



**Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung**

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



BBSR-Online-Publikation, Nr. 11/2015

## **Ökonomischer Mehrwert von Immobilien durch ÖPNV-Erschließung**

### **Impressum**

#### Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im  
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn

#### Projektleitung (Auftraggeber)

Bernd Buthe, BBSR  
Alexander Schürt, BBSR

#### Bearbeitung

empirica ag, Berlin  
Sebastian Hein, Prof. Dr. Harald Simons, Iris Fryczewski, Lorenz Thomschke  
PTV Transport Consult GmbH, Karlsruhe  
Heike Schäuble

TNS Infratest, München  
Christian Jödden

#### Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

#### Zitierhinweise

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Ökonomischer Mehrwert von Immobilien durch  
ÖPNV-Erschließung. BBSR-Online-Publikation 11/2015, Bonn, Oktober 2015.

Die von den Autoren vertretenen Auffassungen sind nicht unbedingt mit denen des  
Herausgebers identisch.

ISSN 1868-0097



Liebe Leserinnen und Leser,

Immobilienpreise und Wohnungsmieten steigen seit einigen Jahren vor allem in den Groß- und Universitätsstädten und deren Umland. Wohnimmobilien sind attraktiv, als Kapitalanlage ebenso wie zur Selbstnutzung. Viele Faktoren beeinflussen die Immobilienpreise: Ausstattung, Größe, Alter, Qualität und Zuschnitt der Wohnungen und Gebäude. Hinzu kommen die Lage in der Stadt, die Wohnungsmarktsituationen und nicht zuletzt die Erreichbarkeit und Anbindung an den Öffentlichen Personennahverkehr. Diese Einflüsse gehen ganz unterschiedliche Wechselwirkungen ein. Untersuchungen haben sich bisher auf einzelne Fallbeispiele beschränkt, bei denen verschiedene Methoden und Datengrundlagen verwendet wurden.

In dieser Online-Publikation präsentieren wir Ergebnisse einer breiter aufgestellten Studie, die im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtverkehr (FoPS) erarbeitet wurde. Sie zeigt den Einfluss der verschiedenen preisbildenden Faktoren. Schwerpunkt ist dabei die ÖPNV-Erschließungsqualität. Sie wird anhand von sechs Städten untersucht. Die Studie wendet unterschiedliche Methoden multivariater Statistik und Haushaltsbefragungen an. Die Operationalisierung der ÖPNV-Angebotsqualität ist methodisch eine besondere Herausforderung.

Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen die Bedeutung des Nahverkehrs bei der Preisbildung von Immobilien und veranschaulichen den direkten und indirekten Nutzen von Haltestellen im Umfeld der Immobilien.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'H. Herrmann'. The signature is fluid and cursive.

Direktor und Professor Harald Herrmann

## INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	3
Zusammenfassung.....	5
Einführung .....	7
<b>1. Hintergrund.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Zielstellung .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Untersuchungsaufbau und methodisches Vorgehen .....</b>	<b>9</b>
3.1 Forschungsstand und Literaturrecherche.....	9
3.2 Recherche und Bewertung von geeigneten Datengrundlagen.....	10
3.2.1 Verkehrsdaten .....	10
3.2.2 Immobiliendaten .....	10
3.3 Auswahl der Modellregionen .....	11
3.4 Empirische Analysen.....	13
3.4.1 ÖPNV-Angebotsqualität: Berechnung und Definition der zentralen Kenngröße:.....	13
3.4.2 Querschnittmodellierung .....	15
3.4.2.1 Methodischer Ansatz.....	15
3.4.2.2 Ergebnisse der Querschnittmodellierung.....	17
3.4.3 Längsschnittmodellierung .....	21
3.4.3.1 Methodischer Ansatz.....	21
3.4.3.2 Ergebnisse der Längsschnittanalyse.....	23
3.4.4 Haushaltsbefragung und Ermittlung der Mehrzahlungsbereitschaft .....	26
3.4.4.1 Methodischer Ansatz.....	26
3.4.4.1.1 Erhebungsmethode.....	26
3.4.4.1.2 Modellierung.....	27
3.4.4.2 Ergebnisse.....	28
<b>4. Ergebniszusammenfassung .....</b>	<b>31</b>
<b>5. Ergebnistransfer und Empfehlungen.....</b>	<b>33</b>
5.1 Methodische Aspekte .....	33
5.1.1 Operationalisierung von Angebotsqualität des ÖPNV .....	34
5.1.2 Räumliche Abhängigkeit .....	34
5.1.3 Objekt- und Lageeigenschaften .....	34
5.1.4 Nachbarschaftseffekte und ÖPNV-Nachfrage .....	35
5.1.5 Angebotspreisdaten .....	35

---

5.2	Stadt- und verkehrsplanerische Aspekte .....	36
5.3	Finanzierungspotentiale und Finanzierungsmodelle für den ÖPNV .....	39
5.3.1	Kein bislang unberücksichtigter Nutzen .....	39
5.3.2	Vergleich des Fahrgastnutzens laut Standardisierten Bewertung und der Immobilienwertsteigerungen...	40
5.3.3	Ansätze für eine Beteiligung der Immobilieneigentümer an der ÖPNV-Finanzierung.....	44
<b>Anhang</b>	.....	<b>49</b>
1.	<b>Tabellenanhang</b> .....	<b>49</b>
2.	<b>Literaturangaben</b> .....	<b>63</b>
3.	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>69</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Untersuchungsdesign	9
Abbildung 2: Analysebausteine	13
Abbildung 3: Zeitanteile der Reisezeit	14
Abbildung 4: Preisnachlässe in Abhängigkeit von der ÖPNV-Erschließung 2012	17
Abbildung 5: Preiseffekte durch Optimierung der Erschließung nach unterschiedlichen Verkehrssystemen (Berlin und Stuttgart 2012)	38
Abbildung 6: Vergleich ÖPNV-Nutzen für Haushalte (Standardisierte Bewertung) und Immobilienpreiseffekte	43
Abbildung 7: Grundmodelle zur Beteiligung der Immobilieneigentümer an der ÖPNV-Finanzierung	47

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisübersicht	5
Tabelle 2: Struktur der Modellregionen	12
Tabelle 3: Anteil der ÖPNV-Anbindungsqualität am Miet- / Kaufpreis in den Modellregionen (2012)	18
Tabelle 4: Modellübersicht Mietwohnungen	19
Tabelle 5: Modellübersicht Wohnungen zum Kauf	20
Tabelle 6: Koeffizientenvergleich zu Datengrundlagen und Zeitraum der Modelle	22
Tabelle 7: Untersuchungsschema „Difference in Difference“ Ansatz (DID)	22
Tabelle 8: Ergebnisübersicht der „Difference in Difference“ Schätzung	23
Tabelle 9: Modellergebnisse Längsschnitt (Difference in Difference Schätzung)	24
Tabelle 10: Mehrzahlungsbereitschaft für Qualitätsverbesserung des ÖPNV-Angebotes	28
Tabelle 11: Mehrzahlungsbereitschaft für Verbesserung der ÖPNV-Erschließung	29
Tabelle 12: Ergebnisvergleich Conjoint Modellierung und Ökonometrie	29
Tabelle 13: Ergebnisübersicht	31
Tabelle 14: Preiseffekte in Abhängigkeit der ÖPNV-Angebotsoptimierung (Preiseffekt in Prozent)	37
Tabelle 15: Preiseffekte der Erschließung in Abhängigkeit von Gebietstyp und Verkehrsträger	38
Tabelle 16: Modell Stuttgart Kauf 2012	49
Tabelle 17: Modell Stuttgart Miete 2012	50
Tabelle 18: Modell Berlin Kauf 2012	51
Tabelle 19: Modell Berlin Miete 2012	52
Tabelle 20: Modell Erfurt Kauf 2012	53
Tabelle 21: Modell Erfurt Miete 2012	54

---

Tabelle 22: Modell Ulm Kauf 2012	55
Tabelle 23: Modell Ulm Miete 2012	56
Tabelle 24: Modell Saarbrücken Kauf 2004-2012	57
Tabelle 25: Modell Saarbrücken Miete 2012	58
Tabelle 26: Modell Kassel Kauf 2004-2012	59
Tabelle 27: Modell Kassel Miete 2012	60
Tabelle 28: Modell DID Stuttgart Miete 2007-2012	61
Tabelle 29: Modell DID Kassel Miete 2006-2011	61
Tabelle 30: Modell DID Erfurt Miete 2005-2010	62
Tabelle 31: Modell DID Ulm Miete 2006-2011	62

## ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Entflechtungsgesetz aus dem Jahre 2006 wurde auch die gemeinsame Finanzierung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), geregelt im Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG), entflochten. Nach Auslaufen der derzeitigen Übergangsregeln enden die Finanzhilfen des Bundes mit dem Jahr 2020. In diesem Zusammenhang wird derzeit diskutiert, wie eine Finanzierung des ÖPNV auch nach 2019 gesichert werden kann.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die These positiver externer Effekte von ÖPNV-Anbindung auf Wohnungspreise und -mieten in größeren Städten empirisch zu überprüfen und zu quantifizieren, um damit eine fundierte Basis für weitere Diskussionen in Politik und Gesellschaft zu schaffen. Das Forschungsprojekt wurde von empirica in Kooperation mit PTV Transport Consult GmbH und TNS Infratest bearbeitet und von einem interdisziplinären Expertenbeirat begleitet, dem für seine Arbeit herzlich gedankt sei.

Die positiven Wirkungen des ÖPNVs wurden mithilfe von drei grundlegend unterschiedlichen Methoden geschätzt, die auf Basis der Literaturrecherche und im Zusammenspiel mit dem Expertenbeirat im Detail spezifiziert wurden:

- Querschnittsanalyse; räumliche Unterschiede in den Wohnungspreisen in Abhängigkeit von der ÖPNV-Qualität zu einem gegebenen Zeitpunkt (Mit-Ohne-Vergleich)
- Längsschnittanalyse; Veränderungen in den Wohnungspreisen über die Zeit, während die ÖPNV-Qualität verbessert wurde (Vorher-Nachher-Vergleich)
- Haushaltsbefragung; Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für Erreichbarkeit im Rahmen einer Conjoint-Simulation.

Die Ergebnisse der drei Methoden zeigen übereinstimmend, dass die ÖPNV-Angebotsqualität in einem positiven Zusammenhang mit den Preisen und Mieten für Wohnungen steht. Je höher die Angebotsqualität, desto höher sind ceteris paribus die erzielbaren Preise und Mieten. Der Anteil der ÖPNV-Angebotsqualität an der Miet- und Kaufpreisbildung liegt bei rund 4%. Eine Reduzierung der Reisezeiten um 15 Minuten, was z.B. der Verkürzung der Zugangswege zur Haltestelle um 1.000 Meter durch den Bau einer neuen Haltestelle entspricht, korrespondiert je nach Modell mit um 3,4% bis 4,8% höheren Mieten und mit um 4,0% bis 4,7% höheren Kaufpreisen, wobei sich größere Unterschiede zwischen den verschiedenen Städten und Verkehrssystemen (Schiene/Bus) ergeben. Trotz der insgesamt sehr konsistenten Ergebnisse sollte bei der Interpretation aber berücksichtigt werden, dass kein ursächliches Wirkungsverhältnis sondern lediglich ein Wirkungszusammenhang unterstellt werden kann (Ätialprinzip).

Tabelle 1: Ergebnisübersicht

Ansatz	Querschnittmodell				Längsschnittmodell				Befragung			Difference in Difference	Beta-Analyse	
	je Minute Reisezeit-äquivalent		je 15 Minuten absolute Reisezeit (Ersparnis)*		je Minute Reisezeit-äquivalent		je 15 Minuten absolute Reisezeit (Ersparnis)*		je Minute Reisezeit (Komfort)	je Minute Reisezeit (Erschließung)	je 15 Minuten absolute Reisezeit** (Ersparnis)	1000m Umkreis der Investition	Anteil an Preisvarianz	
Segment	Miete	Kauf	Miete	Kauf	Miete	Kauf	Miete	Kauf	Komfort	Erschließung	Miete	Miete	Kauf	
Region														
Stuttgart	-0,06%	-0,09%	2,84%	4,25%	-0,10%	-0,10%	4,73%	4,73%	0,30%	0,02%	0,3% bis 4,5%	5,20%	3,87%	3,76%
Kassel	-0,02%	-	0,95%	-	-0,10%	-0,08%	4,73%	3,78%	0,42%	0,54%	6,3% bis 8,1%	2,82%	2,45%	1,55%
Erfurt	-0,12%	-0,07%	5,67%	3,31%	-0,10%	-0,10%	4,73%	4,73%	-	-	-	6,21%	4,83%	1,20%
Ulm	-0,14%	-0,12%	6,62%	5,67%	-0,11%	-0,12%	5,20%	5,67%	-	-	-	2,19%	5,27%	4,58%
Berlin	-0,05%	-0,11%	2,36%	5,20%	-	-	-	-	0,31%	0,24%	3,6% bis 4,6%	-	2,48%	3,41%
Saarbrücken	-0,04%	-	1,89%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,52%	9,54%
Mittel	<b>-0,07%</b>	<b>-0,10%</b>	<b>3,4%</b>	<b>4,6%</b>	<b>-0,10%</b>	<b>-0,10%</b>	<b>4,8%</b>	<b>4,7%</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,27%</b>	<b>3,4% bis 5,7%</b>	<b>4,11%</b>	<b>3,4%</b>	<b>4,0%</b>

\*Gewichtung: Zeitäquivalent zu Reisezeit absolut ~ 3,15:1. \*\*Gewichtung anhand absolute Reisezeit

Quelle: empirica, TNS Infratest, PTV Transport Consult GmbH

empirica

Zurückzuführen ist der preisliche Einfluss der ÖPNV-Angebotsqualität auf eine Mehrzahlungsbereitschaft der Wohnungsnachfrager für eine verbesserte Angebotsqualität. Damit sind die höheren Wohnungswerte kein zusätzlicher Nutzen, sondern werden z.B. bei der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV be-

---

reits implizit berücksichtigt. Der preisliche Einfluss gibt vielmehr einen Hinweis auf die Verteilung des ÖPNV-Nutzens zwischen Wohnungseigentümern und Wohnungsnachfragern. Auf Basis einer sehr einfachen Berechnung lässt sich der Anteil des Nutzens, der auf die Immobilieneigentümer übergeht, im Mittel grob auf knapp  $\frac{1}{4}$  schätzen.



## EINFÜHRUNG

### 1. Hintergrund

Mit dem Entflechtungsgesetz aus dem Jahre 2006 wurde auch die gemeinsame Finanzierung des Infrastrukturausbaus des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), geregelt im Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG), entflochten. Nach Auslaufen der derzeitigen Übergangsregeln enden die Finanzhilfen des Bundes mit dem Jahr 2020. In diesem Zusammenhang wird derzeit diskutiert, wie eine Finanzierung des ÖPNV auch nach 2019 gesichert werden kann.

Neben dem Wegfall der Finanzhilfen gefährden weitere Aspekte die nachhaltige Finanzierung des ÖPNV: Veränderungen der Verkehrsnachfrage durch den demographischen Wandel, ein hoher Ersatzbedarf im Bereich der Infrastruktur und der Fahrzeuge, Umschichtungen von Fördermitteln des ÖPNV zum Schienenverkehr für Substanzerhaltung und Ausbauvorhaben, Risiken für den steuerlichen Querverbund<sup>1</sup> und die Finanzkrise der Städte und Gemeinden<sup>2</sup>. In der Summe ist mit einem Rückgang der öffentlichen Förderung des ÖPNV zu rechnen.

Als Konsequenz werden allgemein Tariferhöhungen, Leistungsbeschränkungen und Verzögerungen in der Bewältigung des Ersatzbedarfs mit negativen Auswirkungen für den Marktanteil des ÖPNV und die Umweltsituation der Städte erwartet.

In diesem Zusammenhang werden alternative Finanzierungskonzepte diskutiert. Ein Konzept ist dabei die so genannte Drittnutzerfinanzierung. Das in der Literatur als „Nutznießerprinzip“ bezeichnete Konzept geht davon aus, dass neben den internen Nutzern (Fahrgäste) auch externe Nutzer (andere Wirtschaftsgruppen) an der Finanzierung des ÖPNV beteiligt werden können. Externe Nutzer nehmen zwar keine unmittelbare (Fahr-) Leistung in Anspruch, profitieren aber trotzdem von der ÖPNV-Erschließung. Diese sind nach Baum: die Allgemeinheit (z.B. durch Mobilitätssicherung), die Autofahrer (z.B. durch Straßenentlastung), die Arbeitgeber (z.B. durch vergünstigte Erschließung des Arbeitsmarktes), der Handel (durch Umsatzsteigerungen aufgrund von besserer Erreichbarkeit), Großveranstalter (Einsparung von Infrastrukturkosten) sowie die Grund- und Immobilieneigentümer<sup>3</sup>.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die Grund- und Immobilieneigentümer als Drittnutzer der ÖPNV-Erschließung: Hintergrund ist die These, dass der Erschließungsgrad (gesteigerte Erreichbarkeit – verringerte Transportkosten) eines Standortes die Attraktivität einer Immobilie erhöht. Diese Attraktivität äußert sich in den Bodenpreisen: an attraktiven/erschlossenen bzw. zentralen Standorten konkurrieren mehr Nutzungen (Nachfrager) um das knappe Gut, wodurch an solchen Standorten ceteris paribus (unter sonst gleichen Bedingungen) höhere Bodenpreise vorliegen. Die durch ÖPNV-Erschließung bedingte verbesserte Erreichbarkeit eines Standortes führt entsprechend zu höheren Immobilienpreisen und Mieten (positive externe Effekte des ÖPNV).

### 2. Zielstellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die These positiver externer Effekte von ÖPNV-Anbindung auf Immobilienpreise und -mieten empirisch zu überprüfen und zu quantifizieren, um damit eine fundierte Basis für weitere Diskussionen in Politik und Gesellschaft zu schaffen.

---

<sup>1</sup> Der steuerliche Querverbund ist seit 2008 zugunsten der ÖPNV Finanzierung gesetzlich geregelt. Quelle: Jahressteuergesetz 2009

<sup>2</sup> Baum et al. 2007, S. 87

<sup>3</sup> Eben da

Angesichts der komplexen Preisbildungsmechanismen am Immobilienmarkt ist diese Fragestellung keineswegs trivial, denn Immobilien unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht: Größe, Zuschnitt, Ausstattung, Alter und Lage führen dazu, dass keine Immobilie der anderen gleicht. Diese letztlich durch die Ortsgebundenheit bedingte Ungleichartigkeit erschwert die Analyse der Zahlungsbereitschaft und der Preisbildung. Der Immobilienpreis bezieht sich faktisch immer auf ein unterschiedliches Bündel von Gütern.

Die ÖPNV-Anbindung ist, wie auch die anderen Merkmale einer Immobilie, nur ein Bestandteil des Güterbündels und kann daher auch nicht explizit eingepreist werden. Ihr Preis muss folglich indirekt, als impliziter Preis im Kontext der übrigen Güterbündel bestimmt werden.

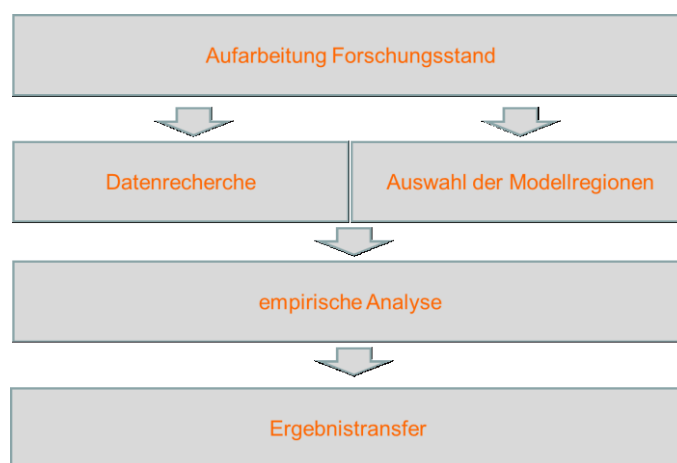
Ziel des Forschungsprojektes ist demnach die Ermittlung einer möglichst vollständigen Preisfunktion, aus der sich der Preis für die ÖPNV-Anbindung ableiten lässt. Neben der Ermittlung des Preiseinflusses für ÖPNV-Anbindungsqualität besteht das Ziel entsprechend auch in der Ermittlung von preisbestimmenden Einflussfaktoren. Insgesamt sollen dabei nicht nur die Immobilienmerkmale selbst, sondern auch unterschiedliche Rahmenbedingungen der Märkte, unterschiedliche methodische Ansätze, und verkehrsplanerische Definitionen berücksichtigt werden.

### 3. Untersuchungsaufbau und methodisches Vorgehen

Das Forschungsprojekt besteht aus konzeptionellen und analytischen Bausteinen. Nach konzeptioneller und qualitativer Vorbereitung (Literatur- und Datenrecherche, Datenaufbereitung, Auswahl Modellregionen und Expertengespräche) erfolgte die Zusammenführung der beiden analytischen Schwerpunkte (ökonometrische Modellierung und Haushaltsbefragung): Dabei geht es um die Ermittlung des preislichen Zusammenhangs von ÖPNV-Erreichbarkeiten und Immobilienpreisen.

Das Forschungsprojekt wurde von einem interdisziplinären Expertenbeirat begleitet, der jeweils nach Abschluss der konzeptionellen (Zwischenbericht 1) und analytischen Bausteine (Zwischenbericht 2) in ganztägigen Klausuren ergänzenden Input und kritische Anmerkungen zu den jeweiligen Ergebnissen lieferte und laufend für Rückfragen zur Verfügung stand.

Abbildung 1: Untersuchungsdesign



Quelle: empirica

empirica

#### 3.1 Forschungsstand und Literaturrecherche

In der ersten Phase erfolgten die Aufarbeitung des Forschungsstandes und eine umfassende Literaturrecherche. Neben theoretischen Aspekten wurden methodische Leitfragen und Ansätze zur Bearbeitung des Forschungsprojektes herausgearbeitet. Einerseits wurde deutlich, dass eine relativ lange Forschungstradition und eine Fülle an Studien zum Thema vorliegen, diese andererseits aber nur wenig konsistente Ergebnisse hervorgebracht haben. Sowohl international als auch national lassen sich aus der Forschungslandschaft nur bedingt Benchmarks ableiten, da jeweils unterschiedliche Untersuchungsschwerpunkte mit unterschiedlichen Methoden bearbeitet wurden. Im Vergleich zu den sehr breiten internationalen Wertekorridoren des preislichen Einflusses von ÖPNV-Infrastruktur auf Immobilienpreise (1- >50% Preissteigerung), zeigt sich im deutschsprachigen Forschungsraum eine deutlich geringere Spannbreite der Ergebnisse (2% - 10% Preissteigerung).<sup>4</sup> Aus den unterschiedlichen Studien zum Thema wurden methodische und kontextuelle Aspekte synthetisiert, von denen im Allgemeinen Einflüsse auf die Ergebnisse für Preiseffekte durch ÖPNV-Angebotsqualität erwartet werden. Zu den kontextuellen Aspekten zählen

<sup>4</sup> Albrecht (2010), der die Preis- und die Verkaufsentwicklung von Immobilien mit und ohne ÖPNV-Anbindung analysierte, stellte für die untersuchten Regionen fest, dass die Kaufpreise in „erreichbaren“ Quartieren um 5,1% (arithmetisches Mittel) bzw. um 5,9% (Median) günstigere (überdurchschnittlichere) Preisentwicklungen aufwiesen als in Quartieren ohne Stadtbahnanbindung (Hannover, Mannheim, Karlsruhe, Berlin und Köln). Für das Stadtgebiet Hamburg ermittelten Brandt und Maennig (2011) Preiseffekte von bis zu rund 5%. Für den Geschosswohnungsbau in Wien ermittelte Wieser (2006) einen ÖPNV-bedingten Mietzuschlag von rund 2%.

z.B. die jeweilige Stadt- und Zentrenstruktur der Untersuchungsregionen, die Kapazitäten bzw. Kosten konkurrierender Transportmittel, etwaige negative externe Effekte (z.B. Lärm) oder Einkommens- und Nachbarschaftseffekte<sup>5</sup>. Methodische Aspekte, aufgrund derer die Untersuchungsergebnisse in der Fachliteratur so stark variieren, beziehen sich auf die betrachteten Objektarten und Verkehrssysteme, das Vorgehen zur Abgrenzung von Einzugsgebieten und die Definition von Erreichbarkeit bzw. der ÖPNV-Anbindung. Weiterhin spielen Variablenauswahl, Datengrundlagen und angewandte empirische Methoden (deskriptive oder regressionsanalytische Auswertungen) eine Rolle.

### 3.2 Recherche und Bewertung von geeigneten Datengrundlagen

Unter anderem auf Basis der Literaturrecherche erfolgten in der zweiten Phase die systematische Auflistung von erforderlichen Datenquellen und die Recherche der Verfügbarkeit. Für beide Datenbereiche (Immobilien- und Verkehrsdaten) ergab sich der Anspruch einer möglichst exakten räumlichen Verortung und der zeitlichen Aktualität.

#### 3.2.1 Verkehrsdaten

In Bezug auf die Verkehrsdaten wurden zwei relevante Datendimensionen identifiziert: Zum einen werden ÖPNV-Netzgrundlagen für die Ableitung der ÖPNV-Anbindungsqualität und zum anderen IV-Netzgrundlagen<sup>6</sup> benötigt, um IV-Erreichbarkeiten und Fußwegedistanzen im Untersuchungsraum adäquat abzubilden.

In Bezug auf die Daten zur ÖPNV-Situation ergibt sich entsprechend der Anspruch an eine Netzgrundlage mit akkurater Georeferenzierung der Haltestellen und Aktualität der Elemente, d.h. dass beispielsweise alle Haltestellen im Netz vorhanden sind, die zum Fahrplanstand bedient werden. Außerdem wurden Linienwege mit Abfolge der Haltestellen, der linienbezogene Verkehrssystemeinsatz sowie die linienbezogenen Abfahrts- und Ankunftszeiten (inkl. Wartezeiten und Takt) an den Haltestellen als relevant identifiziert. Hierzu können HAFAS-Rohdaten aus dem HaCon Fahrplan-Auskunfts-System (HAFAS) oder Daten aus DIVA (Dialoggesteuertes Verkehrsmanagement- und Auskunftssystem) über Schnittstellen in das Verkehrsplanungsprogramm PTV Visum übernommen werden, um daraus die Kenngrößen der ÖPNV-Erreichbarkeit zu ermitteln.

In Bezug auf die IV-Netzdaten ergab die Vorprüfung in Bezug auf Neis et al. (2006), dass die Datengrundlagen gewerblicher Anbieter, wie TomTom (oder NavTeq), derzeit noch eine höhere Qualität aufweisen als die frei verfügbaren Daten von Open Street Map (OSM). Da dies insbesondere in Bezug auf Netzrestriktionen für das IV- und Fußgängerrouting gilt, wurden für die Untersuchung TomTom-Netzdaten als Grundlage festgelegt. Unterschiede zwischen den gewerblichen Straßendatenanbietern konnten nicht recherchiert werden.

#### 3.2.2 Immobiliendaten

Für die Immobiliendaten wurden zwei Datendimensionen identifiziert, die im Rahmen der Analyse relevant sind: Objekt- bzw. Strukturdaten (Größe, Fläche, Alter, Zustand etc.) sowie Lage- und Standortvariablen (Meso- und Mikrolage).

Hinsichtlich einer Erfassung der Lagequalitäten haben die konzeptionellen Vorarbeiten ergeben, dass die Wohnlage als Merkmal möglichst feingranular erfasst werden muss (Lage innerhalb des Stadtgebietes, Baustruktur im

---

<sup>5</sup> Brandt und Maennig (2011) zeigen für Hamburg, dass positive Effekte nur in Regionen mit hohem Einkommen zu erwarten sind.

<sup>6</sup> Routingfähige Straßendatensätze

Umfeld, Nachbarschaft, Flächennutzung, Emissionen, Exposition, Sichtbeziehungen, Wasserlage, etc.). Dies entspricht nicht dem sonst üblichen Vorgehen, in dem zusammenfassende Lagevariablen, z.B. Bodenrichtwerte, berücksichtigt werden. Es ist methodisch jedoch erforderlich, da die Bodenrichtwerte (und auch andere Wohnlagenklassifikationen) zumindest indirekt bereits den ÖPNV als Lagekriterium berücksichtigen.

Die Vorprüfungen ergaben außerdem, dass in Bezug auf die Ermittlung von Preiseffekten im Kaufwohnungsmarkt die Transaktionsdaten der Gutachterausschüsse inhaltlich zwar die optimale Datenquelle darstellen, aufgrund unterschiedlicher Datenschutzregelungen aber keine flächendeckend adressgenaue Bereitstellung gewährleistet ist. Daher wurden für die Analyse Angebotsmarktdaten der empirica-systeme Marktdatenbank und der empirica-Preisdatenbank ausgewählt. Die Aufarbeitung des Forschungsstandes ergab, dass Angebotsdaten trotz bestehender Abweichungen zu tatsächlich erfolgten Kaufpreisen für die Abbildung relativer Preisänderungen im Rahmen hedonischer Modelle geeignet sind. Verwendung finden Angebotsdaten u.a. in den Studien von Brandt und Maennig (2011), von Martínez und Viegas (2009) oder Löchl (2007) sowie Löchl und Axhausen (2010).

Die Lage- und Standortvariablen stammen von gewerblichen Anbietern (Infas Geodaten: Nachbarschaftsvariablen), aus freien Datenquellen (Grünflächen aus OSM) und aus amtlichen Datenquellen wie Landesbehörden (EU Lärmkartierungen der Länder: Saarland, Baden-Württemberg, Hessen, Berlin) und dem BBSR (Einzelhandelsdaten und Kindertagesstätten).

### 3.3 Auswahl der Modellregionen

In der dritten Phase erfolgte die Auswahl der Modellregionen und –gebiete. Die Querschnittsanalyse<sup>7</sup> wurde in den sechs Regionen Stuttgart, Berlin, Erfurt, Kassel, Saarbrücken und Ulm durchgeführt. Die Längsschnittuntersuchung<sup>8</sup> erfolgte in vier Regionen: Ulm, Stuttgart, Erfurt und Kassel, die Haushaltsbefragung hingegen in den drei Regionen Berlin, Stuttgart und Kassel.

Da mit dem Untersuchungsansatz eine möglichst breite Abdeckung unterschiedlicher Marktbedingungen angestrebt war, wurde die Auswahl der Modellregionen entsprechend unterschiedlicher Regionstypen getroffen (Demographie, Siedlungsstruktur, Immobilienmarkt und Verkehrsnachfrage). Gleichzeitig bestanden aber Restriktionen in Bezug auf die Datenverfügbarkeiten.

Dem Auswahlprozess wurde daher eine Recherche von Städten- und Regionen vorgeschaltet, in denen zwischen 2004 und 2012 (optimaler Weise zwischen 2006 und 2010) ÖPNV-Investitionen in Bestandsquartieren stattgefunden haben. Nach der Recherche wurde eine erste Einordnung hinsichtlich der immobilienwirtschaftlichen Übertragbarkeitsanforderungen (wachsend / schrumpfend) durchgeführt. Aus forschungsökonomischen Gründen erfolgte anschließend eine Vorprüfung der potenziellen Regionen hinsichtlich besonderer Entwicklungen (Stadtentwicklungsmaßnahmen, relevante lokalökonomische Maßnahmen), durch die die Modellqualität potenziell gefährdet wäre. Außerdem erfolgte für diese Städte eine detaillierte qualitative Prüfung der Datenverfügbarkeiten (Fahrplandaten und räumliche Verteilung der Immobiliendaten). Letztlich ergab die Vorauswahl 10 potenzielle Regionen (Augsburg, Berlin, Bremen, Cottbus, Erfurt, Kassel, München, Stuttgart, Ulm, Saarbrücken), von denen dann 6 Regionen für die Untersuchung ausgewählt wurden (Berlin, Erfurt, Kassel, Ulm, Stuttgart und Saarbrücken). Für vier davon (Erfurt, Kassel, Ulm und Stuttgart) werden Quer- und Längsschnittanalysen durchgeführt. In den Städten Saarbrücken und Berlin werden aufgrund der Datenlage nur Querschnittsanalysen durchgeführt.

---

<sup>7</sup> Querschnittsanalyse: Vergleich von Immobilienpreisen und Mieten bei „guter“ und „schlechter“ Erreichbarkeit

<sup>8</sup> Längsschnittanalyse: Vergleich von Immobilienpreisen und Mieten „vor“ und „nach“ Erreichbarkeitsverbesserung (Erschließung).

Somit konnte ein breites Abbild von Raumtypen ausgewählt werden: Sowohl schrumpfende bis stark schrumpfende Regionen mit sehr entspannten Wohnungsmärkten in städtischen Kreisen (Saarbrücken) als auch stabile bis wachsende Räume mit ausgewogenen Wohnungsmarktsituationen in kleineren Großstädten (Kassel, Erfurt) wurden berücksichtigt. Unter den wachsenden Städten mit angespannten Wohnungsmärkten sind sowohl Metropolen (Berlin, Stuttgart) als auch kleinere Großstädte (Ulm) vertreten. Aufgrund der Datenrestriktionen konnten rein ländliche Regionen nicht aufgenommen werden.

**Tabelle 2: Struktur der Modellregionen**

Merkmal	Entwicklung nach BBSR (a)	Entwicklung (Bevölkerung 2000-2011) (b)	Wohnungsmarktsituation (Niveau) (Miet- und Kaufpreis) (c)	Wohnungsmarkt (Entwicklungsrang) (ETW-Preisentwicklung 2004 bis 2012) (c)	Stadttyp (d)	repräsentierte Kreistypen (e)	ÖV-Anteil in % (f)
Region							
Saarbrücken	schrumpfend	schrumpfend (Rang 94)	entspannt (Rang 76-114)	neutral (73)	mittlere Großstadt (250 bis 300Tsd)	städtische Kreise	17
Ulm	stark wachsend	wachsend (Rang 22)	angespannt (Rang 1-38)	angespannt (11)	kleinere Großstadt (100 bis 250 Tsd)	kreisfreie Großstadt, städtische Kreise und ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen im Umland	15,5
Kassel	wachsend	stabil bis wachsend (Rang 54)	neutral (Rang 39-76)	neutral (59)	kleinere Großstadt (100 bis 250 Tsd)	kreisfreie Großstadt, städtische Kreise und ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen im Umland	21,5
Erfurt	wachsend	stabil bis wachsend (Rang 40)	neutral (Rang 39-76)	angespannt (21)	kleinere Großstadt (100 bis 250 Tsd)	kreisfreie Großstadt, städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen und dünn besiedelte ländliche Kreise im Umland	23,8
Stuttgart	stark wachsend	wachsend (Rang 24)	angespannt (Rang 1-38)	angespannt (36)	größere Großstadt (500 Tsd bis 1 Mio)	kreisfreie Großstadt, städtische Kreise im Umland	24,2
Berlin	wachsend	wachsend (Rang 36)	angespannt (Rang 1-38)	angespannt (13)	Großstadt (>1 Mio)	kreisfreie Großstadt, städtische Kreise, ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen und dünn besiedelte ländliche Kreise im Umland	26,5

\* (a) BBSR, (b) empirica auf Basis statistisches Bundesamt 2000-2011, (c) empirica Miet- und Kaufpreisranking 2012, (d) BBSR/empirica, (e) BBSR 2012, (f) (diverse\*)

Quelle: empirica auf Basis BBSR 2012, Statistisches Bundesamt 2011, diverse<sup>9</sup>

empirica

<sup>9</sup> Verkehrserhebung - Mobilität in Städten – SrV 2008; Mobilität und Verkehr in der Region Stuttgart 2009/2010, Städtebauliches Entwicklungskonzept für die Landeshauptstadt Saarbrücken

### 3.4 Empirische Analysen

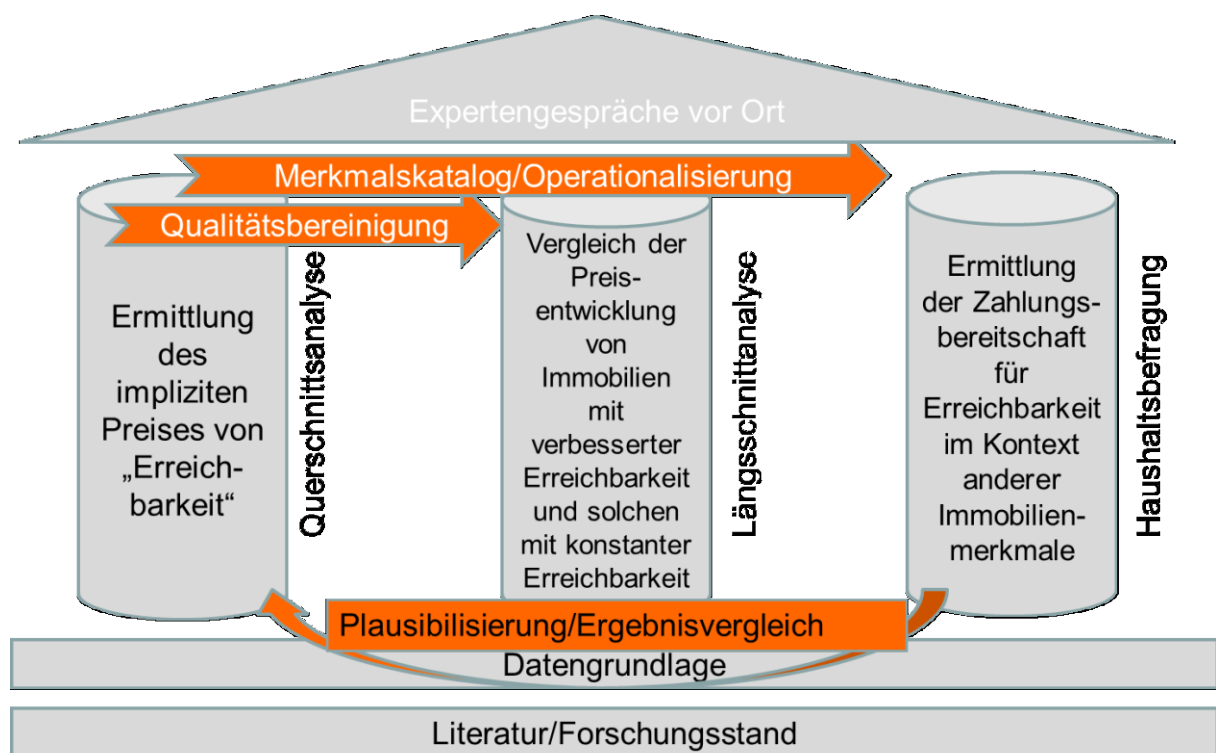
Aufbauend auf den Erkenntnissen der konzeptionellen Phase des Forschungsvorhabens erfolgte die Umsetzung der analytischen Bausteine (vgl. Abbildung 2).

In einer ersten Phase wurde ein geeigneter Ansatz entwickelt und die Spezifikation eines ökonometrischen Modells zur Analyse des preislichen Einflusses von ÖPNV-Anbindung auf Immobilienpreise im Kontext weiterer preisbeeinflussender Merkmale im Querschnitt (Querschnittsanalyse) vorgenommen.

In der zweiten Phase erfolgte die ökonometrische Modellierung der Wirkung von ÖPNV-Investitionen auf die Preisentwicklung (Längsschnittanalyse) während parallel zu den ökonometrischen Bausteinen der Analyse die Durchführung der Haushaltsbefragungen und deren Auswertung im Rahmen einer Conjoint-Simulation<sup>10</sup> erfolgte.

Flankiert wurden die Analysen durch Expertengespräche, die insbesondere in der Operationalisierungsphase zur Herausarbeitung von Hintergrundinformationen von fachlichen, lokalen und regionalen Zusammenhängen dienten.

Abbildung 2: Analysebausteine



Quelle: empirica

empirica

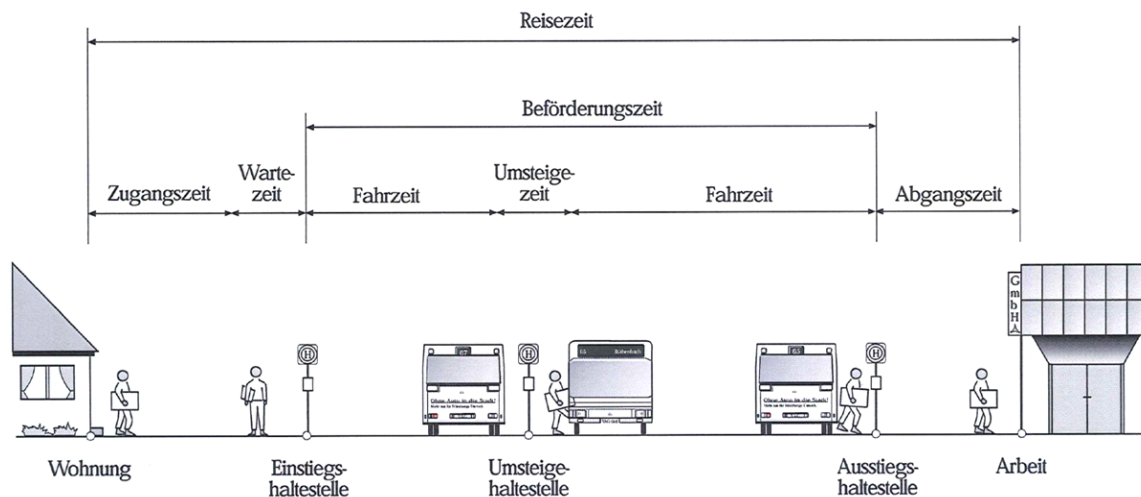
#### 3.4.1 ÖPNV-Angebotsqualität: Berechnung und Definition der zentralen Kenngröße:

Zentrale Kenngröße der beiden analytischen Bausteine ist die ÖPNV-Erreichbarkeit. Diese wurde in Anlehnung an die „Standardisierten Bewertungen von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personenverkehrs“ aus einem makroskopischen Verkehrsmodell abgeleitet. Diese Kenngröße enthält sämtliche Reisezeitanteile einer Wegebeziehung (z.B. Wohnung zur Arbeit vgl. Abbildung 3) und berücksichtigt dabei auch qualitative Teilaspekte wie z.B.

<sup>10</sup> Conjointsimulation/Conjointanalyse: multivariate Methode zur dekompositionellen Ermittlung des Anteils einer Güterkomponente am Gesamtnutzen des Gutes/Güterbündels. Bei einer Wahlentscheidung zwischen verschiedenen Produkten wählt der Konsument dasjenige Produkt aus, das für ihn den höchsten Gesamtnutzen aufweist. Mittels eines Simulationsmodells wird dann die Wahlentscheidung für verschiedene Produkte mit unterschiedlichen Ausprägungen simuliert.

Verkehrssystemqualität oder Systemverfügbarkeit. Bei der Bewertung dieser Teilaspekte werden Reisewiderstände ermittelt, die nicht alleine die berechneten objektiven Kenngrößen aus dem Verkehrsmodell beinhalten, sondern als Reisezeitäquivalente des Widerstandes auch das subjektive Empfinden eines Reiseabschnitts widerspiegeln (als Aufschlag in Minuten). Somit werden beispielsweise körperliche Anstrengungen oder Anschlussunsicherheiten beim Umsteigen bewertet, die sich in objektiven Reisezeitmessungen nicht widerspiegeln.

Abbildung 3: Zeitanteile der Reisezeit



Quelle: VDV Schrift 4: Verkehrserschließung und Verkehrsangebot im ÖPNV

empirica

Durch Verschneidung der Haltestellendaten mit den Immobiliendaten wurde letztlich jeder Immobilie in den Modellregionen eine spezifische ÖPNV-Angebotsqualität als Reisezeitäquivalent zu verschiedenen relevanten Zielen in der Untersuchungsregion zugewiesen. Diese Maßzahl ist die zentrale Kenngröße der weiteren Untersuchungen.

Der Vorteil des gewählten Ansatzes liegt darin, dass die ÖPNV-Angebotsqualität als Ganzes und nicht nur einzelne Kenngrößen (z.B. Erschließung) in der Modellierung berücksichtigt werden können. Diese umfasst u.a. die Fahrzeit (Gesamtfahrzeit Bahn + Bus), Fahrzeit im Verkehrssystem „Bus“, Umsteigewartezeit, Umsteigehäufigkeit, Gehzeit beim Umstieg und Bedienungshäufigkeit wobei die Berechnung innerhalb des Wirkungsmodells erfolgt und auf den Ergebnissen der Wegesuche, Widerstandsberechnung und Wegewahl basiert. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Ergebnisse der Analysen auf sämtliche Abschnitte der Wege zu übertragen und Optimierungen der Reisezeit auf allen Abschnitten in einen Bezug zum Immobilienwert zu setzen.



### 3.4.2 Querschnittsmodellierung

Die untersuchten Marktsegmente der Immobilienpreisanalyse waren Wohnungen zur Miete und zum Kauf. Für die Ermittlung der preislichen Effekte von ÖPNV-Anbindungsqualitäten wurde auf die hedonische Theorie und entsprechende ökonometrische Verfahren zurückgegriffen. Die hedonische Schätzfunktion ist eine etablierte Methode immobilienwirtschaftlicher Preisanalysen.

#### 3.4.2.1 Methodischer Ansatz

Hintergrund ist die These, dass sich der Immobilienpreis (Preis des Güterbündels) aus Differentialpreisen für die einzelnen Eigenschaften (Preis der Einzelgüter) zusammensetzt. Immobilienpreisunterschiede sind auf Unterschiede der Eigenschaften wie Qualität der Ausstattung oder Qualität der Lage zurückzuführen. Die hedonische Analyse schätzt auf dieser gedanklichen Grundlage den Immobilienpreis auf Basis der Standort- und Objekteigenschaften der Immobilie. Dazu werden die empirischen Preise anhand ihrer Eigenschaften zerlegt, um mittels statistischer Verfahren jeder Eigenschaft einen impliziten Preis zuzuordnen (hypothetischer Preis für die Gütereigenschaft). Der Gesamtpreis einer Immobilie ergibt sich demnach aus folgender Gleichung (P=Preis, M=Menge):

$$\text{Preis} = P(\text{Größe}) \cdot M(\text{Größe}) + P(\text{Eigenschaften}) \cdot M(\text{Eigenschaften}) + \dots + P(\text{ÖPNV-Angebotsqualität}) \cdot M(\text{ÖPNV-Angebotsqualität}) + \text{zufällige unsystematische Faktoren}$$

Aufbauend auf der Datenrecherche wurden zunächst Standort- und Objekteigenschaften identifiziert, die aufgrund ihres preislichen Einflusses für die Modellierungen in Frage kamen (schrittweise Regressionen).<sup>11</sup> Als wesentliche *Objekteigenschaften* wurden dabei die Wohnfläche, das Baualter, die Ausstattungsqualität und der Objektzustand identifiziert. Als wesentliche *Lage- und Standortdimensionen* sind Nachbarschaft (Kaufkraft und Ausländeranteil im Quartier), Lärmsituation (Gewerbe, Straßen und Schienenlärm), Versorgung (Einzelhandelsdichte, Erreichbarkeit Einzelhandel und Kindergärten) sowie Zentralität, Dichte und Grünflächenanteil hervorgegangen.

Nach der Festlegung eines Grundmodells, anhand dessen der Immobilienpreis bereits zu einem hohen Bestandteil erklärt werden konnte, erfolgte die Operationalisierung eines Modells zur Messung des preislichen Einflusses der ÖPNV-Angebotsqualität. Dazu wurde die ÖPNV-Angebotsqualität als Reisezeitäquivalente zu verschiedenen Zielen in den Untersuchungsregionen auf ihren preislichen Einfluss hin untersucht. Die jeweiligen Ziele wurden anhand wesentlicher Fahrtzwecke, bspw. Arbeiten, Versorgen und Freizeit, definiert.

Da aufgrund methodischer Restriktionen (Multikollinearität)<sup>12</sup> nicht alle Wegebeziehungen wie Immobilien-Arbeitsstätten, Immobilien-Einkaufen oder Immobilien-Freizeit in den Untersuchungsräumen berücksichtigt werden konnten, musste zunächst nach Wegebeziehungen gesucht werden, die möglichst repräsentativ für alle übrigen Fahrtzwecke sind. In diesem Rahmen erwiesen sich die Ziele Hauptbahnhof und Innenstadt als adäquat (hohe Korrelation der Erreichbarkeitskennziffern zu denen der übrigen Ziele in Höhe von ca. 0,9).

Eine zentrale Herausforderung der Analyse bestand darin, dass die ÖPNV-Angebotsqualität in hohem Maße mit Zentralität und Dichte korreliert (Multikollinearität), da sich Dichte, Zentralität und Erreichbarkeit während der Siedlungsentwicklung gegenseitig bedingen. Die daraus resultierende Multikollinearität führt zu instabilen Ergebnissen bei den betroffenen Koeffizienten. Werden Dichte und Zentralität bei der Berechnung von ÖPNV-bedingten Preiseffekten allerdings nicht berücksichtigt, ist eine Überzeichnung der ÖPNV-bedingten Preiseffekte zu erwarten, da

<sup>11</sup> Datengrundlagen war die empirica-systeme Marktdatenbank (2012), die empirica-Preisdatenbank auf Basis IDN ImmoDaten GmbH (2004-2012) sowie die unter 2.2 aufgeführten Verkehrs- und Rahmendaten.

<sup>12</sup> Multikollinearität ist ein Sachverhalt der in Regressionsanalysen auftritt wenn zwei oder mehr erklärende Variablen eine starke Korrelation miteinander haben (vgl. z.B. Dichte und IV-Erreichbarkeit). Unter zunehmender Multikollinearität wird das Verfahren zur Schätzung der Regressionskoeffizienten instabil und Aussagen zur Schätzung der Regressionskoeffizienten zunehmend ungenau. Zum anderen ist die Modellinterpretation nicht mehr eindeutig.

in diesem Fall mit der ÖPNV-Angebotsqualität auch indirekt die Zentralität der Immobilie gemessen wird (ausgelassene Variable/versteckte Kollinearität). Diese Wechselwirkungsverhältnisse kommen im Land-Use-Transport Modell (Landnutzungs-Transport-Modell) zum Ausdruck und haben sich auch in den Modellrechnungen bestätigt. Es ließen teils starke sich Korrelation zwischen Zentrumsnähe, Erreichbarkeit und Baudichte sowie Baualter feststellen (IV-Erreichbarkeit „Stadtzentrum“ und „Baudichteproximi“ und „Baualter“).

Daher wurde im Rahmen der Spezifikation ein Kompromiss gewählt, bei dem die Multikollinearität im Modell und gleichzeitig die Anzahl ausgelassener Variablen möglichst gering gehalten wurde. Das Reisezeitäquivalent der ÖPNV-Angebotsqualität erwies sich hier als optimale Kenngröße in Bezug auf die modelltheoretischen Probleme und zeigt trotz der Berücksichtigung von Dichte und Zentralität hinnehmbare Kennziffern in Bezug auf ihre Multikollinearität (VIF). Als Zentralitätskennziffern wurden die IV-Reisezeit zum Hauptbahnhof bzw. zur Innenstadt sowie der Geschosswohnungsanteil an allen Wohneinheiten im Quartier gewählt. Weiterhin wurden lokale Zentrenstrukturen mit Variablen zur Einzelhandelsdichte berücksichtigt.

Aufgrund der Ortsgebundenheit von Immobilien waren weitere Prüf- und Plausibilisierungsschritte erforderlich. Diese betrafen räumlich regressive Prozesse (räumliche Abhängigkeit) sowie die Modellierung alternativer Ziele und lokalen Anbindungsindikatoren (lineare und nicht-lineare Modellierung der Haltestellendistanz). Darüber hinaus wurde der Einfluss der Verkehrssysteme Bus und Schiene sowie der von lokalen Rahmenbedingungen der Wohnungsmärkte (z.B. Demographie) im Hinblick auf den Untersuchungsgegenstand untersucht.

Unter dem Prüfaspект räumlich regressive Prozesse bzw. räumliche Abhängigkeit wurde dem Konzept der räumlichen Abhängigkeit (spatial dependency) und dem Konzept der räumlichen Heterogenität (spatial heterogeneity) besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Anselin (1988) definiert räumliche Abhängigkeit als die Existenz eines räumlich bedingten funktionalen Zusammenhangs zwischen zwei Messpunkten, hervorgerufen durch Näheeffekte, wobei Näheeffekte entweder durch nicht beobachtbare/fassbare Variablen (z.B. Umweltvorteile) oder durch räumliche Orientierung bei der Preisbildung (Comparable Sales) entstehen. Räumliche Heterogenität beschreibt Unregelmäßigkeiten im Raum bzw. zwischen zwei räumlichen Einheiten (z.B. ungleiche Preisverteilung von Hauseigenschaften im Raum), hervorgerufen durch Marktsegmentierung (Páez et al. (2007)). Die Preisbildung am Immobilienmarkt ist sowohl durch Marktsegmentierung (Heterogenität) als auch durch Näheeffekte (Abhängigkeit) beeinflusst. Wohnungspreise in einer gemeinsamen Nachbarschaft kapitalisieren die selben Standort- und Lagefaktoren (z.B. Einkommen, Dichte, Sozialstruktur, Erreichbarkeiten und Lärm) und werden auch in Abhängigkeit zu benachbarten Preisen festgelegt („Comparables“ bei der Angebotspreisbildung /Vergleichswert bei der Transaktionspreisbildung). Darüber hinaus variiert die Zahlungsbereitschaft für bestimmte Eigenschaften im Raum. So werden Objekteigenschaften in guten Lagen z.B. anders „eingepreist“ als in schlechten Lagen. Beide Aspekte haben sowohl modelltheoretische als auch inhaltliche Implikationen auf die Ableitung von Preisen und der preislichen Wirkung von ÖPNV-Anbindungsqualitäten. Heterogenität führt zu räumlich variierten Parametern und räumlicher Heteroskedastizität (Löchl 2007) und Abhängigkeit zu Autokorrelation (Anselin 1988). Im Rahmen der Prüfung zeigten sich unter Berücksichtigung beider Phänomene durch geostatistische Methoden nur leicht abweichende Koeffizienten im Hinblick auf die ÖPNV-Anbindungsqualität (vgl. dazu auch Abschnitt 4.1.2).

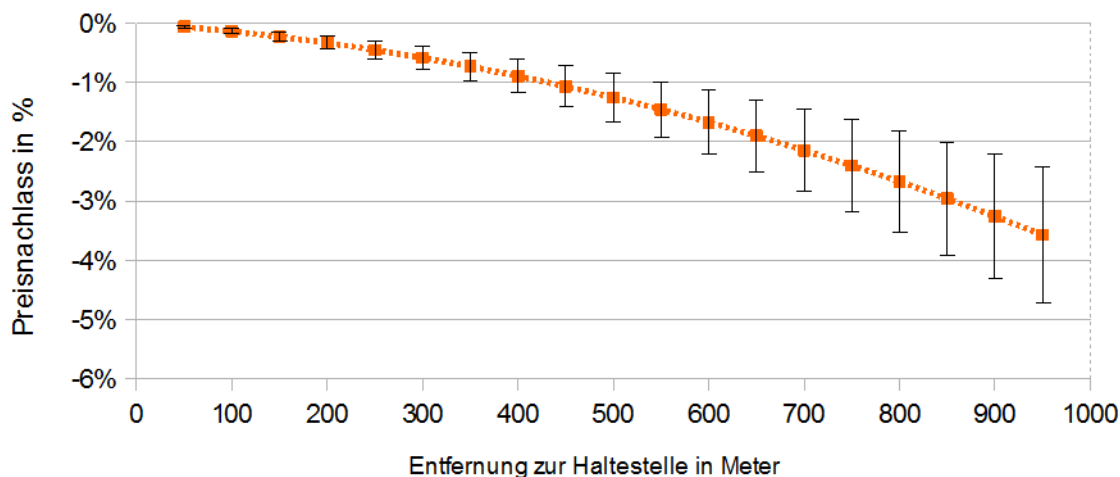
Insgesamt führten die Plausibilitätsrechnungen zu dem Ergebnis, dass aufgrund unterschiedlicher Operationalisierungs- und Modellansätze zwar Änderungen in einzelnen Parametern auftreten, insgesamt aber von einer stabilen Schätzung zur preislichen Wirkung von ÖPNV-Anbindungsqualität in beiden Marktsegmenten ausgegangen werden kann. Diese basiert auf folgender Grundfunktion:

$$\text{Preis} = f(\text{Fläche, Baualter, Zustand, Ausstattung, Etage, Umgebungslärm, Nachbarschaft, Versorgungssituation, Dichte, IV-Reisezeit}[\text{Zentrum in Minuten}], \text{ÖPNV-Reisezeitäquivalent}[\text{Hauptbahnhof in Minuten}])$$

### 3.4.2.2 Ergebnisse der Querschnittsmodellierung

Für die ÖPNV-Angebotsqualität, die als Reisezeitäquivalent in Minuten (s.o.) spezifiziert wurde, ergaben die Modelle in den Untersuchungsregionen signifikante Koeffizienten zwischen -0,0005 und -0,0013 für Wohnungsmieten sowie -0,0009 und -0,001 für Wohnungskaufpreise. Durch die gewählte semi-logarithmische Funktionsform<sup>13</sup> können die Koeffizienten quasi direkt als prozentuale Preis- bzw. Mieteinflüsse je Minute Reisezeitvorteil interpretiert werden.<sup>14</sup> Entsprechend erhöhen sich Mieten und Preise um 0,05%-0,13%, wenn sich die Angebotsqualität gemessen als Reisezeitäquivalent zum Hauptbahnhof um 1 Minute verbessert.<sup>15</sup> Übertragen auf eine Distanz von 1000m/15Minuten absoluter Reisezeit (Fußweg) ergibt sich aus den Modellen ein Preisgradient von rund 3-5% (vgl. Abbildung 4). Die Untersuchung verschiedener Verkehrssysteme führte zu dem Ergebnis, dass die preislichen Effekte bei einem schienengebundenen ÖV-Angebot deutlich höher ausfallen als bei einer Busbedienung (etwa Faktor 3 für Berlin und Stuttgart)<sup>16</sup>. Dies wurde sowohl für die Gesamtreisezeit zum gewählten Ziel als auch für die Gehzeit zur Haltestelle festgestellt.

Abbildung 4: Preisnachlässe in Abhängigkeit von der ÖPNV-Erschließung 2012



Lesehilfe: die Abbildung zeigt die abgeleiteten durchschnittlichen Preisnachlässe in Abhängigkeit von der ÖPNV-Erschließung (Entfernung von der durchschnittlichen Haltestelle) für die sechs Untersuchungsregionen im Jahr 2012 (orange Linie). Die Intervalle zeigen die Werteschwankungen zwischen den einzelnen Modellregionen.

Quelle: empirica

empirica

Weiterhin wurde der Varianzerklärungsgehalt der ÖPNV-Angebotsqualität anhand der standardisierten Koeffizienten untersucht (Beta-Analyse)<sup>17</sup>. Ziel war hier, neben dem reinen Preiseffekt das Gewicht der ÖPNV-Angebotsqualität in Bezug auf den Immobilienpreis festzulegen.

<sup>13</sup> abhängige Variable ist der natürliche Logarithmus des Preises/der Miete

<sup>14</sup> Auf die gebotene Korrektur der Koeffizienten anhand des quadrierten Standardfehlers der Modelle wurde verzichtet, da die Änderungen marginal sind.

<sup>15</sup> Das negative Vorzeichen der Koeffizienten ergibt sich aus dem umgekehrten Zusammenhang von Distanz bzw. Reisezeit zur ÖPNV-Angebotsqualität. Je kürzer z.B. die Distanz zur Haltestelle, desto höher ist die ÖPNV-Angebotsqualität und desto höher ist der Preis.

<sup>16</sup> Brand und Maennig (2011) zeigen darüber hinaus, dass auch die Lage der Haltestelle (oberirdisch/unterirdisch) relevant ist.

<sup>17</sup> Die standardisierten Koeffizienten (Beta) geben Aufschluss darüber, wie viel der Varianz des Preises durch die betrachtete Variable erklärt werden kann. Der Betawert ist damit eine Maßzahl um den Erklärungsgehalt in Bezug auf die Unabhängige Variable zu prüfen.

Tabelle 3: Anteil der ÖPNV-Anbindungsqualität am Miet- / Kaufpreis in den Modellregionen (2012)

Region	Miete	Kauf
Stuttgart	-3,87% ***	-3,76% ***
Berlin	-2,48% **	-3,41% ***
Erfurt	-4,83% ***	-1,20%
Ulm	-5,27% **	-4,58% [1]
Kassel	-2,45%	-1,55% [2]
Saarbrücken	-1,52%	-9,54% [1]
<i>Mittel (alle)</i>	-3,40%	-4,01%
<b>Mittel (signifikant)</b>	<b>-4,11%</b>	<b>-3,59%</b>
Signifikanzniveau: *** = 99%, ** = 95%, * = 90%		
[1]: N nicht ausreichend, [2]: Zeitraum 2004-2012		

Quelle: empirica

empirica

Die standardisierten Koeffizienten geben Aufschluss darüber, wie viel Prozent des Preises durch die entsprechende Variable erklärt werden kann, und sind entsprechend geeignete Maßzahlen für die Wichtigkeit in Bezug auf die Preisbildung. Die standardisierten Koeffizienten der signifikanten Schätzer zeigen für Mietpreise im Mittel einen Erklärungsgehalt von 4,1% (2,5%-5,3%) und für Kaufpreise von 3,6% (3,4%-3,8%). Der Anteil der ÖPNV-Angebotsqualität an der Preisbildung dürfte entsprechend der Modelle bei etwa 4% liegen.

Tabelle 4: Modellübersicht Mietwohnungen

Region		Berlin	Stuttgart	Erfurt	Ulm	Saarbrücken	Kassel
r <sup>2</sup>		0,8119	0,873	0,913	0,786	0,845	0,868
N		27.259	1.405	1.801	611	489	440
Variable							
	(Konstante)	2,4028***	3,1527***	2,3772***	3,9954***	1,8055***	1,8657***
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	0,8506***	0,7732***	0,9414***	0,4554***	0,7701***	0,7984***
	Baualter	-0,0002***	-0,003***	-0,0002*	-0,0010	-0,0010	-0,008***
	Baualter <sup>2</sup>	0,000001*	0,00001***	0,0000007**	0,0000010	0,0000060	0,00005***
	Anz. der Zimmer	-	0,0330***	-	-	-	-0,0030
	Etage	-0,004***	0,0057**	-0,009***	0,00310	-0,009*	-0,0010
	schlechter Erhaltungszustand	-0,061***	-0,081***	-0,158***	-	-0,167***	0,0949***
	normaler Erhaltungszustand	-	-0,051***	-0,022***	-	-	-
	guter Erhaltungszustand	0,0807***	-	-	0,1737***	0,0535***	-
	einfache Ausstattung	-	-	-	-	-	-0,0150
	normale Ausstattung	-	-	-	-	-	-
	gehobene Ausstattung	-	-	-	-	-	0,00820
	luxuriöse Ausstattung	-	-	-	-	-	0,1442***
	Eigener Garten	0,0819***	0,0601*	0,02540	0,1752*	0,1473**	-0,0210
	Denkmalschutz	0,0532***	0,0961***	0,1422***	0,11390	0,2141***	0,1112**
	Gäste-WC	-	0,0348***	-	-	-	0,05350
	Bad mit Wanne	0,0052**	-	0,00250	0,0520**	-0,035**	-
	Lift	0,0082***	-	0,0345***	0,0865**	0,0626***	-0,00020
	Fußbodenheizung	0,1432***	0,0957***	0,1221***	0,2184***	0,2087**	-
	Kamin	0,168***	0,0869**	0,00530	0,04100	0,00890	-
	Balkon/Terrasse	0,0209***	0,0523***	0,0346***	0,01890	0,0266*	-
	Keller	-0,010***	-0,00070	0,0369***	-0,0300	-0,0050	-
	Außenparkplatz/Stellplatz	0,0232**	-0,053*	0,0527***	-0,0520	0,00590	-
	Parkettboden	0,1510***	0,0693***	0,0833***	0,0800***	0,0559**	-
Linoleumboden	-0,025***	-0,087***	0,03210	0,10700	-0,0290	-	
Einbauküche inklusive	0,0769***	0,0539***	0,0474***	0,0763***	0,0819***	-	
eigener Pool	-0,014*	-	0,1274**	-0,1460	-0,0100	-	
Altbau	0,0975***	-	-	-	-	-	
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	<b>-0,00049***</b>	<b>-0,0006**</b>	<b>-0,0013***</b>	<b>-0,001**</b>	<b>-0,00040</b>	<b>-0,00020</b>
	IV-Reisezeit zum HBF	-0,006***	-0,007***	-0,010***	-0,005*	-0,0030	-0,005***
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN	-0,0006***	-0,00040	-	-	-	-
	Stadtbahnlärm LDEN	-0,0005***	-0,00030	-	-0,0010	0,00040	0,0018***
	Fluglärm LDEN	-0,0007***	-	-	-	-	-
	Straßenlärm LDEN	-0,001***	-0,00020	-	0,00000	-0,0003**	0,0004**
	Kaufkraft im Umfeld	0,0044***	0,0021***	0,00070	0,0034**	0,0085***	0,0101***
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,002***	-0,0950	-0,001**	-0,0020	0,00090	-0,279**
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0137***	0,4541**	-0,003**	0,0078*	0,00100	-0,0880
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-0,000***	-0,0480	-0,002***	-0,0000	0,0018***	0,1109**

Quelle: empirica

empirica

Tabelle 5: Modellübersicht Wohnungen zum Kauf

Region	Berlin	Stuttgart	Erfurt	Ulm [1]	Saarbrücken[1]	Kassel [2]
r <sup>2</sup>	0,843	0,903	0,920	0,957	0,903	0,872
N	6945	1454	350	125	113	1791
Variable						
(Konstante)	6,7166***	7,3974***	6,7749***	5,6467***	6,8066***	6,1700***
Objekteigenschaften						
Fläche (LN)	1,1603***	1,0782***	1,0578***	1,0684***	0,9350***	1,2389***
Baualter	-0,0004***	-0,011***	-0,002***	-0,019***	-0,015***	-0,005***
Baualter <sup>2</sup>	0,000002***	0,000059***	0,000003***	0,000163***	0,000102***	-
Etage	-	0,0057*	-	0,00220	-0,0130	-
schlechter Erhaltungszustand	-0,188***	-0,154***	-	-0,0910	-0,163*	-0,243***
normaler Erhaltungszustand	-0,143***	-	-	-0,0210	0,1015*	0,2337***
guter Erhaltungszustand	-	0,0833***	0,03220	-	-	-
Eigener Garten	0,03730	0,1036***	0,08130	-	-	-
Denkmalschutz	0,0542***	0,2186***	0,09350	0,05130	0,4241***	-
Kapitalanlage	-0,148***	-0,0160	-0,048*	-0,0290	0,00260	-
einfache Ausstattung	-	-	-	-	-	-0,131***
normale Ausstattung	-	-	-	-	-	-0,091***
gehobene Ausstattung	-	-	-	-	-	-
luxuriöse Ausstattung	-	-	-	-	-	0,1316***
Lift	0,1506***	0,01590	0,2612***	0,08890	0,06090	-
Bad mit Wanne	0,0333***	-0,023**	-0,0040	-0,0550	0,00030	-
Fußbodenheizung	-	0,00910	0,0907**	-0,0060	0,2669**	-
Kamin	0,1071***	0,1896***	-0,0180	-	-	-
Balkon/Terrasse	0,0603***	0,1013***	0,1039***	-0,0310	0,03710	-
Keller	-0,0050	0,02750	-0,050*	-0,0230	0,02470	-
Außenparkplatz/Stellplatz	-0,0160	-0,0440	-0,0800	-	-0,1240	-
eigener Pool	0,0852**	-0,073*	-0,362**	0,02560	0,14670	-
Parkettboden	0,1949***	0,0720***	0,1501***	0,1819*	0,07750	-
Linoleumboden	-0,158***	-0,0630	0,2428*	-0,411*	-0,301**	-
Neubau	-	-	0,06090	-	-	-
Zentralität und Erreichbarkeit						
ÖV Reisezeitäquivalent (min)	-0,0011***	-0,0009***	-0,00070	-0,00120	-0,0028*	-0,00080
IV-Reisezeit Zentrum (min)	-0,011***	-0,009***	-0,020***	0,01310	-0,0080	-0,0020
Standort und Lageeigenschaften						
Nächster Einzelhandel (meter)	-	-0,000010	-	-	-	-
Nächste Kita (meter)	-	0,0000050	-	-	-	-
Gewerbelärm LDEN	-0,002***	-0,001***	-	-	-	-
Fluglärm LDEN	-0,004***	-	-	-	-	-
Straßenlärm LDEN	-0,002***	-	-	0,00360	-0,001*	-
Stadtbahnlärm LDEN	0,0009**	-0,00060	-	-0,0010	-0,0000	-
Ausländeranteil im Umfeld	-0,0000	-0,003***	-0,0020	-0,0010	-0,0030	-0,013***
Kaufkraft im Umfeld	0,0071***	0,0042***	0,0080***	0,0102**	0,0122***	0,00170
Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0205***	1,4886***	0,0168**	0,01410	0,0183**	3,5430***
Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-0,0007***	0,05100	-0,004***	0,0098***	-0,0010	-
Zeitvariablen						
Jahr 2004	-	-	-	-	-	-
Jahr 2005	-	-	-	-	-	-0,02930
Jahr 2006	-	-	-	-	-	0,008890
Jahr 2007	-	-	-	-	-	-0,0921***
Jahr 2008	-	-	-	-	-	-0,0843***
Jahr 2009	-	-	-	-	-	-0,0862***
Jahr 2010	-	-	-	-	-	-0,04410
Jahr 2011	-	-	-	-	-	-0,01950
Jahr 2012	-	-	-	-	-	0,13260**

Quelle: empirica

empirica

### 3.4.3 Längsschnittmodellierung

Mit der Längsschnittanalyse werden die Preisentwicklungen in Quartieren untersucht, in denen Investitionsmaßnahmen in schienengebundenen Nahverkehr stattgefunden haben. Durch Anomalien der Preisentwicklungen erfolgen Rückschlüsse auf die preisliche Wirkung der ÖPNV-Investition auf den Mikromarkt im Umfeld der Investitionen. Dazu werden die Preisentwicklungen in Quartieren mit ÖV-Investition mit denen ähnlicher Quartiere ohne ÖV-Investition untersucht. Dabei wird unterstellt, dass die Preisentwicklung ohne die Investition gleich verlaufen wäre (Paralleltrend-Annahme).

Folgende ÖPNV-Investitionsmaßnahmen wurden untersucht:

- **Stuttgart:** Stadtbahnverlängerung durch den Stadtteil Fasanenhof bis zur Endhaltestelle Schelmenwasen: Der Betrieb auf der ca. 2,7 km langen Neubaustrecke wurde durch die Linie U6 im Jahre 2010 aufgenommen. Die Linie verkehrt im 10-Minuten-Takt. Mit Einführung der Stadtbahn besteht eine umsteigefreie Schienenverbindung in die Innenstadt und zum Hauptbahnhof.
- **Erfurt:** Neubaustrecke zwischen den Haltestellen Rieth und Salinenstraße: Die Strecke ging 2007 in Betrieb und ist die letzte Stufe des Stadtbahnausbaus Erfurt. Die Strecke wird von der Linie 1 im 10-Minuten-Takt bedient. Sie bietet eine umsteigefreie Schienenverbindung in die Innenstadt und zum Hauptbahnhof. Vor dem Bau der Schienenstrecke erfolgte die Bedienung mit dem Bus.
- **Ulm:** Verlängerung der Straßenbahnlinie 1 von Ulm-Donauhalle nach Ulm-Böfingen. Der Straßenbahnbetrieb bis Böfingen wurde 2009 aufgenommen und die Linie verkehrt überwiegend im 10-Minuten-Takt. Damit besteht eine umsteigefreie Schienenverbindung in die Innenstadt und zum Hauptbahnhof.
- **Kassel:** Zwei neue Regio-Tram-Haltestellen im Kassler Norden: Nachdem seit Ende 2007 die RegioTram aus der Region in die Kasseler Innenstadt durchgebunden ist, wurde im Kassler Norden die ÖPNV-Erschließung durch zwei neue Regio-Tram-Haltestellen (Kirchditmold, 2009, und Jungfernkopf, 2008) verbessert. Damit besteht eine umsteigefreie Schienenverbindung in die Innenstadt.

#### 3.4.3.1 Methodischer Ansatz

Datengrundlage für die Längsschnittanalyse ist die empirica-Preisdatenbank (IDN ImmoDaten GmbH) für den Zeitraum 2004 bis 2012 sowie Daten zum ÖPNV-Angebot aus Verkehrsmodellen (PTV-Visum). Die Datenanreicherung und -aufbereitung erfolgte analog zum Querschnittsdatensatz für die Zeiträume vor und nach der jeweiligen Investition.<sup>18</sup>

Da die Längsschnittanalyse mit Angebotsdaten aus einer anderen Datenquelle operiert als die Querschnittsmodelle (vgl. Kap. 2.4.2.1), wurden zunächst Plausibilitätsrechnungen auf Basis der Längsschnittdatensätze für den Zeitraum von 2004-2012 durchgeführt. Die Spezifikationen entsprechen weitgehend den Querschnittsmodellen, wurden datentechnisch im Hinblick auf Ausstattungsvariablen angepasst sowie über Zeitvariablen erweitert. Obwohl

---

<sup>18</sup> Aus Gründen der Datenverfügbarkeit und der Vergleichbarkeit wurden die Vergleichszeiträume jeweils 3 Jahre ab Streckeneröffnung (inkl. Jahr der Streckeneröffnung) und 3 Jahre vor der Streckeneröffnung ausgewählt. Ähnlich wie die Abgrenzung der Kontrollgebiete ist eine adäquate Festlegung der Vergleichszeiträume nicht unproblematisch: Die Wirkung einer Infrastrukturmaßnahme kann vorgezogene Preiseffekte (z.B. durch Spekulationen) oder aufgrund von langfristigen Veränderungen (z. B. der Bewohnerschaft) erst nach dem Beobachtungszeitraum eintreten. Eine Abgrenzung auf Basis regressionsanalytischer Kennwerte (wie von Maennig im Expertenbeirat empfohlen) ist aufgrund von starken Fallzahlabhängigkeiten ebenfalls nicht zielführend.

durch den Rückgriff auf Ausstattungsvariablen die Freiheitsgrade in den Modellen teils stark verändert werden ergeben sich hinsichtlich der Betrachtungsvariable ÖPNV-Angebotsqualität nur leichte Änderungen.

Insgesamt werden die Ergebnisse der Querschnittanalysen durch die Langzeitmodelle bestätigt. Im Vergleich zeigen die Koeffizienten ähnliche Ergebnisse, mit Ausnahme von Kassel. Der preisliche Einfluss der ÖPNV-Angebotsqualität liegt im Längsschnitt für Miet- und Kaufpreise bei durchschnittlich 0,1% je Minute (Reisezeitäquivalent) und ist mit Ausnahme von Kassel überall signifikant. Das angepasste R<sup>2</sup> der Modelle liegt zwischen 81% und 87%.

**Tabelle 6: Koeffizientenvergleich zu Datengrundlagen und Zeitraum der Modelle**

Zeitraum	2004-2012*		2012**	
	Miete	Kauf	Miete	Kauf
Stuttgart	-0,10%	-0,10%	-0,06%	-0,09%
Kassel	-0,10%	-0,08%	-0,02%	-
Erfurt	-0,10%	-0,10%	-0,12%	-0,07%
Ulm	-0,11%	-0,12%	-0,14%	-0,12%
*empirica-Preisdatenbank (IDN Immodaten GmbH)				
**empirica-systeme Marktdatenbank				

Quelle: empirica

empirica

Um preisliche Einflüsse von ÖPNV-Investitionen in den betroffenen Gebieten festzustellen, greift die Längsschnittanalyse auf den "Difference in Difference" (DID) Ansatz zurück. Dabei werden die Preisentwicklungen von Gebieten, in denen Investitionen stattgefunden haben (Untersuchungsgruppe), mit den Preisentwicklungen in Kontrollgebieten (Kontrollgruppe) ohne entsprechende Investition verglichen.

Im einfachsten Fall wird dann die „Differenz der Differenz“ der Preise „vor“ und „nach“ der Investition zwischen den beiden Gruppen verglichen. Die Festlegung der Untersuchungsgruppe (treat = 1) erfolgte über die Entfernung zu den neu entwickelten Haltestellen (maximal 1000m). Die Festlegung der Kontrollgebiete erfolgte durch Expertengespräche mit den jeweiligen Gutachterausschüssen sowie durch Abgleich von ähnlichen Bodenrichtwerten, ähnlichen Baudichten sowie in Stuttgart auch im Hinblick auf die Soziale Stadt-Kulisse. Im Rahmen der erfolgten Expertengespräche wurde auch festgestellt, dass in keiner Untersuchungsregion ÖPNV-bedingte Bodenrichtwertanpassungen stattgefunden haben oder als notwendig erachtet wurden.

**Tabelle 7: Untersuchungsschema „Difference in Difference“ Ansatz (DID)**

Untersuchungsgruppe mit ÖV-Investition (Treatment Group)	Kontrollgruppe ohne ÖV-Investition (Control Group)
TV – Untersuchungsgruppe – vor Investition	KV – Kontrollgruppe – vor Investition
TN – Untersuchungsgruppe – nach Investition	KN – Kontrollgruppe – nach Investition

Quelle: empirica

empirica

Der Preiseffekt ergibt sich demnach aus:

$$\text{„Difference in Difference“} = (TN - TV) - (KN - KV)$$

Aufgrund der Heterogenität des Immobilienmarktes war eine Qualitätsbereinigung für die vorliegende Fragestellung erforderlich um qualitativ bedingte Preisentwicklungen zu kontrollieren. Für die Qualitätsbereinigung wurden verschiedene Verfahren der Preisindextheorie geprüft und am Beispiel der Region Stuttgart miteinander verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass die indirekten Verfahren (Imputation [Paasche, Laspeyres], charakteristische Preise) aufgrund der Fallzahlen in den jeweiligen Untersuchungsgebieten für die vorliegende Fragestellung nicht geeignet



sind. Die Qualitätsbereinigung wurde daher wie bei den direkten Verfahren der Preisindextheorie zeitraumübergreifend (gepoolte Zeiträume) in einem Regressionsmodell durchgeführt. In diesem Modell wurde dann auch die oben dargestellte „Difference in Difference“ Berechnung über einen Interaktionsterm integriert: Der Interaktionsterm besteht aus einer Multiplikation des Dummies „Treatment“ (= in Untersuchungsgebiet) und dem Dummy „Nachher“ (= nach Investitionsmaßnahme bzw. Inbetriebnahme). Der Koeffizient des Interaktionsterms zwischen dem Treatment- und dem Nachher-Dummy ist der Difference in Difference Schätzer (DID). Dieser zeigt Abweichungen an und lässt Rückschlüsse auf die preisliche Wirkung der Maßnahme zu. Fallzahlenbedingt konnten die DID-Schätzungen nur für Mietwohnungen durchgeführt werden.

Die Gleichung hat folgende Form:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{treat} + \beta_2 \text{nach} + \beta_3 \text{treat} * \text{nach} + \beta_4 x_i + \epsilon_i$$

Mit:

treat = 1 wenn in Treatmentgruppe, 0 wenn in Kontrollgruppe

nach= 1 wenn nachher, 0=vorher

Xi=eine oder mehrere Unabhängige (Qualitätseigenschaften)

### 3.4.3.2 Ergebnisse der Längsschnittanalyse

Im Rahmen der Übertragung des Ansatzes auf die Modellgebiete konnten nur für Stuttgart signifikante Interaktionsschätzer ermittelt werden.<sup>19</sup> Insgesamt wurde festgestellt, dass die Modelle aufgrund der geringen Fallzahlen in Untersuchungs- und Kontrollgebieten sehr instabil sind. Die Parameter auf Ebene der Untersuchungsgebiete unterscheiden sich im Vergleich zu den globalen Modellen daher auch teilweise stark. In Erfurt konnte die Konstante mit dem vorliegenden Modell nicht signifikant geschätzt werden. Besonders aufgrund der Freiheitsgrade dürfen die Modelle daher auch nicht überinterpretiert werden. Ungeachtet dessen zeigen die Interaktionsschätzer Preiseffekte zwischen 2% und 6%. Nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse im Überblick.

**Tabelle 8: Ergebnisübersicht der „Difference in Difference“ Schätzung**

Region	Maßnahme und Zeitraum	geschätzte Mietpreiseffekte im Umfeld
Stuttgart	Stadtbahnverlängerung durch den Stadtteil Fasanenhof (2010)	5,22%*
Kassel	Neue Regio-Tram-Haltestellen (Kirchditmold, 2009 und Jungfernkopf, 2008)	2,82%
Erfurt	Neubaustrecke zwischen den Haltestellen Rieth und Salinenstraße (2007)	6,21%
Ulm	Verlängerung der Straßenbahnlinie 1 von Ulm-Donauhalle nach Ulm-Böfingen (2009)	2,19%

\*Signifikant

Quelle: empirica

empirica

<sup>19</sup> Auch die Gutachterausschüsse stellten keine ÖPNV-induzierten Preisanpassungen durch die Investitionsmaßnahmen fest.

Tabelle 9: Modellergebnisse Längsschnitt (Difference in Difference Schätzung)

Region	Stuttgart	Kassel	Erfurt	Ulm
r <sup>2</sup>	0,91	0,91	0,72	0,86
N	605	154	268	170
Variable	Koeffizienten			
Konstante	5,81555*	2,12734*	1,25477	2,38549*
Fläche/LN-Fläche	0,01092*	0,95207*	0,81339*	0,88981*
Baualter	-0,0039*	-0,0024*	0,00179*	-0,0111*
Baualter <sup>2</sup>	0	-	-	0,00013*
Anzahl Zimmer	0,03283*	-	-	-
schlechter Erhaltungszustand	-0,0195	-0,4782*	-	-0,1002
normaler Erhaltungszustand	-	-	0,02258	-
guter Erhaltungszustand	0,05870*	-	0,05705*	0,0315
einfache Ausstattung	-0,0904*	-	-0,1874*	-
normale Ausstattung	0,10132*	-0,1757*	-0,0999*	-
gehobene Ausstattung	-	-	-	0,01874
luxuriöse Ausstattung	0,14872*	0,24261*	-	-
Kaufkraftindex	-0,0003	0,00111	0,01252*	0,00139
Einzelhandelsdichte im Quartier	-0,7015*	-	0,00824	-
Geschosswohnungsanteil	-0,2336*	-	-0,0022	0,02266
IV-Reisezeit zum HBF	-0,0012	-0,0064	0,00388	-0,0031
Ausländeranteil in der Nachbarschaft	-0,0518	-	-	-0,0057
Straßenlärm (dB)	-	-	-	0,00277*
Stadtbahnlärm (dB)	-0,0012*	-	-	-0,0004
Gewerbelärm (dB)	-0,0002	-	-	-
Zeitraum nach Investitionsmaßnahme (Nach)	0,05514*	0,05367	-0,0642	-0,045
Untersuchungsgebiet (TG)	-0,0514*	0,12033*	-0,0158	0,06673*
<b>Interaktion (TG*Nach)</b>	<b>0,05217*</b>	<b>0,02824</b>	<b>0,06207</b>	<b>0,02192</b>

\* Signifikanz min. 90%

Quelle: empirica

empirica

Aufgrund methodischer und theoretischer Problematiken sollten die ermittelten Preiseffekte als Indiz für besondere Preisentwicklungen, und nicht kausal und ausschließlich auf die Investitionsmaßnahmen zurückgeführt werden.

Es ist davon auszugehen, dass neben den Verkehrsinvestitionen weitere Investitionen und städtebauliche Entwicklungen im Umfeld der Investitionen stattgefunden haben, die nicht im Modell berücksichtigt werden konnten. In Bezug auf die Maßnahme am Fasanenhof (Stuttgart) wurde z.B. im direkten Umfeld der ÖPNV-Investition mit einer Projektentwicklung (Wohnen/Büros/Praxen am Europaplatz) begonnen.

Die Aufarbeitung der methodischen Grundlagen der „Difference in Difference“ Analyse zeigten außerdem, dass die Methode in Bezug auf immobilienwirtschaftliche Zusammenhänge und sozialwissenschaftliche Wirkungsanalysen im Allgemeinen mit Problemen behaftet ist. Besonders die Paralleltrend-Annahme kann angezweifelt werden. Außerdem existieren Herausforderungen in Bezug auf die Stichprobenauswahl, der Abgrenzung von Beobachtungs- und Kontrollgebieten, die Abgrenzung von Untersuchungsgebieten wie auch regressionsanalytische Problematiken (z.B. zeitliche Autokorrelation).

Die Längsschnittanalyse ist – abgesehen von diesen methodischen und theoretischen Schwierigkeiten des DID-Ansatzes für Wirkungsanalysen auf dem Immobilienmarkt – besonders aufgrund der geringen Fallzahlen in Untersuchungs- und Kontrollgebieten mit hohen Unsicherheiten behaftet. Dies zeigt sich einerseits durch die bis auf Stuttgart insignifikanten Interaktionsschätzer und den hohen Standardfehlern der Schätzer, aus denen die Wirkung der ÖV-Investition abgeleitet werden soll, andererseits aber auch in der Überprüfung der Modellgrundannahmen. Somit können die ermittelten Ergebnisse nur sehr begrenzt als Beleg für immobilienwirtschaftliche Wirkungen von ÖV-Investitionen auf dem Immobilienmarkt zitiert werden.

Die Herausforderungen einer immobilienwirtschaftlichen Längsschnittanalyse die bereits auf der ersten Expertenbeiratssitzung angemerkt wurden, haben sich damit in der Anwendung bestätigt. Bei der Spezifikation in den Modellgebieten hat sich gezeigt, dass die Gratwanderung zwischen „ausreichender Fallzahl“ und „Vergleichbarkeit von Untersuchungs- und Kontrollgebiet“ je nach Priorisierung zu sehr volatilen Ergebnissen führt.

Die Anwendung alternativer ökonometrischer Verfahren zur Ermittlung der Investitionswirkung scheitert jedoch ebenso an den verfügbaren Fallzahlen. Somit können die Ergebnisse auch als Hinweis dafür herangezogen werden, dass DID-Untersuchungen bzw. vergleichende Untersuchungen von Immobilienpreisentwicklungen im Zeitverlauf auf der Mikroebene nur schwer realisierbar sind.

Entkoppelt man den Analysefokus aus der Ursache-Wirkungsperspektive und sieht ihn im Kontext von weiteren räumlichen Entwicklungen, die auf den Märkten und im städtischen sowie sozialen Kontext ständig stattfinden, so zeigt sich zumindest ein Indiz für die Positiveffekte von ÖV-Investitionen.

### 3.4.4 Haushaltsbefragung und Ermittlung der Mehrzahlungsbereitschaft

Während die ökonometrischen Analysen auf die angebotsseitige Einpreisung der ÖPNV-Qualität zielten, wurde mit der Haushaltsbefragung die Zahlungsbereitschaft von Mieterhaushalten in Bezug auf die ÖPNV-Anbindungsqualität ermittelt. Ziel dieses Studienbausteins war darüber hinaus die Validierung und Plausibilisierung der Ergebnisse aus der ökonometrischen Analyse.

Dazu wurde analysiert, welchen Einfluss eine Verbesserung bzw. eine Verschlechterung der ÖPNV-Angebotsqualität von Wohnungen auf die Mietzahlungsbereitschaft von Haushalten hat. Als Untersuchungsregionen wurden die Städte Kassel, Berlin und Stuttgart festgelegt.<sup>20</sup>

#### 3.4.4.1 Methodischer Ansatz

Die Ermittlung der Zahlungsbereitschaft für ÖPNV-Anbindungsqualität erfolgte indirekt in Form einer Choice Based Conjoint Analyse (CBC). Dieser Ansatz wurde gewählt, da bei einer direkten Abfrage der Mehrzahlungsbereitschaft die Aufmerksamkeit der Befragten ausschließlich auf das Thema ÖPNV gelenkt würde und so mit entsprechenden Verzerrungen zu rechnen wäre.

Der Grundgedanke von Conjoint-Simulationsmodellen besteht darin, dass der Konsument ein Produkt (hier: ein Mietwohnungsangebot) als Bündel von Attributen wahrnimmt. Jedes Attribut hat für den Konsumenten einen bestimmten Nutzen. Der Gesamtnutzen eines Produkts für diesen Konsumenten ergibt sich aus der Aggregation der Nutzen einzelner Attribute dieses Angebots.

Bei einer Wahlentscheidung zwischen verschiedenen Produkten wählt der Konsument dasjenige Produkt aus, das für ihn den höchsten Gesamtnutzen aufweist. Mittels eines Simulationsmodells wird dann die Wahlentscheidung für verschiedene Produkte mit unterschiedlichen Ausprägungen simuliert. Basis des Simulationsmodells ist der Nutzen, den die Befragten den einzelnen Attributen zuschreiben, mit denen die Produkte im Conjoint-Modell beschrieben werden. Die numerischen Werte dieser Nutzen (Nutzenwerte) werden mit einem statistisch-mathematischen Schätzverfahren aus den Befragungsdaten zu den Wahlentscheidungen ermittelt. Dafür wurde in der vorliegenden Studie das Verfahren der Hierarchischen Bayes Regression verwendet. Bei diesem Vorgehen werden – ausgehend von ersten vorläufigen Schätzwerten für die Nutzenwerte – in einem iterativen Prozess die Schätzungen für die Nutzenwerte soweit optimiert, dass eine möglichst genaue statistische Modellanpassung erreicht wird.

##### 3.4.4.1.1 Erhebungsmethode

Die Auswahl der Zielhaushalte beruhte auf einer Random Route Stichprobe, bei der von zufällig gezogenen Startpunkten aus die Zielhaushalte nach fest vorgegebenen Begehungsregeln festgelegt wurden. In den Haushalten wurde zunächst in einem kurzen Screeninginterview ermittelt, ob diese zur Zielgruppe gehören und dann das Interview geführt.

Die Erhebung fand in Form von laptop-gestützten persönlich-mündlichen Interviews in der Wohnung der Zielpersonen statt (Computer Assisted Personal Interviews – CAPI). Befragt wurde in Haushalten, die in freifinanziertem Wohnraum zur Miete wohnen. Zielpersonen innerhalb der Haushalte waren diejenigen Personen, die an der Entscheidung für eine neue Mietwohnung beteiligt sind. Falls das auf mehrere Personen zutraf, wurde eine zufällige

---

<sup>20</sup> Die Festlegung erfolgte auf Basis forschungswirtschaftlicher Überlegungen, wobei Stuttgart und Berlin aufgrund der höheren Rücklaufchancen bei der Random Route Stichprobe gesetzt waren. Mit Kassel wurde ausgeschlossen, dass die Erhebung ausschließlich in prosperierenden Metropolen stattfindet und eine gewisse Repräsentativität auch für kleinere Stadttypen gewährleistet wird.

Auswahl getroffen. Insgesamt wurden 460 Interviews durchgeführt, davon 157 in Berlin, 153 in Kassel und 150 in Stuttgart.

Nach Erhebung der gegenwärtigen Wohnsituation der Befragten wurden die Wahlaufgaben zur Analyse der Nutzenpräferenzen gestellt. Dazu wurde der Laptop den Befragten übergeben und es wurden jeweils insgesamt 12 Wohnungsangebote vorgelegt. Diese Angebote unterschieden sich hinsichtlich verschiedener Merkmale, die bei der Entscheidung für die Anmietung einer Wohnung als potenziell relevant erachtet wurden. Dabei wurde unter anderem auch die Qualität der ÖPNV-Anbindung abgebildet. Die Befragten sollten aus den vorgelegten Angeboten dann dasjenige auswählen, das ihnen am meisten zusagte.

Die gezeigten Wohnungsangebote wurden durch folgende Merkmale beschrieben:

- Baujahr
- Sanierungs-/Renovierungszustand (nicht in den neuesten Baualtern)
- Wohnungsausstattung
- Möglichkeit der Garten-Nutzung
- Wohnumfeld
- verkehrliche Erreichbarkeit
- Nettomiete.

Die Größe der Wohnung bzw. die Anzahl der Zimmer wurde in den Entscheidungssituationen nicht variiert. Vielmehr wurde den Befragten eine Wohnungsgröße vorgegeben, die jeweils ihrer aktuellen Wohnung entsprach, wodurch die Komplexität der Wahlentscheidung minimiert wurde. Die Bandbreite der in den Auswahl-situationen gezeigten Nettomiete wurde, getrennt für die drei Untersuchungsstädte, in Abhängigkeit von der Wohnungsgröße in Kombination mit der Ausstattungsqualität festgelegt.

Die Merkmale Wohnumfeld und verkehrliche Erreichbarkeit wurden weiter in Detailspekte untergliedert, für die gesonderte Wahlsituationen abgefragt wurden, um diese in der Analysephase zusammen mit den Abfragen der übrigen Merkmale zu einem Gesamtmodell zu integrieren. Dabei enthielt die Dimension „verkehrliche Erreichbarkeit“ folgende Einzelmerkmale zur Beschreibung der ÖPNV-Anbindung: Verkehrsmittel an der nächsten Haltestelle, Entfernung zu Fuß zur nächsten Haltestelle, Bedienungstakt an der Haltestelle, Fahrtzeit mit ÖPNV bis zum relevanten Bahnhof sowie Anzahl der Umsteigevorgänge zum Erreichen relevanter Ziele. Den Befragten wurden insgesamt sechs Entscheidungssituationen zum Wohnumfeld und acht Entscheidungssituationen zum Thema Erreichbarkeit vorgelegt.

#### 3.4.4.1.2 Modellierung

Zu Beginn der Analysephase wurde zunächst mittels statistischer Verfahren aus den Erhebungsdaten zu den Wahlentscheidungen ermittelt, welchen Einfluss die verschiedenen Merkmale auf das Entscheidungsverhalten bei der Wohnungswahl haben. Auf dieser Basis wurde ein Simulationsmodell erstellt, mit dem sich für jede der drei Städte getrennt das Wahlverhalten in Abhängigkeit unterschiedlicher Angebotskonstellationen auf dem Mietwohnungsmarkt simulieren lässt.

Dieses Simulationsmodell sollte den Mietwohnungsmarkt der jeweiligen Stadt so realistisch wie möglich darstellen. Daher wurden je Stadt aus der empirica-systeme Marktdatenbank jeweils 40 aktuelle Mietwohnungsangebote zufällig gezogen. Die Eigenschaften dieser Wohnungen wurden mit den in der CBC Analyse verwendeten Merkmalen angereichert und gingen so in das Simulationsmodell ein. Auf diese Weise wurde für die drei Städte eine modellhafte Abbildung des realen Mietwohnungsmarkts erstellt.

Für die Berechnung der Mehrzahlungsbereitschaft bei einer Verbesserung des ÖPNV-Angebots wurden zunächst anhand der Merkmale Art des Verkehrsmittels, Bedienungstakt und Anzahl der Umsteigevorgänge fünf Qualitätsstufen (Stufe 1=hohe Qualität bis Stufe 5=niedrige Qualität) des ÖPNV-Angebots definiert. Für ein bestimmtes Wohnungsangebot mit dem Mietpreis M1 und beispielsweise mittlerer ÖPNV-Angebotsqualität (Stufe 3) liegt der Präferenzanteil in dem simulierten Markt bei P1. Bei einer Verbesserung des ÖPNV-Angebots auf Stufe 2 – bei gleichbleibendem Mietpreis – steigt der Präferenzanteil für das Wohnungsangebot auf P2. Nun wird der Mietpreis im Simulationsmodell auf denjenigen Wert M2 erhöht, bei dem der Präferenzanteil wieder den ursprünglichen Wert P1 annimmt. Die Differenz aus den beiden Mietpreisen (M2-M1) ist dann die Zahlungsbereitschaft für die Verbesserung des ÖPNV-Angebots. Analog wurde auch die Auswirkung einer Verschlechterung des ÖPNV-Angebots auf die Mietzahlungsbereitschaft bestimmt.

In gleicher Weise wurden außerdem die Auswirkungen einer Änderung der Entfernung zur nächsten Haltestelle bestimmt. Die Berechnungen wurden für die drei Städte getrennt und nach den unterschiedlichen Ausstattungsniveaus der Wohnungen differenziert vorgenommen.

Pro Stadt wurden die geschilderten Berechnungen getrennt für jede der jeweils 40 im Modell enthaltenen Wohnungsangebote vorgenommen. Ausgangspunkt der Simulationsrechnungen war dabei jeweils die tatsächliche Qualitätsstufe des ÖPNV-Angebots an der nächstgelegenen Haltestelle sowie die Entfernungsstufe zu dieser Haltestelle. Simuliert wurde jeweils die Auswirkung des Übergangs auf die nächsthöhere / nächstniedrigere Qualitäts- bzw. Entfernungsstufe. Anschließend wurden pro Stadt die Durchschnittswerte aus den Simulationsergebnissen für die einzelnen Wohnungsangebote gebildet.

### 3.4.4.2 Ergebnisse

Sowohl in Bezug auf die Erschließung als auch in Bezug auf die Angebotsqualität der restlichen Reiseabschnitte wurden in allen Regionen eine Mehrzahlungsbereitschaft für eine Verbesserung bzw. eine Minderzahlungsbereitschaft für eine Verschlechterung des ÖPNV-Angebotes festgestellt.

Tabelle 10: Mehrzahlungsbereitschaft für Qualitätsverbesserung des ÖPNV-Angebotes

Mehr- und Minderzahlungsbereitschaft für die Qualität des ÖPNV-Angebotes (umgerechnet auf Reisezeitäquivalent)	Ausstattungsniveau des Angebots				
	Einfach	Normal	Gehoben	Luxus	Gesamt
<b>Berlin</b>					
Mehrzahlungsbereitschaft je Minute Verbesserung (N)	0,96% (1)	0,27% (19)	0,41% (13)	1,00% (1)	0,35% (34)
Minderzahlungsbereitschaft je Minute Verschlechterung (N)	0,24% (2)	0,25% (23)	0,29% (14)	0,31% (1)	0,27% (40)
Mittel	0,48%	0,26%	0,35%	0,66%	0,31%
<b>Stuttgart</b>					
Mehrzahlungsbereitschaft je Minute Verbesserung (N)	0,20% (2)	0,31% (16)	0,51% (6)	-	0,35% (24)
Minderzahlungsbereitschaft je Minute Verschlechterung (N)	0,16% (3)	0,30% (24)	0,25% (13)	-	0,27% (40)
Mittel	0,18%	0,30%	0,33%	-	0,30%
<b>Kassel</b>					
Mehrzahlungsbereitschaft je Minute Verbesserung (N)	0,44% (2)	0,45% (19)	0,33% (7)	1,47% (1)	0,43% (29)
Minderzahlungsbereitschaft je Minute Verschlechterung (N)	0,12% (2)	0,47% (27)	0,24% (9)	0,68% (2)	0,41% (40)
Mittel	0,28%	0,46%	0,28%	0,94%	0,42%

Quelle: TNS Infratest, empirica

empirica

**Tabelle 11: Mehrzahlungsbereitschaft für Verbesserung der ÖPNV-Erschließung**

Mehr- und Minderzahlungsbereitschaft für die Erschließungsqualität mit ÖPNV (Reisezeitverbesserung zur nächsten Haltestelle)	Ausstattungslevel des Angebots				
	Einfach	Normal	Gehoben	Luxus	Gesamt
<b>Berlin</b>					
Mehrzahlungsbereitschaft je Minute Verbesserung (N)	0,05% (2)	0,30% (23)	0,23% (14)	1,12% (1)	0,29% (40)
Minderzahlungsbereitschaft je Minute Verschlechterung (N)	0,40% (2)	0,23% (23)	0,16% (14)	-0,76% (1)	0,19% (40)
Mittel	0,23% (2)	0,27% (23)	0,19% (14)	0,18% (1)	0,24% (40)
<b>Stuttgart</b>					
Mehrzahlungsbereitschaft je Minute Verbesserung (N)	0,12% (3)	0,13% (24)	0,11% (13)	-	0,12% (40)
Minderzahlungsbereitschaft je Minute Verschlechterung (N)	-0,17% (3)	-0,09% (24)	-0,06% (13)	-	-0,09% (40)
Mittel	-0,03% (3)	0,02% (24)	0,02% (13)	-	0,02% (40)
<b>Kassel</b>					
Mehrzahlungsbereitschaft je Minute Verbesserung (N)	1,79% (2)	0,73% (27)	0,48% (9)	0,63% (2)	0,72% (40)
Minderzahlungsbereitschaft je Minute Verschlechterung (N)	0,39% (2)	0,34% (27)	0,39% (9)	0,47% (3)	0,39% (40)
Mittel	1,09% (2)	0,53% (27)	0,44% (9)	0,55% (2)	0,54% (40)

Quelle: TNS Infratest, empirica

empirica

**Lesehilfe:** Die Abbildungen zeigen die Mehrzahlungs- und Minderzahlungsbereitschaft für eine Qualitätsverbesserung des ÖPNV-Angebotes (Tabelle 10) in den Modellregionen, differenziert nach Ausstattungsqualitäten (einfach, normal, gehoben, luxuriös).

Die Verbesserung der Angebotsqualität (umgerechnet in 1 Minute Reisezeit) erzielt in Berlin eine Mehrzahlungsbereitschaft von 0,35% der Miete. Eine Verschlechterung um 1-Minute hingegen reduziert die Zahlungsbereitschaft für eine Wohnung um 0,27% der Miete. Durchschnittlich lässt sich ein Nutzen von 0,31% je Minute Qualitätsverbesserung ableiten (Dies entspricht in Berlin 2,3 Eurocent je m<sup>2</sup> je Monat). Analoge Lesart gilt in Bezug auf die ÖPNV-Erschließungsqualität in Tabelle 11.

Die Betrachtung der Mehrzahlungsbereitschaft für ÖPNV-Erschließung und die übrigen Komponenten von ÖPNV-Angebotsqualität im Bezug zu den analysierten Wohnungstypen zeigt, dass die Mehrzahlungsbereitschaft nicht durchweg für alle Wohnungs- bzw. Nachfragetypen gleichermaßen besteht. In Bezug auf die Angebotsqualität (Verkehrsmittel, Systemverfügbarkeit und Umsteigezeiten) zeigt sich tendenziell ein Anstieg der Mehrzahlungsbereitschaft mit dem Ausstattungslevel (normal zu gehoben) der untersuchten Wohnungen (Stuttgart und Berlin). Die Mehrzahlungsbereitschaft für eine verbesserte Erschließungssituation ist hingegen für gut ausgestattete Wohnungen geringer ist als für Wohnungen mit normaler Ausstattung.

Im Hinblick auf einen Quervergleich der Ergebnisse wurden die Mittelwerte der Qualitätsstufen in spezifische minutenäquivalente Veränderungen der Reisezeit zurückgerechnet. Dazu wurden die durchschnittlichen Differenzen der Reisezeiten je Qualitätsstufe an den Haltestellen herangezogen. Auf dieser Grundlage kann die Zahlungsbereitschaft sowohl für die Qualität des ÖPNV-Angebots, als auch für die Zugangszeit zur nächstgelegenen Haltestelle, in Form von Mehrpreisbereitschaft auf die Nettomiete je Minute Reisezeitverkürzung (%/min) ausgedrückt werden.

**Tabelle 12: Ergebnisvergleich Conjoint Modellierung und Ökonometrie**

Stadt	Mehrpreisbereitschaft auf die Nettomiete je min Reisezeitverkürzung		Preispremium je Minute aus ökonomischem Modell (absolut)	Preispremium je Minute aus ökonomischem Modell (Reisezeitäquivalent)	Verhältnis „Preispremium Haushaltsbefragung“ zu „Preispremium ökonomischem Modell“	
	nach Qualität ÖPNV-Angebot (Reisezeitäquivalenz)	nach Zugang zur Haltestelle				
Berlin	0,31%	0,24%	0,16%	0,05%	194%	150%
Stuttgart	0,30%	0,02%	0,19%	0,06%	158%	11%
Kassel	0,42%	0,54%	0,32%	0,1%*	131%	169%

\*auf Basis Mietmodell 2004-2012

Quelle: TNS Infratest, empirica

empirica

Das ermittelte durchschnittliche Preispremium (Mehrzahlungsbereitschaft für bessere ÖPNV-Qualität) lag sowohl bei der Bestimmung über die Angebotsqualität als auch bei der Bestimmung über die Zugangszeit jeweils oberhalb des Preispremiums aus dem ökonometrischen Modell. Dies entspricht den theoretischen Erwartungen. Lediglich in Stuttgart wurde in der Haushaltsbefragung bezüglich des Zugangs zur Haltestelle nur eine minimale Mehrpreisbereitschaft ermittelt. Auch eine Simulation anhand einer zweiten unabhängigen Angebotsstichprobe für Stuttgart führte zum gleichen Ergebnis von 0,01% Preispremium je verringerter Minute Zugangszeit.



## 4. Ergebniszusammenfassung

Die Studie hat gezeigt, dass die Preise und Mieten für Wohnungen in einem positiven Zusammenhang mit der ÖPNV-Angebotsqualität stehen. Je höher die Angebotsqualität, desto höher sind ceteris paribus die erzielbaren Preise und Mieten. Der Anteil der ÖPNV-Angebotsqualität an der Miet- und Kaufpreisbildung liegt entsprechend der Querschnittsanalysen bei rund 4%.

Im Ergebnis zeigten die ökonometrischen Analysen sowohl im Querschnitt (2012) als auch im Längsschnitt (2004-2012), dass Reisezeitverbesserungen in einem signifikanten Zusammenhang zu höheren Preisen stehen. Dass Investitionen in die ÖPNV-Infrastruktur alleine zu positiven Preiseffekten führen, kann auf Basis der Längsschnittanalysen hingegen nicht eindeutig belegt werden, obwohl in allen Untersuchungsgebieten positive Entwicklungen festgestellt werden konnten.

Zurückzuführen ist der preisliche Einfluss der ÖPNV-Angebotsqualität entsprechend der Analysen unter anderem auf eine Mehrzahlungsbereitschaft der Wohnungsnachfrager für eine verbesserte Angebotsqualität, wie durch die Choice Based Conjoint Analyse auf Basis der Haushaltsbefragung gezeigt wurde.

Es wurde weiterhin festgestellt, dass sowohl der lokale Zugang zur Infrastruktur (Erschließung), als auch das ÖPNV-Angebot als Ganzes (Verkehrssystemqualität, Systemverfügbarkeit und Umsteigehäufigkeit) ausschlaggebend für positive Preiseffekte sind.

Trotz verschiedener Datengrundlagen, Untersuchungszeiträume und methodischer Ansätze wurden insgesamt sehr konsistente Ergebnisse erzielt, bei deren Interpretation aber stets der Modellcharakter berücksichtigt werden sollte und daher auch kein ursächliches Wirkungsverhältnis, sondern lediglich ein Wirkungszusammenhang unterstellt werden kann (Ätialprinzip).

Tabelle 13: Ergebnisübersicht

Ansatz	Querschnittmodell				Längsschnittmodell				Befragung			Difference in Difference	Beta-Analyse	
	je Minute Reisezeit-äquivalent		je 15 Minuten absolute Reisezeit (Ersparnis)*		je Minute Reisezeit-äquivalent		je 15 Minuten absolute Reisezeit (Ersparnis)*		je Minute Reisezeit (Komfort)	je Minute Reisezeit (Erschließung)	je 15 Minuten absolute Reisezeit** (Ersparnis)	1000m Umkreis der Investition	Anteil an Preisvarianz	
Segment	Miete	Kauf	Miete	Kauf	Miete	Kauf	Miete	Kauf	Komfort	Erschließung	Miete	Miete	Miete	Kauf
Region														
Stuttgart	-0,06%	-0,09%	2,84%	4,25%	-0,10%	-0,10%	4,73%	4,73%	0,30%	0,02%	0,3% bis 4,5%	5,20%	3,87%	3,76%
Kassel	-0,02%	-	0,95%	-	-0,10%	-0,08%	4,73%	3,78%	0,42%	0,54%	6,3% bis 8,1%	2,82%	2,45%	1,55%
Erfurt	-0,12%	-0,07%	5,67%	3,31%	-0,10%	-0,10%	4,73%	4,73%	-	-	-	6,21%	4,83%	1,20%
Ulm	-0,14%	-0,12%	6,62%	5,67%	-0,11%	-0,12%	5,20%	5,67%	-	-	-	2,19%	5,27%	4,58%
Berlin	-0,05%	-0,11%	2,36%	5,20%	-	-	-	-	0,31%	0,24%	3,6% bis 4,6%	-	2,48%	3,41%
Saarbrücken	-0,04%	-	1,89%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,52%	9,54%
Mittel	<b>-0,07%</b>	<b>-0,10%</b>	<b>3,4%</b>	<b>4,6%</b>	<b>-0,10%</b>	<b>-0,10%</b>	<b>4,8%</b>	<b>4,7%</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,27%</b>	<b>3,4% bis 5,7%</b>	<b>4,11%</b>	<b>3,4%</b>	<b>4,0%</b>

\*Gewichtung: Zeitäquivalent zu Reisezeit absolut ~ 3,15:1. \*\*Gewichtung anhand absolute Reisezeit

Quelle: empirica, TNS Infratest, PTV Transport Consult GmbH

empirica

Im Vergleich zu anderen Erhebungen im deutschsprachigen Raum zeigen die Ergebnisse trotz abweichender methodischer Ansätze eine hohe Übereinstimmung: Die Studie „Economic Impact of Light Rail“ (Hass-Klau et al 2004), in der der Einfluss von Stadtbahnen auf Preise von Wohnimmobilien in Europa untersucht wird, weist in Freiburg einen preislichen Einfluss der ÖPNV-Erreichbarkeit von 3% und in Hannover von bis zu 5% aus.

Albrecht (2010), der die Preis- und die Verkaufsentwicklung von Immobilien mit und ohne ÖPNV-Anbindung analysierte, stellte für die untersuchten Regionen fest, dass die Kaufpreise in „erreichbaren“ Quartieren um 5,1% (arithmetisches Mittel) bzw. um 5,9% (Median) günstigere (überdurchschnittlichere) Preisentwicklungen aufwiesen als in Quartieren ohne Stadtbahnbindung (Hannover, Mannheim, Karlsruhe, Berlin und Köln). Für das Stadtgebiet Hamburg ermittelten Brandt und Maennig (2011) Preiseffekte von bis zu rund 5%. Für den Geschosswohnungsbau

in Wien ermittelte Wieser (2006) einen ÖPNV-bedingten Mietzuschlag von rund 2%.

Im Rahmen der Expertengespräche konnten zwar keine quantitativen Größen oder Benchmarks zur preislichen Wirkung von ÖPNV-Infrastruktur abgeleitet werden, es wurde aber dennoch deutlich, dass die Angebotsqualität des ÖPNV, wenn auch in unterschiedlicher Weise, in der Praxis der Immobilienwirtschaft relevant ist: Im Rahmen der Wertermittlung der befragten Gutachterausschüsse wird die ÖPNV-Erschließung (wenn überhaupt) nicht explizit, sondern indirekt im Zusammenhang mit der Wohnlage berücksichtigt. Diese basiert auf der Ortskenntnis der jeweiligen Gutachterausschüsse und greift auf Bewertungen zur sozialen und technischen Infrastrukturausstattung (Kindergarten, Schulen, Einkaufen, ÖPNV) zurück. Maßgeblich ist dann zumeist eine hinreichende ÖPNV-Anbindung im Sinne der fußläufigen Erreichbarkeit. Im Rahmen der Wohnlagenabgrenzung der Gutachterausschüsse ist die ÖPNV-Anbindung demnach nur ein Faktor im Zusammenspiel mit weiteren Lagefaktoren und wird in seiner Gewichtung durch intersubjektiven Sachverstand unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten bewertet (wie z.B. Emissionen, Durchgrünung, Aussicht/Fernsicht (Stuttgart), Wasserlage (Berlin)). Eine Berücksichtigung findet aber auch nicht in allen Regionen oder Teilmärkten statt. So basiert die Abgrenzung der Wohnlage in Kassel beispielsweise ausschließlich auf Bodenrichtwerten.

Von Vertretern der Stadt- und Verkehrsplanung werden Zusammenhänge zwischen Preis- bzw. Neubautwicklungen und der ÖPNV-Anbindungsqualität vorwiegend in den Stadtumlandbereichen bzw. dezentraleren Lagen erwartet. Dies sei aber auch durch die regionalplanerischen Leitlinien in Bezug auf Entwicklungsachsen zu begründen. Auch hier äußert sich wieder das Zusammenspiel von Erreichbarkeit und Siedlungsentwicklung. In den zentralen Bereichen hingegen ist besonders in angespannten Wohnungsmärkten die Flächenverfügbarkeit ausschlaggebend für Neubau- oder Projektentwicklungen. Hochpreisige Neubautwicklungen finden sich hier auch unabhängig von einer Schienenanbindung (z.B. alte amerikanische Siedlung in Stuttgart).

Im Rahmen der Wohnungswirtschaft ist die ÖPNV-Anbindung ebenfalls relevant aber auch nicht einheitlich zu bewerten. Während die ÖPNV-Anbindung in den Wohnlagebewertungen des Portfoliomanagements (ähnlich wie bei den Gutachterausschüssen) im Wechselspiel mit anderen Faktoren betrachtet wird (Gesellschaftslage/soziales Umfeld etc.), spielt sie zuweilen im Rahmen von dargestellten Ankaufprofilen eine größere Rolle.

Ebenfalls im Wechselspiel mit anderen Standort- und Lagefaktoren wird die ÖPNV-Anbindungsqualität auch beim Rating der Immobilienfinanzierung gesehen: Hier wird die Gewichtung sogar quantitativ beziffert: In der HVB Expertise zum Objekt- und Marktrating<sup>21</sup> beträgt die Gewichtung der Verkehrsanbindung beispielsweise 4,5% am Gesamttrading, wodurch die Modellergebnisse in Bezug auf den Anteil an der Preisbildung ebenfalls bestätigt werden.

Zusammenfassend lässt sich entsprechend der Literaturrecherche (rund 3-5%), der ökonometrischen Quer- und Längsschnittmodelle (rund 3-5%), der Beta-Analyse (rund 3-4%), der Analyse der Mehrzahlungsbereitschaft (rund 3-6%) und den Rankingvorlagen zur Immobilienfinanzierung (rund 4,5%) der preisliche Einfluss der ÖPNV-Anbindungsqualität auf etwa 4% festlegen. Abgesehen von den dargestellten Ergebnissen zeigte sich im Rahmen der Studie allerdings auch, dass die ÖPNV-Anbindung je nach Lage im Stadtgebiet, sozialräumlichen Bedingungen (z.B. Demographie und Kaufkraft), dem vorliegenden Verkehrssystem und dem Marktzyklus auch stärkere oder schwächere Auswirkungen auf die Immobilienpreise ausüben kann.

---

<sup>21</sup> HVB Expertise, Objekt- und Marktrating, VDP (Hrsg.), 2004

## 5. Ergebnistransfer und Empfehlungen

Der Ergebnistransfer wird im Hinblick auf stadtplanerische Implikationen, Stadt- und Verkehrsplanerische bzw. methodische Erkenntnisse sowie eine mögliche Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV durch Immobilieneigentümer geführt.

### 5.1 Methodische Aspekte

Die ÖPNV-Infrastruktur als expliziten Faktor der Preisbildung von Immobilien herauszustellen, ist aufgrund der untrennbaren Verflechtungen zur Zentralität und Dichte eine methodische und theoretische Gratwanderung. Mit der vorliegenden Untersuchung wurden dennoch stabile Schätzungen vorgelegt, anhand derer die preisliche Wirkung von ÖPNV-Infrastruktur beziffert werden kann.

Im Rahmen der Untersuchung hat sich damit - wie in zahlreichen Vorgängerstudien - auch bestätigt, dass ökonomische Verfahren sich dazu eignen, externe Effekte der Raumnutzung in Bezug zu Preisen und Mieten von Immobilien zu setzen. Damit eignen sich die Verfahren auch dazu, räumliche Investitionen und Desinvestitionen zu monetarisieren und damit in einen direkten volkswirtschaftlichen Bezug zu stellen. In Bezug auf die Verfahrensauswahl verspricht die Querschnittsanalyse dabei allerdings stabilere Ergebnisse als der „Difference in Difference Ansatz“ der im Rahmen der Längsschnittanalyse umgesetzt wurde. Aber auch hier zeigt sich eine gewisse Abhängigkeit der Ergebnisse von den gewählten Spezifikationen.

Für die Ermittlung preislicher Auswirkungen wird auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse der Rückgriff auf Querschnittsmodelle (OLS und/oder räumliche Regressionsmodelle) empfohlen, die auf einem begrenzten Untersuchungszeitraum basieren. Im Falle von zu geringen Fallzahlen eignen sich auch Längsschnittdatensätze in denen etwaige konjunkturelle Entwicklungen über Zeitvariablen kontrolliert werden. Beim letztgenannten Ansatz sollte beachtet werden, dass durch Zeitvariablen auch andere Variablen bzw. Koeffizienten beeinflusst werden können, da das Konzept auf der Unterstellung von konstanten Parameterausprägungen innerhalb der gepoolten Zeiträume basiert.

Der „Difference in Difference Ansatz“ unterliegt viel stärkeren methodischen und theoretischen Einschränkungen als die Querschnittsmodellierung. Im Rahmen von Nutzen-Kosten-Evaluationen oder der Kosten-Wirksamkeit-Analysen sollte der Ansatz daher höchstens als ergänzendes Verfahren eingesetzt werden.<sup>22</sup>

Die Anwendung eines Choice-Modelling wie es im Rahmen der Conjoint Analyse umgesetzt wurde, ist dem Verfahren der kontingenten Bewertungsmethode (direkte Befragung der Zahlungsbereitschaft) insofern vorzuziehen, als dass durch die indirekte Abfrage eine Überzeichnung der Ergebnisse deutlich unwahrscheinlicher ist. Gleichwohl bleibt das Verfahren in hohem Maße abhängig vom spezifischen Studiendesign und der Operationalisierung. Im Hinblick auf die Ableitung der Präferenzen, wurde deshalb eine Möglichkeit der Standardisierung entwickelt, indem das jeweils aktuelle und lokal verfügbare Wohnungsangebot ins Simulationsmodell integriert wurde. Dieses Vorgehen ist zu empfehlen, da nur so eine unabhängige und repräsentative Abbildung des Wohnungsangebotes ermöglicht wird.

Insgesamt ist anzumerken, dass die Ergebnisse sämtlicher angewandter Methoden aus Schätzverfahren hervorgehen und daher als globale Näherungswerte zu verstehen sind, die deutlichen lokalen Schwankungen unterliegen können. Aufgrund des Modellcharakters zeigen die angewandten Verfahren auch keine Ursache-Wirkungsbeziehungen sondern lediglich einen statistischen Zusammenhang auf: Eine hohe ÖPNV-Angebotsqualität bedingt keine

---

<sup>22</sup> Vgl. dazu auch Caeserlein, T.: Verkehrsinfrastruktur und Immobilienwerte – Konzeptionelle, methodische und empirische Befunde von monetären Bewertungsverfahren. - Münster 2010, S. 112 ff.

höheren Immobilienpreise, geht aber mit hoher Wahrscheinlichkeit mit höheren Preisen einher und ist bei vielen Wohnungsnachfragern auch ein Präferenzkriterium im Rahmen der Wohnstandortentscheidungen.

### 5.1.1 Operationalisierung von Angebotsqualität des ÖPNV

Die Operationalisierung der Angebotsqualität in Anlehnung an die standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im ÖPNV erwies sich aus verschiedenen Gründen als beste Variante für eine Modellierung von preislichen Effekten: Das Reisezeitäquivalent erzeugt weniger Multikollinearität im Modell als die objektive Reisezeit, wodurch die abgeleiteten Koeffizienten stabiler sind. Auch im Vergleich zum absoluten Erreichbarkeitskonzept („Alles oder nichts Prinzip“/Dummi-Variablen: Erschließung, Verkehrssystem, Verfügbarkeit, Erreichbarkeit als 0/1 Variablen) führt die Modellierung des Reisezeitäquivalents zu stabileren Ergebnissen: Während das Zeitäquivalent alle Komponenten der Angebotsqualität in einer Variablen berücksichtigt, muss diese beim absoluten Ansatz zu Lasten der Modellqualität durch zahlreiche Variablen abgeleitet und modelliert werden. Darunter leidet dann auch die intuitive Nachvollziehbarkeit der Modellergebnisse, da insbesondere an den Grenzbereichen der Dummi-Variablen unschlüssige Preiszuschläge, selbst bei geringsten Distanzen, entstehen können (z.B. Zone 400m mit 2,5% auf Zone 500m mit 4,5%).

Im Hinblick auf die Ermittlung der Fußwegezeiten zur nächsten Haltestelle, zeigen die herangezogenen Datengrundlagen für das Fußgängerouting noch Mängel in Bezug auf die Berücksichtigung topographischer Verhältnisse. Gerade in Regionen wie Stuttgart ist die topographische Situation aber ein entscheidender Faktor in Bezug auf die empfundenen Reisezeiten. Angesichts dieser bestehenden Ungenauigkeiten, wären im Hinblick auf forschungswirtschaftliche Aspekte (Datenverarbeitungskapazitäten) auch alternative Verfahren der Fußwegezeiten denkbar, wie z.B. die gewichtete Ableitung aus Luftlinienentfernungen entsprechend der Empfehlungen des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV)<sup>23</sup>.

Im Rahmen der Zielauswahl erwies sich die Erreichbarkeit des Hauptbahnhofes als guter Indikator zur Erfassung der Gesamterreichbarkeit, wobei dies allgemein aber nur für sternförmig verlaufende ÖPNV-Systeme gilt. Hinsichtlich einer Übertragung des Ansatzes sollte auf möglichst zentrale Ziele zurückgegriffen werden.

### 5.1.2 Räumliche Abhängigkeit

Die Effekte der ÖPNV-Angebotsqualität sind räumlich überprägt: Unter anderem die Zentralitäts- und Dichteabhängigkeit von ÖV-Angebotsqualität (die sich aus der Verkehrsplanung und der Siedlungsentwicklung ergibt) bedingt eine räumliche Abhängigkeit in den Modellen. Diese räumliche Abhängigkeit kann in bestimmten Fällen zu Modellinstabilitäten führen. Durch Berücksichtigung dieser Abhängigkeit im Rahmen von räumlichen Regressionsmodellen (2SLS-Modelle, GMM-Modelle) ergab sich im Rahmen der vorliegenden Berechnungen aber weiterhin ein positiver Einfluss der ÖPNV-Angebotsqualität auf den Preis, der im Vergleich zu den unregulierten linearen Modellen (OLS) zwar geringer ausfällt aber weiterhin signifikant bleibt. Eine Berücksichtigung von räumlich regressiven Prozessen wird an dieser Stelle aber nur zur methodischen Absicherung empfohlen. Ob die Koeffizienten „richtiger“ sind, konnte nicht abgeleitet werden.

### 5.1.3 Objekt- und Lageeigenschaften

Die Objekteigenschaften wurden in den Modellen detailliert erfasst. Dadurch ist die Anzahl der im Modell berücksichtigten Variablen relativ hoch, was sich insbesondere bei geringen Fallzahlen negativ auf die Modellqualität

<sup>23</sup> VDV Schriften 4: 6/2001, S.12, 2001.

auswirken kann. In solchen Fällen empfiehlt sich die Gruppierung einzelner Ausstattungsvariablen zu Ausstattungs-klassen (einfach, normal, gehoben, luxuriös). Im Vergleich der Modelle im Hinblick auf die ÖV-Koeffizienten, zeigten sich aber kaum Änderungen durch Unterschiede der Objektspezifikation und auch keine Hinweise auf eine Überspezifikation in den Basismodellen. Für eine adäquate Modellierung sind mindestens Angaben zum Zustand, zur Ausstattung, zur Fläche und zum Baualter erforderlich.

In Bezug auf die Standort- und Lageeigenschaften erweist sich die Zentralität (gemessen als IV-Fahrzeit zum Zentrum) als wichtigste Variable zur Erklärung der preislichen Varianz (rund 20%). Weiterhin wurden preisliche Zusammenhänge zur Nahversorgung (Einzelhandelsdichte) und zum sozialen Umfeld (Ausländerquote und Kaufkraft) festgestellt.

Die Variablen zum Umgebungslärm zeigen ebenfalls in vielen Modellen signifikante Preiseinflüsse. Für den Stadtbahnlärm liegen die ermittelten NSDI (Noise Sensitivity Depreciation Index) zwischen -0,0003 und -0,001 je dB Lärmzunahme. Je dB Lärmzunahme verringert sich die Miete oder der Preis zwischen 0,03% und 0,1%. Übertragen auf einen lärmbelasteten Standort mit einem Dauerlärmpegel (LDEN) von 60 dB(a) liegt die zu erwartende Wertminderung demnach bei bis zu 6%. Es konnten aber nicht in allen Regionen negative Wirkungen des Stadtbahnlärms festgestellt werden, was vorwiegend auf Kollinearitäten zwischen den einzelnen Lärmarten und die Erhebungsart zurückzuführen ist. Für den Fluglärm konnten in Berlin NSDIs von 0,1% (Miete) bis zu 0,4% (Kauf) je dB abgeleitet werden.

#### 5.1.4 Nachbarschaftseffekte und ÖPNV-Nachfrage

Für die Modellierung lagen keine kleinräumigen ÖPNV-Nachfragedaten vor. Es ist zumindest theoretisch sicher zu erwarten, dass die Preiseffekte der ÖPNV-Angebotsqualität mit der ÖPNV-Nachfrage korrelieren<sup>24</sup>. Da der Fokus der Untersuchung aber vorwiegend auf einer globalen Ableitung des preislichen Zusammenhangs lag, konnten Abhängigkeiten zu den demographischen oder sozioökonomischen Verhältnissen nur am Rande geprüft werden. Hier zeigte sich, dass in Bereichen mit hohem Altersanteil ein potenziell geringerer preislicher Zusammenhang vorliegt. Auch die 2SLS-Modellierung im Rahmen der räumlichen Regression deutete auf eine potenzielle Überschätzung der Preiseffekte in nachfrageschwachen Räumen hin. Detaillierte Prüfungen waren - insbesondere auch der Datenlage geschuldet- nicht möglich, da sämtliche vorliegenden Daten mit der abhängigen Variablen korrelierten und somit die Ableitung einer interpretierbaren Instrumentenvariablen fehlschlug. Einerseits wird hier weiterer Forschungsbedarf gesehen, andererseits kann beim Mangel an geeigneten Daten zur Kontrolle möglicher Überzeichnungen durch Nachbarschaftseffekte auch auf den Spatial-Lag Ansatz (2SLS-Modell) zurückgegriffen werden, der ohnehin im Rahmen der räumlichen Regression zur Anwendung kommen sollte.

#### 5.1.5 Angebotspreisdaten

Angebotsdaten eignen sich für die Abbildung relativer Preise im Rahmen der hedonischen Modellierung. Der Ergebnisvergleich zwischen den Längsschnittdatensätzen auf Basis der empirica-Preisdatenbank (auf Basis von IDN ImmoDaten GmbH) und den Querschnittdatensätzen auf Basis der empirica-systeme Marktdatenbank ergab trotz unabhängiger Erhebungsverfahren konsistente Ergebnisse in Bezug auf den Forschungsgegenstand. Die große Anzahl an Attributen in den Angebotsdatenbanken ermöglicht eine sehr detaillierte Modellierung der Objekteigenschaften und anderer wertbeeinflussender Merkmale.

---

<sup>24</sup> Maennig 2013: Empfehlung zur Prüfung der Abhängigkeit von Preiseffekten in Bezug auf die ÖPNV Nachfrage, demographische Gegebenheiten und Kaufkraft - anhand von Instrumentenvariablen. Wortbeitrag Expertenbeiratsitzung.

Gleichzeitig wurden auch Schwächen von Angebotsdaten identifiziert: Einerseits existieren Abweichungen zu den Transaktionspreisen und Mieten und Mieten, diese erwiesen sich in Bezug auf die Transaktionsdaten jedoch nicht - oder nur teilweise als systematisch. Auch gegenüber den Bestandsmieten existieren Abweichungen, die besonders in gefragten Lagen höher ausfallen.<sup>25</sup> Andererseits eignen sich nicht alle Attribute für die Ableitung einer stabilen Konstanten, die beispielsweise für eine Wertindikation erforderlich wäre. Die Variable Pool z.B. zeigt einerseits in Berlin den erwarteten signifikanten Preiszuschlag an, in Erfurt hingegen einen signifikanten Preisabschlag: Wahrscheinlich handelt es sich hier um Gemeinschaftsschwimmbäder im Gebäude, die als solche nicht von den Anbietern deklariert werden. Zwar haben diese Verzerrungen keine Auswirkungen auf die ermittelten Koeffizienten zur ÖPNV-Angebotsqualität, im Hinblick auf Bewertungszusammenhänge können solche Fälle (vor allem bei kleiner Grundgesamtheit) aber zu Verzerrungen führen. Diese im Vergleich zu den Transaktionsdaten der Gutachterausschüsse höhere Unsicherheit ist daher besonders dann zu berücksichtigen, wenn die Grundgesamtheit an Angebotsdaten klein ist.

## 5.2 Stadt- und verkehrsplanerische Aspekte

Die Ausrichtung der Siedlungsentwicklung entlang von Verkehrsachsen und eine abgestimmte Stadt- und Verkehrsplanung sind zentrale Elemente der nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung. Die Analyse hat gezeigt, dass eine gute ÖPNV-Infrastruktur auch im Hinblick auf Immobilienwerte nachhaltig ist.

Auch wenn die Erschließung das zentrale Element für den Zugang zu ÖPNV-Systemen ist, existieren weitere Teilaspekte der ÖPNV-Angebotsqualität, die im Kontext der Stadtentwicklung relevant sind. Die Gewichtungsfunktionen zur Ermittlung des Reisezeitäquivalents in Anlehnung an die Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV (vgl. Kapitel 2.4.1) bieten gute Anhaltspunkte für die Vorabeeschätzung von investiven Maßnahmen in die Qualitätsverbesserung.

Zur Verdeutlichung der Auswirkungen verschiedener Maßnahmen im Stadtentwicklungskontext, wurden die ermittelten Preiseffekte aus den Querschnittsmodellen mit den jeweiligen Reisezeitersparnissen bzw. den Reisezeitäquivalenten verrechnet. Nachstehende Tabelle zeigt die zu erwartenden immobilienwirtschaftlichen Effekte für unterschiedliche Maßnahmen der Qualitätsverbesserung.

---

<sup>25</sup> Held, T., Nielsen J., Schürt A. und M. Waltersbacher 2013: BBSR Hintergrundpapier Aktuelle Mietenentwicklung und ortsübliche Vergleichsmiete: Liegen die erzielbaren Mietpreise mittlerweile deutlich über dem örtlichen Bestandsmietenniveau? BBSR (Hrsg.)

**Tabelle 14: Preiseffekte in Abhängigkeit der ÖPNV-Angebotsoptimierung (Preiseffekt in Prozent)**

Teilaspekt der OV Angebotsqualität	Gewichtungsfaktor zur Ermittlung der subjektiven Reisezeit (Reisezeitäquivalent)	Szenario (Reisezeitoptimierung)	Reisezeitersparnis (Minuten Zeitaquivalent)	Reisezeitersparnis (absolut)	Preiszuschlag je Minute Reisezeitäquivalent	Zahlungsbereitschaft je Minute Reisezeit	Preiseffekt (ökonomische Modelle)	Zahlungsbereitschaft (Conjoint Modelle)
<b>Umsteigen</b>								
	8*Anzahl Umstiege	Wegfall 1 Umstieg	8,0	1,0	0,1%	0,3%	0,8%	2,7%
		Wegfall 2 Umstiege	16,0	1,0	0,1%	0,3%	1,6%	5,4%
		Wegfall 3 Umstiege	24,0	1,0	0,1%	0,3%	2,4%	8,2%
	1,3*Wartezeit in Minuten	Verkürzung Umsteigewartezeit um 5 Minuten	6,5	5,0	0,1%	0,3%	0,7%	2,2%
		Verkürzung Umsteigewartezeit um 10 Minuten	13,0	10,0	0,1%	0,3%	1,3%	4,4%
		Verkürzung Umsteigewartezeit um 20 Minuten	26,0	20,0	0,1%	0,3%	2,6%	8,8%
<b>Verkehrssystemqualität</b>								
	1,8+(1+0,18)	Verkürzung Reisezeit im Bus um 10 Minuten	13,6	10,0	0,1%	0,3%	1,4%	4,6%
		Verkürzung Reisezeit im Bus um 15 Minuten	19,5	15,0	0,1%	0,3%	2,0%	6,6%
		Verkürzung Reisezeit im Bus um 20 Minuten	25,4	20,0	0,1%	0,3%	2,5%	8,6%
<b>Erschließung</b>								
	Fußwegezeit*(0,9+0,15*Fußwegezeit)	Fußwegverkürzung zur nächsten Haltestelle um 500m (7,5 Minuten)	15,2	7,5	0,1%	0,2%	1,5%	1,8%
		Fußwegverkürzung zur nächsten Haltestelle um 800m (12 Minuten)	32,4	12,0	0,1%	0,2%	3,2%	2,9%
		Fußwegverkürzung zur nächsten Haltestelle um 1000m (15 Minuten)	47,3	15,0	0,1%	0,2%	4,7%	3,6%
<b>Systemverfügbarkeit</b>								
	0,4*Fahrzeugfolgezeit* (1+0,012*0,4*Fahrzeugfolgezeit)	Erhöhung Taktung um 10 Minuten (20 auf 10)	9,8	10,0	0,1%	0,3%	1,0%	3,3%
		Erhöhung Taktung um 10 Minuten (30 auf 20)	13,6	10,0	0,1%	0,3%	1,4%	4,6%
		Erhöhung Taktung um 20 Minuten (30 auf 10)	29,1	20,0	0,1%	0,3%	2,9%	9,9%

Quelle: PTV Transport Consult GmbH, empirica, TNS Infratest<sup>26</sup>

empirica

Zentrale Stellgrößen zur Optimierung der Angebotsqualität sind neben der Erschließung, die Erhöhung der Taktung, die Reduktion von Umstiegen und der Ersatz von Buslinien durch Schieneninfrastruktur bzw. die Beschleunigung von Bussystemen (beispielsweise durch Busspuren). Für die Stadtentwicklung ergibt sich daraus einerseits, dass Maßnahmen zur Optimierung der Anbindung einzelner Quartiere nicht zwangsläufig vor Ort im Sinne einer besseren Erschließung umgesetzt werden müssen: auch die Optimierung anderer Teilaspekte (an anderen Stellen der ÖPNV-Netze), kann die Rahmenbedingungen der lokalen Märkte ggf. verbessern. Dazu ist eine enge Abstimmung von Stadtentwicklungs- und Verkehrsplanung im Sinne einer integrativen Verkehrsplanung erforderlich, um etwaige Wirkungen im Kontext der komplexen Netzinfrastruktur zu lokalisieren und abzuschätzen.

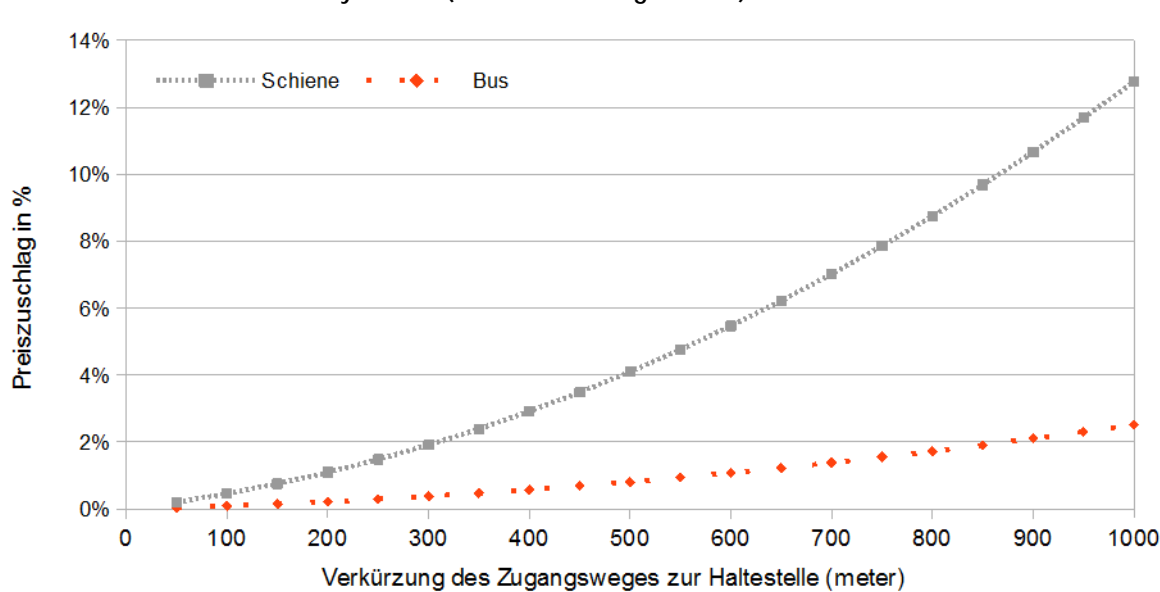
Andererseits verspricht eine integrative Planung auch im Hinblick auf Nutzen-Kosten Optimierung Vorteile. Wie die vorstehende Tabelle zeigt, können verhältnismäßig kostengünstige Maßnahmen wie die Optimierung der Fahrplanabstimmung (Reduktion von Umsteigewartezeiten um 10 Minuten) bei gleichbleibenden Bedingungen ähnliche Reisezeitersparnisse und damit auch Preiseffekte bewirken, wie die verhältnismäßig kostenintensive Investition zur Verbesserung der Verkehrssystemqualität (Reduktion der Reisezeit Bus um 10 Minuten).

Trotz der vielfältigen weiteren Stellschrauben bleibt die Erschließung (Entfernung zur Haltestelle) ein zentrales Element, da durch sie der Zugang zum ÖPNV-Netz erst ermöglicht wird. Unter Berücksichtigung der Preisabschläge, die dem Verkehrssystem Bus geschuldet sind, führt eine Erschließung mit Schieneninfrastruktur wahrscheinlich zu den größten Effekten auf den Immobilienpreis. Dies ergab auch die Modellierung im Hinblick auf unterschiedliche Preiseffekte der Verkehrsträger Bus und Bahn (vgl. Abbildung 5).

<sup>26</sup> Bei Umstiegen und Taktung wurde die jeweilige Reisezeit unterstellt.



Abbildung 5: Preiseffekte durch Optimierung der Erschließung nach unterschiedlichen Verkehrssystemen (Berlin und Stuttgart 2012)



Quelle: empirica

empirica

Die in Abbildung 5 abgebildeten Preiseffekte, die ceteris paribus bei einer Optimierung der Erschließung eintreten, sind nicht losgelöst von der Gesamtqualität und der Haltestellendichte der ÖPNV-Netze zu betrachten. Die zu erwartenden Preiseffekte variieren zudem je nach Definition von „erschlossen“ und sind damit abhängig von der Lage im Stadtgebiet und der einhergehenden Nutzungsdichte.

Tabelle 15: Preiseffekte der Erschließung in Abhängigkeit von Gebietstyp und Verkehrsträger

Erschließungszone (Oberzentren und Mittelzentren)	Maximale Distanz	U-Bahn/S-Bahn/SPNV	Bus
Kernzone	300m	1,9%	0,4% bis 0,6%
	400m	2,9%	0,6% bis 0,9%
Gebiet mit Hoher Nutzungsdichte	600m	5,5%	1% bis 1,7%
Gebiet mit geringer Nutzungsdichte	1000m	12,8%	2,5% bis 3,9%

Quelle: empirica in Anlehnung an VDV (2001)<sup>27</sup>

empirica

Vorstehende Tabelle zeigt die Empfehlungen des VDV zur Abgrenzung von Erschließungszonen und daraus abgeleitete Preiseffekte zwischen „vollerschlossenen“ und „unerschlossenen“ Immobilien: Demnach ergeben sich in Gebieten mit geringer Nutzungsdichte hinnehmbare Fußwege von maximal 1000m mit entsprechend großen Preiseffekten. In den Kernzonen zeigen sich hingegen kleinere Preiseffekte. Dass in peripheren Gebieten mit schlechter ÖPNV-Anbindungsqualität die höchsten Preiseffekte nach Erschließung durch Schienenverkehre zu erwarten sind, ist insofern auch nachvollziehbar, weil die Erreichbarkeitsvorteile nach Investition hier am größten sind.

<sup>27</sup> VDV Schriften 4: 6/2001, S. 11, 2001; Preiseffekte für Schienen und Businfrastruktur wurden für Berlin und Stuttgart im Querschnitt abgeleitet, für die Ermittlung der Preiseffekte von „Buserschließung“ wurden auch die Ergebnisse der Basismodelle herangezogen.



Davon ausgehend, dass die meisten Wohnungen in Gebieten mit „hoher Nutzungsdichte“ liegen, führt die Erschließung von Quartieren mit Schieneninfrastruktur zu Preiseffekten von 5-6% und die Erschließung mit Businfrastruktur zu Preiseffekten von 1-2%.

Im Rahmen von stadtentwicklungspolitischen Überlegungen sind insgesamt aber auch die immobilienwirtschaftlichen Auswirkungen negativer externer Effekte des ÖPNV (insbesondere Lärm) zu berücksichtigen. Diese wirken nicht nur im Umfeld der Haltestellen, sondern im gesamten Raum. Zur Abschätzung liefern die EU-Lärmkartierungen und straßenscharfe Linienpläne nützliche Anhaltspunkte über die zu erwartenden Lärmsteigerungen.

### 5.3 Finanzierungspotentiale und Finanzierungsmodelle für den ÖPNV

#### 5.3.1 Kein bislang unberücksichtigter Nutzen

Die Studie hat gezeigt, dass Immobilieneigentümer über höhere Mieteinnahmen und einen höheren Gebäudewert von einer vorhandenen ÖPNV-Erschließung profitieren – ein positiver externer Effekt. Mit externen Effekten werden Auswirkungen auf Dritte bezeichnet, die durch das Handeln einer Person verursacht werden, ohne dass die dritte Person auf Art und Umfang der Handlung Einfluss hätte. Externe Effekte können dabei sowohl negativer Art sein – wenn zum Beispiel durch Luftverkehrslärm Anwohner belastet werden – oder positiver Art wie im klassischen Lehrbuchbeispiel eines Imkers, dessen Bienen für eine größere Ernte des Obstbauern sorgen. In beiden Fällen entsteht ein zusätzlicher Nutzen oder eine zusätzliche Belastung, die zwar durch den Verursacher nicht intendiert ist, aber als Nebenprodukt unumgänglich ist.

Im Unterschied zu einem klassischen externen Effekt entsteht im hier untersuchten Fall der höheren Immobilienwerte durch eine ÖPNV-Anbindung aber kein zusätzlicher, weiterer Nutzen, der von dem Verursacher (hier: dem ÖPNV-Anbieter) nicht intendiert wurde. Vielmehr profitieren die Immobilieneigentümer von einer Umverteilung des intendierten Nutzens. Der Grund hierfür ist simpel: Nicht Gebäude fahren mit der U-Bahn, sondern nur Bewohner.

Durch die Nutzung des ÖPNV entsteht beim Fahrgast ein Nutzen, der sich als seine Zahlungsbereitschaft für die Beförderungsleistung beziffern lässt. Aus dieser Zahlungsbereitschaft bestreitet er das Fahrtgeld, die positive Differenz verbleibt grundsätzlich beim Konsumenten und wird in der Volkswirtschaftslehre als Konsumentenrente oder in Kosten-Nutzen-Analysen auch als Nettonutzen bezeichnet. Durch den in dieser Studie gezeigten positiven Effekt einer ÖPNV-Anbindung auf den Immobilienwert vermindert sich nun die Konsumentenrente oder der Nettonutzen des Fahrgastes zusätzlich um die höhere Miete. Dem Immobilieneigentümer gelingt es, einen Teil des beim Bewohner entstehenden ÖPNV-Nutzens zu seinen Gunsten zu monetarisieren. Daher liegt weiterhin ein positiver externer Effekt für den Immobilieneigentümer vor.

Die Volkswirtschaftslehre hat gezeigt, dass externe Effekte auf Wettbewerbsmärkten zu einer ineffizienten niedrigen Bereitstellung / Produktion des Gutes führen, wodurch Wohlfahrtsverluste entstehen, da der Produzent des positiven Effektes keine Gegenleistung für diesen erhält. Zur Erreichung des Wohlfahrtsoptimums empfiehlt die Volkswirtschaftslehre eine Internalisierung des externen Effektes, d.h. im einfachen Fall sind Kosten bzw. Nutzen dem Verursacher zuzurechnen.

Allerdings erfolgt die Bereitstellung der ÖPNV-Infrastruktur nicht durch einen Wettbewerbsmarkt. Die Investitionsentscheidung für oder gegen den Bau oder Betrieb des ÖPNV wird auf Basis einer Kosten-Nutzen-Analyse getroffen. Die Kosten-Nutzen-Analyse ist in der „Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV und Folgekostenrechnung – Version 2006“<sup>28</sup> kodifiziert. In der Standardisierten Bewertung wird der Nutzen für die

<sup>28</sup> ITP Intraplan Consult GmbH, Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH, *Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV und Folgekostenrechnung – Version 2006*, Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, o.J.

Fahrgäste auf Basis der Reisezeitdifferenzen im ÖV sowie über eingesparte Pkw-Betriebskosten bei einer Verlagerung von Wegen auf den ÖPNV geschätzt.

Im Ergebnis bedeutet daher der hier nachgewiesene positive Zusammenhang zwischen ÖPNV-Anbindung und Immobilienwert nicht, dass der Nutzen in der Standardisierten Bewertung systematisch unterschätzt wird, weil eine gesamte Nutzenkategorie bislang nicht berücksichtigt wurde. Der positive Zusammenhang weist nur auf die Verteilung des Nutzens zwischen ÖPNV-Nutzer und Immobilieneigentümer hin.

### 5.3.2 Vergleich des Fahrgastnutzens laut Standardisierten Bewertung und der Immobilienwertsteigerungen

Die in dieser Studie nachgewiesene Wertsteigerung der Immobilien durch eine verbesserte ÖPNV-Erschließung kann in Relation zum Fahrgastnutzen gesetzt werden, der im Rahmen der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV geschätzt wird. Da wie beschrieben die Wertsteigerung der Immobilien kein zusätzlicher, bislang nicht erfasster Nutzen ist, sondern einen Hinweis auf die Verteilung des durch die ÖPNV-Erschließung zusätzlich geschaffenen Nutzens gibt, sollte die Wertsteigerung der Immobilien geringer als der Nutzen aus der Standardisierten Bewertung ausfallen.

Der Vergleich der beiden Berechnungen ist naturgemäß schwierig und kann nur unter Zuhilfenahme einer Reihe von diskussionswürdigen Annahmen erfolgen. Probleme bereitet dabei, dass der Nutzen der Standardisierten Bewertung über die Zahl der Fahrgäste berechnet wird, während die Wertsteigerung der Wohnimmobilien auf der Zahl der Wohnungen, bzw. der Wohnfläche aufsetzt. Daher wurde ein Vergleich gesucht, der so früh wie möglich Fahrgäste und Wohnfläche in Übereinstimmung bringt.

In der Ausgangssituation vor Investition wird von einem Gebiet mit gerade noch akzeptabler ÖPNV Erschließung ausgegangen, die durch die Investition verbessert werden soll. Der Wirkungsbereich der Investition sei 500 Meter im Durchmesser, dies entspricht 20 ha. Dies kann z.B. eine neue Haltestelle entlang einer bereits vorhandenen Straßenbahnlinie mit einem Haltestellenabstand von vorher 1 km sein, bei der nun eine weitere Haltestelle in der Mitte gebaut wird. Abgedeckt ist aber auch jede andere fahrzeitverkürzende Investition.

Wichtig ist es zu betonen, dass die Größe des Wirkungsbereichs grundsätzlich irrelevant ist, da der Wirkungsbereich einheitliche Grundlage beider Berechnungen ist. Relevant ist die Größe des Wirkungsbereiches allerdings indirekt. Würde unterstellt werden, dass der Wirkungsbereich sehr groß ist, wäre dieses Gebiet vorher notgedrungen sehr schlecht erschlossen ist (d.h. sehr weite Fußwege zur nächsten Haltestelle) und nun gut erschlossen wird. Die in der standardisierten Bewertung vorgegebene quadratische Funktion zur Berechnung der empfundenen Reisezeit aus Fußwegen ist allerdings sehr steil, sodass sich dadurch extreme Veränderungen im ÖV/IV Widerstandsverhältnis und damit im Modal Split ergeben würden. Solch extremen Veränderungen sind unrealistisch und weisen darauf hin, dass üblicherweise keine solchen starken Verbesserungen der ÖV-Qualität (z.B. von nicht erschlossen zu U-Bahn-Anschluss) in der Realität erzielbar sind bzw. dass die anzuwendende quadratische Gleichung bei großen Veränderungen nicht mehr passend ist.

In nächsten Schritt ist aus der Größe des Einzugsbereiches auf die Zahl der Einwohner zu schließen. Hierfür wird auf die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Verkehrsplanung aus dem Jahre 2006 - Bezug genommen. Demnach ist in reinen Wohngebieten mit Bruttodichten von 10 bis 150 Einwohnern pro Hektar zu rechnen. Im Folgenden wird der Spannenmittelwert von 80 Einwohner/ha zugrunde gelegt. Alternativ hätte statt der Bruttodichte von reinen Wohngebieten auch die Bruttodichte von z.B. Mischgebieten oder Kerngebieten zugrunde gelegt werden können. Dies wurde verworfen, da in diesen Gebieten die Zahl der Beschäftigten hätte berücksichtigt werden müssen und damit auch die Wertanstiege in gewerblich genutzten Gebäuden. Diese liegen aber nicht vor.

Insgesamt wird daher für die beiden folgenden Berechnungen von 1.571 Einwohnern ausgegangen (500 m Radius entspricht 19,6 ha, multipliziert mit 80 EW/ha). Ausgehend von diesem Wert differieren nun die beiden Berechnungen. Zunächst folgt die Berechnung beider Nutzenkategorien – Zeitersparnis und Pkw-Kosteneinsparung - laut Standardisierter Bewertung.

Hierfür muss zunächst aus der Zahl der Einwohner auf die Zahl der Fahrgäste geschlossen werden. Wieder werden die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ zugrunde gelegt. Diese empfehlen für entsprechende Berechnungen von einer Wegezahl von 3,0 bis 3,5 je Werktag und Einwohner auszugehen, unterstellt werden hier 3,25 Wege je Einwohner. Abzüglich eines Binnenverkehrs, bei dem Ausgangsort und Zielort innerhalb des Gebietes liegen, von 12,5% an allen Wegen und zuzüglich eines Aufschlags von 4% für den Besucherverkehr generieren die knapp 1.600 Einwohner werktäglich rund 4.700 Wege.

Im nächsten Schritt ist ein geeigneter ÖPNV-Anteil vor Investition zugrunde zu legen. Dazu wird die Schätzfunktion aus der Standardisierten Bewertung herangezogen, S. 45, Gleichung 2-25, verwendet. Diese benötigt als Eingangsparameter den MIV- und den ÖPNV-Gesamtwiderstand. Ausgehend von der durchschnittlichen PKW-Wege-dauer aus der Studie „Mobilität in Deutschland 2008“, S. 99<sup>29</sup> (21 Minuten) und mit einem Faktor für die Parkplatzverfügbarkeit von 0,8 (laut Standardisierte Bewertung Faktor für mittlere Parkplatzverfügbarkeit) dividiert, ergibt sich ein MIV-Gesamtwiderstand von 26,25 Minuten.

Das ÖV-IV-Reisezeitverhältnis vor Investition wurde mit 2,5 angesetzt, dies gilt als gerade noch akzeptables Verhältnis (Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 2010) das durch die Investition entsprechend verbessert wird. Die ÖV-Gesamtreisezeit beträgt damit 52,5 Minuten. Diesen unterteilen wir wie folgt: 4 Minuten Abgangszeit am Zielort (entspricht 6 min Widerstand), 11,25 Minuten Zugangszeit im Ohnefall mit schlechter Erschließung (entspricht 750 Meter bei 4 km/h) oder – aufgrund der quadratischen Gleichung zur Umrechnung in Widerstand – hohe 19,1 Minuten Widerstand. Bei einem 10-min-Takt der Straßenbahn ist eine Startwarezeit von 5 Minuten zu berücksichtigen. Bei der Ermittlung des Widerstandes resultiert aus der Fahrtenfolgezeit von 10 min ein Widerstand der Systemverfügbarkeit von 4,2 min. So verbleibt im Ohnefall eine ÖPNV-Fahrzeit von 32,3 Minuten (entspricht bei modernem Schienenfahrzeugen auf besonderem Bahnkörper einem Widerstand von ebenfalls 32,3 Minuten) (zum Vergleich: 21 Minuten Reisezeit beim IV).

Aus diesen Inputparametern errechnet sich ein ÖPNV-Anteil im Ohnefall bei schlechter Erschließung von 9,2%. Dies halten wir im Vergleich zu den durchschnittlichen ÖPNV Anteilen zwischen 15,5% (Ulm) und 26,5% (Berlin), siehe S. 45 des Methoden Anhangs I zu diesem Bericht, für plausibel, da die ÖPNV Angebotsqualität vor Investition nicht gut gewesen sein kann. Zudem liegt der Wert erwartungsgemäß im unteren Bereich der Bandbreite, die die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“, S. 18, geben.

Wird der ÖPNV-Anteil nun angewandt auf die Zahl der Wege so ergeben sich 430 ÖPNV-Fahrten pro Werktag vor Investition. Bezogen auf den Monat (Hochrechnungsfaktor x 25, siehe Standardisierte Bewertung, S. 65) entsprechend 10.700 ÖPNV-Fahrten im Monat, die von der ÖPNV-Investition profitieren.

Durch die Investition wird die Zugangszeit zur Haltestelle von 750 Metern um maximal 500 Meter auf maximal 250 verkürzt. Dadurch reduziert sich die Zugangszeit für den am Rand des Wirkungsgebietes wohnenden Fahrgast um 7,5 Minuten auf 3,75 Minuten (statt 11,25 min). Bei angenommener gleichmäßiger Bebauungsdichte innerhalb des Gebietes beträgt die durchschnittliche Reisezeitersparnis 70% der maximalen Reisezeitersparnis<sup>30</sup>, d.h. 5,25 Mi-

<sup>29</sup> vgl. Infas: Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht - Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. – Bonn 2008

<sup>30</sup> Verkehrserschließung und Verkehrsangebot im ÖPNV, VDV-Schriften, H. 6, 2001, S. 12.

nuten. Insgesamt beträgt die Zeit-Einsparung damit 940 Stunden im Monat. Mit einem Wertansatz von €6 / h Fahrzeitersparnis als gemitteltem Wert für Erwachsenen und Schüler (Anhang 3 zur Standardisierten Bewertung, Vereinfachtes Projektdossierverfahren, S.7) führt dieser Zeitersparnisansatz zu einem Brutto-Nutzen von 5.640 € im Monat.

Die zweite private Nutzenkategorie der Standardisierten Bewertung – eingesparte Pkw-Betriebskosten der zusätzlichen ÖPNV-Nutzer – wird wie folgt berechnet. Wieder ausgehend von den o.g. Gesamtwiderständen im ÖPNV und im MIV wird annahmegemäß die maximale Zugangszeit durch die Investition um 7,5 Minuten auf 3,75 Minuten verringert. Die empfundene Reisezeit des Zugangsweges, der Widerstand, hingegen reduziert sich aufgrund des quadratischen Zusammenhangs beträchtlich von 29,1 Minuten auf 5,5 Minuten, der Gesamtwiderstand von 71,6 Minuten auf 47,9 Minuten, was einen deutlichen Sprung im ÖPNV-Anteil um 10,4%-Punkte auf 19,6% nach sich zieht. Damit liegt der ÖPNV Anteil plausibel im Mittel der untersuchten Städte, was bei einer Verbesserung der ÖPNV-Angebotsqualität von deutlich unterdurchschnittlich auf durchschnittlich auch zu erwarten ist.

Dies entspricht werktäglich einer Verlagerung von 490 Wegen vom MIV auf den ÖPNV, im Monat entsprechend gut 12.000 Wege. Veränderungen zwischen MIV und Fußwegen bzw. Fahrradwegen werden nicht weiter beachtet, da diese keinen Ergebnisbeitrag liefern und außerdem ein Binnenverkehrsabschlag auf die Wegezähl oben bereits unterstellt wurde. Korrigiert um einen Pkw-Besetzungsgrad von 1,2 (Standardisierte Bewertung, S. 66), entspricht dies gut 10.000 Pkw-Fahrten pro Monat. Zuletzt ist eine Umrechnung der Fahrtzeit auf zurückgelegter Strecke notwendig. Dazu wird die zur Wegedauer korrespondierende mittlere MIV-Weglänge aus „Mobilität in Deutschland 2008“, S. 89 verwendet, d.h. 14,7 km. Die Gesamtlänge der auf den ÖPNV verlagerten Pkw-Fahrten beträgt damit pro Monat knapp 150.000 km. Bei einem Kostensatz von 0,28 €/km innerorts (Standardisierte Bewertung, Anhang I, S. 15), entspricht dies knapp 42.000 € an eingesparten Pkw-Betriebskosten pro Monat.

Im Gegensatz zur Standardisierten Bewertung (vgl. Standardisierte Bewertung, S. 60, Fußnote 1), die die Berechnung des volkswirtschaftlichen Nutzens zum Ziel hat, müssen aus Nutzersicht diesen eingesparten Pkw-Betriebskosten noch die nun anfallenden ÖPNV-Fahrkosten gegenüber gestellt werden. In volkswirtschaftlicher Sicht ist dies eine neutrale Umverteilung zwischen Fahrgästen und ÖPNV-Unternehmen, hier aber – da der Anstieg der Immobilienwerte kein zusätzlicher Nutzen ist (vgl. Kapitel 4.3.1) – geht es um den Anteil des Fahrgastnutzen den der Immobilieneigentümer für sich monetarisiert. Bezogen auf gut 12.000 Fahrten pro Monat und einem mittleren Erlös von 1,16 € pro Fahrgast (Ackermann, T.: Die Finanzierung des ÖPNV in Deutschland, Präsentation auf der 1. Sitzung des Projektbeirates dieses Projektes, S. 1, 2 und 5), sind dies 14.000 €.

Im Saldo führt die ÖPNV-Investition damit zu einer Senkung der Mobilitätskosten der von Pkw auf ÖPNV umsteigenden Personen in Höhe von 27.500 € pro Monat.

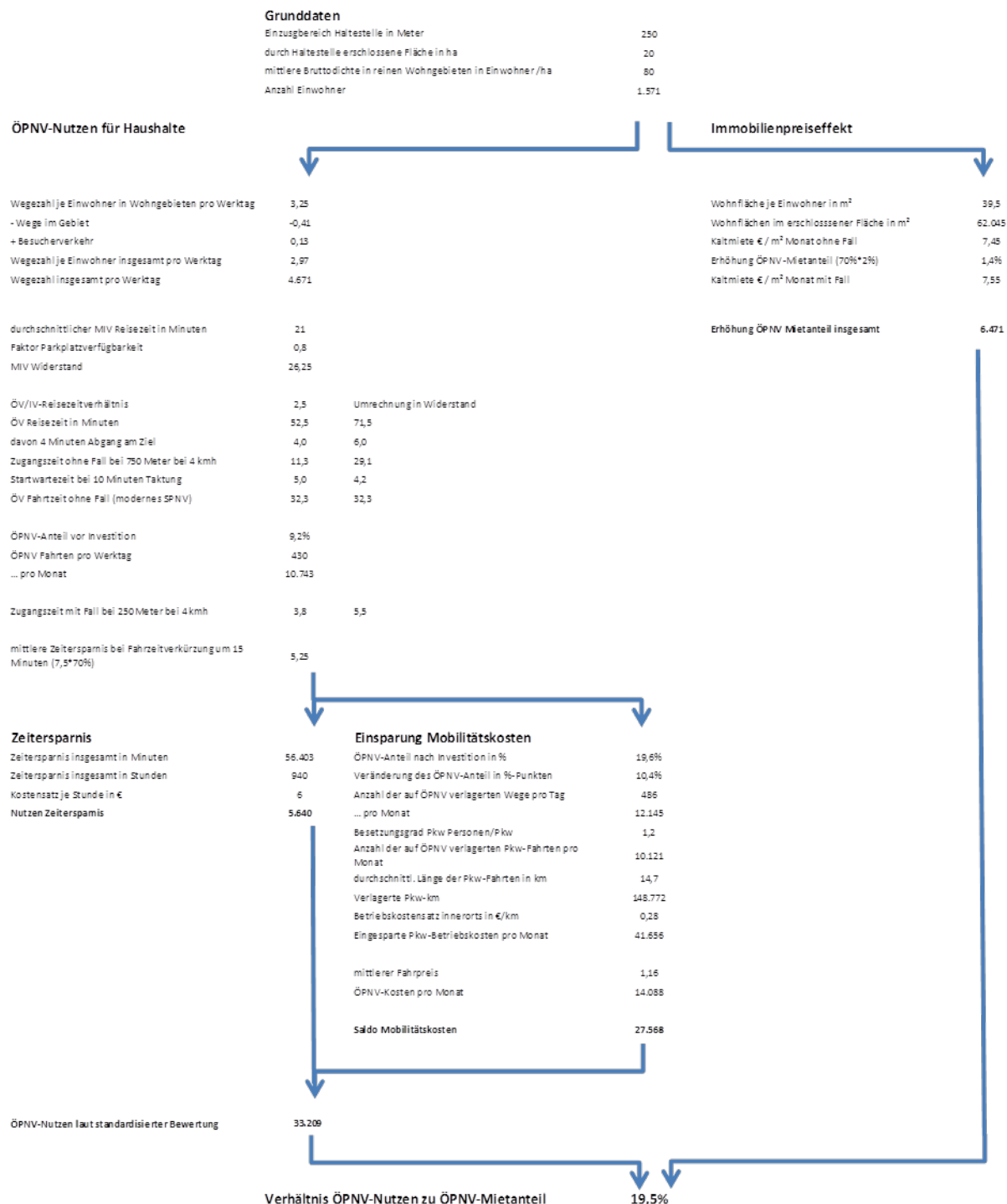
In der Summe der eingesparten Wegezeiten der auch vorher schon den ÖPNV nutzenden Personen und der netto eingesparten Mobilitätskosten führt die ÖPNV-Investition für die Haushalte im Einzugsgebiet zu einem Gesamtnutzen in Höhe von 33.200 €/Monat.

Zum Vergleich wird nun im Folgenden der korrespondierende Wert der höheren Wohnimmobilienmieten berechnet. Wieder ausgehend von knapp 1.600 Einwohnern muss zunächst auf die Wohnfläche umgerechnet werden. Dazu wird auf die einwohnergewichtet mittlere Wohnfläche pro Person in Wohngebäuden ohne Wohnheime in allen kreisfreien Städten mit mehr als 100.000 Personen laut Zensus 2011 Bezug genommen. Dies waren 39,5 m<sup>2</sup> pro Person. Demnach existieren in der durch die ÖPNV-Investition erschlossenen Fläche 62.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche.

Da der über die Standardisierte Bewertung berechnete Nutzen als Stromgröße (€/Monat) ausgewiesen wurde, wird für die Immobilienwertsteigerung auch auf die Stromgröße der Mietzahlung je Monat bezuggenommen. Die in dieser Studie berechnete Preiswirkung einer ÖPNV Erschließung in 750 m Fußentfernung betrug 2,5%, in 250 m hingegen 0,5%, vgl. Abbildung 4. Die Verkürzung des Fußweges um diese 500m erhöht somit den Immobilienwert um

im Maximum 2%, im Mittel aller Wohnungen entsprechend wiederum  $70\% \cdot 2\% = 1,4\%$ . Ausgehend von einer Kaltmiete von 7,45 €/m<sup>2</sup> und Monat, dem gewichteten Mittelwert der Mietangebote in den untersuchten Städten Stuttgart, Kassel und Berlin, entspricht dies einer Mietsteigerung um 10 c auf 7,55 €/m<sup>2</sup>. Bezogen auf die Wohnfläche von 62.000 m<sup>2</sup> entspricht dies knapp 6.500 €/Monat die auf die Verbesserung der ÖPNV-Erschließung zurückzuführen sind.

**Abbildung 6: Vergleich ÖPNV-Nutzen für Haushalte (Standardisierte Bewertung) und Immobilienpreiseffekte**



Quelle: divers, siehe Text

empirica

Im Ergebnis dieser einfachen Rechnungen werden 1/5 des Nutzens der Fahrgäste aus der (verbesserten) ÖPNV-Erschließung über die Miete auf die Immobilieneigentümer durchgereicht. Das Ergebnis ist übertragbar auf die Kaufpreise.

Der Überwälzungsanteil von einem Fünftel gilt dabei im Durchschnitt, nicht aber auf der Individualebene. Für Haushalte, die den ÖPNV trotz Investition weiterhin nicht nutzen, ist der Nettonutzen selbstverständlich negativ, sofern abgesehen wird von indirekten positiven Wirkungen wie geringere Staulastigkeit oder niedrigerer Schadstoffausstoß. Bei Selbstnutzern der Immobilien sind potentielle ÖPNV-Nutzer und Immobilieneigentümer die gleiche Person.

Bei der Interpretation ist zu beachten, dass diese Vergleichsrechnung natürlich von den gewählten Annahmen abhängig ist und diese „Spread-Sheet“ Rechnung eine erste Näherung an die Größenordnung geben soll. Eine eingehende Berechnung, eventuell auch an einigen Beispielen, sollte durchgeführt werden.

Ebenfalls zu beachten ist, dass hier als Mietzahlungen die Medianmiete der Wohnungsangebote unterstellt wurde, d.h. dass es sich um die Mieten handelt, die sich bei Neuabschluss eines Mietvertrages ergeben würden. Die Bestandsmieten vermieteter Wohnungen in Wachstumsregionen sind hingegen in der Regel geringer als Neuvertragsmieten, wobei die Differenz regional sehr unterschiedlich ist. Während die Bestandsmieten in München nur 2/3 der Neuvertragsmieten betragen, liegen beide Mieten in Essen gleichauf.<sup>31</sup> Die Verwendung der Neuvertragsmieten ist hier dem Umstand geschuldet, dass insgesamt in diesem Gutachten auf die Angebotsmieten bezuggenommen wurde. Das Ergebnis muss daher interpretiert werden als der Anteil des Nutzens, den die Wohnimmobilieneigentümer in der langen Frist auf sich überwälzen können sofern die Mietpreisbildung nicht durch Markteingriffe verzerrt wird.

### 5.3.3 Ansätze für eine Beteiligung der Immobilieneigentümer an der ÖPNV-Finanzierung

Da der positive Zusammenhang zwischen einer ÖPNV-Erschließung und den Immobilienwerten bereits implizit in der Standardisierten Bewertung berücksichtigt wurde, verändern sich die Nutzen-Kosten-Verhältnisse nicht. Die grundlegenden Investitionsentscheidungen, die im staatlichen Handeln unabhängig von der Finanzierungsstruktur sein sollte, bleiben unverändert.

Gleichwohl aber erhöht der Bau und Betrieb eines ÖPNV-Anschlusses den Immobilienwert und damit entsteht bei den Eigentümern eine Rente, ein Windfall-Profit. Die Wertsteigerung wird derzeit über folgende Abgaben abgeschöpft:

- Einkommenssteuer I: Höhere Mieten führen zu höheren Einkünften aus Vermietung und Verpachtung und damit in Abhängigkeit vom persönlichen Einkommenssteuersatz zu einer höheren Steuerlast. Von einer Teilabschöpfung der Windfall-Profits durch eine ÖPNV-Erschließung ist daher zumindest bei Mietwohnungen auszugehen.
- Einkommenssteuer II: Verkauft der Wohnungseigentümer seine vermietete Wohnung innerhalb von 10 Jahren nach dem Kauf wieder, so unterliegen mögliche Wertzuwächse durch eine ÖPNV-Erschließung der Einkommenssteuer; Veräußerungserlöse aus selbstgenutzten Wohnungen sind grundsätzlich steuerfrei. Praktisch allerdings erfolgt keine nennenswerte Abschöpfung der Wertzuwächse einer ÖPNV-Erschließung, da die Erschließung innerhalb dieser 10 Jahre erfolgen müsste. Da zudem die Gebäudewerte nicht erst mit der Inbetriebnahme steigen, sondern bereits in Erwartung dessen und Wohnungseigentümer

---

<sup>31</sup> Bestandsmieten aus Mikrozensus Zusatzerhebung 2010, fortgeschrieben auf 2013 mit dem Index der Nettokaltmieten des Verbraucherpreisindex auf Bundeslandebene.

die Steuerpflicht möglicherweise durch eine Verschiebung des Verkaufs über die 10 Jahresgrenze vermeiden, ist praktisch kaum mit einer Abschöpfung zu rechnen. Bei Bauträgergewinnen dürfte der Abschöpfungsanteil höher sein.

- Grunderwerbssteuer: Im Falle eines Verkaufs der Wohnung wird Grunderwerbssteuer als Anteil des Kaufpreises fällig. Dieser Anteil des Anstiegs des Gebäudewertes durch eine ÖPNV-Anbindung wird damit unabhängig von der Haltedauer abgeschöpft – wobei offen bleiben kann, welchen Anteil der Käufer und welchen der Verkäufer trägt.
- Grundsteuer: Die Steuerbemessungsgrundlage der Grundsteuer ist der Einheitswert des Gebäudes, der zumindest prinzipiell dem Gebäudewert entsprechen sollte. Der Gebäudewert soll dabei laut Bewertungsgesetz §9 Abs. 2 durch den Preis bestimmt werden, der im gewöhnlichen Geschäftsverkehr bei einer Veräußerung zu erzielen wäre (im Folgenden Verkehrswert). Der Einheitswert der Gebäude wird allerdings nur in sehr großen Abständen, wenn überhaupt, neu festgesetzt. Die letzte Bewertung fand 1964 (in Westdeutschland) bzw. 1935 (in Ostdeutschland) statt. Der Bundesgerichtshof hat daher 2010 eine Reform der Grundsteuer angemahnt. Ein gestiegener Verkehrswert – hier aufgrund einer ÖPNV-Erschließung – führt damit faktisch nicht zu einem Anstieg des Einheitswertes und damit der Grunderlast. Derzeit schöpft die Grundsteuer damit nicht die Windfall-Profits der Immobilieneigentümer ab.
- Erbschaftssteuer: Die Erbschaftssteuer auf Immobilienvermögen stellt auf aktuelle Verkehrs- oder Marktwerte ab, so dass es zu einer zumindest teilweisen Abschöpfung der ÖPNV-Renten kommt.
- Prinzipiell bereits heute möglich ist auch eine Abschöpfung mithilfe städtebaulicher Entwicklungsmaßnahmen, da hierbei die Wertsteigerung über Ausgleichsbeträge der Eigentümer vollständig abgeschöpft werden soll. Voraussetzung ist allerdings, dass die Grundstücke vorher unbebaut waren. Ebenfalls prinzipiell möglich ist eine Abschöpfung über städtebauliche Sanierungsmaßnahmen (Sanierungsgebiete). In beiden Fällen kann aber die ÖPNV-Erschließung nur ein Bestandteil eines deutlich größeren Maßnahmenpaketes sein. Im Ergebnis dürfte eine Abschöpfung wenn überhaupt nur sehr punktuell bei den (seltenen) städtebaulichen Entwicklungsmaßnahmen der Fall sein.

Auch wenn diese Studie nicht abschätzen sollte, welcher Anteil der ÖPNV-Rente abgeschöpft wird, so steht doch zu mutmaßen, dass er nicht vollständig abgeschöpft wird. Dies gilt insbesondere bei selbstgenutzten Wohnimmobilien.

Zur Frage, welche Instrumente zur Abschöpfung der ÖPNV-Rente möglich sind, sollen zunächst einige Vorbemerkungen beschrieben werden, die eine Auswirkung auf die Art und Struktur eines möglichen Abschöpfungsinstrumentes haben könnten.

### **Erschließung oder Erreichbarkeit**

Eine Investition in das ÖPNV-Netz erhöht - wie dieses Gutachten gezeigt hat - die Immobilienwerte in dem Gebiet, dessen Erreichbarkeit erhöht wird. Die erhöhte Erreichbarkeit dieses Gebietes dient aber nicht nur den Gebietsansässigen, sondern erhöht auch den Wert des Netzes für die nicht gebietsansässigen Haushalte – schließlich hat jeder Weg einen Ausgangspunkt und ein Ziel. Insofern ist es plausibel anzunehmen, dass sich auch der Wert aller Gebäude innerhalb des ÖPNV-Netzes erhöht, wenn auch durch eine Einzelmaßnahme sicherlich für die meisten Gebäude nur geringfügig.

### **Kostenstruktur**

Die typische Kostenstruktur einer schienengebundenen ÖPNV-Erschließung sind hohe Fixkosten beim Bau und im Vergleich dazu oft geringere Betriebskosten (variable Kosten). Entgegengesetzt dazu ist die Kostenstruktur einer Busanbindung mit geringen Fixkosten und hohen Betriebskosten (variablen Kosten). Soll mithilfe einer Abgabe die ÖPNV-Rente abgeschöpft werden, so kann diese entweder auf die Fixkosten abzielen, auf die variablen Kosten oder auf die Gesamtkosten.

## Abgabenhäufigkeit

Die Häufigkeit der Abgabe als einmalige oder wiederkehrende Abgabe korrespondiert mit der Kostenstruktur. Eine einmalige Abgabe kann sinnvoll nur für den Bau erhoben werden und wäre damit faktisch auf schienengebundene ÖPNV-Investitionen begrenzt. Eine regelmäßige Abgabe korrespondiert zwar grundsätzlich mit den Betriebskosten, ließe sich aber auch zur Finanzierung der Gesamtkosten (Fix + variablen Kosten) einsetzen.

## Anzahl der Abgabenzahler und Höhe der Abgabe

Die Zahl der Abgabenzahler kann entweder eng begrenzt sein, d.h. nur die Eigentümer im direkten Einzugsbereich der Maßnahme, oder weit gefasst sein, z.B. alle Immobilieneigentümer im Einzugsbereich des ÖPNV-Netzes. Eine geringe Anzahl an Abgabenzahlern korrespondiert mit einer hohen individuellen Abgabe und damit wiederum mit einer auf die Fixkosten abzielenden Abschöpfung der ÖPNV-Rente. Eine hohe Anzahl von Abgabenzahlern korrespondiert hingegen mit einer niedrigen Abgabe und wäre daher stärker auf die variablen oder Gesamtkosten orientiert. In beiden Fällen dürften aber nur die auf die jeweilige Gruppe entfallenden Vorteile abgeschöpft werden.

## Non-Affektation, Abschöpfung oder Finanzierungsbeitrag

Zu diskutieren ist die Frage des Sinns und Zwecks einer möglichen Abschöpfung. Einerseits kann auf die Abschöpfung der leistungslosen ÖPNV-Rente, andererseits auf die Finanzierung des ÖPNV abgestellt werden. Dem zweiten Fall, einer Zweckbindung der Einnahmen, stehen dabei ungleich höhere rechtliche und politische Hürden entgegen als im ersten Falle, vgl. auch das Urteil des Bundesverfassungsgerichtes zu Sonderabgaben mit Finanzierungsfunktion im Falle der Centralen Marketinggesellschaft der Deutschen Agrarwirtschaft (2 BvL 54/06)<sup>32</sup>. Zudem würden im Falle der Zweckbindung ungleich höhere Nachweispflichten für den direkten und isolierten Effekt der ÖPNV-Investition notwendig, was im Falle einer Einbindung in Maßnahmenpakete – wie bei städtebaulichen Entwicklungs- oder Sanierungsmaßnahmen gefordert - wohl nur begrenzt möglich wäre.<sup>33</sup>

## Zwei Grundmodelle

Im Ergebnis sind zwei verschiedene Grundmodelle einer Beteiligung der Immobilieneigentümer denkbar, wie dies in folgender Abbildung illustriert wird.<sup>34</sup> Das Grundmodell „Ausbaubeiträge“ zeichnet sich dadurch aus, dass die Finanzierung der Erschließung, d.h. der Netzerweiterung, im Vordergrund steht. Die Zahl der zu belastenden Eigentümer wäre eng begrenzt auf die direkten Nutznießer im Umfeld der Maßnahme. Dies erfordert zum einen zwingend einen individuell hohen, aber nur einmalig zu zahlenden Beitrag, der dann entsprechend eindeutig zu begründen wäre. Als Analogie mag hier der Straßenbaubeitrag des Kommunalabgabengesetzes dienen, der auch für die erstmalige Erstellung einer Verkehrsanlage erhoben werden kann. Eine Zweckbindung der Einnahmen wäre hier zwingend.

Im zweiten Grundmodell „Grundsteuer“ steht entweder die Finanzierung der Erreichbarkeit, d.h. des Betriebs des ÖPNV bzw. ohne Zweckbindung die Abschöpfung der ÖPNV-Rente im Vordergrund. Die Zahl der zu belastenden Eigentümer wäre hierbei größer, praktisch würden alle durch das ÖPNV-Netz bedienten Gebäude zu belasten sein. Dies erlaubt einen geringen Beitrag pro Haushalt, der allerdings regelmäßig zu zahlen wäre. Eine formale Zweckbindung der Einnahmen dürfte schwieriger zu begründen sein. Als Analogie ohne Zweckbindung mag hier die

---

<sup>32</sup> <http://www.bverfg.de/pressemitteilungen/bvg09-010.html>

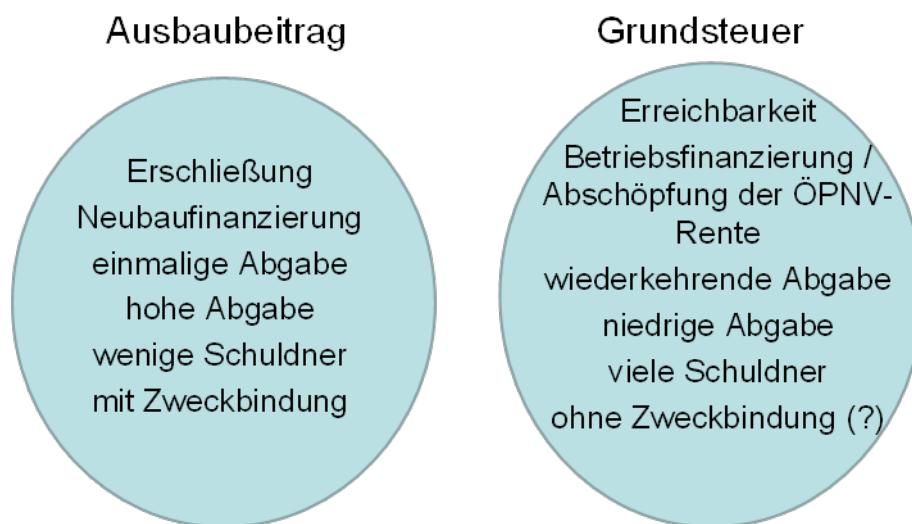
<sup>33</sup> Zu den Schwierigkeiten und Möglichkeiten der Ermittlung sanierungsbedingter Bodenwerterhöhungen siehe Ruzyka-Schwob, G., Jankowski, M., Liebig, S., Sanierungswertermittlung: Das Modell Niedersachsen 2008, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hf. 1/2, 2009.

<sup>34</sup> Vergleiche hierzu auch weiter: Boltze, Manfred, Groer, Stefan, *Drittnutzerfinanzierung des öffentlichen Personennahverkehrs*, Arbeitspapier der TU Darmstadt, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Darmstadt 2012. Für einen internationalen Blick siehe Ingram, G., Hong, Y. (Hrsg.): *Value Capture and Land Policy*; Proceedings of the 2011 Land Policy Conference; Cambridge, Massachusetts, 2012.



Grundsteuer dienen, sofern diese auf Veränderungen des Immobilienwertes als Steuerbemessungsgrundlage hinreichend zeitnah reagieren würde. Als Analogie für ein Instrument mit Zweckbindung mag entweder die Dienstgeberabgabe der Gemeinde Wien (Wiener U-Bahnsteuer) oder der Fremdenverkehrsbeitrag (vgl. z.B. Art. 6 Kommunalabgabengesetz Bayern) dienen.

**Abbildung 7: Grundmodelle zur Beteiligung der Immobilieneigentümer an der ÖPNV-Finanzierung**



Quelle: eigene Darstellung

empirica

Die Frage ob und wenn ja welches System zur Abschöpfung der ÖPNV-Rente geeigneter sein könnte, sollte Gegenstand weiterer Forschung sei.

Das monetäre Potential einer Abschöpfung der ÖPNV-Rente ist wahrscheinlich recht groß. Der Gesamtwert der Wohnimmobilien (inkl. Grundstück) in Deutschland wurde für das Jahr 2008 auf € 5.459 Mrd. geschätzt<sup>35</sup>. Da in dieser Studie der ÖPNV-Wertbeitrag von 4% anhand von 6 Großstädten ermittelt wurde, wäre es nicht zulässig, den ÖPNV-Anteil auf den Gesamtwert aller Immobilien in Deutschland zu beziehen. Wird daher Bezug genommen auf kreisfreie Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern, ist zunächst der Wertanteil aller Wohnimmobilien in diesen Städten zu ermitteln. Der Anteil aller Wohnungen (in Wohn- und Nichtwohngebäuden laut Zensus 2011) in Großstädten beträgt 32%, deren Wert allerdings überdurchschnittlich ist. Die Wert-Gewichtung erfolgte auf Ebene der Städte anhand der Angebotspreise (2013) für Eigentumswohnungen aller Baujahrgänge laut empirica-systeme-Datensatz. Demnach beträgt der Wert aller Wohnungen in Großstädten 37% bezogen auf alle Wohnungen in Deutschland. Bezogen auf den Gesamtwert € 5.459 Mrd. von 2008, hochgerechnet mithilfe der Preisentwicklung für Eigentumswohnungen auf € 6.350 Mrd. im Jahre 2013, sind dies € 2.371 Mrd. Der ÖPNV-Anteil von 4% (als Größe für den Unterschied zwischen erschlossen und unerschlossen interpretiert) entspricht demnach rechnerisch 94 Mrd. Euro oder – bei einem Liegenschaftszins von 4% - € 3,7 Mrd. jährlich. Ein Teil davon wird allerdings bereits abgeschöpft. Wird analog vom gesamten Grundsteueraufkommen B (2009) aller Städte mit über 100.000 Einwohnern ein ÖPNV-Anteil von 4% genommen, so sind dies rechnerisch € 168 Mio. pro Jahr, die allein über die Grundsteuer abgeschöpft werden. Hinzu kommen die Abschöpfungsbeiträge der Grunderwerbssteuer. Wird hier wiederum der Wertanteil von 37% der Wohnungen in Großstädten wie oben berechnet zugrunde gelegt – was mutmaßlich eine Unterschätzung aufgrund der höheren Transaktionshäufigkeit in Großstädten darstellt – so wären dies

<sup>35</sup> Voigtländer, M., Demary, M., Gans, P., Meng, R., Schmitz-Veltin, A., Westerheide, P., *Wirtschaftsfaktor Immobilien – Die Immobilienmärkte aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive*, Studie im Auftrag des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. und der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung, Berlin/Wiesbaden, o.J., S. 39.

weitere € 8,4 Mrd. x 37% = € 3,2 Mrd., wovon 4% ÖPNV-Anteil € 124 Mio. entspricht (Jahr 2013). Größere Abschöpfungsbeiträge dürften aus der Einkommenssteuer stammen, weitere kleinere aus der Erbschaftssteuer.

Brandt<sup>36</sup> schätzt angesichts eines von ihm ermittelten Wertbeitrags von 4,6 % einer schienengebundenen Erschließung den gesamten Wertbeitrag des schienengebundenen ÖPNV auf den Hamburger Wohnungsbestand auf € 2,33 Mrd. Über die Grunderwerbssteuer werden davon jährlich € 4,2 Mio. oder 0,18% abgeschöpft.

---

<sup>36</sup> Brandt, S., Valuing and Localizing Externalities: Evidence from the Housing Market in Hamburg, Dissertation, Universität Hamburg, 2011.

ANHANG

1. Tabellenanhang

Tabelle 16: Modell Stuttgart Kauf 2012

r <sup>2</sup>		0,903				
N		1454				
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert (SIG)	
Objekteigenschaften	(Konstante)	7,3975	,1264		,0000	
	Fläche (LN)	1,0782	,0157	,6686	,0000	
	Baualter	-,0113	,0005	-,6438	,0000	
	Baualter <sup>2</sup>	,0001	,0000	,4072	,0000	
	Etage	,0058	,0030	,0171	,0540	
	schlechter Erhaltungszustand	-,1544	,0260	-,0546	,0000	
	normaler Erhaltungszustand					
	guter Erhaltungszustand	,0833	,0138	,0608	,0000	
	Eigener Garten	,1037	,0316	,0282	,0011	
	Denkmalschutz	2186	,0350	,0601	,0000	
	Kapitalanlage	-,0167	,0126	-,0123	,1850	
	einfache Ausstattung					
	normale Ausstattung					
	gehobene Ausstattung					
	luxuriöse Ausstattung					
	Lift	,0159	,0138	,0129	,2508	
	Bad mit Wanne	-,0230	,0112	-,0177	,0404	
	Fußbodenheizung	,0091	,0158	,0066	,5629	
	Kamin	,1897	,0362	,0443	,0000	
	Balkon/Terrasse	,1013	,0161	,0596	,0000	
	Keller	,0276	,0175	,0142	,1158	
	Außenparkplatz/Stellplatz	-,0447	,0349	-,0108	,2014	
	eigener Pool	-,0733	,0409	-,0153	,0735	
	Parkettboden	,0720	,0124	,0575	,0000	
	Linoleumboden	-,0634	,0540	-,0098	,2409	
	Neubau					
	Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV Reisezeitäquivalent (min)</b>	-,0009	,0003	-,0376	,0015
		IV-Reisezeit Zentrum (min)	-,0094	,0007	-,2353	,0000
	Standort und Lageeigenschaften	Nächster Einzelhandel (meter)	,0000	,0000	-,0092	,3242
		Nächste Kita (meter)	,0000	,0000	,0026	,7708
Gewerbelärm LDEN		-,0016	,0005	-,0420	,0006	
Fluglärm LDEN						
Straßenlärm LDEN						
Stadtbahnlärm LDEN		-,0006	,0004	-,0194	,1459	
Ausländeranteil im Umfeld		-,0032	,0837	-,0451	,0001	
Kaufkraft im Umfeld		,0042	,0007	,0639	,0000	
Einzelhandelsdichte im Umfeld		1,4886	,3672	,0369	,0001	
Geschosswohnungsanteil im Umfeld		,0511	,0503	,0153	,3104	

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 17: Modell Stuttgart Miete 2012

r <sup>2</sup>		0,873			
N		1.405			
Variable	Koeffizient	Standardfehler	Beta	P-Wert	
(Konstante)	3,1528	,1129		,0000	
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	,7732	,0218	,7214	,0000
	Baualter	-,0035	,0004	-,2771	,0000
	Baualter <sup>2</sup>	,0000	,0000	,1830	,0000
	Anz. der Zimmer	,0330	,0081	,0775	,0000
	Etage	,0058	,0026	,0227	,0249
	schlechter Erhaltungszustand	-,0812	,0233	-,0353	,0005
	normaler Erhaltungszustand	-,0513	,0086	-,0607	,0000
	guter Erhaltungszustand				
	einfache Ausstattung				
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung				
	Eigener Garten	,0601	,0327	,0179	,0664
	Denkmalschutz	,0962	,0302	,0316	,0015
	Gäste-WC	,0349	,0104	,0371	,0009
	Bad mit Wanne				
	Lift				
	Fußbodenheizung	,0958	,0153	,0694	,0000
	Kamin	,0870	,0377	,0228	,0211
	Balkon/Terrasse	,0524	,0111	,0537	,0000
	Keller	-,0007	,0114	-,0006	,9490
	Außenparkplatz/Stellplatz	-,0533	,0304	-,0172	,0796
	Parkettboden	,0693	,0097	,0757	,0000
	Linoleumboden	-,0880	,0219	-,0394	,0001
Einbauküche inklusive	,0539	,0089	,0643	,0000	
eigener Pool					
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	-,0007	,0003	-,0387	,0188
	IV-Reisezeit zum HBF	-,0072	,0006	-,2478	,0000
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN	-,0004	,0003	-,0177	,1478
	Stadtbahnlärm LDEN	-,0003	,0004	-,0143	,3865
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN	-,0003	,0003	-,0168	,3886
	Kaufkraft im Umfeld	,0021	,0005	,0492	,0001
	Ausländeranteil im Umfeld	-,0952	,0631	-,0203	,1319
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	,4542	,1951	,0243	,0200
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-,0480	,0435	-,0192	,2692

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 18: Modell Berlin Kauf 2012

r <sup>2</sup>		0,843				
N		6945				
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert	
Objekteigenschaften	(Konstante)	6,71661	,07302	,00000	,00000	
	Fläche (LN)	1,16034	,00967	,64629	,00000	
	Baualter	-,00046	,00013	-,02805	,00049	
	Baualter <sup>2</sup>	,00000	,00000	,03577	,00000	
	Etage	,00000	,00000	,00000	,00000	
	schlechter Erhaltungszustand	-,18815	,01816	-,05168	,00000	
	normaler Erhaltungszustand	-,14383	,00861	-,09309	,00000	
	guter Erhaltungszustand	,00000	,00000	,00000	,00000	
	Eigener Garten	,03740	,03066	,00591	,22269	
	Denkmalschutz	,05421	,01131	,02438	,00000	
	Kapitalanlage	-,14815	,00794	-,10090	,00000	
	einfache Ausstattung					
	normale Ausstattung					
	gehobene Ausstattung					
	luxuriöse Ausstattung					
	Lift	,15063	,00870	,10255	,00000	
	Bad mit Wanne	,03339	,00723	,02272	,00000	
	Fußbodenheizung					
	Kamin	,10718	,01676	,03187	,00000	
	Balkon/Terrasse	,06040	,01002	,03130	,00000	
	Keller	-,00540	,00908	-,00297	,55213	
	Außenparkplatz/Stellplatz	-,01646	,02363	-,00338	,48614	
	eigener Pool	,08523	,02900	,01423	,00331	
	Parkettboden	,19494	,00917	,12569	,00000	
	Linoleumboden	-,15886	,03859	-,01978	,00004	
	Neubau					
	Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV Reisezeitäquivalent (min)</b>	-,00116	,00020	-,03655	,00000
		IV-Reisezeit Zentrum (min)	-,01105	,00040	-,20769	,00000
	Standort und Lageeigenschaften	Nächster Einzelhandel (meter)				
		Nächste Kita (meter)				
		Gewerbelärm LDEN	-,00247	,00036	-,03399	,00000
		Fluglärm LDEN	-,00420	,00022	-,09469	,00000
Straßenlärm LDEN		-,00247	,00029	-,04842	,00000	
Stadtbahnlärm LDEN		,00099	,00024	,02596	,00003	
Ausländeranteil im Umfeld		-,00038	,00049	-,00430	,43932	
Kaufkraft im Umfeld		,00714	,00050	,08916	,00000	
Einzelhandelsdichte im Umfeld		,02057	,00218	,04632	,00000	
Geschosswohnungsanteil im Umfeld		-,00076	,00025	-,01845	,00252	

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 19: Modell Berlin Miete 2012

r <sup>2</sup>		0.8119				
N		27.259				
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert	
Objekteigenschaften	(Konstante)	2,4028	0,0253	0,0000	0,0000	
	Fläche (LN)	0,8506	0,0035	0,7026	0,0000	
	Baualter	-0,0003	0,0001	-0,0230	0,0006	
	Baualter <sup>2</sup>	0,0000	0,0000	0,0184	0,0000	
	Anz. der Zimmer					
	Etage	-0,0049	0,0005	-0,0314	0,0000	
	schlechter Erhaltungszustand	-0,0611	0,0075	-0,0218	0,0000	
	normaler Erhaltungszustand					
	guter Erhaltungszustand	0,0808	0,0023	0,1003	0,0000	
	einfache Ausstattung					
	normale Ausstattung					
	gehobene Ausstattung					
	luxuriöse Ausstattung					
	Eigener Garten	0,0819	0,0106	0,0206	0,0000	
	Denkmalschutz	0,0533	0,0059	0,0246	0,0000	
	Gäste-WC					
	Bad mit Wanne	0,0052	0,0022	0,0065	0,0188	
	Lift	0,0082	0,0027	0,0098	0,0027	
	Fußbodenheizung	0,1432	0,0064	0,0623	0,0000	
	Kamin	0,1680	0,0132	0,0340	0,0000	
	Balkon/Terrasse	0,0210	0,0026	0,0235	0,0000	
	Keller	-0,0108	0,0024	-0,0129	0,0000	
	Außenparkplatz/Stellplatz	0,0232	0,0096	0,0064	0,0158	
	Parkettboden	0,1511	0,0035	0,1270	0,0000	
	Linoleumboden	-0,0257	0,0064	-0,0106	0,0001	
	Einbauküche inklusive	0,0770	0,0024	0,0952	0,0000	
	eigener Pool	-0,0149	0,0096	-0,0041	0,1224	
	Aitbau	0,0975	0,0046	0,1094	0,0000	
	Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0005	0,0001	-0,0245	0,0000
		IV-Reisezeit zum HBF	-0,0068	0,0001	-0,2459	0,0000
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN	-0,0006	0,0001	-0,0153	0,0000	
	Stadtbahnlärm LDEN	-0,0005	0,0001	-0,0259	0,0000	
	Fluglärm LDEN	-0,0008	0,0001	-0,0397	0,0000	
	Straßenlärm LDEN	-0,0010	0,0001	-0,0378	0,0000	
	Kaufkraft im Umfeld	0,0045	0,0002	0,0986	0,0000	
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,0023	0,0001	-0,0660	0,0000	
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0138	0,0007	0,0547	0,0000	
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-0,0008	0,0001	-0,0309	0,0000	

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 20: Modell Erfurt Kauf 2012

r <sup>2</sup>		0,920			
N		350			
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert
	(Konstante)	6,7750	0,3997		0,0000
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	1,0579	0,0326	0,6521	0,0000
	Baualter	-0,0025	0,0006	-0,1741	0,0000
	Baualter <sup>2</sup>	0,0000	0,0000	0,1165	0,0010
	Etage				
	schlechter Erhaltungszustand				
	normaler Erhaltungszustand				
	guter Erhaltungszustand	0,0322	0,0324	0,0196	0,3211
	Eigener Garten	0,0814	0,1174	0,0120	0,4888
	Denkmalschutz	0,0935	0,0569	0,0309	0,1014
	Kapitalanlage	-0,0489	0,0261	-0,0340	0,0621
	einfache Ausstattung				
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung				
	Lift	0,2612	0,0322	0,1793	0,0000
	Bad mit Wanne	-0,0043	0,0253	-0,0030	0,8644
	Fußbodenheizung	0,0907	0,0398	0,0542	0,0234
	Kamin	-0,0186	0,0733	-0,0047	0,7996
	Balkon/Terrasse	0,1040	0,0283	0,0671	0,0003
	Keller	-0,0501	0,0289	-0,0303	0,0844
	Außenparkplatz/Stellplatz	-0,0810	0,0516	-0,0262	0,1177
	eigener Pool	-0,3624	0,1740	-0,0380	0,0381
	Parkettboden	0,1502	0,0333	0,0939	0,0000
	Linoleumboden	0,2428	0,1250	0,0312	0,0529
	Neubau	0,0609	0,0500	0,0379	0,2236
	Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0008	0,0018	-0,0120
IV-Reisezeit Zentrum (min)		-0,0202	0,0044	-0,1287	0,0000
Standort und Lageeigenschaften	Nächster Einzelhandel (meter)				
	Nächste Kita (meter)				
	Gewerbelärm LDEN				
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN				
	Stadtbahnlärm LDEN				
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,0022	0,0043	-0,0101	0,6139
	Kaufkraft im Umfeld	0,0080	0,0030	0,0564	0,0070
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0169	0,0085	0,0484	0,0486
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-0,0044	0,0011	-0,1038	0,0000

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 21: Modell Erfurt Miete 2012

r <sup>2</sup>		0,913			
N		1.801			
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert
	(Konstante)	2,3773	0,1041		0,0000
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	0,9414	0,0089	0,8204	0,0000
	Baualter	-0,0003	0,0002	-0,0206	0,0968
	Baualter <sup>2</sup>	0,0000	0,0000	0,0229	0,0464
	Anz. der Zimmer				
	Etage	-0,0090	0,0014	-0,0514	0,0000
	schlechter Erhaltungszustand	-0,1584	0,0222	-0,0512	0,0000
	normaler Erhaltungszustand	-0,0224	0,0062	-0,0270	0,0003
	guter Erhaltungszustand				
	einfache Ausstattung				
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung				
	Eigener Garten	0,0254	0,0223	0,0081	0,2551
	Denkmalschutz	0,1422	0,0252	0,0409	0,0000
	Gäste-WC				
	Bad mit Wanne	0,0026	0,0061	0,0031	0,6743
	Lift	0,0346	0,0085	0,0322	0,0001
	Fußbodenheizung	0,1222	0,0189	0,0489	0,0000
	Kamin	0,0053	0,0292	0,0013	0,8561
	Balkon/Terrasse	0,0346	0,0063	0,0414	0,0000
	Keller	0,0370	0,0068	0,0445	0,0000
	Außenparkplatz/Stellplatz	0,0528	0,0169	0,0227	0,0018
	Parkettboden	0,0834	0,0121	0,0529	0,0000
Linoleumboden	0,0322	0,0252	0,0091	0,2010	
Einbauküche inklusive	0,0474	0,0075	0,0466	0,0000	
eigener Pool	0,1274	0,0565	0,0162	0,0242	
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0013	0,0003	-0,0483	0,0000
	IV-Reisezeit zum HBF	-0,0104	0,0007	-0,1680	0,0000
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN				
	Stadtbahnlärm LDEN				
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN				
	Kaufkraft im Umfeld	0,0007	0,0008	0,0082	0,3531
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,0017	0,0008	-0,0162	0,0382
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	-0,0032	0,0015	-0,0172	0,0337
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-0,0028	0,0003	-0,0959	0,0000

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica



Tabelle 22: Modell Ulm Kauf 2012

r <sup>2</sup>		0,957			
N		125			
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert
	(Konstante)	5,6468	0,6136		0,0000
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	1,0684	0,0531	0,6538	0,0000
	Baualter	-0,0195	0,0034	-0,6209	0,0000
	Baualter <sup>2</sup>	0,0002	0,0000	0,3912	0,0000
	Etage	0,0023	0,0141	0,0047	0,8711
	schlechter Erhaltungszustand	-0,0918	0,1183	-0,0192	0,4399
	normaler Erhaltungszustand	-0,0213	0,0604	-0,0113	0,7251
	guter Erhaltungszustand				
	Eigener Garten				
	Denkmalschutz	0,0514	0,2400	0,0055	0,8309
	Kapitalanlage	-0,0295	0,0576	-0,0171	0,6102
	einfache Ausstattung				
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung				
	Lift	0,0890	0,0626	0,0517	0,1583
	Bad mit Wanne	-0,0558	0,0680	-0,0222	0,4136
	Fußbodenheizung	-0,0064	0,0742	-0,0036	0,9318
	Kamin				
	Balkon/Terrasse	-0,0313	0,0692	-0,0163	0,6519
	Keller	-0,0237	0,0566	-0,0113	0,6769
	Außenparkplatz/Stellplatz				
	eigener Pool	0,0257	0,1765	0,0038	0,8847
	Parkettboden	0,1819	0,1042	0,1077	0,0838
	Linoleumboden	-0,4117	0,2401	-0,0437	0,0895
	Neubau				
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0012	0,0009	-0,0458	0,1726
	IV-Reisezeit Zentrum (min)	0,0131	0,0101	0,0746	0,1965
Standort und Lageeigenschaften	Nächster Einzelhandel (meter)				
	Nächste Kita (meter)				
	Gewerbelärm LDEN				
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN	0,0037	0,0023	0,0926	0,1173
	Stadtbahnlärm LDEN	-0,0019	0,0036	-0,0330	0,5972
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,0020	0,0050	-0,0225	0,6922
	Kaufkraft im Umfeld	0,0103	0,0040	0,1088	0,0119
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0142	0,0144	0,0375	0,3271
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	0,0098	0,0028	0,1634	0,0007

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 23: Modell Ulm Miete 2012

r²		0,786			
N		611			
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert
	(Konstante)	3,9954	,2405		,0000
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	,4554	,0172	,6944	,0000
	Baualter	-,0013	,0010	-,0796	,1803
	Baualter²	,0000	,0000	,0397	,4977
	Anz. der Zimmer				
	Etage	,0032	,0082	,0080	,7004
	schlechter Erhaltungszustand				
	normaler Erhaltungszustand				
	guter Erhaltungszustand	,1737	,0294	,1352	,0000
	einfache Ausstattung				
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung				
	Eigener Garten	,1752	,0898	,0386	,0514
	Denkmalschutz	,1140	,1219	,0190	,3501
	Gäste-WC				
	Bad mit Wanne	,0520	,0240	,0459	,0304
	Lift	,0865	,0361	,0598	,0168
	Fußbodenheizung	,2185	,0641	,0722	,0007
	Kamin	,0410	,1646	,0049	,8033
	Balkon/Terrasse	,0189	,0240	,0193	,4307
	Keller	-,0301	,0229	-,0311	,1899
	Außenparkplatz/Stellplatz	-,0527	,1058	-,0098	,6186
	Parkettboden	,0800	,0297	,0584	,0073
	Linoleumboden	,1070	,0728	,0295	,1419
	Einbauküche inklusive	,0764	,0259	,0658	,0034
	eigener Pool	-,1468	,1340	-,0212	,2739
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	-,0011	,0005	-,0527	,0460
	IV-Reisezeit zum HBF	-,0051	,0031	-,0551	,0986
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN				
	Stadtbahnlärm LDEN	-,0010	,0010	-,0374	,2810
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN	,0000	,0007	,0015	,9635
	Kaufkraft im Umfeld	,0035	,0017	,0579	,0393
	Ausländeranteil im Umfeld	-,0025	,0018	-,0392	,1653
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	,0078	,0044	,0370	,0723
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-,0003	,0010	-,0123	,7276

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 24: Modell Saarbrücken Kauf 2004-2012

r <sup>2</sup>		0,903				
N		113				
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert	VIF
Objekteigenschaften	(Konstante)	6,8066	0,4486		0,0000	
	Fläche (LN)	0,9350	0,0589	0,7174	0,0000	1,8616
	Baualter	-0,0156	0,0036	-0,4926	0,0000	11,4896
	Baualter <sup>2</sup>	0,0001	0,0000	0,3438	0,0023	10,9058
	Etage	-0,0133	0,0154	-0,0338	0,3890	1,3860
	schlechter Erhaltungszustand	-0,1636	0,0860	-0,0707	0,0604	1,2566
	normaler Erhaltungszustand	0,1015	0,0535	0,0756	0,0607	1,4427
	guter Erhaltungszustand					
	Eigener Garten					
	Denkmalschutz	0,4242	0,1138	0,1518	0,0003	1,5098
	Kapitalanlage	0,0027	0,0567	0,0019	0,9626	1,5170
	einfache Ausstattung					
	normale Ausstattung					
	gehobene Ausstattung					
	luxuriöse Ausstattung					
	Lift	0,0610	0,0524	0,0485	0,2480	1,5819
	Bad mit Wanne	0,0003	0,0538	0,0002	0,9952	1,3380
	Fußbodenheizung	0,2669	0,1087	0,0955	0,0160	1,3763
	Kamin					
	Balkon/Terrasse	0,0371	0,0572	0,0277	0,5180	1,6538
	Keller	0,0247	0,0532	0,0181	0,6435	1,3854
	Außenparkplatz/Stellplatz	-0,1241	0,1230	-0,0366	0,3161	1,1980
	eigener Pool	0,1468	0,1392	0,0377	0,2947	1,1612
	Parkettboden	0,0775	0,0769	0,0395	0,3165	1,3974
	Linoleumboden	-0,3010	0,1450	-0,0772	0,0408	1,2591
	Neubau					
	Zentralität und Erreichbarkeit	ÖV Reisezeitäquivalent (min)	-0,0029	0,0017	-0,0954	0,0952
IV-Reisezeit Zentrum (min)		-0,0087	0,0058	-0,0906	0,1399	3,3647
Standort und Lageeigenschaften	Nächster Einzelhandel (meter)					
	Nächste Kita (meter)					
	Gewerbelärm LDEN					
	Fluglärm LDEN					
	Straßenlärm LDEN	-0,0013	0,0007	-0,0780	0,0843	1,8155
	Stadtbahnlärm LDEN	-0,0005	0,0020	-0,0094	0,7958	1,2004
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,0034	0,0075	-0,0284	0,6497	3,5266
	Kaufkraft im Umfeld	0,0123	0,0032	0,1577	0,0002	1,5389
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0183	0,0072	0,1320	0,0130	2,4682
Geschosswohnungsanteil im Umfeld	-0,0018	0,0022	-0,0483	0,4257	3,3133	

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 25: Modell Saarbrücken Miete 2012

r <sup>2</sup>		0,845			
N		489			
Variable	Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert	
(Konstante)	1,8056	0,1703		0,0000	
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	0,7701	0,0180	0,8817	0,0000
	Baualter	-0,0011	0,0013	-0,0503	0,4139
	Baualter <sup>2</sup>	0,0000	0,0000	0,0391	0,5232
	Anz. der Zimmer				
	Etage	-0,0096	0,0050	-0,0413	0,0553
	schlechter Erhaltungszustand	-0,1679	0,0647	-0,0507	0,0097
	normaler Erhaltungszustand				
	guter Erhaltungszustand	0,0535	0,0148	0,0700	0,0003
	einfache Ausstattung				
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung				
	Eigener Garten	0,1473	0,0595	0,0480	0,0136
	Denkmalschutz	0,2141	0,0546	0,0744	0,0001
	Gäste-WC				
	Bad mit Wanne	-0,0352	0,0147	-0,0456	0,0172
	Lift	0,0627	0,0203	0,0674	0,0021
	Fußbodenheizung	0,2088	0,0951	0,0447	0,0287
	Kamin	0,0089	0,0814	0,0022	0,9128
	Balkon/Terrasse	0,0267	0,0155	0,0361	0,0868
	Keller	-0,0052	0,0153	-0,0068	0,7324
	Außenparkplatz/Stellplatz	0,0060	0,0545	0,0022	0,9125
	Parkettboden	0,0560	0,0233	0,0477	0,0167
	Linoleumboden	-0,0298	0,0436	-0,0131	0,4952
	Einbauküche inklusive	0,0820	0,0165	0,0983	0,0000
	eigener Pool	-0,0100	0,1139	-0,0018	0,9300
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0004	0,0010	-0,0152	0,6693
	IV-Reisezeit zum HBF	-0,0033	0,0024	-0,0450	0,1685
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN				
	Stadtbahnlärm LDEN	0,0005	0,0004	0,0208	0,2975
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN	-0,0004	0,0002	-0,0425	0,0370
	Kaufkraft im Umfeld	0,0085	0,0012	0,1728	0,0000
	Ausländeranteil im Umfeld	0,0009	0,0013	0,0170	0,4985
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	0,0011	0,0025	0,0096	0,6612
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	0,0019	0,0006	0,0949	0,0013

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 26: Modell Kassel Kauf 2004-2012

r <sup>2</sup>		0,872			
N		1791			
Variable		Koeffizient	Standardfehler	Beta	P-Wert
	(Konstante)	6,1700	0,1478		0,0000
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	1,2390	0,0186	0,7202	0,0000
	Baualter	-0,0053	0,0003	-0,1842	0,0000
	Baualter <sup>2</sup>				
	Etage				
	schlechter Erhaltungszustand	-0,2435	0,0391	-0,0543	0,0000
	normaler Erhaltungszustand	0,2337	0,0182	0,1260	0,0000
	guter Erhaltungszustand				
	Eigener Garten				
	Denkmalschutz				
	Kapitalanlage				
	einfache Ausstattung	-0,1320	0,0367	-0,0325	0,0003
	normale Ausstattung	-0,0914	0,0170	-0,0544	0,0000
	gehobene Ausstattung				
	luxuriöse Ausstattung	0,1316	0,0315	0,0391	0,0000
	Lift				
	Bad mit Wanne				
	Fußbodenheizung				
	Kamin				
	Balkon/Terrasse				
	Keller				
	Außenparkplatz/Stellplatz				
eigener Pool					
Parkettboden					
Linoleumboden					
Neubau					
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0008	0,0007	-0,0155	0,2170
	IV-Reisezeit Zentrum (min)	-0,0028	0,0020	-0,0197	0,1560
Standort und Lageeigenschaften	Nächster Einzelhandel (meter)				
	Nächste Kita (meter)				
	Gewerbelärm LDEN				
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN				
	Stadtbahnlärm LDEN				
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,0132	0,1125	-0,1431	0,0000
	Kaufkraft im Umfeld	0,0017	0,0014	0,0165	0,2277
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	3,5430	0,8675	0,0359	0,0000
Geschosswohnungsanteil im Umfeld					
Zeitvariablen	Jahr 2004				
	Jahr 2005	-0,0294	0,0378	-0,0091	0,4369
	Jahr 2006	0,0089	0,0362	0,0030	0,8058
	Jahr 2007	-0,0921	0,0316	-0,0427	0,0036
	Jahr 2008	-0,0843	0,0312	-0,0414	0,0069
	Jahr 2009	-0,0862	0,0328	-0,0367	0,0086
	Jahr 2010	-0,0441	0,0356	-0,0160	0,2159
	Jahr 2011	-0,0196	0,0360	-0,0068	0,5866
	Jahr 2012	0,1326	0,0583	0,0219	0,0231

Quelle: empirica (Basis IDN ImmoDaten GmbH)

empirica

Tabelle 27: Modell Kassel Miete 2012

r <sup>2</sup>		0,868			
N		440			
Variable		Koeffizient	Std. Error	Beta	P-Wert
	(Konstante)	1,8657	0,1753		0,0000
Objekteigenschaften	Fläche (LN)	0,7984	0,0224	0,7694	0,0000
	Baualter	-0,0083	0,0010	-0,5691	0,0000
	Baualter <sup>2</sup>	0,0001	0,0000	0,4846	0,0000
	Anz. der Zimmer	-0,0039	0,0039	-0,0195	0,3233
	Etage	-0,0012	0,0298	-0,0008	0,9676
	schlechter Erhaltungszustand	0,0950	0,0194	0,1067	0,0000
	normaler Erhaltungszustand				
	guter Erhaltungszustand				
	einfache Ausstattung	-0,0156	0,0324	-0,0091	0,6297
	normale Ausstattung				
	gehobene Ausstattung	0,0082	0,0201	0,0085	0,6830
	luxuriöse Ausstattung	0,1442	0,0402	0,0751	0,0004
	Eigener Garten	-0,0210	0,0618	-0,0062	0,7340
	Denkmalschutz	0,1112	0,0556	0,0461	0,0462
	Gäste-WC	0,0535	0,0500	0,0199	0,2850
	Bad mit Wanne				
	Lift				
	Fußbodenheizung				
	Kamin				
	Balkon/Terrasse				
	Keller				
	Außenparkplatz/Stellplatz				
	Parkettboden				
Linoleumboden					
Einbauküche inklusive					
eigener Pool					
Zentralität und Erreichbarkeit	<b>ÖV-Reisezeitäquivalent (min)</b>	-0,0002	0,0003	-0,0245	0,4944
	IV-Reisezeit zum HBF	-0,0059	0,0018	-0,1229	0,0015
Standort- und Lageeigenschaften	Gewerbelärm LDEN				
	Stadtbahnlärm LDEN	0,0018	0,0004	0,0966	0,0000
	Fluglärm LDEN				
	Straßenlärm LDEN	0,0005	0,0002	0,0427	0,0494
	Kaufkraft im Umfeld	0,0102	0,0014	0,2079	0,0000
	Ausländeranteil im Umfeld	-0,2791	0,1186	-0,0601	0,0190
	Einzelhandelsdichte im Umfeld	-0,0884	0,3276	-0,0051	0,7873
	Geschosswohnungsanteil im Umfeld	0,1109	0,0461	0,0652	0,0167

Quelle: empirica (Basis empirica-systeme)

empirica

Tabelle 28: Modell DID Stuttgart Miete 2007-2012

r <sup>2</sup>	0,906				
N	605				
Variable	Koeffizient	Standardfehler	Beta	T	P-Wert
Konstante	5,81556	0,16709	0,00000	34,80522	0,00000
Fläche/LN-Fläche	0,01092	0,00060	0,61252	18,19235	0,00000
Baualter	-0,00392	0,00091	-0,25434	-4,30880	0,00002
Baualter <sup>2</sup>	0,00000	0,00001	0,02012	0,33072	0,74098
Anzahl Zimmer	0,03283	0,01228	0,07541	2,67407	0,00770
schlechter Erhaltungszustand	-0,01955	0,01581	-0,01856	-1,23617	0,21689
normaler Erhaltungszustand					
guter Erhaltungszustand	0,05871	0,01497	0,06158	3,92226	0,00010
einfache Ausstattung	-0,09042	0,01932	-0,07287	-4,68049	0,00000
normale Ausstattung	0,10132	0,01240	0,12256	8,16845	0,00000
gehobene Ausstattung					
luxuriöse Ausstattung	0,14873	0,05849	0,03325	2,54297	0,01125
Kaufkraftindex	-0,00040	0,00121	-0,00677	-0,33069	0,74100
Einzelhandelsdichte im Quartier	-0,70157	0,42485	-0,02553	-1,65132	0,09921
Geschosswohnungsanteil	-0,23364	0,06844	-0,06806	-3,41395	0,00068
IV-Reisezeit zum HBF	-0,00127	0,00216	-0,01883	-0,58875	0,55626
Ausländeranteil in der Nachbarschaft	-0,05181	0,10413	-0,00839	-0,49758	0,61897
Straßenlärm (dB)					
Stadtbahnlärm (dB)	-0,00130	0,00069	-0,03010	-1,89543	0,05853
Gewerbelärm (dB)	-0,00021	0,00036	-0,01731	-0,58164	0,56103
Zeitraum nach Investitionsmaßnahme (Nach)	-0,05148	0,02218	-0,05145	-2,32138	0,02061
Untersuchungsgebiet (TG)	0,05515	0,01187	0,07559	4,64524	0,00000
<b>Interaktion (TG*Nach)</b>	0,05218	0,02641	0,03815	1,97580	0,04865

Quelle: empirica (Basis IDN ImmoDaten GmbH)

empirica

Tabelle 29: Modell DID Kassel Miete 2006-2011

r <sup>2</sup>	0,915				
N	154				
Variable	Koeffizient	Standardfehler	Beta	T	P-Wert
Konstante	2,12735	0,49171	0,00000	4,32644	0,00003
Fläche/LN-Fläche	0,95207	0,03720	0,73649	25,59210	0,00000
Baualter	-0,00246	0,00080	-0,11275	-3,08492	0,00245
Baualter <sup>2</sup>					
Anzahl Zimmer					
schlechter Erhaltungszustand	-0,47822	0,09322	-0,14349	-5,12981	0,00000
normaler Erhaltungszustand					
guter Erhaltungszustand					
einfache Ausstattung					
normale Ausstattung	-0,17580	0,04179	-0,18227	-4,20644	0,00005
gehobene Ausstattung					
luxuriöse Ausstattung	0,24261	0,09227	0,08886	2,62928	0,00950
Kaufkraftindex	0,00112	0,00581	0,01006	0,19239	0,84771
Einzelhandelsdichte im Quartier					
Geschosswohnungsanteil					
IV-Reisezeit zum HBF	-0,00647	0,01068	-0,03955	-0,60613	0,54540
Ausländeranteil in der Nachbarschaft					
Straßenlärm (dB)					
Stadtbahnlärm (dB)					
Gewerbelärm (dB)					
Zeitraum nach Investitionsmaßnahme (Nach)	0,05368	0,04921	0,04884	1,09090	0,27717
Untersuchungsgebiet (TG)	0,12033	0,06192	0,12797	1,94339	0,05395
<b>Interaktion (TG*Nach)</b>	0,02824	0,07241	0,02406	0,39004	0,69709

Quelle: empirica (Basis IDN ImmoDaten GmbH)

empirica



Tabelle 30: Modell DID Erfurt Miete 2005-2010

r <sup>2</sup>	0,719				
N	268				
Variable	Koeffizient	Standardfehler	Beta	T	P-Wert
Konstante	1,25478	0,83204	0,00000	1,50807	0,13277
Fläche/LN-Fläche	0,81339	0,03392	0,83957	23,97778	0,00000
Baualter	0,00180	0,00071	0,09406	2,51797	0,01242
Baualter <sup>2</sup>					
Anzahl Zimmer					
schlechter Erhaltungszustand					
normaler Erhaltungszustand	0,02258	0,07924	0,01017	0,28498	0,77589
guter Erhaltungszustand	0,05705	0,01976	0,10878	2,88711	0,00422
einfache Ausstattung	-0,18744	0,04484	-0,19556	-4,18043	0,00004
normale Ausstattung	-0,09998	0,02737	-0,15562	-3,65349	0,00031
gehobene Ausstattung					
luxuriöse Ausstattung					
Kaufkraftindex	0,01252	0,00601	0,11255	2,08332	0,03822
Einzelhandelsdichte im Quartier	0,00825	0,00715	0,04545	1,15362	0,24974
Geschosswohnungsanteil	-0,00227	0,00300	-0,03674	-0,75420	0,45143
IV-Reisezeit zum HBF	0,00389	0,00551	0,05194	0,70585	0,48093
Ausländeranteil in der Nachbarschaft					
Straßenlärm (dB)					
Stadtbahnlärm (dB)					
Gewerbelärm (dB)					
Zeitraum nach Investitionsmaßnahme (Nach)	-0,06428	0,08010	-0,13205	-0,80251	0,42301
Untersuchungsgebiet (TG)	-0,01587	0,07904	-0,02799	-0,20085	0,84098
<b>Interaktion (TG*Nach)</b>	<b>0,06207</b>	<b>0,08360</b>	<b>0,13207</b>	<b>0,74246</b>	<b>0,45849</b>

Quelle: empirica (Basis IDN ImmoDaten GmbH)

empirica

Tabelle 31: Modell DID Ulm Miete 2006-2011

r <sup>2</sup>	0,860				
N	170				
Variable	Koeffizient	Standardfehler	Beta	T	P-Wert
Konstante	2,38549	0,49670	0,00000	4,80267	0,00000
Fläche/LN-Fläche	0,88981	0,03693	0,93272	24,09499	0,00000
Baualter	-0,01114	0,00239	-0,64565	-4,65627	0,00001
Baualter <sup>2</sup>	0,00013	0,00003	0,50991	3,93135	0,00013
Anzahl Zimmer					
schlechter Erhaltungszustand	-0,10029	0,10190	-0,03147	-0,98417	0,32658
normaler Erhaltungszustand					
guter Erhaltungszustand	0,03150	0,02826	0,03879	1,11485	0,26665
einfache Ausstattung					
normale Ausstattung					
gehobene Ausstattung	0,01874	0,01792	0,03774	1,04575	0,29731
luxuriöse Ausstattung					
Kaufkraftindex	0,00139	0,00272	0,02873	0,51219	0,60925
Einzelhandelsdichte im Quartier					
Geschosswohnungsanteil	0,02267	0,14434	0,01049	0,15704	0,87542
IV-Reisezeit zum HBF	-0,00311	0,00680	-0,05607	-0,45731	0,64810
Ausländeranteil in der Nachbarschaft	-0,00578	0,00415	-0,10404	-1,39313	0,16559
Straßenlärm (dB)	0,00278	0,00142	0,10663	1,95140	0,05282
Stadtbahnlärm (dB)	-0,00046	0,00036	-0,07657	-1,26838	0,20658
Gewerbelärm (dB)					
Zeitraum nach Investitionsmaßnahme (Nach)	-0,04509	0,05817	-0,08920	-0,77517	0,43943
Untersuchungsgebiet (TG)	0,06673	0,02699	0,13626	2,47245	0,01451
<b>Interaktion (TG*Nach)</b>	<b>0,02192</b>	<b>0,03338</b>	<b>0,04079</b>	<b>0,65682</b>	<b>0,51228</b>

Quelle: empirica (Basis IDN ImmoDaten GmbH)

empirica



## 2. Literaturangaben

- Albrecht, V.: Auswirkungen von urbanen Schieneninvestitionen auf den Wohnungsmarkt, Dissertation, Fachbereich D, Abteilung Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal. - Wuppertal 2010
- Allen, W.; Boyce, D.: Impact of high-speed transit facility of residential property values. High Speed Ground Transportation (1974), H. 2, 53-60
- Alonso, W.: Location and land use: Towards a general theory of land rent. - Cambridge 1964
- Anselin, L.: Exploring Spatial Data with GeoDaTM: A Workbook. Spatial Analysis Laboratory, Department of Geography, University of Illinois, Urbana-Champaign. - Urbana 2005
- Anselin, L.: Spatial Econometrics: Methods and Models. Number 4 in Studies in Operational Regional Science Dodrecht. - Boston 1988
- Armstrong, R. J.; Rodríguez, D. A.: An evaluation of the accessibility benefits of commuter rail in eastern Massachusetts using spatial hedonic price functions. Transportation (2006) H. 1, S. 21–43
- ARW (ATIS REAL Weatheralls) and UCL (University College London) (2002): Land Value and Public Transport – Literature Review, for the ODPM and the RICS. <http://www.rics.org/resources/research/land2.html>
- Banister, D. and Berechman, J.: Transport Investment and Economic Development. – London 2000
- Basu, S.; Thibodeau, R.G.: Analyses of the spatial autocorrelation in house prices. Journal of Real Estate Finance and Economics (1998) H. 1, S. 61-85
- Baukloh, M: Einfluss der Nahverkehrsanbindung auf den Mietpreis, Studienarbeit an der Universität Wuppertal, Lehr- und Forschungsgebiet Öffentliche Verkehrs- und Transportsysteme – Nahverkehr in Europa. – Wuppertal 2007; entnommen aus: Albrecht, V.: Auswirkungen von urbanen Schieneninvestitionen auf den Wohnungsmarkt, Dissertation, Fachbereich D, Abteilung Bauingenieurwesender Bergischen Universität Wuppertal. - Wuppertal 2010
- Baum H.; Schneider J; Peters H.: Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV – Konzept, Quantifizierung und Bewertung. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft (2007) H. 2, S. 87-109
- BBSR 2012. Kreistypen. ([http://www.bbsr.bund.de/nn\\_1067638/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Wachs\\_Schrumpf\\_gem/Wachs\\_Schrumpf\\_Gemeinden\\_node.html?nn=true](http://www.bbsr.bund.de/nn_1067638/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Wachs_Schrumpf_gem/Wachs_Schrumpf_Gemeinden_node.html?nn=true) links: [http://www.bbsr.bund.de/nn\\_1067638/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4\\_2011/kreistypen.html](http://www.bbsr.bund.de/nn_1067638/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4_2011/kreistypen.html) (05.01.2013))
- Boltze, M., Groer, S.: Drittnutzerfinanzierung des öffentlichen Personennahverkehrs. Arbeitspapier der TU Darmstadt, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik. - Darmstadt 2012
- Bowes, D. R.; Ihlanfeldt K.R.: Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Property Values. Journal of Urban Economics (2001) H. 50, S. 1-25
- Brandt, S.; Maennig, W.: The impact of rail access on condominium prices in Hamburg. . Transportation (o.J.) H. 5, 997-1017. – entnommen aus Brandt, S.: Valuing and localizing externalities: Evidence from the housing market in Hamburg, Dissertation, Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Universität Hamburg. - Hamburg 2011 S. 50-79

- Brandt, S.: Valuing and localizing externalities: Evidence from the housing market in Hamburg, Dissertation, Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Universität Hamburg - Hamburg 2011
- Brunsdon, C.; Fotheringham S.; Charlton M.: Geographically weighted regression – modeling spatial non-stationarity. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (Statistician)*. (1998) H. 3: S. 431
- Can A.: Spatial Dependence and House Price Index Construction. *Journal of Real Estate Finance and Economics* (1992), H.14, S. 203–222
- Caesperlein, T.: Verkehrsinfrastruktur und Immobilienwerte – Konzeptionelle, methodische und empirische Befunde von monetären Bewertungsverfahren. - Münster 2010
- Cervero R., Ferrell C. und S. Murphy: Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review. In: *Transportation Research Board of the National Academies (Hrsg.)*, Washington, DC 2002
- Cervero, R.; Landis, J.: Development Impacts of Urban Transport: A US Perspective. In: *Transport and Urban Development*. Hrsg.: Banister, D. - London 1995, S. 136-156
- Cervero, R.: Transit-based housing in California: evidence on ridership impacts. *Transport Policy* (1994) Band 1, S. 1, 3, 177
- Cervero, R.: Effects of Light and Commuter Rail Transit on Land Prices: Experiences in San Diego County. *Journal of the Transportation Research Forum* (2004) H. 1, S. 121-138.
- Cervero, R., et al.: *Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges and Prospects*. - Washington, DC 2004
- Chen, Hong, Rufolo A., Dueker K.J.: Measuring the Impact of Light-Rail Systems on Single-Family Home Values: A Hedonic Approach with Geographic Information System Application. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (1998) 1617: S. 38–43
- Damm, D.; Lerman, S.; Lerner-Lam E; Young, J.: Response of urban real estate values in anticipation of the Washington Metro. *Journal of Transport Economics and Policy* (1980) September, S. 315-336
- Dewees, D.: The effect of a subway on residential property values in Toronto. *Journal of Urban Economics* (1976), H. 3, S. 357-369
- Debrezion, G.; Pels, E.; Rietveld, P.: The impact of rail transport on real estate prices: An empirical analysis of the dutch housing market. *Tinbergen Institute Discussion Paper*. (2006) H. 3
- Diaz, R. B.: *Impacts of Rail Transit on Property Values*. – McLean, VA 1999
- Dubin, R. A.: Spatial autocorrelation and Neighborhood Quality. *Regional Science and Urban Economics* (1992) H. 3, S. 433 – 452
- Dueker, K. J. und Bianco, M. J.: *Light Rail Transit Impacts in Portland: The First Ten Years*. *Transportation Research Board, 78th Annual Meeting*. 1999
- Duncan, M.: Comparing Rail Transit Capitalization Benefits for Single-Family and Condominium Units in San Diego, California. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (2008), 2067, S. 120-130

- Fejarang, R. A.: Impact on Property Values: A Study of the Los Angeles Metro Rail. Transportation Research Board.- Washington 1994
- Forrest, D., Glen, J., Ward, R.: The impact of a light rail system on the structure of house prices: A hedonic longitudinal study. *Journal of Transport Economics and Policy*. (1996) H. 1, S. 15–29
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Verkehrsplanung: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. - 2006
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs. - Köln 2010
- Gatzlaff, Dean H.; Smith, Marc T.: The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences near Station Locations. *Land Economics* (1993) H. 1, S. 54-66
- Gibbons, S.; Machin, S.: Valuing rail access using transport innovations. *Journal of Urban Economics* (2005) H.1, S. 148–169
- Goetz, E. G.; Ko K.; Hagar A.; Ton H.; Matson J.: The Hiawatha Line: Impacts on Land Use and Residential Housing Value. Minneapolis, MN: Center for Transportation Studies, University of Minnesota. – Minnesota 2010
- GVA Grimley und Transport Research Planning Group Scotland: Developing a methodology to capture land value uplift around transport facilities for Scottish executive. In: *Scottish Executive (Transport Research Series)* – 2004
- Hass-Klau, C.; Crampton, G.; Benjari, R.: Economic Impact of Light Rail – The Results of 15 Urban Areas in France, Germany, UK and North America, ETP, Brighton (UK). – Brighton 2004
- Hein, S. (empirica) und Ache, P. (Geschäftsstelle des Oberen Gutachterausschusses des Landes Niedersachsen): Kaufpreissammlung und Angebotsdatenquellen – Zusammenführung von Informationen aus beiden Datensammlungen. Vortrag auf dem Arbeitskreis Immobilienpreise des BBSR. – Bonn 2011
- Held, T.; Nielsen J.; Schürt A. und M. Waltersbacher: BBSR Hintergrundpapier Aktuelle Mietenentwicklung und ortsübliche Vergleichsmiete: Liegen die erzielbaren Mietpreise mittlerweile deutlich über dem örtlichen Bestandsmietenniveau? BBSR (Hrsg.) (2013)
- Henneberry, J.: Transport investment and house prices. *Journal of Property Valuation and Investment* (1998) H. 16, S. 144–158
- Hesse, M.; S. Schmitz, S.: Stadtentwicklung im Zeichen von Auflösung und Nachhaltigkeit. Informationen zur Raumentwicklung (1998) Heft 7/8, S. 435-453
- Hess, D. B. und Tangerine M. Almeida: Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-area Property Values in Buffalo, New York. *Urban Studies* H. 5-6, S. 1041-1068
- Immergluck, D.: Large Redevelopment Initiatives, Housing Values and Gentrification: The Case of the Atlanta Beltline. *Urban Studies* (2009) H. 8, S. 1723-1745
- Infas: Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht - Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. – Bonn 2008

- Ingram, G., Hong, Y. (Hrsg.): Value Capture and Land Policy; Proceedings of the 2011 Land Policy Conference. - Cambridge, Massachusetts 2012
- ITP Intraplan Consult GmbH, Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH, Standardisierte Bewertung von Verkehrsweginvestitionen des ÖPNV und Folgekostenrechnung – Version 2006, Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, o.J.
- Kim, C. W.; T. T. Phipps; and L. Anselin: Measuring the benefits of air quality improvement: A spatial hedonic approach. *Journal of Environmental Economics and Management* (2003) H. 1, 24–39
- Knaap, G. J.; Ding C.; Hopkins L.D.: Do Plans Matter? The Effects of Light Rail Plans on Land values in Station Areas. *Journal of Planning Education and Research* (2001) H. 21., S. 32–39
- Landis, J.; Subhrajit G.; W. Huang; M. Zhang: Rail transit Investments, real estate Values and Land Use Change: A Comparative Analysis of Five California Rail Transit Systems, Institute of Urban and Regional Development. – Berkeley 1995
- L. Miguel Martinez, Viegas J. M.: The value capture potential of the Lisbon subway. *Journal of Transport and Landuse* (2012) H. 1, S. 65-82
- Löchl, M.; Axhausen, K. W.: Modeling hedonic residential rents for land use and transport simulation while considering spatial effects. *The Journal of Transport and Land Use* (2010) H. 2, S. 39–63
- Löchl, M.: Considering spatial dependence in hedonic rent price regression. 7<sup>th</sup> Swiss Transport Research Conference – 2007
- Martínez L. M; Viegas J.M.: Effects of Transportation Accessibility on Residential Property Values, Hedonic Price Model in the Lisbon, Portugal, Metropolitan Area. *Journal of the Transportation Research Board, Transportation Research Board of the National Academies* (2009)
- McMillen, D. P.; McDonald, J. F.: Reaction of house prices to a new rapid transit line: Chicago's Midway line, 1983–1999. *Real Estate Economics* (2004) H. 3, S. 463–486
- Mills E.S.: The values of land. In: *The Quality of the Urban Environment*. Hrsg: Perloff H.S. - Washington 1969, S. 231-153
- Muth R. F.: *Cities and housing*. University of Chicago Press. - Chicago 1967
- Pace, R.K., Gilley, O.W.: Using the spatial configuration of the data to improve estimation. *Journal of Real Estate Finance and Economics* (1997) H. 3, S. 333-340
- Páez, A.; Long F.; Farber S.: Moving window approaches for hedonic price estimation: An empirical comparison of modelling techniques. *Urban Studies* (2007) H. 8, S. 1565–1581
- Parsons, B.: The effect of rail transit on property values: a summary of studies, NEORail II, Task 7, Draft – 2001
- Perk, V. A.; Catala M.: Land Use Impacts of Bus Rapid Transit: Effects of BRT Station Proximity on Property Values along the Pittsburgh Martin Luther King, Jr. East Busway. Washington, DC – 200
- Redfearn, C. L.: How informative are average effects? Hedonic regression and amenity capitalization in complex urban housing markets. *Regional Science and Urban Economics* (2009) H. 3, 297–306

- Richardson, H.W.: Standortverhalten, Bodenpreise und Raumstruktur. In: Stadtökonomie. Hrsg.: Fürst, D. (Übersetzt von Mussel Chr) – Stuttgart 1977, S. 68-87
- RICS Policy Unit: Land Value and Public Transport. Royal Institution of Chartered Surveyors. - London 2002
- Ruzycka-Schwob, G.; Jankowski, M.; Liebig, S.: Sanierungswertermittlung: Das Modell Niedersachsen 2008. Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (2009) H. 1/2
- Schulten, M.-L.: Planung lokaler ÖPNV-Angebote für Kleinstädte. Probleme, Potenziale, Handlungsansätze. Diplomarbeit an der Fakultät für Raumplanung der Universität Dortmund. Dortmund – 2002
- Smith, J.: Does public transit raise site values around its stops enough to pay for itself (were the value captured)? – 2001
- Sung-Gil, K.: Beeinflussung der Wohnstandortentscheidung für ÖPNV-Lagen durch Anreizstrategie Location Efficient Value (LEV). In: ETCL Working Papers 24 . Hrsg.: Technische Universität Hamburg-Harburg European Centre for Transportation and Logistics, Arbeitsbereich Verkehrssysteme und Logistik - Hamburg 2003
- Triplett, J.E.: Handbook on Quality Adjustment of Price Indexes for Information. Communication Technology Products. - Paris 2001
- Ricardo, D.: On the principals of political economy and taxation. – Dover 1817
- Ryan, S.: Property Values and Transportation Facilities: Finding the Transportation-Land Use Connection. Journal of Planning Literature (1999) H. 4, S. 412-427
- Salvi, M.: Spatial Estimation of the Impact of Airport Noise on Residential Housing Prices. - Zürcher Kantonalbank, Zürich, and Ecole Polytechnique Fédérale, Lausanne, Zwitterland 2005
- Salvi, M.; Schellenbauer, P. und H. Schmidt: Preise, Mieten und Renditen. In: Der Immobilienmarkt Transparent gemacht. Hrsg.: Zürcher Kantonalbank - Zürich 2004
- Schwarze, B.: Erreichbarkeitsindikatoren in der Nahverkehrsplanung. In: Arbeitspapier 184. Hrsg.: Institut für Raumplanung Universität Dortmund - Dortmund - 2005
- van Eggermond; Lehner M. M.; Erath A.: Modeling hedonic prices in Singapore. Paper presented at the 16<sup>th</sup> International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies. - Hong Kong 2011
- VDV (Hrsg.): Verkehrserschließung und Verkehrsangebot im ÖPNV. VDV-Schriften (2001) H. 6, S. 12
- Voigtländer, M.; Demary, M.; Gans, P. et al.: Wirtschaftsfaktor Immobilien – Die Immobilienmärkte aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive. Studie im Auftrag des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. und der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung. - Berlin/Wiesbaden, o.J.
- Voith, R. (1991): Transportation, Sorting and House Values. AREUEA Journal (1991) Heft 2, S. 117-137
- von Thünen, J. H.: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, oder Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichtum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben. – Hamburg 1826

- 
- Wachter, T.: Public transport and land use – a strategy for London. Chartered Surveyor. – London 1971
  - Wardrip, K.: Public Transit's Impact on Housing Costs: A Review of the Literature. Insights from housing Policy Research, Center for Housing Policy. – Washington 2001
  - Wieser, R.: Wirkungen der U-Bahn auf den Bodenmarkt in Wien. Working Paper Nr.: 1/2006, Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (2006) H. 1
  - Wegener, M.; Fürst, F.: Land-Use Transport Interaction: State of the Art. Berichte aus dem Institut für Raumplanung 46. Institut für Raumplanung, Universität Dortmund, Dortmund 1999
  - Wegener, M.: Accessibility and Development Impacts. In: Transport and Urban Development. Hrsg.: Banister D. - London 1995, S. 157-161
  - Wheeler, D; Tiefelsdorf, M.: Multicollinearity and correlation among local regression coefficients in geographically weighted regression. Journal of Geographical Systems (2005) H. 2 161–187

### 3. Abkürzungsverzeichnis

Anz	Anzahl
ATKIS	Amtlichen Topographischen Informationssystem
B	Bundesstraße
BBSR	Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Beta	standardisierter Regressionskoeffizient
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
CAPI	Computer Assisted Personal Interviews
CBC	Choice Based Conjoint Analyse
dB	Dezibel (Einheitenzeichen dB)
dB	Dezibel (Schalldruckmaßzahl) hier dB (a)
DDS	Geodatenanbieter
DID	Difference in Difference
DIVA	Dialoggesteuertes Verkehrsmanagement- und Auskunftssystem
EFH	Einfamilienhaus
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
ETW	Eigentumswohnung
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
F / F-Wert	Indikator zum F-Test des Bestimmtheitsmaßes eines Regressionsansatzes
GM	Generalized method of moments
GMM	Generalized Method of Moments
GWR	Geographically Weighted Regression
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
HAFAS	HaCon Fahrplan-Auskunfts-System
HVB	HypoVereinsbank Gruppe (HVB)
inkl	Inklusive
IV	Individualverkehr
km/h	Kilometer pro Stunde

---

LDEN	Tag-Abend-Nacht-Lärmindex
LM	Lagrange Multiplier
LN	Natürlicher Logarithmus
M	Menge
m	Meter
M2-M1	Mietpreis 1-2
MiD	Mobilität in Deutschland (Studie)
min	Mindestens
min	Minuten
MIV	Motorisierter Individualverkehr
N	Anzahl
Navteq	Geodatenanbieter
NSDI	Noise Sensitivity Depreciation Index
OLS	Ordinary Least Squares / Methode der kleinsten Quadrate
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nahverkehr
OSM	Open Street Map
ÖV	Öffentlicher Personen Nahverkehr
P	Preis
Q	Quelle
qm	Quadratmeter
r	multipler Korrelationskoeffizient
R	Reisewiderstand
r <sup>2</sup>	Determinationskoeffizient / Bestimmtheitsmaß des Regressionsmodells
RICS	Royal Institution of Chartered Surveyors
S	Seite oder S-Bahnlinie
SAR	Simultaneous Autoregressive Approach
2SLS	Two-Stage Least Squares Regression Analysis
s.o.	Siehe oben
SPSS	Statistiksoftware



---

SPNV	Schienengebundener Personennahverkehr
St. Error	Standardfehler Regressionsmodell
Std	Standardabweichung
SVP	Sozialversicherungspflicht
treat	Variable für Treatment (Fallgruppe)
TomTom	Geodatenanbieter
Tsd	Tausend
U	U-Bahnlinie
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
vgl.	Vergleiche
VIF	Varianz Inflation Faktor (Maßzahl Multikollinearität)
Z	Ziel
z.B.	Zum Beispiel