihrer empirischen Studie die Determinanten auf die Preise von Berliner Einfamilienhäusern, Doppelhaushälften und Reihenhäusern mit Hilfe von Regressionsmodellen über einen Untersuchungszeitraum von rd. 10 Jahren (1991 bis 2001). Als Basis dienten ursprünglich die rd. 25.000 tatsächlich getätigten Transaktionspreise des Berliner Gutachterausschusses, wobei Transaktionsdaten für die östlichen Bezirke ab 1990 zur Verfügung standen.

Eine hedonische Preisfunktion zu ermitteln und neben den Variablen der Objekt- und Lagequalität auch die preisbestimmenden Attribute der Kaufpreise von Wohnhäusern der damals noch 23 Bezirke zu determinieren, war hierbei das primäre Ziel der Arbeit. Dabei untersuchte Freese nicht nur die vom Gutachterausschuss mitgelieferten erklärenden Variablen, sondern zog zusätzliches statistisches Datenmaterial für deren Untersuchung heran. Die Untersuchung der Bezirkseigenschaften zielte darauf ab, die Bezirkseigenschaften zu identifizieren, die zur gesteigerten Attraktivität des Bezirks führen und damit auch den Bodenwert bestimmen. Freese stellte vorab Hypothesen hinsichtlich der Wirkungsrichtung auf den Kaufpreis für die zu untersuchenden Bezirkseigenschaften auf und überprüfte diese hinsichtlich ihrer Signifikanz. Im Fokus standen grünflächenspezifische Merkmale eines Bezirks, die Verkehrsanbindung, die Klassengröße in Grundschulen, der Anteil an Kinderspielflächen, das Haushaltsnettoeinkommen, die Arbeitslosigkeit und der Anteil der Nichterwerbspersonen, Ausländer und Kinder.

---

<sup>331</sup>vgl. [SS04]

<sup>332</sup>vgl. [Fre03]

Die geschätzten Modelle mit den Haus- und Bezirkseigenschaften über den gesamten Zeitraum erreichten einen Erklärungsgehalt von 73-74 %, wobei rd. 10.600 Kaufpreise für die Regression zur Verfügung standen. Der Ersatz der Bezirksdummies im Modell durch die einzelnen Bezirkseigenschaften offenbarte sich als signifikant im Hinblick zur Erklärung der Preisunterschiede zwischen den Bezirken, jedoch erhöhten diese insgesamt nicht den Erklärungsgehalt des aufgestellten Modells. In einer weitergehenden Analyse für den kürzeren Untersuchungszeitraum von 1996 bis 2000 konnten noch zusätzliche Haus- und Lagevariablen in die Regression mit den rd. 6.600 Beobachtungen einbezogen werden. Die erklärte Varianz ist mit 72-75 % dabei ähnlich hoch wie im Modell für den gesamten Zeitraum. Als signifikante Hauseigenschaften präsentierten sich u. a. das Alter des Gebäudes, die Geschossfläche, die Grundstücksfläche und die Erwerber- bzw. Veräußerergruppe, bei den Lagevariablen eine vom Wohnen abweichende typische Nutzungsart und vor allem die Stadtwohnlage. Unter Einbezug der Wohnlagenzuordnung verloren einige bezirksspezifische Variablen wie der Anteil der Waldfläche, die Anzahl der Bahnhöfe oder der Anteil der Nichterwerbspersonen etc. an Bedeutung, deren Einfluss mit der Wohnlage damit erfasst zu sein scheint. Ein signifikant positiver Einfluss auf die Kaufpreise konnte beim Anteil der Ausländer und beim Einkommen nachgewiesen werden, negativ hingegen wirkten sich, wie vermutet, der Anteil der Arbeitslosen und der Anteil der Kinder aus.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Autorin die wesentlichsten zur Verfügung stehenden Lage- und Objekteigenschaften hinsichtlich ihrer Signifikanz identifizieren und determinieren konnte. Zugleich wird deutlich, dass die Erhebung und Auswertung von Daten auf kleinräumigerer Ebene, wie die der Bezirksebene, sinnvoll ist und die Erklärungskraft der Modelle erhöhen kann.

Einen eher theoretischen Ansatz zur hedonischen Preistheorie liefert **Haupt**<sup>333</sup> in seiner Arbeit „Die Charakteristika des hedonischen Gutes Wohnung Eine ökonometrische Analyse“ aus dem Jahr 2002. Kern der Analyse ist die Anwendung der hedonischen Theorie auf das Gut Wohnung und darüber hinaus deren Verwendung zur Angebots- und Nachfrageanalyse der jeweiligen Wohnungsattribute.

Im Mittelpunkt steht u. a. die „...prinzipielle ökonometrische Umsetzbarkeit der untersuchten Theorie.“<sup>334</sup>, die gemessen an den vielfältigen praktischen Anwendungen zunächst gegeben zu sein scheint. Haupt zieht jedoch den Schluss, dass die „... empirische Umsetzung der aufgebauten hedonischen Theorie, doch erhebliche, wenn nicht gar unlösbare Probleme mit sich bringt.“<sup>335</sup> und stellt insbesondere die Gleichgewichtsannahme in Frage. Hedonische Preisfunktionen, als Spezialfälle der multiplen Regressionsfunktionen, sind demnach nicht selten fehlspezifiziert.

Im Ergebnis der theoretischen Untersuchung und einer im Anschluss folgenden empirischen Analyse des Regensburger Mietwohnungsmarktes hält Haupt fest, dass die hedonische Idee beispielsweise durchaus leistungsfähig bei der Indexermittlung, der Bestimmung der Preisdeterminanten oder der Bestimmung der Preise für die jeweiligen Wohnungscharakteristika scheint.

---

<sup>333</sup>vgl. [Hau02]

<sup>334</sup>[Hau02], S. 6

<sup>335</sup>[Hau02], S. 159

**Schulz und Werwatz**<sup>336</sup> entwickelten mit Transaktionsdaten des Berliner Gutachterausschusses von 1982 bis 1999 ein hedonisches Modell für Berliner Einfamilienhäuser, das die oft angebrachte Kritik eines nicht fundierten theoretischen Hintergrunds der hedonischen Methode umgehen soll. Das Modell schätzt Immobilienpreise basierend auf der Barwerttheorie unter Berücksichtigung anderer wirtschaftlicher Variablen, wie beispielsweise der Inflationsrate, Hypothekenzinsen oder Renditen anderer Vermögenswerte.

Im Mittelpunkt der Untersuchung von **Helbig und Brunauer**<sup>337</sup> steht die Definition räumlicher Teilmärkte für den Einfamilienhausmarkt in Österreich auf Basis eines lokalen hedonischen Immobilienpreismodells. Dabei steht die Berücksichtigung der räumlichen Heterogenität von Immobilien zur Vermeidung verzerrter Parameterschätzungen im Vordergrund. In diesem Zusammenhang wird weniger eine auf Verwaltungsgrenzen beruhende Teilmarktdefinition durchgeführt, sondern das Ziel verfolgt, eine datengetriebene Festlegung von räumlichen Teilmärkten zu finden.

Als Basis für diese Analyse dienten Kaufpreise von insgesamt 3.892 Transaktionen von Einfamilienhäusern im Zeitraum von 1998 bis 2009 in Österreich. Neben den Immobilienqualitäten sind auch Sekundärdaten der amtlichen Statistik bzgl. der Lage- und Nachbarschaftscharakteristika in der Untersuchung berücksichtigt worden.

### 3.2.3.2 Hedonische Modelle in der internationalen Literatur

Aufgrund der zahlreich international erschienenen Studien zu hedonischen Modellen sollen an dieser Stelle zunächst Veröffentlichungen vorgestellt werden, die sich bereits mit der Auswertung der vorhandenen Literatur zum Thema beschäftigt haben. Anschließend werden kurz beispielhaft einige konkrete Untersuchungen analog zum Abschnitt 3.2.3.1 vorgestellt. Im internationalen Bereich, und hier speziell im angelsächsischen Raum, liegen zahlreiche Studien vor, bei denen hedonische Preismodelle zur Schätzung von Werten und Preisen von Immobilien herangezogen werden. Insbesondere Wohnimmobilien und Wohnimmobilienteilmärkte stehen im Fokus der Untersuchungen.

**Herath & Maier**<sup>338</sup> haben insgesamt 471 Arbeitspapiere zu diesem Thema analysiert und geben dabei einen sehr guten Überblick zum einen hinsichtlich der theoretischen und methodischen Entwicklungen hedonischer Regressionsmodelle und zum anderen zur Anwendung solcher Modelle im Wohnimmobilienbereich.

Zusammenfassend ließ sich der Anwendungsbereich hedonischer Modelle in vier Kategorien einteilen. Die Hauptverwendung besteht in der Konstruktion von Immobilienpreisindizes, gefolgt von der Bewertung von Immobilien besonders im Falle fehlender Transaktionsdaten. Darüber hinaus dienen hedonische Modelle aber auch zur Nachfrageanalyse der verschiedenen Hauseigenschaften oder zum Testen von Annahmen in der räumlichen Ökonomie.

Von den 471 untersuchten Studien zum Thema hedonischer Modelle konzentriert sich die Mehrheit, insgesamt 321, auf empirische Studien zur Preisentwicklung im Allgemeinen, aber auch auf spezielle Einflussgrößen. Neben den 134 Studien, die sich auf die theoretische und methodische Entwicklung fokussieren, konzentrieren sich einige wenige

---

<sup>336</sup>vgl. [SW01]

<sup>337</sup>vgl. [HB0J]

<sup>338</sup>vgl. [HM10]

auch nur auf die historische Entwicklung. Bei den 321 ausgewerteten empirischen Studien hinsichtlich der untersuchten Einflussgrößen auf den Preis der Immobilie liegt der Fokus bei 178 Studien sehr stark auf dem Einfluss der Nachbarschaftsqualitäten und auf verschiedenen Kombinationen. Vordergrundig wurden hier Umwelteinflüsse wie die Luftverschmutzung untersucht, aber auch infrastrukturelle Gegebenheiten erforscht.

Als Fazit halten die Autoren fest, dass bestimmte den Immobilienpreis beeinflussende Eigenschaften wie die unmittelbaren Nachbarschaftsqualitäten und Umwelteinflüsse bereits ausreichend analysiert wurden. Hingegen besteht bei der Untersuchung des Einflusses der Gebäudequalitäten bzw. der Gebäudestruktur auf den Kaufpreis noch Nachholbedarf. Ebenso sind die Einflüsse auf den Kaufpreis, bedingt durch die ethnische Bevölkerungszusammensetzung oder auch bedingt durch die Kriminalitätsrate noch weitestgehend unerforscht.

Neben seiner zuvor vorgestellten empirischen Untersuchung (vgl. Abschnitt 3.2.3.1) gibt auch **Fahrländer**<sup>339</sup> einen kurzen Überblick zu den bisherigen Entwicklungen im Zusammenhang mit hedonischen Modellen und stellt die Autoren sowie den Gegenstand der jeweiligen Analyse kurz tabellarisch vor. Die Schweizer Literatur konzentriert sich hierbei auf die Entwicklung von Preisindizes, vorzugsweise für Einfamilienhäuser u. a. auch mit Hilfe von GIS basierten Geo-Indizes. Hervorzuheben ist, dass die hedonische Methode in der Schweiz auch in der praktischen Anwendung bereits weit verbreitet ist. So wurde diese Methode im operativen Kreditgeschäft bei mehr als 50 % der Schweizer Banken bereits implementiert<sup>340</sup>, aber auch kommerzielle Anbieter wie z. B. Wüst & Partner<sup>341</sup> verwenden bereits die hedonische Methode u. a. für Indizes oder für die Bewertung von Immobilien<sup>342</sup>. Außerhalb der Schweiz im internationalen Bereich entdeckte Fahrländer<sup>343</sup> hauptsächlich Literatur in Bezug auf Neuerungen bzgl. der Methodik hedonischer Preismodellierungen oder auch Ergebnisse hinsichtlich der Überlegenheit indirekter gegenüber direkten Preisindizes. Untersuchungen nichtparametrischer Ansätze bei der Methodik werden von Fahrländer an dieser Stelle hervorgehoben.

Der Fokus der Literatúrauswertung von **Sirmans & Macpherson**<sup>344</sup> in 2003 war zum einen auf die Analyse der jüngsten Studien in den USA im Zusammenhang mit hedonischen Modellen zur Schätzung von Hauspreisen gerichtet, zum anderen aber auch auf die Beziehung zwischen dem Verkaufspreis und dem Zeitraum, der zum Verkauf eines Objektes benötigt wurde.

Im Hinblick auf die untersuchten hedonischen Modelle standen die am häufigsten untersuchten Attribute im Vordergrund. Aufgrund der zahlreichen erklärenden Variablen wurden diese vorab in insgesamt acht Kategorien eingeteilt (Gebäudestruktur, Ausstattung, Außenanlagen, Nachbarschaft und Lage, Umwelteinflüsse, öffentliche Einrichtungen, Verkaufsfaktoren und Finanzierungsart) und die Koeffizienten der Attribute hinsichtlich ihres Vorzeichens sowie deren Signifikanz mit einander verglichen. In einem weiteren Schritt wurden ausgewählte geschätzte Koeffizienten auch in Bezug auf die geographische Lage der verkauften Objekte gegenübergestellt. Dabei konnten die Auto-

---

<sup>339</sup>vgl. [Fah07]

<sup>340</sup>vgl. [SSS04], S. 8

<sup>341</sup>Wüst & Partner ist bei der Bewertung von Immobilien Marktführer in der Schweiz und bietet seit 1999 auch Bewertungen mittels hedonischer Modelle an. ([www.wuestundpartner.com](http://www.wuestundpartner.com))

<sup>342</sup>vgl. [Fah07], S. 30

<sup>343</sup>vgl. [Fah07], S. 28

<sup>344</sup>vgl. [SM03b]

ren auch die Ergebnisse ihrer eigenen Studie „The Value of Housing Characteristics“<sup>345</sup> bestätigt sehen.

Die in 2005 veröffentlichte Studie von **Sirmans et al.**<sup>346</sup> geht noch einen Schritt weiter und untersucht mittels einer Meta Analyse die geschätzten Regressionskoeffizienten von Hauspreisen. In diesem Zusammenhang wird der Frage nachgegangen, ob hedonisch aufgestellte Modelle jeweils einzigartig sind oder auch allgemeingültige Aussagen treffen können. Im Mittelpunkt standen die ermittelten Regressionskoeffizienten von neun Einflussfaktoren (Quadratfuß, lot size, Alter, Anzahl Zimmer und Bäder, das Vorhandensein von Garage, Pool, Kamin oder Klimaanlage; diese Hauseigenschaften fanden am häufigsten Eingang in den hedonischen Preismodellen) auf den Hauspreis als abhängige Variable, die hinsichtlich ihrer Schwankungen in Abhängigkeit der geographischen Lage, der verwendeten Datenquelle, des Zeitraums und der Modellspezifikation analysiert wurden.

Als wesentlich konnten folgende Schlüsse gezogen werden: Die Mehrheit der Koeffizienten der untersuchten Einflussfaktoren wurde durch die geographische Lage beeinflusst. Der Effekt fast aller Hauseigenschaften auf den Preis hat sich über die Zeit nicht geändert. Hingegen bestimmte die Datenquelle die Variation einiger Koeffizienten (Alter, Anzahl Bäder und Kamin). Die Modellgröße, also die Anzahl der verwendeten Variablen im hedonischen Modell, beeinflusste bei keiner der untersuchten Einflussgrößen die ermittelten Koeffizienten. Als Fazit halten die Autoren somit fest, dass die vorliegende Meta Analyse signifikante Abweichungen der Koeffizienten ermitteln konnte, die jedoch bei weitem nicht so ausgeprägt sind wie traditionell angenommen.

**Malpezzi**<sup>347</sup> rezensiert ausgewählte Literatur zum Thema hedonische Modelle und legt den Fokus hierbei u. a. auf folgende Punkte: Berücksichtigung von eventuell vorhandenen Marktungleichgewichten, Modellspezifikation im Hinblick auf ausgelassene Variablen, die richtigen Funktionsform, die Analyse bzw. die Definition des zu untersuchenden Teilmarktes oder den Zweck des hedonischen Modells als solches. Weiterhin stellt der Autor auch kurz Themen zur hedonischen Preismodellierung vor, die bisher eher selten Gegenstand von Untersuchungen sind bzw. noch werden könnten. Hierzu zählt u. a. die Setzung des Schwerpunktes auf die Auswahl der Daten, die Verwendung von halb- und nichtparametrischen Modellen, die räumliche Struktur der Daten in Verbindung mit räumlicher Autokorrelation und die Anwendung solcher Modelle auch für andere Nutzungsarten wie z. B. Gewerbeimmobilien. In diesem Zusammenhang sieht Malpezzi funktionale Interdependenzen zwischen Wohn- und Gewerbeimmobilien noch als weit unterschätzt. Als Resultat hält der Autor fest, dass hedonische Modelle keine neue Technik oder Methode mehr sind, sondern inzwischen zum Standard beim Umgang mit der Heterogenität von Wohnimmobilien zählen.

Untersuchungsgegenstand in **Day's**<sup>348</sup> Analyse sind Transaktionspreise von Wohnimmobilien im Süden und Nord-Westen der Stadt Glasgow in Schottland. Unter Nutzung öffentlich zugänglicher Verkaufspreise wurden insgesamt rd. 3.500 Transaktionspreise aus dem Jahr 1986 mit exakter Angabe der Adresse für die Untersuchung herangezogen. Die große Mehrheit der grundstücksbeschreibenden Merkmale wurde über Geo

---

<sup>345</sup>vgl. [SM03a]

<sup>346</sup>vgl. [SMMZ05]

<sup>347</sup>vgl. [Mal02]

<sup>348</sup>vgl. [Day09]

Informationssysteme (GIS) herangezogen, um auch das Potential dieser Informationsquelle einmal herauszustellen. Die den Kaufpreis beschreibenden Attribute sind in die vier Kategorien Gebäudestruktur (Gebäudetyp, Anzahl Zimmer, Vorhandensein von Zentralheizung, Garage etc.), Infrastruktur (Distanzen zu öffentlichen Verkehrsmitteln, City Center, Schulqualitäten etc.), Nachbarschaft (durchschnittliches Alter, Kriminalitätsrate etc.) und Umwelteinflüsse (Lärmpegel, Luftverschmutzung, Aussicht etc.) gegliedert.

Day legte in diesem Arbeitspapier den Schwerpunkt seiner Forschungstätigkeit auf die Identifikation von Grundstücksteilmärkten durch statistische Verfahren, unterteilt z. B. nach Grundstücksart, Lage oder sozioökonomische Faktoren. Für jeden Teilmarkt wurden hedonische Preisfunktionen geschätzt, die sich in Abhängigkeit des jeweiligen Teilmarktes deutlich voneinander unterschieden. Weiterhin stehen Fragestellungen zur räumlichen Segmentierung von Grundstücksmärkten zur Vermeidung potenzieller räumlicher Autokorrelation und damit verbundenen das Problem verzerrter Schätzer im Vordergrund.

Im Ergebnis wurde gezeigt, dass die Segmentierung von Grundstücksmärkten zwingend notwendig ist und damit eine Alternative zur sonst üblichen nur geographischen oder strukturellen Unterteilung vorgestellt. Die Segmentierung der Teilmärkte erfolgt mittels Clusteranalyse und berücksichtigt nicht nur ein Kriterium, sondern ein ganzes Bündel an räumlichen, strukturellen und sozioökonomischen Faktoren. Zusätzlich wurden neben der allgemeinen nicht räumlichen OLS Schätzung auch räumliche Modelle (Spatial Dependence Model) geschätzt, deren Ergebnisse anhand des Einflussmerkmals Verkehrslärm verglichen wurden. Räumliche Modelle erzielten eher die erwarteten Resultate hinsichtlich der geschätzten Koeffizienten.

**Sirmans & Macpherson**<sup>349</sup> untersuchten in ihrer Studie Häuserpreise aus der Region Philadelphia, USA zur Schätzung der marginalen Preise der jeweiligen Eigenschaften dieser Objekte. Insgesamt standen hierfür 28.828 Beobachtungen aus dem MLS (Multiple Listing System) zur Verfügung. Im Wesentlichen konnten sämtliche vermuteten Wirkungsrichtungen der erklärenden Variablen in dieser Analyse bestätigt werden.

Die Verbindung zwischen der Schulqualität von Grundschulen und Häuserpreisen in St. Louis, Missouri in den USA wurde in der Studie von **Chiodo et al.**<sup>350</sup> geprüft, wobei eindeutige nichtlineare Zusammenhänge aufgedeckt wurden.

Gegenstand der Untersuchung von **Maurer et al.**<sup>351</sup> waren insgesamt über 84.000 Kaufpreise im Zeitraum von 1990 bis 1999 zur Berechnung eines Preisindizes für den Pariser Wohnungsmarkt. Die Wahl der Funktionsform durch Box/Cox Transformation stand zudem im Mittelpunkt.

**Bover & Velilla**<sup>352</sup> untersuchen in ihrer Studie die Preissteigerung, bedingt durch Qualitätssteigerung für verschiedene Städte in Spanien und präsentieren eine Alternative zur herkömmlichen hedonischen Methode für die Ermittlung der reinen Preissteigerung von Neubauten im Wohnimmobilienbereich. Als Grundlage dienen die Daten des *Ministerio de Fomento* in der Zeit von 1993 bis 1997.

---

<sup>349</sup>vgl. [SM03a]

<sup>350</sup>vgl. [CHMO09]

<sup>351</sup>vgl. [MPS01]

<sup>352</sup>vgl. [BV02]

Die immer größer werdende Rolle hedonischer Modelle in der offiziellen Statistik der Vereinigten Staaten zeigte **Moulton**<sup>353</sup> bereits 2001 auf. Dabei stellt er den Einsatz hedonischer Methoden der vier Statistikämter („statistical agencies“) Bureau of Labor Statistics, Bureau of the Census, Federal Reserve Board und Bureau of Economic Analysis vor und erläutert daneben einige falsche Auffassungen in Bezug auf die Bedeutung hedonischer Methoden für die Preisindexkonstruktion. Moulton<sup>354</sup> wies daneben auch noch einmal auf die quantitative Entwicklung des Einsatzes von hedonischen Modellen hin im Vergleich zu Triplets<sup>355</sup> Untersuchung von 1991 und zeigte sich hier bereits optimistisch für die zukünftige Bedeutung hedonischer Modelle in der offiziellen Statistik der USA bzw. auch deren Verwendung im internationalen Raum<sup>356</sup>.

### 3.2.4 Einsatz in der deutschen Wertermittlungspraxis

In der deutschen Wertermittlungspraxis kommen hedonische Modelle noch eher selten vor und deren Einsatz wird differenziert betrachtet. Vogels beispielsweise verneint eine funktionale Beziehung zwischen dem Preis der Immobilie und seinen Attributen wie Lage, Ausnutzung oder Ertrag und geht eher von „... mehr oder weniger zufällige[n], lockere[n] Verkettinge[n] von Einflüssen.“<sup>357</sup> aus. Diese stochastischen Beziehungen zwischen dem Preis und den Grundstücksmerkmalen lassen sich jedoch anhand einer großen Anzahl von Beobachtungen nachweisen und in einer mathematischen Funktion darstellen.

Gerardy & Möckel & Troff<sup>358</sup> betrachten stochastische Modelle ebenso als ein geeignetes Instrument zur Ableitung von Werten und Beziehungen aus Kaufpreisen. Zudem weisen sie darauf hin, dass statistische Methoden in der Wertermittlungspraxis nicht mehr wegzudenken sind und speziell für Einzelwertermittlungen im Zuge des Vergleichswertverfahrens eine sinnvolle Ergänzung darstellen. Auch Ziegenbein<sup>359</sup> befürwortet statistische Methoden in der Wertermittlung und führt folgende Vorteile solcher Verfahren an:

„- Die Beziehung zwischen dem Marktpreis des Wertermittlungsfalls und den Kaufpreisen der Vergleichsfälle lassen sich in einem mathematischen Modell formulieren, das nachvollziehbar, überprüfbar und damit weitgehend frei von subjektiven Wertungen ist.

- Die Modelle können den Einfluss mehrerer Merkmale auf die Preisbildung berücksichtigen; das bedeutet eine wesentliche Verbesserung des indirekten Vergleichswertverfahrens und damit der angestrebten Herleitung des Marktpreises aus Kaufpreisen.

- Die Analysen liefern auch Angaben über die Zuverlässigkeit der Ergebnisse.“<sup>360</sup>

Ziegenbein<sup>361</sup> erforschte bereits 1977 die Anwendungsmöglichkeiten multivariater Verfahren der mathematischen Statistik für die Wertermittlung von unbauten Grundstücken. Neben der Schätzung des Verkehrswertes im Sinne des Baugesetzbuches mit

<sup>353</sup>vgl. [Mou01]

<sup>354</sup>vgl. [Mou01], S. 1

<sup>355</sup>vgl. [Tri91]

<sup>356</sup>vgl. [Mou01], S. 11; [Tri91], S. 228

<sup>357</sup>[Vog96], S. 374

<sup>358</sup>vgl. [GMT06], S. S. 2.2.1/2

<sup>359</sup>in [GMT06], S. 2.2.1/2

<sup>360</sup>[GMT06], S. 2.2.1/2

<sup>361</sup>vgl. [Zie77]

Hilfe des direkten Preisvergleichs steht der indirekte Preisvergleich mittels multipler Regressionsanalyse im Vordergrund. Der Begriff „hedonisch“ kommt zwar nicht in seiner Analyse vor, jedoch steht Ziegenbein ebenfalls vor der Aufgabe, den richtigen funktionalen Zusammenhang zwischen den Kaufpreisen und seinen Einflussgrößen zu finden und die relevanten Faktoren zunächst zu bestimmen. Daher wird die Anwendung der Regressionsanalyse für die Wertermittlung von unbebauten Grundstücken von Ziegenbein methodisch aufbereitet und ein iterativer Weg zur Findung der optimalen Regressionsfunktion vorgeschlagen. Hierfür untersuchte er insgesamt 1.264 Kaufpreise in der Stadt Celle in Niedersachsen im Zeitraum von 1963 bis 1975 im Hinblick auf ihre wertbeeinflussenden Merkmale. Im Ergebnis kann die aufgestellte Schätzfunktion rd. 70 % der Variation in den Preisen erklären. Die geschätzten Werte wurden anschließend mit den vom Gutachterausschuss ermittelten Bodenrichtwerten verglichen. Die absoluten prozentualen Abweichungen betragen im Durchschnitt nicht mehr als 10 %. Damit konnte Ziegenbein Vertrauensbereiche für die Verkehrswerte bei einer vorgegebenen Sicherheitswahrscheinlichkeit von 90 % bestimmen. Nach Ziegenbein ist die multiple Regression somit ein geeignetes Instrument für eine objektive und fundierte Wertermittlung, insbesondere wenn der direkte Preisvergleich nicht möglich ist. Dabei hält Ziegenbein die Anwendung derer nicht nur für unbebaute Grundstücke, sondern auch für bebaute Grundstücke möglich und hält auch deren Anwendung in der Praxis für realistisch.

Einen Überblick zu mathematisch statistischen Analysen von Kaufpreisen, die seit den 70er Jahren durchgeführt wurden, gibt z. B. Mann<sup>362</sup>. Er unterscheidet die Auswertungen im Hinblick auf die Verwendung statistischer Methoden in der Grundstückswertermittlung nach ihrer grundsätzlichen Art, nach Veröffentlichungen bzw. Seminaren und nach ihren Anwendungen auf konkreten Teilmärkten. Den Teilmarkt der EFH für den Großraum Hannover analysierte Uhde<sup>363</sup> 1982 beispielsweise auch auf der Basis von Regressionsmodellen. In seinen ökonomischen Modellen gelang es ihm, plausible Ansätze für die unbekanntes Modellparameter zu entwickeln. Nach Mann fanden jedoch bereits in den Jahren von 1976 bis 1979 die zahlreichsten Untersuchungen im Zusammenhang mit dem indirekten Vergleichsverfahren und statistischen Methoden statt. Nachdem das Interesse zunächst wieder abflachte, standen statistische Methoden Mitte der 80er (1986/87) und Mitte der 90er noch einmal stark im Fokus. Gründe hierfür sieht Mann<sup>364</sup> in den unmittelbar zuvor bereitgestellten Angeboten von statistischen Seminaren zur Grundstückswertermittlung<sup>365</sup>.

In Kooperation mit dem Berliner Gutachterausschuss für Grundstückswerte (GAA) hat das Center for Applied Statistics and Economics (CASE) der Humboldt Universität zu Berlin ein Prognosemodell für Berliner Einfamilienhäuser entwickelt. Mittels hedonischer Modellierung wurden Transaktionsdaten des GAA Berlin ausgewertet und implizite Preise für die jeweiligen Immobilienqualitäten geschätzt. Damit erlaubt es dem Nutzer Wertprognosen für EFH unter Angabe ausgewählter Eigenschaften der Immobilie abzufragen<sup>366</sup>.

---

<sup>362</sup>vgl. [Man04], S. 5 ff.

<sup>363</sup>vgl. [Uhd82]

<sup>364</sup>vgl. [Man04], S. 6

<sup>365</sup>praktische Beispiele zur Verkehrswertermittlung von Wohnungseigentum oder Mietshäusern mittels Regressionsanalyse gibt z. B. Schaar [Sch95a] S. 138 ff.

<sup>366</sup>vgl. [SWoJ] oder auch [www.md-immo.com](http://www.md-immo.com); [www.gutachterausschuss-berlin.de](http://www.gutachterausschuss-berlin.de); Abfrage am 17.03.2013

Trotz der Ähnlichkeit des ökonometrischen Modells mit dem Vergleichswertverfahren nach WertV (Vorgänger der ImmoWertV), wird darauf hingewiesen, dass die prognostizierten Immobilienwerte keine gutachterliche Marktwertermittlung ersetzen. Transaktionsdaten seit dem Jahr 1995 dienen hier als Grundlage, die alle drei Monate aktualisiert werden<sup>367</sup>.

Mit der in 2010 in Kraft getretenen Immobilienwertermittlungsverordnung (ImmoWertV) sind zur Ermittlung von Bodenrichtwerten und sonstigen erforderlichen Daten für die Wertermittlung ebenfalls Hinweise zur Verwendung von mathematisch statistischen Methoden enthalten. Gemeint sind hier insbesondere Regressionsanalysen oder sog. hedonische Modelle<sup>368</sup>. Zeikler<sup>369</sup> beispielsweise entwickelte eine überregional anwendbare Methode zur Ableitung von Bodenrichtwerten in bodenpreisarmen Gebieten. Im Fokus stehen einfache und multiple Regressionsmodelle zur Bodenrichtwerterklärung, wobei immobilienwirtschaftliche, Entfernungs- und soziodemographische Variablen als erklärende Größen dienen.

Bodenrichtwerte sollen üblicherweise aus Kaufpreisen solcher Grundstücke abgeleitet werden, die in ihren Merkmalen nicht voneinander abweichen. Sonst können diese Abweichungen gem. § 9 Abs. 2 ImmoWertV aber auch durch „... andere geeignete Verfahren ...“ berücksichtigt werden.

Ein weiterer Aspekt ist die Änderung des BauGB, u. a. § 196 BauGB, der die Gutachterausschüsse seit dem 01.07.2009 zur Ausweisung zonaler Bodenrichtwerte flächendeckend für sämtliche Nutzungsarten verpflichtet. Insbesondere kaufpreisarme Innenstadtlagen forderten nun alternative Bewertungsmethoden<sup>370</sup>.

Vor diesem Hintergrund führten bereits einzelne Gutachterausschüsse ökonometrisch statistische Methoden zur Ermittlung von Bodenrichtwerten ein. In Zusammenarbeit mit der Universität Freiburg wurden Bodenrichtwerte beispielsweise für die Stadt Freiburg im Breisgau abgeleitet. Thomsen und Nitsch<sup>371</sup> entwickelten flächendeckend Bodenrichtwerte für die Stadt Freiburg im Breisgau mittels hedonischer Modellierung und untersuchten in diesem Zusammenhang ca. 130 wertrelevante Faktoren als erklärende Variable. Die vom Gutachterausschuss bewerteten 2.200 Grundstücke stellen dabei die zu erklärende Größe dar. Als Einflussvariablen dienten neben dem Maß der baulichen Nutzung sog. Lagevariablen, die das soziale Umfeld, den ÖPNV oder die Umweltverschmutzung beschreiben. Mittels dieser Modelle wird die Berechnung der Bodenpreise ermöglicht, darüber hinaus aber auch die Möglichkeit gegeben, Änderungen im Bodenwertniveau, bedingt durch Entwicklungsmaßnahmen zu prognostizieren. Im Ergebnis konnten die Autoren Modelle mit einem Erklärungsgehalt von mehr als 80 % entwickeln, die die Wertermittlungsergebnisse der zufällig ausgewählten Grundstücke sehr gut erklärten.

Ein weiteres Beispiel ist der Gutachterausschuss Essen, der mit Unterstützung der DIA Consult AG 100 Bodenrichtwerte für Wohnbauland in der Essener Innenstadt mittels hedonischer Verfahren ableitete. Inzwischen wird eine modifizierte Version der hedonischen Methode, die geographisch gewichtete Regressionsanalyse angewandt. Als Vorteil

---

<sup>367</sup>vgl. [HSS+02]

<sup>368</sup>vgl. [Kle10b], S. 1284

<sup>369</sup>vgl. [Zei12]

<sup>370</sup>vgl. [KS11], S. 193

<sup>371</sup>vgl. [TN10]

wird u. a. die Verwendung ökonometrischer Daten, die kleinteilige Netzstruktur und damit die nicht mehr notwendigen Umrechnungskoeffizienten gesehen. Nachteilig ist jedoch das unumgängliche Spezialwissen<sup>372</sup>.

Neben Bodenrichtwerten stehen auch Marktanpassungsfaktoren<sup>373</sup> und Liegenschaftszinssätze<sup>374</sup> im Mittelpunkt hedonischer Modellierungen. F+B Forschung und Beratung<sup>375</sup> leiteten flächendeckend objektspezifische Liegenschaftszinssätze für Eigentumswohnungen mittels hedonischer Regressionsmodelle ab. Die Autoren sehen im Ergebnis hiermit bereits eine deutliche Qualitätsverbesserung gegenüber den in der Literatur ausgewiesenen Zinssätzen.

Die hedonische Methode erlangt mittlerweile auch als Bewertungsverfahren Bestätigung. So erkennt z. B. das Umweltbundesamt<sup>376</sup> hedonische Methoden zur Ermittlung der Preise für Immobilien und Wohnungen zumindest als indirekte Bewertungsmethode an. Demnach können hedonische Preismodellierungen signifikante Preisänderungen, bedingt durch verschiedene Umweltgüter identifizieren und deren Wertschätzung quantifizieren. Lorenz & Trück & Lützkendorf<sup>377</sup> sehen in den traditionellen Wertermittlungsverfahren Defizite im Hinblick auf die adäquate Berücksichtigung von Fragestellungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Inwiefern könnten oder müssten Diskontierungszinssätze angepasst werden, um stabilere Cash Flows abzubilden, die durch eine bessere Nachhaltigkeit der Immobilie bedingt sind? Hedonische Regressionsanalysen bieten nach Meinung der Autoren eine wissenschaftlich fundierte Basis für die Preis und Wertfindung und mindern damit gleichzeitig die Gefahr der subjektiven Beurteilung der Immobilie durch die individuellen (nicht) vorhandenen Erfahrungen oder Kenntnisse des jeweiligen Bewerter.

Die hedonische Methode wird daher grundsätzlich als eine Möglichkeit zur Marktwertermittlung im Sinne des § 194 BauGB gesehen, die sich dabei eng an das Vergleichswertverfahren nach ImmoWertV lehnt<sup>378</sup>. Mittels hedonischer Modellierung wird eine mathematische Funktionsgleichung geschätzt, mit Hilfe derer Vergleichspreise ermittelt werden können<sup>379</sup>.

Kleiber<sup>380</sup> sieht dabei den Nutzen hedonischer Modelle in der gleichzeitigen Berücksichtigung von Abweichungen mehrerer Merkmale in einem Rechengang, weist jedoch auch auf die Nachteile hinsichtlich der hohen statistischen Anforderungen an eben diese Modelle hin. Auch Gerardy et al.<sup>381</sup> sehen neben dem meist mangelhaften Datenmaterial in erster Linie auch in den fehlenden mathematisch statistischen Kenntnissen der Grundstücksbewerter Ursachen für die seltene Anwendung derer in der Praxis.

Auch in der Portfoliobewertung kommen hedonische Regressionmodelle zum Einsatz, indem nicht einzelne Immobilienwerte ermittelt und summiert werden, sondern der Wert der Immobilie auf Makroebene über ihre einzelnen Charakteristika wie zum Beispiel Al-

<sup>372</sup>vgl. [KS11], S. 193–199

<sup>373</sup>vgl. [LW09b], S. 152–156

<sup>374</sup>GAA Berlin Amtsblatt

<sup>375</sup>vgl. [LW09a], S. 257–265

<sup>376</sup>vgl. [UBA07], S. 89 f.

<sup>377</sup>vgl. [LTL06], S. 120

<sup>378</sup>vgl. [Tho12], S. 174

<sup>379</sup>vgl. [Sei11], S. 225

<sup>380</sup>vgl. [Kle10b], S. 1284

<sup>381</sup>vgl. [GMT06], S. 2.2.1/3

ter, Lage oder Größe ermittelt wird<sup>382</sup>. Haas<sup>383</sup> hält die Anwendung der hedonischen Methode in der Portfoliobewertung jedoch für eher ungeeignet, da insbesondere in der Anfangsphase einer Portfoliobewertung kaum detaillierte Informationen zu den einzelnen Objekten vorliegen.

### 3.2.5 Zusammenfassung

Hedonische Modelle haben in der jüngsten Vergangenheit zur Analyse und Erforschung von Wohnungsmärkten wieder stark an Bedeutung zugenommen. Im Fokus der Untersuchungen stehen vorrangig die Wohnungsteilmärkte für Wohnungseigentum, Einfamilienhäuser, Doppel- und Reihenhäuser und der Teilmarkt der unbebauten Grundstücke. Dabei stehen entweder die tatsächlich erzielten Kaufpreise, aber auch Mietpreise im Vordergrund. In Deutschland konzentrieren sich die Analysen weitestgehend auf die Bestimmung der Preisdeterminanten mittels regressionsanalytischer Methoden und darauf aufbauend auf die Verwendung derer Ergebnisse u. a. zur Entwicklung von Preisindizes.

Das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten hedonischer Modelle zeigt sich jedoch, speziell in der internationalen Forschung deutlich vielfältiger. Neben der Indexkonstruktion und der Analyse einzelner oder mehrerer Einflussgrößen auf die Zielgröße Kaufpreis bzw. Miete werden hedonische Modelle für die Bewertung von Immobilien, zur Identifikation von sachlichen bzw. räumlichen Teilmärkten oder zur Nachfrageanalyse von speziellen Hauseigenschaften eingesetzt. Daneben werden aber auch Fragen zur Verallgemeinerung aufgestellter hedonischer Modelle und der damit evtl. möglichen Übertragung der Ergebnisse auf andere regionale, aber auch sachliche Teilmärkte aufgeworfen. Gleichfalls hinterfragen einige Studien auch die Modelltheorie und setzen den Fokus auf die weitere Entwicklung der Theorie und Methodik. Bezogen auf die Methodik nimmt die Bedeutung nichtparametrischer Ansätze in den Analysen immer weiter zu. Zudem konzentrieren sich vermehrt Studien auf die räumliche Abhängigkeit (räumliche Autokorrelation) der Zielgröße Kaufpreis.

Im Hinblick auf die Bewertung von Immobilien haben regressionsanalytische Methoden auch in Deutschland bereits seit den 70er Jahren Anerkennung gefunden. Multiple Regressionsmodelle, ohne Gebrauch des Begriffes hedonisch, kamen bereits für die Wertermittlung von unbebauten Grundstücken und Einfamilienhäusern in Betracht<sup>384</sup>. Auch aktuell haben ökonomische Modelle nicht an Einfluss verloren, insbesondere vor dem Hintergrund der Forderung flächendeckender Bodenrichtwerte für sämtliche Nutzungsarten ebenso in Regionen ohne nennenswertes Transaktionsgeschehen. Neben der Ermittlung von Bodenrichtwerten spielen Regressionsmodelle für die Ableitung sonstiger für die Wertermittlung erforderlicher Daten wie Liegenschaftszinssätze oder Marktangepasstungsfaktoren<sup>385</sup> eine zunehmend beachtete Rolle. Hedonische Modelle entsprechen dem indirekten multiplen Preisvergleich (vgl. Abschnitt 2.4) und damit dem Vergleichsverfahren der ImmoWertV. Im Unterschied zur internationalen Sichtweise wird die Ableitung von Marktwerten direkt aus dem Regressionsmodell bzw. dem hedonischen Modell aber noch eher kritisch betrachtet<sup>386</sup>, auch wenn es bereits zahlreiche Befür-

<sup>382</sup>vgl. [GD07], S. 186; [PDP00] S. 115

<sup>383</sup>vgl. [Haa10], S. 25

<sup>384</sup>vgl. [Uhd82] und [Zie77]

<sup>385</sup>vgl. [Sch95b], S. 34

<sup>386</sup>vgl. [Reu95], S. 125; [Man04] S. 12, 146 f.

worter dieser Methode gibt<sup>387</sup>. Das ist dem Umstand geschuldet, dass der hedonischen Methode die Gewährleistung der besseren objektiven Beurteilung der Immobilie im Gegensatz zu der sonst subjektiv beeinflussten Bewertung durch einen Gutachter unterstellt wird.

In der Grundstückswertermittlung wird dem Vergleichsverfahren gegenüber dem Ertragswertverfahren und Sachwertverfahren eindeutig der Vorrang eingeräumt, da es direkt zum Marktwert führen kann<sup>388</sup>. Für bebaute Grundstücke und insbesondere für heterogene Wirtschaftsgüter wie Mietshäuser liegen im Regelfall keine vergleichbaren Kauffälle vor. Daher wird aufgrund der Verwendung sämtlicher Kauffälle und damit der Anwendung des Vergleichsverfahrens auch bei heterogenen Gütern wie Mietshäusern die hedonische Bewertung als weiterer Vorteil gesehen<sup>389</sup>.

### 3.3 Ableitung des wissenschaftlichen Forschungsziels

Mietshäuser als klassische Renditeliegenschaften zählen zu den am häufigsten gehandelten Immobilienarten. Trotz der zahlreichen Transaktionen und dem damit verbundenen sehr großen Teilnehmerkreis an Investoren und Veräußerern, wie Privatleuten, Städten und Gemeinden oder institutionellen Investoren, stehen sie in Deutschland noch eher selten im Vordergrund hedonischer Analysen. Für die Preisbemessung privater und institutioneller Anleger spielt neben dem jährlichen Cash Flow auch die zukünftige Wertentwicklung der Objekte eine entscheidende Rolle. Daher ist neben der eingehenden Untersuchung der wesentlichen kaufpreisbeeinflussenden Eigenschaften, der Prognose zukünftig erzielbarer Kaufpreise auch eine objektive Bewertung der Immobilie von Interesse.

Hedonische Analysen fokussieren sich in Deutschland primär auf Wohnimmobilienarten mit einem deutlich eingeschränkteren Teilnehmerkreis, wie beispielsweise Einfamilienhäuser, unbebaute Wohngrundstücke oder Eigentumswohnungen. Aus Wertermittlungssicht werden die zuvor genannten Wohnimmobilien aufgrund ihrer Eigenschaften entweder mittels Vergleichsverfahren (Wohneigentum oder unbebaute Grundstücke) oder im Wege des Sachwertverfahren (Einfamilienhäuser) bewertet. Bisher liegen kaum hedonische Analysen für wohnwirtschaftliche Renditeliegenschaften vor. Das liegt einerseits an der deutlich größeren Heterogenität und andererseits an der fehlenden Verfügbarkeit adäquater Daten. Dieses Forschungsdefizit wird mit der vorliegenden Arbeit aufgegriffen. Für die Analyse steht ein umfangreicher Datensatz für Mietshäuser des Berliner Gutachterausschusses zur Verfügung, der für die folgenden Zielsetzungen und Hypothesen dieser Arbeit als Grundlage dient.

Im ersten Schritt steht die Formulierung eines hedonischen Modells im Vordergrund, welches die Wirkungszusammenhänge zwischen der Zielgröße Kaufpreis je Quadratmeter und den Attributen des Mietshauses widerspiegelt sowie die Variation in den Preisen erklärt. Ziel ist es zunächst, die preisrelevanten Determinanten zu bestimmen und deren funktionalen Zusammenhang mit dem Kaufpreis inhaltlich plausibel abzuleiten. Neben den Standort- und Gebäudeattributen als erklärende Größen liegt der Fokus

<sup>387</sup>vgl. [Dem09], S. 5; [GMT06], S. 2.2.1/1 f.; [LTL06], S. 121; [Mai11], o.S.; [Tho12], S. 174; [Wer11], S. 4; [Zie77], S. 118 f.

<sup>388</sup>vgl. [Zie77], S. 111; [Sch95b] S. 17

<sup>389</sup>vgl. [Wer11], S. 4; [Her] S. 4

bei Renditeliegenschaften auf der Ertragskraft der Immobilie, welche den Kaufpreis im Wesentlichen determiniert. In Anlehnung an Ziegenbein<sup>390</sup> wird auch hier der iterative Prozess zum finalen Modell akzentuiert. In diesem Fall wird ebenfalls unterstellt, dass die unterschiedlichen Attribute der Mietshäuser die Kaufpreisunterschiede erklären und damit der Kaufpreis die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager für die jeweiligen Immobilienqualitäten reflektiert. Die Angebotsseite interessiert hingegen die Bedeutung der jeweiligen Immobilienqualitäten im Hinblick auf die Kaufpreisbemessung. Der Fokus liegt damit auf der empirischen Analyse und nicht in der Verifizierung der zugrundeliegenden Modelltheorie.

Diese eingehende Kaufpreisanalyse soll damit gleichzeitig wesentliche Erkenntnisse zu den Grundstücksteilmärkten der reinen Mietwohnhäuser und Wohn- und Geschäftshäuser in Berlin bringen. Darüber hinaus erfolgt eine Einschätzung der aufgestellten Modelle hinsichtlich ihrer Prognosegüte und in wieweit sich individuelle zukünftige Kaufpreise von Mietshäusern mittels hedonischer Modelle vorhersagen lassen.

Ein wesentlicher Baustein solcher Analysen ist das zugrundeliegende Datenmaterial. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Verwendung des seitens des Gutachterausschusses zur Verfügung gestellten Datenmaterials, welches jedem Sachverständigen bei berechtigtem Interesse zur Verfügung steht. Das Ziel ist demnach nicht die Entwicklung eines Kausalmodells, das sämtliche kaufpreisbeeinflussenden Eigenschaften beinhaltet, vielmehr soll an dieser Stelle ein praktikables Modell entstehen, welches die wesentlichen Parameter abbildet.

Im zweiten Schritt soll im Hinblick auf die Wertermittlung von Mietshäusern eine Aussage getroffen werden, ob hedonische Modelle zur Schätzung von Vergleichswerten herangezogen werden können und ggf. direkt zum Marktwert führen.

Damit käme der multiple indirekte Preisvergleich und damit das Vergleichswertverfahren für bebaute Grundstücke am Beispiel von Mietshäusern zur Anwendung. Ob die hedonische Methode, die im Kapitel 2.2.4 angesprochenen Schwächen der ertragsorientierten Methoden auszugleichen vermag und damit die oftmals hohe Subjektivität im Bewertungsprozess mindern kann, steht im Mittelpunkt der Untersuchung. Ferner wird die Praktikabilität des Verfahrens diskutiert, inwiefern hedonische Preismodellierungen in der Praxis anwendbar bzw. für welche Bewertungsfälle diese zweckdienlich sind und ob die Wertermittlungsanforderungen eingehalten werden.

Damit würde ein Instrument geschaffen, mit dem ermittelte Ertragswerte von Mietshäusern mittels Preisvergleichs auf Basis hedonischer Modellierungen plausibilisiert bzw. alternativ Vergleichswerte generiert werden. Zugleich stünde das Vergleichswertverfahren, das allgemein für das Verfahren mit der größten Marktnähe gehalten wird, als Alternative oder ergänzend für eine breite Masse an weiteren Nutzungsarten von Immobilien zur Verfügung.

---

<sup>390</sup>vgl. [Zie77]



## 4 Datenbasis

### 4.1 Anforderungen an die Daten

Wie in Kapitel 3 beschrieben, setzt diese Untersuchung eine bestimmte Datenqualität voraus in Bezug auf die Aktualität, Homogenität und Repräsentativität der Daten<sup>391</sup>.

Da die wesentlichen Einflussfaktoren auf den Kaufpreis von Immobilien im Hinblick auf den generellen Bedarf an Indikatoren zur Beobachtung und Bewertung des Immobilienmarktes eine entscheidende Rolle spielen und somit als Schlüsselindikatoren zur Begutachtung und Bewertung der wirtschaftlichen Situation und Entwicklung eines Landes bzw. einer Region gesehen werden kann<sup>392</sup>, sollten die Daten aktuell sein. Im Hinblick auf den langen Lebenszyklus und die relativ langen Herstellungszeiten von Wohnimmobilien ist zudem die Untersuchung eines möglichst langen Zeitraums empfehlenswert<sup>393</sup>.

Das zweite Kriterium hinsichtlich der Homogenität des Datenmaterials wird beispielsweise durch die Generierung der Daten aus nur einer Quelle gewährleistet<sup>394</sup>. Für die Beobachtung von Transaktionspreisen für Wohnimmobilien stehen in Deutschland verschiedene Informationsquellen zur Verfügung, jedoch gibt es keine zentrale Stelle, bei der sämtliche Kaufpreise einheitlich erfasst und ausgewertet werden. Wesentliche Informationsquellen für Kaufpreise sind zum einen Notare bzw. die jeweiligen regionalen Gutachterausschüsse, die Kaufverträge sammeln und auswerten. Zum anderen verfügen Kreditinstitute und Bausparkassen aufgrund ihrer Geschäftstätigkeit in der Kreditvergabe über umfangreiche Informationen zu Transaktionen. Neben diesen Informationsquellen können das Expertenwissen beispielsweise von Maklern und Bausparkassen aus deren Vermittlungstätigkeit als auch Angebotspreise aus Zeitungs- und Internetangeboten ebenso als Quellen dienen.

Die Repräsentativität der Daten ist zudem nicht nur in räumlicher und zeitlicher, sondern auch in sachlicher Hinsicht abzugrenzen<sup>395</sup>. Da sich der Wohnungsmarkt in verschiedene Teilmärkte segmentiert<sup>396</sup>, empfiehlt sich eine Unterteilung und anschließende Analyse der Daten entsprechend.

Das abrufbare Datenpotenzial der Gutachterausschüsse wird grundsätzlich als geeignete Basis für die Untersuchung und Ableitung von Immobilienpreisen und Preisentwicklungen gesehen<sup>397</sup>. Dementsprechend und aufgrund des umfangreichen Datenmaterials beim regionalen Gutachterausschuss (Berlin) dient dessen gesammelter Transaktionsdatenbestand in dieser Arbeit als Datengrundlage.

---

<sup>391</sup>vgl. [Alt95], S. 6

<sup>392</sup>vgl. [Dec08a]

<sup>393</sup>vgl. [Alt95], S. 6

<sup>394</sup>vgl. [Alt95], S. 6

<sup>395</sup>vgl. [Alt95], S. 6

<sup>396</sup>vgl. Abschnitt 2.1.2

<sup>397</sup>siehe Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung [Bun14]

Gutachterausschüsse in Deutschland sind jedoch nicht einheitlich aufgestellt und variieren von Bundesland zu Bundesland hinsichtlich der Datenqualität. Beispielsweise werden bei der Erfassung der Kaufpreise die preis- bzw. wertbestimmenden Merkmale der Objekte sehr unterschiedlich erfasst. In der vorliegenden Arbeit wird sich folglich auf die Auswertung der Daten nur eines Gutachterausschusses beschränkt, um der Homogenitätsanforderung gerecht zu werden. Berlin als Bundeshauptstadt verzeichnet jährlich eine Vielzahl an Transaktionen, womit dem Gutachterausschuss Berlins entsprechendes Datenmaterial zur Verfügung steht.

In dieser Arbeit wird der Teilmarkt der Mietshäuser mit den reinen Mietwohnhäusern (MH) und den Wohn- und Geschäftshäusern (WGH) in Berlin untersucht. Reine Mietwohnhäuser sind ausschließlich zu Wohnzwecken genutzte Mehrfamilienhäuser. Wohn- und Geschäftshäuser hingegen verfügen ebenfalls über nicht zu wohnwirtschaftlichen Zwecken genutzte Flächen. Bei den ausgewerteten Transaktionsdaten der Wohn- und Geschäftshäuser handelt es sich in Bezug auf die gewerblichen Flächen vorrangig um Laden- und Büroflächen entsprechend der Bezeichnung und Unterteilung der WGH durch den Berliner Gutachterausschuss<sup>398</sup>. Rund 75 % der Wohn- und Geschäftshäuser weisen hierbei einen gewerblichen Nutzflächenanteil von max. 20 % auf.

Der zu untersuchende Zeitraum geht bis 1990 zurück, zu dem Zeitpunkt ab dem für das gesamte Stadtgebiet nach der Wiedervereinigung Transaktionspreise erfasst wurden.

Empirische Untersuchungen fordern grundsätzlich auch eine Aussage hinsichtlich der Repräsentativität der Stichprobe, da von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit geschlossen werden soll. Die Gesamtheit aller möglichen Einheiten einer Gruppe, also beispielsweise sämtliche denkbaren Kauffälle von Mietwohnhäusern in Berlin, stellen hierbei die Grundgesamtheit dar<sup>399</sup>. Sowohl die Zufallsauswahl der Beobachtungen<sup>400</sup> als auch die Größe der Stichprobe ist für ihre Repräsentativität entscheidend. Mit zunehmender Größe der Stichprobe spielt dabei die Zufallsauswahl eine weniger entscheidende Rolle<sup>401</sup>. Direkte Schlüsse von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit lassen sich in der Regel dennoch nicht ziehen. Daher werden bei einer vorgegebenen Sicherheitswahrscheinlichkeit Intervalle gebildet, die den gesuchten unbekanntem Parameter der Grundgesamtheit mit einschließen<sup>402</sup>.

## 4.2 Datengenerese

### 4.2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet Berlin mit seinen rd. 3,38 Mio. Einwohnern<sup>403</sup> erlebte seit 1990 in seiner wirtschaftlichen Entwicklung Höhen und Tiefen. Nach einer starken Anfangsphase mit einem im Vergleich zum Bundesdurchschnitt überdurchschnittlichen Wirtschaftswachstum, u. a. bedingt durch die hohe Konsumbereitschaft der ostdeutschen

<sup>398</sup>entsprechend der Legende zu den Datei-Ausgabeformaten im Rahmen der Auskünfte aus der Automatisierten Kaufpreissammlung (AKS) Berlin für die Teilmärkte der unbebauten und bebauten Grundstücke, Stand 24.06.2008, Geschäftsstelle des Gutachterausschusses für Grundstückswerte in Berlin

<sup>399</sup>vgl. [Vog96], S. 374; [Zie77], S. 40

<sup>400</sup>vgl. [Vog96], S. 375

<sup>401</sup>vgl. [Haa11], S. 75

<sup>402</sup>vgl. [Vog96], S. 374 f.

<sup>403</sup>Amt für Statistik Berlin Brandenburg, Stand 31.12.2012, vgl. [Amt12a]

Bevölkerung, folgte ein Abwärtstrend, der erst 2005 wieder aufhörte. Ein ganzes Jahrzehnt von 1994 bis 2004 waren, insbesondere in der Industrie, die Wachstumsraten unterdurchschnittlich verbunden mit einem Rückgang der Bruttowertschöpfung und steigenden Arbeitslosenzahlen<sup>404</sup>. Obwohl im Bundesländervergleich Berlin weiterhin mit die höchsten Arbeitslosenzahlen aufweist<sup>405</sup>, gehen diese aufgrund des wirtschaftlichen Wachstums seit 2005 deutlich zurück. Bis 2009 wuchs die Berliner Wirtschaft mehr als im bundesdeutschen Durchschnitt und konnte auch während der Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 den geringsten Rückgang vorweisen.

Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Berlins spiegelt sich auch im Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf, als wichtigste Kennzahl für Wohlstand und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Region wider. Anfang der 90er Jahre stieg das BIP pro Kopf auf 21.545 EUR an und lag damit 1993 über dem Bundesdurchschnitt mit 20.872 EUR. Die darauf folgende rückläufige wirtschaftliche Entwicklung bildete sich auch im BIP ab mit seinem Tiefstand zwischen den Jahren 2002 bis 2004. Seit 2005 steigt das Bruttoinlandsprodukt jedoch kontinuierlich wieder an<sup>406</sup>.

Auch der Berliner Wohnungsmarkt zeichnet sich durch positive makroökonomische Rahmenbedingungen aus, was insbesondere durch die Zuwanderung junger Menschen und den damit einhergehenden steigenden Bevölkerungs- und Haushaltszahlen zum Ausdruck kommt. Zudem unterstützt die geringe Neubautätigkeit im Wohnimmobiliensegment ebenfalls die damit knapper werdenden Wohnungen und somit auch den Trend zu Preissteigerungen. Jedoch ist der Wohnungsmarkt Berlins differenziert zu betrachten, da es zwischen und innerhalb der einzelnen Bezirke große Unterschiede hinsichtlich der Bebauungs-, Nachfrage- und Angebotsstruktur gibt sowie enorme Gegensätze im soziodemographischen Gefüge vorhanden sind<sup>407</sup>. Die wesentlichen Kennzahlen zum Untersuchungsgebiet sind der Tabelle 4.1 zu entnehmen<sup>408</sup>.

In Berlin fand im Jahr 2001 eine Bezirksfusion statt. Aus den vormals 23 Bezirken, davon 12 im Westteil (Spandau, Reinickendorf, Wedding, Tiergarten, Steglitz, Zehlendorf, Tempelhof, Schöneberg, Neukölln, Kreuzberg, Charlottenburg und Wilmersdorf) und 11 im Ostteil (Pankow, Weißensee, Hohenschönhausen, Mitte, Friedrichshain, Prenzlauerberg, Lichtenberg, Marzahn, Hellersdorf, Treptow und Köpenick) gelegen, sind nunmehr 12 Bezirke mit 95 Ortsteilen entstanden. Diese werden in ihren wesentlichen charakteristischen Merkmalen bezogen auf den Wohngebäudebestand, die Wohngebäudequalität und der soziodemographische Struktur nachfolgend in Anlehnung an den Plötz Immobilienführer<sup>409</sup> und das IBB Wohnungsbarometer<sup>410</sup> kurz beschrieben.

---

<sup>404</sup>vgl. [IndoJ], S. 26 ff.

<sup>405</sup>vgl. Bundesagentur für Arbeit [Bun13]

<sup>406</sup>vgl. IHK zu Berlin [IndoJ], S. 2 und Statistisches Bundesamt [Sta14b]

<sup>407</sup>vgl. IBB Wohnungsmarktbarometer 2010 [Inv11]

<sup>408</sup>Quellen: Plötz Immobilienführer Berlin 2010/2011 [Boe10]; IBB Wohnungsmarktbarometer 2010 [Inv11]; Amt für Statistik Berlin-Brandenburg [Amt11]; Statistisches Landesamt Berlin [Sta01]; Bundesagentur für Arbeit [Bun12a] und [Bun11]; Umwelt Bundesamt [UBA09]; GfK [Ges11]; Statistische Ämter des Bundes und der Länder [Sta12a]; Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BIB) [Bun12b]; Statistisches Bundesamt [Sta14a]

<sup>409</sup>vgl. [Boe10]

<sup>410</sup>vgl. [Inv11]

Kennzahl	Einheit	Berlin	Deutschland
Fläche	ha	89.154	35.712.140
Wasser- & Waldfläche	ha/%	21.828/24,5	11.604.800/32,5
Bevölkerungsdichte	Einw./km <sup>2</sup>	3.881	229
Durchschnittsalter	Jahre	42,8	43,4
Wohnungen	Anzahl	1,898 Mio.	40.318 Mio.
Anteil Mietwohnungen	in %	rd. 86	rd. 59
∅ Wohnfläche/Wohnung	m <sup>2</sup>	70,5	69,4
∅ Wohnfläche je Einw.	m <sup>2</sup>	38,8	42,8
Haushalte (Hh)	Anzahl	1,988 Mio.	40,301 Mio.
Eiipersonenhaushalte	in %	53,6	40,18
Personen je Haushalt	Anzahl	1,73	2,03
ausländische Bevölkerung	in %	14,2	8,9
Arbeitslosenquote	in %	13,0	6,6
Kaufkraftindex	∅ = 100	89,6	100
Kaufkraft pro Kopf	EUR	16.977	20.014
Einkommensniveau*	EUR	15.843	18.983

\* verfügbaren Einkommen der privaten Hh je Einw.

Tabelle 4.1: Kennzahlen Berlin

Quelle: diverse<sup>18</sup>

1. **Mitte** – Mitte gehört mit seinen Altbezirken Tiergarten, Wedding und Mitte zu den gegensätzlichsten Bezirken Berlins, angefangen von einfachen Gebieten bis hin zu Top Wohnlagen mit den entsprechenden Miet- und Preisniveaunterschieden.

Der Altbezirk Mitte bildet das Regierungs-, Handels- und Verwaltungszentrum und stellt damit einen starken Anziehungspunkt für Investoren, Verbände und Firmenrepräsentanzen dar. Das Wohnungsangebot ist qualitativ sehr vielfältig und gemischt und geprägt durch eine starke Nachfrage.

Der Altbezirk Tiergarten mit dem größten Naherholungsgebiet vereint sozial schwache Problemkiese wie Moabit im Norden und z.T. sehr exklusive Wohngebiete südlich des Tiergartens wie z. B. das Diplomatenviertel.

Der Altbezirk Wedding, vornehmlich bestehend aus einfachen Wohnlagen und Altbauquartieren hat zudem eine erhebliche Bedeutung als Gewerbestandort. Der höchste Ausländeranteil in Berlin ist neben Moabit in Tiergarten im Wedding zu finden. Die Arbeitslosenquote ist ebenfalls weit überdurchschnittlich, das mittlere Einkommen der Haushalte unterdurchschnittlich.

Der Gesamtbezirk Mitte weist daher ein entsprechendes Nord-Südgefälle hinsichtlich des Miet- und Preisniveaus für Wohngebäude auf, mit stark überdurchschnittlichen Preisen im Süden und stark unterdurchschnittlichen Preisen im Norden des Bezirks.

2. **Friedrichshain–Kreuzberg** – Der ehemalige Ostbezirk Friedrichshain erfreut sich einer außerordentlichen Beliebtheit insbesondere bei jungen Leuten und Studenten und ist geprägt durch eine bunte Kulturszene, der ehemalige Westbezirk Kreuzberg hingegen ist berühmt durch seine multikulturelle Vielfalt. Die Wohn-

gebäude sind in beiden Stadtteilen überwiegend durch gründerzeitliche Bebauung geprägt. Jedoch lassen sich in beiden Stadtteilen viele Bereiche mit Nachkriegsgebäuden finden, z. B. einfache Zeilen- und Geschosswohnungsbauten sowie Großwohnsiedlungen in Kreuzberg und Plattenbauten, Hochhäuser und ebenfalls Zeilenbauten in Friedrichshain. Mittlere und vor allem einfache Wohnlagen mit noch recht preisgünstigem Wohnraum dominieren das Bild in diesem Bezirk.

Eine entsprechend große Bandbreite an Nachfragern nach Wohnraum beeinflusst seit 2008 somit auch das Preisniveau, welches bereits durch eine stark steigende Tendenz in einigen Bereichen geprägt ist. Der sehr junge Bezirk zeichnete aufgrund seiner Bebauungsstruktur die höchste Bevölkerungsdichte in Berlin mit den meisten Einpersonenhaushalten (65 %). Ebenso ist die Arbeitslosenquote mit 17,1 % überdurchschnittlich und das monatliche Haushaltsnettoeinkommen das geringste in Berlin.

3. **Pankow** – Der Bezirk Pankow besteht aus den drei Altbezirken Prenzlauerberg, Pankow sowie Weißensee und gehört mit seinen 13 Ortsteilen zu den bevölkerungsreichsten Bezirken Berlins.

Der Altbezirk Pankow kann als gutbürgerliche Wohngegend beschrieben werden mit viel Grünflächen und kaum vorhandener Industrie. Großzügige Mietshäuser, Einfamilienhausgebiete und kleinere Villenviertel prägen ebenso das Bild wie das relativ hohe Haushaltsnettoeinkommen und die vergleichsweise geringe Arbeitslosenquote. Aufgrund der moderaten Immobilienpreise ist der Altbezirk mit einer stetig wachsender Einwohnerzahl insbesondere bei Familien beliebt. Weißensee als kleinster Stadtteil Berlins bezogen auf die Einwohner ist vergleichsweise dünn besiedelt und lässt sich durch seinen aufgelockerten und eher kleinstädtischen Charakter beschreiben. Der Wohnungsbestand ist deutlich zweigeteilt in Altbauten vor 1946 errichtet und weitestgehend saniert sowie in die mit ca. 1/3 Anteil nach 1990 errichteten Neubauten.

Weißensee bildet mit seinem geringen und weiter sinkendem Leerstand einen stabilen Wohnungsmarkt. Prenzlauerberg verzeichnete seit der Wende mit die größten Veränderungen in der Sozialstruktur und zieht insbesondere die junge und kreative Bevölkerung mit überdurchschnittlichen Einkommen an. Die Bebauungsstruktur ist stark verdichtet mit einem sehr hohen Anteil an Altbauwilmshäusern, wobei die Sanierung im Bestand sehr weit vorangeschritten ist. Sanierungsmaßnahmen und auch Neubauten fanden vorrangig im hochwertigen Bereich statt mit dem daraus resultierenden Miet- und Kaufpreisniveau.

4. **Charlottenburg–Wilmerdorf** – Der Stadtbezirk, bestehend aus den beiden Altbezirken Charlottenburg und Wilmerdorf, vereint urbanes Leben mit zahlreichen Freizeit- und Shoppingmöglichkeiten und ist zugleich bedeutend als Wissens- und Dienstleistungsstandort. Dünnbesiedelte Flächen mit Einfamilienhaus- und Villengebieten mit viel Wald- und Wasserflächen formen ebenfalls das Bild wie eine sehr dichte Bebauung in der Innenstadt. Vornehmlich attraktive und höherwertige Gebäude aus der Gründer- und Wilhelminischen Zeit aber auch Bauten aus der Nachkriegszeit und späteren Epochen insbesondere im innerstädtischen Bereich gestalten das Stadtbezirksbild. Die überwiegend guten bis sehr guten Wohnlagen generieren eine stabile Nachfrage nach Wohngebäuden, die wiederum

zu regen Investitionen hauptsächlich bei Mehrfamilienhäusern, sei es in Neubauten oder Altbauanierungen bzw. Ausbauten, führen. Investitionsentscheidungen sind an erwartete Wertsteigerungspotentiale geknüpft, gerechtfertigt durch eine etablierte urbane Wohnlage mit überdurchschnittlichen Mieten.

Der innerstädtische Bereich ist durch eine über dem Durchschnitt Berlins liegende Bevölkerungsdichte und ein höheres Durchschnittsalter geprägt, bei einer gleichzeitig unterdurchschnittlichen Arbeitslosenquote sowie einem durchschnittlichen Haushaltsnettoeinkommen.

5. **Spandau** – Als westlicher Randbezirk Berlins ist Spandau mit seinen vielen Grün- und Wasserflächen, aber auch als wichtiger Industriestandort von der restlichen Berliner Bebauungsstruktur etwas abgekoppelt. Die Bebauung ist sehr vielfältig, angefangen von Ein- und Zweifamilienhausgebieten bis hin zu Hochhaussiedlungen mit einem bis zu 20 % hohen Anteil an Sozialwohnungen. Die mittelalterliche Altstadt bildet den Kern des Bezirks, daran angrenzend befinden sich gleich Neubaugroßsiedlungen aus den 60er und 70er Jahren. Aber auch gründerzeitliche Blockrandbebauungen in geschlossener Bauweise prägen das Bild des Bezirks.

Die sehr große flächenmäßige Ausdehnung des Bezirks bedingt die zweitniedrigste Bevölkerungsdichte. Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Spandauer Bewohner entsprechen weitestgehend dem Berliner Durchschnitt sowohl im Hinblick auf die Gesamtarbeitslosenquote als auch das Haushaltsnettoeinkommen. Jedoch sind die einzelnen Ortsteile hinsichtlich ihrer sozialen Struktur stark zu differenzieren. Der Anteil an Bedarfsgemeinschaften im südlichen Ein- und Zweifamilienhausgebieten liegt mit unter 8 % weit entfernt von den im Kernbereich Spandaus liegenden Ortsteilen und den Großraumsiedlungen mit bis zu 32 %. Das Miet- und Kaufpreisniveau ist entsprechend unterdurchschnittlich im Berliner Vergleich mit Abweichungen in den südlichen Wohngebieten sowie an der Grenze zu Charlottenburg-Wilmersdorf.

6. **Steglitz–Zehlendorf** – Der Bezirk zeichnet sich durch seinen hohen Anteil an Naherholungsgebieten mit viel Wald- und Seenflächen genauso aus wie durch seine aufgelockerte Siedlungsstruktur mit den gehobenen und ruhigen Wohngebieten. Überwiegend mittlere, gute und sehr gute Wohnlagen prägen das Bild und damit das überdurchschnittliche Miet- und Kaufpreisniveau. Während Steglitz eher zu den gutbürgerlichen Wohnstandorten zählt, ist Zehlendorf durch seine wohlhabende Klientel gekennzeichnet. Im Norden Steglitz überwiegt die Blockrandbebauung mit prächtigen Wohnbauten aus der Kaiserszeit, im Süden eher Ein- und Zweifamilienhäuser aber auch Großsiedlungen wie Lichterfelde Süd. In Zehlendorf hingegen sind kaum großstädtische Mietschausblöcke zu finden, es ist vornehmlich durch Villen, gepflegte Wohnhäuser, aber auch dichter bebaute Wohngebiete geprägt. Der hohe Lebensstandard spiegelt sich auch im höchsten Haushaltsnettoeinkommen und in der geringen Arbeitslosenquote im Berliner Vergleich.
7. **Tempelhof–Schöneberg** – Tempelhof-Schöneberg gehört in Berlin zu den am dichtesten besiedelten Bezirken mit einer weit über dem Durchschnitt liegenden Bevölkerungsdichte. Geprägt durch seine vornehmlich einfachen und mittleren Wohnlagen ist auch das Mietpreisniveau größtenteils unterdurchschnittlich mit Ausnahme der attraktiven Mikrolagen im Westen Schönebergs. Schöneberg im

Norden mit seinen touristischen Bereichen zeichnet sich durch eine geschlossene Bauweise mit einem sehr hohen Anteil an sanierten und modernisierten Altbauten aus. Neubauten sind ebenfalls eher im hochpreisigen Segment zu finden. In Tempelhof hingegen wechseln sich einfache und mittlere Wohnlagen ab mit dichtem Geschosswohnungsbau im Norden bis hin zu Ein- und Zweifamilienhausgebieten z. B. in Lichtenrade und Marienfelde im Süden. Das monatliche Einkommen entspricht dem Berliner Durchschnitt bei der zweit geringsten Arbeitslosenquote in Berlin.

8. **Neukölln** – Neukölln hat ein breites Spektrum an Wohnquartieren, angefangen im Norden mit seinen sehr urbanen, dicht besiedelten und sehr multikulturellen Wohngebieten bis hin zu einer sehr aufgelockerten Bebauung mit stark durchgrüntem Einfamilienhausgebieten z. B. in Rudow und Buckow im Süden. Zudem gehört Neukölln mit seinem hohen Anteil an Gewerbebetrieben und sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten zu den bedeutendsten Gewerbestandorten in Berlin. Der Norden Neuköllns ist durch eine geschlossene und eher schmucklose Bebauung geprägt, und verzeichnet einen vergleichsweise geringen Sanierungsstand der Wohngebäude. Aufgrund gestiegener Preise in den Nachbarbezirken Kreuzberg und Friedrichshain profitiert der Bezirk von der Nachfrage nach preiswerterem Wohnraum. Geprägt durch die höchste Arbeitslosenquote, ein geringes mittleres Haushaltsnettoeinkommen und einen sehr hohem Ausländeranteil mit ca. 35 % weist der Bezirk zudem ein mehrheitlich unterdurchschnittliches Mietniveau und damit auch Kaufpreisniveau auf.
9. **Treptow-Köpenick** – Die beiden Altbezirke Treptow und Köpenick bilden seit der Bezirksfusion diesen neuen Bezirk. Treptow-Köpenick ist der flächengrößte aller Berliner Bezirke und zugleich der mit der geringsten Bevölkerungsdichte. Mit über 50 % Wald- und Wasserfläche stellt Treptow-Köpenick eines der wichtigsten Naherholungsgebiete Berlins. Vornehmlich wurde in Ein- und Zweifamilienhäuser und Eigentumswohnungen neu investiert, aber auch größere Mietwohnungsvorhaben mit bis zu 100 Wohneinheiten wurden realisiert. Zum Investorenkreis zählen hier vor allem Wohnungsgenossenschaften, die ihre eigenen Bestände qualitativ ergänzen. Die Altstadt Köpenicks ist durch die bis zu ca. 80 % sanierten und modernisierten Altbauten und eine damit entsprechende Attraktivität geprägt. Im Osten und Süden des Stadtgebietes befinden sich idyllische Siedlungen mit z.T. Villenkolonien. Ein typisches Zentrum im Stadtteil Treptow ist zwar nicht vorhanden, aber viele Grünflächen in größtenteils mittleren Wohnlagen formen das Bild. Gründerzeitliche Bebauung, Siedlungen der 20er, Zeilenbauten der 50er Jahre sowie Einfamilienhausgebiete am Stadtrand charakterisieren den Wohnungsbestand in Treptow. Obwohl die soziale Struktur innerhalb des gesamten Bezirks stark variiert, liegt das durchschnittliche Haushaltseinkommen oberhalb und die Arbeitslosenquote unterhalb des Berliner Durchschnitts. Zudem weist der Bezirk den niedrigsten Ausländeranteil aller Berliner Bezirke auf.
10. **Marzahn-Hellersdorf** – Eine zweigeteilte Siedlungsstruktur prägt diesen Bezirk. Dem durch seinen in industrieller Fertigbauweise errichteten sehr hohen Plattenbauanteil im Norden steht das größte zusammenhängende Ein- und Zweifamilienhausgebiet Berlins im Süden des Stadtbezirkes gegenüber. Die Ortsteile Biesdorf und Friedrichsfelde Ost nehmen die Hälfte der gesamten Fläche des Alt-

bezirks Marzahn ein, jedoch befinden sich hier lediglich 7 % aller Wohnungen in Marzahn. Neben aufwendigen und umfassenden Sanierungsmaßnahmen wurde, dem Überangebot an Wohnungen bedingt, insbesondere durch den Wegzug der Bevölkerung nach der Wende, auch mit Rückbau entgegengewirkt, um neue Wohnqualitäten zu schaffen. Trotz dieser Maßnahmen liegt der Leerstand im nördlichen Marzahn–Hellersdorf noch über dem Berliner Durchschnitt und demzufolge ist das Mietpreisniveau weiterhin unterdurchschnittlich. Aufgrund des hohen Anteils an Großwohnraumsiedlungen ist die Bevölkerungsdichte sehr hoch, das monatliche Einkommen liegt jedoch oberhalb und die Arbeitslosenquote unterhalb des Berliner Durchschnitts.

11. **Lichtenberg** – Lichtenberg besteht aus den Altbezirken Hohenschönhausen und Lichtenberg und ist vornehmlich geprägt durch Großwohnraumsiedlungen, insbesondere in Hohenschönhausen mit rd. 80 % der dort in Plattenbauten lebenden Bewohner. Aber auch gewachsene Quartiere wie Alt–Lichtenberg, Rummelsburg, Karlshorst, Altbauviertel und Villengebiete in Hohenschönhausen gehören zum Stadtbezirksbild. Einfache und mittlere Wohnlagen bestimmen den eher lokal orientierten Wohnungsmarkt mit einem unterdurchschnittlichen Mietpreisniveau. Der hohe Anteil der Platten- und Geschosswohnsiedlungen bestimmen die überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte und vergleichsweise durchschnittliche geringe Wohnfläche je Einwohner und die geringere Anzahl der Einpersonenhaushalte. Das Haushaltsnettoeinkommen liegt ebenso wie die Arbeitslosenquote unterhalb des Berliner Durchschnitts.
12. **Reinickendorf** – Reinickendorf ist gekennzeichnet durch seine hohe Lebens- und Wohnqualität, resultierend aus dem hohen Anteil an Wald- und Wasserflächen und der großzügigen, durchgrüneten Bebauung. Der Bezirk vereint einfache Wohnlagen im Süden, mittlere in der Mitte und gute Wohnlagen im Norden und damit auch völlig unterschiedliche Baustrukturen mit Ein- und Zweifamilienhäusern im Norden und Geschosswohngebäuden im Süden. Während der Nordosten und Teile des Nordwestens zu den besten Wohnlagen mit überdurchschnittlichen Miet- und Kaufpreisen Berlins gehören, ist der Süden insbesondere die vom Fluglärm des Airports Tegel geprägten Wohngebiete durch ein unterdurchschnittliches Mietniveau geprägt. Der große Anteil an Naherholungsflächen und guten bis sehr guten Wohnlagen bedingen eine geringe Bevölkerungsdichte mit einer unterdurchschnittlichen Anzahl an Einpersonenhaushalten, gepaart mit dem zweithöchsten Einkommensniveau in Berlin.

## 4.2.2 Untersuchungsgegenstand

### 4.2.2.1 Descriptive Statistik der Kaufpreise

Zu den zentralen Aufgaben der Gutachterausschüsse zählt die Sammlung, Führung und Auswertung von Kaufpreisen getätigter Transaktionen. Diese Regelung wurde bereits 1976 im § 193 BauGB verankert<sup>411</sup>. Der ursprüngliche vom Gutachterausschuss Berlin zur Verfügung gestellte Datensatz beträgt insgesamt 30.111 Beobachtungen für Mietshäuser im Zeitraum vom 01.01.1990 bis 15.03.2013. Dieser Datensatz unterteilt sich in 15.426 Kaufpreise für reine Mietwohnhäuser und 14.685 Kaufpreise für Wohn- und

<sup>411</sup>vgl. [Wal00], S. 6

Geschäftshäuser. Die erhobenen Daten spiegeln hierbei Kaufpreise von Einzelverkäufen wider. Kaufpreise von Portfolioverkäufen fanden nur insoweit Berücksichtigung, wenn die jeweiligen Einzelgebäude die Anzahl von insgesamt fünf nicht überstiegen und diese auch einzeln auswertbar waren und somit die jeweiligen Merkmalsausprägungen dem entsprechenden Gebäude zugeordnet werden konnten.<sup>412</sup> In der vorliegenden Untersuchung wurden demnach nur Einzeltransaktionen im direkten Immobilienerwerb (Asset Deal) ausgewertet.

Kaufpreise für Mietshäuser werden üblicherweise als Kaufpreis je Quadratmeter oder als ein vielfaches der Jahresmiete angegeben. Da der Gesamtkaufpreis für ein Mietshaus keine Aussage hinsichtlich des Preisniveaus gibt, wird für die Untersuchung der relative Kaufpreis zur Quadratmeterwohnfläche herangezogen. Voraussetzung hierfür ist die Angabe der Wohn- und Nutzfläche des jeweiligen Objektes. Bei insgesamt 20.703 Kaufpreisen war dies der Fall, aufgeteilt auf 9.609 Kaufpreise mit Angabe der Wohnfläche für Mietwohnhäuser und 11.094 für die Wohn- und Geschäftshäuser.

Bei der Überprüfung des Datensatzes wurden Transaktionen mit identischem Transaktionsdatum, Informationsgehalt und mit identischer Spezifikation identifiziert. Bei den Mietshäusern wiesen 10 Beobachtungen neben dem identischen Kaufzeitpunkt auch bei allen weiteren Merkmalsausprägungen dieselben Informationen aus. Eine weitere Beobachtung war in den Merkmalsausprägungen identisch, jedoch wich der Zeitpunkt des Transaktionsdatums um einen Tag ab. Da gewöhnlich bei der Datenerfassung Fälle auch doppelt erfasst werden, wurden diese 11 Beobachtungen aus dem Datensatz eliminiert. Die Ermittlung von doppelt erfassten Kaufpreisen bei den Wohn- und Geschäftshäusern ergab 8 doppelt erfasste Transaktionen, die ebenfalls aus dem Datensatz gelöscht wurden.

Wurde nur ein ideeller Anteil am Grundstück erworben, so bezieht sich der Kaufpreis nur auf den jeweiligen ideellen Anteil, sämtliche das Grundstück beschreibende Daten hingegen auf das gesamte Grundstück<sup>413</sup>. Bei der Überprüfung der Datensätze zeigte sich hierbei jedoch eine gewisse Unzuverlässigkeit, so dass diese Beobachtungen aus dem Datensatz entfernt wurden<sup>414</sup>. Die Anzahl der Beobachtungen, bei denen nur ein ideeller Anteil am Grundstück erworben wurde, beträgt bei den Mietwohnhäusern 338, bei den Wohn- und Geschäftshäusern 385 Fälle. Damit stehen insgesamt **9.260** Beobachtungen für **Mietwohnhäuser** und **10.698** Beobachtungen für **Wohn- und Geschäftshäuser** für weitere Untersuchungen zur Verfügung.

Der durchschnittliche Kaufpreis je Quadratmeter aller **19.958 Mietshäuser** in Berlin betrug 860 EUR. Rund 90 % der Kaufpreise überschritt nicht den Quadratmeterpreis von 1.500 EUR bzw. rd. 97 % der Kaufpreise hatten maximal einen Wert von 2.500 EUR je Quadratmeter. Die kumulative Verteilung der Kaufpreise für die Mietshäuser ist der nachfolgenden Abbildung 4.1 links zu entnehmen, die Unterteilung nach Mietwohnhäusern und Wohn- und Geschäftshäuser ist in der rechten Abbildung dargestellt.

In der Abbildung 4.2 ist ein deutliches Gefälle der durchschnittlichen Kaufpreise<sup>415</sup> in den Bezirken erkennbar. Charlottenburg-Wilmersdorf (1.298 EUR), Steglitz-Zehlendorf (1.333 EUR) und Reinickendorf (1.066 EUR) verzeichnen bis zu 55 % höhere Kaufpreise

<sup>412</sup> gem. Gutachterausschuss Berlin, 03/2011

<sup>413</sup> vgl. Legende zur AKS des Gutachterausschusses Berlin (Stand 2011)

<sup>414</sup> vgl. hierzu auch [Fre03], S. 17

<sup>415</sup> arithmetische Mittel

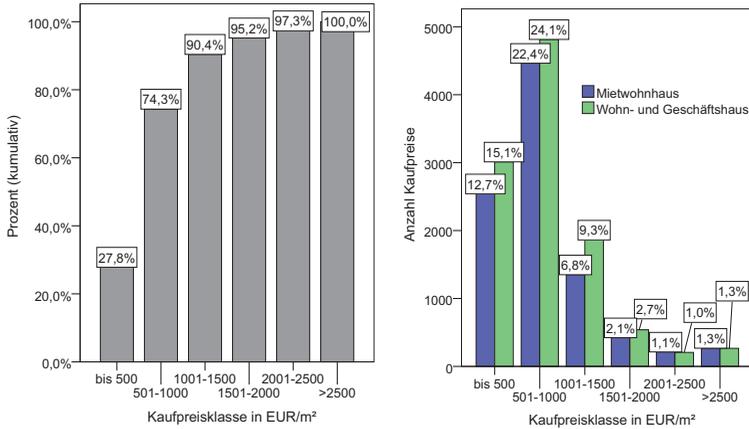


Abbildung 4.1: Verteilung der Kaufpreise

Quelle: eigene Darstellung

verglichen mit dem Berliner Durchschnitt. Im Bezirk Lichtenberg war der durchschnittlich erzielte Kaufpreis mit rd. 600 EUR am niedrigsten.

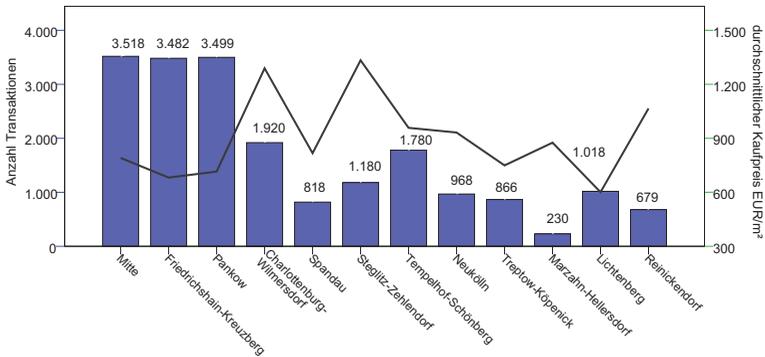


Abbildung 4.2: Transaktionsgeschehen und Kaufpreinsniveau nach Bezirk

Quelle: eigene Darstellung

Die Anzahl der Einzeltransaktionen konzentriert sich vornehmlich auf den Innenstadtbereich. In den Außenbezirken Spandau, Marzahn-Hellersdorf oder Reinickendorf fanden deutlich weniger Verkäufe statt, was mit der deutlich größeren Anzahl des großvolumigen Geschosswohnungsbaus begründet werden kann.

Die graphische Verteilung der Transaktionspreise ist in der Abbildung 4.3 mit Hilfe eines Box-Plots dargestellt. Zu erkennen ist jeweils der Median und das obere sowie untere Quartil. Die Mediane in den einzelnen Bezirken haben eine Bandbreite von 490 bis 1.107 EUR/m<sup>2</sup>. Überdurchschnittlich hohe Kaufpreise lassen sich im Bezirk Wilmersdorf-Charlottenburg erzielen. Auch die Varianz der Kaufpreise innerhalb der Bezirke wird im Box-Plot deutlich. Die Streuung der Kaufpreise ist in den teureren Bezirken ebenfalls um ein vielfaches höher.

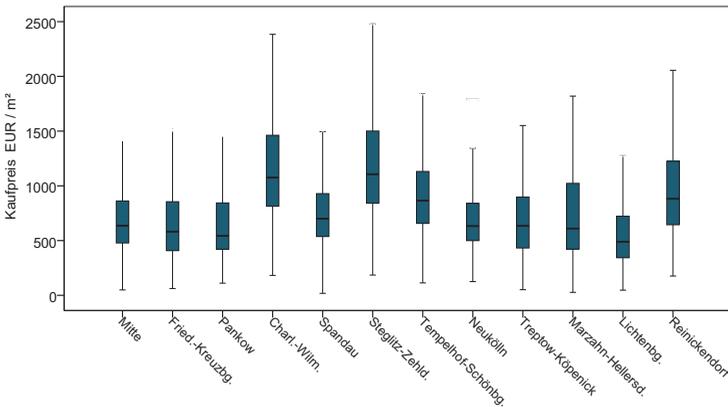


Abbildung 4.3: Variation der Kaufpreise nach Bezirk  
Quelle: eigene Darstellung

Die Verteilung der Kaufpreise nach den einzelnen Transaktionsjahren ist in der Abbildung 4.4 gruppiert. Die Differenzierung ist im zeitlichen Vergleich zum räumlichen Kontext deutlich weniger ausgeprägt, wobei ein eindeutiger Anstieg der Kaufpreise über den Zeitablauf zu sehen ist. Die Bandbreite der Mediane beträgt über die Jahre 470 bis 1.341 EUR/m<sup>2</sup>, wobei auch die Streuung gleichmäßiger verläuft.

#### 4.2.2.2 Erhebungsmerkmale der Kaufpreise

Sämtliche Kaufpreise des Datensatzes sind durch weitere Erhebungsmerkmale mit ihren jeweiligen Merkmalsausprägungen näher beschrieben. Die Erhebungsmerkmale lassen sich in vier Kategorien einteilen.

Die erste Kategorie dient der eindeutigen Identifikation des jeweiligen Kaufalles in der Automatischen Kaufpreissammlung. Als eindeutige Identifikation werden das Jahr der Transaktion, der Bezirk sowie die Kaufallnummer herangezogen.

Die zweite Kategorie beschreibt die exakte Lage des jeweiligen Veräußerungsobjektes. Hierzu zählt die genaue Objektadresse mit Hausnummer im jeweiligen Bezirk und Ortsteil. Neben den präzisen Standortdaten mit Adresse und Postleitzahl werden die unmittelbare Umgebung und damit die Mikrolage des Objektes durch weitere Attribute näher

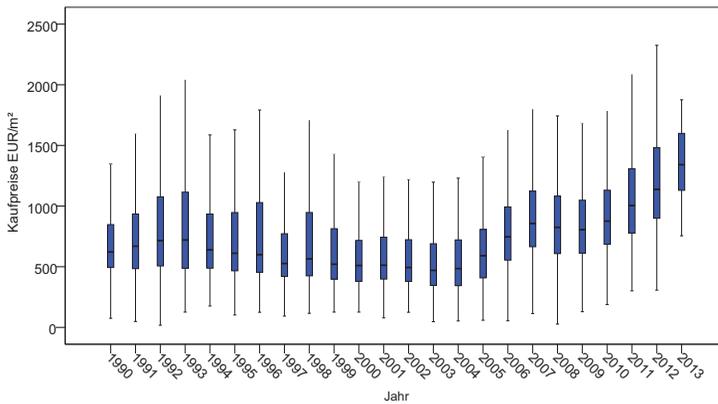


Abbildung 4.4: Entwicklung der Kaufpreise  
Quelle: eigene Darstellung

beschrieben. Hierunter fallen u. a. Variablen wie die stadträumliche Wohnlage, die gebietstypische Bauweise, der Bodenrichtwert, die dem Bodenrichtwert zugrundeliegende typische GFZ, die typische und preisbestimmende Nutzungsart oder die Blocklage des Grundstücks. Zudem sind mit der Variable „Stadterneuerung“ zusätzliche Informationen zu vorhandenen Sanierungsmaßnahmen oder Entwicklungsbereichen im Stadtgebiet angegeben.

In der dritten Kategorie werden die einzelnen Objektcharakteristika wiedergegeben. Dabei wird das jeweilige Objekt umfassend beschrieben. Variablen wie das Baujahr, die Wohnfläche, die Geschossfläche, die Anzahl der Wohneinheiten, der Zustand des Objektes, evtl. vorhandene Objektförderungen, aber auch die Erwerber- und Veräußergruppe charakterisieren das jeweilige Objekt. Die letzte Kategorie erfasst die Ertragskraft der Wohngebäude. Erfasst wurden hier u. a. die Brutto- und Nettokaltmiete, der gewerbliche Mietertragsanteil und der Ertragswert des Grundstücks.

### 4.2.3 Repräsentativität der Stichprobe

Empirische Untersuchungen fordern grundsätzlich eine Aussage hinsichtlich der Repräsentativität der Stichprobe. Dabei spielt die Zufallsauswahl der Beobachtungen eine entscheidende Rolle<sup>416</sup>.

Die vom GAA Berlin in der Kaufpreissammlung erfassten Kauffälle der Mietshäuser von 1990 bis 2013 stellen nur einen Teil (der Teil der Mietshäuser, die verkauft wurden) aller vorhandenen Mietshäuser in Berlin (Grundgesamtheit) dar. Diese Stichprobe

<sup>416</sup>vgl. [Haa11], S. 75

wird durch den Grundstücksmarkt geliefert und ist nicht frei wählbar<sup>417</sup>. „Um hier die Bedingungen einer Zufallsstichprobe zu erfüllen, ist darauf zu achten, daß Elemente der Grundgesamtheit nicht einseitig bevorzugt bzw. manipuliert werden und daß die Stichprobe repräsentativ für die Grundgesamtheit ist“<sup>418</sup>. „Die restriktiven Meßvoraussetzungen für statistische Wahrscheinlichkeiten setzen neben der Zufallseigenschaft von Ereignissen deren beliebige Wiederholbarkeit voraus. Dieses Kriterium ist bei Grundstückspreisen [ebenfalls] nicht erfüllt. Sie sind einmalig oder werden selten, und dann nicht identisch, wiederholt.“<sup>419</sup>

Koch<sup>420</sup> verweist an dieser Stelle auf die Bayes-Statistik, die die klassischen Verfahren zunehmend ersetzt und bei der der Begriff der Zufallsvariablen deutlich erweitert wurde<sup>421</sup>. „Die Wahrscheinlichkeit in der Bayes-Statistik beschreibt den Zustand des subjektiven Wissens über eine Größe, so dass jeder Größe, beispielsweise auch einer Konstanten, eine Wahrscheinlichkeitsdichte zugeordnet werden kann [...]. Kaufpreise, Mieten oder Faktoren, die sie beeinflussen, können daher als Zufallsvariable definiert werden.“<sup>422</sup> Auch Reuter gestattet es, mittels subjektiver Wahrscheinlichkeiten „[...] im statistischen Vergleichsmodell [...] den Kaufpreis eines Grundstücks als statistische Zufallsvariable einzuführen und den Vergleichswert des Preisvergleichs als deren Erwartungswert zu definieren.“<sup>423</sup>

Neben der Zufallsauswahl ist auch die Größe der Stichprobe ein wichtiges Indiz bzgl. der Repräsentativität der Stichprobe. Mit zunehmender Größe der Stichprobe spielt dabei die Zufallsauswahl eine weniger entscheidende Rolle<sup>424</sup>. Im Hinblick auf die Größe der Stichprobe soll die gesamte Wohnfläche aller Wohngebäude Berlins als Anhaltspunkt dienen. Das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg veröffentlicht jährlich für sämtliche Bezirke die Wohnflächen und die Anzahl der Wohnungen. Im Datensatz des GAA Berlins stehen beide Kennzahlen zur Verfügung, die Anzahl der Wohneinheiten ist jedoch nicht für alle Kauffälle mit angegeben.

Insgesamt sind rd. 38 Mio. m<sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche im Zeitraum 1990 bis 2013 gehandelt worden<sup>425</sup>, das entspricht rd. 28 % der gesamten Wohnfläche Berlins<sup>426</sup>. Der wahre Anteil ist höher, da im Wohngebäudebestand Berlins nicht nur Mietshäuser erfasst sind. Ein Stichprobenanteil von 5 % für derartige hedonische Analysen kann zudem als ausreichend betrachtet werden<sup>427</sup>. Im Hinblick auf die Repräsentativität der Stichprobe ist der Umfang der Daten somit als positiv zu bewerten. Die Fallzahl der Stichprobe ist zudem hinreichend groß, um ein zuverlässiges Modell zu bauen.

---

<sup>417</sup>vgl. [Zie77], S. 40

<sup>418</sup>[Zie77], S. 40

<sup>419</sup>[Reu95], S. 116

<sup>420</sup>vgl. [Koc95], S. 8

<sup>421</sup>u. a. Erweiterung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der Bayes-Statistik dahingehend, dass die Wahrscheinlichkeit eine Aussage über die Plausibilität des Eintretens eines Ereignisses ist.

<sup>422</sup>[Koc95], S. 8

<sup>423</sup>[Reu95], S. 117

<sup>424</sup>vgl. [Haa11], S. 75

<sup>425</sup>die vom GAA Berlin erfassten Transaktionen spiegeln nur die Einzeltransaktionen als Asset Deal wider; Portfolio- oder Unternehmensverkäufe (Share Deals) sind nicht Gegenstand der Auswertung

<sup>426</sup>Gesamtwohnfläche in Berlin im Jahr 2010 rd. 136 Mio. m<sup>2</sup>; vgl. [Amt12b], S. 8

<sup>427</sup>vgl. [Haa11], S. 75

### 4.3 Resümee und Würdigung Kapitel 4

Der vorliegende Rohdatensatz des Berliner Gutachterausschusses mit über 30.000 Kauffällen bildet sowohl quantitativ als auch qualitativ eine gute Grundlage für Kaufpreisanalysen. Positiv ist die Anzahl der Kaufpreise und die Vielfalt ihrer erfassten Erhebungsmerkmale, nachteilig hingegen die zum Teil lückenhafte Erfassung der jeweiligen Merkmalsausprägung. So reduziert sich der auswertbare Datenteil aufgrund der nicht erfassten Wohnfläche bereits um rd. ein Drittel.

Auch wenn Doppelerfassungen und fehlerhafte Eingaben beim ideellen Anteilserwerb bereits eliminiert werden konnten, können weitere fehlerhafte Eingaben nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Mit dem verbliebenden Datensatz des Berliner Gutachterausschusses mit insgesamt 19.958 auswertbaren Transaktionen von Berliner Mietshäusern steht dessen ungeachtet noch ein umfangreiches Datenmaterial für die hedonische Modellierung der Kaufpreise zur Verfügung. Die geforderten Kriterien hinsichtlich ihrer Aktualität, Homogenität sind ebenso erfüllt wie die Anforderung der Repräsentativität der Stichprobe im Rahmen der Grundstückswertermittlung.

Mit einem Transaktionszeitraum von über 20 Jahren und nicht mehr als zwei Jahre zurückliegenden Transaktionspreisen stellt der Datensatz eine sehr gute Grundlage für die Analyse der Kaufpreise und ihrer preisbestimmenden Faktoren dar. Die Generierung der Daten von nur einer Quelle, dem Berliner Gutachterausschuss, gewährleistet ein homogenes Untersuchungsmaterial und stellt zudem die Verfügbarkeit solcher Daten und damit auch die Nachvollziehbarkeit der Ansätze für Dritte sicher.

Im Hinblick auf die Grundstückswertermittlung werden einige relevante Informationen die Objekteigenschaft und die Ertragskraft betreffend, nicht erfasst. Zusätzliche Angaben zu leerstehenden Flächen, zur Art der gewerblichen Nutzung oder zur Differenz zwischen der Vertrags- und Marktmiete zum Zeitpunkt der Transaktion wären zweckdienlich. Weiterhin könnten Angaben zu Art und Umfang der (technischen) Ausstattung und evtl. getätigte Modernisierungen bzw. Sanierungszeitpunkte zusätzliche Hinweise im Hinblick auf den Zustand der Objekte geben. Die Einschätzung qualitativer Informationen wie beispielsweise der Zustand der Objekte ist zudem nicht objektiv nachprüfbar und kann durch verschiedene Personen unterschiedlich bewertet und erfasst worden sein. Eine exaktere Erfassung und Beschreibung der Miethäuser hinsichtlich der baulichen Beschaffenheit gäben mehr Aufschluss zur zugeordneten Zustandskategorie.

Insgesamt kann jedoch festgehalten werden, dass der grob bereinigte Datenbestand eine gute Qualität aufweist. Die Verteilung über alle Stadtbezirke sowie Jahre ist gegeben und damit auch eine gute Abdeckung des Transaktionsmarktes gewährleistet.

## 5 Empirische Analyse – Modellspezifikation

In diesem Abschnitt geht es um die Spezifikation eines hedonischen Modells, das für die Bewertung wohnwirtschaftlicher Renditeigenschaften Verwendung finden soll.

Dabei liegt der Schwerpunkt in diesem Kapitel auf der Variablenauswahl unter Beachtung der zur Verfügung stehenden Daten und den aus der Grundstückswertermittlung bekannten wertbildenden Parameter für Mietshäuser. Die zuvor beschriebenen Daten werden hierfür beschrieben, analysiert und hinsichtlich ihrer Relevanz eine erste Auswahl getroffen. Die Spezifizierung der funktionalen Form des hedonischen Modells erfolgt anschließend im Abschnitt 6 im Zuge des Modellbaus.

### 5.1 Die Zielgröße Kaufpreis – endogene Variable

Die Zielgröße im hedonischen Modell ist der Quadratmeterkaufpreis, wobei für die beiden sachlichen Teilmärkte der Mietwohnhäuser (MH) und Wohn- und Geschäftshäuser (WGH) jeweils getrennte hedonische Modelle spezifiziert werden. Dies ist begründet in der Forderung nach möglichst homogenen Teilmärkten nicht nur zum Zwecke der Bewertung, sondern auch zur Erzielung allgemeingültiger Kenntnisse für den jeweiligen Grundstücksteilmarkt und zur Bestimmung der relevanten Determinanten auf den Kaufpreis<sup>428</sup>.

Nicht für jeden Kauffall sind im Datensatz die jeweiligen Merkmalsausprägungen der einzelnen Erhebungsmerkmale (vgl. Abschnitt 4.2.2.2) erfasst. Bei fehlenden Merkmalen, sog. Missings, wird der entsprechende Kauffall nicht in die Regression mit einbezogen. Um den Datensatz möglichst groß zu halten, muss demnach abgewogen werden, ob die erklärende Variable für die Schätzung herangezogen oder außen vor gelassen wird.

Der Datensatz wies bei den Erhebungsmerkmalen „Stadterneuerung“ und „Objektförderung“ beispielsweise eine sehr hohe Anzahl<sup>429</sup> an Missings auf, die aufgrund dessen für die Untersuchung nicht herangezogen wurden. Unter „Stadterneuerung“ wurden evtl. Sanierungsvermerke oder Entwicklungsbereiche gekennzeichnet, das Erhebungsmerkmal „Objektförderung“ markiert die Art der öffentlichen Förderung im Zusammenhang mit der Errichtung des Objektes.

Da es das Ziel war, eine möglichst große Anzahl der Einflussvariablen beizubehalten, um ihren möglichen Erklärungsgehalt auf den Kaufpreis zu bestimmen, wurde in allen anderen Fällen mit vorhandenen Missings die erklärende Variable beibehalten und der jeweilige Kauffall für die Regression ausgeschlossen. Maßgeblich ist hier insbesondere die Variable der Nettokaltmiete, die mit den größten Einfluss auf den Kaufpreis ausüben

---

<sup>428</sup>vgl. [Zie77], S. 40, 51

<sup>429</sup>mehr als 80 %

dürfte. In rd. 55 % der Fälle war die Nettokaltmiete nicht mit angegeben, was erneut eine deutliche Reduzierung des Datensatzes zur Folge hatte.

Im Ergebnis steht für die Modellbildung ein vollständiger Datensatz als Grundlage der Schätzung zur Verfügung, bei dem die gegebenen Variablen für sämtliche Beobachtungen enthalten sind.<sup>430</sup> Auf dieser Basis stehen für die Regression der Mietshäuser insgesamt 8.449 Kaufpreise mit einem durchschnittlichen Kaufpreis je m<sup>2</sup> in Höhe von 848 EUR für den Zeitraum von 1993 bis 2013 zur Verfügung.

Gebäudeart	Anzahl	MEAN	STABW	Median	MAD
MH	3.401	826	443	738	670
WGH	5.048	863	513	762	726
Gesamt	8.449	848	486	752	704

Tabelle 5.1: Quadratmeterkaufpreise 1993–2013 (vollständiger Datensatz)

Quelle: eigene Berechnungen

Der Tabelle 5.1 sind auch die jeweiligen Durchschnittspreise und deren Schwankungen um den Mittelwert, getrennt nach der Gebäudeart zu entnehmen. Die MH haben ein arithmetisches Mittel (MEAN) von 826 EUR je m<sup>2</sup>, bei einem Median von 738 EUR je m<sup>2</sup>. Anhand dessen ist bereits eine rechtsschiefe Verteilung erkennbar, wobei einzelne besonders hohe Quadratmeterpreise auch bei den WGH mit einem arithmetischen Mittel von 863 EUR je m<sup>2</sup> und einem Median von 762 EUR je m<sup>2</sup> deutlich werden. Die Streuung um den Mittelwert mit 443 EUR bei den MH und mit 513 EUR bei WGH ist relativ groß und veranschaulicht wie doch eher gering sich die Kaufpreise um den Mittelwert konzentrieren. Der MAD stellt hierbei die mittlere absolute Abweichung vom Median dar.

Die Verteilung der Quadratmeterkaufpreise in Abbildung 5.1 entspricht nach wie vor der Verteilung der Ausgangsdaten (vgl. Abschnitt 4.2.2.1). Rund 92 % der Kaufpreise weisen einen Wert von max. 1.500 EUR bzw. rd. 98 % max. einen Wert von 2.500 EUR auf. Bei der großen Mehrheit der Stichproben liegt der Kaufpreis sowohl bei den MH als auch bei den WGH zwischen 500 und 1.000 EUR.

## 5.2 Die Einflussgrößen – exogene Variablen

In der Literatur wurden zahlreiche Einflussgrößen auf den Kaufpreis untersucht (vgl. Kapitel 3.2), die jedoch nicht die Marktwertermittlung zum Ziel hatten. Daher wird nachfolgend zum einen auf die bisherigen Erfahrungen in der Grundstückswertermittlung zurückgegriffen und zum anderen einem datengetriebenen Ansatz zur Auffindung der relevanten Einflussgrößen nachgegangen. Ziel dabei ist es nicht, ein Kausalmodell aufzubauen, sondern die zur Verfügung stehenden Einflussgrößen zu nutzen und damit ein praktikables aussagefähiges Modell zu schätzen.

Eine von den vorliegenden Daten unabhängige Betrachtung der möglichen Einflussgrößen auf den Kaufpreis war zunächst der Ausgangspunkt. Grundlage hierbei sind die wertbildenden Parameter des Ertragswertverfahrens nach ImmoWertV bzw. des DCF-Verfahrens.

<sup>430</sup>vgl. diese Vorgehensweise auch bei [LTL06], S. 126.

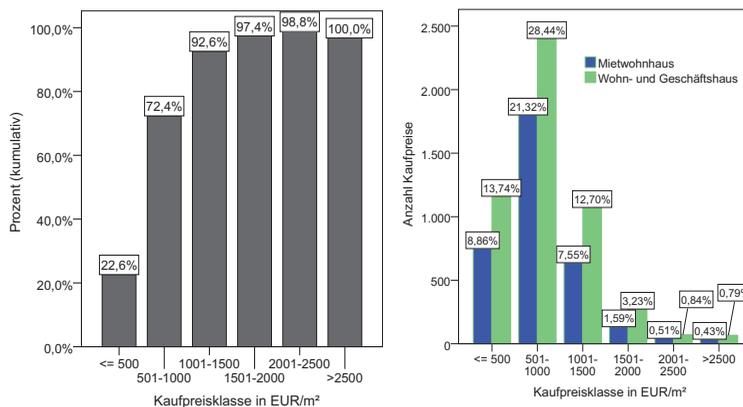


Abbildung 5.1: Verteilung der Kaufpreise (vollständiger Datensatz)

Quelle: eigene Berechnungen

Anschließend erfolgt die Analyse des vorhandenen Datenmaterials mittels einfacher Korrelationsanalyse bzw. mittels einfacher Zusammenhangsuntersuchungen im Hinblick auf die den Kaufpreis erklärenden Größen.

### 5.2.1 Praxisorientierter Ansatz

Die wertbildenden Parameter im Ertragswert- bzw. DCF Verfahren werden von verschiedenen Faktoren determiniert (vgl. Abschnitt 2.2.3.2 Gleichung 2.1 und Gleichung 2.3), die direkt in das hedonische Modell eingehen können. Somit lassen sich aus der Analyse der Determinanten der jeweiligen wertbildenden Parameter Rückschlüsse auf die Einflussgrößen im hedonischen Modell ableiten.

Haas<sup>431</sup> identifizierte die maßgeblichen wertbildenden Parameter des Ertragswertverfahrens anhand einer fiktiven Bewertung. Er ermittelte den Ertragswert eines Wohngebäudes und veränderte anschließend jeweils ein Bewertungsparameter um +/-10 %. Die Auswirkungen auf den Ertragswert sind in einem Tornado-Diagramm dargestellt und zeigen den Rohertrag und den Liegenschaftszinssatz als die mit Abstand größten ausschlaggebenden Eingangsgrößen, was auch in der Praxis nachgewiesen wurde<sup>432</sup>. Neben der Miethöhe und dem LZ wurde auch die Auswirkung der Veränderung des Instandhaltungskostenansatzes, des Mietausfallwagnisses, der Verwaltungskosten, des Ansatzes der Restnutzungsdauer sowie des Bodenwertes untersucht.

<sup>431</sup>vgl. [Haa10], S. 73

<sup>432</sup>vgl. [HS09], S. 109

### 5.2.1.1 Determinanten des Rohertrags

Der Wert der Wohnimmobilie hängt für den Eigentümer maßgeblich vom künftigen Nutzen ab, daher sind insbesondere die Entwicklungen auf dem lokalen und regionalen Wohnungsmarkt bedeutend. Demographische Aspekte, Ausbau von Infrastrukturmaßnahmen, Ansiedlungsvorhaben oder auch der Wegfall solcher Maßnahmen können die marktübliche Miete entscheidend beeinflussen<sup>433</sup>. Die Berücksichtigung der wirtschaftlichen und demographischen Entwicklungen im jeweiligen Teilmarkt ist auch in der ImmoWertV<sup>434</sup> geregelt.

Die wesentlichen Determinanten auf den nachhaltigen Jahresrohertrag bei Wohnimmobilien sind in der Tabelle 5.2 dargestellt.

Faktor	Ausprägung
Gebäudeart und Gebäudenutzung	EFH, ZFH, MFH, Großwohnanlage (Anzahl WE), reine Wohnnutzung, gemischte Nutzung
Maße	Wohnungsgröße, Zimmergröße, Grundriss, Zimmeranzahl
Ausstattung	Vorhandensein von Loggien, Stellplätzen, Balkonen, Technische Ausrüstung
Attraktivität und Zustand	Architektur, Unterhaltungszustand, Mieterstruktur (Sozialstatus und Ausländeranteil)
Lage	Mikrolage, Makrolage, Lage der WE im Gebäude

Tabelle 5.2: Einflussfaktoren auf den Rohertrag

Quelle: in Anlehnung an [Haa10], S. 79

Der Zusammenhang zwischen der Miet- und Preisentwicklung von Wohnimmobilien ist bereits im Abschnitt 2.1.3 dargestellt worden. Diese Faktoren determinieren auf dem jeweiligen regionalen Markt mit ihrem Einfluss auf die Miethöhe auch deren Ertragswert und somit deren Preis. Die Lage spielt hierbei eine besonders bedeutende Rolle, da sich hierdurch die Vermietungsfähigkeit, aber auch die Möglichkeit zur Wertsteigerung ableitet. Auch neuwertige Wohnhäuser sehr guter technischer Qualität und architektonischer Attraktivität an strukturschwachen Standorten können niemals eine hohe oder nachhaltige Miete generieren<sup>435</sup>. Gute Lagen sind daher ein Garant für stabile Mieten und eine stetige Käufernachfrage und gehen daher mit hohen Grundstückspreisen einher.

Auch innerhalb einer Stadt, insbesondere in Ballungsräumen entwickelt sich der Immobilienmarkt nicht einheitlich, sondern nimmt polyzentrische Strukturen an. Die Bedeutung der Makrolage steigt mit zunehmender Objektgröße im Vergleich zur Mikrolage. Die Wohnlagenklassifizierung innerhalb einer Stadt orientiert sich i. d. R. an der Struktur der Bebauung, der Infrastruktur wie dem Öffentlichen Personen Nahverkehr (ÖPNV) und den Versorgungseinrichtungen, an der Entfernung zu Naherholungsgebieten, Emissionen oder auch dem allgemeinen Image des Viertels<sup>436</sup>. Entsprechend findet ein unterschiedlicher Preisbildungsprozess für Mieten und Verkaufspreise je nach Teilmarkt statt.<sup>437</sup>

<sup>433</sup>vgl. [Ste10], S. 195

<sup>434</sup>vgl. § 2 Abs. 3 ImmoWertV

<sup>435</sup>vgl. [Haa10], S. 79 f.

<sup>436</sup>vgl. [Haa10], S. 80

<sup>437</sup>vgl. hierzu die Mieten und Verkaufspreise aus dem Jahr 2013 für Berlin im Anhang 8.1

Die Richtung des Einflusses der Wohnungsgröße und der Anzahl der Wohnungen innerhalb des Gebäudes auf die erzielbare Miethöhe ist nicht automatisch vorgegeben. Kleinere Wohnungen sind eher in Ballungsräumen gefragt, größere hingegen eher in ländlichen Gebieten<sup>438</sup>. Bedingt wird das durch die Haushaltsstrukturen und das Nachfrageverhalten in den einzelnen Teilmärkten. In Großstädten werden deutlich mehr kleinere Wohnungen nachgefragt<sup>439</sup>. Große Wohnungen sind auch bezogen auf den Quadratmeterpreis eher günstiger. Demnach ist davon auszugehen, dass Mietshäuser mit durchschnittlich kleineren Wohneinheiten höhere Quadratmetermieten erzielen und somit auch höhere Kaufpreise generieren.

### 5.2.1.2 Determinanten der Bewirtschaftungskosten

Sowohl für die Nutzung des Gebäudes als auch für die Nutzung des Grundstücks entstehen Kosten, die als Bewirtschaftungskosten Berücksichtigung finden. Der Reinertrag ergibt sich nach Abzug der Bewirtschaftungskosten vom Rohertrag des Grundstücks. Aufgrund der Kapitalisierung der Reinerträge im Ertragswertverfahren hat die Bestimmung der Höhe der Bewirtschaftungskosten eine entscheidende Wertrelevanz. Zu den Bewirtschaftungskosten<sup>440</sup> zählen die Kosten der Verwaltung, die Kosten der Instandhaltung, die Kosten des Mietausfalls sowie die Betriebskosten<sup>441</sup>.

In der Wertermittlungspraxis wird die Höhe der Bewirtschaftungskosten einzeln auf Basis individueller Objektkriterien ermittelt und nicht prozentual in Abzug gebracht, da bei geringen Mieten der Anteil der Bewirtschaftungskosten tendenziell höher ausfällt als im umgekehrten Fall<sup>442</sup>.

- **Verwaltungskosten**

Dieser Begriff umfasst alle Kosten<sup>443</sup>, die zur Verwaltung des Grundstücks erforderlichen Arbeitskräfte und Einrichtungen, d.h. die Kosten der Aufsicht, der Prüfung des Jahresabschlusses sowie der Prüfung der Geschäftsführung. Im Gegensatz zur gewerblichen Vermietung ist die Umlage von Verwaltungskosten für Wohnraum auf den Mieter i. d. R. nicht möglich, damit mindern sie den Reinertrag des Eigentümers<sup>444</sup>. Die Höhe der Verwaltungskosten ist in der Höhe anzusetzen, wie sie bei gewöhnlicher Nutzung nachhaltig entstehen<sup>445</sup>.

Die Benchmark der durchschnittlichen Verwaltungskosten für Wohnhäuser ist zum 01.01.2011 aktualisiert worden und beträgt rd. 265 EUR<sup>446</sup> je verwaltete Einheit pro Jahr. Die Höhe der Verwaltungskosten ist jedoch von verschiedenen Faktoren abhängig u. a. von der Anzahl der verwalteten Mieteinheiten. Mit zunehmender Wohnungsanzahl sinken die Verwaltungskosten, da sich größere Wohneinheiten

---

<sup>438</sup>vgl. [Haa10], S. 79

<sup>439</sup>vgl. [GSW10], S. 2

<sup>440</sup>vgl. § 19 Abs. 2 ImmoWertV

<sup>441</sup>Die in der ImmoWertV aufgeführten Bewirtschaftungskosten entsprechen den Bewirtschaftungskosten gem. § 24 der Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnungen (II.BV). Lediglich die Abschreibung ist im Ertragswertverfahren nach ImmoWertV bereits im Vervielfältiger enthalten und somit nicht explizit bei den Bewirtschaftungskosten berücksichtigt [Haa10], S. 101.

<sup>442</sup>vgl. [Haa10], S. 102

<sup>443</sup>vgl. § 19 Abs. 2 Nr. 1 ImmoWertV

<sup>444</sup>vgl. [Ede11], S. 107

<sup>445</sup>vgl. [Kle10b], S. 1593

<sup>446</sup>vgl. § 26 II.BV

oder auch räumlich zusammenhängende Wohnhäuser effizienter bewirtschaften lassen<sup>447</sup>. Eine Untersuchung des IVD<sup>448</sup> Berlin Brandenburg bestätigt diese theoretische Annahme. Die Verwaltungskosten für Berliner Wohn- und Geschäftshäuser wurden nach der Anzahl der Einheiten des Objektes sowie der durchschnittlichen Miethöhe im Objekt differenziert. Die Verwaltungskosten stiegen mit abnehmender Anzahl an Wohnungseinheiten im Gebäude und mit zunehmendem durchschnittlichen Mietniveau<sup>449</sup>.

- **Betriebskosten**

Die Betriebskosten sind Kosten, die dem Eigentümer durch das Eigentum am Grundstück oder durch den bestimmungsgemäßen Gebrauch entstehen<sup>450</sup>. Die einzelnen Betriebskostenarten sind in der am 01.01.2004 in Kraft getretenen Betriebskostenverordnung (BetrKV) aufgeführt, sie regelt, welche der im Wohnraum anfallenden Betriebskosten durch den Mieter oder Vermieter getragen werden müssen. Prinzipiell gilt, dass bei Wohnraummietverträgen der Mieter die Betriebskosten zu tragen hat<sup>451</sup>. Aufgrund ihrer Umlagefähigkeit auf den Mieter, sind die Betriebskosten in der ImmoWertV bei den Bewirtschaftungskosten zwar aufgeführt, werden jedoch nicht vom Rohertrag abgezogen und unterliegen somit auch keiner Definition. Im Falle von Wohnungsleerstand ist der Vermieter jedoch verpflichtet, die Betriebskosten zu übernehmen<sup>452</sup>. Diese nicht umlagefähigen Betriebskosten sind vom Rohertrag abzuziehen.

- **Instandhaltungskosten**

Die Instandhaltungskosten umfassen die Kosten<sup>453</sup>, die zur Erhaltung des Gebäudes aufgrund von Alterung und Abnutzung entstehen, um den Erhalt des in der Wertermittlung zugrunde gelegten Ertragsniveaus über die Restnutzungsdauer des Gebäudes zu gewährleisten. Im Vordergrund hierbei steht die Wettbewerbsfähigkeit als die Zustands- oder Wertverbesserung des Gebäudes<sup>454</sup>. Die Definition der Instandhaltungskosten ist wiederum eng an die Begriffsbestimmung der Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnungen<sup>455</sup> angelehnt. Auch hier gibt die II.BV typische Ansätze für die Höhe der Instandhaltungskosten in Abhängigkeit vom Gebäudealter vor. In der Wertermittlung von Wohngebäuden wird die Höhe der Instandhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit vom Gebäudealter und unter Berücksichtigung des Gebäudezustandes sachverständig geschätzt.

Untersuchungen zu den gewöhnlichen Instandhaltungskosten für Berliner Wohn- und Geschäftshäuser durch den IVD Berlin Brandenburg konnten die in der II.BV vorgegebene Höhe der Instandhaltungskosten weiter präzisieren. Demnach ist neben dem Gebäudealter auch das jeweilige Mietniveau ein Indiz für die aufzubringenden Instandhaltungskosten je m<sup>2</sup> Wohn- und Nutzfläche. Steigt das durch-

<sup>447</sup>vgl. [Haa10], S. 103

<sup>448</sup>Immobilienverband Deutschland (IVD) Bundesverband der Immobilienberater, Makler, Verwalter und Sachverständigen e.V.

<sup>449</sup>vgl. [HS09], S. 111

<sup>450</sup>vgl. § 27 II.BV

<sup>451</sup>vgl. [Ott04], S. 91

<sup>452</sup>AG Zwickau Urteil v. 20.1.2000 (2 C264/00) in: [Kle05], S. 22

<sup>453</sup>vgl. § 19 Abs. 2 Nr. 2 ImmoWertV

<sup>454</sup>vgl. [Ede11], S. 109

<sup>455</sup>vgl. § 28

schnittliche Mietniveau je Quadratmeter Wohnfläche, steigen auch die durchschnittlichen Kosten für Instandhaltungen<sup>456</sup>.

Neben dem Gebäudealter und dem Mietniveau konnte Haas<sup>457</sup> auch die Bauweise sowie den Ausstattungsstandard als wesentliche Einflussgröße auf die anfallenden Instandhaltungskosten identifizieren. Konstruktive Gegebenheiten wie z. B. Flachdächer sind in der Erhaltung des Zustandes deutlich kostenintensiver als alternative Dachkonstruktionen. Weiterhin erhöht eine qualitativ hochwertige Ausstattung von Wohngebäuden auch die durchschnittlichen Aufwendungen für deren Erhalt.

Von den Instandhaltungskosten sind grundsätzlich die Instandsetzungs- und Modernisierungskosten zu unterscheiden. Instandsetzungen sind Maßnahmen, die den bestimmungsgemäßen Gebrauch, also den Soll-Zustand des Objektes wiederherstellen. In der Vergangenheit unterlassene Instandhaltungen oder auch andersartige Baumängel und Bauschäden lassen Instandsetzungen notwendig werden, um wieder nachhaltige Rotherträge aus dem Objekt zu generieren. Modernisierungsmaßnahmen hingegen erhöhen gem. § 559 BGB nachhaltig den Gebrauchswert der Mietsache, verbessern die allgemeinen Wohnverhältnisse oder bewirken nachhaltig das Einsparen von Energie und Wasser. Die Wettbewerbsfähigkeit des Gebäudes im jeweiligen Teilmarkt wird damit nicht nur erhalten, sondern verbessert<sup>458</sup>. Auch die Restnutzungsdauer des Gebäudes kann aufgrund durchgeführter Modernisierungsmaßnahmen deutlich verlängert werden.

Die in der Wertermittlung zu schätzenden Kosten für Maßnahmen zur Generierung eines nachhaltigen Rothertrags differenziert Edelhoff<sup>459</sup> hinsichtlich des möglichen Fehlers ihrer Prognose. Notwendige Instandsetzungsarbeiten sind am Wertermittlungssichttag erkennbar und damit feststellbar. Instandhaltungsmaßnahmen können nur noch aus Erfahrungswerten geschätzt werden und bergen bereits ein größeres Risiko hinsichtlich ihrer Schätzgenauigkeit, welches jedoch in der Wertermittlung toleriert wird. Modernisierungskosten und die damit einhergehenden prognostizierten höheren zukünftigen Mieterträge basieren hingegen auf reinen Prognosewerten, die explizit im Ertragswertverfahren nach ImmoWertV nicht zu integrieren sind. Charakteristisch für die Bewertung von Wohnimmobilien nach der Immobilienwertermittlungsverordnung sind die Reinerträge am Wertermittlungssichttag<sup>460</sup>.

- **Mietausfallwagnis**

Durch das Mietausfallwagnis<sup>461</sup> sollen die Risiken von Ertragsminderungen durch uneinbringliche Rückstände von Mieten, durch Leerstand oder durch entstandene Kosten einer Rechtsverfolgung oder Räumung aufgefangen werden. Die Definition hält sich eng an den § 29 der Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnungen, in dem ebenfalls Erfahrungssätze hinsichtlich der Höhe des Mietausfallwagnisses enthalten sind.

---

<sup>456</sup>vgl. [HS09], S. 112

<sup>457</sup>vgl. [Haa10], S. 104

<sup>458</sup>vgl. [Ede11], S. 109

<sup>459</sup>vgl. [Ede11], S. 112

<sup>460</sup>vgl. [Kle10b], S. 1640 ff.

<sup>461</sup>vgl. § 19 Abs. 2 Nr. 3 ImmoWertV

Zur Bestimmung der Höhe des Mietausfallwagnisses bei Wohngebäuden sind Vergleichsobjekte heranzuziehen, die im Hinblick der Straßenabschnittsqualität und des Gebäudes vergleichbar sind<sup>462</sup>. Haas<sup>463</sup> weist jedoch auch auf den Fehler einer reinen Objektbetrachtung hin und sieht vielmehr die Notwendigkeit einer perspektivischen und ganzheitlichen Markt Betrachtung. Zu den wesentlichen Determinanten des Mietausfallwagnisses zählt u. a. die Lage, wobei gute Lagen mit bonitätsstärkeren Mietern prinzipiell für ein geringeres Mietausfallwagnis stehen<sup>464</sup>. Die allgemeine Wohnungsnachfrage spielt jedoch auch in guten Lagen eine wesentliche Rolle. Negative demographische Entwicklungen wie z. B. Abwanderungen erschweren auch in guten Lagen die Vermietbarkeit und erhöhen somit das Mietausfallrisiko. Prinzipiell haben die langfristigen wirtschaftsstrukturellen, sozialen und demographischen Veränderungen einen erheblichen Einfluss auf den Wohnungsleerstand im jeweiligen Wohnviertel, die in der Ertragswertberechnung Berücksichtigung finden müssen. Für den Ansatz des Mietausfallwagnisses bei der Bewertung von Mietshäusern sind die konkreten Rahmenbedingungen zu analysieren und der Höhe nach ggf. auch periodengerecht zu berücksichtigen<sup>465</sup>.

Das Mietausfallwagnis für Berliner Wohn- und Geschäftshäuser wurde aufgrund einer durchgeführten Untersuchung im Jahr 2009 durch den IVD Berlin Brandenburg entsprechend der stadträumlichen Wohnlage innerhalb Berlins kategorisiert. Somit korreliert das Mietausfallrisiko negativ mit der jeweiligen stadträumlichen Wohnlage. In einfachen Lagen liegt das Mietausfallrisiko bei rd. 4 %, in guten Lagen bei 2 %<sup>466</sup>. Allgemein korreliert, jedoch positiv, auch das durchschnittliche Mietniveau mit dem Mietausfallwagnis<sup>467</sup>. Eine hohe Miete birgt auch ein erhöhtes Risiko hinsichtlich ihres Ausfalls.

### 5.2.1.3 Determinanten des Diskontierungszinssatzes

Ausführungen zum Informationsgehalt des Diskontierungszinssatzes sind bereits im Abschnitt 2.2.4 gemacht worden. Die Bestimmungsgrößen des Diskontierungszinssatzes resultieren hieraus entsprechend, welche nachfolgend für den Liegenschaftszinssatz dargestellt werden.

Der Liegenschaftszinssatz wird aus tatsächlich gezahlten Kaufpreisen abgeleitet, daher spiegelt er sämtliche Miet- und Wertentwicklungserwartungen eines Investors wider<sup>468</sup>. Die im Liegenschaftszinssatz indirekt abgebildeten Einflussgrößen müssten demzufolge die direkten Einflussgrößen im hedonischen Modell reflektieren.

Die wesentlichen Determinanten auf den Liegenschaftszinssatz bei Wohnimmobilien wurden von Haas<sup>469</sup> anhand der Kriterien Lage, Miete, Gebäudeattraktivität, Marktsituation, Wirtschaftslage und Zinsniveau entsprechend der Übersicht 5.3 zusammengefasst.

---

<sup>462</sup>vgl. [Leh01], S. 277

<sup>463</sup>vgl. [Haa10], S. 104 f.

<sup>464</sup>vgl. [Ede11], S. 113

<sup>465</sup>vgl. [Leh01], S. 277 ff.

<sup>466</sup>vgl. [HS09], S. 112

<sup>467</sup>vgl. [Ede11], S. 113

<sup>468</sup>vgl. [Ste10], S. 200

<sup>469</sup>vgl. [Haa10], S. 85

Faktor	Ausprägung
Lage	Mikrolage, Makrolage, Umfeld, Entwicklungsperspektiven, Bodenrichtwert
Miete	Nachhaltigkeit, Quadratmeterpreis, Ortsüblichkeit, Erhöhungspotenziale, Restlaufzeit Mietverträge, Mieterbonität, Leerstandsquote
Gebäudeattraktivität	Größe der Wohnungsanlage (m <sup>2</sup> gesamt), Bauqualität, Privatisierungspotential, Zustand der Anlagen, RND
Marktsituation	Angebot & Nachfrage, Perspektiven
Wirtschaftslage	Ist-Situation, Prognose, Steuergesetzgebung
Zinsniveau	Konditionen des Fremdkapitals, Höhe Kapitalzinsen

Tabelle 5.3: Einflussfaktoren auf den LZ  
Quelle: in Anlehnung an [Haa10], S. 85

Untersuchungen zu empirisch abgeleiteten LZ für Wohnimmobilien haben ebenfalls signifikante Determinanten hervorgebracht. Sommer & Kröll<sup>470</sup> untersuchten 1995 bundesweit LZ und ermittelten zwei wesentliche Einflussfaktoren bei Mehrfamilienhäusern, das Baujahr und die jeweilige Marktsituation. Altbauten, erbaut vor 1949, sind eher in der unteren Bandbreite der LZ Spanne für Mehrfamilienhäuser ausgewiesen, nach 1975 errichtete Gebäude eher oberhalb der Spannweite. Entscheidend bei der Marktsituation ist das Dominieren von Angebot oder Nachfrage bzw. ob ein ausgeglichenes Marktverhältnis vorliegt. Ist das Angebot höher als die Nachfrage nach Wohnungen, ist der LZ tendenziell höher als im umgekehrten Fall.

Sommer & Hausmann<sup>471</sup> griffen diese Untersuchung 2006 erneut auf und stellten fest, dass sowohl die Anzahl der Wohneinheiten als auch die Größe der Wohnungen eine entscheidende Rolle für die Höhe des empirisch ermittelten LZ bei Mehrfamilienhäusern spielen. Demnach fiel der LZ umso höher aus, desto mehr Wohneinheiten vorhanden und je größer die Wohnungen waren. Bei gemischt genutzten Immobilien hingegen war der prozentuale Anteil der gewerblich genutzten Flächen maßgeblich für die Höhe des LZ. Je weniger gewerblich genutzte Fläche in einem gemischt genutzten Gebäude, desto niedriger ist der LZ.

Weiterhin wurden die Restnutzungsdauer, die Relation der Miete zum Kaufpreis sowie die Zukunftserwartung und damit die Risikoeinschätzung des Investors als wesentliche Determinanten ermittelt. Kurze Restnutzungsdauern bzw. ältere Baujahre gehen ebenfalls wie bereits 1995 durch Sommer & Kröll<sup>472</sup> bestätigt, mit niedrigeren Zinsen einher. Positive Erwartungen und ein vergleichbares niedriges Investitionsrisiko spiegeln sich ebenfalls in niedrigen Zinsen wider.

Auch Münchehofer & Springer<sup>473</sup> untersuchten die Abbildung des wirtschaftlichen Risikos im Liegenschaftszinssatz zunächst für Büroimmobilien und splitteten den Liegenschaftszinssatz in zwei Teilkomponenten. Demnach besteht der Liegenschaftszinssatz  $r^l$  aus einer sicheren Rendite  $r^s$  und einem Risikoanteil  $r^r$ . Die sichere Rendite entspricht

<sup>470</sup>vgl. [SK95], S. 290 ff.

<sup>471</sup>vgl. [SH06], S. 139 ff.

<sup>472</sup>vgl. [SK95], S. 290

<sup>473</sup>vgl. [MS04a], S. 7 ff.

einer risikolosen Verzinsung des eingesetzten Kapitals z. B. von langfristigen Bundesanleihen. Der Risikoanteil entspricht dem Risiko, dass die höheren erzielbaren Reinerträge durch die Investition in die Immobilie ggf. nicht erzielt werden können.

Dieses größere Risiko ergibt sich aus objektunabhängigen und objektbezogenen Ursachen. Die Risikoursachen wurden für die Bestimmung des marktgerechten Liegenschaftszinssatzes für die Bewertung eines Mietshauses in Berlin durch Münchehofe & Springer<sup>474</sup> erneut aufgegriffen. Zu den objektunabhängigen Ursachen zählt die allgemeine Nachfrage nach Mietshäusern und die damit verbundene Entwicklung der Verkaufspreise auf dem jeweiligen Grundstücksmarkt. Eine hohe Anzahl an Neubauten bei einer nicht mitsteigenden Nachfrage und einer negativen Leerstandsentwicklung wirken sich negativ aus und erhöhen somit das Risiko der Anlage.

Die negative Entwicklung der Einwohnerzahl kann die Leerstandsproblematik und damit das Risiko verschärfen, jedoch sind dabei die unterschiedlichen bzw. auch gegenläufigen Entwicklungen in den jeweiligen Bezirken und Stadtteilen innerhalb einer Stadt zu berücksichtigen. Hinzu kommen die mit der rückgängigen Bevölkerungsentwicklung einhergehenden Änderungen der Bevölkerungsstrukturen und den damit verbundenen neuen Ansprüchen und Bedürfnissen an Mietwohnungen. Der Trend zu Einzelhaushalten z. B. kann mit einer zunehmenden Nachfrage nach kleinen Wohnungen trotz abnehmender Bevölkerung einhergehen. Das unterschiedliche Wirtschaftswachstum und die damit zusammenhängende Kaufkraft<sup>475</sup> und Nachfrage nach Immobilien in den Bezirken und Stadtteilen ist ebenfalls durch eine entsprechende Risikokomponente zu berücksichtigen.

Die objektbezogenen Risiken werden u. a. maßgeblich durch die straßenbezogene Wertigkeit der Lage, die nichtgesicherte Nachhaltigkeit der Miete, einen überdurchschnittlichen Mieterwechsel oder durch unregelmäßige Mietzahlungen, durch den Zustand und die Ausstattung des Objektes und durch die Wiedervermietbarkeit bzw. Verwertbarkeit des Objektes determiniert. Generell werden einfache Wohnlagen mit höheren Risiken verbunden, jedoch belegen zahlreiche Beispiele eine stetige Nachfrage nach preiswertem Wohnraum in einfachen Lagen, verbunden mit einer hohen Zahlungsmoral. Eine einfache Wohnlage bedingt somit nicht automatisch ein erhöhtes Risiko. Vielmehr spielt die Entfernung zum Zentrum oder die Nähe zu Grün-, Freizeit- und Erholungsflächen eine entscheidende Rolle. Unsichere Erträge durch den Wegzug der gut verdienenden Bevölkerung und verstärkte Zuzüge von ALG II Empfängern oder ausländischen Bürgern, „... die sich nicht den bisher im Haus gültigen Regeln anpassen ...“<sup>476</sup> wollen bergen hingegen ein erhöhtes Risiko.

Eine Untersuchung geeigneter Transaktionsfälle des Berliner Wohnungsmarktes in den Jahren 2007 und 2008 wurde beispielsweise durch den IVD Berlin–Brandenburg durchgeführt. Die ermittelten Liegenschaftszinssätze sind zum Stichtag 01.05.2009 veröffentlicht worden.<sup>477</sup> Neben der stadträumlichen Wohnlage, der Miethöhe, der Objektgröße spielten auch das Ableitungsmodell und der Zeitpunkt der Transaktion eine entscheidende Rolle und beeinflusste signifikant die Höhe des Liegenschaftszinssatzes. Auch innerhalb einzelner Stadtteile sind deutliche Unterschiede bei den Liegenschaftszinssätzen festzustellen, die auf ein unterschiedliches Kaufpreisniveau zurückzuführen sind<sup>478</sup>.

<sup>474</sup>vgl. [MS04b], S. 208–212

<sup>475</sup>vgl. [MS04b], S. 211

<sup>476</sup>[MS04b], S. 210

<sup>477</sup>siehe Anlage 8.2: LZ für Mietwohnhäuser mit geringem gewerblichen Anteil in Berlin

<sup>478</sup>vgl. [HS09], S. 110 ff.

Merkmal	Abweichung vom Ø Wert	Liegenschafts- zinssatz
RND (Ø 35 Jahre)	höher/niedriger	steigt/fällt
Wohn-/Nutzfläche (Ø 2.000 m <sup>2</sup> )	höher/niedriger	steigt/fällt
Miethöhe (Ø bezirkstypisch)	höher/niedriger	steigt/fällt
Wohnlage (Ø bezirkstypisch)	besser/schlechter	fällt/steigt
Gewerbeanteil (Ø 13 %)	höher/niedriger	steigt/fällt

Tabelle 5.4: Determinanten auf den empirischen LZ für Berliner Mietshäuser

Quelle: [HS09], S. 113

Speziell für Berliner Mietshäuser mit einem gewerblichen Anteil von max. 20 % wurden die in der Tabelle 5.4 dargestellten Merkmale, bezogen auf die Höhe des Liegenschaftszinssatzes als signifikant ermittelt.

#### 5.2.1.4 Determinanten der Restnutzungsdauer

Die Einflussgrößen der Restnutzungsdauer spielen sowohl beim direkten Ansatz der Restnutzungsdauer im Ertragswertverfahren oder indirekt durch die daraus resultierenden notwendigen zukünftigen Modernisierungskosten im DCF-Verfahren eine Rolle.

Die wesentlichen Bestimmungsgrößen der Restnutzungsdauer sieht Haas<sup>479</sup> in der Gesamtnutzungsdauer, in dem Gebäudealter, in dem Instandhaltungszustand sowie in dem Grad des Sanierungszustandes des Objektes. Lehmann<sup>480</sup> weist zusätzlich noch auf den Einfluss der Quartierslage sowie der regionalen soziodemographischen Faktoren in Bezug auf den Leerstand und somit auch auf die wirtschaftliche Restnutzungsdauer von Mietshäusern hin. Marktbezogene Faktoren wie zum Beispiel die Alterung der Bevölkerung, Anzahl der Erwerbspersonen oder auch die fehlende Integration von Zuwanderern beeinflussen die Rentabilität einer Immobilie und damit auch die wirtschaftliche Restnutzungsdauer<sup>481</sup>. Leerstand führt zu einer verminderten Liquidität und damit zur Verschleppung der ordnungsgemäßen Instandhaltung, was wiederum zur beschleunigten Alterung des Gebäudes führt<sup>482</sup>.

Hinzu kommen die sich über die Restnutzungsdauer ändernden Wohnvorstellungen der Menschen, deren Wertung und Rangordnung von Belastungen und Emissionen oder auch deren Akzeptanz hinsichtlich des Wohnungsstandards. Die Schere zwischen der technischen und wirtschaftlichen Restnutzungsdauer vergrößert sich somit stetig und ermöglicht eine realistische Schätzung der Restnutzungsdauer maximal über die nächsten 20 bis 30 Jahre. Dieser Zeitraum ist erfahrungsgemäß hinsichtlich der Wohnpräferenzen der Mieter kalkulierbar<sup>483</sup>.

---

<sup>479</sup>vgl. [Haa10], S. 93

<sup>480</sup>vgl. [Leh01], S. 278 ff.

<sup>481</sup>vgl. [Fis06b], S. 218

<sup>482</sup>vgl. [RW08], S. 221

<sup>483</sup>vgl. [Leh01], S. 278 ff.

Einflussfaktor	Kriterien
Örtliche Lage	Verkehr-, Wohn-, Geschäfts-, Nachbarschafts-, Immissionslage
Geometrie & Beschaffenheit	Anbindung, Zuschnitt, Bodenbeschaffenheit, Größe
Entwicklungsstufe	Bauland, Rohbauland, Bauerwartungsland
Bodenrichtwert	Richtwert vergleichbarer Grundstücke
Art & Maß der baulichen Nutzung	tatsächlich und baurechtlich mögliche Nutzung
Erschließungskosten	ggf. noch anfallende Kosten
Gebäudealter	zunehmender Bodenwertanteil mit geringer werdender Baujahresklasse

Tabelle 5.5: Einflussfaktoren auf den Bodenwert  
Quelle: [Haa10], S. 97 ff.

### 5.2.1.5 Determinanten des Bodenwertes

Der Bodenwert wird hauptsächlich durch die Lage bestimmt. Die Lage wiederum determiniert diverse wertbildende Parameter bei Immobilien, insbesondere die Miethöhe. Ein entsprechender kausaler Zusammenhang zwischen der Miethöhe und dem Bodenwert wurde bereits empirisch nachgewiesen<sup>484</sup>, d.h. mit zunehmender Miethöhe steigen die Bodenwerte je m<sup>2</sup>. Neben dem erzielbaren Ertrag müssen jedoch noch weitere wertbeeinflussende Faktoren bestehen. Untersuchungen des Berliner Wohnungsmarktes zeigten ein unterschiedliches Bodenwertniveau in verschiedenen Stadtteilen ohne jedoch Mietdifferenzen vorzuweisen<sup>485</sup>. Haas fasst die jeweiligen auf den Bodenwert bezogenen Einflussfaktoren wie folgt zusammen.

Die Art und das zulässige Maß der baulichen Nutzung eines Grundstücks sind wesentlich für den Ertrag und damit den Wert des Grundstücks. Weicht die tatsächliche Nutzung von der nach Baurecht möglichen Nutzung ab, findet dieser Umstand bei der Kaufpreisbemessung Berücksichtigung<sup>486</sup>. Die GRZ sowie die GFZ sind zwei wesentliche Indizien für die Ausnutzung des Grundstücks und daher bei der Bodenwertermittlung insbesondere für Renditegrundstücke maßgeblich<sup>487</sup>. Je höher die GFZ bzw. GRZ desto mehr vermietbare Wohn- bzw. Nutzfläche lässt sich auf dem Grundstück realisieren und je höher der Ertrag, desto höher ist auch der zu zahlende Preis für den Boden. Ein eventueller noch zu zahlender Betrag für die Erschließung des Grundstücks hat einen Einfluss auf den Kaufpreis. Daher spielt der Erschließungszustand oder vielmehr der erschließungsbeitragsrechtliche Zustand für die Kaufpreisbemessung eine Rolle. Sind noch Beiträge zu leisten, ist eine Minderung des Kaufpreises in entsprechender Höhe die Folge. Erfahrungsgemäß haben auch die Grundstücksgröße, -tiefe und der Grundstückszuschnitt einen Einfluss auf den Bodenwert. Mit größerer Gesamtgrundstücksfläche und zunehmender Grundstückstiefe nehmen die Bodenwerte bezogen auf den Quadratmeter ab<sup>488</sup>.

<sup>484</sup>vgl. [Haa10], S. 98

<sup>485</sup>vgl. [HS09], S. 114

<sup>486</sup>vgl. [Kle10b], S. 1294

<sup>487</sup>vgl. [Jun96], S. 27

<sup>488</sup>vgl. [Kle10b], S. 1312

Ein unregelmäßiger Grundstückszuschnitt kann sich nachteilig auf dessen flächenmäßige Ausnutzung auswirken und daher die Ertragsfähigkeit z. B. durch eine geringere Anzahl der realisierbaren Stellplätze mindern.

### 5.2.2 Datenbasierter Ansatz

Die zuvor beschriebenen empirisch nachgewiesenen Einflussfaktoren auf die jeweiligen wertbestimmenden Parameter lassen sich im hedonischen Modell direkt als erklärende Variablen einführen. Damit soll eine bessere Nachvollziehbarkeit für Dritte und mehr Objektivität gewährleistet werden.

Bei der Auswahl der im vorliegenden Datensatz vorhandenen Variablen wurde auf die bereits nachgewiesenen Zusammenhänge zurückgegriffen, eigene sachlogische Überlegungen in Bezug auf die Beziehungen zwischen dem Kaufpreis und die Einflussgrößen angestellt, insbesondere auch auf der Grundlage der als allgemein gültig angenommenen Bewertungsparameter mit dem Ziel, diese empirisch zu verifizieren bzw. zu falsifizieren. Darüber hinaus werden neue Vermutungen geäußert, die kaufpreisbeeinflussend sein könnten und bisher nur selten Gegenstand von hedonischen Untersuchungen waren.

Tabelle 5.6 gibt einen Überblick der erfassten erklärenden Variablen, unterteilt in die fünf Kategorien der Gebäude-, Standort- und Grundstücksqualität sowie der Ertrags- und Veräußerungsmerkmale.

Variable	Code	Einheit	Beschreibung
<b>Gebäude</b>			
Baujahr	BJ	[-]	Zeitpunkt der Errichtung des Gebäudes
Baujahrsklasse	BK1	D	vor 1919
	BK2	D	1919 bis 1949
	BK3	D	1950 bis 1955
	BK4	D	1956 bis 1964
	BK5	D	1965 bis 1972
	BK6Ost	D	1973 bis 1990
	BK6West	D	1973 bis 1990
	BK7	D	nach 1990
Alter des Gebäudes	Alter	[Jahre]	Zeitraum von der Erstellung bis zur Transaktion
Heizungsart	HZ	D	erfasste Heizungsart zum Zeitpunkt der Transaktion
tatsächliche GFZ	tatGFZ	[-]	tatsächliche Geschossflächenzahl
Gebäudezustand	Zs	D	baulicher Unterhaltungszustand zum Zeitpunkt der Transaktion
Anzahl Einheiten	AnzahlE	[Anzahl]	Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten
Wohn- und Nutzfläche	WNF	[m <sup>2</sup> ]	gesamte Wohn- und Nutzfläche des Wohngebäudes
○ Wohnfläche je WE	○ WE	[m <sup>2</sup> ]	Verhältnis zwischen der Anzahl der Einheiten und der WNFL
Anteil Gewerfläche	AGF	[%]	Gewerbeflächenanteil an der Gesamtnutzfläche

Tabelle 5.6: Übersicht der erfassten erklärenden Variablen

Variable	Code	Einheit	Beschreibung
<b>Lage</b>			
stadträumliche Wohnlage	SW	D	Lageeinstufung gem. Berliner Mietspiegel
Bodenrichtwert	BRW	[EUR/m <sup>2</sup> ]	ermittelter Bodenrichtwert vor Vertragsdatum
typische Nutzungsart	TN	D	gebietstypische Art der baulichen Nutzung
typische GFZ	typGFZ	[-]	gebietstypische Geschossflächenzahl
Bezirk	Bez	[-]	jeweiliger Bezirk, indesm die Transaktion stattfand
<b>Grundstück</b>			
Erschließungszustand	E	[-]	erschließungsbeitragsrechtlicher Zustand des Grundstücks
Grundstücksfläche	Gfläche	[m <sup>2</sup> ]	Grundstücksfläche gesamt
<b>Ertragsfaktoren</b>			
Nettokaltmiete	NKM	[EUR]	Nettokaltmiete gesamt p.a.
⊙ Nettokaltmiete je m <sup>2</sup>	EUR/m <sup>2</sup>	[EUR/m <sup>2</sup> ]	Nettokaltmiete je Quadratmeter Wohn- oder Nutzfläche
gewerblicher Mietertrag	GMA	[%]	Anteil Gewerbemiettertrag an der Gesamt NKM p.a.
<b>Veräußerungsmerkmale</b>			
Erwerbergruppe	Eg	D	Kategorisierung der Käufer
Veräußerergruppe	Vg	D	Kategorisierung der Verkäufer
Vertragsart	VA	D	der Transaktion zugrundeliegende Vertragsart
Transaktionsjahr	TJahr	D	Kalenderjahr der Transaktion

D=Dummy Variable

Tabelle 5.6: Fortsetzung Übersicht der erfassten erklärenden Variablen  
Quelle: eigene Berechnungen

Die anschließenden Ausführungen beschreiben detailliert die relevanten Variablen und deren Ausprägungen, um deren Erklärungsgehalt, bezogen auf die kaufpreisbeeinflussende Eigenschaft darzustellen. Darüber hinaus werden Hypothesen formuliert in Bezug auf die Beeinflussung der Zielgröße.

### 5.2.2.1 Erfasste Variablen der Gebäudequalität

Die Merkmale der Gebäudequalität beziehen sich auf die Gebäudetypologie (Baujahre bzw. Zeitpunkt der Baufertigstellung), auf die Gebäudestruktur und -größe sowie auf den qualitativen und quantitativen Ausstattungszustand zum Zeitpunkt der Transaktion.

### Baujahrsklasse (BK)

Die erzielbare Miete als wesentlicher Faktor für den Kaufpreis wird u. a. durch die Beschaffenheit einer Wohnung bestimmt, die wiederum durch unterschiedliche Bauweisen in den jeweiligen Zeitperioden geprägt ist. Auch die Gebäudearchitektur und -attraktivität wird oftmals durch die Bauperiode geformt, was z. B. das Privatisierungspotential für Mietshäuser positiv oder negativ beeinflussen kann. Wird auch bei älteren Baujahren eine durch entsprechende Modernisierungsmaßnahmen adäquate wirtschaftliche Restnutzungsdauer wie bei Neubauten unterstellt, so kann die Baujahrsklasse ein Indikator für die Attraktivität des Mietshauses und damit für den Kaufpreis sein.

Für die Baujahre wurden einzelne Baujahrsklassen gebildet, die sich im Wesentlichen an der Gruppierung des Berliner Mietspiegels 2011<sup>489</sup> orientiert, da diese Kategorisierung die unterschiedlichen Mietstrukturen auf den jeweiligen Teilmärkten berücksichtigt.

Baujahrsklasse	Zeitspanne	MH	WGH
BK1	vor 1919	51,9 %	86,7 %
BK2	1919 bis 1949	9,6 %	2,8 %
BK3	1950 bis 1955	3,1 %	1,2 %
BK4	1956 bis 1964	13,9 %	2,2 %
BK5	1965 bis 1972	5,3 %	2,7 %
BK6Ost	1973 bis 1990	1,3 %	0,5 %
BK6West	1973 bis 1990	9,6 %	1,7 %
BK7	nach 1990	5,1 %	2,3 %
Gesamt		100 %	100 %

Tabelle 5.7: Verteilung der Baujahrsklassen für MH und WGH

Quelle: eigene Berechnungen

Grundsätzlich wird ein positiver Einfluss auf den Kaufpreis bei Altbauten und bei Neubauten mit Baujahren nach 1990 angenommen. Negative Einflüsse hingegen werden bei den Zeitperioden der unmittelbaren Nachkriegsjahre sowie die Bauperiode ab 1972 in den östlichen Bezirken vermutet, da der Wohnungsbau in dieser Bauphase insbesondere durch knappe Ressourcen bzw. durch den Bau von Großraumwohnsiedlungen geprägt war.

Die jeweilige Baujahrsklasse findet als dichotome Dummy Variable Berücksichtigung (Tabelle 5.8), wobei die BK 1 als Referenz dient. Die Baujahrsklasse ist jedoch als ein Block von Dummy-Variablen zu verstehen<sup>490</sup>.

Zudem wird neben der Analyse der Baujahrsklasse als Haupteffekt auch die Interaktion zwischen der Baujahrsklasse und dem Zustand des Gebäudes untersucht. Vermutet wird ein signifikanter Einfluss insbesondere bei Altbauten, der sich bei einem guten Zustand wie auch bei einem schlechten Zustand erheblich verstärkt.

### Alter

Das Alter als Differenz zwischen dem Transaktionszeitpunkt und dem Zeitpunkt der Baufertigstellung ist neben der wirtschaftlichen auch ein Indiz für die technische Rest-

<sup>489</sup>vgl. [Sen11], S. 8

<sup>490</sup>vgl. [Sta08], S. 33

BK1	BK2	BK3	BK4	BK5	BK6Ost	BK6West	BK7
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1

Tabelle 5.8: Dichotome Kodierung der Baujahrsklasse

Quelle: eigene Berechnungen

nutzungsdauer des Gebäudes. Mit zunehmendem Alter besteht ein erhöhter Instandsetzungs und Modernisierungsbedarf zur Generierung nachhaltiger Mieterträge. Damit geht die Vermutung fallender Kaufpreise mit zunehmendem Gebäudealter bis zu einer bestimmten Höhe einher, der Kaufpreis wird nie ganz null sein. Die Annahme bzgl. einer Interaktion mit dem Zustand des Gebäudes besteht ebenfalls.

#### Heizungsart (Hz)

Die Heizungsart zum Transaktionszeitpunkt als Indiz für den Zustand des Gebäudes ist ebenfalls kaufpreisbeeinflussend, da ggf. notwendige Modernisierungsmaßnahmen durch veraltete Heizungsanlagen anstehen. Sammelheizungen sind Heizungsarten, bei denen die Energie- und Wärmeerzeugung an zentraler Stelle erfolgt, Etagenheizungen sind qualitativ den Sammelheizungen gleichzusetzen<sup>491</sup>. Niedrigere Kaufpreise sind demzufolge für veraltete Heizungsanlagen bzw. Ofenheizungen zu erwarten. Heizungsarten entsprechend der Übersicht 5.9 wurden im Datensatz erfasst:

Heizungsart	MH	WGH
keine Heizung	0,0 %	0,0 %
Ofenheizung	16,7 %	16,0 %
Etagenheizung	8,3 %	10,4 %
Sammelheizung	64,0 %	55,1 %
Sammel- und Ofenheizung	11,0 %	18,4 %
Klimaanlage	0,0 %	0,1 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.9: Heizungsarten

Quelle: eigene Berechnungen

#### tatsächliche Geschossflächenzahl (tatGFZ)

Die Geschossflächenzahl (GFZ) gibt nach § 20 BauNVO das Verhältnis der Geschossfläche zur Grundstücksfläche wieder und ist damit ein Maß der baulichen Nutzung des Grundstücks. Die Obergrenzen für die jeweiligen Baugebiete sind im § 17 BauNVO geregelt bzw. im Bebauungsplan festgesetzt. Mit steigender GFZ und damit höherer Ausnut-

<sup>491</sup>vgl. [Sen11], S. 9

zung des Grundstücks lassen sich weniger Grünflächen, Frei- und Spielräume und damit eine zunehmend dichte Bebauung vermuten, die jedoch für den Mieter als attraktive Wohnlage zwingend erforderlich sind. Daher liegt die Vermutung fallender Preise mit zunehmender GFZ nahe. Im Gegenzug ist bei einer höheren GFZ durch höhere Ausnutzungsmöglichkeiten des Grundstücks, bezogen auf die Wohn- und Nutzfläche, auch der erzielbare Mietertrag höher. Demnach werden zunächst mit zunehmender tatsächlicher GFZ steigende Mieterträge und damit tendenziell höhere Kaufpreise angenommen. Die Zahlungsbereitschaft lässt jedoch für sehr hohe Ausnutzungen des Grundstücks wieder nach, daher wird ein degressiver Anstieg vermutet.

#### Gebäudezustand (Zs)

Der durchschnittliche bauliche Unterhaltungszustand des Gebäudes zum Zeitpunkt der Transaktion wurde durch drei Zustandsmerkmale erfasst. Eine detaillierte Beschreibung der Zustandsstufen ist der Anlage 8.3 zu entnehmen.

Gebäudezustand	MH	WGH
1 gut	15,8 %	14,6 %
2 normal	74,5 %	74,4 %
3 schlecht	9,7 %	11,0 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.10: Gebäudezustand

Quelle: eigene Berechnungen

In der Regressionsanalyse wird die Abweichung vom Normalzustand untersucht, die die Referenzkategorie darstellt. Entsprechend wird beim Kaufpreis ein Abschlag bei schlechtem Zustand und ein Zuschlag bei gutem Zustand vermutet. Zudem lassen sich preisbeeinflussende Interaktionen auch hier annehmen. Neben der Kombination zum Baujahr kann auch ein Einfluss durch die Interaktion mit der Lage oder mit der Heizungsart vermutet werden, wobei sich die positiven und negativen Effekte jeweils verstärken.

#### Anzahl der Einheiten (AnzahlE) / Wohn- und Nutzfläche (WNF)

Die Anzahl der gesamten Wohn- und Gewerbeinheiten wird mit dieser Variable erfasst und stellt neben der gesamten Wohn- und Nutzfläche ebenso ein Indiz für die Größe der Gesamtwohnanlage dar. Sehr große Geschosswohnanlagen gelten eher als unattraktiv bei Mietern, was mit einer geringeren Nachfrage einhergeht. Aufgrund der Unattraktivität und des damit verbundenen geringeren Mietniveaus steigt jedoch die Nachfrage eher seitens einer einfachen/problembelasteten Mieterklientel, was eher fallende Kaufpreise bei zunehmender Wohnanlagengröße erwarten lässt. Jedoch steht dieser Tatsache mit steigender Gesamtwohnfläche bzw. mit zunehmender Anzahl der Einheiten eine effizientere Bewirtschaftung entgegen, mit entsprechendem möglichen positiven Effekt auf den Kaufpreis. Vermutet wird jedoch, dass der negative den positiven Effekt übertrifft.

#### durchschnittliche Wohnfläche ( $\odot$ WE)

Die durchschnittliche Wohnfläche gibt das Verhältnis der Gesamtwohnfläche des Miethauses bzw. des Wohn- und Geschäftshauses und der Anzahl der Wohneinheiten an. Wohnungsgrößen mit sehr geringer und sehr hoher Quadratmeterzahl sind hinsichtlich des Vermietungspotenzials risikobehaftet. Daher ist bei diesen mit einem Kaufpreisschlag zu rechnen.

### Anteil Gewerbefläche (AGF)

Diese Variable betrifft ausschließlich die Wohn- und Geschäftshäuser und gibt den Anteil der Gewerbefläche an der Gesamtwohn- und Nutzfläche an. R.d. 96 % der WGH weisen max. einen 50 %igen Anteil gewerblich genutzter Fläche an der gesamten Wohn- und Nutzfläche aus. Die Tabelle 5.11 gibt eine Übersicht der Verteilung der gewerblichen Flächen an der gesamten Fläche im vorliegenden Datensatz der WGH. Gewerbliche Vermietungen werden i. d. R. nicht im gleichen Maße als sicher betrachtet wie die Vermietung von Wohnraum. Konjunkturelle Schwankungen können sich stärker auf die nachhaltig erzielbare Miete auswirken als das bei Wohnungsmieten der Fall ist. Die durchschnittlichen Mieten für gewerbliche Nutzungen sind zudem nicht immer deutlich höher als die durchschnittlichen Wohnraummieten, was in Kombination ein erhöhtes Risiko darstellt. Mit zunehmendem Anteil der gewerblichen Fläche an der gesamt vermieteten Fläche wird daher mit fallenden Quadratmeterkaufpreisen gerechnet.

gewerblicher Flächenanteil	Häufigkeit	kum. Häufigkeit
≤ 10 %	34,4 %	34,4 %
10 % bis 20 %	41,4 %	75,8 %
20 % bis 30 %	12,4 %	88,2 %
30 % bis 40 %	5,2 %	93,4 %
40 % bis 50 %	2,8 %	96,2 %
> 50 %	3,8 %	100 %
Gesamt	100 %	

Tabelle 5.11: Verteilung des Anteils der gewerblichen Fläche

Quelle: eigene Berechnungen

#### 5.2.2.2 Erfasste Variablen der Standortqualität

Die Variablen der Lagequalität im erfassten Datensatz charakterisieren die im Umkreis vorherrschenden Standortbedingungen und deren Einfluss auf den potentiellen Veräußerungspreis des Mietshauses. Neben den nachfolgend aufgeführten Regressoren der Lagequalität sind im Datensatz weitere Merkmale wie z. B. die Blocklage oder evtl. vorhandene Sanierungsgebiete erfasst. Aufgrund ihrer jedoch nur lückenhaft erfassten Merkmalsausprägungen werden diese nicht als erklärende Variable herangezogen.

#### stadträumliche Wohnlage (SW)

Die Lagequalität des Wohnumfelds spiegelt sich in der Wohnlage wider und wird entsprechend dem Berliner Mietspiegel in die drei Kategorien einfach, mittel und gut unterteilt (Berliner Mietspiegel). Die stadträumliche Wohnlage im Datensatz lag in den vier Kategorien einfache, mittlere, gute sowie sehr gute Wohnlage vor. Die jeweilige Merkmalsausprägung der entsprechenden Lagekategorie ist dem Anhang 8.4 zu entnehmen und orientiert sich an der Definition der Wohnlageneinstufung des Berliner Mietspiegels<sup>492</sup>. Der Einfluss der Lagequalität wird positiv vermutet. Die Variable Lage geht als ein Block von Dummyvariablen mit folgender Dummy Kodierung in die Regression ein, wobei die einfache Wohnlage die Referenzkategorie ist.

<sup>492</sup>vgl. [Kle10a], S. 233

Lage	einfach (3)	mittel (5)	gut (7)	sehr gut (9)
MH	55,3 %	27,0 %	15,9 %	1,9 %
WGH	64,7 %	20,6 %	13,9 %	0,8 %

Tabelle 5.12: Verteilung nach Wohnlagen

Quelle: eigene Berechnungen

### Bodenrichtwert

Bodenrichtwerte sind gem. § 196 BauGB durchschnittliche Lagewerte, die durch den Bodenrichtwert quantifiziert werden. Dabei gibt das fiktive Bodenrichtwertgrundstück die gebietstypischen Nutzungsverhältnisse wider, die entweder in einer Bodenrichtwertzone fest umgrenzt sind oder in einer nicht festen Umgrenzung charakterisiert werden. Bodenrichtwerte geben somit ebenfalls Auskunft über die Lagequalität und damit auch über die Ertragskraft des Grundstücks, in der sich das jeweilige MH oder WGH im jeweiligen Teilmarkt befindet. Im vorliegenden Datensatz für Mietshäuser weisen rd. 80 % der BRW einen Wert bis zu 1.500 EUR auf.

In der nachfolgenden Abbildung 5.2 sind die Bodenrichtwert Mediane für die jeweilige Lagekategorie abgetragen. Es ist zu erkennen, dass die Bodenrichtwerte in guten und sehr guten Wohnlagen deutlich ansteigen.

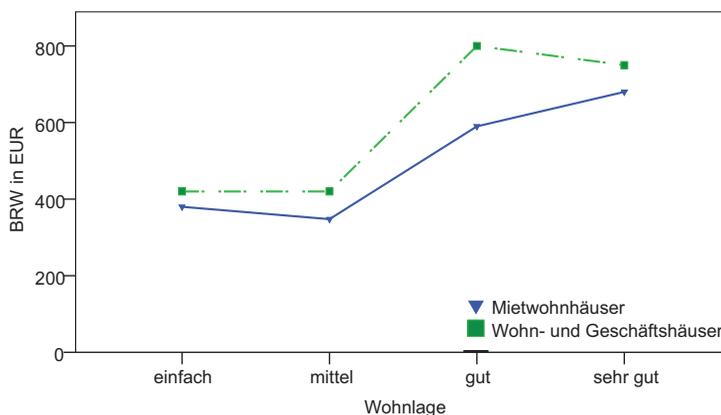


Abbildung 5.2: Mediane der Bodenrichtwerte

Quelle: eigene Berechnungen

Aufgrund erwartungsgemäß steigender Kaufpreise für höherwertige Lagen lassen sich auch steigende Kaufpreise mit steigendem BRW vermuten und hinzukommende Interaktionseffekte zwischen den gehobenen Wohnlagen und hohen Bodenrichtwerten.

Die mit den Lagequalitäten ansteigenden durchschnittlichen Nettokaltmieten für Mietshäuser sind auf der linken Seite der Abbildung 5.3 illustriert, auf der rechten Seite ist hingegen kein deutlicher Anstieg der Nettokaltmiete mit zunehmenden Bodenrichtwer-

ten erkennbar. Daher wird die Zahlungsbereitschaft für den Boden mit zunehmenden Bodenrichtwerten maximal degressiv vermutet, was den abnehmenden Grenznutzen zum Ausdruck bringt.

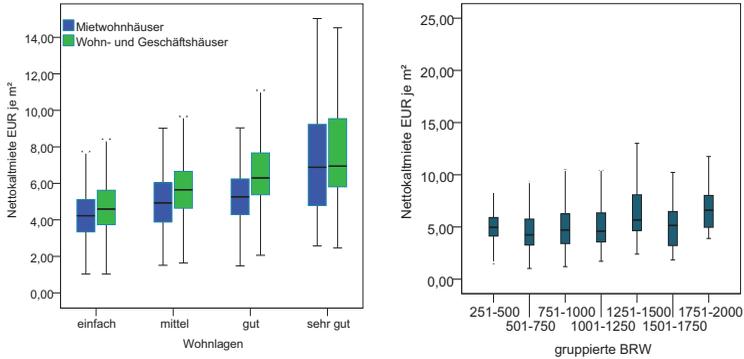


Abbildung 5.3: NKM in Abhängigkeit der Lage und des BRW

Quelle: eigene Berechnungen

typische Nutzungsart (TN)

In der Baunutzungsverordnung sind die verschiedenen Baugebiete definiert, die entsprechend ihres Nutzungsschwerpunktes bestimmte Nutzungen zulassen, beispielsweise reine Wohngebiete oder Gewerbegebiete. Somit wird über die zulässige Nutzung auch die höchstmögliche Verzinsung des Bodens bestimmt und eine weniger profitable Nutzung gleichzeitig ausgeschlossen. Das Erhebungsmerkmal der typischen Nutzungsart im vorliegenden Datensatz entspricht der dem Bodenrichtwert zugrundeliegenden typischen Art der baulichen Nutzung. Unterschieden wird zwischen Wohnbebauung, Dienstleistungsgewerbe, produzierendem Gewerbe und Lagen mit kerngebietstypischem Charakter bzw. mit mischgebietstypischem Charakter. Mieter in Wohnhäusern, die sich in Nicht- Wohnbaugebieten befinden, sind vielfach Emmissionen mannigfaltiger Art ausgesetzt was i. d. R. mit entsprechenden Mietpreisabschlägen einhergeht. Daher fließt diese Variable als Dummy für Lagen in Nicht-Wohnbaugebieten in die Regression ein und berücksichtigt somit den vermuteten Abschlag beim Kaufpreis für Lagen mit sonstigen typischen Nutzungsarten.

typische GFZ (typGFZ)

Die Variable typische Geschossflächenzahl als Kriterium für die gebietstypische Geschossfläche für das jeweilige Bodenrichtwertgebiet gibt das Maß für die mögliche Bebauung beim zugrundgelegten BRW an. Der vermutete Einfluss auf den Kaufpreis verhält sich analog zur tatsächlichen GFZ.

Gebäudeart	MH	WGH
Wohnbebauung	98,47 %	93,5 %
Gewerbegebiet	0,18 %	2,0 %
Mischgebietstypischen Charakter	0,71 %	3,7 %
Kerngebietstypischen Charakter	0,65 %	0,8 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.13: Typische Nutzungsart  
Quelle: eigene Berechnungen

### Bezirke (Bez)

Die jeweilige Bezirksvariable geht als Dummy in die Regression ein und erklärt die jeweilige Abweichung zum Referenzbezirk. Durch die unterschiedliche Bebauungs- und Sozialstruktur zwischen den Bezirken Berlins wird ein deutlicher Einfluss je nach Bezirk auf den Kaufpreis angenommen. Die Mehrheit der Transaktionen konzentriert sich sowohl bei den MH als auch bei den WGH auf den Innenstadtbereich, wie der Übersicht 5.14 zu entnehmen ist.

Bezirk	MH	WGH
1 Mitte	17,6 %	18,8 %
2 Friedrichshain-Kreuzberg	13,7 %	22,6 %
3 Pankow	13,0 %	19,1 %
4 Charlottenburg-Wilmersdorf	9,4 %	11,6 %
5 Spandau	5,8 %	3,1 %
6 Steglitz-Zehlendorf	6,1 %	2,5 %
7 Tempelhof-Schöneberg	13,3 %	9,0 %
8 Neukölln	6,1 %	5,4 %
9 Treptow-Köpenick	4,7 %	3,2 %
10 Marzahn-Hellersdorf	1,0 %	0,4 %
11 Lichtenberg	3,6 %	2,2 %
12 Reinickendorf	5,6 %	2,0 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.14: Transaktionen nach Bezirken  
Quelle: eigene Berechnungen

### 5.2.2.3 Erfasste Variablen der Grundstücksqualität

Die die Grundstücksqualität beschreibenden Variablen stellen die Besonderheiten des konkret veräußerten Grundstücks dar. Da sich der Wert des Mietshauses nicht nur aus dem Ertrag selbst, sondern auch durch den notwendigen Grund und Boden bestimmt, spielen auch die Grundstückseigenschaften für den Kaufpreis eine Rolle.

#### Erschließung (E)

Evtl. Abgaben und noch zu leistende Beiträge, also der Abgaben- und beitragsrechtliche Zustand des Grundstücks, beeinflusst den Wert des selbigen. Bei den Erschließungsbeiträgen bzw. Abgaben wird üblicherweise zwischen der erstmaligen Erschließung des

Grundstücks nach §123 BauGB und der Verbesserung von Erschließungsanlagen nach dem Kommunalabgabengesetz des Landes (KAG) unterschieden. Für den Käufer eines Grundstücks ist entscheidend, ob längst entstandene Beiträge oder Abgaben bereits gezahlt wurden bzw. noch zu erwarten sind. Ein entsprechender Abschlag beim kalkulierten Kaufpreis bei noch anstehenden Erschließungsbeiträgen ist demnach anzunehmen. Im vorliegenden Datensatz wurde der Erschließungszustand in drei Kategorien unterteilt: erschließungsbeitragspflichtig (ebp), teilweise erschließungsbeitragspflichtig (tebp) und erschließungsbeitragsfrei (ebf). Im Land Berlin ist fast flächendeckend die Erschließung gewährleistet, was sich auch im Datensatz widerspiegelt.

Art	MH	WGH
ebf	93,4 %	98,0 %
ebp	4,1 %	1,2 %
tlw. ebp	2,5 %	0,8 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.15: Erschließung  
Quelle: eigene Berechnungen

Grundstücksfläche (Gfläche)

Allgemein bestehen Abhängigkeiten zwischen der Grundstücksgröße und dem Quadratmetergrundstückspreis, der gewöhnlich zunehmend höher ausfällt mit abnehmender Fläche<sup>493</sup>. Eher entscheidend ist jedoch, ob die gesamte Grundstücksfläche auch bebaubar ist bzw. ein Teil der Fläche als sog. Hinterland zur Bebauung und damit für die Ausnutzung des Grundstücks gar nicht zur Verfügung steht. Ausschlaggebend ist somit vielmehr die Grundstückstiefe, die insbesondere bei Mehrfamilienhäusern deutlich stärker ins Gewicht fällt in Bezug auf die abnehmenden Quadratmeterpreise mit zunehmender Grundstückstiefe als z. B. bei EFH oder DHH<sup>494</sup>. Sehr große Grundstücksflächen bergen demnach die Gefahr, einen überflüssigen Flächenanteil zu beinhalten, der für die Mietertragerzielung keine Rolle mehr spielt. Demzufolge sind, wenn auch nicht linear, steigende Kaufpreise mit zunehmender Grundstücksfläche zu erwarten, die ggf. sogar einen Sättigungspunkt erreichen.

#### 5.2.2.4 Erfasste Variablen der Ertragskraft

Im Rahmen der Datenanalyse wurde die erfasste Mietertragshöhe und die Mietertragszusammensetzung untersucht. Aussagen zur vorhandenen Objektförderung konnten aufgrund der sehr hohen Anzahl an Missings nicht in der Untersuchung berücksichtigt werden.

Nettokaltemiete p.a. gesamt (NKM)

Die Nettokaltemiete ist das vertraglich vereinbarte Entgelt für die Gebrauchsüberlassung der Wohnung nach § 556 Abs. 1 BGB und wird von den Betriebskosten gesondert ausgewiesen. Die Nettokaltemiete ist somit der Betrag, den der Eigentümer des MH bzw. WGH als Rohertrag vor Abzug der Bewirtschaftungskosten erhält. Als Absolutbetrag

<sup>493</sup>vgl. [KSW02], S. 1204

<sup>494</sup>vgl. [KSW02], S. 1218

gibt die Nettokaltmiete noch wenig Information über die Höhe in Bezug auf die ortsübliche Vergleichsmiete, jedoch ist das Verhältnis zwischen der Nettokaltmiete und dem absoluten Kaufpreis (Multiplikator) bereits ein Indiz für das allgemeine Kaufpreinsniveau. Über den gesamten Zeitraum betrachtet wurden die MH im Durchschnitt für das 14,6 (13,5 Median) und die WGH für das 13,2-fache (12,6 Median) der Nettokaltmiete veräußert. Die Abbildung 5.4 links zeigt die durchschnittlichen (Median) Multiplikatoren am Beispiel der Mietwohnhäuser über den gesamten Beobachtungszeitraum. Diese Variable fließt durch die Nettokaltmiete je Quadratmeter indirekt in die Regression ein.

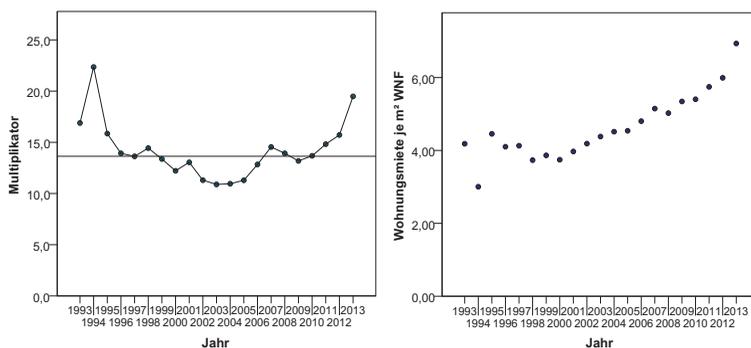


Abbildung 5.4: MH: durchschnittliche Multiplikatoren und Mietentwicklung  
Quelle: eigene Berechnungen

Nettokaltmiete je m<sup>2</sup> (NKM/m<sup>2</sup>)

Als wesentliches Erhebungsmerkmal geht die Nettokaltmiete je Quadratmeter in die Untersuchung ein. Sie ist ein wesentlicher Ausdruck für die Ertragskraft des Mietshauses und dafür auch maßgeblich für den Kaufpreis. Der Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis und der Miete ist somit positiv. Die Entwicklung der durchschnittlichen Wohnungsmieten von rd. 4 EUR auf rund 7 EUR je Quadratmeter im Zeitablauf ist für Mietwohnhäuser in Abbildung 5.4 rechts dargestellt. Die Mieten im Datensatz bilden den Quotienten aus der Gesamtmiete und der Wohnfläche ohne Berücksichtigung eventueller leerstehender Flächen<sup>495</sup> zum Zeitpunkt der Transaktion. Die tatsächlichen Quadratmetermieten könnten somit zum Teil höher ausfallen. Die Differenz der tatsächlichen Miete zur ortsüblichen Vergleichsmiete spielt für die Kaufpreisbemessung eine wesentliche Rolle, da hierdurch ggf. Mietsteigerungspotentiale bereits im Kaufpreis kalkuliert wurden. Andersherum können auch höhere tatsächliche Mieten im Vergleich zur ortsüblichen Miete ein Risiko darstellen, diese auch langfristig nachhaltig zu erzielen, was ebenfalls in die Kaufpreiskalkulation einfließt. Das gleiche gilt für Mietsteigerungspotentiale im Hinblick auf den Abbau von Leerstand. Der angenommene positive Einfluss der Miete auf den Kaufpreis ist somit nicht zwangsläufig auch ein linearer.

<sup>495</sup>Der Leerstand als Erhebungsmerkmal ist im Datensatz durch den GAA nicht berücksichtigt

### Gewerblicher Mietertragsanteil (GMA)

Analog zum gewerblichen Nutzflächenanteil berührt diese Variable ausschließlich die Wohn- und Geschäftshäuser und erklärt den Anteil der Jahresmiete resultierend aus den gewerblich vermieteten Flächen. Knapp 90 % der Wohn- und Geschäftshäuser generieren maximal 50 % ihres Mietertrages aus der gewerblichen Nutzung, wobei die Mehrheit (knapp 70 %) der erfassten Transaktionen maximal 20 % des Mietertrages durch eine Gewerbemiete generieren. Das durchschnittliche Mietniveau für gewerblich genutzte Flächen über den gesamten Beobachtungszeitraum liegt im Mittel bei 7,37 EUR je Quadratmeter und ist damit deutlich höher im Vergleich zu den Wohnungsmieten mit durchschnittlich 4,50 EUR je Quadratmeter (Median).

gewerblicher Mietertragsanteil	Häufigkeit	kum. Häufigkeit
≤ 10 %	21,2 %	21,2 %
10 % bis 20 %	27,2 %	48,4 %
20 % bis 30 %	19,5 %	67,9 %
30 % bis 40 %	12,9 %	80,8 %
40 % bis 50 %	7,5 %	88,3 %
> 50 %	11,7 %	100 %
Gesamt	100 %	

Tabelle 5.16: Gewerblicher Mietertragsanteil an der Gesamtmiete

Quelle: eigene Berechnungen

Das erhöhte Risiko, die Erträge aus der gewerblichen Vermietung auch nachhaltig zu erzielen, verhält sich analog zum Risiko, resultierend aus dem Anteil der Gewerbefläche an der gesamt vermietbaren Fläche. Daher liegt die Vermutung fallender Kaufpreise mit zunehmendem gewerblichen Mietertragsanteil nahe. Unterstützt wird diese Annahme durch die Betrachtung der Entwicklung der durchschnittlichen Nettokaltmiete in Abbildung 5.5 für die Wohn- und Geschäftshäuser, unterteilt nach Nutzungsart über die gesamte Beobachtungsperiode. Die Median Nettokaltmiete für die Wohnnutzung steigt kontinuierlich über den gesamten Zeitraum an und zeigt damit ein ähnliches Ergebnis wie die Entwicklung der Nettokaltmieten der Mietshäuser in Abbildung 5.4. Die Median Mieten für die gewerblich genutzten Flächen links der Abbildung 5.5 zeigen sogar einen leicht negativen Trend über die Jahre.

#### 5.2.2.5 Erfasste Merkmale zu den Veräußerungsfaktoren

In Bezug auf den Kaufpreis wurden auch die Umstände der Veräußerung analysiert. Neben dem Transaktionszeitpunkt ist die jeweilige Erwerber- und Verkäuferseite Gegenstand der Betrachtung sowie das Zustandekommen des Vertrages.

##### Erwerbergruppe (Eg)

Die Variable Erwerbergruppe erfasst den Erwerber der MH und WGH entsprechend der Tabelle 5.17 in folgenden Gruppen: Privat, GbR, Bundesrepublik Deutschland, Land Berlin, sonstige öffentliche Hand, (gemeinnützige) Wohnungsunternehmen, Verfahrensträger, Immobilienfonds, Versicherungsunternehmen und sonstige Fondsgesellschaften, sonstige juristische Personen, Kirche/Religionsgemeinschaften, Diplomatische Vertretungen, sonstiges Bundesland und landeseigene Wohnungsunternehmen.

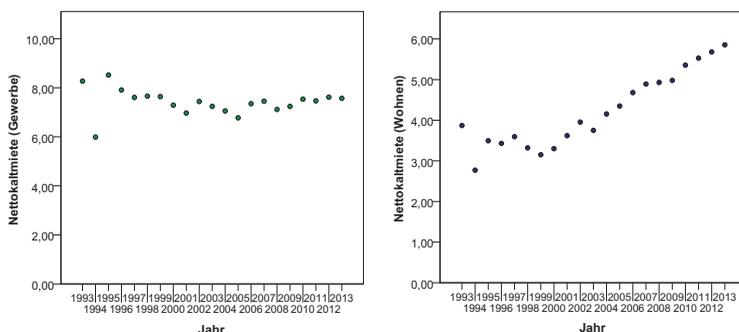


Abbildung 5.5: WGH: Mietentwicklung für Gewerbe- und Wohnnutzung  
Quelle: eigene Berechnungen

Die Kaufpreisbemessung für ein Mietshaus bzw. WGH kann durch die verschiedenen Erwerbergruppen unterschiedlich erfolgen z. B. durch ungleiche Finanzierungsbedingungen und die damit einhergehenden Ausnutzungsmöglichkeiten des Leverage Effektes oder durch die unterschiedliche Risikobemessung des Investments. Tendenziell werden eine höhere Risikobereitschaft, vorhandener Anlagedruck, günstigere Finanzierungsbedingungen oder auch Kombinationen hiervon bei juristischen Personen gegenüber Privatpersonen vermutet, die damit einen positiven Effekt auf die Kaufpreishöhe haben. Ebenfalls wird davon ausgegangen, dass Interaktionseffekte zwischen der Erwerbergruppe, der Veräußerergruppe und der Veräußerungsart vorliegen.

Art	MH	WGH
Privat	40,8 %	30,3 %
GbR	12,2 %	13,1 %
(gemeinnützige) Wohnungsunternehmen	0,4 %	0,3 %
Verfahrensträger	0,0 %	0,0 %
Immobilienfonds	0,1 %	0,5 %
Versicherungsunt. & sonstige Fondsgesell.	0,2 %	0,1 %
sonstige juristische Personen	46,3 %	55,6 %
landeseigene Wohnungsunternehmen	0,0 %	0,1 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.17: Verteilung der Erwerber  
Quelle: eigene Berechnungen

#### Veräußerergruppe (Vg)

Die Variable Veräußerergruppe erfasst sämtliche Veräußerer in denselben Kategorien analog zur Erwerbergruppe. Die Ausprägungen im Datensatz für MH und WGH lagen entsprechend der Übersicht 5.18 vor. Der Kaufpreis kann ebenfalls durch die Veräußerergruppe beeinflusst werden, z. B. durch beschlossene Privatisierungen der öffentlichen

Hand und den damit verbundenen Veräußerungsdruck abbilden. Grundsätzlich soll bei der Berücksichtigung der Veräußergruppe ebenfalls zwischen den privaten Veräußerern und den juristischen Personen unterschieden werden, deren Einfluss auf den Kaufpreis jedoch nur minimal vermutet wird.

Art	MH	WGH
Privat	51,3 %	52,1 %
GbR	9,3 %	11,7 %
Land Berlin	0,3 %	0,1 %
Bundesrepublik Deutschland	0,4 %	0,3 %
Sonstige öffentliche Hand	0,1 %	0,1 %
Sonstige Bundesländer	0,0 %	0,0 %
(gemeinnützige) Wohnungsunternehmen	5,8 %	3,9 %
landeseigene Wohnungsunternehmen	1,9 %	1,6 %
Immobilienfonds	0,3 %	0,3 %
Versicherungsuntern. & sonstige Fondsgesell.	0,2 %	0,4 %
sonstige juristische Personen	30,3 %	29,1 %
Kirche	0,1 %	0,2 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.18: Verteilung der Veräußergruppen  
Quelle: eigene Berechnungen

#### Vertragsart (VA)

Die Beurkundungsart des Grundstücksgeschäftes spiegelt sich in der Variable Vertragsart wider und berücksichtigt u. a. folgende Ausprägungen: Kauf, Tausch, Angebot & Annahme, Bieterverfahren, ZVG und private Versteigerungen, Rückübertragungsansprüche und Vorkaufsrechte. Im vorliegenden Datensatz waren folgende Vertragsarten erfasst:

Art	MH	WGH
Kauf	83,6 %	97,0 %
Angebot & Annahme	1,1 %	1,2 %
Bieterverfahren	0,03 %	0 %
Tausch	11,4 %	0,0 %
Rückübertragung	0,20 %	0,2 %
Sonstige	3,7 %	1,6 %
Gesamt	100 %	100 %

Tabelle 5.19: Verteilung der Vertragsarten  
Quelle: eigene Berechnungen

Bei Beurkundungsarten, die nicht einem gewöhnlichen Kauf entsprechen ist von Kaufpreiszuschlägen oder -abschlägen auszugehen. Versteigerungen wirken sich demnach negativ auf den Preis aus, bei Bieterverfahren, aber auch bei Beurkundungen durch Angebot und Annahme wird eher ein Aufschlag vermutet.

### Transaktionsjahr (TJahr)

Zusätzlich im Datensatz ist das genaue Transaktionsdatum, das den Beurkundungstermin abbildet, erfasst. Die Kaufpreise im jeweiligen Jahr der Transaktion spiegeln somit auch den Verlauf des Immobilienzyklus für den Teilmarkt der MH und WGH über den Beobachtungszeitraum wider. Dummy Variablen für das jeweilige Jahr können zur Schätzung eines Koeffizienten für das entsprechende Transaktionsjahr herangezogen werden, um unter Definition eines Referenzjahres die entsprechenden Marktschwankungen abzubilden<sup>496</sup>. Die Preisschwankungen müssten demnach auch die wirtschaftliche Situation Berlins über den gesamten Beobachtungsraum reflektieren.

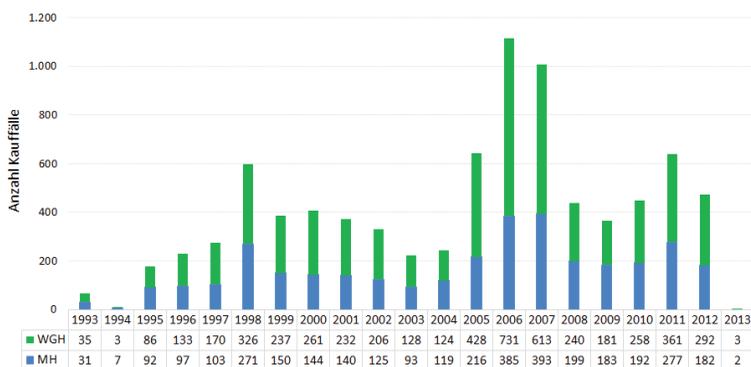


Abbildung 5.6: Verteilung der Kaufpreise über die Transaktionsjahre

Quelle: eigene Berechnungen

Abbildung 5.6 stellt sämtliche Kauffälle der jeweiligen Mietshäuser in den einzelnen Transaktionsjahren dar. Die Nettokaltmiete ist zu Beginn der 90er Jahre kaum erfasst worden, daher fallen diese Kaufpreise aus dem Datensatz heraus. Aufgrund der Abfrage der Transaktionsdaten bis zum Ende des ersten Quartals 2013 sind Kauffälle im Jahr 2013 unter Berücksichtigung vollständig erfasster Merkmale nur gering vertreten.

## 5.3 Die Störgröße

Die Zusammenhänge zwischen dem Kaufpreis und den erklärenden Größen bilden den systematischen Teil der hedonischen Preisfunktion, der quantitativ durch das Bestimmtheitsmaß zum Ausdruck kommt. Die unbekanntenen Einflussgrößen auf den Kaufpreis werden in einer Störvariable  $\epsilon_j$  (vgl. Abschnitt 3.1.2) zusammengefasst. Diese nicht erklärte Streuung der Kaufpreise kann verschiedene Ursachen haben.

Zum einen können Erhebungs- bzw. Messfehler im Datensatz vorliegen oder es wurden von vornherein nicht alle wesentlichen exogenen Variablen erfasst<sup>497</sup>. Ziegenbein<sup>498</sup>

<sup>496</sup>vgl. [Haa11], S. 106

<sup>497</sup>vgl. [Aue07], S. 35 f.

<sup>498</sup>vgl. [Zie77], S. 27

spricht davon, dass nie sämtliche den Grundstückswert beeinflussenden Größen aufgezeichnet werden können. Darüber hinaus können nach Ziegenbein beispielsweise auch funktionale Fehlspezifikationen zwischen der endogenen und der exogenen Variable im Störterm enthalten sein. Grundsätzlich kann aber einfach nur das menschliche Verhalten ursächlich für die restliche nicht erklärbare Streuung der Kaufpreise sein<sup>499</sup>. Für Immobilien mit genau gleichen Wertmerkmalen wird nicht selten ein unterschiedlicher Kaufpreis gezahlt. Bedingt wird das durch die differenzierte Beurteilung der Immobilie von den verschiedenen Käufergruppen oder aber auch einfach durch irrationales bzw. unwirtschaftliches Verhalten der Marktteilnehmer<sup>500</sup>. Die im Abschnitt 2.2.1 vorgestellte Effizienzmarkthypothese ist eng an die Theorie rationaler Erwartungen geknüpft. Eine einheitliche, rationale Erwartungsbildung kann nur erfolgen, wenn sich sämtliche Informationen in den Marktpreisen widerspiegeln und auch alle Marktteilnehmer über alle Informationen verfügen<sup>501</sup>. Immobilienmärkte gelten allgemein eher als informationsineffizient (vgl. Abschnitt 2.3), daher kann die grundsätzliche rationale Entscheidungsfindung in Frage gestellt werden.

Müller<sup>502</sup> stellt theoretische Überlegungen an, die das rationale Anlegerverhalten auf Aktienmärkten beeinträchtigen. Diese besitzen grundsätzlich auch für das Anlageverhalten auf Immobilienmärkten ihre Gültigkeit. Die Kaufentscheidung wird demnach, wie auch jede andere Meinungsbildung von sozialem Druck und von Einflüssen überlagert, die unweigerlich zu irrationalen Entscheidungen führen. Daneben besitzt jeder Investor unterschiedliche Fähigkeiten hinsichtlich der Informationsverarbeitungskapazität, d.h. die Vielzahl vorliegender relevanter Informationen entsprechend auch zu verarbeiten. Außerdem muss davon ausgegangen werden, dass die Differenzierung dessen, was wichtige oder unwichtige Informationen sind, individuell entschieden wird. Die Störvariable kann folglich einen ganz erheblichen Prozentsatz im hedonischen Modell ausmachen<sup>503</sup>.

## 5.4 Resümee und Formulierung des linearen Modells

Für die Spezifikation eines hedonischen Modells bedarf es neben der richtigen Funktionsform der Auswahl der Zielgröße, der preisbestimmenden unabhängigen Variablen sowie der Definition des zu untersuchenden Teilmarktes.

Als Zielgröße dient der Quadratmeterpreis tatsächlich getätigter Transaktionen von Berliner Mietshäusern im Untersuchungszeitraum 1993 bis 2013, der zu untersuchende Teilmarkt ist Berlin. Auf eine Unterteilung des Datensatzes in Stadtzentren oder Stadtrandlagen wird an dieser Stelle verzichtet, da Berlin als Metropolregion einen räumlich zusammenhängenden Teilmarkt darstellt<sup>504</sup> und Differenzierungen innerhalb der Stadt über Lage- und Bezirksvariablen berücksichtigt werden. Bei der Vielzahl an preisbestimmenden Variablen werden sich nicht alle erfassen lassen. Entscheidend ist, wie viel Prozent der Unterschiede in den Transaktionspreisen durch die erfassten Merkmale erklärt werden bzw. welcher Anteil in den Preisvariationen auf die nicht erfassten

---

<sup>499</sup>vgl. [Aue07], S. 36

<sup>500</sup>vgl. [Zie77], S. 27, 49

<sup>501</sup>vgl. [Mül96], S. 26

<sup>502</sup>vgl. [Mül96], S. 27 ff.

<sup>503</sup>vgl. [Zie77], S. 27

<sup>504</sup>vgl. [Mal02], S. 23 f.

Eigenschaften zurückzuführen sind<sup>505</sup>. Im Ertragswertverfahren übernimmt der Liegenschaftszinssatz die Korrektur der nicht erfassten oder nicht erfassbaren Einflüsse. „Das Ertragswertverfahren . . . wird durch die Liegenschaftszinssätze zu einem vergleichenden Verfahren.“<sup>506</sup> Sämtliche relevanten Einflussfaktoren lassen sich aber auch durch diesen nicht vollständig abbilden<sup>507</sup>.

Die wesentlichen Einflussgrößen auf den Kaufpreis werden in den nachfolgenden Kategorien zusammengefasst. Dabei wird die Qualität der vorhandenen Daten im Hinblick auf die bedeutsamen Variablen aufgezeigt.

- Ertragsfaktoren

Der wesentliche bestimmende Parameter im Hinblick auf die Höhe des Kaufpreises und den Wert der Immobilie ist der nachhaltig erzielbare jährliche Mietertrag. Dieser wird durch zahlreiche Faktoren wie Lage, Zustand oder Ausstattung beeinflusst und bündelt damit bereits einen Teil der relevanten Faktoren. Unterschiede zwischen der nachhaltigen und der vertraglich vereinbarten Miete sind bedeutsam im Hinblick auf die Kaufpreisbemessung, aber auch für den Wert des Objektes.

Um Differenzen zu identifizieren, ist die Kenntnis über die ortsübliche Vergleichsmiete relevant. Die tatsächliche Jahresnettokaltmiete ist im Datensatz ausgewiesen, jedoch kein Hinweis zur ortsüblichen Vergleichsmiete zum Transaktionszeitpunkt. Das stellt einen kritischen Punkt in Bezug auf die wichtigen erklärenden Variablen im hedonischen Modell dar. Angaben zur Objektförderung gäben ebenfalls Hinweise auf Mietbeschränkungen bzw. haben einen Einfluss auf den Wert der Liegenschaft. Die Eliminierung der Variable aus dem Datensatz ist aufgrund der hohen Anzahl an Missings nicht ideal, jedoch vorteilhafter.

Als weiterer Mangel wird die fehlende Angabe der leerstehenden Flächen angesehen, da sich die Jahresmiete nur auf die vermieteten Flächen bezieht und bei vorhandenem Leerstand die Quadratmetermiete damit tatsächlich höher ist.

- Standortfaktoren

Sowohl die Auswertung des vorliegenden Datenmaterials als auch empirische Untersuchungen der ausschlaggebenden Faktoren auf die jeweiligen Determinanten des Ertragswertverfahrens bzw. DCF-Verfahren haben die stadträumliche Wohnlage, den Bodenrichtwert, die nähere Umgebung im Hinblick auf die typische Nutzungsart, das Nachbarschaftsgefüge und die Sozialstruktur sowie die konkrete Objektlage innerhalb des Bezirkes als wertbestimmende Parameter identifiziert.

In Bezug auf die Mikrolage sind zudem Kriterien wie die Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr, Distanzen zu Erholungsgebieten, Grünflächen, Einkaufsmöglichkeiten oder zum Zentrum von Bedeutung. Je weiter entfernt diese zuvor genannten Merkmale im jeweiligen Wohnungsteilmarkt auftreten, desto niedriger fallen die Kaufpreise aus. Auch das positive Image eines Wohnviertels oder geringe Belastungen durch Emissionen beeinflussen positiv den Preis<sup>508</sup>.

---

<sup>505</sup>vgl. [Sal06], S. 14

<sup>506</sup>vgl. [Fis06a], S. 170

<sup>507</sup>vgl. [Fis06a], S. 170; [Wer99], S. 194

<sup>508</sup>Teilmarktuntersuchungen zu den zuvor genannten Abhängigkeiten sind bereits mittels Regressionsanalysen durchgeführt worden. Siehe hierzu beispielsweise [Fre03] EFH Berlin; [Sal04] (EFH Zürich); [Sti07] (ETW München)

Weiterhin spielen auch die Entwicklungsperspektiven des jeweiligen Standortes eine entscheidende Rolle. Großprojekte oder große Baumaßnahmen wie beispielsweise Flughäfen können die Wirtschaftskraft einer Region ankurbeln und damit auch die Anzahl der Beschäftigten erhöhen, was sich wiederum positiv auf die Bevölkerungsentwicklung und damit auf die langfristige Nachfrage an den angrenzenden Wohnraum auswirkt.<sup>509</sup>

Da die Einflüsse der Distanzen und Anbindungen zu den „points of interest“ bereits vielfältig untersucht wurden, stehen diese nicht im Mittelpunkt der hedonischen Regression. Es wird vielmehr ein praktikables Modell zur Bewertung von Liegenschaften gesucht. Im Datensatz des Gutachterausschusses sind die wertrelevanten Variablen mit der Angabe des Bezirks, der stadträumlichen Wohnlage, des Bodenrichtwerts sowie der typischen Nutzungsart erfasst. Im Hinblick auf die Wertermittlung werden die differenzierten Kriterien der jeweiligen Mikrolage über den Bodenrichtwert bzw. auch über das Mietniveau bereits abgebildet.

Ähnlich verhält es sich mit den soziodemographischen Faktoren wie beispielsweise der Bevölkerungszusammensetzung hinsichtlich des Alters und Sozialstatus, der Kaufkraft oder demographischen Entwicklung. Der Einfluss dieser Faktoren auf den Kaufpreis wurde zahlreich nachgewiesen<sup>510</sup>. Deren Berücksichtigung über die Einführung zusätzlicher Variablen ins Modell scheint jedoch nicht zwingend notwendig, da sie nicht auch zwingend den Erklärungsgehalt des Modells erhöhen<sup>511</sup>. Die soziodemographischen Besonderheiten dürften ebenfalls mit dem Mietniveau und den Lagevariablen erfasst sein.

Kritisch betrachtet werden muss hingegen die fehlende Variable „Stadterneuerung“, die aufgrund der zahlreichen Missings aus dem Datensatz entfernt wurde. Eigentümer von Grundstücken in Sanierungsgebieten sehen nicht selten zukünftig anfallenden Ausgleichsbeträgen entgegen, welches ein zusätzliches monetäres Risiko für Erwerber darstellt, was durchaus in der Kaufpreishöhe zum Ausdruck kommen kann.

- Gebäudefaktoren

Als bedeutsame Einflussgrößen die Gebäudestruktur betreffend gelten das Baujahr bzw. die Baujahrsklasse, das Alter der Immobilie, die Größe der Gesamtwohnanlage, die Bauweise bzw. Architektur, die technische Ausstattung und der Zustand, die vorhandene GFZ sowie der Gewerbeflächenanteil.

Die Nichterfassung der qualitativen und technischen Ausstattung der Objekte stellt ein Manko im vorliegenden Datensatz dar, da den Ausstattungsmerkmalen eine nicht unwesentlichen Bedeutung zukommt. Eine qualitativ hochwertige Bauweise bedingt zwar einen erhöhten Instandhaltungsbedarf, zugleich erhöht sich jedoch die Attraktivität des Mietshauses. Vorhandene Balkone, Stellplätze, Sprechanlagen oder Fahrstühle erhöhen beispielsweise die Attraktivität und damit die Nachfrage nach Wohnungen in der speziellen Wohnanlage. Dieses kommt aber wiederum über den Mietpreis zum Ausdruck, der wiederum den Kaufpreis beeinflusst. Im Hinblick auf die Wertermittlung sind die Ausstattungsmerkmale

<sup>509</sup>vgl. hierzu den Bau des Münchner Flughafens 1992 und den damit verbundene Anstieg der Beschäftigten sowie die nachgefragten Wohnstandorte; vgl. [Flu09]

<sup>510</sup>vgl. Abschnitt 3.2

<sup>511</sup>vgl. hierzu die Untersuchungen der Einflussfaktoren auf Berliner Wohnimmobilienpreise von [Fre03]

im hedonischen Modell als zusätzliche erklärende Variablen ggf. nicht zwingend erforderlich, jedoch wünschenswert.

Der Zustand der Wohnanlage bestimmt die verbleibende wirtschaftlichen Restnutzungsdauer zur Erzielung der Miete und damit auch die zukünftig notwendigen Instandsetzungs-/Modernisierungsmaßnahmen. Je besser der Zustand, desto weniger Maßnahmen sind kurz- und mittelfristig zur Erhaltung der Mieteinnahmen notwendig, damit steigt der Preis. Unterschieden wird im Datensatz zwischen den drei Stufen gut, mittel, schlecht.<sup>512</sup> Die Zuordnung in nur drei Zustandsstufen birgt jedoch das Risiko sehr grober Resultate und damit auch erheblicher Differenzen bei den Schätzwerten<sup>513</sup>.

- Grundstücksfaktoren

Neben der Grundstückgröße und dem Erschließungszustand zählen auch die Geometrie und Beschaffenheit sowie das zulässige Maß der Bebauung zu den wesentlichen Einflussgrößen auf den Kaufpreis. Im vorliegenden Datensatz ist die Grundstücksfläche, der Erschließungszustand, die tatsächlich vorhandene sowie die gebietstypische GFZ ausgewiesen, was für die Berücksichtigung der grundstücksbezogenen Faktoren im Hinblick auf die Grundstücksbewertung als ausreichend betrachtet wird.

- Veräußerungsfaktoren

Als wesentlicher preisbeeinflussender Veräußerungsfaktor kann der Transaktionszeitpunkt gesehen werden. Die konjunkturelle Entwicklung und Wirtschaftslage bestimmen maßgeblich Angebot und Nachfrage und damit das Preisniveau auf dem jeweiligen Teilmarkt. Auch im Hinblick auf den Wert der Mietshäuser ist das Transaktionsjahr entscheidend, da die Wertentwicklung im wesentlichen nicht durch die Immobilie selbst, sondern bis zu 60 % von der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung bestimmt wird<sup>514</sup>.

Die Veräußerer- und Erwerbergruppe sowie die Vertragsart mögen ggf. als Einflussparameter auf den Kaufpreis auftreten, spielen jedoch für die Wertermittlung keine Rolle, da es sich beim Wert um einen „Preis für Jedermann“ handelt.

Demnach ergibt sich eine klassische hedonische Funktionsgleichung  $P = f(E, L, S, G, V, t)$  mit  $E$  für die ertragsrelevanten Eigenschaften des Mietshauses, mit  $L$  für die Lageeigenschaften, mit  $S$  für die strukturellen Eigenschaften des Gebäudes, mit  $G$  für die Grundstücksfaktoren, mit  $V$  für die Veräußerungsfaktoren und  $t$  als Indikator für den Beobachtungs- bzw. Transaktionszeitpunkt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Qualität der Daten hinsichtlich der wesentlichen Einflussgrößen gut ist, auch wenn zwei Variablen aus dem Datensatz aufgrund der zu hohen Anzahl an Missings ausgeschlossen werden mussten. Bedauerlicherweise reduzieren sich die Kauffälle aufgrund fehlender Angaben bei den einzelnen Erhebungsmerkmalen noch einmal deutlich, jedoch stellt der verbleibende Datensatz noch eine sehr große Stichprobe dar.

<sup>512</sup>Die Kriterien der entsprechenden Zustandsnoten sind der Anlage 8.3 zu entnehmen

<sup>513</sup>vgl. [Fah07], S. 58

<sup>514</sup>vgl. [Kle10b], S. 1641



## 6 Empirische Analyse – Modellschätzung

Ziel ist es, ein Modell mit hohem Erklärungsgehalt aufzubauen und den Markt für Mietwohnhäuser und für Wohn- und Geschäftshäuser mit den wesentlichen Wert- bzw. Preistreibern abzubilden. Alle relevanten Einflussgrößen zu erfassen ist in der Praxis selten möglich, da sie entweder nicht bekannt sind bzw. die technische Erfassung zu aufwendig ist. Trotz alledem soll ein Schätzmodell entwickelt werden, anhand dessen die entsprechenden Wohngebäude im jeweiligen Teilmarkt bewertet werden können.

Ausgangspunkt sind die im Abschnitt 5.2.2 beschriebenen Regressoren, die hinsichtlich ihrer Signifikanz überprüft werden. Anschließend werden je nach Bedarf Verbesserungen bzw. Anpassungen am Modell vorgenommen, die Modellannahmen überprüft und Aussagen hinsichtlich der Prognosequalität des Modells getroffen. Hierfür wird der Datensatz geteilt, wobei ein Teil des Datensatzes zum Modellbau herangezogen wird (Testdaten) um für die restlichen Kaufpreise (Validierungsdaten) echte Vorhersagen treffen zu können<sup>515</sup>.

Gebäudeart	Beobachtungs- zeitraum	MH		WGH	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Testdaten	Q1 1993–Q1 2011	2.931	86 %	4.368	86 %
Validierungsdaten	Q2 2011–Q1 2013	470	14 %	680	14 %
Gesamt	Q1 1993–Q1 2013	3.401	100 %	5.048	100 %

Tabelle 6.1: Aufteilung der Stichproben in Test- und Validierungsdaten

Quelle: eigene Berechnungen

Transaktionspreise der letzten zwei Jahre des gesamten Beobachtungszeitraumes, d.h. 2. Quartal 2011 bis 1. Quartal 2013, sollen als Validierungsstichprobe dienen. Die Validierungsdaten decken damit jeweils rd. 14 % des Anteils am Gesamtdatensatz ab. Die Testdaten mit Kauffällen von 1. Quartal 1993 bis 1. Quartal 2011 werden zur Schätzung des hedonischen Modells herangezogen. Ein Anteil der Testdaten mit rd. 85 %–90 % wird bei hedonischen Modellen als angemessen betrachtet<sup>516</sup>.

Die Verteilung der unter Abschnitt 5.2.2 beschriebenen Merkmalsausprägungen der jeweiligen Erhebungsmerkmale sind für die jeweiligen Testdatensätze weitestgehend mit dem jeweiligen Gesamtdatensatz identisch.

<sup>515</sup>vgl. [SWoJ], S. 3-5 und [AR11], S. 609; Detailliertere Ausführungen zu Prognosen und echten Vorhersagen siehe auch Abschnitt 6.1.7.

<sup>516</sup>vgl. [Kem08], S. 198

## 6.1 Schätzung eines hedonischen Modells für die Mietwohnhäuser (MH)

### 6.1.1 Modifikation des Datensatzes

Die deskriptive Statistik und die Datenaufbereitung sind wesentliche Voraussetzungen für die anschließende Schätzung des Modells. Der erhobene Datensatz wurde kontrolliert, auf Plausibilität geprüft und die relevanten Lage- und Streuungsmaße sowie Zusammenhänge zwischen dem Kaufpreis des Mietshauses und des jeweiligen Regressors anhand von Streudiagrammen untersucht. Bei gegebenen Nichtlinearitäten wurde nach einer geeigneten Transformation des Regressors gesucht, die die Beziehung zwischen dem Kaufpreis und der unabhängigen Variablen realistischer beschreibt. Weiterhin wurden für die nominalen und ordinalen Variablen geeignete Dummy Kodierungen durchgeführt und ggf. einzelne Ausprägungen eines Merkmals zu einer Gruppe zusammengefasst. Tabelle 6.2 gibt einen deskriptiven Überblick über die zur Schätzung in das Modell MH eingehenden Regressoren des Testdatensatzes.

Variable	Min	Max	MEAN	Median	Modus	STABW
Baujahr	1830	2002	1927	1911	1910	36
Alter	0	179	76	88	98	36
HzSam(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
HzSonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
tatGFZ	0,10	7,49	2,05	1,86	1,20	1,12
ZsGut	0	1	[-]	[-]	0	[-]
ZsMittel(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
ZsSchlecht	0	1	[-]	[-]	0	[-]
AnzahlE	2	1.875	26	16	10	56
WNF	102	107.591	1.638	1031	684	3297
○WE	19	183	68	64	51	19
SWeinfach(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
SWmittel	0	1	[-]	[-]	0	[-]
SWgut	0	1	[-]	[-]	0	[-]
SWsehr gut	0	1	[-]	[-]	0	[-]
BRW	90	2800	472	420	340	241
TNwohn(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
TNsonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
typGFZ	0,1	4,5	1,86	2,5	2,5	0,807
Eebf(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
Eebp	0	1	[-]	[-]	0	[-]
Gfläche	105	123.193	1.525	797	566	4.462
NKM/m <sup>2</sup>	1,03	15,03	4,55	4,38	4,89	1,53
EgPrivat(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
EgFonds	0	1	[-]	[-]	0	[-]
EgWU	0	1	[-]	[-]	0	[-]
EgSonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
VgPrivat(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
VgFonds	0	1	[-]	[-]	0	[-]
VgWU	0	1	[-]	[-]	0	[-]

Tabelle 6.2: Regressoren Modell MH

Variable	Min	Max	MEAN	Median	Modus	STABW
VgÖff	0	1	[-]	[-]	0	[-]
VgSonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
VAKauf(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
VAbieter	0	1	[-]	[-]	0	[-]
VASonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
TJahr	1993	2011	2003	2005	2007	5
BezMitte(R)	0	1	[-]	[-]	[-]	[-]
Bez*	0	1	[-]	[-]	[-]	[-]

(R) Referenzkategorie

\*Bezirks-Dummy

Tabelle 6.2: Fortsetzung Regressoren Modell MH

Quelle: eigene Berechnungen

Die Variable Heizungsart wurde in zwei Gruppen unterteilt, *HzzSam* beinhaltet die Heizungsarten Sammel- und Etagenheizung, *HzzSonst* Ofenheizung bzw. auch Wohnanlagen, die nur z.T. noch mit Ofenheizungen ausgestattet sind. *HzzSam* mit einem Anteil von rd. 70 % ist die Referenzkategorie. Für Wohnanlagen mit einer geringer wertigen Beheizungsmöglichkeit geht dieses Merkmal als Dummy-Variablen *HzzSonst* in das Modell ein. Ähnlich verhält es sich mit der Variablen typische Nutzungsart und der Variablen Erschließungszustand, die ebenfalls in zwei Kategorien unterteilt wurden und mit *TNsonst* alle Nicht-Wohnbaugebiete bzw. *Eebp* sämtliche Kauffälle mit noch zu zahlenden Beiträgen berücksichtigt.

Bei der Erwerbergruppe wurde hauptsächlich zwischen juristischen Personen und Nicht-juristischen Personen unterschieden und die Erhebungsmerkmale wurden in neuen Gruppen zusammengefasst. Dabei steht die Gruppe *Privat* für die Erwerbergruppen Privat und GbR, die mit einem Anteil von rd. 52 % die Mehrheit ausmacht und damit auch die Referenzkategorie darstellt. Von der Gruppe *EgSonst* für juristische Personen sind die Fonds- und Versicherungsgesellschaften in der Gruppe *EgFonds* und die Wohnungsunternehmen in der Gruppe *EgWU* separat erfasst, die somit jeweils durch einen extra Dummy in der Regression Berücksichtigung finden.

Auch bei der Veräußerergruppe bildet die Gruppe *Privat* mit rd. 61 % die Referenzkategorie, von den sonstigen juristischen Personen in der Gruppe *VgSonst* werden die Fondsgesellschaften, die Wohnungsunternehmen und die öffentliche Hand als Veräußerer separat als Dummy in der Regression erfasst. Abweichungen von der Beurkundungsart Kauf werden mit der Dummy-Variablen *VAbieter* mit den Vertragsarten Bieterverfahren und Angebot & Annahme, alle sonstigen Vertragsarten mit der Variablen *VASonst* berücksichtigt.

Jeder Bezirk wird mittels einer Dummy Variablen berücksichtigt. Der Bezirk Mitte mit über 17 % und damit mit dem größten Anteil an Verkaufsfällen stellt hierbei die Referenzkategorie dar. Die Variablen *tatGFZ* und *WNF* wurden transformiert und finden als inverse Form im Modell Berücksichtigung. Mit dem natürlichen Logarithmus der beiden Regressoren BRW und Grundstücksfläche wird der vermutete nichtlineare Einfluss dieser beiden Variablen auf den Kaufpreis getestet.

Die Analyse der Verteilung der Kaufpreise je  $m^2$  für MH zeigt eine unsymmetrische, rechtsschiefe Verteilung<sup>517</sup> und ist wie in Abbildung 6.1 links erkennbar, nicht normalverteilt. Das ist auch nicht zwingend Voraussetzung<sup>518</sup>, jedoch günstiger. Die Schiefe der Datenverteilung kann durch *first aid transformation*<sup>519</sup> mit dem natürlichen Logarithmus deutlich reduziert werden (Abbildung 6.1 rechts), was sich ebenfalls auf die Verteilung der Residuen positiv auswirkt<sup>520</sup>. In den Koeffizienten bleibt das Modell zunächst additiv, jedoch ist die Wirkungsweise multiplikativ, d.h. der Kaufpreis verändert sich prozentual. Die Transformation des Kaufpreises ist nicht nur statistisch gesehen erklärbar, sondern bestätigt auch die hedonische Modelltheorie, nach der der Preis nicht linear ableitbar ist<sup>521</sup>.

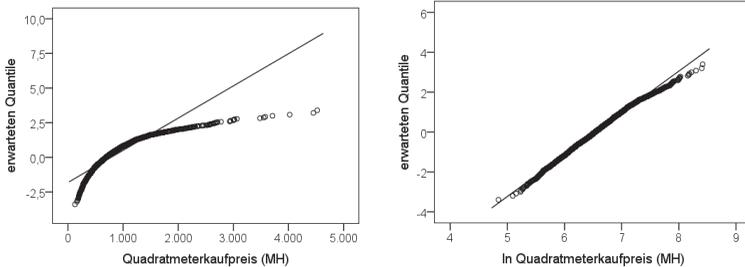


Abbildung 6.1: P-P-Diagramm Quadratmeterkaufpreis

Quelle: eigene Berechnungen

Abhängigkeiten zwischen den metrisch skalierten erklärenden Variablen wurden mittels einer Korrelationsmatrix vorab untersucht, da hohe Korrelationen bereits Hinweise auf Kollinearitätsprobleme geben können<sup>522</sup>. Sichtbar werden hierbei zunächst lineare Abhängigkeiten zweier Variablen die ggf. den gleichen bzw. ähnlichen Erklärungsgehalt haben. Die im Modell geschätzten Koeffizienten für diese beiden Variablen sind dann mit Unsicherheiten behaftet und mit sehr großen Standardfehlern verbunden. Zweckmäßig ist es zumeist, eine der beiden Variablen aus dem Modell zu streichen<sup>523</sup>.

Im Ergebnis der Vorabuntersuchung auf Kollinearität wurden Korrelationspaare mit einem Korrelationskoeffizienten von über 0,75 näher betrachtet, da in diesem Fall bereits von einer starken linearen Abhängigkeit ausgegangen werden kann.<sup>524</sup> Dies war der Fall bei den Variablenpaaren Wohn- und Nutzfläche und der Anzahl der Einheiten, bei dem Variablenpaar der tatsächlichen und typischen GFZ sowie beim Baujahr und dem Alter der Immobilie. Zur Berücksichtigung des Gebäudevolumens als Einflußgröße im Modell wurde somit nur die Wohn- und Nutzfläche herangezogen. Da die tatsächliche

<sup>517</sup>vgl. [AR11], S. 44

<sup>518</sup>vgl. [Sch08], S. 134

<sup>519</sup>vgl. [Sta08], S. 66

<sup>520</sup>vgl. [Sta08], S. 64 ff.

<sup>521</sup>vergleiche hierzu Abschnitt 3.1

<sup>522</sup>vgl. [BEPW06], S. 91; [Haa11], S. 92

<sup>523</sup>vgl. [Sta08], S. 93

<sup>524</sup>bei einem Korrelationskoeffizienten von  $\geq 0,8$  ist von starker Korrelation auszugehen [AR11], S. 95.

GFZ ein weiteres direkt zugeordnetes Gebäudemerkmal ist, fließt diese anstelle der typischen GFZ in das Modell ein. Das Baujahr der Immobilie lässt die Einordnung der Errichtung des Gebäudes in einer bestimmten Epoche zu. Das Alter zweier Immobilien kann beispielsweise gleich sein, jedoch in Abhängigkeit des Transaktionszeitpunktes in unterschiedliche Bauperioden fallen. Daher wird das Baujahr durch die Baujahrsklasse anstelle des Alters der Immobilie im Modell berücksichtigt.

### 6.1.2 Naives Modell MH

Der erste Anhaltspunkt zur Schätzung des möglichen Immobilienpreises eines Mietshauses auf der Basis der bisherigen getätigten Transaktionen ist der durchschnittliche Preis je  $\text{m}^2$ , multipliziert mit der Wohnfläche. Aufgrund der extremen Heterogenität der Wohnimmobilien ist dieser Ansatz natürlich mit großen Fehlern behaftet, was auch durch die Standardabweichung beim Kaufpreis des Gesamtdatensatzes (vgl. Tabelle 5.1) ohne Kenntnis der erklärenden Variablen deutlich wird<sup>525</sup>.

Die Standardabweichung des Testdatensatzes mit 430 EUR bei einem durchschnittlichen Kaufpreis je  $\text{m}^2$  von 782 EUR ist ähnlich groß. Mit rd. 46 % ist der Fehler der Schätzung<sup>526</sup> somit recht hoch. Auch unter Berücksichtigung des Transaktionsjahres liegt die prozentuale Abweichung im Durchschnitt noch bei rd. 41 %<sup>527</sup>.

Daher werden mittels der Regressionsanalyse die impliziten Preise der jeweiligen Immobilieneigenschaft geschätzt, um mittels der erklärenden Variablen den Gesamtquadratmeterpreis besser vorhersagen zu können.

### 6.1.3 Einfaches hedonisches Modell MH

Ausgangspunkt ist zunächst ein einfaches Modell mit dem logarithmierten Kaufpreis als Zielgröße und den zuvor beschriebenen und zum Teil transformierten Regressoren, vorerst allerdings ohne Berücksichtigung des Transaktionszeitpunktes. Durch die anschließende Residuenanalyse, bei der die nichtstandardisierten Residuen auf die einzelnen Jahre aufgeteilt werden, war eine systematische Abhängigkeit der Residuen durch das Transaktionsjahr gegeben. Der Beobachtungszeitraum des ausgewählten Datensatzes von 1993 bis 2011 wurde hierfür, entsprechend der Abbildung 6.2, in vier Abschnitte unterteilt.

Bei den geschätzten Kaufpreisen in den Transaktionszeiträumen 1993 bis 1995, 2002 bis 2005 und 2006 bis 2011 sind durch das aufgestellte Modell Über- bzw. Unterschätzungen deutlich erkennbar. Die Zeitperiode 1996 bis 2001 hingegen wird durch das Modell bereits gut erklärt und dient daher als Referenzkategorie für die erneute Schätzung.

Die Ergebnisse der Schätzung des einfachen Modells sind in Tabelle 6.3 zusammengefasst. Die geschätzten Koeffizienten des einfachen Modells für die Mietshäuser sind plausibel bezüglich ihrer Vorzeichen und für die erwarteten Vorzeichen auf einem 5 %-Niveau signifikant.

---

<sup>525</sup>vgl. [Sch08], S. 56

<sup>526</sup>Für die Berechnung des Fehlers der Schätzung (MAPE Mean Absolute Percentage Error) vgl. Abschnitt 6.1.7.1 „Prognosegütemaße“

<sup>527</sup>Die Abweichung der realisierten Kaufpreise von den Mittelwerten der Kaufpreise des jeweiligen Transaktionsjahres

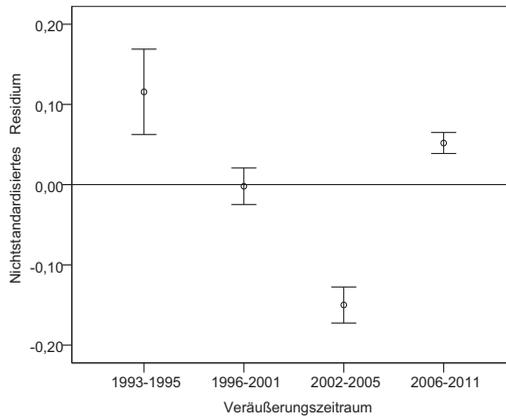


Abbildung 6.2: Residuen in Abhängigkeit der Veräußerungsphasen  
Quelle: eigene Berechnungen

Die als nicht signifikant gekennzeichneten Koeffizienten gehören zu einem Block von Dummy Variablen, wobei sich deren Nicht-Signifikanz jeweils auf die Referenzkategorie bezieht. Die sehr gute Wohnlage unterscheidet sich nicht mehr wesentlich von der guten Wohnlage im Verhältnis zur einfachen, was auch durch den niedrigeren Koeffizienten zum Ausdruck kommt.

Variable	Koeffizient	Beta	Signifikanz
Konstante	4,117		***
SWmittel	0,035	0,032	*
SWGut	0,074	0,057	***
SWsehr gut	0,049	0,013	
ZsGut	0,207	0,157	***
ZsSchlecht	-0,149	-0,098	***
BK2	0,092	0,057	***
BK3	-0,025	-0,009	
BK4	-0,064	-0,047	***
BK5	-0,055	-0,025	*
BK6Ost	-0,225	-0,053	***
BK6West	-0,026	-0,016	
BK7	0,134	0,057	***
HzSonst	-0,170	-0,165	***
invWNF	108,5	0,199	***
invtatGFZ	0,052	0,077	***
○WE	0,001	0,048	***
lnBRW	0,197	0,209	***

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; ○Signif. < 0,10

Tabelle 6.3: Resultate einfaches Modell MH

Variable	Koeffizient	Beta	Signifikanz
lnGfläche	0,047	0,077	***
VgFonds	-0,018	-0,003	
VgWU	-0,213	-0,126	***
VgÖff	-0,162	-0,032	**
VgSonst	0,068	0,064	***
EgFonds	0,239	0,026	*
EgWU	-0,110	-0,016	
EgSonst	0,047	0,049	***
VAbieter	0,143	0,032	**
VASonst	-0,076	-0,022	o
NKM	0,120	0,385	***
FriKreu	0,025	0,018	
Pankow	0,049	0,035	*
ChaWilm	0,055	0,034	o
Spandau	-0,018	-0,09	
StegZehl	0,029	0,014	
TemSchö	0,076	0,054	***
Neukölln	-0,065	-0,033	*
TrepKöp	0,025	0,11	
MaHell	0,203	0,04	**
Lichtbg	-0,031	-0,012	
Reinickend.	-0,057	-0,026	o
VJahr93	0,138	0,059	***
VJahr02	-0,151	-0,124	***
VJahr06	0,077	0,080	***
$R^2$	0,641		
$R^2_{adj}$	0,635		
$RMSE_S$	0,288		
F-Test	122,55		***
Anzahl	2.931		

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 6.3: Fortsetzung Resultate einfaches Modell MH

Quelle: eigene Berechnungen

Mietshäuser, die vorrangig in den 30er Jahren (*BK2*) erbaut und Neubauten, die nach 1990 (*BK7*) fertig gestellt wurden, heben sich als einzige Bauperioden im Preis positiv von den Altbauten (*BK1 Referenzkategorie*) ab. Die typischen Nachkriegsbaujahre *BK3* bis *BK5* wirken sich im Preis im Verhältnis zu den vor 1919 errichteten Mietshäusern eher negativ aus. Besonders negativ fällt auch die Schnellfertigbauweise in den 70er und 80er Jahren in's Gewicht, in den ehemaligen östlichen Bezirken noch stärker als in den ehemaligen westlichen Bezirken Berlins, wobei der geschätzte Koeffizient für die Bauperiode *BK6West* gegenüber der Referenzkategorie nicht signifikant ist.

Die Schätzer für den  $\ln(BRW)$  und für die  $\ln(Gfläche)$  können als Elastizitäten interpretiert werden, d.h. eine Erhöhung des Bodenrichtwertes um 10 % ergibt eine Erhöhung des Quadratmeterkaufpreises um 1,9 %. Die  $\ln(WNF)$  und  $\ln(GFZ)$  mit ihren positiven Vorzeichen, kennzeichnen den durchschnittlichen Zusammenhang zwischen dem Quadratmeterkaufpreis und dieser beiden Einflussgrößen<sup>528</sup>, d.h. der Quadratmeterkaufpreis nimmt mit zunehmender Wohnfläche bzw. GFZ ab.

Die Nettokaltmiete je  $m^2$  (NKM) übt den größten Einfluss auf den Kaufpreis aus, was auch durch den höchsten Beta Wert, der die Vergleichbarkeit der Koeffizienten durch deren Standardisierung gewährleistet, ausgedrückt wird. Eine Erhöhung der Nettokaltmiete um einen Euro, erhöht den Preis um 12 %<sup>529</sup>.

Variablen, die in der Tabelle 6.2 aufgeführt sind, sich jedoch nicht im einfachen Modell wiederfinden, erwiesen sich als nicht signifikant und wurden aus dem Modell entfernt. Hierzu zählen die Variablen zum erschließungsbeitragsrechtlichen Zustand und zur typischen Nutzungsart. Mit einem  $R^2_{adj}$  von 0,635 bei einer F-Statistik von 122,5 weist die hochsignifikante Schätzung bisher eine annehmbare Anpassung auf.

In Bezug auf die Beurteilung der Residuen gibt das Histogramm oben links in der Abbildung 6.3 bereits Hinweise darauf, dass die standardisierten Residuen der Kaufpreise nicht ganz der Normalverteilung folgen. Auch das P-P-Diagramm zeigt, dass die standardisierten Residuen nicht auf der Referenzverteilung (Normalverteilung) liegen, sondern langschwänzig verteilt sind. Gründe hierfür können in der Modellspezifikation liegen oder auch durch Fehleingaben bzw. sonstige Umstände hervorgerufen sein. Das Streudiagramm (b) unten rechts, auf dem die Residuen gegen die geschätzten Werte abgetragen sind, offenbart ebenfalls Ausreißer bei ansonsten annähernd homogener Streuung. Die Residuen sollten möglichst gleichmäßig um die Nulllinie verteilt sein und keine Struktur aufweisen.<sup>530</sup> Das Streudiagramm (a) der geschätzten Werte gegen die Kaufpreise unten links zeigt neben den abweichenden Residuen auch noch eine leichte Nichtlinearität.

#### 6.1.4 Modellanpassung

Ziel ist es, die Modellspezifikation zu verbessern und ggf. den Erklärungsgehalt des bisher aufgestellten Modells zu erhöhen. Im folgenden werden daher die Residuen auf mögliche Ausreißer hin untersucht und eventuelle Verbesserungen hinsichtlich der Modellspezifikation geprüft.

##### *Berücksichtigung von Interaktionen*

Es wurde eine Vielzahl von Interaktionen zwischen den erklärenden Variablen untersucht. Ein deutlicher Effekt war bei der Interaktion zwischen der Lage der Wohnimmobilie anhand der stadträumlichen Wohnlagendefinition und dem Zustand des Wohngebäudes zum Zeitpunkt der Transaktion feststellbar. So sind Mietshäuser in einfachen Lagen in jedoch gutem Unterhaltungszustand im einfachen Modell noch deutlich unterschätzt.

Zugleich wurden gut erhaltende Mietshäuser in guten und sehr guten Wohnlagen zum Teil überschätzt, was sich jedoch bei der späteren Schätzung des Modells als nicht

<sup>528</sup>vgl. [FKL09], S. 74

<sup>529</sup>vgl. [AR11], S. 673

<sup>530</sup>vgl. Residuenanalyse nach [Sta08], S. 54 ff. und [Sch08], S. 52 ff.

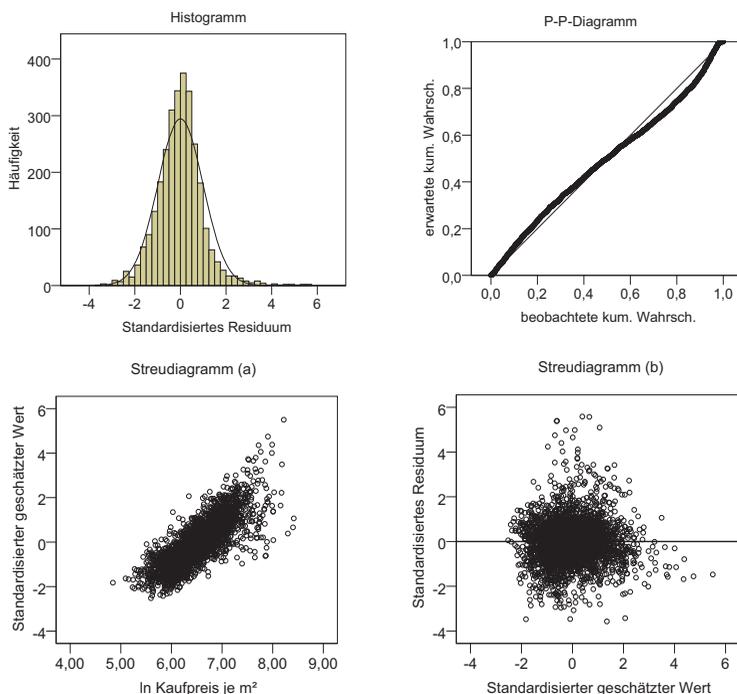


Abbildung 6.3: Residuenanalyse des einfachen Modells MH

Quelle: eigene Berechnungen

signifikant herausstellte. Dies verdeutlicht einmal mehr, die große Bedeutung des Unterhaltungszustandes und der negativen Auswirkungen auf den Kaufpreis, falls noch zukünftige Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen anstehen. Indes spielt die Lagequalität in einer Stadt, die zu über 50 % aus einfachen Wohnlagen besteht, nur eine sekundäre Rolle.

Weiterhin wurden diverse Interaktionen u. a. zwischen den baulichen Ausstattungsmerkmalen, dem Baujahr, dem Zustand der Mietshäuser untereinander und mit verschiedenen Lageattributen geprüft, die sich jedoch als nicht relevant herausstellten.

#### *Nichtparametrische Ansätze der Nettokaltmiete*

Hinsichtlich der wichtigsten erklärenden Variablen wurden weitergehende Prüfungen hinsichtlich nichtlinearer Zusammenhänge durchgeführt. Die Nettokaltmiete je m<sup>2</sup> als wichtigster Einflussfaktor auf den Kaufpreis war somit Gegenstand der Untersuchung. Anhand von graphischen Tests<sup>531</sup> kann ein evtl. nichtlinearer Einfluss nachvollzogen wer-

<sup>531</sup>vgl. [FKL09], S. 75 ff.

den. In der Abbildung 6.4 ist die Nettokaltmiete gegen den Kaufpreis geplottet. Die linke Seite zeigt neben den Beobachtungen den geschätzten durchschnittlichen Zusammenhang mittels Anpassungslinie für ein quadratisches Polynom. Rechts in der Abbildung ist der geschätzte nichtlineare Zusammenhang für ein Polynom 3. Grades dargestellt, der die bessere Anpassung der Beobachtungen zur Beschreibung der Beziehung zwischen dem Kaufpreis und der Nettokaltmiete zeigt. Bei sehr hohen Werten der Nettokaltmiete zeigen die Quadratmeterkaufpreise eher wieder eine abnehmende Tendenz und sind somit im linearen Modell noch überschätzt. Die Beziehung lässt sich also eher durch einen quadratischen bzw. kubischen Zusammenhang beschreiben.

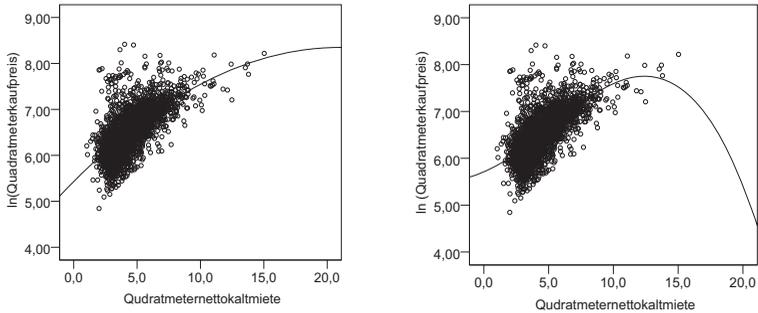


Abbildung 6.4: nichtlineare Beziehung zwischen Kaufpreis und Miete  
Quelle: eigene Berechnungen

Die Schätzung des Modells wurde sowohl mit einem Polynom zweiten als auch dritten Grades durchgeführt. Die Koeffizienten waren jedoch nur im Modell mit einem Polynom 2. Grades hochsignifikant auf einem 5 % Signifikanzniveau. In der Regel werden Polynome niedrigen Grades verwendet, da die resultierenden Schätzungen insbesondere bei größeren Polynomgraden am Rand der Schätzungen sehr instabil sind<sup>532</sup>. Die Beziehung zwischen der Miete und dem Preis kann demzufolge besser durch einen quadratischen als rein linearen Zusammenhang beschrieben werden.

#### *Auffällige Beobachtungen*

Das Diagramm der geschätzten Werte gegen die Kaufpreise in der Abbildung 6.3 unten links (Streudiagramm a) zeigt einige wenige links und rechts oben abweichende Werte, die im Modell noch unter- bzw. überschätzt werden. Solche auffälligen Werte weisen eine große Diskrepanz (Distanz) zwischen den vorhergesagten und beobachteten Quadratmeterkaufpreisen auf<sup>533</sup>. Bei der empfohlenen Überprüfung auf einflussreiche Beobachtungen mittels standardisierter Residuen<sup>534</sup> gelten Absolutwerte über bzw. unter drei<sup>535</sup> als Ausreißer und bedürfen einer eingehenden Analyse.

<sup>532</sup>vgl. [FKL09], S. 75

<sup>533</sup>vgl. [Sch08], S. 64 f.

<sup>534</sup>vgl. [CP95], S. 31; [Sch08], S. 65; [Sta08], S. 63

<sup>535</sup>Die standardisierten Residuen haben einen Mittelwert von null und eine Standardabweichung von eins; Cutoffs bei 3 x Standardabweichung

Diese beobachteten Kaufpreise für Mietshäuser fallen bezüglich ihrer hauptsächlich nach oben hin abweichenden Kaufpreise je  $m^2$  auf, jedoch nicht hinsichtlich ihrer besonderen Objekteigenschaften oder ihrer außerordentlichen Ertragskraft. Daher liegt der Verdacht auf effektive Ausreißer durch mögliche Fehleingaben oder sonstige besondere Umstände nahe. Gestützt wird zudem diese Annahme auch durch die für diese Fälle extrem hohen Multiplikatoren, also das Verhältnis des Kaufpreises zur Gesamtmiete pro Jahr<sup>536</sup>.

Der Ausschluss von Datenfehlern ist der erste Schritt<sup>537</sup> zur Überprüfung von Ausreißern, wobei es für den Begriff Ausreißer keine exakte Definition gibt. Als Ausreißer werden z. B. Beobachtungswerte bezeichnet, die dem Modell nicht gehorchen. Daher ist eine zusätzliche Einflussanalyse, d.h. die Untersuchung des Einflusses einzelner Beobachtungen auf die Schätzergebnisse, sinnvoll<sup>538</sup>.

Hebelwerte (*leverage*) kennzeichnen den Einfluss einer Beobachtung auf die Bestimmung des Schätzers an dieser Stelle. Die Beobachtung hat dann einen großen Einfluss, wenn sie weit entfernt vom Zentrum der restlichen Verteilung liegt<sup>539</sup>. Die Mahalanobis Distanz ist z. B. ein Parameter für die Hebelwirkung, die angibt, wie sehr sich ein Fall vom Durchschnitt der anderen Fälle bzgl. der erklärenden Variablen unterscheidet. Die Mahalanobis Distanz entspricht dem Hebelwert $\cdot(n-1)$ <sup>540</sup>. Hebelwerte  $h_j$  können Werte zwischen  $1/n$  und 1 annehmen, wobei ein großer Hebelwert nahe 1 auf unübliche Prädiktorenwerte  $z_j$  hinweist. Beobachtungen mit Hebelwerten  $h_j > 2z_i/n$  sollten daher eingehender geprüft werden<sup>541</sup>.

Die Cook Distanz  $D$  ist ein weiteres Einflussmaß, das angibt, wie stark sich die restlichen Residuen ändern, wenn eine konkrete Beobachtung aus der Regression ausgeschlossen wird.  $D$  kann als der euklidische Abstand zwischen den beiden Schätzungen verstanden werden, wonach Beobachtungen mit  $D > 0,5$  als auffällig gelten und näher zu betrachten sind<sup>542</sup>.  $D$  liegt für sämtliche Beobachtungen im Datensatz der Mietshäuser unterhalb 0,5 und tritt daher nicht auffällig hervor. Das Modell wird ohne die Beobachtungen mit auffallenden Multiplikatoren geschätzt und erneut einer Residuenanalyse unterzogen, wobei dieser Prozess iterativ erfolgt<sup>543</sup>.

### 6.1.5 Schätzung des angepassten Modells MH

Für die neue Schätzung des Modells für MH wurden die Ergebnisse der zuvor vorgenommenen Untersuchungen übernommen. Der Effekt zwischen einem guten Zustand des Mietshauses in einfacher Wohnlage wird durch die Variable *InterSWZs* separat berücksichtigt. Der nichtlineare Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis und der Nettokaltmiete fließt durch ein Polynom 2. Grades in die Schätzung ein. Sämtliche zuvor identifizierten auffälligen Beobachtungen<sup>544</sup>, insgesamt 68 und damit rd. 2,3 %, wurden

<sup>536</sup>Diese Kaufpreise weisen Multiplikatoren von über dem 30-fachen, zum Teil auch von über dem 50 und 100-fachen der Jahresmiete auf; über den gesamten Zeitraum betrachtet wurden die Mietshäuser zum ca. 14,4 fachen der Jahresmiete veräußert (vgl. Abschnitt 5.2.2.4)

<sup>537</sup>vgl. [AR11], S. 451; [FKL09], S. 175

<sup>538</sup>vgl. [FKL09], S. 173, 177

<sup>539</sup>vgl. [Sch08], S. 111

<sup>540</sup>vgl. [Sch08], S. 64

<sup>541</sup>vgl. [FKL09], S. 177 ff.

<sup>542</sup>vgl. [FKL09], S. 178

<sup>543</sup>vgl. hierzu auch [Sch08], S. 66

<sup>544</sup>Kaufpreise mit ungewöhnlich hohem Multiplikator, da sich ungewöhnliche Fälle in der Statistik schwer schätzen lassen

eliminiert und das Modell erneut geschätzt. Die Variablen mit kategorialen und nominalen Wertebereichen wie die Erwerber- und Veräußerergruppe, Vertragsart, Baujahrklasse, der Unterhaltungszustand, die Bezirke sowie der Veräußerungszeitraum werden im Modell als ein Block von Dummy Variablen berücksichtigt. Die Signifikanz bezieht sich dabei auf die jeweilige Referenzkategorie, sagt jedoch noch nichts darüber aus, ob diese Faktoren mit ihren Faktorstufen (Ausprägungen)<sup>545</sup> generell im Modell von Bedeutung sind. Je nach Wahl der Referenzkategorie kann zudem die Signifikanz positiv oder negativ ausfallen. Ob der Faktor als solches relevant ist, kann mittels der Varianzanalyse überprüft werden<sup>546</sup>, d.h. es wird die Nullhypothese geprüft, ob die jeweiligen Faktor- und Interaktionsstufen der Faktoren keinen unterschiedlichen Einfluss auf den Kaufpreis haben<sup>547</sup>. Im Ergebnis der Kovarianzanalyse, d.h. Varianzanalyse unter zusätzlicher Berücksichtigung der metrischen unabhängigen Variablen (Kovariaten)<sup>548</sup>, zeigte sich, dass für sämtliche Faktoren, Kovariate und auch für die Interaktion *InterSWZs* die Nullhypothese auf einem 5 %-Signifikanzniveau verworfen werden konnte. Eine Ausnahme war der Faktor *Vertragsart*, der sich aufgrund des F-Tests als nicht signifikant erwies. Die Vertragsart mit den beiden Dummies *VAbieter* und *VASONST* wurden somit aus dem Modell entfernt.

Das Ergebnis der verbesserten Schätzung für das Modell mit den vier Transaktionsphasen „Modell TPhase“ ist der Tabelle 6.4 links zu entnehmen. Zusätzlich ist ein weiteres Modell „Modell T.Jahr“ geschätzt worden, mit einem Dummy für jedes Transaktionsjahr, um die konjunkturelle Entwicklung der Kaufpreise genauer abzubilden. Das Jahr 2000 dient hierbei als Referenzjahr.

In den beiden angepassten Modellen sind sämtliche Koeffizienten, mit Ausnahme einiger Dummies in Bezug auf ihre Referenzkategorie, hochsignifikant verschieden von Null und auch bzgl. ihrer Vorzeichen ökonomisch plausibel. Die erklärte Varianz ist gegenüber dem einfachen Modell mit 71,7 % (Modell TPhase) und mit 72,2 % (Modell T.Jahr) deutlich höher und zeigt damit bei beiden eine bessere Anpassung der Daten. Allgemeingültige Aussagen bzgl. eines als gut einzustufenden  $R^2$  gibt es nicht, da insbesondere bei zufallsbedingten Prozessen kleinere  $R^2$  akzeptabel sind<sup>549</sup>. Während  $R^2$  mit zunehmender Anzahl an Variablen steigt, vermindert es sich hingegen bei einer zunehmend größeren Anzahl an Beobachtungen wieder, so dass  $R^2$  bei vielen Kauffällen eine ganz andere Bedeutung erlangt<sup>550</sup>.

Im Zusammenhang mit der Fragestellung bzgl. des Einflusses der Immobilienqualitäten auf den Kaufpreis ist die Anpassung mit über 70 % als gut einzustufen<sup>551</sup>. Generell werden im Zusammenhang mit hedonischen Modellen ein Erklärungsgehalt von über 70 % respektiert und Modelle, die sogar die Variation in den Preisen zu über 80 % erklären, als besonders gut angesehen<sup>552</sup>.

---

<sup>545</sup>vgl. [BEPW06], S. 121

<sup>546</sup>bei SPSS notwendig, bei anderen Programmen wird der F-Test zeitgleich durchgeführt, vgl. [Haa11], S. 99; [Sta08], S. 35 ff

<sup>547</sup>vgl. [BEPW06], S. 139

<sup>548</sup>vgl. [BEPW06], S. 142 ff.

<sup>549</sup>vgl. [BEPW06], S. 97

<sup>550</sup>vgl. [Sch08], S. 41

<sup>551</sup>vgl. hierzu auch [Haa11], S. 98

<sup>552</sup>vgl. [Wie06], S. 4

Variable	Modell TPhase		Modell TJahr	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
Konstante	3,926	***	3,889	***
SWmittel	0,070	***	0,072	***
SWgut	0,110	***	0,112	***
SWsehr gut	0,125	**	0,134	**
ZsGut	0,091	***	0,085	***
ZsSchlecht	-0,123	***	-0,118	***
BK2	0,017		0,014	
BK3	-0,032		-0,038	
BK4	-0,046	**	-0,049	**
BK5	-0,053	*	-0,054	*
BK6Ost	-0,196	***	-0,211	***
BK6West	-0,050	**	-0,057	**
BK7	0,096	***	0,090	***
HzSonst	-0,130	***	-0,134	***
invWNF	95,59	***	96,168	***
invtatGFZ	0,059	***	0,057	***
⊙WE	0,002	***	0,002	***
lnBRW	0,192	***	0,187	***
lnGfläche	0,047	***	0,046	***
VgFonds	-0,054		-0,039	
VgWU	-0,195	***	-0,187	***
VgÖff	-0,154	**	-0,148	**
VgSonst	0,027	*	0,026	*
EgFonds	0,256	**	0,230	**
EgWU	-0,008		-0,011	
EgSonst	0,065	***	0,062	***
NKM	0,203	***	0,203	***
NKM Quadrat	-0,006	***	-0,006	***
FriKreu	0,012		0,012	
Pankow	0,051	**	0,047	**
ChaWilm	0,042	○	0,042	○
Spandau	-0,012		-0,011	
StegZehl	0,009		0,004	
TemSchö	0,007		0,005	
Neukölln	-0,075	***	-0,084	***
TrepKöp	-0,015		-0,025	
MaHell	0,163	**	0,168	**
Lichtbg	-0,081	**	-0,091	**
Reinickend.	-0,048	○	-0,048	○
VJahr93	0,152	***		
VJahr02	-0,122	***		
VJahr06	0,099	***		
InterSWZsGut	0,130	***	0,133	***

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; ○Signif. < 0,10

Tabelle 6.4: Resultate der verbesserten Modelle für MH

Variable	Modell TPhase		Modell TJahr	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
J1993			0,327	***
J1994			0,297	**
J1995			0,194	***
J1996			0,088	**
J1997			0,079	*
J1998			0,111	***
J1999			0,082	**
J2001			0,064	*
J2002			-0,058	o
J2003			-0,056	o
J2004			-0,052	o
J2005			-0,043	
J2006			0,126	***
J2007			0,223	***
J2008			0,177	***
J2009			0,141	***
J2010			0,192	***
J2011			0,345	**
$R^2$	0,721		0,727	
$R^2_{adj}$	0,717		0,722	
$RMSE_S$	0,239		0,237	
F-Test	173,28	***	131,09	***
Anzahl	2.863		2.863	

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 6.4: Fortsetzung Resultate der verbesserten Modelle für MH

Quelle: eigene Berechnungen

Die F–Werte zeigen ebenfalls hochsignifikante Schätzungen, sind aufgrund der unterschiedlichen Fallzahl jedoch nicht mit dem einfachen Modell vergleichbar<sup>553</sup>. Auch die Standardfehler der Schätzer ( $RMSE_S$ )<sup>554</sup> mit 0,239 bzw. 0,237 bei über 2.800 Freiheitsgraden sind wesentlich geringer als beim einfachen Modell.

Die Ergebnisse der Residuenanalyse des verbesserten Modells TJahr in Abbildung 6.5 zeigen, dass die Residuen nun annähernd einer Normalverteilung folgen und nicht mehr langschwänzig verteilt sind. Auch das Streudiagramm (b) unten rechts, dass die geschätzten Werte gegen die Residuen zeigt, überprüft auf Vorliegen von Normalität, Varianzheterogenität und Ausreißern<sup>555</sup>. Die Residuen streuen zufällig und ausgewogen um die Nulllinie, die Varianz der Residuen ist konstant. Die gleichmäßige Streuung der Residuen ist ebenfalls im Streudiagramm (a) unten links der geschätzten gegen die

<sup>553</sup>vgl. [Sch08], S. 67

<sup>554</sup>Der Standardfehler des Schätzers berücksichtigt bei SPSS zusätzlich die vorhandenen Freiheitsgrade

$$RMSE_S = \sqrt{\frac{1}{n-k-1} \sum_{j=1}^n (\hat{P}_j - P_j)^2}$$

<sup>555</sup>vgl. [Sch08], S. 53

standardisierten Werte zu erkennen. Die aufgestellte Modellgleichung erzielt eine bessere Anpassung der Werte als das einfache hedonische Modell für MH.

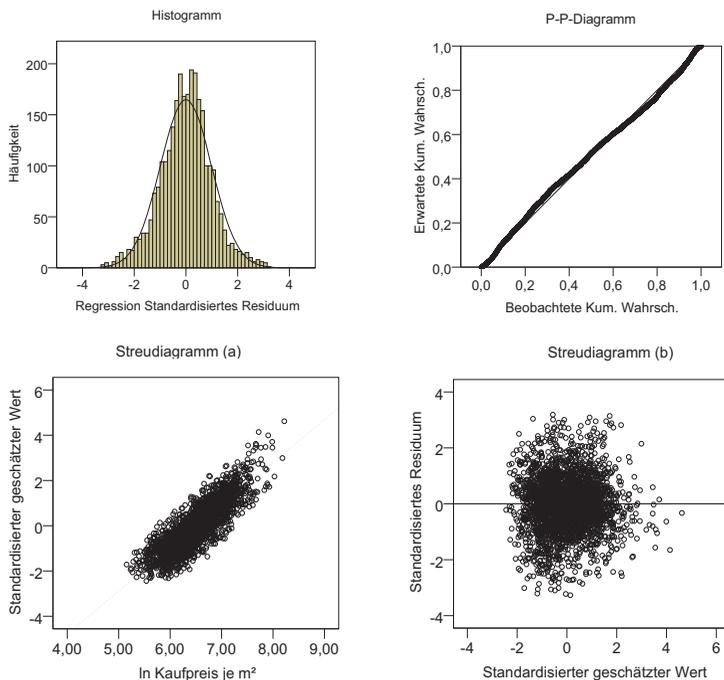


Abbildung 6.5: Residuenanalyse des verbesserten Modells (Modell MH TJahr)

Quelle: eigene Berechnungen

Die Überprüfung der Unabhängigkeit der Residuen kann mittels statistischer Tests bzw. graphischer Methoden erfolgen. In der Abbildung 6.6 sind im Diagramm links die Residuen im Zeitablauf dargestellt. Folgen positive Residuen tendenziell wieder positiven Residuen, ist von positiver Autokorrelation auszugehen. Die Folge von eher negativen auf positive Residuen ist ein Hinweis auf negative Autokorrelation<sup>556</sup>. Die Residuen geben keinen Anlass zur Annahme auf Autokorrelation, da sie im Zeitablauf der tatsächlichen Transaktionen keinem Muster folgen. Auch das Sequenzdiagramm, auf dem die Kauffälle im Zeitablauf gegen die Residuen abgetragen sind, bestätigen die Annahme.

Diese Annahme kann mittels der Durbin–Watson Statistik, bei der die Unabhängigkeit eines Residuums vom direkten Vorgänger innerhalb einer Wertereihe geprüft wird<sup>557</sup>,

<sup>556</sup>vgl. [FKL09], S. 139

<sup>557</sup>vgl. [Sch08], S. 56

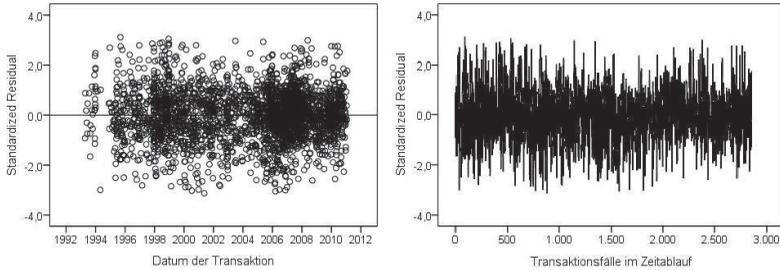


Abbildung 6.6: Unabhängigkeit der Residuen  
Quelle: eigene Berechnungen

untermauert werden. Der Durbin–Watson Test prüft hierbei die Nullhypothese, ob die Beobachtungswerte nicht autokorreliert sind mit der Teststatistik<sup>558</sup>

$$d = \frac{\sum_{j=2}^n (\epsilon_j - \epsilon_{j-1})^2}{\sum_{j=1}^n \epsilon_j^2}.$$

Der empirisch ermittelte Wert  $d$  mit  $0 < d < 4$  aggregiert die Differenzen zwischen den Residuen von aufeinanderfolgenden Beobachtungen der Kaufpreise<sup>559</sup>. Liegt  $d$  nahe dem Wert 2, ist weder von positiver noch negativer Autokorrelation auszugehen<sup>560</sup>. Die Durbin Watson Statistik für das Modell MH weist einen Wert von  $d = 1,83$  aus und deutet somit auch hier keine Autokorrelation an.

Die Überprüfung auf evtl. vorhandene Kollinearität zwischen den unabhängigen Variablen wurde vorab bereits mittels einer Korrelationsmatrix untersucht (vgl. Abschnitt 6.1.1). Zwecks Aufdeckung von Multikollinearität ist diese Vorgehensweise, die lediglich paarweise Abhängigkeiten der Variablen offenbart, noch nicht ausreichend. Mit Hilfe des VIF (Variance Inflation Factor) kann das Ausmaß evtl. vorliegender Multikollinearität aufgespürt werden<sup>561</sup>.

$$VIF(\beta_i) = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

Der  $VIF$  gibt dabei an, wie stark Multikollinearität die Varianz eines Parameterschätzers beeinflusst. Je stärker die Korrelation zwischen  $z_i$  und den restlichen erklärenden Variablen, desto größer ist  $R_i^2$  und damit auch der  $VIF$ . Die Genauigkeit der Schätzwerte nimmt also mit zunehmender Multikollinearität ab<sup>562</sup>. Werte von  $VIF(\beta_i) > 10$  deuten auf ein ernsthaftes Multikollinearitätsproblem hin<sup>563</sup>. Im vorliegenden Modell

<sup>558</sup>vgl. [FKL09], S. 141

<sup>559</sup>vgl. [BEPW06], S. 89; [FKL09], S. 141

<sup>560</sup>vgl. [AR11], S. 546

<sup>561</sup>vgl. [FKL09], S. 171

<sup>562</sup>vgl. [BEPW06], S. 91

<sup>563</sup>vgl. [AR11], S. 510; [LTL06], S. 128; [Sch08], S. 105

sind die VIF-Werte sämtlicher Variablen, mit Ausnahme der NKM, kleiner fünf<sup>564</sup> und der Verdacht auf Multikollinearität kann damit abgewiesen werden. Die Schätzung kann als stabil angesehen werden. Da die Nettokaltmiete als Polynom in das Modell aufgenommen wurde, ist der VIF für die beiden Terme NKM und NKM Quadrat entsprechend hoch, da sie naturgemäß voneinander abhängig sind.

### 6.1.6 Diskussion der Koeffizienten

Sämtliche zu Beginn als einflussreich angenommenen Regressoren (vgl. Abschnitt 6.1.1) wurden im Modell auf ihre Signifikanz hin überprüft. Nicht alle erwiesen sich als relevant, auch diverse vermutete Interaktionseffekte zeigten sich als bedeutungslos. So offenbarte sich die typische Nutzungsart (*TN*), der Erschließungszustand des Grundstücks (*E*) und die Vertragsart (*VA*) als nicht signifikant. Grund hierfür könnte der sehr hohe Anteil (z.T. über 93 %) der jeweiligen Referenzkategorie am untersuchten Datensatz sein. Der erschließungsbeitragsfreie Zustand des Grundstücks z. B. variiert beim Großteil der Daten nicht, wodurch wiederum die Bedeutung des erschließungsbeitragspflichtigen Zustandes sehr gering ist.

Die erklärenden Variablen Alter, typische GFZ und die Anzahl der Einheiten werden hingegen in ihrem Erklärungsgehalt bereits durch andere Variablen im Modell abgebildet und wurden somit nicht extra berücksichtigt. Die Ergebnisse der empirischen Schätzung im Vergleich zur theoretischen Erwartung für die signifikanten Regressoren werden nachfolgend anhand des Modells MH T.Jahr analysiert.

Nettokaltmiete (NKM/m<sup>2</sup>)

Als einflussreichste und hochsignifikante Variable mit dem höchsten Beta Wert zeigt sich, wie vermutet, die Nettokaltmiete je m<sup>2</sup>. Die Nettokaltmiete ist als Polynom 2. Grades in das Modell aufgenommen worden, mit einem positiven  $\beta_1$ -Koeffizienten von 0,203 für das Polynom vom Grad 1 und einem negativen  $\beta_2$ -Koeffizienten von -0,006 für das Polynom vom Grad 2. Damit wird der Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis und der Nettokaltmiete durch eine nach unten hin geöffnete Parabel im Modell beschrieben<sup>565</sup>. Die marginale Veränderung des Kaufpreises im quadratischen Polynom-Modell hängt demnach vom Niveau der Nettokaltmiete ab<sup>566</sup>.

$$\beta_1 + 2\beta_2 z_{ij} = \frac{\partial p_j}{\partial z_{ij}}$$

Mit steigender Quadratmetermiete nimmt der Kaufpreis zunächst zu, das positive  $\beta_1$  dominiert die Kaufpreisentwicklung bis zu einer bestimmten Höhe der Nettokaltmiete. Dabei fällt die Steigung der Kaufpreise zunehmend geringer aus und ab einer bestimmten Höhe der Nettokaltmiete fällt der Kaufpreis sogar. Ab hier an fällt der negative Term  $\beta_2$  aufgrund der hohen Quadratmetermiete stark ins Gewicht und bestimmt die Kaufpreisabnahme. Die Elastizität des Kaufpreises bzgl. der Nettokaltmiete je Quadratmeter ergibt sich somit als  $(\beta_1 + 2\beta_2 z_{ij})/p_j$ <sup>567</sup>.

Die im Datensatz erfassten Nettokaltmieten je Quadratmeter geben keine Auskunft hinsichtlich des marktüblichen Mietniveaus zum Zeitpunkt der Transaktion. Das heißt, die

<sup>564</sup>vgl. [Haa11], S. 99

<sup>565</sup>vgl. [AR11], S. 494 f.

<sup>566</sup>vgl. [Aue07], S. 292

<sup>567</sup>vgl. [AR11], S. 494 f.

erfassten Quadratmetermieten können unterhalb (*underrent*) oder oberhalb (*overrent*) der ortsüblichen Vergleichsmiete liegen und bestimmen somit vorhandene Mietsteigerungspotentiale. Sehr geringe Quadratmetermieten lassen eher auf *underrent* Objekte schließen mit dem erwarteten Potential, die Rendite durch Mietsteigerungen über die kommenden Jahre nach der Transaktion zu erhöhen. Eine bereits hohe durchschnittliche Nettokaltmiete je Quadratmeter zum Zeitpunkt der Transaktion lässt kaum weitere Mietsteigerungspotentiale zu, falls diese bereits der ortsüblichen Vergleichsmiete entspricht oder sogar übersteigt und birgt daher die Gefahr, diese nicht nachhaltig erzielen zu können. Das steigende Risiko kommt somit bei einem sehr hohen Mietniveau durch fallende Kaufpreise zum Ausdruck.

#### Stadträumliche Wohnlage (SW)

Die stadträumliche Wohnlage ist im Modell als ein Block von Dummy Variablen berücksichtigt, wobei die einfache Wohnlage mit einem Anteil von 56 % die Referenzkategorie darstellt. Gegenüber der einfachen Wohnlage erweisen sich die geschätzten Koeffizienten für die mittlere, gute und sehr gute Wohnlage als hochsignifikant mit dem entsprechend der qualitätssteigernden Wohnlagendefinition, steigenden  $\beta$ -Koeffizienten. Diese sind als Prozentschlag zur Referenzkategorie zu werten. Der Preis steigt demnach im Falle einer mittleren Wohnlage um 7,2 %, im Falle einer guten Wohnlage um 11,2 % und bei einer sehr guten Wohnlage um 13,4 % gegenüber einer einfachen Wohnlage.

Als Maß für die Stärke der Streuung des beobachteten Koeffizienten um den wahren Koeffizienten kann der Standardfehler des Regressionskoeffizienten (SF) herangezogen werden. Der SF von 0,043 für die sehr gute Wohnlage ist deutlich größer als der SF für die gute Wohnlage mit 0,018, d.h. der Einfluss der sehr guten Wohnlage auf den Preis ist vorsichtig zu betrachten, da der Koeffizient deutlich stärker um den wahren Wert streut und daher auch Werte im Bereich des Konfidenzintervalls für die gute Wohnlage annehmen kann. Hinzu kommt, dass im untersuchten Datensatz lediglich 2 % der Transaktionen eine sehr gute Wohnlage aufweisen und somit die Bedeutung dieser Wohnlagenkategorie im Datensatz gering ist.

Die Berücksichtigung der kategorialen Variable der stadträumlichen Wohnlage als metrische Variable hätte hingegen zu einem unsinnigen Ergebnis geführt, da der Effekt von der Kodierung der Variable abhängt. Die Abstände zwischen einer mittleren und guten Wohnlage lassen sich nicht sinnvoll interpretieren, d.h. die gute Wohnlage ist nicht dreimal so teuer wie die einfache Wohnlage<sup>568</sup>. Deutlich wird dies hier insbesondere bei der guten gegenüber der sehr guten Wohnlage.

#### Gebäudezustand (Zs)

Hochsignifikant ist, wie auch erwartet, der Einfluss des Gebäudezustandes, der sich durch einen Abschlag von rd. 11,8 % bei einem schlechten und einem Zuschlag von rd. 8,5 % bei einem guten Zustand gegenüber dem durchschnittlich normalen Zustand des Gebäudes auswirkt. Wie bedeutend der gute Zustand des Gebäudes zur Erzielung einer nachhaltigen Miete ist, wird durch die einbezogene Wechselwirkung eines guten Gebäudezustandes in einfachen Lagen deutlich. Auch in einfachen Wohnlagen werden stabile Mieten generiert, die jedoch durch notwendige, aber nicht durchgeführte Sanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen gefährdet sind. Daher schlägt ein guter Gebäudezustand in einfachen Wohnlagen positiv zu Buche, was durch den positiven Koeffizienten bei der Interaktionsvariable zum Ausdruck kommt.

<sup>568</sup>vgl. [FKL09], S. 81

### Baujahrsklasse (BK)

Die Faktorvariable der Baujahrsklasse erwies sich ebenfalls als hochsignifikant und kennzeichnet u. a. die Bauqualität und Attraktivität des Wohngebäudes, was sich maßgeblich auf die nachhaltige Erzielung der Mieteinnahmen auswirkt. Die prozentualen Zu- bzw. Abschläge für die jeweilige Baujahrsklasse in Bezug auf die Referenzkategorie der Altbauten, erstellt vor 1919, ist in der Abbildung 6.7 dargestellt.

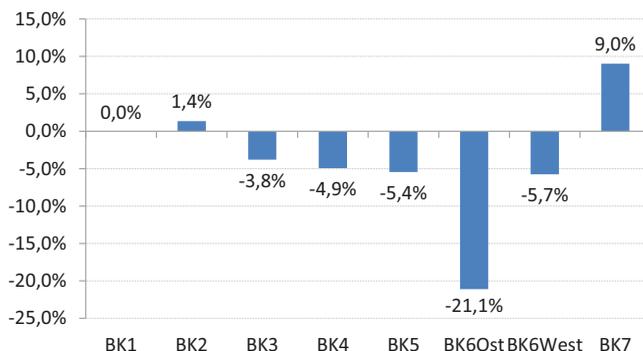


Abbildung 6.7: Prozentuale Veränderung des Kaufpreises nach der Baujahrsklasse

Quelle: eigene Berechnungen

Gegenüber der Referenzkategorie heben sich lediglich Wohngebäude der zweiten und siebten Baujahrsklasse positiv ab. Die Vorzeichen der Koeffizienten sind somit im Vergleich zum einfachen Modell gleich geblieben. Die Zahlungsbereitschaft für Nachkriegsbauten lässt eindeutig nach. Mit einem deutlichen Zuschlag heben sich die Neubauten ab, was wiederum die bereits zuvor erwähnten Ergebnisse hinsichtlich der Bedeutung des Objektzustandes und der davon abhängigen Ertragserzielung untermauert. Ausgeprägt ist auch der Preisabschlag für die in den östlichen Bezirken zwischen 1973 und 1990 erstellten Gebäude. Diese Ära war geprägt durch einen umfangreichen Geschosswohnungsbau in Form von Großraumwohnsiedlungen, die nach 1990 fühlbar an Attraktivität für die Mieter verloren. Der empirisch nachgewiesene Einfluss der jeweiligen Bauperiode als Haupteffekt auf den Kaufpreis des Mietshauses entspricht somit den zuvor geäußerten Vermutungen. Ein zusätzlicher Effekt aus der Wechselwirkung zwischen der Bauperiode und dem Zustand ließ sich hingegen nicht nachweisen. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte die indifferente Wertung und damit Nachfrage der Mieter nach sanierten Altbauten bzw. Neubauten sein, die durch ihren baulichen Zustand das gleiche Nutzniveau hervorrufen.

### Heizungsart (Hz)

Als hochsignifikant erwies sich ebenso der Koeffizient für die vorhandene Heizungsanlage. Mit einem deutliche Abschlag von rd. 13,4 % werden Wohnobjekte mit veralteten Heizungsanlagen bestraft. Der verminderte Kaufpreis impliziert die noch zusätzlich einkalkulierten Kosten für noch anstehende Modernisierungsmaßnahmen.

Wohn- und Nutzfläche (WFN) und tatsächliche GFZ (tatGFZ)

Die ebenfalls hochsignifikanten Variablen der Gesamtwohnfläche des Mietshauses und der tatsächlichen Geschossflächenzahl sind als inverse Transformation in das Modell eingegangen<sup>569</sup>. Die beiden Koeffizienten nehmen beide Werte von  $> 0$  an ( $\beta$ -Koeffizient für die *invWFL* 96,1 und  $\beta$ -Koeffizient für *tatGFZ* 0,057), d.h. der Einfluss der Wohn- und Nutzfläche wie auch der tatsächlichen GFZ auf den Kaufpreis des Mietshauses nimmt mit zunehmender Fläche bzw. GFZ ab und nähert sich null, nimmt den Wert null aber nie an<sup>570</sup>.

Der nicht lineare negative Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis der Immobilie und der Wohn- und Nutzfläche des Objektes bestätigt die theoretische Annahme, je größer die Geschosswohnungsbauten sind, desto unattraktiver werden sie für Mieter. Demgemäß nimmt die Zahlungsbereitschaft mit größer werdenden Mietshäusern ab und die Kaufpreise fallen. Jenseits einer gewissen Anlagengröße hingegen führt die weitere Zunahme der Gesamtwohnfläche nicht mehr zu einer Reduzierung der Kaufpreise, womit die Vergütung des Risikos in Verbindung mit der zunehmenden Größe der Gesamtwohnanlage an einem bestimmten Punkt als ausgeschöpft betrachtet werden kann.

In der Abbildung 6.8 links ist der Zusammenhang zwischen der Wohnfläche<sup>571</sup> und dem Quadratmeterkaufpreis dargestellt. Zu erkennen ist ein leicht abnehmender Preis mit zunehmender Gesamtwohnfläche bis ca. 1.000 m<sup>2</sup>. Größere Wohnanlagen haben annähernd gleiche Quadratmeterkaufpreise, wobei sehr hohe abweichende Transaktionspreise auch nicht mehr zu beobachten sind.

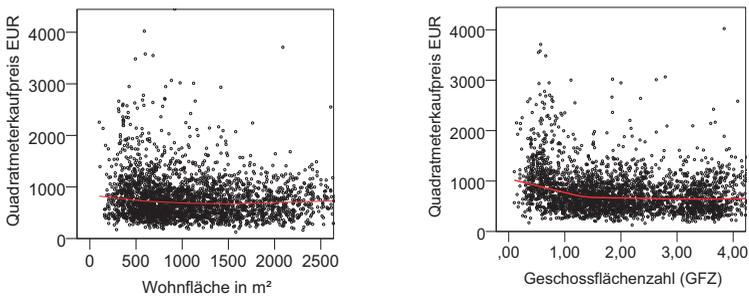


Abbildung 6.8: Wohnfläche und GFZ

Quelle: eigene Berechnungen

Noch deutlicher wird dieser Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis und der tatsächlichen Geschossflächenzahl rechts in der Abbildung 6.8. Bis zu einer GFZ von rd. 1,2 fallen die Kaufpreise und zeigen mit weiterer zunehmender Geschossflächenzahl einen fast linearen Verlauf.

Die dichte Bebauung des Grundstücks nimmt an Bedeutung somit ab, wenn der Anteil der Geschossfläche an der Grundstücksfläche weit über 100 % liegt. Für Mietshäuser

<sup>569</sup>Log-inverses Modell; vgl. [Aue07], S. 291.

<sup>570</sup>vgl. [AR11], S. 495

<sup>571</sup>rd. 90 % der Transaktionen umfassten eine Gesamtwohnfläche von nicht mehr als 2.500 m<sup>2</sup>

mit einem geringen Anteil Geschossfläche an der Grundstücksfläche zählt hingegen jeder weitere zusätzliche Quadratmeter, mit dem die Reduzierung von Frei- und Grünflächen einhergeht.

#### ○ Wohnfläche je WE (○WE)

Der Einfluss der durchschnittlichen Wohnfläche ist zwar hochsignifikant, der Koeffizient verdeutlicht jedoch den eher geringen Einfluss auf den Preis. Bei Erhöhung der durchschnittlichen Wohnfläche um eine Einheit erhöht sich der Preis um 0,2 %. Der Anstieg des Preises ist mit zunehmender durchschnittlicher Wohnfläche eher gering. Die Hälfte der im Datensatz vorliegenden durchschnittlichen Wohnflächen liegt zwischen 55 m<sup>2</sup> und 76 m<sup>2</sup>. Bei sehr großen und sehr kleinen Wohnungen werden aufgrund ihrer schwierigeren Vermietungsfähigkeit eher Abschläge beim Preis erwartet. Rd. 10 % der Daten zeigen überdurchschnittliche Wohnflächen von mehr als 90 m<sup>2</sup>, die dem positiven Effekt im Modell möglicherweise entgegenwirken. Zudem ist an dieser Stelle anzumerken, dass es sich hierbei um die durchschnittliche Wohnfläche je Mietshaus handelt und keine Information der tatsächlichen Wohnflächen je Wohneinheit zur Verfügung steht. Die genaue Anzahl bzw. Verteilung von kleinen und großen Wohnungen ist damit nicht bekannt.

#### Bodenrichtwert (BRW) und Grundstücksfläche (Gfläche)

Beide Koeffizienten zeigten sich hochsignifikant im verbesserten Modell für die Mietshäuser und bestätigen somit die Bedeutung dieser beiden Einflussvariablen. Der Einfluss auf den Kaufpreis kann durch die Transformation mit dem natürlichen Logarithmus als Elastizität interpretiert werden. Verändert sich demnach der Bodenrichtwert um 10 %, hat das eine Kaufpreissteigerung von rd. 1,9 % zur Folge. Da der Koeffizient mit rd.  $0,19 < 1,0$  ist, nimmt die marginale Zunahme des Kaufpreises mit zunehmendem Bodenrichtwert ab, was den abnehmenden Grenzertrag ausdrückt<sup>572</sup>. Empirisch konnte somit der angenommene Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis und dem Bodenrichtwert bestätigt werden. Die Bedeutung des Bodenrichtwertes verdeutlicht sich auch im zweithöchsten Beta Wert mit 0,210 nach der Nettokaltmiete. Steigende Bodenrichtwerte reflektieren somit auch die steigende Ertragskraft des Grundstücks, die wiederum nicht endlos ist. Auch der zunehmende positive Einfluss der Grundstücksfläche auf den Kaufpreis erreicht einen Sättigungspunkt, da mit jedem Prozent größerer Grundstücksfläche lediglich ein Preisanstieg von rd. 0,05 % verbunden ist. Übergroße Grundstücke tragen nicht mehr wesentlich zur Generierung höherer Mieteinnahmen bei.

#### Erwerber- und Veräußerergruppe (Eg und Vg)

Sowohl die Faktorvariablen der Erwerber- auch der Veräußerergruppe zeigten sich als signifikante Variablen, deren prozentualer Einfluss auf den Kaufpreis entsprechend ihrer Ausprägungen der Abbildung 6.9 zu entnehmen ist.

Die Unterteilung der Erwerbergruppe in private und juristische Personen erfolgte aufgrund der vermuteten unterschiedlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich des Erwerbs der Immobilie. Während die privaten Erwerber (*Privat*) die Referenzkategorie bilden, sind von den juristischen Personen (*Sonst*) die Fondsgesellschaften (*Fonds*) sowie die Wohnungsunternehmen (*WU*) noch einmal separat als Erwerber erfasst. Die öffentliche Hand trat nicht als Erwerber im Datensatz auf. Auffallend ist der gegenüber der Referenzkategorie *Privat* hochsignifikante Einfluss der Fondsgesellschaften mit einem Preisaufschlag von rd. 23 %. Eine mögliche Begründung hierfür ist der hohe Anlagedruck

<sup>572</sup>vgl. [AR11], S. 491

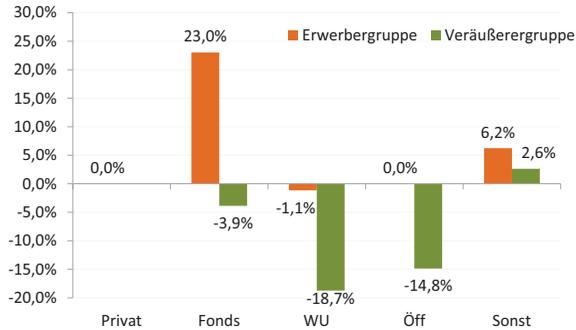


Abbildung 6.9: Veränderung des KP nach der Erwerber- und Veräußerergruppe

Quelle: eigene Berechnungen

seitens der Pensionskassen und Fondsgesellschaften, was sich auch bei der Zahlungsbereitschaft widerspiegelt. Auch die sonstigen juristischen Personen zeigen eine deutlich höhere Bereitschaft höhere Preise zu zahlen. Die Wohnungsunternehmen weichen nur minimal von privaten Erwerbern ab, was durch den Anteil auch von gemeinnützigen Wohnungsunternehmen begründet sein kann. Der vermutete Kaufpreiseinfluss in Bezug auf die Erwerbergruppe lässt sich daher empirisch bestätigen. Preisabschläge im Zuge der Veräußerung von Mietshäusern sind insbesondere bei der öffentlichen Hand und den (gemeinnützigen) Wohnungsunternehmen nachvollziehbar, deren finanzielle Schiefelage durch Veräußerung kommunalen bzw. auch privaten Eigentums kompensiert werden musste. Juristische Personen als Veräußerergruppe hingegen zeigen keine Bereitschaft, Abschläge hinzunehmen. Eine Ausnahme bilden hier jedoch die Pensionskassen und Fondsgesellschaften, deren Portfoliostrategie z. B. Desinvestments forcieren. Letztendlich zeigt sich, dass diese aus den unterschiedlichen Verkäufer- und Käufergruppen resultierenden Effekte in der Regression erfasst werden können und dies auch nicht vernachlässigt werden sollte<sup>573</sup>.

Interaktionseffekte zwischen den Erwerbern und Veräußern lassen sich nicht nachweisen. Ergänzend muss darauf hingewiesen werden, dass ggf. die Ergebnisse für die Fondsgesellschaften, die öffentliche Hand und die Wohnungsunternehmen stark von der geringen Anzahl dieser Merkmalsausprägungen abhängen, da nur ein kleiner Datenprozentsatz erklärt wird. Abweichende Ergebnisse könnten sich in einem Datensatz mit höherer Gewichtung dieser Ausprägungen erzielen lassen.

#### Bezirke (Bez)

Zur Erfassung des Preisniveaus der Bezirke untereinander, wurden Bezirksdummies verwendet. Der Bezirk Mitte mit mehr als 17 % und damit dem größten Anteil im Datenbestand fließt in das Modell als Referenzbezirk ein. Preisabschläge erfolgen für die Bezirke Spandau, Neukölln, Treptow-Köpenick, Lichtenberg und Reinickendorf. Ein positiver Effekt auf den Preis ergibt sich in den restlichen Bezirken. Lediglich die Koeffizienten

<sup>573</sup>vgl. auch [Wie06], S. 6

für Pankow, Neukölln, Marzahn–Hellersdorf und Lichtenberg sind jedoch gegenüber der Referenzkategorie signifikant. Grund hierfür könnte sein, dass bereits die wesentlichen Einflüsse über die Lage und sonstiger Variablen abgedeckt wurden bzw. die Gegensätze innerhalb der Bezirke zu stark sind, um allein über die Bezirksvariable einen signifikanten Beitrag auf den Preis herauszukristallisieren.

Im vorliegenden verbesserten Modell T.Jahr sind folglich Preisabschläge bezogen auf den Referenzbezirk i. H. v. rd. 8,4 % bzw. 9,1 % in den Bezirken Neukölln und Lichtenberg zu erwarten und ein erheblicher Aufschlag von 16,8 % für Transaktionen im Bezirk Marzahn–Hellersdorf. Mietshäuser im Stadtrandbezirk Marzahn–Hellersdorf sind aufgrund ihres niedrigeren Mietniveaus und ihrer geringen Wohnkostenquote bei Mietern gut nachgefragt<sup>574</sup>. Gleichzeitig gewährleisten sie für die Vermieterseite aufgrund ihrer Größe<sup>575</sup> eine effiziente Bewirtschaftung. Entsprechend lässt sich die Zahlungsbereitschaft für Objekte in diesem Bezirk erklären.

#### Transaktionsphase (TPhase)

Um die zyklischen Marktschwankungen hinsichtlich Angebot und Nachfrage über den gesamten Beobachtungszeitraum abzubilden, ist die gesamte Periode im Modell TPhase in vier Transaktionsphasen eingeteilt und mit einer entsprechenden Dummy-Variable berücksichtigt. Die vier Phasen unterteilen sich in die Zeitabschnitte von 1993 bis 1995, 1996 bis 2001, 2002 bis 2005 und 2006 bis 2011, wobei die zweite Phase als Referenzkategorie dient. Im Modell ergibt sich für die erste und vierte Phase im Vergleich zur Referenzkategorie ein Preisaufschlag, für die dritte Phase zwischen 2002 bis 2005 ein Preisabschlag. Dieser Trend kann auch in den einzelnen Jahren nachvollzogen werden. Diese zyklischen Schwankungen auf dem Mietwohnungsmarkt reflektieren die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Berlins u. a. gemessen am BIP. Bis Mitte der 90er Jahre verzeichnete Berlin eine positive wirtschaftliche Entwicklung mit anschließender rückläufiger Entwicklung mit seinem Tiefpunkt in den Jahren ab 2002. Erst 2005/2006 stieg das BIP wieder an. Damit bestätigt sich der erwartete Einfluss der konjunkturellen Entwicklung bezogen auf die Kaufpreise.

### 6.1.7 Prognosequalität der Modelle MH

Die zuvor geschätzten hedonischen Modelle können nun zum Zwecke der Prognose verwendet werden. Um die Aussagekraft einer solchen Prognose richtig werten und einschätzen zu können, vorab noch ein paar kritische Anmerkungen. Ausgangspunkt ist die Annahme hypothetischer Zusammenhänge zwischen dem Kaufpreis von Mietshäusern und den erklärenden Variablen, die in einem hedonischen Modell formuliert werden. Die ökonometrische Struktur mit der besten ökonomischen Plausibilität und statistischen Kriterien wurde ausgewählt und dient nun der Prognose neuer Kaufpreise. Voraussetzung hierfür ist eine gewisse Konstanz dieser Struktur und gegebene Werte der erklärenden Variablen für die zu prognostizierenden Kaufpreise<sup>576</sup>. In diesem Fall ist von bedingten Prognosen die Rede<sup>577</sup>. Bedingte Prognosen können sowohl für *in-sample* (IS) wie auch für *out-of-sample* (OS) Prognosen zur Anwendung kommen. In-Sample Prognosen liefern Prognosen für Kaufpreise, die innerhalb der Schätzperiode bzw. des Stützbereiches liegen. Eine solche Prognose von Kaufpreisen erfolgt bereits beim Mo-

<sup>574</sup>vgl. [GSW10], S. 20

<sup>575</sup>vgl. die Ausführungen zur Bebauungsstruktur des Bezirks im Abschnitt 4.2.1

<sup>576</sup>vgl. [Har71], S. 97 f.

<sup>577</sup>vgl. [AR11], S. 608

dellbau zur Bestimmung der Residuen. In diesem Fall liegt jeweils eine Punktprognose für den geschätzten Kaufpreis vor<sup>578</sup>. Echte Vorhersagen für Kaufpreise beziehen sich immer auf einen Zeitpunkt außerhalb des Stützbereiches. Die Ergebnisse solcher out-of-sample Prognosen lassen sich nicht so einfach beurteilen, da die wahren Werte nicht bekannt sind. Um auch eine Aussage zur Prognosegüte des Modells für out-of-sample Prognosen treffen zu können, kann der Datensatz geteilt werden. Ein Stichprobenteil (Testdaten) dient dann der Schätzung des hedonischen Modells (ca. 85 %–90 %) <sup>579</sup>, der andere Stichprobenteil (Validierungsdaten) zur Beurteilung der Prognosegüte des geschätzten Modells<sup>580</sup>. Die besten Prognosen lassen sich für Werte der erklärenden Variablen erzielen, die nahe am Mittelwert liegen. Mit zunehmender Entfernung der erklärenden Größen vom Mittelwert geht auch die Entfernung vom Stützbereich einher, für den man keine „Erfahrung“ sammeln konnte. Der Prognosefehler  $P_j = P_j - \hat{P}_j$  ist somit abhängig vom Abstand der erklärenden Größe und ihres Mittelwertes, aber auch von der Varianz der erklärenden Größe und dem Stichprobenumfang<sup>581</sup>.

### 6.1.7.1 Prognosegütemaße

Zur Beurteilung der Güte der Prognose können für IS Prognosen bereits Kriterien wie  $R^2$  oder  $R^2_{adj}$  bzw. auch AIC herangezogen werden. Ein guter Fit im Stützbereich sagt jedoch noch nichts über die Vorhersagequalität des Modells aus, daher ist die Verwendung von Prognosefehlermaßen bzw. Gütemaßen sinnvoll<sup>582</sup>.

Der mittlere Fehler (ME, engl. Mean Error) ist das einfachste Fehlermaß und gibt das arithmetische Mittel der auftretenden Prognosefehler wider. ME ist definiert als

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\hat{P}_j - P_j) \quad (6.1)$$

wobei  $n$  die Anzahl der Vergleichspreise,  $\hat{P}_j$  die prognostizierten und  $P_j$  die realisierten Preise sind. Ist ME positiv, entspricht das einer Überschätzung der realisierten Preise und umgekehrt. ME sollte demnach möglichst bei Null liegen<sup>583</sup>. Positive und negative Werte heben sich beim ME jedoch auf.

Die drei Prognosegütemaße – der mittlere quadratische Fehler (MSE)<sup>584</sup>, die Wurzel aus dem mittleren quadratischen Fehler (RMSE)<sup>585</sup> und der mittlere absolute prozentuale Fehler (MAPE)<sup>586</sup> – eignen sich besser, um die Vorhersagequalität der Modelle bestimmen zu können. Zum Vergleich alternativer Regressionsmodelle zum Zwecke der Prognose<sup>587</sup> eignen sich der MSE und der RMSE mit

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\hat{P}_j - P_j)^2 \quad \text{und} \quad RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\hat{P}_j - P_j)^2} \quad (6.2)$$

<sup>578</sup>vgl. [AR11], S. 607

<sup>579</sup>vgl. [Kem08], S. 198

<sup>580</sup>vgl. [AR11], S. 609; [SWoJ], S. 3-5

<sup>581</sup>vgl. [AR11], S. 611 ff.

<sup>582</sup>vgl. [AR11], S. 613; [Die07], S. 261 ff.

<sup>583</sup>vgl. [AR11], S. 614

<sup>584</sup> engl. Mean Squared Error

<sup>585</sup> engl. Root Mean Squared Error

<sup>586</sup> engl. Mean Average Percentage Error

<sup>587</sup>vgl. [EKD04], S. 211

wobei  $n$  wieder die Anzahl der Vergleichspreise,  $\hat{P}_j$  die prognostizierten und  $P_j$  die realisierten Preise sind. Beim MSE können durch Quadrierung der Einzelabweichungen die Vorzeichen der Prognosefehler eliminiert werden<sup>588</sup>.

Diese Prognosefehlermaße geben jedoch nicht viel Auskunft über die Qualität der Prognose, da kein Vergleichsmaßstab vorliegt. Verlässliche Aussagen darüber, wie gut das hedonische Modell die abhängige Variable schätzt, lässt sich mit dem MAPE bzw. TUK (Theilsche Ungleichheitskoeffizient) angeben. Der MAPE gibt an, um wieviel Prozent die prognostizierten Preise von den tatsächlich realisierten Preisen abgewichen sind. Er ist definiert mit

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{|\hat{P}_j - P_j|}{P_j} \quad (6.3)$$

wobei  $n$  wieder die Anzahl der Vergleichspreise,  $\hat{P}_j$  die prognostizierten und  $P_j$  die realisierten Preise sind<sup>589</sup>.

Beim Theilschen Ungleichheitskoeffizienten wird die Prognosegüte des geschätzten Modells mit einer naiven Prognose verglichen. Als naive Prognose kann z. B. der Mittelwert der Kaufpreise während der Stützperiode herangezogen werden. Ist TUK kleiner eins, so ist die Prognosegüte des geschätzten Modells besser als die naive Prognose und umgekehrt<sup>590</sup>.

$$TUK = \frac{RMSE}{RMSE_{naiv}} \quad (6.4)$$

### 6.1.7.2 Prognosen für den Stützbereich bis zum 1. Quartal 2011

Ausgangspunkt zur Schätzung des hedonischen Modells war der durchschnittliche Quadratmeterkaufpreis der Mietwohnhäuser für den Beobachtungszeitraum des Stützbereiches. Diese zuvor als naiv beschriebene Herangehensweise zur Erklärung der Kaufpreise von Mietwohnhäusern sollte durch eine Regressionsfunktion verbessert werden, indem die jeweiligen Qualitäten der Mietwohnhäuser als erklärende Größen für den zu erklärenden Kaufpreis herangezogen werden.

Mit Hilfe der Tabelle 6.5 wird schnell ersichtlich, dass sich die Quadratmeterkaufpreise durch die Immobilienqualitäten erklären lassen. Der RMSE wird ausgehend vom naiven Modell immer kleiner und auch der Theilsche Ungleichheitskoeffizient bestätigt diese Aussage. Alle Koeffizienten sind kleiner als eins, daher ist jede Prognose besser als einfach den durchschnittlichen Kaufpreis für Vergleiche heranzuziehen.

Das verbesserte Modell unter Berücksichtigung der Transaktionsjahre mittels einer Dummy Variablen für jedes Jahr erzielte hierbei den höchsten Erklärungsgehalt mit dem kleinsten mittleren absoluten prozentualen Fehler. Dennoch ist der MAPE mit 18,6 % noch recht hoch für Prognosen. Zudem wird aus dem negativen Mittleren Fehler deutlich, dass die prognostizierten Kaufpreise durch die hedonischen Modelle eher unterschätzt werden.

---

<sup>588</sup>vgl. [AR11], S. 614

<sup>589</sup>vgl. [EKD04], S. 212

<sup>590</sup>vgl. [AR11], S. 615

Kriterium	N	$R^2$	$R^2_{adj.}$	ME	RMSE	MAPE	TUK
Naive Modell	2.931	-	-	-	430	46,4 %	1,00
Naive Modell (Zeit)	2.931	-	-	-	413	41,9 %	0,96
einfache Modell	2.931	64,1 %	63,5 %	-30,9	299	21,2 %	0,69
verbess. Modell (TPhase)	2.863	72,1 %	71,7 %	-19,5	198	18,8 %	0,46
verbess. Modell (TJahr)	2.863	72,7 %	72,2 %	-19,0	197	18,6 %	0,45

Tabelle 6.5: Modellvergleich Mietwohnhäuser

Quelle: eigene Berechnungen

Die Zweckdienlichkeit solcher Prognosen kann jedoch nicht allein am Vergleich der tatsächlich gezahlten und prognostizierten Kaufpreise definiert werden. Sowohl für Anbieter als auch für Nachfrager von Wohnimmobilien sind die Prüfung und damit die Kenntnis des Prognosefehlers hinsichtlich einer eventuellen Systematik entscheidend. Anhand dessen kann verdeutlicht werden, ob relevante Informationen vollständig ausgewertet wurden oder im Modell noch fehlen<sup>591</sup>.

Zur Einschätzung des Prognosefehlers kann der mittlere quadratische Fehler (MSE) entsprechend der Gleichung 6.5 in die drei Komponenten, Fehleinschätzung im Niveau ( $U^M$ ), systematische Fehleinschätzungen der Schwankungen ( $U^S$ ) und in die zufällige Fehlerkomponente ( $U^C$ ) aufgespalten werden. Es gilt<sup>592</sup>

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (\hat{P}_j - P_j)^2 = (\overline{\hat{P}_j} - \overline{P_j})^2 + (S_{\hat{P}_j} - S_{P_j})^2 + 2(1-r)S_{\hat{P}_j}S_{P_j} \quad (6.5)$$

wobei  $\overline{\hat{P}_j}$  und  $\overline{P_j}$  das arithmetische Mittel von  $\hat{P}_j$  und  $P_j$  ist,  $S_{\hat{P}_j}$  und  $S_{P_j}$  die Standardabweichungen und  $r$  der Korrelationskoeffizient der prognostizierten und tatsächlichen Kaufpreise darstellt. Standardisiert mit dem mittleren quadratischen Fehler ergibt sich für den systematischen Fehler im Niveau  $U^M = (\overline{\hat{P}_j} - \overline{P_j})^2/MSE$ , für die systematische Fehleinschätzung der Schwankung  $U^S = (S_{\hat{P}_j} - S_{P_j})^2/MSE$  und für den zufälligen Fehler  $U^C = [2(1-r)S_{\hat{P}_j}S_{P_j}]/MSE$ , wobei  $U^M + U^S + U^C = 1$  gilt. Die Tabelle 6.6 zeigt, dass bei den hedonischen Modellen die Prognosefehler im unerheblichen Maße auf Fehleinschätzung der Schwankungen beruhen. Im Vergleich hierzu wird deutlich, dass beim Naiven Modell unter Berücksichtigung des Transaktionsjahres der zufällige Fehler deutlich kleiner ist, hier also noch eine Systematik im Prognosefehler vorhanden ist.

Modell	$U^M$	$U^S$	$U^C$
Naive Modell (Zeit)	0,00	0,56	0,44
einfache Modell	0,01	0,08	0,91
verbess. Modell (TPhase)	0,01	0,07	0,92
verbess. Modell (TJahr)	0,01	0,06	0,93

Tabelle 6.6: MH: Charakterisierung der Prognosefehler

Quelle: eigene Berechnungen

<sup>591</sup>vgl. [DL95], S. 3 ff.<sup>592</sup>vgl. [DL95], S. 23

### 6.1.7.3 Echte Vorhersagen bis zum 1. Quartal 2013

Zur Schätzung der hedonischen Modelle wurde die Stichprobe der Mietwohnhäuser aufgeteilt in Testdaten von 1993 bis zum 1. Quartal 2011 und in Validierungsdaten von 2010 bis zum 1. Quartal 2013. Die insgesamt 470 prognostizierten Kaufpreise<sup>593</sup> der Validierungsstichprobe (rd. 14 %) wurden mittels des verbesserten hedonischen Modells unter Berücksichtigung des Transaktionsjahres berechnet. Für die Kaufpreise aus dem Jahr 2011 wurde die Dummy Variable für das Jahr 2011 herangezogen. Der gleiche Zeittrend wie 2011 wird auch für die Kaufpreise aus den Jahren 2012 und 2013 unterstellt.

Modell	N	ME	MAPE	$U^M$	$U^S$	$U^C$
verbess. Modell (T.Jahr)	469	14,4	17,5 %	0,003	0,002	0,995

Tabelle 6.7: MH: Echte Vorhersage

Quelle: eigene Berechnungen

In der Tabelle 6.7 werden die Kaufpreise eher überschätzt, was durch den positiven mittleren Fehler zum Ausdruck kommt. Die prognostizierten Preise weichen durchschnittlich mit 17,5 % vom tatsächlichen Kaufpreis ab, was eine geringfügige Verbesserung im Vergleich der prognostizierten Kaufpreise des Stützzeitraums ist. Systematische Fehleinschätzungen der Schwankungen bzw. im Niveau sind dafür kaum vorhanden.

### 6.1.8 Fazit Abschnitt 6.1

Mit dem vorliegenden Datenmaterial des Berliner Gutachterausschusses lassen sich aussagekräftige hedonische Modelle zur Erklärung der Immobilienpreise schätzen. Mit einer erklärten Varianz in den Kaufpreisen der Mietwohnhäuser von rd. 72 % konnten sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Regressionsmodelle zur Erklärung der Kaufpreisvariation mit höherem Erklärungsgehalt sind auf Grundstücksmärkten auch eher unüblich<sup>594</sup>.

Die Qualität der Daten trägt natürlich maßgeblich zum Erklärungsgehalt eines hedonischen Modells bei<sup>595</sup>. Auch wenn zusätzliche Angaben zum Leerstand der Objekte, zur Differenz der tatsächlichen und marktüblichen Miete oder Angaben bzgl. möglicher Förderungen zweckmäßig sind und ggf. zu einem höheren Erklärungsgehalt der Modelle führen könnten, erfüllen die verbesserten hedonischen Modelle die geforderten Modellprämissen. Es konnte keine Systematik in den Residuen nachgewiesen werden. Gründe für den nicht erklärten Teil lassen sich u. a. auch auf irrationales individuelles Anlageverhalten zurückführen<sup>596</sup>, was nicht selten zu einer erheblichen zufälligen Streuung von Kaufpreisen führt<sup>597</sup>.

Der iterative Weg zum finalen Modell stellt sich hierbei als eine sehr gute Vorgehensweise heraus, bei der die signifikanten Variablen herausgearbeitet werden. Mit Ausnahme der Variablen Vertragsart, Erschließungszustand und typische Nutzungsart konnten die im Abschnitt 5.2 vermuteten Einflussgrößen und ihre erwartete Wirkungsrichtung auf den Kaufpreis empirisch bestätigt werden.

<sup>593</sup> Anzahl der Kaufpreise mit vollständigem Datensatz

<sup>594</sup> vgl. [Haa11], S. 98; [Wie06], S. 4; [Zie77], S. 92

<sup>595</sup> vgl. [LTL06], S. 132

<sup>596</sup> vgl. [Mül96], S. 28 ff.

<sup>597</sup> vgl. [Kle10b], S. 1255

Die Berücksichtigung der konjunkturellen Entwicklung sollte dabei im Modell vorzugsweise über die einzelnen Jahre und nicht über ganze Transaktionszeiträume erfolgen. Die Streuung in den Preisen lässt sich hiermit noch besser erklären.

Interaktionseffekte der verschiedenen Einflussgrößen spielen entgegen der Erwartung keine große Rolle, anders verhält es sich mit den nicht parametrischen Ansätzen einzelner Variablen. Im Hinblick auf die signifikanten Einflussgrößen treten die Nettokaltmiete und der Bodenrichtwert als einflussreichste Parameter auf, deren vermuteter nichtlinearer Einfluss auf den Kaufpreis empirisch belegt werden konnte.

Empirisch nachgewiesen werden konnte auch die besondere Bedeutung des Gebäudezustands neben der stadträumlichen Wohnlage. Eine gute Gebäudequalität führt in Kombination mit einer einfachen Wohnlage zu Preissteigerungen. Grund hierfür ist neben dem hohen Anteil derer in Berlin, auch die starke Nachfrage nach Mietwohnhäusern in einfachen Wohnlagen. Die Nachfrage nach kostengünstigeren Wohnungen ist nach wie vor groß und stabil, nicht zuletzt vor dem Hintergrund steigender Mieten.

Eine Unterscheidung der Wohnlagen im Modell in „gut“ und „sehr gut“ erwies sich, aufgrund des großen Standardfehlers des Koeffizienten für die sehr gute Wohnlage, als nicht geeignet. Zur empirischen Belegung des zusätzlichen Einflusses einer sehr guten gegenüber einer guten Wohnlage bedarf es einer größeren Anzahl an Transaktionen in dieser Wohnlagenkategorie.

Der vermutete signifikante Einfluss des Erschließungszustandes und der typischen Nutzungsart konnte empirisch nicht bestätigt werden, was ebenfalls auf die vorliegende Stichprobe zurückgeführt wird. Der Anteil der erschlossenen Grundstücke mit über 90 % im Datensatz lässt wenig Raum für die Schätzung des Einflusses noch zu zahlender Erschließungsbeiträge. Ähnlich wird der Sachverhalt bei der Variable der typischen Nutzungsart vermutet, bei der eine geringere Zahlungsbereitschaft für Mietwohnhäuser in Nicht-Wohnbaugebieten erwartet wurde.

Hedonische Regressionsfunktionen sind im Hinblick auf Kaufpreisprognosen gegenüber Durchschnittskaufpreisen grundsätzlich vorzuziehen, da hiermit Prognosefehler deutlich reduziert werden. Aufgrund der zufälligen Streuung der Kaufpreise liegt die prozentuale Abweichung der prognostizierten Kaufpreise auch mit den verbesserten Modellen noch bei rd. 17 % bis 18 %, was relativ hoch ist. Die Bildung von Erwartungsbereichen (Konfidenzintervallen), in denen der geschätzte Kaufpreis mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit liegt, ist für gezielte Kaufpreisprognosen vorzuziehen.

## 6.2 Schätzung eines hedonischen Modells für die Wohn- und Geschäftshäuser (WGH)

Analog zu den Mietshäusern wird nun auch für die Wohn- und Geschäftshäuser ein Modell mit möglichst hohem Erklärungsgehalt geschätzt. Die im Modell für Mietshäuser erzielten Resultate und Erkenntnisse werden sogleich für das Modell WGH übernommen. Darüber hinaus steht die Berücksichtigung des gewerblichen Mietertragsanteils bzw. die zur gewerblichen Nutzung stehenden Flächen im Fokus. Es wird untersucht, inwieweit diese Attribute den Kaufpreis der Immobile zusätzlich beeinflussen.

### 6.2.1 Modifikation des Datensatzes

Auch bei den Wohn- und Geschäftshäusern liegt bei der Zielgröße Quadratmeterkaufpreis eine rechtsschiefe und damit unsymmetrische Verteilung vor. Der Median liegt sowohl im Test- als auch Gesamtdatensatz unterhalb des arithmetischen Mittels<sup>598</sup>. Mittels *first aid transformation* geht der Quadratmeterkaufpreis für die Wohn- und Geschäftshäuser ebenfalls in logarithmierter Form in das Modell ein.

Sämtliche kategorialen Variablen werden ebenfalls als Faktoren geschätzt, mit unterschiedlichen Zu- bzw. Abschlägen für die jeweilige Zustandsstufe und finden daher im Modell wieder durch Dummies Berücksichtigung. Der Einfluss der Wohnlage wird hierbei jedoch nur noch durch die Merkmale einer mittleren (*SWmittel*) und guten Wohnlage<sup>599</sup> (*SWgsg*) abgebildet, da der Anteil der sehr guten Wohnlagen im Datensatz zu gering für eine eigene Kategorie ist (vgl. Abschnitt 5.2.2.2). Die Wechselwirkung zwischen einer einfachen Lage und einem guten Zustand des Gebäudes fließt gleichfalls mit dem Interaktionsterm (*InterSWZs*) ein.

Die Verteilung der einzelnen Merkmalsausprägungen für die Attribute der Heizungsart, des Gebäudezustandes und der typischen Nutzungsart sind annähernd mit der Verteilung dieser Merkmale bei den Mietwohnhäusern identisch. (vgl. Abschnitt 5.2.2.1 und 5.2.2.2) Bei den Baujahresklassen hingegen dominiert mit über 85 % die *BK1*, während die anderen Klassen deutlich geringer besetzt sind. Zunächst jedoch sollen die Baujahresklassen in gleicher Weise wie im Modell MH berücksichtigt werden.

Die Erwerbergruppe wird hingegen nur noch in die zwei Kategorien der privaten Käufer als Referenzkategorie (*EgPrivat*) und der juristischen Käufer (*EgJuri*) untergliedert. Auf der Verkäuferseite bilden die drei Kategorien der privaten Veräußerer als Referenzkategorie (*VgPrivat*), die öffentliche Hand (*VgÖff*) und alle sonstigen juristischen Personen (*VgJuri*) den Einfluss auf den Kaufpreis ab.

Sowohl der Bodenrichtwert als auch die Grundstücksfläche kennzeichnen den abnehmenden Grenzertrag durch ihre transformierte Form mit dem natürlichen Logarithmus. Der Zusammenhang zwischen dem Kaufpreis und der Gesamtwohn- und Nutzfläche bzw. der tatsächlichen GFZ wird ebenfalls durch die log-inverse Form im Modell geschätzt. Die zyklischen Schwankungen auf dem Wohnungsmarkt werden ferner durch die jeweiligen Veräußerungsphasen mit der, analog zum Modell für Mietwohnhäuser, Phase zwischen 1996 und 2001 als Referenzkategorie reflektiert. Parallel hierzu wird wieder zusätzlich ein Modell mit dem jeweiligen Transaktionsjahr geschätzt.

Der Einfluss der durchschnittlichen Nettokaltmiete je Quadratmeter auf den Kaufpreis lässt sich ebenfalls durch einen quadratischen Term modellieren. An dieser Stelle ist noch keine Unterscheidung der Kaltmiete zwischen den wohnwirtschaftlich und gewerblich genutzten Flächen vorgenommen. Die erklärende Variable zeigt damit zunächst den Einfluss des Gesamtmietertrages auf.

Sämtliche in das Ausgangsmodell WGH eingehenden Regressoren sind in der Tabelle 6.8 für den Testdatensatz zunächst in ihrer nicht transformierten Form beschrieben.

---

<sup>598</sup> vgl. hierzu Tabelle 5.1

<sup>599</sup> Die gute und sehr gute Wohnlage wurde an dieser Stelle als ein Merkmal zusammengefasst.

Variable	Min	Max	MEAN	Median	Modus	STABW
Baujahr	1810	2010	1906	1903	1900	25
H <sub>z</sub> Sam(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
H <sub>z</sub> Sonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
tatGFZ	0,23	10,54	3,00	3,21	3,33	1,03
ZsGut	0	1	[-]	[-]	0	[-]
ZsMittel(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
ZsSchlecht	0	1	[-]	[-]	0	[-]
WNF	117	108.231	2.022	1.638	937*	3.259
⊙WE	19	1.132	74	68	57*	38
SWeinfach(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
SWmittel	0	1	[-]	[-]	0	[-]
SWGsg	0	1	[-]	[-]	0	[-]
BRW	7	7700	593	480	340	573
TNwohn(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
TNsonst	0	1	[-]	[-]	0	[-]
Bez	0	1	[-]	[-]	[-]	[-]
Eebf(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
Eebp	0	1	[-]	[-]	0	[-]
Gfläche	138	105.703	1.112	779	757	3.262
NKM/m <sup>2</sup> gesamt	0,91	33,20	5,24	4,87	3,26*	2,24
EgPrivat(R)	0	1	[-]	[-]	0	[-]
EgJuri	0	1	[-]	[-]	1	[-]
VgPrivat(R)	0	1	[-]	[-]	1	[-]
VgÖff	0	1	[-]	[-]	0	[-]
VgJuri	0	1	[-]	[-]	0	[-]
TJahr	1993	2011	2003	2005	2006	4

(R) Referenzkategorie

\*kleinste von mehreren Modis

Tabelle 6.8: Regressoren Ausgangsmodell WGH

Quelle: eigene Berechnungen

## 6.2.2 Naives Modell WGH

Ausgangsbasis beim Testdatensatz ist auch hier der durchschnittliche Quadratmeterkaufpreis mit 809 EUR und einer Standardabweichung von 486 EUR. Der mittlere Fehler<sup>600</sup> ist auch bei den WGH sehr hoch und liegt hier bei rd. 50 %. Ein Regressionsmodell für WGH wird auch an dieser Stelle deutliche Verbesserungen zur Schätzung des durchschnittlichen Kaufpreises unter Berücksichtigung der maßgeblichen Einflüsse bringen.

## 6.2.3 Einfaches hedonisches Modell WGH

Im geschätzten Modell für WGH (Ausgangsmodell) mit dem unter 6.2.1 dargestellten Regressoren sind alle Koeffizienten auf einem 5 % Signifikanzniveau verschieden von Null, in ihren Vorzeichen plausibel und auch vergleichbar mit dem verbesserten Modell für Mietwohnhäuser. Nicht signifikant verschieden von Null sind einige Achsenabschnitte

<sup>600</sup>Mean Absolut Percentage Error

bei der Berücksichtigung der Baujahrsklasse, Veräußerergruppe und der Bezirke. In Bezug auf ihre Referenzkategorie sind weder die *BK2*, *BK3*, *BK5* noch die *BK6West* signifikant.

Grund hierfür könnte die jeweils sehr spärlich besetzte Kategorie sein. Als nicht signifikant in Bezug auf private Veräußerer erwies sich auch die Gruppe der juristischen Personen. Gründe hierfür könnten in der Zusammensetzung der Gruppe liegen, die neben den sonstigen juristischen Personen sowohl Wohnungsunternehmen als auch Fondsgesellschaften beinhaltet. Im Modell der Mietshäuser ergab sich ein Zuschlag für die erste Gruppe (vgl. Abbildung 6.9), Abschläge beim Kaufpreis hingegen für Fonds und Wohnungsunternehmen. Ein Anhaltspunkt für dieses Ergebnis können daher unterstellte ähnliche Rahmenbedingungen im Zuge der Veräußerungen sein. Im Gegensatz zum Modell für Mietwohnhäuser zeigte sich der Koeffizient für die typische Nutzungsart signifikant verschieden von Null. Die Kaufpreise für Wohn- und Geschäftshäuser in Nicht-Wohnbaugebieten (*TNsonst*) sind durch einen Abschlag von rd. 6,7 % gekennzeichnet. Der Anteil der Nicht-Wohnbaugebiete im Datensatz für WGH ist mit rd. 7 % etwas höher im Vergleich zum Datensatz der Mietwohnhäuser. Die Vertragsart und der Erschließungszustand zeigten sich ebenfalls ohne Bedeutung für den Kaufpreis.

Die erklärte Varianz ( $R_{adj}^2$ ) mit 73,8 % zeigt bereits eine gute Anpassung an die Daten. Der F-Wert bestätigt die hochsignifikante Schätzung, der Standardfehler des Schätzers liegt mit über 4.300 Freiheitsgraden bei 0,256. Der quadratische Term für die Gesamtmetrotaktmiete erwies sich ebenfalls als hochsignifikant mit einem positiven Vorzeichen für den linearen Term und einem negativen Vorzeichen für das Polynom vom Grad zwei. Welche Rolle der gewerbliche Mietertragsanteil bzw. die gewerblichen Flächen im Gebäude spielen, soll in den nachstehenden Ausführungen untersucht werden.

### 6.2.4 Der Einfluss des Gewerbeanteils

Gewerblich genutzte Flächen bei Wohnimmobilien spielen im Hinblick auf ihre Vermietbarkeit und Alternativnutzung eine wesentliche Rolle. In Bezug auf ihre Vermietbarkeit ist die Art der gewerblichen Nutzung relevant, handelt es sich hierbei um (Arzt)Praxen, Einzelhandelsflächen im Erdgeschoss oder zum Beispiel um gastronomisch genutzte Flächen. Entsprechend risikoreich bzw. risikolos lassen sich Mieterträge aus dieser Nutzung erzielen, mit dem Ergebnis, dass sich das entsprechende Wagnis im Transaktionspreis widerspiegelt. Für die jeweilige Nutzungsart kommt umso mehr dem Standort eine wesentliche Bedeutung zu, z. B. der Frage welche Wettbewerber sind in der angrenzenden Umgebung zu finden bzw. müssen vorhanden sein, damit die gewerbliche Nutzung wie z. B. das Gastronomiegewerbe auch Gäste anzieht. Auf der anderen Seite ist auch die bauliche Beschaffenheit bedeutsam bzw. inwieweit rechtliche Gegebenheiten ein Hindernis zur Umnutzung dieser gewerblichen Flächen in Wohnflächen darstellen. Ist die weitere Nutzung der Mieteinheit zu gewerblichen Zwecken ökonomisch nicht mehr sinnvoll, stellt sich die Frage des (kostenintensiven) Umbaus bzw. einer Umnutzung.

Hinsichtlich der speziellen gewerblichen Nutzung liegt im Datensatz für Wohn- und Geschäftshäuser jedoch keine Information vor. Damit können auch nicht explizit Rückschlüsse auf die einzelnen mit dem Investment verbundenen Risiken gezogen werden. Zur Betrachtung und Berücksichtigung des Einflusses gewerblich genutzter Flächen auf den Kaufpreis der Wohnimmobilien stehen somit lediglich die Erträge für die jeweilige Nutzungsart Wohnen und Gewerbe und die Verteilung der Flächen für Wohnnutzung

und sonstige Nutzungen zur Verfügung.

Erwartungsgemäß korreliert der Anteil der gewerblich genutzten Fläche (*AGF*) stark mit dem gewerblichen Mietertragsanteil (*GMA*). Der Pearsonsche Korrelationskoeffizient liegt für diese beiden erklärenden Variablen bei 0,86 und ist auf einem Niveau von 0,01 signifikant, daher fliekt nur eine der beiden Variablen in das Modell ein. Für beide Variablen ist mit zunehmendem Anteil mit einem Abschlag auf den Kaufpreis zu rechnen, der das höhere Risiko der nachhaltigen Ertragszerzielung abbildet.

Weiterhin wurde untersucht, ob es ggf. Wechselwirkungen zwischen einem hohen Anteil an gewerblich genutzten Flächen und anderen Einflussgrößen gibt. Rund 24 % der Wohn- und Geschäftshäuser weisen einen Nutzflächenanteil von mehr als 20 % auf. Für derartige Gebäude kann der Standort in nicht ausschließlich zu Wohnzwecken dienenden Lagen vorteilhaft sein. Insgesamt befinden sich jedoch nur rd. 3,5 % der Wohn- und Geschäftshäuser mit einem hohen Anteil von mehr als 20 % an Gewerbeflächen in reinen Nicht-Wohnbaugebieten, die sich bei der Überprüfung hinsichtlich ihres Einflusses auf den Kaufpreis als nicht signifikant herausstellten. Auch ein möglicher negativer Einfluss aus der Kombination einer eher hohen durchschnittlichen Quadratmetermiete für die Nutzflächen<sup>601</sup> und einem Anteil von mehr als 20 % Gewerbefläche an der Gesamtnutzfläche wurde überprüft. Vermutet wird ein gesteigertes Risiko aus der gewerblichen Nutzung, was sich jedoch ebenfalls nicht als signifikant erwies. Die Untersuchung weiterer möglicherer Interaktionen zwischen der gewerblichen Fläche oder dem gewerblichen Mietertragsanteils mit anderen Faktoren attestierte ebenfalls keine Einflussnahme auf den Kaufpreis.

## 6.2.5 Schätzung und Diskussion des verbesserten Modells

Neben dem Einfluss des Gewerbeanteils wurde der Datensatz der WGH ebenfalls auf auffällige Beobachtungen untersucht. Auf Unverhältnismäßigkeiten zwischen dem Kaufpreis und dem Gesamtmiettertrag deutete auch in diesem Datensatz ein überhöhter und unplausibler Multiplikator analog zum Datensatz der Mietwohnhäuser hin. Anhand der Objekteigenschaften oder der Lageattribute konnte kein herausragendes Merkmal festgestellt werden, das einen überhöhten Quadratmeterkaufpreis rechtfertigte. Daher liegen auch hier Gründe für effektive Ausreißer aufgrund von Fehleingaben nahe, die folglich aus dem Datensatz ausgeschlossen wurden.

Insgesamt betrifft das 17 Kaufpreise im Beobachtungszeitraum 1993 bis 2011, das entspricht knapp 0,4 % des Testdatensatzes. Für die neue Schätzung des verbesserten Modells stehen somit insgesamt 4.351 Beobachtungen zur Verfügung.

Als Basis für die neue Schätzung des Modells WGH dient das unter 6.2.3 geschätzte Ausgangsmodell für Wohn- und Geschäftshäuser ergänzt um den Term *AGF*, der den prozentualen Anteil der Nutzfläche an der gesamten Wohn- und Nutzfläche darstellt. Das Modell wurde anstelle der *AGF* ebenfalls mit dem gewerblichen Mietertragsanteils *GMA* mit dem Resultat eines gleich signifikanten Koeffizienten geschätzt. Aufgrund der hohen Korrelation beider Terme miteinander wird jedoch nur einer von beiden im Modell verwendet. Der Einfluss der gewerblichen Nutzung auf den Kaufpreis wird über den Term *AGF* im Modell abgebildet. Sämtliche geschätzten Koeffizienten des verbesserten

<sup>601</sup>Hier wurden Kauffälle herangezogen mit einer durchschnittlichen Miete von über 10 EUR je Quadratmeter Nutzfläche.

Modells für Wohn- und Geschäftshäuser können der Tabelle 6.9 entnommen werden.

Variable	Modell TPhase		Modell TJahr	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
Konstant	4,164	***	4,054	***
SWmittel	0,045	***	0,056	***
SWgsg	0,105	***	0,105	***
ZsGut	0,111	***	0,109	***
ZsSchlecht	-0,118	***	-0,114	***
BK2	-0,010		-0,004	
BK3	0,021		0,024	
BK4	-0,066	*	-0,064	*
BK5	0,010		0,001	
BK6Ost	-0,133	*	-0,122	*
BK6West	-0,000		-0,013	
BK7	0,072		0,060	*
HlzSonst	-0,127	***	-0,120	***
invWNF	63,406	***	62,711	***
invtatGFZ	0,041	o	0,048	*
⊙WE	0,000	***	0,000	***
lnBRW	0,180	***	0,192	***
lnGfläche	0,027	*	0,028	*
VgÖff	-0,114	*	-0,121	*
VgJuri	-0,016	*	0,011	
EgJuri	0,061	***	0,050	***
NKM	0,197	***	0,195	***
NKMQuadrat	-0,004	***	-0,004	***
TNsonst	-0,061	**	-0,069	***
InterSWZsGut	0,096	***	0,097	***
FriKreu	-0,007		0,006	
Pankow	0,064	***	0,067	***
ChaWilm	0,027		0,033	o
Spandau	-0,030		-0,022	
StegZehl	0,038		0,035	
TemSchö	0,034	o	0,037	*
Neukölln	-0,034	o	-0,057	**
TrepKöp	-0,039		-0,033	
MaHell	0,049		0,047	
Lichtbg	-0,024		-0,019	
Reinickend.	-0,013		-0,005	
AGF	-0,002	***	-0,002	***
VJahr93	0,089	***		
VJahr02	-0,031	*		
VJahr06	0,244	***		
J1993			0,359	***
J1994			0,290	*

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 6.9: Resultate der verbesserten Modelle für WGH

Variable	Modell TPhase		Modell TJahr	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
J1995			0,019	
J1996			0,095	***
J1997			0,036	
J1998			0,066	***
J1999			0,005	
J2001			0,007	
J2002			-0,052	*
J2003			-0,022	
J2004			-0,067	*
J2005			-0,066	**
J2006			0,237	***
J2007			0,349	***
J2008			0,302	***
J2009			0,251	***
J2010			0,312	***
J2011			0,496	*
$R^2$	0,759		0,770	
$R^2_{adj}$	0,757		0,767	
$RMSE_S$	0,245		0,2400	
F-Test	348,29	***	266,27	***
Anzahl	4.351		4.351	

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 6.9: Fortsetzung Resultate der verbesserten Modelle für WGH  
Quelle: eigene Berechnungen

Der Standardfehler des Schätzers konnte in beiden verbesserten Modellen TPhase und TJahr gegenüber dem Ausgangsmodell auf 0,24 bei 4.296 Freiheitsgraden verringert werden. Die erklärte Varianz  $R^2_{adj}$  mit 75,7 % bzw. 76,7 % ist ebenfalls höher in den hochsignifikanten Modellen der WGH. Auch hier ist die Anpassung als sehr gut einzustufen. Mehrheitlich hochsignifikant verschieden von Null sind die Koeffizienten der erklärenden Variablen mit Ausnahme einiger Baujahrsklassen, Bezirke und bei den Verkäufergruppen in Bezug auf ihre Referenzkategorie. Sämtliche Koeffizienten der neu geschätzten Modelle sind zudem in ihrem Vorzeichen plausibel und bestätigen den vermuteten und bereits bei den reinen Mietwohnhäusern nachgewiesenen Einfluss der einzelnen Immobilienqualitäten auf den Kaufpreis.

Die Residuenanalyse am Beispiel des Modells WGH TJahr in der Abbildung 6.10 zeigt keine auffallende langschwänzige Verteilung der Residuen, die in Anbetracht der hohen Fallzahl als approximativ normalverteilt bezeichnet werden kann. Nahezu gleichmäßig streuen die Residuen um die Nulllinie im Streudiagramm (b) rechts unten der Abbildung 6.10, damit liegt kein Anzeichen von Heteroskadastizität vor. Auch das Streudiagramm (a) der geschätzten Kaufpreise mit den tatsächlichen Kaufpreisen zeigt eine gleichmäßige Streuung.

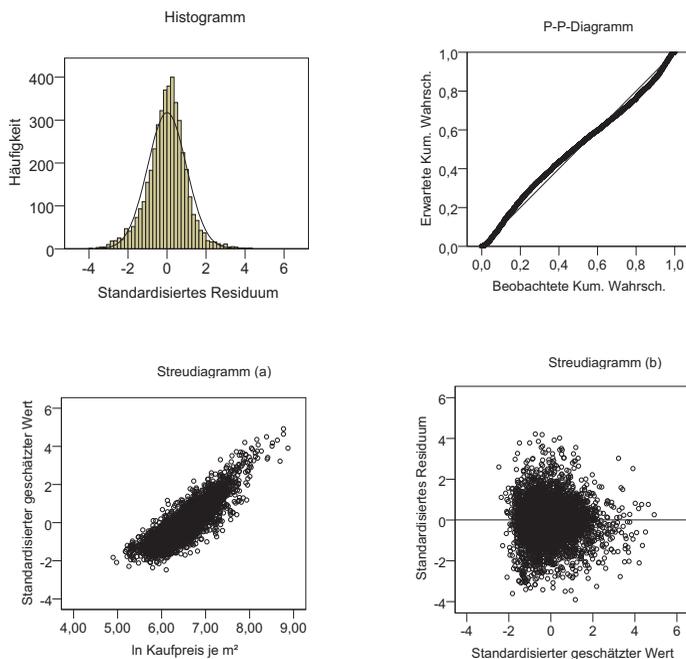


Abbildung 6.10: Residuenanalyse des Modells WGH (Modell WGH TJahr)  
Quelle: eigene Berechnungen

Bezüglich der Unabhängigkeit der Residuen wurde ebenfalls mittels eines Sequenzdiagrammes zunächst graphisch das mögliche Vorliegen von Autokorrelation untersucht. Die Residuen folgen keinem Muster, so dass es keinen Grund für diese Annahme gibt.

Die Durbin–Watson Statistik mit dem empirisch ermittelten Wert  $d=1,7$  liegt nahe 2 und deutet ebenfalls nicht auf Autokorrelation hin. Werte zwischen 1,5 und 2,5 werden allgemein akzeptiert<sup>602</sup>. Der Variance Inflation Factor (VIF) liegt für sämtliche Variablen unterhalb von fünf, womit auch hier der Verdacht auf Multikollinearität nicht bestätigt werden kann. Da auch im Modell WGH die durchschnittliche Nettokaltmiete als ein Polynom zweiten Grades berücksichtigt wird, ist der VIF für diese beiden Terme entsprechend höher.

Die Schätzung kann auch für das Modell WGH insgesamt als stabil betrachtet werden. Weitere Einflüsse der verfügbaren Variablen auf die Residuen konnten nicht nachgewiesen werden, auch nicht durch weitere Interaktionseffekte. Verbesserungspotentiale, basierend auf der getrennten Betrachtung der durchschnittlichen Nettokaltmiete für

<sup>602</sup>nach [Tch11]

die Wohn- und die Gewerbenutzung wurden ebenfalls nicht erzielt. Im Vergleich zum verbesserten Modell der Mietwohnhäuser unterscheidet sich das geschätzte Modell der Wohn- und Geschäftshäuser durch die beiden zusätzlichen Variablen der typischen Nutzungsart (*TNsonst*) und des Anteils der gewerblichen Flächen (*AGF*) zur Gesamtwohn- und Nutzfläche. Der Einfluss der Gewerbefläche auf den Kaufpreis ist zudem hochsignifikant und wie erwartet negativ. Erhöht sich demnach der Nutzflächenanteil um eine Einheit, so hat das einen Abschlag auf den Kaufpreis von rd. 0,2 % zur Folge. Das Vorzeichen des Koeffizienten entspricht den Erwartungen, jedoch ist der Abschlag für den gewerblichen Anteil nicht sehr stark ausgeprägt. Bestätigt wird das ebenfalls durch die Ergebnisse der vorab durchgeführten Untersuchungen. Wechselbeziehungen zwischen hohen Mieterträgen und hohen Nutzflächenanteilen waren nicht festzustellen (vgl. Abschnitt 6.2.4). Die Gewerbenutzung spielt im Hinblick auf die Kaufpreisbemessung zwar eine Rolle, entscheidend ist jedoch vielmehr die gesamt zu erzielende durchschnittliche Quadratmetermiete.

Dass sich im Modell der Koeffizient für die typische Nutzungsart der Nicht-Wohnbaugebiete (*TNsonst*) als einflussreich herausstellt, kann u. a. durch die Fallzahl dieser Merkmalsausprägung im Datensatz der Wohn- und Geschäftshäuser begründet sein. Im Vergleich zu den Mietwohnhäusern war diese Gruppe etwas häufiger vertreten. Andernfalls entspricht hingegen die Lage von Wohn- und Geschäftshäusern in nicht reinen Wohngebieten eher ihrem Nutzungszweck als bei reinen Mietwohnhäusern. Der Abschlag auf den Kaufpreis von rd. 6,9 % scheint an dieser Stelle jedoch sehr hoch, da insbesondere in Innenstadtlagen nicht ausschließlich von Wohnnutzungen ausgegangen werden kann. Entscheidend sind auch hier zum einen die Art der gewerblichen Nutzung des jeweiligen Wohn- und Geschäftshauses und zum anderen die umliegende Struktur der vorhandenen Wohngebäudenutzungen. Eine eindeutige Aussage kann aufgrund des Datenmaterials zunächst nicht getroffen werden.

Die Berücksichtigung der Lagekategorie nur mittels zweier Dummies für die mittlere und gute Lage erscheint an dieser Stelle sinnvoll, was sich auch in den Koeffizienten widerspiegelt. Der Aufschlag auf den Kaufpreis für eine gute Lage ist mit rd. 10,5 % um einiges höher als der Aufschlag mit rd. 5,6 % für die mittlere Lage im Vergleich zur Referenzkategorie. Der Standardfehler der jeweiligen Koeffizienten ist mit 0,012 (*SWmittel*) bzw. 0,017 (*SWgsg*) annehmbar, sodass davon ausgegangen werden kann, dass der wahre Koeffizient für die gute Wohnlage nicht innerhalb des Wertebereichs des wahren Koeffizienten für die mittlere Wohnlage fällt. Auch für Wohn- und Geschäftshäuser spielt hingegen der gute Zustand gegenüber der einfachen Lage eine übergeordnete Rolle. Trotz einfacher Wohnlagen wird der gute Unterhaltungszustand des Gebäudes mit einem Aufschlag von rd. 9,7 % honoriert.

Auch bei den Wohn- und Geschäftshäusern fällt der Abschlag für veraltete Heizungsanlagen *HZsonst* mit rd. 12 % ähnlich hoch aus wie bei den Mietwohnhäusern. Hochsignifikante Koeffizienten lieferte ferner die Variable des Gebäudezustandes zum Zeitpunkt der Transaktion. Ähnlich zu den Mietwohnhäusern erfolgt ein Abschlag vom Kaufpreis von 11,4 % bei schlechtem und ein Zuschlag zum Kaufpreis von rd. 11 % bei gutem Zustand im Verhältnis zum normalen Zustand.

Ebenfalls hochsignifikant und mit dem höchsten Beta Wert zeigt sich auch bei den Wohn- und Geschäftshäusern die durchschnittliche Nettokaltmiete je Quadratmeter Wohn- und Nutzfläche als die einflussreichste Variable in Bezug auf die Kaufpreishöhe. Durch

den positiven  $\beta_1$ -Koeffizienten mit 0,195 und den negativen  $\beta_2$ -Koeffizienten mit -0,004 fällt die marginale Veränderung des Kaufpreises mit der Nettokaltmiete. Für sehr hohe Nettokaltmieten fällt die Veränderung durch den negativen  $\beta_2$ -Koeffizienten negativ aus<sup>603</sup>. Ein signifikanter Unterschied zwischen der Nettokaltmiete für die Wohnflächen und der Nettokaltmiete für die Gewerbeflächen hinsichtlich des Einflusses auf den Kaufpreis konnte hingegen nicht festgestellt werden. Der Einfluss der Miete lässt sich folglich besser durch die durchschnittliche Gesamtquadratmetermiete im Modell abbilden.

Die Größe und damit auch die Attraktivität der Gesamtanlage ist durch die beiden Variablen Gesamtwohn- und Nutzfläche sowie der tatsächlichen GFZ in transformierter Form im Modell WGH berücksichtigt. Der eher ungünstige Einfluss einer sehr großen Anlage kommt durch den hochsignifikanten Koeffizienten für die Variable *inoWNF* zum Ausdruck. Auch eine sehr hohe Ausnutzung des Grundstücks wirkt sich eher negativ aus. Die Interpretation der Koeffizienten erfolgt analog zu denen im verbesserten Modell der Mietwohnhäuser. Als hochsignifikant erweist sich auch der geschätzte Koeffizient für die durchschnittliche Wohnfläche, deren Aufschlag jedoch so minimal ist, dass er vernachlässigt werden kann.

Der vermutete Zusammenhang zwischen dem Bodenrichtwert bzw. der Grundstücksfläche und dem Kaufpreis für Wohn- und Geschäftshäuser ist vergleichbar mit dem Ergebnis für Mietwohnhäuser. Der Bodenrichtwert weist ebenso den zweithöchsten Beta Wert mit einem hochsignifikanten Koeffizienten auf. Die Signifikanz für die Grundstücksfläche ist ebenfalls belegt. Auch für Wohn- und Geschäftshäuser nimmt die marginale Zunahme des Kaufpreises mit zunehmender Grundstücksfläche bzw. mit zunehmendem Bodenrichtwert ab und verdeutlicht somit den begrenzten Nutzen dieser beiden Attribute.

Die Baujahrsklasse als signifikante Faktorvariable zeigt in Bezug auf ihre Referenzkategorie in Abbildung 6.11 für die jeweiligen Bauperioden im Vergleich zu den Mietshäusern abweichende Zu- und Abschläge auf. Lediglich die Koeffizienten für die Baujahrsklassen *BK4*, *BK6Ost* und *BK7* sind hinsichtlich ihrer Vorzeichen identisch. Mit einem deutlichen Zuschlag heben sich auch hier die Neubauten ab, mit einem drastischen Abschlag ebenfalls die Gebäude der 70er und 80er Jahre in den östlichen Bezirken. Die Schwankungen im Kaufpreis für Nachkriegsbauten lassen sich zunächst nicht eindeutig klären. Zu berücksichtigen an dieser Stelle sind jedoch, die doch mit Kauffällen eher gering besetzten Baujahrsklassen. Möglicherweise könnten die Ergebnisse im Hinblick auf eine aussagekräftigere Fallzahl für die jeweilige Bauperiode anders ausfallen.

Der Einfluss der signifikanten Faktorvariablen der Erwerber- und Veräußerergruppe verhält sich analog zu den Mietwohnhäusern. In Bezug auf ihre Referenzkategorie der privaten Erwerber fällt der Zuschlag mit rd. 5 % bei der Erwerbergruppe der juristischen Personen ebenso eindeutig positiv auf. Der geringen Fallzahl in den einzelnen Unterkategorien der juristischen Personen geschuldet, ist die Verwendung nur einer Dummy-Variablen (*EgJuri*) im Modell der WGH.

Desgleichen verhält es sich mit dem Abschlag auf den Kaufpreis im Falle einer Veräußerung durch die öffentliche Hand mit rd. 12 % im Vergleich zu privaten Veräußerern. Der Verkauf von Wohn- und Geschäftshäusern durch juristische Personen hingegen ist durch einen Abschlag von rd. 1,1 % im Vergleich zu privaten Verkäufern gekennzeichnet.

<sup>603</sup>vgl. [Aue07], S. 292

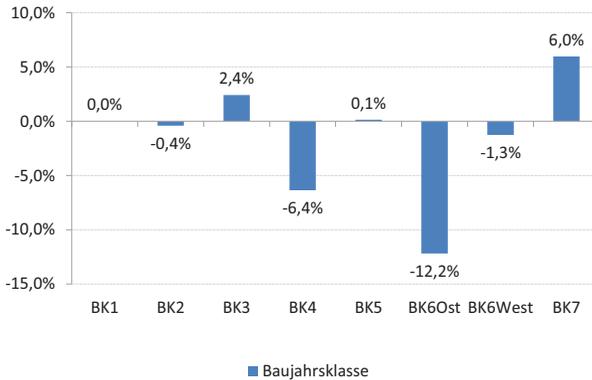


Abbildung 6.11: Prozentuale Veränderung des Kaufpreises nach der Baujahrsklasse  
Quelle: eigene Darstellung

In der Gruppe der juristischen Veräußerer sind diesmal auch die gemeinnützigen und landeseigenen Wohnungsunternehmen vertreten, die bei den Mietwohnhäusern deutlich negative Koeffizienten aufweisen. Die an dieser Stelle fehlende Trennung der Gruppen könnte der Grund für den Abschlag im Modell sein, wodurch der sonst positive Einfluss der juristischen Personen kompensiert wird.

Analog zu den Mietwohnhäusern sind auch die Kaufpreise für Wohn- und Geschäftshäuser von den zyklischen Marktschwankungen über den Beobachtungszeitraum beeinflusst. Die Koeffizienten für den jeweiligen Transaktionszeitraum weisen im Modell WGH TPhase identische Vorzeichen auf. Die rückläufige wirtschaftliche Entwicklung Berlins begann bereits Mitte der 90er Jahre, so dass sich dieser negative Einfluss auf die Kaufpreise für Wohn- und Geschäftshäuser bereits zu diesem Zeitpunkt manifestierte. Die Koeffizienten der einzelnen Transaktionsjahre im Modell TJahr bestätigen ebenfalls die Vorzeichen der einzelnen Phasen und bilden zudem die konjunkturellen Schwankungen besser ab.

## 6.2.6 Prognosequalität der Modelle WGH

Nachfolgend werden, mit den zuvor aufgestellten hedonischen Modellen, die Qualität der Prognose im Vergleich zur naiven Schätzung diskutiert und echte Vorhersagen für die Kaufpreise des Zeitraums vom 2. Quartal 2011 bis zum 1. Quartal 2013 getroffen.

### 6.2.6.1 Prognosen für den Stützbereich bis zum 1. Quartal 2011

Analog zu den Mietwohnhäusern schwanken die Quadratmeterkaufpreise bei den Wohn- und Geschäftshäusern über den gesamten Beobachtungszeitraum ebenso stark um ihren Mittelwert. Die Variation in den Kaufpreisen lässt sich bei den WGH auch durch das hedonische Modell erklären, wobei hier ebenso das hedonische Modell unter Berücksichtigung des Transaktionsjahres mittels einer Dummy Variable die beste Erklärung für

die Schwankung liefert. Der absolute prozentuale Fehler liegt ebenfalls im Durchschnitt noch bei 18 %. Anhand des Theilschen Ungleichkoeffizienten wird erneut ersichtlich, dass die Prognose der Kaufpreise mit Hilfe der hedonischen Modelle zielführender als das bloße Heranziehen der durchschnittlichen Quadratmeterkaufpreise ist. Durch die Modelle werden die Kaufpreise für den Beobachtungszeitraum (Stützzeitraum) eher unterschätzt, was der mittlere Fehler in der Tabelle 6.10 widerspiegelt.

Kriterium	N	$R^2$	$R^2_{adj.}$	ME	RMSE	MAPE	TUK
Naive Modell	4.368	-	-	-	486	50,2 %	1,00
Naive Modell (Zeit)	4.368	-	-	-	460	42,9 %	0,95
verbess. Modell (TPhase)	4.351	75,9 %	75,7 %	-20,2	228	19,0 %	0,46
verbess. Modell (TJahr)	4.351	77,0 %	76,7 %	-19,1	222	18,4 %	0,45

Tabelle 6.10: Modellvergleich Wohn- und Geschäftshäuser

Quelle: eigene Berechnungen

Systematische Fehleinschätzungen der Schwankungen oder Fehler im Niveau sind in den geschätzten hedonischen Modellen entsprechend der Tabelle 6.11 nicht zu identifizieren.

Modell	$U^M$	$U^S$	$U^C$
Naive Modell (Zeit)	0,00	0,52	0,48
verbess. Modell (TPhase)	0,01	0,04	0,95
verbess. Modell (TJahr)	0,01	0,03	0,96

Tabelle 6.11: WGH: Charakterisierung der Prognosefehler

Quelle: eigene Berechnungen

### 6.2.6.2 Echte Vorhersagen bis zum 1. Quartal 2013

Auch für die WGH wurde der Datensatz in Testdaten zur Schätzung der Modelle und in Validierungsdaten aufgeteilt. Die Kauffälle der Testdaten decken den Transaktionszeitraum vom 1. Quartal 1993 bis zum 1. Quartal 2011 ab. Anschließend wurden insgesamt 680 Kaufpreise der Validierungsstichprobe und damit rd. 14 % des Gesamtdatensatzes für den Zeitraum bis zum 1. Quartal 2013 prognostiziert. Auch hier wurde für die Jahre 2012 und 2013 der gleiche Zeittrend wie 2011 unterstellt.

Die Übersicht 6.12 zeigt eher eine Überschätzung der prognostizierten Kaufpreise durch das hedonische Modell unter Verwendung von Dummy Variablen der einzelnen Jahre und eher eine Unterschätzung bei der Verwendung des Modells mit Dummies für den Transaktionszeitraum. Die Entwicklung der Kaufpreise im Jahr 2012 und 2013 kann im Modell nicht berücksichtigt werden, der Transaktionszeitraum ist somit nicht abgedeckt. Durch die Unterstellung des gleichen Zeittrends für 2012 und 2013 auf der Basis von 2011 lassen sich jedoch bessere Prognosen der Kaufpreise erzielen im Vergleich zum groben hedonischen Modell, bei dem die Marktschwankungen lediglich durch Transaktionsphasen abgebildet wird. Der starke Anstieg der Kaufpreise seit dem Jahr 2010 (vgl. Abbildung 4.4) kann durch die letzte Transaktionsphase nicht adäquat abgebildet werden. Die Kaufpreise werden hier deutlich unterschätzt. Der systematische Fehler der

Marktentwicklung wird auch durch die Komponentenzerlegung der mittleren quadratischen Abweichung (MSE) in der Tabelle 6.12 deutlich.

Modell	N	ME	MAPE	$U^M$	$U^S$	$U^C$
verbess. Modell (TPhase)	677	-167	18,6 %	0,30	0,01	0,68
verbess. Modell (TJahr)	677	70,2	16,7 %	0,06	0,14	0,80

Tabelle 6.12: WGH: Echte Vorhersage  
Quelle: eigene Berechnungen

### 6.2.7 Fazit Abschnitt 6.2

Beim Modellbau für die Wohn- und Geschäftshäuser ging es vorrangig um die Ermittlung des Einflusses gewerblicher Nutzflächen auf den Kaufpreis.

Erwartungsgemäß wird der Kaufpreis mit zunehmendem Nutzflächenanteil negativ beeinflusst. Dieser negative Effekt war auch unter Berücksichtigung des gewerblichen Mieterertragsanteils anstelle des gewerblichen Nutzflächenanteils hochsignifikant und damit empirisch nachweisbar (vgl. Abschnitt 6.2.5). Obwohl die durchschnittlichen Mieten für gewerblich genutzte Flächen über den gesamten Beobachtungszeitraum deutlich höher ausfallen als durchschnittliche Wohnungsmieten, wird das höhere Mietniveau nicht durch einen höheren Kaufpreis honoriert, sondern als zusätzliches Risiko im Hinblick auf die Nachhaltigkeit betrachtet.

In Immobilienkaufpreisen spiegeln sich zudem die Erwartungen der Anleger wider. Allein die Erwartung steigender Mieten erhöht die Zahlungsbereitschaft, welche im hedonischen Modell zum Ausdruck kommt. Negative Effekte mit steigendem gewerblichem Nutzflächenanteil reflektieren somit auch die negative Erwartungshaltung der Anleger im Hinblick auf Mietsteigerungspotentiale gewerblicher Flächen. Während die durchschnittliche Wohnraummiete über den gesamten Beobachtungszeitraum konstant anstieg, ist solch ein Trend bei den durchschnittlichen Gewerbemieten nicht zu verzeichnen (vgl. Abschnitt 5.2.2.4). Damit konnte die eingangs aufgestellte These hinsichtlich des Einflusses gewerblicher Nutzflächen auf den Kaufpreis empirisch nachgewiesen werden.

Ein großer Nachteil des vorliegenden Datensatzes sind die fehlende Angaben bzgl. der gewerblichen Nutzungsart und der Lage der gewerblichen Flächen im Gebäude. In Bezug auf das Risiko der (Wieder)Vermietbarkeit und Alternativnutzung sind diese Angaben von besonderem Interesse, da sich dieses Risiko auch in der Zahlungsbereitschaft ausdrückt. Diese fehlenden Informationen könnten auch der Grund dafür sein, dass sich vermutete Wechselwirkungen mit anderen Einflussgrößen empirisch nicht nachweisen ließen.

In Bezug auf die aufgestellten hedonischen Modelle spielt weder der Mietertrag aus der Wohnnutzung allein noch die isolierte Betrachtung der Gewerbemiete eine Rolle. Vielmehr konnte die Gesamtquadratmetermiete als entscheidende Größe empirisch nachgewiesen werden.

## 6.3 Resümee und Würdigung Kapitel 6

Aufbauend auf den Ergebnissen des Kapitels 5 hinsichtlich der möglichen erklärenden Variablen wurden in diesem Abschnitt sowohl für die Mietwohnhäuser als auch für die Wohn- und Geschäftshäuser hedonische Modelle, unter Einhaltung der Modellprämissen und mit einem für den Grundstücksmarkt hohen Erklärungsgehalt, geschätzt. Dabei ist die erklärte Varianz im Modell für die Wohn- und Geschäftshäuser mit über 75 % im Vergleich zu den Mietwohnhäusern trotz größerer Fallzahl an Beobachtungen höher.

Die hedonische Modelltheorie gibt kaum Hinweise bezüglich der Modellspezifikation<sup>604</sup>. Um die relevanten Einflussgrößen für ein Modell mit dem Zweck der Immobilienbewertung aufzufinden, zeigte sich die zunächst durchgeführte Untersuchung der wertbildenden Parameter von Mietshäusern als zweckmäßig. Die identifizierten Einflussgrößen auf die wertbildenden Parameter sind im vorliegenden Datensatz mit ihren Merkmalsausprägungen erfasst und können somit direkt in das hedonische Modell einfließen.

Hinsichtlich der funktionalen Form lassen sich log-lineare Zusammenhänge in den meisten Fällen zurückweisen. Empirisch belegt werden konnten größtenteils die aus der deskriptiven Analyse vermuteten nicht linearen funktionalen Zusammenhänge zwischen den metrischen erklärenden Einflussgrößen und dem Kaufpreis.

Der vermutete negative Effekt mit zunehmender Größe der Wohnanlage auf den Kaufpreis überwiegt die sich aus einer effizienteren Bewirtschaftung ergebenden angenommenen positiven Auswirkungen. Auch die Zunahme der tatsächlichen GFZ als ein Maß für die Ausnutzung des Grundstücks und damit der Größe der Anlage wirkt sich zu zunächst negativ auf den Kaufpreis aus. Die mit einer größeren Ausnutzung des Grundstücks verbundenen höheren Mieterträge werden demnach im Kaufpreis nicht honoriert. Beide Einflussgrößen zeigten hierbei transformiert als Inverse hochsignifikante Koeffizienten.

Bei beiden Nutzungsarten sind die Parameter Gesamtmiete je Quadratmeter Wohn- und Nutzfläche und der Bodenrichtwert die einflussreichsten Größen im Modell. Der Zusammenhang zwischen der Miete und dem Kaufpreis kann für den vorliegende Datensatz am besten über ein Polynom beschrieben werden. Die abnehmende Zahlungsbereitschaft mit steigendem Bodenrichtwert wird durch den hochsignifikanten Koeffizienten bei Transformation des Bodenrichtwertes mit dem natürlichen Logarithmus sichtbar.

Qualitative Attribute wie das Baujahr, die Lage, der Zustand oder die Heizungsart werden mit einem prozentualen Auf- bzw. Abschlag für den jeweiligen Faktor im Verhältnis zur Referenzkategorie geschätzt. Auffallend bei beiden Nutzungsarten ist die geringe Bedeutung von Interaktionen einzelner qualitativer Informationen. Die typische Nutzungsart erwies sich im Gegensatz zu den Mietwohnhäusern bei den Wohn- und Geschäftshäusern als signifikant. Das bestätigt die Vermutung, dass die Verteilung der jeweiligen Merkmalsausprägung im Datensatz der Mietwohnhäuser zu einseitig verteilt ist und sich aufgrund dessen kein Einfluss nachweisen lässt.

Negative Effekte auf den Kaufpreis mit zunehmenden Anteil gewerblich genutzter Flächen lassen sich hingegen empirisch sehr gut belegen. Mangelhafte Daten in Bezug auf die Art der Nutzung, die Lage der gewerblichen Flächen im Gebäude oder auch detailliertere Beschreibungen zur vertraglichen Ausgestaltung (Vertragsdauer, Anpas-

---

<sup>604</sup>vgl. [Mal02], S. 16

sungsklauseln) verhindern hingegen die Identifikation weiterer möglicher signifikanter Effekte <sup>605</sup>. Als unzureichend wird auch die Datenlage hinsichtlich der Beschreibung der Gebäudestruktur und Ausstattung mit ähnlichen Auswirkungen angesehen.

Eingangs wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Erfassung sämtlicher erklärender Parameter in der Praxis kaum möglich ist. Vielmehr sollen die zur Verfügung stehenden Daten zur Schätzung eines praktikablen Modells genutzt werden. Für konkrete Kaufpreisprognosen zeigen die geschätzten Modelle, trotz guter Anpassung der Daten, noch relativ hohe Abweichungen. Im Hinblick auf die Zielstellung dieser Arbeit stellt sich nunmehr die Frage, ob die geschätzten hedonischen Modelle für die Wertermittlung von Mietshäusern geeignet sind.

---

<sup>605</sup>vgl. hierzu die Untersuchungen von [Haa11] zu den erklärenden Parametern auf den Mietzins und damit auch auf den Kaufpreis gewerblicher Flächen

## 7 Empirische Analyse – Modellvalidierung

In der Grundstückswertermittlung „... wird dem Vergleichswertverfahren eine aus seiner Überzeugungskraft und Plausibilität resultierende Vorrangigkeit beigemessen.“<sup>606</sup> Die Grundlage bilden hierfür Vergleichspreise, die „... im Wege des interqualitativen und intertemporären Abgleichs gleichnamig ...“<sup>607</sup> gemacht werden.

Hedonische Modelle können grundsätzlich je nach Modellspezifikation und der Qualität des vorliegenden Datenmaterials qualitative und temporäre Preisunterschiede erklären und abbilden. Auf deren Anwendung als indirektes Vergleichswertverfahren, auch für sehr heterogene Immobilien wie Mietshäuser, soll der Fokus in diesem Abschnitt liegen. Genauer gesagt wird untersucht, ob sich auf der Grundlage der vorliegenden Vergleichspreise über das hedonische Modell Vergleichswerte ermitteln lassen, die die wertbildenden Eigenschaften des Bewertungsobjektes in Gänze abbilden. Damit wäre eine Alternative zum Ertragswertverfahren bzw. DCF-Verfahren zur Ermittlung von Marktwerten für Renditeliegenschaften geschaffen, die die subjektiven Einflüsse bzw. auch falschen Prognosen (siehe Schwächen des EWV) weitestgehend eliminieren bzw. als Plausibilisierungsinstrument ermittelter Ertragswerte herangezogen werden kann.

Hierfür werden die zuvor spezifizierten hedonischen Modelle zur Ermittlung von Vergleichswerten für konkrete Bewertungsobjekte herangezogen. Für die Bewertungsobjekte liegen Gutachten zur Verkehrswertermittlung nach § 194 BauGB des Sachverständigenbüros Renner & Partner vor. Ausgewiesen sind sowohl die ermittelten Sach-, Ertrags- sowie Marktwerte für die jeweiligen reinen Mietwohnhäuser und Wohn- und Geschäftshäuser, die als Grundlage für den Abgleich mit den durch das hedonische Modell ermittelten Vergleichswerten dienen.

Vorab werden jedoch zunächst die Anwendungsvoraussetzungen des indirekten Vergleichswertverfahrens kurz skizziert und die konkreten Bewertungsobjekte vorgestellt.

### 7.1 Ausgangspunkt

Die für den mittelbaren Preisvergleich heranzuziehenden Vergleichspreise müssen hierfür geeignet sein. Geeignete Vergleichspreise liegen vor, wenn die Vergleichspreise mit dem zu bewertenden Grundstück hinsichtlich der Grundstücksmerkmale<sup>608</sup> hinreichend übereinstimmen. Abweichende Grundstücksmerkmale sind entsprechend zu berücksichtigen<sup>609</sup>, beispielsweise durch Regressionsanalysen<sup>610</sup>. Obwohl grundsätzlich keine überzogenen Anforderungen an die Eignung der Vergleichspreise zu stellen sind und eine

---

<sup>606</sup>[Kle10b] S. 1232

<sup>607</sup>[Kle10b] S. 1255

<sup>608</sup>vgl. § 4–6 ImmoWertV

<sup>609</sup>vgl. § 15 ImmoWertV

<sup>610</sup>vgl. [Kle10b], S. 1241 ff.

Ähnlichkeit der Grundstücke als ausreichend betrachtet wird<sup>611</sup>, stehen selten genügend Vergleichspreise für bebaute Grundstücke zur Verfügung<sup>612</sup>.

Mit Hilfe des hedonischen Modells werden die Abweichungen der Zustandsmerkmale der Vergleichsgrundstücke vom Wertermittlungsobjekt innerhalb eines Rechenganges bedacht. Voraussetzung ist, dass die wesentlichen wertbestimmenden Parameter identifiziert und deren Gewichtung bekannt sind. Die abweichenden Grundstücksmerkmale der Vergleichspreise werden hierbei über die Koeffizienten für die jeweiligen Eigenschaften des Objektes berücksichtigt<sup>613</sup>. Der Vorteil des hedonischen Modells besteht u. a. also in der Verwendung sämtlicher Transaktionspreise, aufgrund des komplexen Informationsgehalts auch derer, die nicht hinsichtlich ihrer wertbestimmenden Merkmale mit dem Wertermittlungsobjekt übereinstimmen.

Ferner sind für den Preisvergleich Kaufpreise heranzuziehen, deren Bezugsstichtag nahe am Wertermittlungsstichtag des Bewertungsobjektes und in der selben Region liegen. Ein Zeitraum von bis zu vier Jahren wird normalerweise in der Praxis als angemessen betrachtet, wengleich auch das Heranziehen älterer Kaufpreise zweckmäßig sein kann<sup>614</sup>. Im hedonischen Modell werden auch zeitlich weit zurückliegende Transaktionspreise durch einen entsprechenden Dummy berücksichtigt und somit nicht beim Preisvergleich von vornherein ausgeschlossen.

Der mit Hilfe des hedonischen Modells geschätzte Prognosewert (hedonischer Vergleichswert) eines konkreten Wertermittlungsobjektes entspricht dem bedingten Erwartungswert der Vergleichspreise an der Stelle  $z_1$  bis  $z_k$ , also dem mittleren Wert bei gegebenen Eigenschaften des speziellen Bewertungsobjektes. Das deutsche Baugesetz<sup>615</sup> definiert den Marktwert einer Immobilie als den konditionalen Erwartungswert bei gegebenen Eigenschaften<sup>616</sup>. Damit entspricht das hedonische Modell auch den deutschen Standards<sup>617</sup>.

Der Vergleichswert einer Immobilie führt direkt zum Marktwert, wenn keine besonderen objektspezifischen Grundstücksmerkmale zusätzlich zu berücksichtigen sind<sup>618</sup>.

Statistisch betrachtet, ist der Marktwert  $\bar{m}$  jedoch ein rein theoretischer Grundstückswert, der lediglich geschätzt werden kann. Daher wird dieser in der Statistik mit Hilfe der multiplen Regression als Schätzwert  $\hat{m}_s$  für den Marktwert mit einem dazugehörigen Vertrauensbereich ermittelt. Dabei enthält der Vertrauensbereich den wahren Marktwert  $\bar{m}$  bei einer vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$ <sup>619</sup>. Mit Hilfe der Quantile der  $t$ -Verteilung und der Standardabweichung für den geschätzten Mittelwert  $\hat{m}_s$  an der Stelle  $z_1$  bis  $z_k$  lässt sich der Vertrauensbereich<sup>620</sup> wie folgt definieren<sup>621</sup>:

<sup>611</sup>vgl. [Kle10b], S. 1242

<sup>612</sup>Die Mindestanzahl an Vergleichspreisen bestimmt sich durch die vorgegebene zulässige Abweichung vom Mittelwert bei einer max. Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha$ . vgl. [Vog96] S. 391

<sup>613</sup>vgl. [Kle10b], S. 1284 ff.

<sup>614</sup>vgl. [Kle10b], S. 1243

<sup>615</sup>vgl. § 194 BauGB

<sup>616</sup>vgl. [Sch03], S. 8

<sup>617</sup>vgl. [Dem09], S. 5

<sup>618</sup>vgl. Abbildung 2.4 und § 8 ImmoWertV

<sup>619</sup>vgl. [Zie77], S. 42 f.; [Vog96], 378 ff.

<sup>620</sup>Dargestellt am Beispiel einer einfach Regression. Gesetzmäßigkeiten gelten auch für die multiple Regression vgl. [AR11] S. 612 f..

<sup>621</sup>vgl. [Vog96], S. 382

$$\text{Vertrauensbereich} = \hat{m}_s \pm t_{\alpha; n-k} \cdot S_{\hat{m}_s} \quad (7.1)$$

mit der Standardabweichung für den geschätzten Mittelwert  $\hat{m}_s$  an der Stelle  $z_1$  bis  $z_k$

$$S_{\hat{m}_s} = s \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(z_i - \bar{z})^2}{\sum z_i^2 - \bar{z} \sum z_i}} \quad (7.2)$$

Beim Vertrauensbereich gilt es an dieser Stelle die Standardabweichung des Mittels heranzuziehen, da der Marktwert als Mittel aus  $n$  Vergleichspreisen abgeleitet wird. Der Vertrauensbereich ist hierbei im Verhältnis zum Erwartungsbereich, der sich auf eine einzelne Beobachtung bezieht, weniger breit angelegt<sup>622</sup>.

## 7.2 Vergleichswerte der Mietwohnhäuser

### 7.2.1 Wertermittlungsobjekte Mietwohnhäuser

Für die Ableitung hedonischer Vergleichswerte stehen 30 Gutachten des Sachverständigenbüros Renner & Partner über Mietwohnhäuser in Berlin zur Verfügung, die die Ermittlung des Verkehrswertes (Marktwert) nach § 194 BauGB zum Inhalt haben. Die Wertermittlungsstichtage der Bewertungsobjekte liegen im Zeitraum zwischen 2009 bis 2012, wobei 16 davon in das Jahr 2012, 3 in das Jahr 2011, 4 in das Jahr 2010 und 7 in das Jahr 2009 fallen. Regional verteilen sich die Bewertungsobjekte auf alle Bezirke Berlins mit Ausnahme von Lichtenberg und Marzahn-Hellersdorf. Sämtliche Objekte befinden sich in einfachen bzw. mittleren Wohnlagen entsprechend der Wohnlagenkategorie des Berliner Mietspiegels, die dem Bodenrichtwert zugrundeliegende typische Nutzungsart ist Wohnbebauung. Erbaut wurden die Objekte zwischen 1870 und 1997, die zum Zeitpunkt der Wertermittlung unterschiedliche Sanierungs- bzw. Modernisierungszustände aufweisen und daher einer Zustandskategorie entsprechend der Aufteilung des Berliner Gutachterausschusses „gut“, „mittel“ oder „schlecht“ zugeordnet wurden. Die Gesamtbeurteilung des Objektes im Gutachten war hierbei die Grundlage der Erfassung der Zustandskategorie. Sämtliche Objekte verfügen über moderne Heizungen und werden mit der Variablen *H<sub>z</sub>Sam* im Modell berücksichtigt, bis auf das Wertermittlungsobjekt Nr. 8, bei dem noch eine Ofenheizung vorhanden ist und daher mit *H<sub>z</sub>Sonst* in das Modell aufgenommen wird. Eine grobe Übersicht der metrischen erklärenden Größen der Wertermittlungsobjekte gibt die nachfolgende Tabelle 7.1, für eine detaillierte Beschreibung der Objekte siehe Anlage 8.5.

Merkmal	BRW [EUR]	○ NKM [EUR/m <sup>2</sup> ]	Anzahl WE	WNF [m <sup>2</sup> ]	GFZ	Grundstücks- fläche [m <sup>2</sup> ]
Durchschnitt	360	5,58	31	2.081	1,8	2.784
Maximum	900	6,50	117	8.615	3,6	19.532
Minimum	170	4,43	6	439	0,3	303

Tabelle 7.1: Übersicht Wertermittlungsobjekte – Mietwohnhäuser

Quelle: eigene Berechnungen

<sup>622</sup>vgl. [Kle10b], S. 1261; [Vog96], S. 382; [Zie77], S. 43

Die durchschnittliche Nettokaltmiete je  $m^2$  entspricht der tatsächlich durchschnittlich vorhandenen Nettokaltmiete des jeweiligen Bewertungsobjektes am Wertermittlungsstichtag für wohn- und sonstige<sup>623</sup> Nutzungen. Die tatsächliche Nettokaltmiete (Istmiete) berücksichtigt demnach die leerstehenden Flächen und entspricht der Ertragskraft des Objektes, die dem Erwerber bzw. Eigentümer der Immobilie zum Zeitpunkt der Wertermittlung tatsächlich vertragsgemäß zusteht. Keine Beachtung im hedonischen Modell findet die durch den Gutachter angesetzte marktübliche Nettokaltmiete (Rohertrag), da im Modell nur die tatsächliche Istmiete relevant ist.

### 7.2.2 Prognose hedonischer Vergleichswerte

Aufbauend auf den Ergebnissen des Kapitels 6 hinsichtlich der Spezifikation der Modelle wurde erneut ein hedonisches Modell mit Kaufpreisen für Mietwohnhäuser von 1993 bis 2013 geschätzt. Die sich als signifikant herausgestellten erklärenden Variablen der Grundstücks-, Lage-, und Objekteigenschaften sowie der Ertragsfaktoren wurden hierfür in ihrer transformierten Form übernommen. Eine Ausnahme bilden jedoch die beiden Dummy Variablen der Erwerber- und Veräußerergruppe aus der Kategorie der Veräußerungsmerkmale, die nicht in das Modell eingehen. Auch wenn sich die Erwerber- und Veräußerergruppe als signifikante Einflussgrößen, bezogen auf den Kaufpreis herausstellten, sind sie für den Wert eines Grundstücks nicht relevant, auch wenn eine bevorstehende Transaktion der Grund der Wertermittlung ist. Grundstückswertermittlungen werden beispielsweise auch zum Zwecke der Beleihung, Bestandsbewertung oder für die Ermittlung des sanierungsunbeeinflussten Grundstückswertes vorgenommen<sup>624</sup>. Um die Unterschiede in der konjunkturellen und der damit verbundenen allgemeinen Wertentwicklung abzubilden bzw. ihnen gerecht zu werden, wird für die Schätzung der Vergleichswerte ein Modell mit Jahresdummies verwendet.

Das geschätzte Modell MH9313<sup>625</sup> dient als Basis zur Schätzung bzw. Prognose der hedonischen Vergleichswerte der zuvor beschriebenen Bewertungsobjekte. Im Modell MH9313 sind sämtliche Koeffizienten mit Ausnahme einiger Dummies in Bezug auf ihre Referenzkategorie, analog zum verbesserten Modell MH im Abschnitt 6.1.5, ebenfalls hochsignifikant verschieden von Null und erweisen sich ebenfalls bzgl. ihrer Vorzeichen als ökonomisch plausibel. Die erklärte Varianz ist mit 72,5 % ( $R_{adj}^2$ ) bei einer Fallzahl von 3.332 Kaufpreisen geringfügig besser. Die erforderlichen Modellprämissen sind ebenfalls gegeben und können der Anlage 8.6 entnommen werden.

Um den Anforderungen der Wertermittlung gerecht zu werden, wurden zudem zwei weitere Modelle geschätzt, bei denen lediglich Kaufpreise ab 2003 (Modell MH0313) bzw. ab 2005 (Modell MH0513) herangezogen wurden. Diese Vorgehensweise ist der Anforderung geschuldet, dass nur Vergleichspreise, die nahe am Wertermittlungsstichtag zustande gekommen sind, für den mittelbaren Preisvergleich Verwendung finden sollten.<sup>626</sup> Das Jahr 2003 bzw. 2005 ist dabei jeweils das Referenzjahr. Die Koeffizienten der drei geschätzten Modelle zur Prognose der Vergleichswerte für die Bewertungsobjekte sind der Tabelle 7.2 zu entnehmen.

<sup>623</sup>hierzu zählen u. a. Erträge aus der Vermietung von Stellplätzen, Keller- oder Werbeflächen etc.

<sup>624</sup>vgl. [Kle10b], S. 1243

<sup>625</sup>Hier sind sämtliche zur Verfügung stehenden Kaufpreise (Vergleichspreise) der Mietwohnhäuser aus den Jahren 1993 bis 2013 zur Schätzung des hedonischen Modells herangezogen worden.

<sup>626</sup>Vergleichspreise, die älter als 10 Jahre sind, gelten gemeinhin als nicht geeignet vgl. [Kle10b], S. 1254 bzw. nicht älter als 4 Jahre vgl. [Kle10b], S. 1243

Variable	MH9313		MH0313		MH0513	
	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.
Constant	4,541	***	4,029	***	4,043	***
SWmittel	0,087	***	0,067	***	0,059	***
SWGut	0,130	***	0,106	***	0,091	***
SWsehr gut	0,159	***	0,129	**	0,072	
ZsGut	0,093	***	0,062	***	0,066	***
ZsSchlecht	-0,113	***	-0,153	***	-0,168	***
BK2	0,007		0,001		-0,009	
BK3	-0,060	*	-0,069	**	-0,045	
BK4	-0,054	***	-0,067	***	-0,066	***
BK5	-0,046	*	-0,041	o	-0,030	
BK6Ost	-0,239	***	-0,214	***	-0,162	**
BK6West	-0,057	***	-0,078	***	-0,080	***
BK7	0,071	**	0,041	o	0,045	*
HzSonst	-0,162	***	-0,123	***	-0,110	***
invWNF	33,021	***	31,722	***	33,114	***
invtatGFZ	0,101	***	0,079	***	0,078	***
oWE	0,001	***	0,001	***	0,002	***
lnBRW	0,170	***	0,192	***	0,184	***
lnGfläche	0,021	**	-0,006		-0,004	
NKM	0,214	***	0,269	***	0,273	***
NKMQuadrat	-0,007	***	-0,010	***	-0,010	***
FriKreu	-0,005		0,080	***	0,088	***
Pankow	0,037	*	0,110	***	0,123	***
ChaWilm	0,021		0,042	o	0,046	o
Spandau	-0,035		-0,004		-0,010	
StegZehl	-0,011		-0,006		-0,06	
TemSchö	-0,001		0,023		0,023	
Neukölln	-0,072	***	-0,028		-0,034	
TrepKöp	-0,021		-0,031		0,029	
MaHell	0,159	**	0,187	**	0,148	*
Lichtbg	-0,082	**	-0,031		-0,061	
Reinickend.	-0,059	*	-0,024		-0,036	
InterSWZsGut	0,117	***	0,044	o	0,030	
J1993	0,345	***				
J1994	0,356	***				
J1995	0,222	***				
J1996	0,105	**				
J1997	0,114	***				
J1998	0,123	***				

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 7.2: MH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten

Variable	MH9313		MH0313		MH0513	
	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.
J1999	0,113	***				
J2001	0,055	o				
J2002	-0,072	*				
J2003	-0,087	**				
J2004	-0,061	o	-0,028			
J2005	-0,042		-0,056	*		
J2006	0,145	***	0,239	***	0,183	***
J2007	0,249	***	0,348	***	0,293	***
J2008	0,202	***	0,308	***	0,254	***
J2009	0,143	***	0,241	***	0,187	***
J2010	0,196	***	0,298	***	0,244	***
J2011	0,312	***	0,407	***	0,354	***
J2012	0,365	***	0,452	***	0,401	***
J2013	0,396	*	0,475	**	0,411	**
$R^2$	0,729		0,753		0,738	
$R^2_{adj}$	0,725		0,749		0,733	
RMSE	0,241		0,210		0,207	
F-Test	169,58	***	158,45	***	138,99	***
Anzahl	3.332		2.221		2.011	

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 7.2: Fortsetzung MH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten  
Quelle: eigene Berechnungen

Die erklärte Varianz der Vergleichspreise ist mit 73 % bis 75 % bei allen drei Modellen annähernd gleich und kann bezogen auf den Grundstücksmarkt als sehr gut bezeichnet werden. Die Regressoren mit dem größten Beta und damit mit dem größten Einfluss auf den Kaufpreis sind in allen drei Modellen hochsignifikant von null.

Ohne Bedeutung erweist sich in den Modellen MH0313 und MH0513 die Grundstücksfläche und im Modell MH0513 auch die Interaktionsvariable, die bereits für den betrachteten Zeitraum der letzten 10 Jahre (Modell0393) im Vergleich zum Modell MH9313 an Bedeutung verloren hat. Sämtliche Koeffizienten der metrischen Variablen zeigen eine hohe Signifikanz, einige Dummies erweisen sich in Bezug auf ihre Referenzkategorie hingegen nicht mehr als einflussreich.

Mit den jeweiligen Modellen wurden für die zuvor beschriebenen 30 Bewertungsobjekte Vergleichswerte prognostiziert und für die Vergleichswerte Vertrauensbereiche berechnet. Die aus dem jeweiligen Modell resultierenden Vergleichswerte wurden den im Gutachten ermittelten Verkehrswerten gegenübergestellt. Die zusammengefassten Ergebnisse der drei Modelle sind in der nachfolgenden Tabelle 7.3 abgebildet. Die prognostizierten Werte und Vertrauensbereiche für die einzelnen Bewertungsobjekte sind dem Anhang 8.7 zu entnehmen.

Modell	Anzahl der Abweichungen des Vergleichswertes vom ermittelten Marktwert			
	≤ 10 %	≤ 15 %	≤ 20 %	≤ 30 %
MH9313	20 (66,7 %)	25 (83,3 %)	27 (90,0 %)	30 (100 %)
MH0313	19 (63,3 %)	23 (76,7 %)	28 (93,3 %)	30 (100 %)
MH0513	19 (63,3 %)	22 (73,3 %)	27 (90,0 %)	30 (100 %)

Tabelle 7.3: MH – Vergleichswerte im Modellvergleich und Toleranzgrenzen

Quelle: eigene Berechnungen

Die Gegenüberstellung der mittels hedonischem Modell ermittelten Vergleichswerte mit den im Gutachten ausgewiesenen Marktwerten für die 30 Mietwohnhäuser in Berlin zeigt bei 90 % der Fälle eine geringere Abweichung als 20 %. Darüber weicht kein Vergleichswert mehr als 30 % vom ermittelten Marktwert ab.

Da der Marktwert „... keine mathematisch exakt ermittelbare Größe ... ist und verschiedene Gutachter selbst bei Anwendung gleicher Grundsätze für ein und dasselbe Wertermittlungsobjekt regelmäßig zu voneinander divergierenden Ergebnissen gelangen ...“,<sup>627</sup> ist das Ergebnis als außerordentlich gut zu bezeichnen. „Die in der Rechtsprechung für die Verkehrswertermittlung von Grundstücken unter „Normalverhältnissen“ und ohne Unsicherheiten bezüglich der Nutzbarkeit herausgestellte Genauigkeit (range of valuation) von „bis zu + 20 bis + 30 %“ ist nicht in der Ungenauigkeit der Wertermittlungsmethodik, sondern in dem zu ermittelnden Verkehrswert selbst begründet.“<sup>628</sup>

Beim Modellvergleich zeigt das Modell MH9313 auch bei den geringen Abweichungen unter 15 % eine häufigere Annäherung der Vergleichswerte an die ermittelten Marktwerte. Die Einbeziehung aller zur Verfügung stehenden Vergleichspreise ist folglich nicht von vornherein abzulehnen.

Für die 30 Bewertungsobjekte sind in der Abbildung 7.1 die mit dem hedonischen Modell MH9313 ermittelten Vergleichswerte den Marktwerten gegenübergestellt und die prozentuale Abweichung angegeben. Die gute Anpassung der Vergleichswerte an die Marktwerte ist deutlich zu erkennen. Tendenziell zeigt sich eher eine positive Abweichung der prognostizierten Vergleichswerte vom jeweiligen Marktwert.

Unter Berücksichtigung der im Gutachten ausgewiesenen Sachwerte der Objekte, zeigt sich in Abbildung 7.2, dass die prognostizierten hedonischen Vergleichswerte zwischen dem Ertragswert und dem Sachwert der Immobilie liegen bzw. sich eher dem Ertragswert annähern. Ist die Differenz zwischen dem Sachwert des Mietshauses und seinem Ertragswert besonders groß, kann z.T. auch eine größere Abweichung der prognostizierten Vergleichswerte vom Ertragswert festgestellt werden.

Bei allen Objekten, mit Ausnahme der Objektnummern 20 und 30, sind die ermittelten Ertragswerte äquivalent mit den im Gutachten ausgewiesenen Marktwerten (Verkehrswerten). Grund hierfür ist die Ableitung des Marktwertes bei Renditeeigenschaften aus dem Ertragswert der Immobilie. Streng genommen, stellt der ermittelte Ertragswert zunächst nur einen vorläufigen Ertragswert dar, der ggf. einer Marktanpassung<sup>629</sup>

<sup>627</sup> [Kle10b], S. 438 f.<sup>628</sup> [Kle10b], S. 445<sup>629</sup>vgl. § 8 Abs. II ImmoWertV

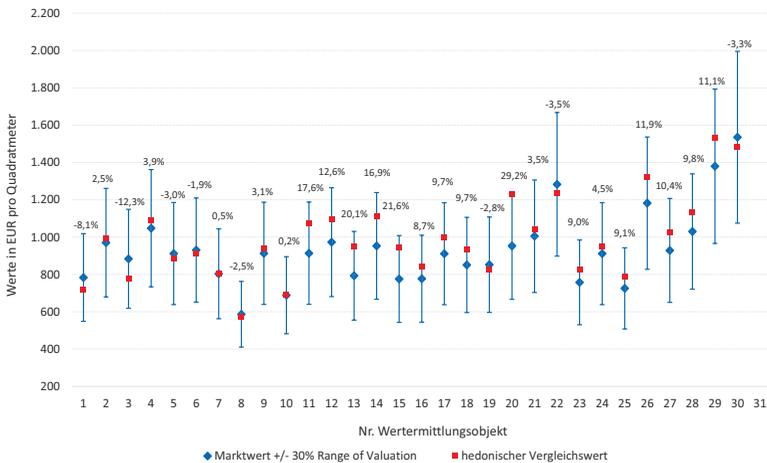


Abbildung 7.1: MH – hedonische Vergleichswerte und Marktwerte  
Quelle: eigene Darstellung

bedarf bzw. bei dem noch „besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale“<sup>630</sup> zu berücksichtigen sind. Eine Marktanpassung ist im Ertragswertverfahren i. d. R. nicht notwendig. Der „besonderen objektspezifischen Grundstücksmerkmale“ hingegen muss, solange sie nicht bereits während der Ermittlung des (vorläufigen) Ertragswertes berücksichtigt wurden, noch Rechnung getragen werden<sup>631</sup>.

### 7.2.3 Besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale

Zu den „besonderen objektspezifischen Grundstücksmerkmalen“ gehören beispielsweise Baumängel und Bauschäden, ein überdurchschnittlicher Erhaltungszustand, temporäre Mehr oder Mindereinnahmen durch Miet- oder vertragsrechtlichen Bindungen (over- oder underrented), aber auch Rechte und Belastungen.

Rechte und Belastungen können über zwei Wege Beachtung in der Wertermittlung finden. Zum einen beim Bodenwertansatz, d.h. dass ein Wegerecht beispielsweise beim dienenden Grundstück eine Wertminderung beim Bodenwert bewirkt<sup>632</sup>. Die bessere Alternative stellt jedoch die Berücksichtigung etwaiger Rechte und Belastungen vom vorläufigen Ertragswert dar<sup>633</sup>, da dieser auf der Grundlage des marktkonformen Liegenschaftszinssatzes ermittelt wurde, dessen Ableitung ebenfalls aus Kaufpreisen nicht belasteter Kaufpreise stammt<sup>634</sup>.

<sup>630</sup>vgl. § 8 Abs. III ImmoWertV

<sup>631</sup>vgl. [Kle10b], S. 1559 f.

<sup>632</sup>vgl. § 6 Abs. II ImmoWertV

<sup>633</sup>in diesem Fall fällt die Berücksichtigung der Belastung unter den Regelungsgehalt des § 8 Abs. III ImmoWertV

<sup>634</sup>vgl. [Kle10b], S. 991

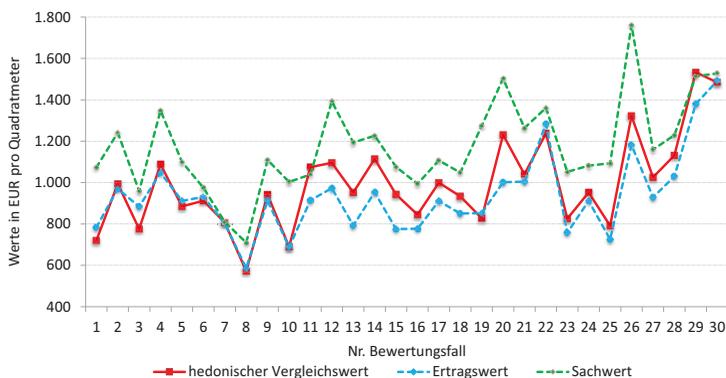


Abbildung 7.2: MH – Gegenüberstellung der Sach- und Ertragswerte  
Quelle: eigene Darstellung

Wohnungs- und mietrechtliche Bindungen beeinflussen ebenso den Marktwert einer Immobilie. Hierzu zählen auch gesetzliche und förderungsrechtliche Bindungen (beispielsweise Mietobergrenzen), denen jedoch meist auch Finanzierungsvorteile gegenüberstehen. Ob im Einzelfall, vergleichsweise zu einem freifinanzierten Objekt, eine Wertsteigerung oder -minderung vorliegt, hängt nachweisbar von den jeweiligen Vor- und Nachteilen im Zusammenhang mit der Förderung ab<sup>635</sup>.

Neben den vorhandenen Grundstücksmerkmalen ist für den Marktwert der Immobilie immer auch der abgabenrechtliche Zustand<sup>636</sup> von Bedeutung. Etwaige noch zu entrichtende nichtsteuerliche Abgaben oder öffentlich-rechtliche Beiträge sind hierbei zu beachten. Würden beispielsweise Erschließungsmaßnahmen<sup>637</sup> oder seitens der Gemeinde im Wege der Sanierung eines Gebietes<sup>638</sup> Leistungen erbracht, erhöht das die Grundstücksqualität, die erst mit dem Ausgleichsbeitrag zur Werterhöhung führt. Der Marktwert der Immobilie ergibt sich demzufolge erst mit Abzug des Ausgleichsbeitrages ausgehend vom beitragsfreien Grundstück<sup>639</sup>.

Bei den Wertermittlungsobjekten Nr. 20 und 30 liegen solche objektspezifische Besonderheiten vor, auf die nachfolgend eingegangen wird.

### 7.2.3.1 Einfluss von Ausgleichsbeträgen und Objektförderung

Der gutachterlich ermittelte (vorläufige) Ertragswert des Objektes Nr. 30 beträgt 2.040 TEUR, das entspricht 1.491 EUR je Quadratmeter und liegt damit nur geringfügig (rd. 0,5 %) über dem prognostizierten hedonischen Vergleichswert von 1.484 EUR je Quadratmeter.

<sup>635</sup>vgl. [Kle10b], S. 2385

<sup>636</sup>vgl. § 6 Abs. III ImmoWertV

<sup>637</sup>i.S.d. § 123 ff. BauGB

<sup>638</sup>vgl. §§ 136 bis 156 BauGB

<sup>639</sup>vgl. [Kle10b], S. 819, 2502 ff.

Die Ableitung des Marktwertes aus dem (vorläufigen) Ertragswert im Gutachten erfolgte jedoch unter Berücksichtigung eines im Grundbuch eingetragenen Sanierungsvermerkes<sup>640</sup>, welcher zu Lasten des Marktwertes im Gutachten berücksichtigt wurde. Demnach wurde ein noch zu zahlender Ausgleichsbetrag i.H.v. rd. 69 TEUR vom (vorläufigen) Ertragswert in Abzug gebracht. Zudem wurden im Gutachten die sich im Rahmen der Objektförderung<sup>641</sup> ergebenden Aufwendungszuschüsse mit ihrem Barwert i.H.v. 134 TEUR als Zuschlag berücksichtigt. Der Marktwert des Wertermittlungsobjektes Nr. 30 wird nach Zu- und Abschlägen im Gutachten mit 2.105 TEUR, gerundet 2.100 TEUR ausgewiesen. Das entspricht 1.535 EUR je Quadratmeter und liegt damit 3,3 % über dem hedonischen Vergleichswert.

Weder die werterhöhenden Aspekte aufgrund der Objektförderung noch der wertmindernde Sanierungsvermerk lassen sich im hedonischen Modell mit dem vorliegenden Datenmaterial abbilden. Da sich werterhöhende und wertmindernde Umstände beim vorliegenden Bewertungsobjekt zum Teil aufheben, fällt die Abweichung des prognostizierten hedonischen Vergleichswertes vom gutachterlich ermittelten Verkehrswert jedoch kaum ins Gewicht. Auffallend jedoch ist die Übereinstimmung des gutachterlich ermittelten vorläufigen Ertragswertes mit dem (vorläufigen) hedonischen Vergleichswert.

### 7.2.3.2 Einfluss wertmindernder Belastungen

Auffällig beim Abgleich der hedonischen Vergleichswerte mit den gutachterlich ermittelten Marktwerten in Abbildung 7.1 ist der Wertermittlungsfall Nr. 20, der mit 29,2 % höher ausfällt. Auch hier weicht der (vorläufige) Ertragswert mit 4.060 TEUR (entspricht 1.002 EUR je Quadratmeter) vom Verkehrswert mit 3.860 TEUR (entspricht 953 EUR je Quadratmeter) um 200 TEUR ab. Im Gutachten wurde ein merkantiler Minderwert<sup>642</sup> in Höhe von rd. 200 TEUR aufgrund von asbesthaltigen Fußbodenplatten zum Ansatz gebracht. Der merkantile Minderwert ist kein Wert im eigentlichen Sinne, sondern eine mindernde Eigenschaft der Sache<sup>643</sup>. Im Gutachten wurde dieser vom (vorläufigen) Ertragswert abgezogen, um zum Marktwert des Objektes zu gelangen.

Zusätzlich erfolgte, aufgrund einer im Grundbuch Abteilung II des Bewertungsobjektes eingetragene Grunddienstbarkeit (Wege- und Leitungsrecht), im Wege der gutachterlichen Ertragswertermittlung ein Abschlag beim Bodenrichtwert von 170 EUR auf 160 EUR je Quadratmeter (rd. -5,8 %). Das ergibt einen Abschlag von rd. 178 TEUR bei einer Grundstücksfläche von 17.763 Quadratmetern. Die Berücksichtigung der Belastung des (dienenden) Bewertungsgrundstücks erfolgte in diesem Fall bereits beim Bodenwertansatz und nicht erst beim vorläufigen Ertragswert.

Im Ergebnis beträgt der Abschlag bezogen auf die Wohnfläche je Quadratmeter rd. 93 EURO.<sup>644</sup> Der im Gutachten angesetzte merkantile Minderwert fand im hedonischen

<sup>640</sup>Das Bewertungsobjekt befindet sich in einem förmlich festgelegten Sanierungsgebiet gem. § 143 Abs. IV BauGB, in dem Ausgleichsbeträge nach Aufhebung fällig werden

<sup>641</sup>Modernisierung des Objektes mit öffentlichen Mitteln

<sup>642</sup>„Unter einem merkantilen Minderwert ist dabei der Betrag zu verstehen, um den sich der Verkehrswert eines Grundstücks, ... in technisch einwandfreier Weise ... in der allgemein verbliebenen Befürchtung mindert, dass sich ein Folgeschaden irgendwie auch künftig auswirken könnte, auch wenn diese Befürchtung tatsächlich unbegründet ist.“ [Kle10b], S. 448 f.

<sup>643</sup>vgl. [Kle10b], S. 449

<sup>644</sup>merkantiler Minderwert rd. 200 TEUR zzgl. Bodenwertminderung i.H.v. rund 178 TEUR ergibt einen Abschlag von rund 378.000 EUR bezogen auf 4.052 m<sup>2</sup> Wohnfläche

Modell naturgemäß keine Berücksichtigung ebenso wenig die Wertberichtigung durch die im Grundbuch eingetragene Grunddienstbarkeit.

Jedoch erklärt sich hierdurch die doch relativ hohe Abweichung des hedonischen Vergleichswertes vom gutachterlich ermittelten Verkehrswert. Unter Berücksichtigung der zuvor genannten wertmindernden Umstände des Wertermittlungsobjektes Nr. 20 würde sich aufgrund des Wertabschlags von 93 EUR je Quadratmeter des prognostizierten (vorläufigen) hedonischen Vergleichswertes ein neuer hedonischer Vergleichswert von rd. 1.138 EUR je Quadratmeter ergeben. Die Abweichung vom gutachterlich ermittelten Verkehrswert liegt damit bei nur noch rd. 19 % und fällt damit in die „range of valuation“.

#### 7.2.4 Einfluss des Objektzustandes

Ziel der Anwendung hedonischer Modelle ist unter anderem die Eliminierung bzw. die Reduzierung der subjektiven Einflussnahme eines einzelnen Gutachters auf den Wert der Immobilie. Anhand der zuvor dargestellten Ergebnisse zeigt sich, dass sich mit der hedonischen Methode und dem vorliegendem Datenmaterial durchaus geeignete Vergleichswerte für Renditeigenschaften ableiten lassen. Der Vorteil hinsichtlich der Anwendung der Methode liegt vor allem in den nicht subjektiv beeinflussbaren Eingangsparametern. Sämtliche erklärenden Variablen liegen zum Zeitpunkt der Wertermittlung als metrische Größen, wie beispielsweise die durchschnittliche vorhandene Jahresnettokaltmiete, der Bodenrichtwert, die Wohnfläche oder die GFZ, bzw. als nominale oder kategoriale Variable wie die Wohnlage oder die Heizungsart, vor. Sämtliche Eingangsgrößen gehen als objektive Größen in das hedonische Modell ein und sind für Dritte nachprüfbar.

Eine Ausnahme jedoch bildet die Einflussgröße des Objektzustands, die im Modell mit den drei Zustandsstufen 1 „gut“, 2 „normal“ und 3 „schlecht“ eingehen. Der Objektzustand ist bereits bei den Vergleichspreisen durch den Gutachterausschuss mehr oder weniger subjektiv erfasst worden. Es liegen keine exakten Anhaltspunkte vor, ab wann ein Objekt das Merkmal „normal“ oder „gut“ hinsichtlich des Zustands erhalten hat. Desgleichen verhält es sich mit der Einschätzung des Objektzustandes für das jeweilige Bewertungsobjekt. Die Erfassung der Zustandskategorie im hedonischen Modell erfolgte in Anlehnung an die Gesamtbeurteilung des Objektes im Gutachten. Zum Teil lassen Formulierungen jedoch Spielräume zu, die für die Einordnung des Objektes in die jeweilige Zustandskategorie mehrere Möglichkeiten offenbaren.

Welche Auswirkungen sich auf den prognostizierten hedonischen Vergleichswert unter Zuordnung einer anderen Zustandskategorie des Bewertungsobjektes ergeben kann, wird exemplarisch für die drei Bewertungsobjekte Nr. 23, 27 und 28 in der Tabelle 7.4 demonstriert.

Die Einordnung der Zustandsstufe in die jeweils bessere bzw. höherwertigere Kategorie hat einen erheblichen Einfluss auf den prognostizierten hedonischen Vergleichswert. Damit weicht dieser auch deutlich stärker vom gutachterlichen Marktwert ab. Für das Bewertungsobjekt Nr. 23 beispielsweise ergibt sich ein um 12 % höherer hedonischer Vergleichswert mit der Einordnung der Zustandskategorie 2 (gut) anstelle von 3 (schlecht) und weicht vom gutachterlichen Marktwert somit um mehr als 20 % ab.

Eine Abweichung vom normalen Zustand als Referenzkategorie zum „schlechten“ bzw. „guten“ Zustand wird im Modell mit erheblichen Ab- bzw. Zuschlägen berücksichtigt (vgl. Übersicht 7.2). Umso wichtiger ist die genaue Beschreibung bzw. Erfassung des Be-

Objekt ID	Jahr	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Zs* Modell	hedonischer VW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Zs* neu	hedonischer VW neu [EUR/m <sup>2</sup> ]
23	2012	757	3	826 (+ 9,0 %)	2	925 (+22,1 %)
27	2012	929	2	1.026 (+10,4 %)	1	1.126 (+21,2 %)
28	2012	1.030	3	1.131 (+9,8 %)	2	1.267 (+23,0 %)

\* Zs = Zustand (Kategorie)

Tabelle 7.4: Einfluss der Objektzustandskategorie  
Quelle: eigene Berechnungen

wertungsobjektes hinsichtlich seines Objektzustandes, wobei die Unterteilung in mehr als nur drei Zustandsstufen sinnvoll erscheint. Analog gilt dies natürlich für die erfassten Kaufpreise, die als Grundlage für das hedonische Modell herangezogen werden. Entscheidend ist die einheitliche Erfassung der verschiedenen beschreibenden Objektmerkmale für die Beschreibung des Zustands.

### 7.2.5 Vertrauensbereiche der hedonischen Vergleichswerte

Das hedonische Modell ermöglicht es zudem einen Vertrauensbereich für den geschätzten hedonischen Vergleichswert zu berechnen, der mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit den wahren hedonischen Vergleichswert enthält. In Abhängigkeit der geforderten Genauigkeit, der Anzahl der Vergleichspreise und der Varianz in den Kaufpreisen fällt letztendlich die Größe des Vertrauensbereiches aus<sup>645</sup>.

Für die vorliegenden 30 hedonischen Vergleichswerte wurde mit einer 95 % Sicherheitswahrscheinlichkeit der jeweilige Vertrauensbereich ermittelt. In der Abbildung 7.3 ist der hedonische Vergleichswert und die jeweilige obere und untere Grenze des Vertrauensbereichs<sup>646</sup> dargestellt.

Aufgrund der hohen Fallzahl der Vergleichspreise und der gering gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 5\%$  fallen die Vertrauensbereiche für den geschätzten hedonischen Vergleichswert relativ klein und damit genauer aus. Auffallend ist auch hier, dass sämtliche Werte, mit Ausnahme des Objektes Nr. 20, vollständig in der „range of valuation“ liegen. Die maximale Divergenz, also die jeweils geringere Abweichung der oberen bzw. unteren Intervallgrenze vom sachverständig ermittelten Marktwert liegt im Durchschnitt bei rd. 5 %<sup>647</sup>. Unter der Annahme, dass der wahre hedonische Vergleichswert innerhalb des Vertrauensbereichs liegt, lassen sich folglich mit dem hedonischen Modell sehr gute Ergebnisse erzielen.

### 7.2.6 Fazit Abschnitt 7.2

Ausgehend von den zur Verfügung stehenden Vergleichspreisen und den im Abschnitt 6 als kaufpreisbeeinflussend identifizierten erklärenden Variablen wurden hedonische Modelle für die Ableitung hedonischer Vergleichswerte (Prognosewerte) geschätzt. Das ausschließliche Heranziehen von Vergleichspreisen, die nahe am Wertermittlungsstichtag der

<sup>645</sup>vgl. [Kle10b], S. 1261

<sup>646</sup>Bei SPSS wird das Konfidenzintervall für den Mittelwert mit den entsprechenden oberen und unteren Intervallgrenzen als Upper und Lower Mean Confidence Intervall (UMCI und LMCI) bezeichnet.

<sup>647</sup>Die Summe der jeweiligen kleineren prozentualen Abweichungen im Verhältnis zur Fallzahl

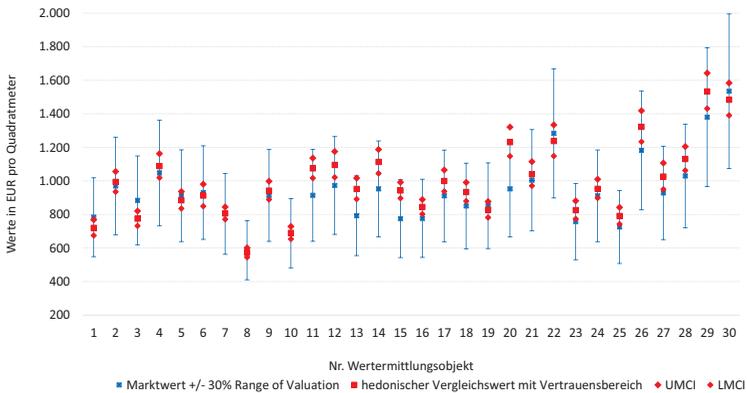


Abbildung 7.3: MH – Vertrauensbereiche für die hedonischen Vergleichswerte

Quelle: eigene Darstellung

Bewertungsobjekte liegen, zeigte in Bezug auf die vorliegenden Wertermittlungsobjekte, keinerlei Vorteile. Die Abweichungen der hedonischen Vergleichspreise von den gutachterlich ermittelten Marktwerten sind unter Verwendung aller Vergleichspreise ähnlich hoch bzw. nähern sich bei kleineren Toleranzgrenzen häufiger an diese an. Bis auf die Attribute der Erwerber- und Veräußerergruppe sind die verfügbaren Einflussgrößen identisch mit den wertbildenden Parametern wohnwirtschaftlicher Renditeeigenschaften (vgl. Abschnitt 5.2). Die Bedeutung von Fördermitteln bzw. der Einfluss zukünftig anfallender Ausgleichsbeträge im Rahmen der Verkehrswertermittlung wird zudem deutlich. Die Notwendigkeit einer lückenloser Erfassung dieser Besonderheiten für Bewertungsmodelle ist somit unverkennbar<sup>648</sup> und die fehlenden Angaben im vorliegenden Datensatz sind eine klare Schwachstelle. Der Vorteil hedonischer Modelle sind die objektiven und für Dritte nachvollziehbaren Eingangsgrößen. Für kategoriale Attribute wie der Objektzustand setzt das wiederum mehrere differenzierte Faktorstufen und deren eindeutige Beschreibungen voraus, um Manipulationen vorzubeugen. Insgesamt lassen sich mit den Kaufpreisen der letzten 20 Jahre, sehr gute Resultate erzielen. Sämtliche Abweichungen von den sachverständig geschätzten Marktwerten liegen im Toleranzbereich der Verkehrswertermittlung. Größere Differenzen sind aufgrund objektbezogener Besonderheiten plausibel erklärbar.

## 7.3 Vergleichswerte der Wohn- und Geschäftshäuser

### 7.3.1 Wertermittlungsobjekte WGH

Insgesamt stehen 39 Wohn- und Geschäftshäuser in Berlin für die Ermittlung hedonischer Vergleichswerte zur Verfügung, für die auch jeweils ein Gutachten des Sachverständigenbüros Renner & Partner über den Marktwert gem. § 194 BauGB vorliegt. Auch

<sup>648</sup>Die beiden Variablen „Objektförderung“ und „Stadterneuerung“ mussten aufgrund der hohen Anzahl an Missings aus dem Datensatz ausgeschlossen werden (vgl. Abschnitt 5.1).

hier wurde der Verkehrswert, der Ertragswert und der Sachwert des jeweiligen Objektes mit Wertermittlungsstichtagen zwischen 2008 und 2013 ermittelt. In das Jahr 2008 fällt hierbei jedoch nur ein Wertermittlungsfall, insgesamt 14 Wertermittlungsstichtage fallen in das Jahr 2009, 6 Stichtage liegen im Jahr 2010, 14 im Jahr 2012 und 4 Objekte wurden im Jahr 2013 bewertet.

Die Wertermittlungsobjekte befinden sich in 10 der 12 Bezirke Berlins, dabei ist mit rd. 28 % der Bezirk Pankow am häufigsten vertreten, gefolgt von Charlottenburg–Wilmersdorf mit rd. 23 % und Mitte mit rd. 18 %. Kein Bewertungsfall liegt in den beiden Bezirken Marzahn–Hellersdorf und Neukölln. Über 50 % der Wertermittlungsobjekte befinden sich entsprechend dem Berliner Mietspiegel in einfachen Wohnlagen, rd. 33 % in mittleren und rd. 15 % in guten Wohnlagen. Die Objekte wurden zwischen 1886 und 1997 errichtet und weisen sehr unterschiedliche Objektzustände auf. Jeweils rd. 41 % weisen einen guten oder mittleren Zustand auf, lediglich rd. 18 % einen schlechten. Analog zu den Mietwohnhäusern war die Gesamtbeurteilung des Objektes im Gutachten wieder die Grundlage für die Erfassung der Zustandskategorie.

Die durchschnittliche Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten je Objekt ist mit 61 fast doppelt so hoch wie bei den Mietwohnhäusern. Dabei beträgt der durchschnittliche Nutzflächenanteil rd. 11 %. In der nachfolgenden Tabelle 7.5 sind ebenfalls die metrischen Kennzahlen der Wertermittlungsobjekte grob zusammengefasst, eine detailliertere Beschreibung der Objekte ist wiederum dem Anhang (Anlage 8.8) zu entnehmen.

Die durchschnittliche Nettokaltmiete je  $m^2$  ergibt sich hierbei aus dem vertraglich vereinbarten Mietertrag des Objektes zum Wertermittlungsstichtag für wohn- und gewerbliche Nutzungen zuzüglich der Erträge aller sonstigen Nutzungen. Dabei wurden ebenso leerstehende Flächen berücksichtigt, die zum Zeitpunkt der Wertermittlung keinen Ertrag erzielen. Für die Ermittlung der durchschnittlichen Nettokaltmiete je  $m^2$  kommen demnach nur die vermieteten Flächen und die daraus resultierenden Erträge im hedonischen Modell zum Ansatz.

Merkmal	BRW [EUR]	∅ NKM [EUR/ $m^2$ ]	Anzahl WE	WNF [ $m^2$ ]	GFZ	Grundstücks- fläche [ $m^2$ ]
Durchschnitt	519	6,19	61	4.608	2,6	3.731
Maximum	1.450	9,38	467	33.875	5,0	44.803
Minimum	200	3,98	5	491	0,8	294

Tabelle 7.5: Übersicht Wertermittlungsobjekte – WGH

Quelle: eigene Berechnungen

### 7.3.2 Prognose hedonischer Vergleichswerte

Analog zu den Mietwohnhäusern erfolgte auch für die Wohn- und Geschäftshäuser erneut die Schätzung eines hedonischen Modells WGH9313 mit Transaktionspreisen aus den Jahren 1993 bis 2013, welches als Basismodell zur Ermittlung der hedonischen Vergleichswerte der zuvor beschriebenen Bewertungsobjekte dient. Ebenso wurden hierbei die sich im verbesserten Modell WGH im Abschnitt 6.2.5 herausgestellten signifikanten Variablen der Gebäude-, Standort- und Grundstücksqualität sowie die signifikanten Ertragsvariablen zur Schätzung des Modells herangezogen, wobei gleichfalls die

Veräußerer- und Erwerbergruppe keine Berücksichtigung fanden. Um die Konjunkturschwankungen abzubilden, werden ebenso wie bei den Mietwohnhäusern Jahresdummies verwendet. Zur Klärung, ob die Ergebnisse bei den Mietwohnhäusern nur zufälliger Natur sind, wurden neben dem Modell WGH9313 ebenfalls zwei weitere Modelle geschätzt, bei denen lediglich Vergleichspreise ab 2003 (Modell WGH0313) bzw. ab 2008 (Modell WGH0813) herangezogen wurden und bei denen das Jahr 2003 bzw. 2008 wiederum als Referenzjahr dient. Somit werden nur Vergleichspreise für die Bewertungsobjekte verwendet, die die geforderte zeitliche Nähe zum Wertermittlungsstichtag haben. Die jeweiligen geschätzten Koeffizienten der drei Modelle sind der Tabelle 7.6 zu entnehmen.

Variable	WGH9313		WGH0313		WGH0813	
	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.
Constant	4,087	***	4,060	***	4,490	***
SWmittel	0,068	***	0,044	***	0,055	***
SWgsg	0,117	***	0,080	***	0,088	***
ZsGut	0,086	***	0,052	***	0,050	**
ZsSchlecht	-0,109	***	-0,126	***	-0,091	***
BK2	-0,008		-0,002		-0,048	
BK3	0,028		0,023		-0,042	
BK4	-0,060	*	-0,040	o	-0,051	
BK5	-0,035		-0,071	**	-0,170	***
BK6Ost	-0,135	**	0,029		-0,041	
BK6West	-0,047	o	-0,073	**	-0,077	*
BK7	0,035		0,001		-0,006	
HZsonst	-0,117	***	-0,070	***	-0,072	***
invWNF	50,95	***	-16,539		-5,002	
invtatGFZ	0,038	o	0,068	***	0,055	*
⊙WE	0,000	***	0,000	**	0,000	
lnBRW	0,189	***	0,193	***	0,206	***
lnGröße	0,029	**	0,011		0,003	
NKM	0,195	***	0,219	***	0,201	***
NKMQuadrat	-0,005	***	-0,005	***	-0,004	***
TNsonst	-0,078	***	-0,107	***	-0,135	***
InterSWZsGut	0,120	***	0,094	***	0,091	**
FriKreu	0,010		0,106	***	0,133	***
Pankow	0,071	***	0,125	***	0,132	***
ChaWilm	0,031	o	0,060	***	0,034	
Spandau	-0,042	*	-0,021		-0,095	**
StegZehl	0,017		0,038		-0,011	
TemSchö	0,031	*	0,057	***	0,053	*
Neukölln	-0,056	**	-0,068	***	-0,061	*
TrepKöp	-0,026		0,084	***	0,059	o

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; oSignif. < 0,10

Tabelle 7.6: WGH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten

Variable	WGH9313		WGH0313		WGH0813	
	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.	Koeff.	Sign.
MaHell	0,039		0,072		0,121	○
Lichtbg	-0,011		-0,026		0,068	○
Reinickend.	0,001		-0,008		0,005	
NFA	-0,002	***	-0,002	***	-0,002	***
J1993	0,367	***				
J1994	0,272	*				
J1995	0,012					
J1996	0,086	***				
J1997	0,032					
J1998	0,061	**				
J1999	0,000					
J2001	-0,012					
J2002	-0,057	*				
J2003	-0,029					
J2004	-0,069	**	-0,029			
J2005	0,079	***	0,121	***		
J2006	0,259	***	0,298	***		
J2007	0,376	***	0,411	***		
J2008	0,319	***	0,369	***		
J2009	0,252	***	0,300	***	-0,065	***
J2010	0,311	***	0,346	***	-0,014	
J2011	0,427	***	0,461	***	0,103	***
J2012	0,484	***	0,523	***	0,166	***
J2013	0,555	***	0,552	***	0,191	○
$R^2$	0,788		0,818		0,804	
$R^2_{adj}$	0,815		0,798		0,794	
RMSE	0,235		0,1946		0,1825	
F-Test	348,83	***	341,49	***	139,25	***
Anzahl	5,030		3,318		1,327	

\*\*\*Signif. < 0,001; \*\*Signif. < 0,01; \*Signif. < 0,05; ○Signif. < 0,10

Tabelle 7.6: Fortsetzung WGH Modelle zur Prognose von Vergleichswerten  
Quelle: eigene Berechnungen

Sämtliche Modelle sind hochsignifikant und die erklärte Varianz und damit die Anpassung mit rd. 80 % bei allen drei Modellen sehr gut. Die erklärenden Variablen Nettokaltmiete, Bodenrichtwert, Zustand, Lage und Heizungsart mit den höchsten Beta Werten sind bei allen drei Modellen hochsignifikant von null verschieden und haben demnach den größten Einfluss auf den prognostizierten Vergleichswert. Auch bei den Wohn- und Geschäftshäusern erweist sich die Grundstücksfläche bei den Modellen mit kürzerem Betrachtungszeitraum als nicht mehr einflussreich. Ebenso spielt die Größe der Wohnanlage keine tragende Rolle mehr und erweist sich bei den Modellen WGH0313 und WGH0813 als nicht signifikant.

Für die zuvor unter Punkt 7.3.1 vorgestellten bewerteten Wohn- und Geschäftshäuser sind ebenfalls hedonische Vergleichswerte mittels der drei Modelle prognostiziert und mit den im Gutachten ermittelten Verkehrswerten verglichen worden. In der Tabelle 7.7 sind die Abweichungen der hedonischen Vergleichswerte von den gutachterlich ermittelten Verkehrswerten dargelegt.

Modell	Anzahl der Abweichungen des Vergleichswertes vom ermittelten Marktwert			
	≤ 10 %	≤ 15 %	≤ 20 %	≤ 30 %
WGH9313	13 (33,3 %)	23 (59,0 %)	35 (89,7 %)	36 (92,3 %)
WGH0313	18 (46,2 %)	28 (71,8 %)	33 (84,6 %)	36 (92,3 %)
WGH0513	14 (35,9 %)	23 (59,0 %)	32 (82,1 %)	36 (92,3 %)

Tabelle 7.7: WGH – Vergleichswerte im Modellvergleich und Toleranzgrenzen

Quelle: eigene Berechnungen

Auch bei den Wohn- und Geschäftshäusern zeigt sich insgesamt ein gutes Ergebnis. Über 80 % der hedonischen Vergleichswerte weichen nicht mehr als 20 % von den gutachterlich ermittelten Marktwerten ab. Drei der hedonischen Vergleichswerte weisen jedoch eine größere Differenz als 30 % auf. Die Anzahl der geringen Abweichungen von max. 15 % sind bei den Wohn- und Geschäftshäusern vergleichsweise zu den Mietwohnhäusern etwas geringer. Hier zeigen lediglich 33 %–46 % der hedonischen Vergleichswerte Abweichungen von nicht mehr als 10 % bzw. rund 60 % nicht mehr als 15 %.

Modelle mit nur nahe am Wertermittlungsstichtag liegenden Vergleichspreisen zeigen in Bezug auf die prognostizierten hedonischen Vergleichswerte hinsichtlich der Abweichungen rein quantitativ betrachtet ähnliche Ergebnisse wie das Modell WGH9313 auf. Bezüglich der Güte der Modelle ist jedoch anzumerken, dass sich einige Parameter nicht mehr als signifikant erwiesen. An dieser Stelle muss auch beachtet werden, dass Vergleichspreise herangezogen werden, deren Transaktionszeitpunkt bei einigen Bewertungsobjekten nach dem Wertermittlungsstichtag liegen.

Die mit dem Modell WGH9313 ermittelten hedonischen Vergleichswerte und die gutachterlich ermittelten Verkehrswerte sind in Abbildung 7.4 dargestellt. Ebenso wird die prozentuale Abweichung der Vergleichswerte von den Marktwerten ausgewiesen. Insgesamt zeigt sich auch hier eine sehr gute Anpassung der hedonischen Vergleichswerte an die gutachterlich ermittelten Marktwerte. Die geforderte Genauigkeit bzw. „range of valuation“ ist bei 36 von 39 Fällen und damit bei rund 92 % der Bewertungsobjekte gegeben. Die hedonischen Vergleichswerte der Bewertungsfälle Nr. 4, Nr. 23 und Nr. 30 weichen jedoch mit +85 %, +49 % bzw. +44 % von den ermittelten Marktwerten erheblich ab. Der Vergleich mit den Sach- und Ertragswerten in Abbildung 7.5 zeigt allerdings die Nähe des ermittelten hedonischen Vergleichswertes beim Bewertungsfall Nr. 4 an den Ertragswert und beim Bewertungsfall Nr. 30 an den Sachwert des Objektes.

Grundsätzlich zeigt sich bei den bewerteten Wohn- und Geschäftshäusern, dass sich die hedonischen Vergleichswerte für Bewertungsobjekte mit Stichtagen bis zum Jahr 2012 tendenziell eher an die Ertrags- als an die Sachwerte annähern. Bei den Bewertungsobjekten mit Wertermittlungsstichtagen ab 2012 (ab Bewertungsfall Nr. 23) liegen die prognostizierten hedonischen Vergleichswerte oftmals auch oberhalb der Sachwerte. Dies kann durch den starken allgemeinen Preisanstieg bei Mietshäusern ab 2011 begründet

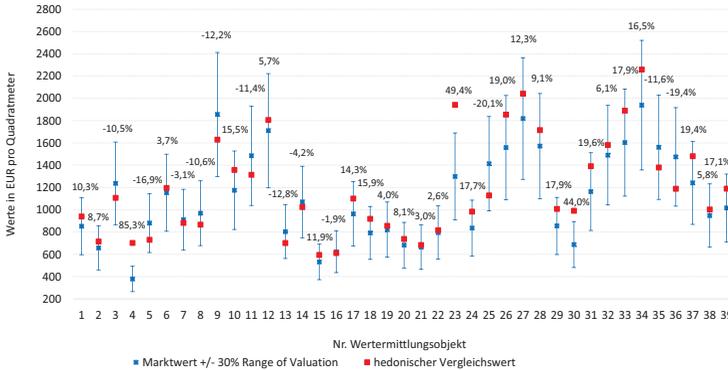


Abbildung 7.4: WGH – hedonische Vergleichswerte und Marktwerte

Quelle: eigene Darstellung

sein, welcher in den Vergleichspreisen im Modell durch die entsprechenden Koeffizienten zum Ausdruck kommt.

### 7.3.3 Besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale

Für sämtliche im Abschnitt 7.3.1 aufgeführten Wohn- und Geschäftshäuser wurden analog zu den reinen Mietwohnhäusern gutachterlich Marktwerte gem. § 194 BauGB ermittelt, deren Ableitung aus dem jeweiligen Ertragswert des Objektes erfolgte. Wie bereits unter Punkt 7.2.3 erläutert, kann der Marktwert bei Renditeliegenschaften direkt aus dem Ertragswert abgeleitet werden, solange keine weiteren besonderen objektspezifischen Grundstücksmerkmale zu berücksichtigen sind. Andernfalls müssen werterhöhende oder wertmindernde objektspezifische Besonderheiten zusätzlich Beachtung finden.

Bei den drei Wertermittlungsfällen, deren hedonischen Vergleichswerte stark vom gutachterlich ermittelten Marktwert abweichen, liegen solche zuvor genannten objektspezifischen Besonderheiten vor, die nachfolgend aufgezeigt werden.

Die ausgewiesenen Ertragswerte der Bewertungsobjekte beziehen sich hierbei wiederum auf den lastenfreien (vorläufigen) Ertragswert. Im Gutachten des Bewertungsfalls Nr. 4 ist ein bestehendes Nießbrauchrecht wertmindernd berücksichtigt worden, welches die Abweichung des Marktwertes vom vorläufigen Ertragswert und somit auch vom hedonischen Vergleichswert erklärt. Beim Bewertungsfall Nr. 23 hingegen ist ein erheblich von der Marktmiete abweichender Mietertrag (Overrent) im Gutachten ausgewiesen und werterhöhend berücksichtigt. Eine zusätzliche Wertminderung aufgrund von Baumängeln und Bauschäden ist im Gutachten des Wertermittlungsobjektes Nr. 30 vom (vorläufigen) Ertragswert vorgenommen worden, um zum Marktwert des Objektes zu gelangen.

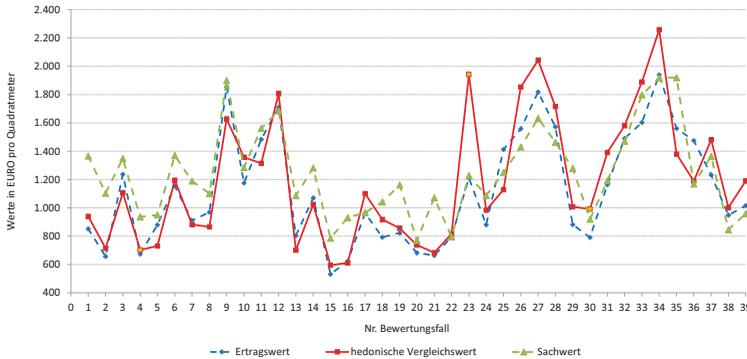


Abbildung 7.5: WGH – Gegenüberstellung der Sach- und Ertragswerte

Quelle: eigene Darstellung

### 7.3.3.1 Einfluss wertmindernder Belastungen

Abschläge vom Ertragswert erfolgen bei Belastungen des Grundstücks, die beispielsweise aus einer wertmindernden Eintragung in Abteilung II des Grundbuchs resultieren. Nießbrauch ist ein unveräußerliches und unvererbliches absolutes Recht zugunsten eines Dritten, die Nutzung aus einer Sache zu ziehen<sup>649</sup>. Je nach Alter des Begünstigten und nach Umfang der Ausgestaltung dieses Rechts, kann die daraus resultierende Wertminderung des Grundstücks erheblich sein.

Das Bewertungsobjekt Nr. 4 ist mit einem Nießbrauch belastet, welches im Gutachten wertmindernd bei der Ableitung des Marktwertes aus dem (vorläufigen) Ertragswert berücksichtigt wurde. Über die aufgestellten hedonischen Modelle lässt sich der Einfluss einer solchen Belastung auf den Prognosewert nicht ermitteln, da die herangezogenen Vergleichspreise frei von objektspezifischen Besonderheiten sind. Demnach kann der hedonische Vergleichswert lediglich analog zum Ertragswert einen vorläufigen Wert darstellen, der anschließend einer sachverständigen Wertschätzung unterzogen wird. Wie nah jedoch der hedonische (lastenfreie) Vergleichswert von 703 EUR je m<sup>2</sup> am gutachterlich ermittelten Ertragswert von 675 EUR je m<sup>2</sup> liegt, kann in der Abbildung 7.6 nachvollzogen werden. Die Abweichung des hedonischen Vergleichswertes vom Marktwert (belastet) liegt bei +85 %, die Abweichung des lastenfreien hedonischen Vergleichswertes vom lastenfreien Ertragswert jedoch nur noch bei rund +4 %.

In der Abbildung 7.6 sind noch zwei weitere Bewertungsobjekte, Nr. 24 und Nr. 29, aufgeführt, bei denen im Gutachten ebenfalls eine zuvor noch nicht berücksichtigte Wertminderung beim (vorläufigen) Ertragswert erfolgte. Im Gutachten wurde ein Abschlag in Höhe von rd. 5 % (Nr. 24) bzw. rd. 3 % (Nr. 29) vom ermittelten Ertragswert als merkantiler Minderwert, aufgrund vorliegendem Asbestmaterial, vorgenommen. Die Abweichung der hedonischen Vergleichswerte von den lastenfreien (vorläufigen) Ertragswerten liegt damit nur noch unterhalb von 15 % (zuvor rund 17 %).

<sup>649</sup>vgl. § 1030 BGB

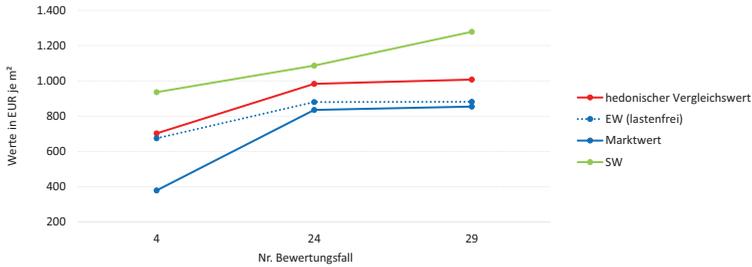


Abbildung 7.6: Einfluss von Belastungen  
Quelle: eigene Darstellung

Auffallend auch hier ist eher die Annäherung der hedonischen Vergleichswerte an die (lastenfreien) Ertragswerte im Vergleich zu den Objektsachwerten.

### 7.3.3.2 Einfluss von Under- bzw. Overrent

Die Ermittlung des Ertragswertes erfolgt auf der Grundlage nachhaltig erzielbarer Rein-erträge. Erheblich von der Marktmiete abweichende tatsächliche Mieterträge sind bei der Ermittlung des Marktwertes aus dem Ertragswert zu berücksichtigen. Hierzu zählen u. a. „overrented“ bzw. auch „underrented“ Objekte, insbesondere im gewerblichen Bereich, deren Vertragsmiete oberhalb bzw. unterhalb der ortsüblich erzielbaren Miete liegt und damit höhere bzw. niedrigere Renditen erwirtschaften. In solchen Fällen wird in der Wertermittlungspraxis zunächst ein fiktiver bzw. vorläufiger Ertragswert als Ausgangswert auf der Grundlage der ortsüblichen erzielbaren und marktüblichen Erträge unter Verwendung der üblicherweise anzusetzenden Bewirtschaftungskosten und des Liegenschaftszinssatzes, ermittelt. Vom vorläufigen Ertragswert wird anschließend ein jeweiliger Zu- bzw. Abschlag für den Zeitraum vorgenommen, in dem die Mehr- oder Mindererträge erwirtschaftet werden<sup>650</sup>.

Das Bewertungsobjekt Nr. 23 weist eine gesamte Wohn- und Nutzfläche von 2.824 m<sup>2</sup> mit rd. 44 % Nutzflächenanteil auf. Zu den gewerblichen Mietflächen gehört ein Lagerraum, eine Büronutzung sowie ein Discounter. Die vertraglich vereinbarte Miete des Discounters von 17,43 EUR/m<sup>2</sup> im Monat entspricht nicht der marktüblich erzielbaren Miete am Wertermittlungsstichtag, die laut dem Gutachten 10 EUR/m<sup>2</sup> beträgt. Aufgrund des „Overrents“ ergibt sich ein Zuschlag von 7,3 % auf den vorläufigen Ertragswert von 1.211 EUR/m<sup>2</sup>. Der Marktwert wird im Gutachten demnach mit 1.300 EUR/m<sup>2</sup> ausgewiesen.

Der Einfluss eines überdurchschnittlich erzielbaren Mietertrags auf den Marktwert einer Renditeliegenschaft wird in der Abbildung 7.7 deutlich. Der gutachterlich ermittelte Marktwert liegt sowohl oberhalb des vorläufigen Ertragswerts, als auch über dem sachverständig geschätzten Sachwert. Im hedonischen Modell WGH9313 gehen die tatsächlich vereinbarten Vertragsmieten als durchschnittliche Istmiete über die Gesamtnutz-

<sup>650</sup>vgl. [KSW02], S. 1651 f.

fläche in das Modell ein. Im vorliegenden Objekt beträgt die durchschnittlich vertraglich vereinbarte Jahresmiete 8,63 EUR/m<sup>2</sup>. Das heißt, das der „Overrent“ des Objektes nicht separat berücksichtigt werden kann, sondern in Bezug auf den Prognosewert voll zum Ansatz kommt. Die Nettokaltmiete im hedonischen Modell hat den stärksten Einfluss auf den Prognosewert. Dementsprechend stärker schlägt der „Overrent“ auf den hedonischen Vergleichswert durch und erklärt die hohe Abweichung des hedonischen Vergleichswertes von +49 % gegenüber dem Marktwert. In der Abbildung 7.7 ist auch der prognostizierte hedonische Vergleichswert angegeben, der sich ergeben würde, wäre der „Overrent“ der gewerblichen Nutzfläche mit berücksichtigt. Demnach betrüge die durchschnittliche Istmiete des Objektes nur noch 6,67 EUR/m<sup>2</sup>, welche der durchschnittlichen marktüblich erzielbaren Marktmiete am Wertermittlungsstichtag entspräche. Die Differenz des auf dieser Basis geschätzten hedonischen Vergleichswertes zum gutachterlich ermittelten Marktwert liegt dann nur noch bei +15 % und damit in der „range of valuation“.

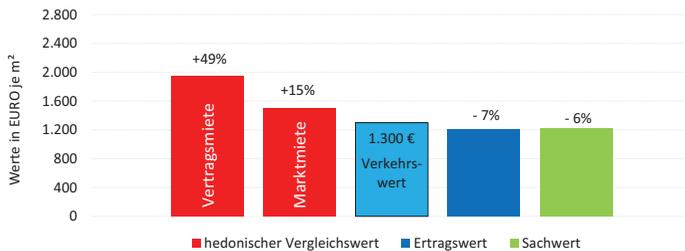


Abbildung 7.7: Bewertungsobjekt Nr. 23 – Einfluss des Overrents  
Quelle: eigene Darstellung

### 7.3.3.3 Einfluss von Baumängeln und Bauschäden

Zu den gesondert zu betrachtenden objektspezifischen Grundstücksmerkmalen zählt ebenso die „Abweichung vom normalen baulichen Zustand“ wie beispielsweise auftretende Baumängel und Bauschäden am Objekt, die gleichfalls gesondert berücksichtigt werden müssen. Sollten Baumängel bzw. Bauschäden nicht schon beim Mietansatz, bei den höheren Bewirtschaftungskosten oder durch eine verkürzte Restnutzungsdauer bedacht worden sein, wird analog zu den zuvor beschriebenen Anomalien auch in diesem Fall ein vorläufiger Ertragswert auf der Grundlage der ortsüblichen nachhaltigen Reinerträge, Bewirtschaftungskosten und des Liegenschaftszinssatzes ermittelt, um anschließend die Wertminderung des Objektes aufgrund von Baumängeln und Bauschäden gesondert in Abzug zu bringen. Die Höhe der anzusetzenden Wertminderung kann zum einen in Anlehnung an den Wertanteil des betreffenden schadhafte Bauteils erfolgen oder zum anderen über die Schätzung der notwendigen Schadensbeseitigungskosten sachverständig geschätzt werden<sup>651</sup>.

<sup>651</sup>vgl. [KSW02], S. 1661 ff.

Im Gutachten des Wertermittlungsobjektes Nr. 30 wurden die verschiedenen notwendigen Sanierungsmaßnahmen pauschal mit 100 EUR/m<sup>2</sup> WNF und somit insgesamt mit rd. 1,55 Mio. EURO berücksichtigt. Die notwendigen Investitionen wurden vom vorläufig ermittelten Ertragswert in Höhe von 791 EUR/m<sup>2</sup> abgezogen. Somit liegt der Marktwert des Objektes mit 688 EUR/m<sup>2</sup> entsprechend der Abbildung 7.8 unter dem Ertragswert.

Noch ausstehende Sanierungsmaßnahmen können im hedonischen Modell nicht berücksichtigt werden, was die hohe Abweichung von +44 % des prognostizierten hedonischen Vergleichswertes in Höhe von 991 EUR/m<sup>2</sup> vom Marktwert erklärt. Die Abweichung des hedonischen Vergleichswertes unter Berücksichtigung notwendiger Schadensbeseitigungskosten läge nur bei 29 %, was nach wie vor eine relativ hohe Abweichung darstellt, jedoch ebenso in der „range of valuation“ liegt.

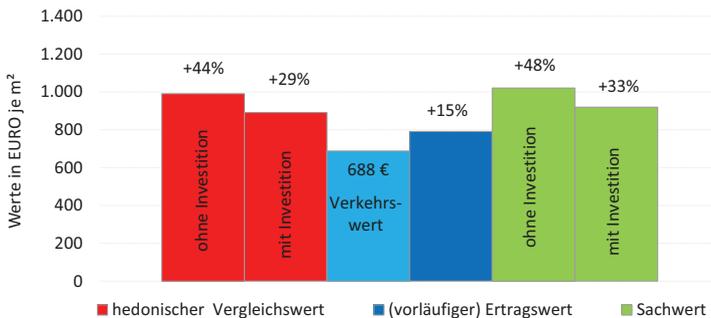


Abbildung 7.8: Bewertungsobjekt Nr. 30 – Einfluss von Investitionsmaßnahmen  
Quelle: eigene Darstellung

Die Abbildung 7.8 zeigt ebenfalls den gutachterlich geschätzten (vorläufigen) Sachwert des Wertermittlungsobjektes, der mit Berücksichtigung der notwendigen Sanierungsmaßnahmen noch rd. +33 % (sonst ohne Berücksichtigung der Sanierungskosten +48 %) über dem Marktwert liegt.

Auffallend ist in diesem Fall die Annäherung des hedonischen Vergleichswertes an den (vorläufigen) Sachwert des Objektes. Der Abbildung 7.8 ist deutlich zu entnehmen, dass der prognostizierte hedonische Vergleichswert sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung der notwendigen Investitionsmaßnahmen wieder zwischen dem gutachterlich ermittelten Ertragswert und dem jeweiligen Sachwert liegt. Die prozentualen Abweichungen der jeweiligen Sach- und hedonischen Vergleichswerte vom Marktwert bestätigen dies. Tendenziell liegen die hedonischen Vergleichswerte oberhalb der Ertragswerte, insbesondere bei hohen Sachwerten.

### 7.3.4 Einfluss des Objektzustandes

Auch bei den Wohn- und Geschäftshäusern erfolgte die Beurteilung der jeweiligen Objektzustandskategorie anhand der Gesamtbeurteilung des Objektes im Gutachten. Anhand dessen wurde die Objektkategorie mit der Zustandsnote „gut“ = 1, „normal“ = 2 oder „schlecht“ = 3 für die Ermittlung der hedonischen Vergleichswerte im Modell WGH9313 vergeben. Detailliertere Gebäudebeschreibungen bzw. Formulierungen im Gutachten lassen teilweise auch hier Spielräume für eine nächst höhere bzw. nächst niedrigere Einordnung des Zustands zu, was beispielhaft wieder für 3 der 39 Bewertungsobjekte aufgezeigt wird. Die jeweilige Gesamtbeurteilung des Bewertungsobjektes, der Grad der Modernisierung zum Wertermittlungszeitpunkt, der Ausstattungsstandard, das Baujahr und die geschätzte Restnutzungsdauer für die drei Bewertungsobjekte Nr. 24, 29 und 39 sind der Tabelle 7.8 zu entnehmen. Zusätzlich ist die Energieeffizienz für die Objekte Nr. 29 und 39 als durchschnittlich, für das Gebäude Nr. 24 als unterdurchschnittlich beurteilt worden.

Obj. ID	Gesamturteil	BJ	RND	Ausstattung	Beschaffenheit	Zs*
24	durchschnittlich mit baulichen Mängeln	1974	30	einfach	bauliche Mängel und asbesthaltige Baustoffe	3
29	normal bis gut	1890	40	mittel	normal umfassend modernisiert, asbesthaltige Baustoffe	2
39	normal mit Instandhaltungsrückstau	1966	30	einfach	überwiegend normaler Bauzustand, Instandhaltungsrückstau, Schäden durch Feuchtigkeit	3

\*Zs = Zustand im hedonischen Modell

Tabelle 7.8: Beurteilung des Objektzustandes im Gutachten

Quelle: eigene Berechnungen

Ausgehend von der Gesamtbeurteilung der Objekte im Hinblick auf die fünf möglichen Kategorien „sehr gut“, „gut“, „normal“, „befriedigend“ und „schlecht“ wäre für die aufgeführten Bewertungsobjekte zunächst die Zustandskategorie „normal“ = 2 im hedonischen Modell plausibel. Im Zuge der Ertragswertermittlung kann ein auftretender Instandhaltungs-/Sanierungs- oder Modernisierungsstau über die geminderte Restnutzungsdauer oder auch über einen höheren Ansatz der üblichen Instandhaltungskosten berücksichtigt werden.

Im hedonischen Modell bleibt für diese Aspekte nur die Zustandskategorie. Die Gesamtbeurteilung im Kontext der detaillierten Beschreibung hinsichtlich der Beschaffenheit, Ausstattung und der geminderten Restnutzungsdauer erlaubt jedoch die Abstufung der Gebäude 24 und 39 in die nächst niedrigere Zustandskategorie.

Welche Auswirkung auf den jeweiligen hedonischen Vergleichswert die Beibehaltung der normalen Zustandskategorie bei den Objektnummern 24 und 39 hätten, zeigt Tabelle 7.9. Die Abweichungen vom gutachterlich ermittelten Verkehrswert liegen nunmehr bei rd. 30 % anstelle von rd. 17 %. Auch die Gesamtbeurteilung des Bewertungsfalls Nr. 29 mit normal bis gut ließe die Zuordnung in die nächst höhere Kategorie gerechtfertigt erscheinen, jedoch weicht dann auch hier der hedonische Vergleichswert mit rund 28 % deutlich höher vom gutachterlich ermittelten Marktwert ab. Folglich ist eine detailliertere Untersuchung der einzelnen beschreibenden Zustandsmerkmale zwingend erforderlich, die die Gesamtbeurteilung des Objektes bestätigt bzw. genauer bestimmt.

Objekt ID	Jahr	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Zs* Modell	hedonischer VW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Zs* neu	hedonischer VW neu [EUR/m <sup>2</sup> ]
24	2012	836	3	984 (+ 17,7 %)	2	1.096 (+31,2 %)
29	2012	855	2	1.008 (+17,9 %)	1	1.099 (+28,6 %)
39	2012	1.016	3	1.190 (+17,1 %)	2	1.326 (+30,6 %)

\* Zs = Zustand (Kategorie)

Tabelle 7.9: Einfluss der Objektzustandskategorie  
Quelle: eigene Berechnungen

### 7.3.5 Vertrauensbereiche der hedonischen Vergleichswerte

Der jeweilige Vertrauensbereich für die 39 geschätzten hedonischen Vergleichswerte wurde ebenso mit einer 95 % Sicherheitswahrscheinlichkeit berechnet und sind der Abbildung 7.9 zu entnehmen. Die hohe Fallzahl der Vergleichspreise mit über 5.000 und die geringe Irrtumswahrscheinlichkeit mit  $\alpha = 5\%$  erlauben auch bei Bewertungsobjekten der Wohn- und Geschäftshäuser nur relativ schmale Konfidenzintervalle.

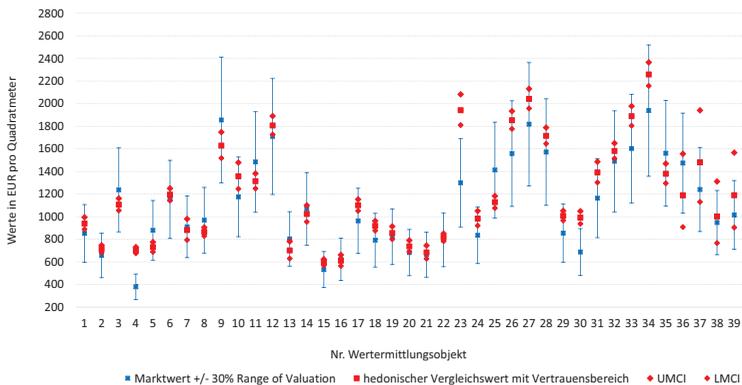


Abbildung 7.9: WGH – Vertrauensbereiche für die hedonischen Vergleichswerte  
Quelle: eigene Darstellung

Bis auf die drei Wertermittlungsobjekte Nr. 4, 23 und 30 mit den zusätzlich zu berücksichtigenden objektspezifischen Grundstücksmerkmalen liegen sämtliche Vertrauensbereiche sehr nah am sachverständig ermittelten Verkehrswert und damit fast lückenlos in der „range of valuation“. Auch hier zeigt sich, dass grundsätzlich sehr gute (vorläufige) Vergleichswerte mit dem hedonischen Modell ermittelt werden können, die im Einzelfall analog zu den herkömmlichen Verfahren sachverständig angepasst werden müssen.

## 7.4 Resümee und Würdigung Kapitel 7

Für beide Nutzungsarten hat sich die Verwendung sämtlicher zur Verfügung stehender Vergleichspreise für den Modellbau bewährt, womit der hohe Informationsgehalt durch die Komplexität derartiger Modelle empirisch bestätigt wird. Auch nicht direkt vergleichbare Kauffälle können für den indirekten Preisvergleich somit herangezogen werden, was einen großen Vorteil hedonischer Modelle darstellt. Zudem zeigen Langzeitstudien, dass die Wertentwicklung bzw. Wertsteigerung von Immobilien bis zu 60 % durch die konjunkturelle und allgemeine wirtschaftliche Entwicklung determiniert wird und nicht nur durch die Immobilie selbst<sup>652</sup>, was ebenfalls aus Sicht der Grundstückswertermittlung eher für eine Untersuchung langer Beobachtungszeiträume spricht.

Kritisch betrachtet werden muss hingegen die Verwendung von Vergleichspreisen, deren Transaktionszeitpunkte nach dem Wertermittlungsstichtag des Bewertungsobjektes liegen. Diese Vorgehensweise bildet den Grundstücksmarkt nicht adäquat ab, da Informationen zukünftiger Kaufpreise am Stichtag nicht vorhanden sind, auch wenn statistisch und modelltechnisch gesehen, nachvollziehbare Ergebnisse erzielt werden. Des weiteren stellt sich die Frage, ob solch eine große Bandbreite hinsichtlich der Objekteigenschaften durch einen potentiellen Investor für die Preisfindung berücksichtigt werden würde<sup>653</sup>.

Ausgehend von den gutachterlich ermittelten Marktwerten weichen die prognostizierten hedonischen Vergleichspreise zu rd. 90 % bei den Mietwohnhäusern und zu rd. 80 % bei den Wohn- und Geschäftshäusern nicht mehr als 20 % von den Marktwerten ab. Auch wenn das Ergebnis für einen Investor nicht zufriedenstellend sein muss, werden die Wertermittlungsrichtlinien hinsichtlich der geforderten Genauigkeit bei der Mehrheit der Fälle im vorliegenden Datensample eingehalten<sup>654</sup>.

Die im Kapitel 6 identifizierten relevanten Einflussgrößen bilden die jeweiligen wertbildenden Parameter der Objekte somit ausreichend ab, um hedonische Vergleichswerte, ohne das Vorhandensein eines Kausalmodells, zu schätzen. Sämtliche funktionalen Ansätze der erklärenden Größen wurden auf der Grundlage der deskriptiven Auswertung des Datensatzes, aber auch durch die Analyse der wertbildenden Parameter der üblichen Wertermittlungsmethoden abgeleitet. Demzufolge sind die Einflussgrößen nicht nur statistisch signifikant, sondern auch, bezogen auf den Berliner Grundstücksmarkt für Mietshäuser, plausibel.

Gravierend sind jedoch die Auswirkungen auf den hedonischen Vergleichswert, wenn das Wertermittlungsobjekt objektspezifische Besonderheiten aufweist. In diesen Fällen weicht der prognostizierte Wert erheblich vom sachverständig ermittelten Marktwert ab. Der hedonische Vergleichswert berücksichtigt keine objektbezogenen Anomalien,

<sup>652</sup>vgl. [Kle10b], S. 1641

<sup>653</sup>vgl. hierzu auch [Reu95], S. 124 ff.

<sup>654</sup>vgl. hierzu auch [Sch95b], S. 16

da diese im Modell nicht enthalten und damit nicht darstellbar sind. Der hedonische Vergleichswert ist somit prinzipiell nur ein vorläufiger Wert.

Sowohl im Ertragswertverfahren als auch im herkömmlichen Vergleichswertverfahren stellt der jeweilige Ertrags- bzw. Vergleichswert zunächst immer nur einen vorläufigen Wert dar<sup>655</sup>, der ggf. hinsichtlich objektspezifischer Merkmale angepasst werden muss. Damit erfüllt das hedonische Modell in Bezug auf die Ermittlung von vorläufigen Vergleichswerten die Anforderungen der Wertermittlung. Da der „wahre“ Marktwert nicht nur statistisch nicht bekannt ist, ist die Angabe eines Vertrauensbereiches, der den wahren Marktwert bei einer vorgegebene Irrtumswahrscheinlichkeit beinhaltet, grundsätzlich vorzuziehen. Bei beiden Nutzungsarten liegen die Vertrauensbereiche fast lückenlos innerhalb der Intervallgrenzen der „range of valuation“ der gutachterlich geschätzten Marktwerte. Eine Ausnahme bilden auch hier nur die Objekte mit den objektspezifischen Besonderheiten. Damit kann die Anwendbarkeit hedonischer Modelle als indirektes Vergleichswertverfahren empirisch bekräftigt werden.

Die Validität der aufgestellten hedonischen Regressionsmodelle anhand konkreter Bewertungsobjekte hängt neben den Modellen selbst natürlich auch von der Qualität der durchgeführten Wertermittlungen ab. Renner & Partner ist ein akkreditiertes, überregional tätiges Wertermittlungsunternehmen, welches hauptsächlich für Banken und Großunternehmen Verkehrswert- und Beleihungswertermittlungen durchführt. Abweichende Bewertungsergebnisse für ein und dieselben Mietshäuser anderer Sachverständiger und mittels anderer Methoden, wie beispielsweise im Rahmen des DCF-Verfahrens, sind denkbar. Die aufgestellten hedonischen Modelle müssen sodann jedoch nicht prinzipiell in Zweifel gezogen werden, da es auch bei der Ermittlung von Ertragswerten zu Differenzen kommt. Unsicherheitsmargen von bis zu  $+/- 30\%$  sind aufgrund der Streuung der Vergleichsmieten oder durch fehlerhafte Ansätze des Diskontierungszinssatzes durchaus realistisch<sup>656</sup>.

In Bezug auf die Plausibilisierung der hedonischen Vergleichswerte liefern auch die Sachwerte der vorliegenden Bewertungsobjekte wertvolle Informationen. Tendenziell liegen die hedonischen Vergleichswerte zwischen dem Ertragswert und dem Sachwert bzw. orientieren sich eher an den Ertragswerten der Objekte.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich für lastenfreie Standardobjekte beider Nutzungsarten Vergleichswerte mittels der aufgestellten hedonischen Modelle prognostizieren lassen, die nach zusätzlicher sachverständiger Würdigung der Ergebnisse direkt zum Marktwert führen. Treten jedoch Anomalien nach § 8 Abs. 3 ImmoWertV entsprechend der Abbildung 2.4 oder sonstige zu berücksichtigende Umstände beim Bewertungsobjekt auf, können diese mit den vorliegenden hedonischen Modellen nicht treffend abgebildet werden. In diesen Fällen stellen die prognostizierten Werte lediglich vorläufige Vergleichswerte mit entsprechendem sachverständigen Anpassungsbedarf dar.

<sup>655</sup>vgl. [Kle10b], S. 1560 und Abschnitt 2.4

<sup>656</sup>vgl. [Kle10b], S. 446

## 8 Schlussbetrachtung und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurden für Berliner Mietshäuser praktikable hedonische Modelle zur Wertermittlung von Mietwohnhäusern sowie Wohn- und Geschäftshäusern entwickelt. Dabei lag der Fokus auf der Formulierung eines, jeweils für beide Nutzungsarten, hedonischen Modells mit den maßgeblichen wertbildenden Determinanten und der anschließenden Validierung dieser Modelle.

Trotz der bekannten hohen Objektivität statistischer Verfahren und deren bereits erfolgreiche Anwendung bei unbebauten Grundstücken und bei der Bodenrichtwertermittlung<sup>657</sup>, werden hedonische Methoden in Deutschland im Vergleich zu anderen europäischen Ländern eher selten angewandt. Die Ergebnisse dieser Arbeit rechtfertigen eine intensive Auseinandersetzung dieser Methode auch für bebaute Grundstücke. Aufgrund des hohen Stellenwertes fremd genutzten Wohneigentums in Deutschland verdienen Mietshäuser an dieser Stelle besondere Aufmerksamkeit (vgl. Abschnitt 1.1).

Mietshäuser als klassische wohnwirtschaftliche Renditeliegenschaften werden in der Wertermittlungspraxis noch vorrangig über das Ertragswertverfahren bzw. alternativer Derivate des klassischen Ertragswertverfahrens wie der DCF-Methode bewertet<sup>658</sup>. Jedoch birgt das Ertragswertverfahren und insbesondere die DCF-Methode das Risiko subjektiver Ansätze durch einen nicht unerheblichen Spielraum beim Ansatz der wertbildenden Parameter. Zudem gilt gemeinhin das Vergleichswertverfahren, also der direkte oder indirekte Preisvergleich, als bestes Verfahren zur Ermittlung von Grundstückswerten. Die Heterogenität und die damit verbundenen mangelnden Vergleichspreise erschweren jedoch die Anwendung des Vergleichswertverfahrens bei Mietshäusern.

Die Untersuchung, ob die hedonische Methode als ein Derivat des Vergleichswertverfahrens diese Defizite auszugleichen vermag, war u. a. Ziel dieser Arbeit. Hierfür wurden für Mietwohnhäuser und Wohn- und Geschäftshäuser jeweils hedonische Modelle mit einem für den Grundstücksmarkt hohen Erklärungsgehalt in Bezug auf die Variation in den Kaufpreisen von rd. 72 % bzw. 75 % geschätzt. Unter Einhaltung der Modellprämissen ließ sich der hohe Anteil der zufälligen Effekte auf dem Grundstücksmarkt durch die nicht erklärte Varianz damit empirisch bestätigen.

Unter Verwendung von Jahresdummies in den hedonischen Modellen werden die Qualitätsmerkmale sowie der Konjunkturzyklus für beide Nutzungsarten am besten berücksichtigt. Mögliche weitere signifikante Effekte ließen sich nur durch einen differenzierteren und umfassenderen Datensatz empirisch belegen. Die empirisch ermittelte Einflussrichtung der erklärenden Variablen stimmt mehrheitlich mit der theoretischen Erwartung überein. Es bestehen vorrangig nicht lineare Zusammenhänge zwischen dem Kaufpreis und den metrischen Variablen, log-lineare Zusammenhänge sind überwiegend abzuweisen. Die Nettokaltmiete, bezogen auf den Quadratmeter und der Bodenrichtwert stellten sich als die bedeutsamsten Parameter für beide Nutzungsarten heraus. Eine Un-

---

<sup>657</sup>vgl. [Zei12], S. 213; [Zie77]

<sup>658</sup>vgl. [Kle10b], S. 944

terscheidung der Nutzungsart Wohnen oder Gewerbe beim Mietansatz spielte hingegen keine Rolle. Der negative Einfluss gewerblicher Flächen ist wiederum empirisch hochsignifikant.

Die Eignung der geschätzten hedonischen Modelle zur direkten Ableitung von Vergleichswerten bzw. Marktwerten für Berliner Mietshäuser wurde an konkreten Bewertungsobjekten geprüft. Hierfür dienten Gutachten über den Verkehrswert nach § 194 BauGB für Berliner Mietshäuser des Sachverständigenbüros Renner & Partner als Grundlage. Die mit Hilfe des hedonischen Modells ermittelten (hedonischen) Vergleichswerte der Wertermittlungsobjekte wurden mit den mittels des Ertragswertverfahrens sachverständig geschätzten Verkehrswerten (Marktwerten) abgeglichen.

Rund 90 % der hedonischen Vergleichswerte weichen nicht mehr als 20 % vom gutachterlich ermittelten Marktwert ab, was in Bezug auf die geforderte Genauigkeit der Verkehrswertermittlung im Toleranzbereich liegt. Größere Abweichungen konnten durch objektspezifische Besonderheiten bzw. Anomalien plausibel erklärt werden. An dieser Stelle werden die Grenzen der hedonischen Methode in Bezug auf die direkte Ableitung von Marktwerten deutlich. In den jeweiligen hedonischen Modellen MH9313 und WGH9313 lassen sich keine objektspezifischen Besonderheiten, wie beispielsweise eingetragene wertmindernde Grunddienstbarkeiten oder Unter- und Overrent, abbilden, daher stellt der geschätzte hedonische Vergleichswert zunächst immer nur einen vorläufigen Wert dar.

Subjektive Beurteilungen vermögen die geschätzten hedonischen Modelle hingegen zu eliminieren, unter der Maßgabe ausschließlicher Verwendung objektiver Eingangsgrößen, insbesondere bei den qualitativen Informationen sowohl bei den Vergleichspreisen als auch bei den Wertermittlungsobjekten. Unzureichende Beschreibungen der qualitativen Informationen führen jedoch zu manipulierbaren hedonischen Vergleichswerten und sind damit ähnlich ungenügend für die Wertermittlung wie das vielfach als rein spekulativ angeprangerte DCF-Verfahren.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich die hedonischen Modelle MH9313 und WGH9313 unter Berücksichtigung des Transaktionszeitpunktes mittels Jahresdummy zur Ableitung vorläufiger Vergleichswerte und damit zum indirekten Preisvergleich Berliner Mietshäuser eignen. Eine anschließende sachverständige Einschätzung bzw. Beurteilung des prognostizierten vorläufigen hedonischen Vergleichswertes ist bei jedem einzelnen hedonischen Vergleichswert zur Ableitung des Marktwertes aus diesem jedoch zwingend notwendig. Die aufgestellten hedonischen Modelle stellen damit sinnvolle Ergänzungen zur herkömmlichen Wertermittlung dar, ersetzen aber diese bzw. auch den Sachverständigen nicht.

Die Qualität der Daten ist dabei das entscheidende Fundament für die Entwicklung und Schätzung hedonischer Modelle. Dabei kommt es neben dem auswertbaren Transaktionszeitraum insbesondere auf die Anzahl der verfügbaren Kaufpreise und auf die erhobenen Merkmale mit ihren differenziert erfassten Merkmalsausprägungen an. Ferner ist es vorteilhafter, wenn die Daten einer homogenen Quelle entstammen. Die Stichprobe muss zudem aktuell sowie repräsentativ sein.

Der Datensatz des Berliner Gutachterausschusses erfüllt die notwendigen Voraussetzungen zur Schätzung hedonischer Modelle und damit zur Erklärung der Variation in den Kaufpreisen. Trotz der nicht lückenlosen Erfassung mancher Erhebungsmerkmale sowie

zum Teil fehlender zusätzlich wünschenswerter Informationen, weisen die Daten eine ausreichend gute Quantität und Qualität auf.

Die geschätzten hedonischen Modelle sind nicht vorbehaltlos auf andere Grundstücksmärkte übertragbar, jedoch kann die Vorgehensweise in Bezug auf die Modellspezifikation und Modellschätzung übernommen werden. Die Kombination einer datenbasierten Analyse mit der Untersuchung der bekannten wertbildenden Eingangsparameter beim herkömmlichen Ertragswertverfahren erwies sich als eine geeignete Methode, um die maßgeblichen Einflussgrößen auf den Kaufpreis bzw. Wert eines Mietshauses zu identifizieren. Damit liegen die ersten wichtigen Anhaltspunkte bezüglich der Spezifizierung des hedonischen Modells vor. Zudem gewährleistet diese Vorgehensweise plausible Ergebnisse unter Berücksichtigung des zu beschreibenden Grundstücksmarktes.

Eine zentrale Fragestellung, die sich aus den Resultaten dieser Arbeit ergibt, ist die Übertragbarkeit der hedonischen Modelle auf andere regionale Grundstücksmärkte für Mietshäuser und auch auf andere Grundstücksteilmärkte. Forschungsbedarf besteht insbesondere in der Untersuchung bzw. im empirischen Nachweis der Übertragbarkeit der abgeleiteten Regressionsmodelle auf beispielsweise andere Großstädte. Die Ähnlichkeit der identifizierten wertbildenden Determinanten für Mietshäuser und der funktionale Zusammenhang mit dem Kaufpreis ist wahrscheinlich, dennoch spielen die Besonderheiten des jeweiligen Grundstücksmarktes eine ausschlaggebende Rolle.

Des weiteren kann die Anwendung hedonischer Modelle im allgemeinen auch auf andere Renditeliegenschaften und damit für heterogene Immobilienarten vermutet werden, was ebenso des empirischen Nachweises bedarf.

Auf die Hinzunahme weiterer externer Daten zur Beschreibung der Objekt- und Grundstücksqualitäten aber auch die Verwendung zusätzlicher soziodemographischer Variablen wurde zugunsten eines schlanken und praktikablen Modells bewusst verzichtet. Ob sich über die identifizierten Parameter hinaus zusätzliche einflussreiche Determinanten nachweisen lassen oder diese bei Mietshäusern bereits vorrangig über die Standort- und Ertragsfaktoren abgedeckt werden, wäre aufschlussreich, bezogen auf den Erklärungsgehalt der Modelle.

Die zeitliche Konsistenz der hedonischen Modelle bedarf zudem besonderer Aufmerksamkeit und damit weiterer Analysen<sup>659</sup>. Verschiebungen der von den Teilnehmern des Grundstücksmarktes als relevant eingestufteten Objekteigenschaften sind wahrscheinlich, genauso deren implizite Zahlungsbereitschaft für genau diese Eigenschaft. Damit ergäbe sich ggf. die Notwendigkeit, die hedonischen Modelle neu zu spezifizieren.

---

<sup>659</sup>vgl. hierzu auch [Zei12], S. 216



# Literaturverzeichnis

- [Alt95] ALTENSEUER, Thomas: *Die Preisentwicklung von Wohnimmobilien, Eine empirische Untersuchung für die Bundesrepublik Deutschland von 1973 bis 1994*. Münster, Universität Münster, Diss., 1995. – Lit Verlag
- [Amt11] AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG: *Statistisches Jahrbuch 2011*. Berlin : Kulturbuchverlag, 2011
- [Amt12a] AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG: *Bevölkerung - Zensus 2012*. Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de>, Abfrage 06.03.2014, 15:51 MEZ, 2012
- [Amt12b] AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG: *Statistische Bericht - Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes in Berlin am 31. Dezember 2012*. Internet: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de>, Abfrage 07.03.2014 12:01 MEZ, 2012
- [AR10] AUER, Benjamin ; ROTTMANN, Horst: *Statistik und Ökonometrie für Wirtschaftswissenschaftler, Eine anwendungsorientierte Einführung*. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2010
- [AR11] AUER, Benjamin ; ROTTMANN, Horst: *Statistik und Ökonometrie für Wirtschaftswissenschaftler, Eine anwendungsorientierte Einführung*. 2. Auflage. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2011
- [Ass04] ASSENMACHER, Walter: Das klassische lineare Einzelgleichungsregressionsmodell. In: GAAB, Werner (Hrsg.) ; HEILEMANN, Ullrich (Hrsg.) ; WOLTERS, Jürgen (Hrsg.): *Arbeiten mit ökonomischen Modellen*. Heidelberg : Physica Verlag, 2004
- [Aue07] AUER, Ludwig v.: *Ökonometrie Eine Einführung*. 4. Auflage. Berlin Heidelberg : Springer Verlag, 2007
- [BB75] BERRY, Brian J. ; BEDNARZ, Robert S.: *A hedonic Model of Prices and Assessments for Single-Family homes: Does the Assessor Follow the Market or the Market follow the Assessor?* Land Economics, University of Wisconsin Press, Vol. 51, No. 1, pp. 21-40, 1975
- [BEPW06] BACKHAUS, Klaus ; ERICHSON, Bernd ; PLINKE, Wulff ; WEIBER, Rolf: *Multivariate Analysemethoden, Eine anwendungsorientierte Einführung*. 11. Auflage. Berlin : Springer Verlag, 2006
- [BEW11] BACKHAUS, Klaus ; ERICHSON, Bernd ; WEIBER, Rolf: *Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden, Eine anwendungsorientierte Einführung*. 1. Auflage. Berlin : Springer Verlag, 2011

- [BK04] BEHRMANN, Timm ; KATHE, Alfons: *Zur Anwendung hedonischer Methoden beim Häuserpreisindex*. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 5/2004, 2004
- [BMO11] BOHL, Martin T. ; MICHELS, Winfried ; OELGEMÖLLER, Jens: *Determinanten von Wohnimmobilienpreisen: Das Beispiel der Stadt Münster*. Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung, Nr. 34, 2011
- [Boe10] BOEGER, Manuela (Hrsg.): *Plötz Immobilienführer Berlin Potsdam und Umgebung 2010/2011*. 16. Auflage. Immobilienmanager Verlag, 2010
- [Bun11] BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT: *Analyse des Arbeitsmarktes in Deutschland Dezember 2011*. 2011
- [Bun12a] BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT: *Arbeitsmarkt in Zahlen - Arbeitsmarktstatistik; Arbeitsmarktstatistik: Bestand, Zugang, Abgang an Arbeitslosen, März 2012*. 2012
- [Bun12b] BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (BIB): *Durchschnittsalter der Bevölkerung in Dt. 1971-2009*. Internet: <http://www.bib-demografie.de>, Abfrage 02.05.2012, 13:34 MEZ, 2012
- [Bun13] BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT , REGIONALDIREKTION BERLIN - BRANDENBURG: *Arbeitslosenquote im Vergleich der Bundesländer, Arbeitslosenquote im Jahr 2013*. Internet: <http://www.berlin.de/sen/wirtschaft/daten/arbeitsmarkt.php>; Abfrage 06.03.2014, 16:28 MEZ, 2013
- [Bun14] BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (BBR): *Immobilienpreisanalyse-Ergebnisse*. Internet: <http://www.bbr.bund.de>, Abfrage 04.03.2014, 14:08 MEZ, 2014
- [BV02] BOVER, Olympia ; VELILLA, Pilar: *Hedonic house Prices Without Characteristics: The Case of New Multiunit Housing*. European Central Bank, Working Paper No. 117, 2002
- [BWSF08] BONE-WINKEL, Stephan ; SCHULTE, Karl-Werner ; FOCKE, Christian: Begriff und Besonderheiten der Immobilie als Wirtschaftsgut. In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.): *Immobilien Ökonomie, Band I*. 4. Auflage. München : Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2008
- [BYM05] BASTIAN, C. ; Y., Lange ; M., Schulze P.: *Hedonische Preisindizes - Überblick und Anwendung auf Personalcomputer*. Institut für Statistik und Ökonometrie, Johannes Gutenberg Universität Mainz, Arbeitspapier Nr. 25, 2005
- [CHMO09] CHIDO, Abigail J. ; HERNADEZ-MURILLO, Ruben ; OWYANG, Michael T.: *Nonlinear Hedonics and the Search for School Quality*. Federal Reserve Bank of St. Louis, Working Paper Series, überarbeitete Auflage September 2009, Internet: <http://research.stlouisfed.org/wp/2003/2003-039.pdf>, Abfrage 14.02.2011, 12:03 MEZ, 2009

- [Cou39] COURT, A.T.: Hedonic price indexes with automotive examples. In: *The Dynamics of Automotive Demand, General Motors, New York (1939)*, S. 98–119
- [CP95] CHATTERJEE, Samprit ; PRICE, Bertram: *Praxis der Regressionsanalyse*. 2. Auflage. München : R. Oldenbourg Verlag, 1995
- [Day01] DAY, Brett: *The Theory of Hedonic Markets: Obtaining welfare measures for changes in environmental quality using hedonic market data*. 2001
- [Day09] DAY, Brett: *Submarket Identifikation in Property Markets: A hedonic Housing Price Model for Glasgow*. Norwich : University of East Anglia, CSERGE Working Paper EDM 03-09, 2009
- [Dec04] DECHENT, Jens: *Preisstatistische Erfassung des selbstgenutzten Wohneigentums, Zur Entwicklung eines Häuserpreisindex*. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden, 11/2004, 2004
- [Dec06] DECHENT, Jens: *Häuserpreisindex - Entwicklungsstand und aktualisierte Ergebnisse*. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden, 12/2006, 2006
- [Dec08a] DECHENT, Jens: *Häuserpreise - Ergebnisse für 2007 und erste Resultate für Transferkosten*. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden, 10/2008; S. 875-885, 2008
- [Dec08b] DECHENT, Jens: *Häuserpreisindex - Projektfortschritt und erste Ergebnisse für bestehende Wohngebäude*. Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden, 1/2008, S. 69-81, 2008
- [Dem09] DEMARY, Markus: *Hedonische Immobilienpreisindizes - Verfahren und Beispiele*. Köln : Institut der deutschen Wirtschaft, IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, 36. Jahrgang, Heft 3/2009, 2009
- [Deu12] DEUTSCHER BUNDESTAG: *Bericht über die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Deutschland*. Unterrichtung durch die Bundesregierung, 17. Wahlperiode, Drucksache 17/11200, 2012
- [DI08] DÜBEL, Hans-Joachim ; IDEN, Sören: *Hedonischer Immobilienpreisindex Deutschland, Isolierung qualitativer Hauspreismkmale durch hedonische Regressionsanalyse aus Daten der Europace-Plattform (Hypoport AG) und Machbarkeit eines hedonischen Hauspreisindex für Deutschland, Berlin*. 2008
- [Die07] DIEBOLD, F.X.: *Elements of Forecasting*. 4. Auflage. Mason, Ohio : Thomson/South-Western, 2007
- [DL95] DÖPKE, Jörg ; LANGFELDT, Enno: *Zur Qualität von Konjunkturprognosen für Westdeutschland 1976 - 1994*. Kieler Diskussionsbeiträge 247, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, 1995

- [Dop00] DOPFER, Thomas: *Der westdeutsche Wohnungsmarkt, Ein dynamisches Teilmarktmodell, Theorie und empirische Überprüfung 1971 bis 1997*. München, Universität Freiburg, Diss., 2000. – Verlag Franz Vahlen
- [DW96] DIPASQUALE, Denise ; WHEATON, William C.: *Urban Economics and Real Estate Markets*. New Jersey : Englewood Cliffs, 1996
- [Ede11] EDELHOFF, Daniel: *Zuverlässigkeit und Relevanz in der Immobilienbewertung, Eine Analyse der angelsächsischen Discounted Cash Flow-Methode und des deutschen Ertragswertverfahrens*. Lohmar-Köln, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Diss., 2011. – Josef Eul Verlag GmbH
- [EH07] EILERS, Franz ; HOFER, Thomas: Die statistische Erfassung der Immobilienpreisentwicklung in Deutschland. In: *Professionelles Immobilien - Banking, 2007/2008*. Berlin : Verband Deutscher Pfandbriefbanken e.V. (VDP), 2007
- [EKD04] ECKEY, Hans-Friedrich ; KOSFELD, Reinhold ; DREGER, Christian: *Ökonometrie*. 3. Auflage. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2004
- [Eng03] ENGEL, Ralf: *Ertragswertverfahren und DCF-Verfahren im Überblick*. In: Kleiber, W. (Hrsg.): *Grundstücksmarkt und Grundstückswert 2003/6*, S. 350-355, Werner Verlag, 2003
- [Fah07] FAHRLÄNDER, Stefan S.: *Hedonische Immobilienbewertung: Eine empirische Untersuchung der Schweizer Märkte für Wohneigentum 1985 bis 2005*, Universität Bern, Diss., 2007. – Martin Maidenbauer Verlagsbuchhandlung
- [Fam70] FAMA, Eugene F.: Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. In: *Journal of Finance* 25, Issus 2 (1970), S. 383–417
- [Fam91] FAMA, Eugene F.: Efficient Capital Markets: II. In: *Journal of Finance* 46, No. 5 (1991), S. 1575–1617
- [Fis06a] FISCHER, Kai: *Der Liegenschaftszins in der Anwendung (Teil 1)*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) *Grundstücksmarkt und Grundstückswert*, S. 164-172, Werner Verlag, 2006
- [Fis06b] FISCHER, Kai: *Der Liegenschaftszins in der Anwendung (Teil 2)*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) *Grundstücksmarkt und Grundstückswert*, GuG 4/2006, S.215-222, Werner Verlag, 2006
- [FKL09] FAHRMEIR, Ludwig ; KNEIB, Thomas ; LANG, Stefan: *Regression - Modelle, Methoden und Anwendungen*. Berlin : Springer Verlag, 2009
- [FKPT11] FAHRMEIR, Ludwig ; KÜNSTLER, Rita ; PIGEOT, Iris ; TUTZ, Gerhard: *Statistik, Der Weg zur Datenanalyse*. 7. Auflage. Berlin : Springer Verlag, 2011
- [Flu09] FLUGHAFEN BERLIN BRANDENBURG (FBB): *Jobmaschine Flughafen - die Arbeitsstättenerhebung 2009*. Internet: <http://www.berlin-airport.de>, Abfrage 06.02.2012, 15:01 MEZ, 2009

- [Fra05] FRANCKE, Hans-Hermann: Immobilienbewertung im Lichte rationaler Kapitalanlageentscheidungen. In: FRANCKE, H.H. (Hrsg.) ; REHKUGLER, H. (Hrsg.): *Immobilienmärkte und Immobilienbewertung*. München : Verlag Franz Vahlen, 2005
- [Fre03] FREESE, Edna: *Einflussfaktoren auf Berliner Immobilienpreise-Eine statistische Analyse*, Humboldt-Universität zu Berlin, Diplomarbeit, 2003
- [GD07] GREINER, Martin ; DILDEI, Nicole: Bewertung von Immobilienportfolios. In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.) ; TOMAS, Matthias (Hrsg.): *Handbuch Immobilien - Portfoliomanagement*. Köln : Immobilien Manager Verlag, 2007
- [Ges11] GESELLSCHAFT FÜR KONSUMFORSCHUNG (GfK) GEOMARKETING: *GfK-Studie zur Kaufkraft 2012: Konsumpotenzial stagniert*. Internet: Pressemitteilung 13.12.2011, Abfrage 23.04.2012, 10:12 MEZ, 2011
- [GMT06] GERARDY ; MÖCKEL ; TROFF: *Praxis der Grundstücksbewertung (Loseblattsammlung), Teil 2 und Teil 4, Grundwerk inklusive 76. Ergänzungslieferung 12/2006*. München : Olzog Verlag, 2006
- [Goo98] GOODMAN, Allen C.: Andrew Court and the Invention of Hedonic Price Analysis. In: *Journal of Urban Economics, Department of Economics, Wayne State University, Detroit Michigan* 44 (1998), S. 291–298
- [Gor99] GORDON, Jacques: Europa auf dem Weg zum effektiven Markt. In: *Immobilienzeitung (IZ)* 17 (1999), S. 4
- [Gri58] GRILLICHES, Z.: The demand for fertilizer: an econometric reinterpretation of a technical change. In: *Journal of Farm Economics* 40 (1958), S. 591–606
- [Gri61] GRILLICHES, Z.: Hedonic Prices for automobiles: an economic analysis of quality change. In: *The price Statistics of the Federal Government, Columbia Univ. Press for the national bureau of Economic Research, NY General Series No. 73* (1961), S. 137–196
- [Gru09] GRUNENBERG, René: Das DCF-Verfahren in der Immobilienbewertung und dessen Anwendung aus nationaler und internationaler Sicht. In: NANN, Werner (Hrsg.): *Immobilienbewertung und Immobilienrecht bei internationalen Investitionen*. Berlin : Logos Verlag Berlin GmbH, 2009
- [GSW10] GSW IMMOBILIEN GMBH: *Wohnmarkt Report Berlin 2010*. Internet: www.gsw.de, Abfrage am 08.08.2011, 10:04 MEZ, 2010
- [GSW14] GSW IMMOBILIEN GMBH: *Wohnmarkt Report Berlin 2014*. Internet: www.gsw.de, Abfrage am 14.06.2014, 11:23 MEZ, 2014
- [GT95] GATZLAFF, Dean H. ; TIRTIROGLU, Dogan: Real Estate Market Efficiency: Issues and Evidence. In: *Journal of Real Estate Literature (JREL)* 3 (1995), S. 157–189
- [GW10] GONDRING, Hanspeter ; WAGNER, Thomas: *Real Estate Asset Management, Handbuch für Studium und Praxis*. München : Verlag Franz Vahlen, 2010

- [Haa22] HAAS, G.C.: *Sale Prices as a basis for farm land appraisal*. Technical Bulletin 9, St. Paul: The University of Minnesota Agricultural Experiment Station, 1922
- [Haa10] HAAS, Stefan: *Modell zur Bewertung wohnwirtschaftlicher Immobilien-Portfolios unter Beachtung des Risikos*. Wiesbaden, Bergische Universität Wuppertal, Diss., 2010. – Gabler Verlag
- [Haa11] HAASE, Ronny: *Ertragspotenziale, Hedonische Mietpreismodellierungen am Beispiel von Büroimmobilien*, ETH Zürich, Diss., 2011
- [Har71] HARDES, Heinz D.: *Prognosemodell der Wohnungsbauiinvestitionen*, Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Diss., 1971
- [Hau02] HAUPT, Harald: *Die Charakteristika des hedonischen Gutes Wohnung, Eine ökonomische Analyse*, Universität Regensburg, Diss., 2002. – Lang Verlag
- [HBoJ] HELBIG, Marco ; BRUNAUER, Wolfgang A.: *Definition von homogenen hedonischen Preisregionen für Österreich mittels SKATER-Algorithmus*. Universität Heidelberg, o.J.
- [Her] HERATH, Shanaka: *Introduction*. – Part of the multi paper dissertation (unveröffentlicht), University Wien, 2013
- [HH82] HIRSCHMANN, E.C. ; HOLBROOK, M.B.: Hedonic Consumption: Emergung Concepts, Methods and Propositions. In: *Journal of Marketing* 46 (1982), Nr. 3, S. 92–101
- [HM10] HERATH, Shanaka ; MAIER, Gunther: *The hedonic price method in real estate and housing market research. A review of the literature*. Wien : SRE Discussion Papers, 2010/3, University of Economics and Business, WU Vienna, 2010
- [HM13] HERATH, Shanaka ; MAIER, Gunther: *Local particularities or distance gradient - what matters most in the case of the Viennese apartment market?* Journal of European Real Estate Research, Vol. 6 Iss: 2, Emerald Group Publishing Limited, 2013
- [HS09] HABATH, Andreas ; SCHORIES, Andreas: Aktuelle Liegenschaftszinssätze für Mietwohnhäuser mit geringem gewerblichen Mietanteil in Berlin. In: *Sprengnetter, H.-O. (Hrsg.) Immobilien & Bewerten* 03/2009 (2009), S. 109–114
- [HSS+02] HÄRDLE, W. ; SCHULZ, R. ; SOFYAN, H. ; WERWATZ, A. ; WITZEL, R.: *MD\*Immo Online-Preisprognose für Berliner Einfamilienhäuser*. Humboldt-Spektrum, 9. Jahrgang Heft 4/2002, S. 60-61, 2002
- [Imm10] IMMOBILIENWERTERMITTLUNGSVERORDNUNG (IMMOWERTV): *Verordnung über Grundsätze für die Ermittlung der Verkehrswerte von Grundstücken*. i. d. F. der Bekanntmachung vom 16. Mai 2010 (BGBl.I), 2010
- [IndoJ] INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER ZU BERLIN (HRSG.): *1990 - 2010 Deutsche Einheit in Berlin*. Internet: <http://www.ihk-berlin.de>, Abfrage 06.03.2014, 16:03 MEZ, o.J.

- [Inv11] INVESTITIONSBANK BERLIN (HRSG.): *IBB Wohnungsmarktbarometer 2010, Der Berliner Wohnungsmarkt aus Expertensicht*. 2011
- [Jen91] JENKIS, H. W. (Hrsg.): *Kompendium der Wohnungswirtschaft*. München : R. Oldenburg Verlag, 1991
- [Jon10] JONES LANG LASALLE (JLL): *Mapping the World of Transparency, Uncertainty and Risk in Real Estate, Global Real Estate Transparency Index 2010*. 2010
- [Jun96] JUNGE, Volker: *Die Geschosßflächenzahl (GFZ 86) als wertbeeinflussendes Merkmal*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 1/1996, S. 27-28, Werner Verlag, 1996
- [Kat08] KATZUNG, Nicolas: *DCF: Die Unsicherheit liegt beim Diskontieren*. in: Immobilienzeitung (IZ), 14.08.2008, S. 6, 2008
- [Kem08] KEMPF, Simon: *Development of Hedonic Office Rent Indices for German Metropolitan Areas*. Köln, European Business School, Diss., 2008. – Immobilien Manager Verlag
- [Ker99] KERR, Ian A.: *Value foundation of price*. in: P.A. O Hara, Encyclopedia of Political Economy, Vol. 2, L-Z, Routledge, New York, 1999
- [Kle05] KLEIBER, Wolfgang: *Aus der Rechtsprechung, Leerstand Betriebskosten*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG Aktuell, 3/2005, Werner Verlag, 2005
- [Kle10a] KLEIBER, Wolfgang: *Unterhaltungszustand, Lagedefinitionen Berlin*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 4/2010, 2010. – Werner Verlag
- [Kle10b] KLEIBER, Wolfgang (Hrsg.): *Verkehrswertermittlung von Grundstücken, Kommentar und Handbuch zur Ermittlung von Marktwerten (Verkehrswerten), Versicherungs- und Beleihungswerten unter Berücksichtigung der ImmoWertV*. 6. Auflage. Köln : Bundesanzeiger Verlag, 2010
- [Koc95] KOCH, K.R.: *Statistische Grundlagen zur Untersuchung von Immobilienwerten*. In: SCHMALGEMEIER, H. (Hrsg.): *Statistische Methoden in der Grundstücksvertermittlung, Beiträge zum 34. DVW-Seminar 1994, Schriftenreihe des DVW, Band 16*. Stuttgart : Verlag Konrad Winter, 1995
- [KS11] KNOSPE, Frank ; SCHAAR, Hans W.: *Zonale Bodenrichtwerte - das Essener Modell*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 4/2011, S. 193-199, Werner Verlag, 2011
- [KSW02] KLEIBER, Wolfgang (Hrsg.) ; SIMON, Jürgen (Hrsg.) ; WEYERS, Gustav (Hrsg.): *Verkehrswertermittlung von Grundstücken, Kommentar und Handbuch zur Ermittlung von Verkehrs-, Versicherungs- und Beleihungswerten unter Berücksichtigung von WertV und BauGB*. 4. Auflage. Köln : Bundesanzeiger Verlag, 2002

- [Lan66] LANCASTER, Kelvin J.: A New Approach to Consumer Theory. In: *The Journal of Political Economy*, The University of Chicago Press 74 (1966), Nr. 2, S. 132-157
- [Leh01] LEHMANN, Hans-Joachim: *Wertansätze bei Ertragswertberechnungen angesichts der Wohnungs-Leerstandsproblematik*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 5/2001, S. 276-281, Werner Verlag, 2001
- [Leo07] LEOPOLDSBERGER, Gerrit: US-Gutachten haben es in sich: Serie Wertermittlungsverfahren Teil 13. In: *Immobilienzeitung (IZ)*, Nr. 27 vom 12.07.2007 (2007), S. 7
- [Lip91] LIPSEY, Robert E.: *Hedonic Price Indexes and the Measurement of Capital and Productivity: Some Historical Reflections*. Kommentar in: Griliches Zvi, in Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth, editors Ernst R. Berndt and Jack E. Triplett, p. 185-206, University of Chicago Press, 1991
- [LS05] LEOPOLDSBERGER, Gerrit ; SAFFRAN, Petra: Bewertung von Immobilien. In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.) ; BONE-WINKEL, Stephan (Hrsg.) ; THOMAS, Matthias (Hrsg.): *Handbuch Immobilien - Investition* Bd. 2. Köln : Immobilieninformationsverlag, 2005
- [LTL06] LORENZ, David P. ; TRÜCK, Stefan ; LÜTZKENDORF, Thomas: *Exploring the relationship between the sustainability of construction and market value. Theoretical basics and initial empirical results from the residential property sector*. Property Management, Vol. 25 No. 2, pp. 119-149, Emerald Group Publishing Limited, 2006
- [LW09a] LEUTNER, Bernd ; WARTENBERG, Julian: *Aktuelle Liegenschaftszinssätze für das Ertragswertverfahren*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 5/2009, S.257-265, Werner Verlag, 2009
- [LW09b] LEUTNER, Bernd ; WARTENBERG, Julian: *Aktuelle Marktanpassungsfaktoren für das Sachwertverfahren*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 3/2009, S. 152-156, Werner Verlag, 2009
- [MA09] MOLL-AMREIN, Marianne: *Der Liegenschaftszins in der Immobilienwertermittlung und seine institutionelle Implementierung, Ein deutscher Sonderweg*. Wiesbaden, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Diss., 2009. – IZ Immobilienzeitung Verlagsgesellschaft
- [Mai11] MAIER, Gunther: *Immobilienbewertung - theoretische Konzepte und praktische Anwendungen*. Discussion Papers 2011/3, Wirtschaftsuniversität Wien, 2011
- [Mal02] MALPEZZI, Stephen: *Hedonic Pricing Models: A Selective and Applied Review*, The Center for Urban Land Economics Research. University of Wisconsin; Editet by Gibb, Kenneth & O Sullivan, Anthony, Housing Economics, 2002

- [Man04] MANN, Wilfried: *Integratives Auswertemodell zur Beschreibung des Immobilienmarktes*. Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover, Nr. 251, Hannover, 2004
- [MDW08] MUNCKE, Günter ; DZIOMBA, Maike ; WALTHER, Monika: Standort- und Marktanalysen in der Immobilienwirtschaft. In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.) ; BONE-WINKEL, Stephan (Hrsg.): *Handbuch Immobilien - Projektentwicklung*. 3. Auflage. Köln : Immobilien Manager Verlag, 2008
- [Met10] METZGER, Bernhard: *Wertermittlung von Immobilien und Grundstücken*. 4. Auflage. Freiburg : Haufe-Lexware, 2010
- [MH09] MAIER, Gunther ; HERATH, Shanaka: *Real Estate Market Efficiency: A Survey of Literature*. Wien : SRE Discussion Papers, 2009/07, University of Economics and Business, WU Vienna, 2009
- [MKR08] MÖRBERG, Jochen ; KONSTANTIN, Kortmann ; RITA, Nemeth: *Hedonische Regression der Wohnungsmietpreise unter Berücksichtigung von Lagevariablen am Beispiel eines Bestands im Ruhrgebiet*. Zeitschrift für Immobilienökonomie, gif e.V., 1/2008, 2008
- [Mül96] MÜLLER, Gerhard: *Statistische Prognosemodelle zur Optimierung von Wertpapierportefeuilles - eine empirische Überprüfung am deutschen Aktienmarkt*, Universität Erlangen 1995, Diss., 1996
- [Mou01] MOULTON, Brent R.: *The Expanding Role of Hedonic Methods in the Official Statistics of the United States*. Bureau of Economic Analysis, U.S. Department of Commerce, Washington DC, 20230 USA, 2001
- [MPS01] MAURER, Raimond ; PITZER, Martin ; SEBASTIAN, Steffen: *Konstruktion transaktionsbasierter Immobilienindizes: Theoretische Grundlagen und empirische Umsetzung für den Wohnungsmarkt in Paris*. No. 68 (Eigendruck), 2001
- [MS04a] MÜNCHEHOFE, Michael ; SPRINGER, Ulrich: *Die Abbildung des wirtschaftlichen Risikos im Liegenschaftszins*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 1/2004, S. 7 - 10, Werner Verlag, 2004
- [MS04b] MÜNCHEHOFE, Michael ; SPRINGER, Ulrich: *Verkehrswertermittlung ohne Gutachterausschuss*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 4/2004, S. 208-212, Werner Verlag, 2004
- [Mue07] MUELLER, Glenn R.: Real Estate Physical and Financial Cycles - Where are they going? In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.) ; TOMAS, Matthias (Hrsg.): *Handbuch Immobilien - Portfoliomanagement*. Köln : Immobilien Manager Verlag, 2007
- [NAI13] NAI APOLLO GROUP RESEARCH: *Wohnmarktbericht Deutschland 2012/2013*. 2013
- [Ott04] OTTO, Franz: *Mietrechtliche Änderungen für Betriebskosten*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 2/2004, S. 91-92, Werner Verlag, 2004

- [PDP00] PODDIG, Thorsten ; DICHTL, Hubert ; PETERSMEIER, Kerstin: *Statistik, Ökonometrie, Optimierung; Methoden und ihre praktische Anwendungen in Finanzanalyse und Portfoliomanagement*. Bad Soden : Uhlenbruch Verlag, 2000
- [Pod90] PODDIG, Thorsten: *Handbuch Kursprognosen, Quantitative Methoden im Asset Management*. Bad Soden : Uhlenbruch Verlag, 1990
- [PS02] PERIDON, Louis ; STEINER, Manfred: *Finanzwirtschaft der Unternehmung*. 11. Auflage. München : Vahlen Verlag, 2002
- [RD05] RUSSIG, Volker ; DORFFMEISTER, Ludwig: *Dreizehn Jahreseinkommen für ein Reihenhaus, Zu Niveau und Entwicklung der Wohnimmobilienpreise in Deutschland und Europa*. Ifo Schnelldienst, 58. Jahrgang, 13/2005, 2005
- [Reu95] REUTER, Franz: Zur Problematik statistischer Vergleichsmodelle bei der Ermittlung von Verkehrswerten. In: SCHMALGEMEIER, H. (Hrsg.): *Statistische Methoden in der Grundstückswertermittlung, Beiträge zum 34. DVW-Seminar 1994, Schriftenreihe des DVW, Band 16, 1995*. Stuttgart : Verlag Konrad Winter, 1995
- [Ros74] ROSEN, Sherwin: Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. In: *Journal of Political Economy* 82 (1974), Nr. 1, S. 34–55
- [RW01] ROTTKE, Nico ; WERNECKE, Martin: *Management im Immobilienzyklus / Teil 5: VIER Phasen des Immobilienzyklus*. In: *Immobilienzeitung (IZ)* Nr. 17 vom 16.08.2001, S. 10, 2001
- [RW08] ROTTKE, Nico ; WERNECKE, Martin: Lebenszyklus von Immobilien. In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.): *Immobilien - Ökonomie, Band I*. 4. Auflage. München : Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2008
- [Sal04] SALVI, Marco: *Ist eine höhere bauliche Nutzung wünschenswert? Evidenz aus den Preisen von Einfamilienhäusern im Kanton Zürich*. Zürcher Kantonalbank, 06/2004; [http:// www.cer.ethz.ch/ressec/sgvs/001.pdf](http://www.cer.ethz.ch/ressec/sgvs/001.pdf), Abfrage 04.12.2010, 11:25 MEZ, 2004
- [Sal06] SALVI, Marco: *Vom Wert der Sicht und anderer Dinge-Der hedonische Ansatz*. Zürich : Vortragsreihe der Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Ökonomie II, SS 2006 (Eigendruck), 2006
- [SB07] STEINER, Manfred ; BRUNS, Christoph: *Wertpapiermanagement, Professionelle Wertpapieranalyse und Portfoliostrukturierung*. 9. Auflage. Stuttgart : Schäffer-Poeschel Verlag, 2007
- [Sch95a] SCHAAR, H.-W.: Vergleichswertverfahren für bebaute Grundstücke. In: SCHMALGEMEIER, H. (Hrsg.): *Statistische Methoden in der Grundstückswertermittlung, Beiträge zum 34. DVW-Seminar 1994, Schriftenreihe des DVW, Band 16*. Stuttgart : Verlag Konrad Winter, 1995

- [Sch95b] SCHMALGEMEIER, H.: Statistische Methoden in der Grundstückswertermittlung - Möglichkeiten und Grenzen. In: SCHMALGEMEIER, H. (Hrsg.): *Statistische Methoden in der Grundstückswertermittlung, Beiträge zum 34. DVW-Seminar 1994, Schriftenreihe des DVW, Band 16, 1995*. Stuttgart : Verlag Konrad Winter, 1995
- [Sch03] SCHULZ, Rainer: *Valuation of Properties and Economic Models of Real Estate Markets*, Humboldt-Universität zu Berlin, Diss., 2003
- [Sch08] SCHENDERA FG, Christian: *Regressionsanalyse mit SPSS*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2008
- [Sei11] SEITZ, Wolfgang: *Zielbaumverfahren - Wertermittlung oder Willkür?* In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 4/2011 , S. 216-227, Werner Verlag, 2011
- [Sen11] SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG BERLIN: *Berliner Mietpiegel 2011*. Internet: [www.stadtentwicklung.berlin.de](http://www.stadtentwicklung.berlin.de), Abfrage 11.12.2012 13:04 MEZ, 2011
- [SH06] SOMMER, Goetz ; HAUSMANN, Andrea: *Liegenschaftszinssätze aus einer empirischen Analyse*. In: Kleiber, Wolfgang (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 3/2006, S. 139-141, Werner Verlag, 2006
- [Sim00] SIMON, Jürgen: *Europäische Standards für die Immobilienbewertung*. In: Kleiber, W. (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 3/2000, S.134-141, Werner Verlag, 2000
- [SK95] SOMMER, Goetz ; KRÖLL, Ralf: *Anzuwendende Liegenschaftszinssätze aus einer empirischen Untersuchung*. In: Kleiber, Wolfgang (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 5/1995, S. 290 - 292, Werner Verlag, 1995
- [SM03a] SIRMANS, G. S. ; MACPHERSON, David A.: *The Value of Housing Characteristics*. Florida State University, National Association of Realtors, National Center for Real Estate Research, December 2003, Internet: <http://www.realtor.org/sites/default/files/reports/2003/value-housing-characteristics-2003-12-executive-summary.pdf>, Abfrage 24.02.2014, 13:24 MEZ, 2003
- [SM03b] SIRMANS, Stacy ; MACPHERSON, David A.: *The Composition of Hedonic Pricing Models: A Review of the Literature*. Florida State University; National Association of Realtors, National Center for Real Estate Research, December 2003, Internet: <http://www.realtor.org/research/ncrer/homevalues>, Abfrage 02.12.2010, 11:35 MEZ, 2003
- [SMMZ05] SIRMANS, Stacy ; MACDONALD, Lynn ; MACPHERSON, David A. ; ZIETZ, Emily: *The Value of Housing Characteristics: A Meta Analysis*. Florida State University, Middle Tennessee State University; National Association of Realtors, National Center for Real Estate Research, May 2005, Internet: <http://www.realtor.org/research/ncrer/homevalues>, Abfrage 02.12.2010, 10:25 MEZ, 2005

- [Som10] SOMMER, Götz: *Ertragswertermittlung mit den Standardverfahren nach ImmoWertV*. In: Kleiber, Wolfgang (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 4/2010, S.225 - 228, Werner Verlag, 2010
- [SSS04] SALVI, M. ; SCHELLENBAUER, P. ; SCHMIDT, H.: *Preise, Mieten und Renditen: Der Immobilienmarkt transparent gemacht*. Züricher Kantonalbank (Hrsg.), 2004
- [Sta01] STATISTISCHES LANDESAMT BERLIN: *Berliner Statistik, Die Zwölf Bezirke Berlins*. Statistisches Taschenbuch, 2001
- [Sta08] STAHEL, Werner: *Lineare Regression*. Seminar für Statistik, ETH Zürich, 2008
- [Sta12a] STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER: *Verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte je Einwohner, Berechnungsstand Statistisches Bundesamt 2010*. Internet: <http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>; Abfrage 02.05.2012, 11:32 MEZ, 2012
- [Sta12b] STATISTISCHES BUNDESAMT: *Bautätigkeit und Wohnungen, Bestand an Wohnungen*. Fachserie 5 Reihe 3, 2012
- [Sta14a] STATISTISCHES BUNDESAMT: *Ausländische Bevölkerung*. Internet: <https://www.destatis.de>, Abfrage 06.03.2014, 17:49 MEZ, 2014
- [Sta14b] STATISTISCHES BUNDESAMT: *Bruttoinlandsprodukt (real) Entwicklung in Berlin im Vergleich mit Deutschland seit 1995*. Internet: <http://www.berlin.de/sen/wirtschaft/daten/bip.php>; Abfrage 06.03.2014, 16:44 MEZ, 2014
- [Ste10] STEMMLER, Johannes: *Von der Wertermittlungsverordnung zur Immobilienwertermittlungsverordnung*. In: Kleiber, Wolfgang (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 4/2010, S. 193-202, Werner Verlag, 2010
- [Sti07] STIERINGER, Kersten: *Hedonische Immobilienbewertung; Eine Wohnlagebewertung des Münchener Marktes für Wohnungseigentum anhand regressionsanalytisch-hedonischer Methoden unter Verwendung von ESRI ArcGIS und SPSS*. Heidelberg, Diplomarbeit, 2007
- [SW01] SCHULZ, Rainer ; WERWATZ, Axel: *A state space Model for Berlin House Prices*. SFB 373, Institute for Statistics and Econometrics, Humboldt-Universität zu Berlin, 2001
- [SWoJ] SCHULZ, Rainer ; WERWATZ, Axel: *Immobilienbewertung mit MD\*Immo: Modell und Umsetzung*. o.J. – CASE -Center for Applied Statistics and Economics Humboldt-Universität zu Berlin, Präsentation beim GAA Berlin (unveröffentlicht)
- [Tch11] TCHEPKI, Vladimir: *Scripta - Statistik mit SPSS*. Technische Universität Berlin, Institut für Mathematik, Seminarunterlagen (unveröffentlicht), 2011

- [Tho12] THOMSEN, Oliver: *Ökonomische Bewertung von Natur mittels indirekter, marktnaher Methoden (hedonischer Modellierung)*. Bonn : Bundesamt für Naturschutz, BfN-Scripten 309 2012, S. 173-178, 2012
- [TN10] THOMSEN, Oliver ; NITSCH, Harald: *Hedonische Modellierung von Bodenrichtwerten*. In: Kleiber, W. (Hrsg.) Grundstücksmarkt und Grundstückswert, 2/2010, S. 82-86, Werner Verlag, 2010
- [Tri91] TRIPLETT, Jack E.: *Hedonic Methods in Statistical Agency Environments: An Intellectual Biopsy*. University of Chicago Press, Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth, editors Ernst R. Berndt and Jack E. Triplett, p. 207-238, 1991
- [UBA07] UBA UMWELTBUNDESAMT (HRSG.): *Ökonomische Bewertung von Umweltschäden - Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten*. Internet: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3193.pdf>, Abfrage 29.01.2013 14:05 MEZ, 2007
- [UBA09] UBA UMWELT BUNDESAMT: *Struktur der Flächennutzung*. Internet: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2276>, Abfrage 23.04.2012; 13:04 MEZ, 2009
- [Uhd82] UHDE, Claus: *Mathematische Modelle zur Analyse von Grundstücksmärkten*, Technischen Universität Hannover, Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover, Diss., 1982
- [Vog96] VOGELS, Manfred: *Grundstücks- und Gebäudebewertung-marktgerecht*. 5. Auflage. Wiesbaden : Bauverlag GmbH, 1996
- [Wal26] WALLACE, Henry A.: Comparative Farm-Land Values in Iowa. In: *The Journal of Land & Public Utility Economics* 2 (1926), Nr. 4, S. 385-392
- [Wal00] WALTER, Melanie: *Der Liegenschaftszins-wird er überhaupt ermittelt?* In: Kleiber, W. (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 1/2000, S. 6-7, Werner Verlag, 2000
- [Wau28] WAUGH, F.V.: Quality Factors Influencing vegetable prices. In: *Journal of Farm Economics* 10 (1928), Nr. 2, S. 185-196
- [Wer99] WERTH, Alfred: *Zinssätze und Wertfaktoren bei Erbbaurechten*. In: Kleiber, W. (Hrsg.): Grundstücksmarkt und Grundstückswert, GuG 4/1999, S. 193-195, Werner Verlag, 1999
- [Wer11] WERSING, Martin: *Real Estate Valuation and Investment*, Technische Universität Berlin, Diss., 2011
- [Wöh05] WÖHLE, Claudia B.: *Moderne Immobilienbewertung mit Hilfe der DCF-Verfahren*. In: FRANCKE, H.H. (Hrsg.) ; REHKUGLER, H. (Hrsg.): *Immobilienmärkte und Immobilienbewertung*. München : Verlag Franz Vahlen, 2005
- [Wie06] WIESER, Robert: *Wirkungen der U-Bahn auf den Bodenmarkt in Wien*. Working Paper Nr. 1/2006, Technische Universität Wien, 2006

- 
- [Wüs07] WÜSTEFELD, Hermann: Strategische Asset-Allokation. In: SCHULTE, Karl-Werner (Hrsg.) ; TOMAS, Matthias (Hrsg.): *Handbuch Immobilien-Portfoliomanagement*. Köln : Immobilien Manager Verlag, 2007
- [WTJL03] WHITE, Darron ; TURNER, John ; JENYON, Bruce ; LINCOLN, Nicole: *Internationale Bewertungsverfahren für das Investment in Immobilien*. 3. Auflage. Wiesbaden : IZ Immobilienzeitung Verlagsgesellschaft, 2003
- [Zei12] ZEISSLER, Maik: *Zur Ermittlung von Bodenrichtwerten bei fehlenden Kaufpreisen unbebauter Grundstücke*, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Diss., 2012
- [Zie77] ZIEGENBEIN, Werner: *Zur Anwendung multivariater Verfahren der mathematischen Statistik in der Grundstückswertermittlung*, Technischen Universität Hannover, Sonderdruck aus der Schriftenreihe des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes, Diss., 1977

# Anhang

## 8.1 Mieten und Verkaufspreise

Stadtbezirk	Kaufpreise		Mieten	
	Mittelwert	Spanne	Mittelwert	Spanne
Charlottenburg–Wilmersdorf	1.842	1.053–3.700	9,45	6,88–13,70
Friedrichsheim–Kreuzberg	1.629	1.200–2.786	10,00	7,00–14,80
Lichtenberg	1.243	750–2.140	7,11	5,50–10,00
Marzahn–Hellersdorf	1.407	711–1.797	5,46	4,60–7,70
Mitte	1.237	886–2.417	9,09	6,01–15,00
Neukölln	1.215	683–2.019	7,75	5,78–13,04
Pankow	1.588	911–2.500	8,75	6,30–13,12
Reinickendorf	1.450	982–2.436	6,61	5,29–8,98
Spandau	1.163	831–1.828	6,29	4,85–8,00
Steglitz–Zehlendorf	1.800	1.185–3.262	8,41	6,40–11,18
Tempelhof–Schöneberg	1.500	1.020–2.091	8,00	6,01–12,00
Treptow–Köpenick	1.318	911–2.553	7,00	5,63–9,50
Berlin Durchschnitt	1.472	911–2.553	8,02	5,63–13,00

Tabelle 8.1: Mieten und Verkaufspreise für Mietwohnhäuser in Berlin 2013

Quelle: [GSW14], S. 10, 12

## 8.2 Liegenschaftszinssätze für Mietwohnhäuser mit geringem gewerblichen Anteil in Berlin

Wohnlage	LZ in % (Spanne)	∅ WNF	∅ Miet- niveau*	∅ KP	∅ RND	∅ Faktor
einfach	6,5 (5,3–7,5)	2.056	4,60	574	32	10,4
mittel	5,2 (3,8–6,2)	2.147	6,00	918	36	12,6
gut	4,7 (3,2–5,8)	2.028	5,60	917	37	13,7
WNF in m <sup>2</sup> ; * in EUR je m <sup>2</sup> ; KP=Kaufpreis in EUR je m <sup>2</sup> ; RND in Jahre						

Tabelle 8.2: LZ für Mietwohnhäuser mit geringem gewerblichen Anteil in Berlin

Quelle: in Anlehnung an Habath & Schories, 2009, S. 113

### 8.3 Baulicher Unterhaltungszustand

- **gut**  
neuwertig oder sehr geringe Abnutzung,  
unbedeutender Instandhaltungs- und Reperaturaufwand,  
Zustand nach durchgreifender Sanierung/Modernisierung
- **mittel**  
geringe oder normale Verschleißerscheinungen,  
geringer oder mittlere Instandhaltungs- und Reperaturstau
- **schlecht**  
starke bis sehr hohe Verschleißerscheinungen,  
hoher Reperaturstau, umfangreiche Instandsetzung der Bausubstanz notwendig

Quelle: [Kle10a], S.233 f.

## 8.4 Stadträumliche Wohnlagen

- **einfache Wohnlage**

*innerer Stadtbereich:* überwiegend geschlossene, stark verdichtete Bebauung, sehr wenig Frei- und Grünflächen, überwiegend ungepflegtes Straßenbild und/oder schlechter Gebäudezustand, starke Beeinträchtigung durch Geräusch- und Geruchsbelästigung

*Stadtrand:* überwiegend offene Bauweise, schlechter Gebäudezustand, ungepflegtes Straßenbild, ungünstige Verkehrsanbindung und wenig Einkaufsmöglichkeiten

- **mittlere Wohnlage**

*innerer Stadtbereich:* überwiegend geschlossene, stark verdichtete Bebauung, wenig Frei- und Grünflächen, normales Straßenbild, guter Gebäudezustand,

*Stadtrand:* überwiegend offene Bauweise, normale Verkehrsanbindung und durchschnittliche Einkaufsmöglichkeiten, keine Beeinträchtigung durch Industrie und Gewerbe

- **gute Wohnlage**

*innerer Stadtbereich:* überwiegend geschlossene, stark verdichtete Bebauung, mit Frei- und Grünflächen, gepflegtes Straßenbild, guter Gebäudezustand, sehr guter Verkehrsanschluss und guten bis sehr guten Einkaufsmöglichkeiten

*Stadtrand:* überwiegend offene Bauweise, starke Durchgrünung, gepflegtes Wohnumfeld, guter Gebäudezustand, ruhige Wohnsituation, normale Verkehrsanbindung und normale Einkaufsmöglichkeiten

- **sehr gute Wohnlage**

Gebiete in exklusiver Lage mit sehr gepflegten Wohnumfeld, hoher Anteil privater und öffentlicher Grünflächen, sehr gute bauliche Gebietsstruktur, sehr gutes Image, hohes Preisniveau am Grundstücksmarkt

sehr gute Wohnlagen innerhalb Berlins:

Westend zwischen Spandauer Damm, Ahornallee, etc. und Theodor-Heuss-Platz, nördlich und südlich der Heerstraße (Charlottenburg)

Ortsteil Schmargendorf (Wilmersdorf)

Ortsteil Grunewald (Wilmersdorf)

Gebiet Dahlem-Nord

Quelle: [Kle10a], S. 233

## 8.5 Wertermittlungsobjekte – Mietwohnhäuser

Objekt ID	BRW [EUR]	⊙ NKM [EUR/m <sup>2</sup> ]	Anzahl WE	WNF [m <sup>2</sup> ]	GFZ	Gr.st. [m <sup>2</sup> ]	Hz	Bez	SW	BJ	Zs	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Stichtag
1	340	5,17	81	4.825	1,9	3.339	Saum.	8	3		1997 2	783	15.12.09
2	500	6,10	11	734	3,4	303	ÖL-Z	4	5		1977 2	970	03.12.09
3	180	4,76	8	679	0,6	1.305	GasE	12	5		1902 2	884	29.12.09
4	460	6,35	20	1.365	3,2	606	GasZ	3	3		1885 2	1.048	20.02.09
5	500	5,27	18	1.009	2,2	627	ÖL-Z	6	5		1907 2	912	17.09.09
6	380	6,10	15	849	2,3	503	GasE	2	2		1955 1	931	30.09.09
7	380	5,57	21	1.357	3,4	502	GasZ	2	3		1900 2	803	20.10.09
8	260	4,43	23	1.284	2,4	718	GasE+Ofen	1	3		1912 2	586	05.01.10
9	275	5,63	16	1.037	1,4	1.079	GasH	4	5		1875 2	913	04.11.10
10	190	4,90	18	1.306	0,7	2.551	FernW	5	3		1973 2	688	29.11.10
11	500	5,55	9	872	1,8	752	FernW	4	5		1896 2	914	04.11.10
12	230	5,54	117	8.615	0,6	19.532	FernW	9	5		1924 1	973	05.05.11
13	230	4,86	6	439	1,5	372	FernW	9	5		1920 2	793	05.05.11
14	230	5,61	18	1.207	0,9	1.840	FernW	9	5		1929 1	953	05.05.11
15	420	5,09	15	1.180	1,8	903	FernW	1	3		1977 2	775	29.10.12
16	260	5,30	36	1.892	1,8	1.500	ÖL-Z	1	3		1977 2	777	29.10.12
17	500	5,37	10	774	2,3	451	ÖL-Z	7	5		1978 3	911	29.10.12
18	460	5,35	13	1.011	1,7	813	ÖL-Z	8	3		1977 2	851	29.10.12
19	250	5,31	16	1.122	2,1	743	ÖL-Z	12	3		1978 2	852	29.10.12
20	170	6,38	56	4.052	0,3	17.763	ÖL-Z	5	5		1974 2	953	12.11.02
21	210	5,66	102	5.514	0,9	9.980	GasZ	12	5		1940 1	1.005	26.11.12
22	270	6,19	23	1.286	3,6	490	ZenH	3	3		1952 1	1.283	01.08.12
23	420	5,62	117	7.433	2,2	4.919	BHW	2	3		1975 3	757	15.06.12
24	200	6,22	12	980	1,0	1.135	FernW	8	3		1982 2	911	19.06.12

Tabelle 8.3: Wertermittlungsobjekte Mietshäuser

Objekt ID	BRW [EUR]	○ NKM [EUR/m <sup>2</sup> ]	Anzahl WE	WNF [m <sup>2</sup> ]	GFZ	Gr.st. [m <sup>2</sup> ]	Hz	Bez	SW	BJ	Zs	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Stichtag
25	340	4,82	26	2.772	1,7	1.958	FernW	1	3	1981	3	725	04.06.12
26	210	5,86	11	863	1,2	710	GasZ	5	3	1994	1	1.182	14.08.12
27	200	5,94	18	1.863	1,0	3.030	FernW	8	3	1982	2	929	06.06.12
28	420	6,50	13	1.204	2,1	800	ÖL-Z	1	5	1981	3	1.030	26.10.12
29	900	6,49	58	3.530	1,4	3.436	ZenH	3	5	1957	1	1.380	01.08.12
30	900	5,33	14	1.368	2,2	869	GasZ	3	5	1870	1	1.535	28.11.12
MW	360	5,58	31	2.081	1,8	2.784						934	
Max	900	6,50	117	8.615	3,6	19.532						1.535	
Min	170	4,43	6	439	0,3	303						586	

WE=Wohneinheiten, Zs=Zustand, Gr.st.=Grundstücksfläche, WNF=Wohn-/Nutzfläche, SW=Wohnlage, BJ=Baujahr, Hz=Heizungsart, Sam=Sammelheizung, ÖL-Z=Ölzentralheizung, GasZ=Gaszentralheizung, GasE=Gasetagenheizung, GasH=Gasherd, FernW=Fernwärme, ZenH=Zentralheizung, BHW=Blockheizwerk, VKW=Verkehrswert

Tabelle 8.3: Fortsetzung Wertermittlungsobjekte Mietshäuser  
Quelle: eigene Darstellung

## 8.6 Modell MH9313

Nachweis der eingehaltenen Modellprämissen für das Modell MH9313

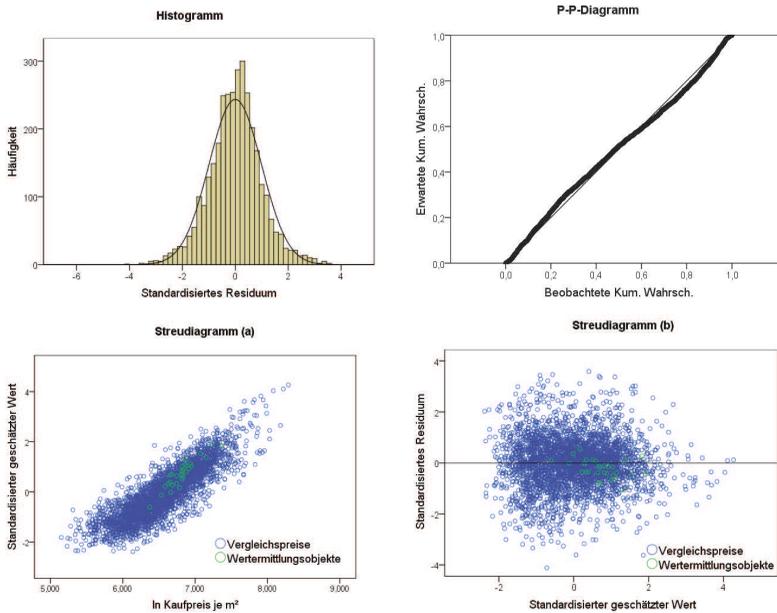


Abbildung 8.1: Residuenanalyse des Modells MH9313

Quelle: eigene Berechnungen

### 8.7 Hedonische Vergleichswerte der Mietshäuser

Objekt	WNF [m <sup>2</sup> ]	SW [EUR/m <sup>2</sup> ]	EW [EUR/m <sup>2</sup> ]	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	VKW +30 % [EUR/m <sup>2</sup> ]	VKW -30 % [EUR/m <sup>2</sup> ]	VW* hedonisch [EUR/m <sup>2</sup> ]	Abweichung vom VKW %	Vertrauensbereich* (UMCI) [EUR/m <sup>2</sup> ]	Vertrauensbereich* (LMCI) [EUR/m <sup>2</sup> ]
1	4.825	1.074	783	3.780.000	783	1.018	548	-8,1 %	768	675
2	734	1.241	970	712.000	970	1.261	679	2,5 %	1.056	935
3	679	959	884	600.000	884	1.149	619	-12,3 %	821	732
4	1.365	1.348	1.048	1.430.000	1.048	1.362	733	3,9 %	1.162	1.019
5	1.009	1.100	912	920.000	912	1.185	638	-3,0 %	937	836
6	849	975	931	790.000	931	1.210	651	-1,9 %	981	849
7	1.357	811	803	1.090.000	803	1.044	562	0,5 %	844	772
8	1.284	710	586	753.000	586	762	411	-2,5 %	601	545
9	1.037	1.109	913	947.000	913	1.187	639	3,1 %	998	889
10	1.306	1.003	688	899.000	688	895	482	0,2 %	728	653
11	872	1.039	914	797.000	914	1.188	640	17,6 %	1.136	1.017
12	8.615	1.393	973	8.380.000	973	1.265	681	12,6 %	1.175	1.021
13	439	1.194	793	348.000	793	1.031	555	20,1 %	1.017	892
14	1.207	1.226	953	1.150.000	953	1.239	667	16,9 %	1.187	1.045
15	1.180	1.076	775	915.000	775	1.008	543	21,6 %	992	896
16	1.892	994	777	1.470.000	777	1.010	544	8,7 %	889	803
17	774	1.107	911	705.000	911	1.184	638	9,7 %	1.065	938
18	1.011	1.048	851	860.000	851	1.106	595	9,7 %	991	879
19	1.122	1.275	852	956.000	852	1.108	596	-2,8 %	877	782
20	4.052	1.503	1.002	3.860.000	953	1.238	667	29,2 %	1.321	1.147
21	5.514	1.264	1.005	5.540.000	1.005	1.306	703	3,5 %	1.115	970
22	1.286	1.361	1.283	1.650.000	1.283	1.668	898	-3,5 %	1.334	1.148

Tabelle 8.4: Hedonische Vergleichspreise der Mietshäuser

Objekt	WNF	SW	EW	VKW	VKW	VKW	VKW	VKW	VW*	Abweichung	Vertrauenbereich*
ID	[m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	+30 %	-30 %	hedonisch	[% vom	UMCI)	(LMCI)
						[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	VKW	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]
23	7.433	1.052	757	5.630.000	757	985	530	826	9,0 %	881	774
24	980	1.082	911	893.000	911	1.185	638	952	4,5 %	1.010	898
25	2.772	1.093	725	2.010.000	725	943	508	791	9,1 %	843	742
26	863	1.761	1.182	1.020.000	1.182	1.537	827	1.323	11,9 %	1.418	1.233
27	1.863	1.159	929	1.730.000	929	1.207	650	1.026	10,4 %	1.107	950
28	1.204	1.229	1.030	1.240.000	1.030	1.339	721	1.131	9,8 %	1.205	1.062
29	3.530	1.513	1.380	4.870.000	1.380	1.793	966	1.533	11,1 %	1.642	1.431
30	1.368	1.528	1.491	2.100.000	1.535	1.996	1.075	1.484	-3,3 %	1.584	1.390

WNF=Wohn-/Nutzfläche, SW=Sachwert, EW=(vorläufiger) Ertragswert, VW=Vergleichswert, VKW=Verkehrswert

UMCI=Upper Mean Confidence Intervall, LMCI=Lower Mean Confidence Intervall

\* predicted Value

Tabelle 8.4: Fortsetzung Hedonische Vergleichspreise der Mietshäuser  
Quelle: eigene Darstellung

## 8.8 Wertermittlungsobjekte – Wohn- und Geschäftshäuser

Objekt ID	BRW [EUR]	⊗ NKM [EUR/m <sup>2</sup> ]	Anzahl WE	WNF [m <sup>2</sup> ]	GFZ	Gr.st. [m <sup>2</sup> ]	H <sub>z</sub>	Bez	SW	BJ	Z <sub>s</sub>	TN	NFA [in %]	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Stichtag
1	200	5,25	8	595	1,30	797	GasZ	9	3	1900	1	W	24,87	852	10.06.2008
2	420	4,59	24	1.886	3,00	711	GasE	7	3	1900	2	W	6,79	657	09.04.2009
3	230	7,12	10	1.164	1,50	954	GasZ	3	5	1900	1	W	43,30	1.237	04.05.2009
4	420	4,56	28	1.912	2,10	1.313	FernW	1	3	1900	2	W	6,85	379	10.02.2009
5	230	5,71	23	2.126	2,30	968	GasZ	11	3	1910	2	W	11,99	880	05.03.2009
6	380	7,07	25	1.431	4,10	449	GasZ	2	3	1890	1	W	8,25	1.153	01.09.2009
7	1.450	5,61	120	16.143	3,10	6.713	FernW	1	5	1988	2	M2	35,02	911	28.10.2009
8	420	6,51	38	3.912	3,70	1.313	GasZ	3	3	1900	2	W	21,14	969	27.01.2009
9	230	9,38	5	491	1,30	444	GasZ	12	7	1912	1	W	0,00	1.855	10.12.2009
10	500	7,77	72	5.097	2,00	3.087	ÖL-Z	6	5	1955	1	W	31,80	1.175	07.12.2009
11	800	7,67	17	2.177	3,70	766	ZenH	4	7	1900	2	M2	19,38	1.484	14.03.2009
12	800	9,11	37	3.399	4,60	990	FernW	4	7	1909	1	W	21,33	1.709	28.12.2009
13	600	5,12	48	4.131	5,00	1.239	FernW	1	5	1984	2	M2	3,85	804	21.10.2009
14	400	6,84	10	674	0,80	1.129	GasE	6	7	1944	3	W	30,71	1.070	21.09.2009
15	450	3,98	33	2.125	3,40	927	GasE	3	3	1896	3	W	21,08	532	20.04.2009
16	200	4,35	300	21.686	1,80	18.267	ZenH	5	3	1974	2	W	3,53	623	30.11.2010
17	500	5,55	10	806	1,80	595	FernW	4	5	1886	1	W	9,31	963	03.11.2010
18	500	4,94	78	5.744	1,80	4.366	FernW	4	5	1890	2	W	11,21	792	04.11.2010
19	270	5,43	202	10.588	1,00	14.145	FernW	4	3	1930	2	W	6,19	823	30.11.2010
20	260	4,95	147	8.399	0,90	12.176	FernW	5	3	1930	2	W	4,55	682	30.11.2010
21	230	4,63	467	33.875	1,20	44.803	GasZ	5	3	1975	2	W	0,58	664	30.11.2010
22	340	5,03	10	822	3,19	358	FernW	1	3	1890	3	W	9,12	796	04.06.2012
23	720	8,63	22	2.824	2,80	1.200	GasZ	3	3	1928	2	W	44,65	1.300	08.08.2012
24	420	6,07	91	6.247	2,00	4.721	FernW	2	3	1974	3	W	7,38	836	08.11.2012

Tabelle 8.5: Wertermittlungsobjekte WG

Objekt ID	BRW [EUR]	∅ NKM [EUR/m <sup>2</sup> ]	Anzahl WE	WNF [m <sup>2</sup> ]	GFZ	Gr.st. [m <sup>2</sup> ]	Hz	Bez	SW	BJ	Zs	TN	NFA [in %]	VKW [EUR/m <sup>2</sup> ]	Stichtag
25	950	5,88	20	1.458	3,60	536	GasZ	4	3	1900	3	W	13,85	1.413	07.08.2012
26	700	7,19	15	1.168	3,30	494	ZentH	3	3	1905	1	W	12,67	1.558	01.08.2012
27	700	8,23	10	649	3,10	294	ZentH	3	5	1893	1	W	15,56	1.818	01.08.2012
28	500	7,09	41	2.303	3,10	1.047	ZentH	3	3	1910	1	W	8,16	1.572	01.08.2012
29	550	4,43	68	4.763	2,60	2.439	FernW	4	5	1890	2	W	7,08	855	12.11.2012
30	260	6,28	204	15.551	1,94	9.963	FernW	1	3	1890	3	W	1,72	688	26.06.2012
31	550	6,34	19	1.436	3,00	608	ÖL-Z	4	5	1986	1	W	3,20	1.163	13.12.2012
32	700	6,07	37	2.376	3,30	1.008	GasZ	3	3	1905	1	W	8,67	1.490	01.08.2012
33	900	6,90	21	1.279	2,60	787	ZentH	3	7	1890	1	W	8,29	1.603	01.08.2012
34	900	8,35	12	949	3,20	367	ZentH	3	7	1889	1	W	14,44	1.939	01.08.2012
35	950	6,01	36	2.178	3,15	902	GasZ	1	5	1997	2	W	13,64	1.561	14.08.2012
36	270	5,09	15	1.404	2,40	816	FernW	3	5	1900	1	W	9,97	1.474	25.06.2013
37	650	5,85	18	2.015	1,50	767	FernW	4	5	1910	1	W	22,33	1.241	18.03.2013
38	340	5,37	30	2.152	4,00	687	GasE	1	3	1900	2	W	9,44	948	18.01.2013
39	370	6,60	26	1.782	0,80	2.347	GasZ	6	5	1966	3	W	29,91	1.016	05.03.2013
MW	519	6,19	61	4.608	2,6	3.731							14,42	1.115	
Max	1.450	9,38	467	33.875	5,0	44.803							44,65	1.939	
Min	200	3,98	5	491	0,8	294							0,00	379	

Zs=Zustand, Gr.st.=Grundstücksfläche, Wohnfl.=Wohn-/Nutzfläche, SW=Wohnlage, BJ=Baujahr, TN=typische Nutzungsart  
 Hz=Heizungsart, Sam=Sammelheizung, ÖL-Z=Ölzentralheizung, GasZ=Gaszentralheizung, GasE=Gaszentralheizung,  
 GasH=Gasherd, FernW=Fernwärme, ZentH=Zentralheizung, BHW=Blockheizwerk, VKW=Verkehrswert  
 NFA=Nutzflächenanteil in Prozent

Tabelle 8.5: Fortsetzung Wertermittlungsobjekte WGH  
 Quelle: eigene Darstellung

## 8.9 Modell WGH9313

Nachweis der eingehaltenen Modellprämissen für das Modell WGH9313

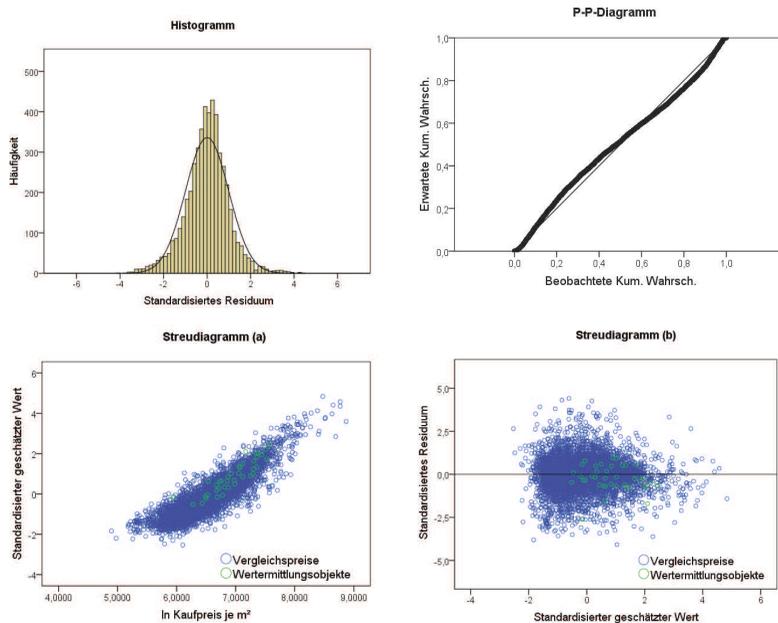


Abbildung 8.2: Residuenanalyse des Modells WGH9313  
Quelle: eigene Berechnungen

## 8.10 Hedonische Vergleichswerte der Wohn- und Geschäftshäuser

Objekt ID	WNF	SW	EW	VKW	VKW	VKW	+30 %	VKW	-30 %	VW*	Abweichung	Vertrauensbereich*	
	[m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	hedonisch [EUR/m <sup>2</sup> ]	vom VKW	(UMCI) [EUR/m <sup>2</sup> ]	(LMCI) [EUR/m <sup>2</sup> ]				
1	595	1.366	852	643.500	852	1.108	1.108	596	596	940	10,3 %	994	889
2	1.886	1.103	657	1.240.000	657	855	855	460	460	715	8,7 %	747	684
3	1.164	1.349	1.237	1.440.000	1.237	1.608	1.608	866	866	1.107	-10,5 %	1.162	1.055
4	1.912	936	675	725.000	379	493	493	265	265	703	85,3 %	731	676
5	2.126	950	880	1.870.000	880	1.143	1.143	616	616	731	-16,9 %	775	688
6	1.431	1.370	1.153	1.650.000	1.153	1.499	1.499	807	807	1.195	3,7 %	1.250	1.143
7	16.143	1.189	911	14.700.000	911	1.184	1.184	637	637	882	-3,1 %	980	794
8	3.912	1.102	969	3.790.000	969	1.259	1.259	678	678	866	-10,6 %	905	829
9	491	1.900	1.855	911.000	1.855	2.412	2.412	1.299	1.299	1.629	-12,2 %	1.748	1.518
10	5.097	1.285	1.175	5.990.000	1.175	1.528	1.528	823	823	1.357	15,5 %	1.479	1.246
11	2.177	1.562	1.484	3.230.000	1.484	1.929	1.929	1.039	1.039	1.314	-11,4 %	1.382	1.249
12	3.399	1.686	1.709	5.810.000	1.709	2.222	2.222	1.197	1.197	1.806	5,7 %	1.890	1.726
13	4.131	1.087	804	3.320.000	804	1.045	1.045	563	563	701	-12,8 %	781	629
14	674	1.282	1.070	721.000	1.070	1.391	1.391	749	749	1.024	-4,2 %	1.100	954
15	2.125	786	532	1.130.000	532	691	691	372	372	595	11,9 %	623	569
16	21.086	931	623	13.500.000	623	809	809	436	436	611	-1,9 %	661	565
17	806	967	963	776.000	963	1.252	1.252	674	674	1.101	14,3 %	1.152	1.051
18	5.744	1.041	792	4.550.000	792	1.030	1.030	554	554	918	15,9 %	962	876
19	10.588	1.162	823	8.710.000	823	1.069	1.069	576	576	855	4,0 %	914	801
20	8.399	770	682	5.730.000	682	887	887	478	478	737	8,1 %	790	688
21	33.875	1.072	664	22.500.000	664	863	863	465	465	684	3,0 %	745	628
22	822	796	796	654.000	796	1.034	1.034	557	557	816	2,6 %	850	784
23	2.824	1.229	1.211	3.670.000	1.300	1.689	1.689	910	910	1.942	49,4 %	2.083	1.810

Tabelle 8.6: Hedonische Vergleichspreise der Wohn- und Geschäftshäuser

Objekt	WNF	SW	EW	VKW	VKW	VKW	VKW	VKW	VW*	Abweichung	Vertrauensbereich*	
ID	[m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	+30 %	-30 %	hedonisch	vom	(UMCI)	(LMCI)	
					[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]	VKW	VKW	[EUR/m <sup>2</sup> ]	[EUR/m <sup>2</sup> ]
24	6.247	1.087	880	5.220.000	836	1.086	585	984	17,7 %	1.051	921	
25	1.458	1.248	1.413	2.060.000	1.413	1.837	989	1.128	-20,1 %	1.183	1.076	
26	1.108	1.430	1.558	1.820.000	1.558	2.026	1.091	1.854	19,0 %	1.934	1.777	
27	649	1.633	1.818	1.180.000	1.818	2.364	1.273	2.042	12,3 %	2.131	1.957	
28	2.303	1.463	1.572	3.620.000	1.572	2.043	1.100	1.715	9,1 %	1.788	1.646	
29	4.763	1.279	882	4.070.000	855	1.111	598	1.008	17,9 %	1.051	966	
30	15.551	920	791	10.700.000	688	894	482	991	44,0 %	1.049	937	
31	1.436	1.191	1.163	1.670.000	1.163	1.512	814	1.391	19,6 %	1.486	1.302	
32	2.376	1.469	1.490	3.540.000	1.490	1.937	1.043	1.581	6,1 %	1.650	1.515	
33	1.279	1.798	1.603	2.050.000	1.603	2.084	1.122	1.890	17,9 %	1.978	1.805	
34	949	1.918	1.939	1.840.000	1.939	2.521	1.357	2.258	16,5 %	2.365	2.157	
35	2.178	1.919	1.561	3.400.000	1.561	2.029	1.093	1.380	-11,6 %	1.470	1.295	
36	1.404	1.168	1.474	2.070.000	1.474	1.917	1.032	1.189	-19,4 %	1.555	908	
37	2.015	1.364	1.232	2.500.000	1.241	1.613	868	1.481	19,4 %	1.940	1.130	
38	2.152	846	948	2.040.000	948	1.232	663	1.003	5,8 %	1.311	767	
39	1.782	960	1.016	1.810.000	1.016	1.320	711	1.190	17,1 %	1.567	904	

WNF= Wohn-/Nutzfläche, SW=Sachwert, EW=(vorläufiger) Ertragswert, VW=Vergleichswert, VKW=Verkehrswert  
UMCI=Upper Mean Confidence Intervall, LMCI=Lower Mean Confidence Intervall  
\* predicted Value

Tabelle 8.6: Fortsetzung Hedonische Vergleichspreise der Wohn- und Geschäftshäuser  
Quelle: eigene Darstellung



- 17. Liebchen, Jens Hendrik: Die Umsetzung markt-spezifischer Zielerfordernissen mit einer differenzierten Kostenplanung für die Projektentwicklung von Immobilien.** - 2002. - X, 219 S., Anh. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1892-1  
ISBN-13 978-3-7983-1892-2 EUR 2,60
- 18. Nöhmer, Frank Heinrich: Analyse von Fusionen und Unternehmenskäufen in der deutschen Bauwirtschaft, dargestellt am Beispiel ausgewählter Sektoren.** - 2002. - 208 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1904-9  
ISBN-13 978-3-7983-1904-2 EUR 2,60
- 19. Fabritius, Joachim Michael: Steigerung der Produktivität in der Bauindustrie durch Veränderungen von Organisationsstrukturen zur Nutzung von E-Commerce.** - 2002. - 211 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1911-1  
ISBN-13 978-3-7983-1911-0 EUR 2,60
- 20. Urmersbach, Matthias: Grundlagen des Krisenmanagements für mittelständische Bauunternehmen.** - 2002. - 236 S., Anh. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1908-1  
ISBN-13 978-3-7983-1908-0 EUR 2,60
- 21. Kalkühler, Jan: Prozesskostenoptimierung im schlüsselfertigen Bauen durch Verbesserung von Logistikkonzepten dargestellt am Beispiel der Nachunternehmervergabe.** - 2003. - X, 182 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1930-8  
ISBN-13 978-3-7983-1930-1 EUR 4,90
- 22. Schmitt, Steffen: Integriertes Vertragsmanagement. Anleitungen für das Bauwesen zur Steigerung der Nutzen-, Erfolgs- und Optimierungspotenziale.** - 2003. - IX, 210 S., Anh. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1932-4  
ISBN-13 978-3-7983-1932-5 EUR 5,90
- 23. Korn, Michael: Ein Controlling-Konzept für den effizienten Einsatz von Projektkommunikationssystemen in Bauprojekten.** - 2004. - XII, 246 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1941-3  
ISBN-13 978-3-7983-1941-7 EUR 8,90
- 24. Weiss, Alexander: Target Investment – Beitrag zur systematischen Steigerung der Kapitalproduktivität industrieller Großinvestitionen.** - 2004. - XI, 227 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1951-0  
ISBN-13 978-3-7983-1951-6 EUR 8,90
- 25. Lang, Marco: Internationale Verlagerung der Erstellung innerbetrieblicher Dienstleistungs- und Verwaltungsfunktionen. Eine Analyse der Möglichkeiten für die Bauzulieferindustrie.** - 2005. - XVI, 291 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1972-3  
ISBN-13 978-3-7983-1972-1 EUR 23,90
- 26. Gottschling, Ines: Projektanalyse und Wirtschaftlichkeitsvergleich bei PPP-Projekten im Hochbau. Entscheidungsgrundlagen für Schulprojekte.** - 2005. - 230 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1981-2  
ISBN-13 978-3-7983-1981-3 EUR 19,90
- 27. Lanzinger, Arno: System Project Target Control als Beitrag zur Verbesserung von Planungs- und Überwachungsprozessen.** - 2005. - XVIII, 229 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1983-9  
ISBN-13 978-3-7983-1983-7 EUR 19,90
- 28. Lehmitz, Soenke: Volkswirtschaftliche Auswirkungen der "Privatisierung" von öffentlichen baulichen Anlagen. Untersuchung der Wirkungszusammenhänge sowie quantitative Abschätzung ausgewählter Effekte anhand eines Simulationsmodells.** - 2005. - X, 223 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1984-7  
ISBN-13 978-3-7983-1984-4 EUR 18,90
- 29. Wibowo, Andreas: Private Participation in Transport: Case on Indonesia's Build, Operate, Transfer (BOT) Toll Roads.** - 2005. - XIV, 227 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-2006-3  
ISBN-13 978-3-7983-2006-2 EUR 13,90
- 30. Pietsch, Robert-Sebastian: Aspekte der marktorientierten Unternehmensführung mittelständischer Bauunternehmen. Eine empirische Untersuchung zu Stand, Trends und Möglichkeiten ausgewählter Instrumente.** - 2005. - IX, 234 S. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1998-7  
ISBN-13 978-3-7983-1998-1 EUR 11,90
- 31. Heim, Harald Michael: Aspekte des Einsatzes von Controllinginstrumenten in der mittelständischen Bauwirtschaft. Eine empirische Studie.** - 2005. - XII, 251 S., Anh. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-1999-5  
ISBN-13 978-3-7983-1999-8 EUR 12,90
- 32. Pekrul, Steffen: Strategien und Maßnahmen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Bauunternehmen. Ein Branchenvergleich mit dem Anlagenbau.** - 2006. - XII, 269, 39 S., Anh. - A5. - Br. ISBN-10 3-7983-2006-3  
ISBN-13 978-3-7983-2006-3 EUR 12,90
- 33. Georgi, Christian: Ansätze zur Neustrukturierung von Wohnungsunternehmen. Prozessmanagement, Portfoliomanagement.** - 2006. - 278 S. - A5. - Br. ISBN 978-3-7983-2011-6  
EUR 12,90
- 34. Miksch, Jan: Sicherungsstrukturen bei PPP-Modellen aus Sicht der öffentlichen Hand, dargestellt am Beispiel des Schulbaus.** - 2007. - 230 S. - A5. - Br. ISBN 978-3-7983-2036-9  
EUR 12,90

- 35. Ising, Alexander: Strategieaspekte internationaler Baukonzerne bei der Beteiligung an Flughäfen.** - 2007. - 212 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2048-2 EUR 11,90
- 36. Kubanek, Martina: Untersuchung zur Anwendung von Public-Private Partnership im polnischen Gesundheitssektor.** - 2008. - IX, 283 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2076-5 EUR 12,90
- 37. El-Aboodi, Shymaa: Explorative Untersuchung der spezifischen Rahmenbedingungen im Irak. Handlungsempfehlungen und Konzepte zum Aufbau der einheimischen Bauwirtschaft im Irak.** - 2009. - XII, 219 S., Anh., A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2125-0 EUR 11,90
- 38. Schmidt, Markus: Grundzüge eines vereinfachten Eignungstests für alternative Organisationsmodelle im Schienenpersonenverkehr.** - 2009. - XIII, 152 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2151-9 EUR 14,90
- 39. Khalifa, Hassan Z. N.: Public Private Partnership in Infrastructure Projects: Case of a Sudanese Hydroelectric Power Plant.** - 2009. - XV, 210 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2181-6 EUR 17,90
- 40. Zacher, David D.: Risikoanalyse hochbaulicher PPP-Projekte in Deutschland aus der Sicht der Privatwirtschaft.** - 2010. - X, 222 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2219-6 EUR 15,90
- 41. Riediger, Nicole: Untersuchung des Einflusses von Nutzungskosten auf die Rendite von Immobilien.** - 2012. - X, 211 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2278-3 EUR 15,90
- 42. Engel, Ulrike: Entwicklungspotentiale der Transportinfrastrukturen in Ostafrika am Beispiel der Eisenbahnstrecke zwischen Dschibuti und Addis Abeba.** - 2012. - 407 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2425-1 EUR 24,90
- 43. Drygalski, Marcus von: Auswirkungen vorzeitiger Vertragsbeendigungen bei PPP-Projekten. Empirische Untersuchung und Modellrechnung am Beispiel des Schulsektors.** - 2013. - X, 213 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2409-1 EUR 16,90
- 44. Stumpf, Christof: Kompatibilität von Regelwerken mit der Anforderung einer umfassenden Schnittstellenidentifikation in der Planung von baulichen Anlagen.** - 2013. - XV, 202 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2433-6 EUR 15,90
- 45. Dörr, Carolin: Auswirkungen energetischer Maßnahmen auf den Wert von Wohnbestandsimmobilien.** - 2013. - XXIX, 276 S. + 1 CD. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2498-5 EUR 18,90
- 46. Issa, Razan: Achieving Value for Money in PPP Projects in Syria (Case study from the transport sector).** - 2013. - VII, 181 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2599-9 EUR 13,00
- 47. Haselbauer, Sabine: Modellentwicklung für den Börsengang öffentlicher Träger von Immobilien. - dargestellt am Beispiel von REITs für Schulen.** - 2014. - 342 S. - A5. - Br.  
ISBN 978-3-7983-2683-5 (Druck) EUR 18,90  
ISBN 978-3-7983-2684-2 (Internet)





## **Hedonische Modelle – Chancen und Anwendungsrestriktionen für die Grundstückswertermittlung**

In der vorliegenden Arbeit werden Multiple Regressionsmodelle, sog. hedonische Modelle zur Wertermittlung von Mietshäusern entwickelt. Die hedonische Bewertungsmethode beurteilt Objekte nach ihren intrinsischen Werten und leitet den Wert aus deren charakteristischen Eigenschaften ab. Dabei liegt der Fokus auf der Formulierung eines hedonischen Modells mit den relevanten wertbildenden Parametern und damit auf der Modellspezifikation und der Modell-schätzung mit anschließender Modellvalidierung. Transaktionspreise des Gutachterausschusses Berlin bilden hierbei die Datenbasis.

Die Kombination aus einer theoretischen Untersuchung der wertbildenden Parameter und einer empirischen Analyse des vorhandenen Datenmaterials führt zur Spezifikation der Modelle, im Hinblick auf die Variablenauswahl und die funktionale Form. Anschließend werden in einem iterativen Prozess die Modelle geschätzt. Zum Schluss steht die Validität der Modelle in Bezug auf deren Eignung zur direkten Ableitung von Marktwerten Berliner Mietshäuser im Vordergrund. Dabei wird auch auf die Stärken und Schwächen hedonischer Modelle eingegangen sowie auf die Frage unter welchen Voraussetzungen diese anwendbar sind.

ISBN 978-3-7983-2742-9 (print)

ISBN 978-3-7983-2743-6 (online)



ISBN 978-3-7983-2742-9



<http://verlag.tu-berlin.de>