

Stephan Findeisen

**Auktionspreise und fundamentale
Immobilienwerte**

Die Bedeutung des Mindestgebotes in Auktionen

Stephan Findeisen
Auktionspreise und fundamentale Immobilienwerte

Bereits in der Reihe erschienen:

- Band 1 | Preistransparenz auf Immobilienmärkten
- Band 2 | Einflussfaktoren des Erwerbs einer selbstgenutzten Immobilie
- Band 3 | Alternative Bewertungsmethoden im Lichte internationaler Immobilienmarktstrukturen
- Band 4 | Geld- und Wohn-Riester als Instrumente staatlicher Altersvorsorgeförderung
- Band 5 | Situativer Einsatz von Sales Forecasting-Verfahren
- Band 6 | Zinsmanagement in der Wohnungswirtschaft
- Band 7 | Private Information Production and Bank Lending
- Band 8 | Marktverhalten und Performance von Wohnungsunternehmen

Stephan Findeisen

Auktionspreise und fundamentale Immobilienwerte

Die Bedeutung des Mindestgebotes in Auktionen

Immobilienwirtschaftliche Schriftenreihe von CRES und DIA

Band 9 | Heinz Rehkugler, Thorsten Poddig (Hrsg.)

Stephan Findeisen

Auktionspreise und fundamentale Immobilienwerte. Die Bedeutung des Mindestgebotes in Auktionen
Zugl. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
(Dr. rer. pol.) an der Universität Bremen

Referent: Prof. Dr. Thorsten Poddig, Professur für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Finanzwirtschaft

Korreferent: Prof. Dr. Heinz Rehkugler, Professur für Immobilieninvestments an der Steinbeis-Hochschule

Tag der mündlichen Prüfung: 18. Januar 2022

Promotionsort: Bremen

Impressum

© 2022 Steinbeis-Edition

Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes: Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf eine geschlechts-spezifische Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes für alle Geschlechter.

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Film, Funk und Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweisen Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind vorbehalten.

Immobilienwirtschaftliche Schriftenreihe von CRES und DIA (Hrsg.)

Band 9 | Heinz Rehkugler, Thorsten Poddig (Hrsg.)

Stephan Findeisen

Auktionspreise und fundamentale Immobilienwerte. Die Bedeutung des Mindestgebotes in Auktionen

1. Auflage, 2022 | Steinbeis-Edition, Stuttgart

ISBN 978-3-95663-271-6 | Diese Publikation ist auch als E-Book erhältlich: ISBN 978-3-95663-272-3

Universität Bremen, Dissertation 2021

Satz: Steinbeis-Edition

Druck: e.kurz+co druck und medientechnik gmbh, Stuttgart

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen. Über unsere Plattform wurden bereits über 2.000 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus mehr als 6.000 Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt. Die Steinbeis-Edition verlegt ausgewählte Themen aus dem Steinbeis-Verbund.

220542-2022-11 | www.steinbeis-edition.de

Geleitwort

Auktionen werden im Wirtschaftsleben sehr gerne als ein Preisentdeckungsmechanismus auf verschiedenen Märkten eingesetzt. In der öffentlichen Wahrnehmung sind dabei Auktionen von Kunstgegenständen oder Oldtimern sehr präsent, aber ebenso werden regelmäßig Preise auf Wertpapiermärkten oder auch im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen mittels Auktionen gefunden. Auch Immobilienpreise werden zunehmend mittels Auktionen festgestellt. In der vorliegenden Dissertationsschrift werden freiwillige Immobilienauktionen betrachtet, die zunehmend die bilaterale Verhandlung als Preismechanismus bei Immobilientransaktionen ersetzen.

Eine interessierende Frage ist dabei, ob es in Auktionen regelmäßig zu Auf- oder Abschlägen gegenüber dem „wahren“ Wert eines Gutes, hier dem „fundamentalen Wert“ (Verkehrswert) einer Immobilie, kommt. Wenn dem so ist, gibt es spezielle Faktoren, welche diese „Fehlbepreisung“ in Form von Auf- oder Abschlägen treiben? Um aber überhaupt erst einmal von „Fehlbepreisung“ sprechen zu können, stellt sich die unmittelbare Frage nach dem Referenzwert, bei Immobilien in dieser vorliegenden Arbeit also nach dem Verkehrswert einer Immobilie, ermittelt durch einen (Immobilien-) Sachverständigen.

In der vorliegenden Dissertationsschrift untersucht der Verfasser diese Fragenkomplexe anhand eines weltweit einzigartigen Datensatzes für (freiwillige) Immobilienauktionen in Deutschland. Der Datensatz umfasst grob skizziert knapp 5.000 Immobilienauktionen mit zugehörigen Daten bis hin zu den Wertgutachten der Sachverständigen aus etwa einer Dekade. Vergleichbare empirische Untersuchungen gibt es weltweit kaum und, soweit vorhanden, mit weitaus kleineren Datensätzen.

Die vielleicht zentralste Erkenntnis ist, dass sich im Mindestgebot (Auktionslimit) von freiwilligen Immobilienauktionen auch diejenigen wertbeeinflussenden unabhängigen Variablen als statistisch signifikant vorfinden lassen, die der Immobiliensachverständige bei der Ableitung seines Werturteils in Form des Verkehrswertes („Fundamentalwertes“) aufgrund theoretischer Überlegungen

und gesetzlicher Vorgaben berücksichtigen sollte. Dies ist ein sehr starkes Indiz dafür, dass das Auktionslimit nicht willkürlich (im Sinne von „nicht orientiert am Fundamentalwert“) gewählt wird. Darauf aufbauend leitet die Arbeit das sekundäre, nachgelagerte Resultat ab, dass die verbleibende Differenz zwischen tatsächlich gezahltem Preis und Auktionslimit („Spread“) nur noch marginal durch fundamentale Faktoren erklärt werden kann und zu größten Teilen auf auktionsspezifische und persönliche (des Erwerbers) Werttreiber rückführbar sein müssen.

Die vorliegende Dissertationsschrift erweitert den Kenntnisstand zu Immobilienauktionen und deren Preistreibern erheblich und ist auch jenseits der unmittelbar interessierenden Fragestellung eine sehr aufschlussreiche Grundlagenarbeit zur Bewertung von Immobilien. Insofern ist die vorliegende Arbeit für einen weitaus größeren Leserkreis unbedingt empfehlenswert, als es vielleicht der unmittelbare Titel nahelegt. Möge die vorliegende Dissertationsschrift die ihr gebührende Aufmerksamkeit und Wahrnehmung finden.

Bremen, April 2022
Thorsten Poddig

Vorwort zur Reihe

Seit 1995 engagiert sich die Deutsche Immobilien-Akademie DIA, eines der größten überregionalen Weiterbildungsinstitute für die Immobilien- und Finanzwirtschaft, mit steigendem Erfolg in der beruflichen Weiterbildung. Mehr als 1500 Teilnehmer pro Jahr absolvieren die unterschiedlichsten Studiengänge. Seit 1997 besteht ein Kooperationsvertrag mit der Universität Freiburg. Träger der gemeinnützigen Gesellschaft sind die Verwaltungs- und Wirtschafts-Akademie (VWA) für den Regierungsbezirk Freiburg e. V. und der Immobilienverband Deutschland (IVD).

Die DIA bietet ein vielfältiges Weiterbildungsangebot in den Bereichen Immobilienwirtschaft, Sachverständigenwesen und Vermögensmanagement – speziell für Berufstätige. Als Bildungsträger führt die Akademie qualifizierte, durch jährliche Zertifizierungsaudits geprüfte Seminare und Studiengänge im Bereich der berufs begleitenden Erwachsenen-Fort- und Weiterbildung durch.

Im Sommer 2008 wurde auf Initiative der Deutschen Immobilien-Akademie (DIA) mit dem Center for Real Estate Studies CRES ein neues immobilienwirtschaftliches Institut an der Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB), der heutigen Steinbeis-Hochschule, gegründet, um die Aktivitäten in Forschung und Lehre weiter vorantreiben zu können. Über die bisherigen Tätigkeiten der DIA hinausgehend, avancierte das CRES innerhalb kurzer Zeit zu einem der führenden Institute für duale und berufsbegleitende Studiengänge im Immobilienbereich.

In der Lehre besteht die Aufgabe des CRES in der Organisation und Durchführung von Studiengängen in der Fachrichtung Immobilienwirtschaft / Real Estate. Als Steinbeis-Transfer-Institut kann das CRES duale und berufsbegleitende Studienprogramme mit den Abschlüssen zum Bachelor und Master sowie die Betreuung und Durchführung von Promotionen anbieten.

Ein universitäres Institut kann aber ohne Forschungsoutput nicht existieren. Deshalb engagiert sich das CRES intensiv im Bereich der immobilienwirtschaftlichen Forschung, die natürlich auch ein wesentlicher Treiber der Lehrinhalte sein soll. Zu den vielfältigen Forschungsarbeiten der jüngeren Vergangenheit zählen z. B.:

- Marktstudie über das Angebot an Ferienimmobilien auf den Balearen
- Studie über den Zusammenhang von Lärm und Immobilienwert
- Unternehmens-Benchmark der Immobilienbranche
- Energetische Sanierung von Wohngebäuden – Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz
- DIADAT – Stimmungsbarometer der Immobilienwirtschaft
- Betriebsvergleich der Immobilienunternehmen
- Überwälzung der Kosten energetischer Sanierung von Mietwohnungen
- Erschwinglichkeit von Wohneigentum in Deutschland
- Zinshausmarktbericht Deutschland
- u. v. m.

Der Forschungsoutput benötigt eine geeignete Veröffentlichungsplattform. Deshalb haben sich die wissenschaftlichen Leiter der DIA und des CRES entschlossen, eine neue Schriftenreihe zu etablieren. Unter dem Titel „Immobilienwirtschaftliche Schriftenreihe von CRES und DIA“ sollen fortan innerhalb der Steinbeis-Edition Werke erscheinen, die vom wissenschaftlichen Team der beiden Institutionen erarbeitet worden sind.

Das Team der Herausgeber hofft, den Lesern mit dieser Schriftenreihe interessante Beiträge zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und so neue Impulse zur Weiterentwicklung dieses wirtschaftlich so bedeutenden Sektors liefern zu können.

Freiburg / Berlin, im November 2017

Für die DIA

Prof. Dr. Bernd Raffelhüschen
Prof. Dr. Dr. h. c. Hans-Hermann Francke

Für das CRES

Prof. Dr. Heinz Rehkugler
Prof. Dr. Marco Wölfle

Vorwort des Autors

Auktionen kennen die meisten Menschen nur von Gemälden, Oldtimern oder vielleicht noch Briefmarken. Dort sind sie weit verbreitet und erfreuen sich einer großen Beliebtheit. Eine der bekanntesten und spektakulärsten Auktionen ist die Versteigerung des „Salvator mundi“ im Jahr 2017, ein Gemälde, welches Leonardo Da Vinci zugeschrieben wird, und das bei Christie's in New York einen Verkaufserlös von 400 Mio. USD erzielte. Das ist der höchste Verkaufserlös, der jemals für ein Gemälde erzielt wurde.

In der Immobilienwirtschaft sind Auktionen vor allem von Zwangsversteigerungen bekannt und damit tendenziell negativ assoziiert. Seit einiger Zeit lässt sich jedoch beobachten, dass Auktionen vermehrt als Preismechanismus außerhalb von Zwangsversteigerungen eingesetzt werden. Ob beim Verkauf von Wohnungen oder Häusern oder bei der Vermietung von Wohnungen – immer öfter ersetzen Bieterverfahren die bisher etablierte bilaterale Verhandlung zwischen Käufer und Verkäufer. Freie Auktionen unterliegen dabei nicht denselben Bedingungen wie Zwangsversteigerungen, sodass Gestaltungsspielraum vorhanden ist. Die Ergebnisse, die in solchen freien Auktionen oder Bieterverfahren realisiert werden, muten mitunter merkwürdig an. Während bei manch einer Zwangsversteigerung Preise weit unterhalb des angegebenen Verkehrswertes realisiert werden, existieren freie Auktionen, die bei vergleichbaren Objekten erheblich oberhalb des fundamental rechtfertigbaren Preises zugeschlagen werden. Dies ist unabhängig davon, ob es sich um den Verkauf von Immobilien oder deren Vermietung handelt.

Es stellt sich daher die Frage, wie es zu solchen Unterschieden und großen Abweichungen kommen kann? Determinieren spezifische Faktoren potenzielle Auf- und Abschläge? Wie wird das Mindestgebot in freien Auktionen abgeleitet? Wird dieses willkürlich festgelegt oder finden spezifische Faktoren im Mindestgebot ihren Niederschlag? Die Beantwortung dieser Fragen stellen das dominante Motiv zur Ausarbeitung der Dissertation dar.

Die vorliegende Arbeit wurde im September 2021 von der Universität Bremen als Dissertation angenommen. Auf dem Weg zur Umsetzung meines Forschungsvorhabens haben mich viele Personen unterstützt, denen mein persönlicher Dank gilt.

Zuallererst gilt mein besonderer Dank meinen beiden Doktorvätern Herrn Prof. Dr. Thorsten Poddig sowie Herrn Prof. Dr. em. Heinz Rehkugler, die das Promotionsvorhaben intensiv betreut haben. Beide haben sich meiner Promotion angenommen, als es nahezu aussichtslos erschien, diese erfolgreich abzuschließen. Mit zahlreichen Hinweisen, Anmerkungen und Ideen haben beide großen Anteil daran, dass die Dissertation in der vorliegenden Form ausgearbeitet werden konnte. Ohne ihren unermüdlichen Einsatz hätte das Vorhaben sicherlich nicht beendet werden können.

Zudem möchte ich mich bei Prof. Dr. Michael Lister bedanken. Ohne ihn wäre ich nicht als wissenschaftlicher Mitarbeiter in das Haus der Akademien nach Freiburg gekommen und hätte mich überhaupt mit dem Thema Promotion beschäftigt. Er war mir insbesondere am Anfang des Forschungsvorhabens bei der Suche und Auswahl eines geeigneten Forschungsthemas sowie den ersten Ausarbeitungsversuchen eine große Hilfe.

Mein weiterer Dank gilt meinen Kolleginnen und Kollegen im „Haus der Akademien“ in Freiburg und hier insbesondere Herrn Peter Graf, dem Geschäftsführer aller Institute im Haus. Herr Graf hat mir die Promotion erst ermöglicht, in dem er mich als wissenschaftlichen Mitarbeiter eingestellt hat. Er war zudem stets davon überzeugt, dass die Promotion erfolgreich abgeschlossen werden wird, trotz aller Widrigkeiten. Zudem hat er mir meine Ausbildung im Bereich der Immobilienbewertung ermöglicht, die ein Element meiner derzeitigen und zukünftigen beruflichen Tätigkeit darstellt.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie und insbesondere meiner Frau Stefanie bedanken. Ob beim Daten sammeln, Korrekturlesen oder dem ein oder anderen „Durchhänger“ während der Ausarbeitung, sie war mir stets eine große Hilfe und Stütze und hat damit dazu beigetragen, dass die Arbeit letztendlich erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Die Promotionszeit hat ihr, aber auch

meinen Kindern Felix und Lea, einiges abverlangt. Dennoch haben sie mir stets den notwendigen Freiraum gelassen, um das Vorhaben abschließen zu können. Die Arbeit ist daher meiner Familie gewidmet.

Müllheim, 04.08.2022

Dr. Stephan Findeisen

3.2.4	Ableitung des Verkehrswertes nach dem Ertragswertverfahren	48
3.2.4.1	Anwendungsbereich und Parameter des Verfahrens.....	48
3.2.4.2	Ermittlung des Roh- und Reinertrags	52
3.2.4.3	Kapitalisierung und Abzinsung.....	56
3.2.4.4	Ermittlung der Restnutzungsdauer	59
3.2.5	Diskussion der Bewertungsverfahren	60
3.3	Zusammenfassung	61
4	Skizzierung des theoretischen Grundmodells und Ableitung von Hypothesen ...	64
4.1	Literaturüberblick.....	64
4.1.1	Auktionen als Preismechanismus.....	64
4.1.2	Analyse möglicher Preisauflschläge und Preisabschläge	70
4.1.3	Identifizierung preisauflschlagdeterminierender Faktoren	75
4.1.4	Wesentliche Erkenntnisse der Literaturanalyse	78
4.2	Entwicklung eines theoretischen Modells.....	80
4.3	Mögliche Ursachen für Abweichungen	92
4.3.1	Erwartungsbildung der Bieter	92
4.3.2	Die Marktsituation	92
4.3.3	Objektive und subjektive Substituierbarkeit des Objekts	94
4.3.4	Informationsniveau und Informationsrisiken.....	96
4.3.5	Die Dynamik des Auktionsprozesses	96
4.4	Ableitung von Hypothesen	98
4.4.1	Empirisch prüfbare Hypothesen.....	98
4.4.2	Weitere nicht testbare Fragestellungen	99
5	Empirische Analyse der den Auktionsspread bestimmenden Faktoren	102
5.1	Darstellung des Datensatzes.....	102
5.2	Erläuterung der Methodik.....	104
5.2.1	Darstellung der Methodik.....	104
5.2.2	Prämissen des Regressionsmodells.....	108
5.3	Darstellung der deskriptiven Statistik	118
5.3.1	Aufbereitung der Daten	118
5.3.2	Darstellung von Häufigkeiten und Streuungsmaßen	120
5.3.2.1	Zusammenfassung der deskriptiven Statistik	120
5.3.2.2	Immobilien-spezifische Häufigkeiten und Streuungsmaße	125
5.3.2.2	Marktspezifische Häufigkeiten und Streuungsmaße.....	149
5.3.2.3	Auktions-spezifische Häufigkeiten und Streuungsmaße	163
5.3.2.4	Deskriptive Statistik der Spread-Variablen	171

5.3.3	Repräsentativität der Daten und notwendiger Stichprobenumfang.....	175
5.4	Darstellung der Ergebnisse.....	177
5.4.1	Vorgehensweise und Interpretation der Analyse	177
5.4.1.1	Aufbau der Analyse	177
5.4.1.2	Interpretation der Ergebnisse.....	179
5.4.2	Überprüfung des Mindestgebotes	182
5.4.2.1	Vorstellung des Modells und Prüfung der Regressionsprämissen ...	182
5.4.2.2	Ergebnisse für bebaute Grundstücke	183
5.4.2.2.1	Objekt- und marktspezifische Ergebnisse	183
5.4.2.2.2	Verteilung der Ergebnisse über Quantile	213
5.4.2.2.3	Darstellung Effektstärke und Bestimmtheitsmaß.....	231
5.4.2.2.4	Weitere Kennzahlen zur Prüfung der Modellgüte	237
5.4.2.3	Teilresultate für unbebaute Grundstücke	240
5.4.2.3.1	Darstellung des Modells und Regressionsdiagnostik	240
5.4.2.3.2	Resultate für objekt- und marktspezifische Faktoren	240
5.4.2.3.3	Quantils-, Median- und Interquartilsregression.....	249
5.4.2.3.4	Berechnung der Effektstärke und des Bestimmtheitsmaßes ...	256
5.4.2.3.5	Berechnung des Akaike- und Schwarz-Kriteriums	259
5.4.2.4	Zusammenfassung der ersten Analyse	260
5.4.3	Validierung des Auktionslimits.....	263
5.4.3.1	Methodik und Vorgehensweise.....	263
5.4.3.1.1	Erläuterung der Methodik	263
5.4.3.1.2	Darstellung der Vorgehensweise	266
5.4.3.2	Resultate für den absoluten Auktionsspread.....	266
5.4.3.2.1	Ergebnisse für bebaute Grundstücke.....	266
5.4.3.2.1.1	Vorstellung des Modells und Regressionsdiagnostik.....	266
5.4.3.2.1.2	Darstellung der Ergebnisse	267
5.4.3.2.2	Resultate bei unbebauten Grundstücken.....	274
5.4.3.2.2.1	Erläuterung des Modells und Prüfung der Regressionsprämissen.....	274
5.4.3.2.2.2	Erläuterung der Ergebnisse	275
5.4.3.3	Ergebnisse des prozentualen Auktionsspreads.....	278
5.4.3.3.1	Darstellung der Ergebnisse für bebaute Grundstücke	278
5.4.3.3.1.1	Vorstellung des Modells und Regressionsdiagnostik.....	278
5.4.3.3.1.2	Darstellung der Ergebnisse	278
5.4.3.3.2	Resultate der unbebauten Grundstücke.....	284
5.4.3.3.2.1	Modell und Regressionsdiagnosen.....	284

5.4.3.3.2.2 Präsentation der Ergebnisse.....	284
5.4.3.4 Zwischenfazit zur zweiten Analyse	286
5.4.4 Ermittlung weiterer spreadbestimmender Parameter	288
5.4.4.1 Auktionsspezifische Ergebnisse	288
5.4.4.1.1 Resultate der log-transformierten Spread-Variable	288
5.4.4.1.1.1 Verwendetes Modell und Regressionsdiagnostik.....	288
5.4.4.1.1.2 Beschreibung der Ergebnisse.....	290
5.4.4.1.2 Ergebnisse der prozentualen Spread-Variable	295
5.4.4.1.2.1 Beschreibung des Modells und Regressionsdiagnostik...295	
5.4.4.1.2.2 Skizzierung der Ergebnisse	295
5.4.4.2 Anpassungsgüte des auktionsspezifischen Modells	299
5.4.4.3 Prüfung des vollständigen Modells	300
5.4.4.4 Prüfung der Hypothesen und Zusammenfassung.....	312
6 Kritische Würdigung der Ergebnisse und Fazit	313
6.1 Zusammenfassung und Restriktionen der Untersuchung	313
6.1.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	313
6.1.2 Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen der Literatur	319
6.1.3 Limitationen der Resultate.....	319
6.2 Offene Fragestellungen und weiterer Forschungsbedarf.....	323
Literaturverzeichnis.....	326
Anhang	338

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wohnungsmarktmodell.....	23
Abbildung 2: Gliederung des Immobilienmarktes	27
Abbildung 3: Ablaufschema Vergleichswertverfahren	33
Abbildung 4: Ablaufschema Sachwertverfahren.....	40
Abbildung 5: Beispiel NHK 2010.....	42
Abbildung 6: Ermittlung der BGF gemäß NHK 2010	44
Abbildung 7: Ablaufschema des Ertragswertverfahrens.....	50
Abbildung 8: Übersicht über die Bewirtschaftungskosten.....	54
Abbildung 9: Typische Liegenschaftszinssätze.....	57
Abbildung 10: Idealtypische Marktsituation bei Immobilienauktionen.....	85
Abbildung 11: Erhöhung der Anzahl der Gebote	86
Abbildung 12: Anpassung der Gebotshöhe	87
Abbildung 13: Verringerung der Wertschätzung.....	88
Abbildung 14: Erhöhung der Wertschätzung.....	89
Abbildung 15: Veränderung des Mindestgebotes.....	90
Abbildung 16: Heteroskedastizität Typ I und Typ II	111
Abbildung 17: Verteilung der Auktionen auf die Bundesländer	127
Abbildung 18: Histogramm Spread.....	172
Abbildung 19: Histogramm Spread transformiert	173
Abbildung 20: Verteilung der Leerstandsquote	224
Abbildung 21: Verteilung der Variable „Objektart“	224
Abbildung 22: Verteilung der Lage.....	253
Abbildung 23: Verteilung der Bevölkerungsdichte	254
Abbildung 24: Histogramm Einwohnerzahl.....	341
Abbildung 25: Histogramm Einwohnerzahl transformiert	341
Abbildung 26: Histogramm Grundstücksgröße.....	342
Abbildung 27: Histogramm Grundstücksgröße transformiert	342
Abbildung 28: Histogramm Wohn- / Nutzflächen	343
Abbildung 29: Histogramm Wohn- / Nutzfläche transformiert.....	343
Abbildung 30: Histogramm Wohn- / Gewerbeeinheiten	344
Abbildung 31: Histogramm Wohn- / Gewerbeeinheiten transformiert.....	344
Abbildung 32: Histogramm Alter	345
Abbildung 33: Histogramm Alter transformiert.....	345
Abbildung 34: Histogramm Energiebedarf.....	346
Abbildung 35: Histogramm Energiebedarf transformiert	346

Abbildung 36: Histogramm BIP-Veränderungsrate	347
Abbildung 37: Histogramm BIP-Veränderungsrate transformiert.....	347
Abbildung 38: Histogramm Einkommen je Haushalt in EUR.....	348
Abbildung 39: Histogramm Einkommen je Haushalt in EUR transformiert	348
Abbildung 40: Histogramm Wohnflächennachfrage in 1.000 m ²	349
Abbildung 41: Histogramm Wohnflächennachfrage in 1.000 m ² transformiert.....	349
Abbildung 42: Histogramm BIP pro Kopf.....	350
Abbildung 43: Histogramm BIP pro Kopf transformiert	350
Abbildung 44: Histogramm Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner.....	351
Abbildung 45: Histogramm Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner transformiert.....	351
Abbildung 46: Histogramm Bevölkerungsdichte	352
Abbildung 47: Histogramm Bevölkerungsdichte transformiert.....	352
Abbildung 48: Histogramm Arbeitslosenquote	353
Abbildung 49: Histogramm Arbeitslosenquote transformiert.....	353
Abbildung 50: Histogramm Anzahl Fotos.....	354
Abbildung 51: Histogramm Anzahl Fotos transformiert.....	354
Abbildung 52: Histogramm Auktionslimit.....	355
Abbildung 53: Histogramm Auktionslimit transformiert.....	355
Abbildung 54: Histogramm Anzahl Auktionen an einem Tag.....	356
Abbildung 55: Histogramm Anzahl Auktionen an einem Tag transformiert	356
Abbildung 56: Histogramm Datum der Auktion	357
Abbildung 57: Histogramm Spread prozentual	357
Abbildung 58: Histogramm Spread prozentual transformiert.....	358
Abbildung 59: Histogramm Auktionshaus / Versteigerer	358
Abbildung 60: Punktwolke unbebaute Grundstücke	401
Abbildung 61: Residual vs. fitted Plot unbebaute Grundstücke	402
Abbildung 62: Leverage Plot unbebaute Grundstücke	402
Abbildung 63: Leverage-Plot	412
Abbildung 64: Residual vs. Fitted Plot.....	413
Abbildung 65: Punktwolken der Variablen	415
Abbildung 66: Histogramm Residuen	416

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Auktionsformen	16
Tabelle 2: Wägungsanteile von Bauteilen.....	43
Tabelle 3: Literaturüberblick zum Preismechanismus der Auktion.....	69
Tabelle 4: Literaturüberblick über Preisabweichungen in Auktionen	74
Tabelle 5: Literaturüberblick preisbeeinflussender Faktoren in Immobilienauktionen..	77
Tabelle 6: Makroökonomische Faktoren.....	103
Tabelle 7: Prämissenverletzung des linearen Regressionsmodells.....	118
Tabelle 8: Transformation von Variablen	119
Tabelle 9: Übersicht über Variablen I.....	121
Tabelle 10: Übersicht über Variablen II.....	122
Tabelle 11: Lage- und Streuungsmaße der Variablen I.....	123
Tabelle 12: Lage- und Streuungsmaße der Variablen II.....	124
Tabelle 13: Lage- und Streuungsmaße der Einwohnerzahl.....	129
Tabelle 14: Lage- und Streuungsmaße Einwohnerzahl transformiert	130
Tabelle 15: Lage- und Streuungsmaße der Objektarten	131
Tabelle 16: Lage- und Streuungsmaße der Grundstücksgröße.....	132
Tabelle 17: Lage- und Streuungsmaße der Grundstücksgröße transformiert.....	133
Tabelle 18: Lage- und Streuungsmaße der Wohn- / Nutzfläche	134
Tabelle 19: Lage- und Streuungsmaße Wohn- / Nutzfläche transformiert.....	134
Tabelle 20: Häufigkeiten Keller.....	135
Tabelle 21: Lage- und Streuungsmaße Wohn- / Gewerbeeinheiten	136
Tabelle 22: Lage- und Streuungsmaße Wohn- / Gewerbeeinheiten transformiert.....	137
Tabelle 23: Lage- und Streuungsmaße Wohn- / Gewerbeeinheiten kategorisiert.....	138
Tabelle 24: Häufigkeiten vermietet / verpachtet.....	139
Tabelle 25: Häufigkeiten Denkmalschutz.....	139
Tabelle 26: Häufigkeiten Erbbaurecht.....	140
Tabelle 27: Häufigkeiten Innen- / Außenbereich	141
Tabelle 28: Häufigkeiten Instandhaltungszustand.....	142
Tabelle 29: Häufigkeiten Ausstattungsstandards der Objekte	142
Tabelle 30: Lage- und Streuungsmaße Alter.....	144
Tabelle 31: Lage- und Streuungsmaße Alter transformiert.....	144
Tabelle 32: Häufigkeiten Alter kategorisiert.....	145
Tabelle 33: Häufigkeiten der Dachformen	146
Tabelle 34: Häufigkeiten Energiebedarf kategorisiert.....	149
Tabelle 35: Lage- und Streuungsmaße BIP-Veränderungsrate	150

Tabelle 36: Lage- und Streuungsmaße BIP-Veränderungsrate transformiert.....	151
Tabelle 37: Lage- und Streuungsmaße Leerstandsquote	152
Tabelle 38: Lage- und Streuungsmaße Leerstandsquote transformiert.....	152
Tabelle 39: Lage- und Streuungsmaße Einkommen je Haushalt in EUR.....	153
Tabelle 40: Lage- und Streuungsmaße Einkommen je Haushalt in EUR transformiert ..	154
Tabelle 41: Wohnflächennachfrage in 1.000 m ² je Landkreis	154
Tabelle 42: Wohnflächennachfrage in 1.000 m ² je Landkreis transformiert.....	155
Tabelle 43: Verteilung BIP pro Kopf.....	156
Tabelle 44: Verteilung BIP pro Kopf transformiert	157
Tabelle 45: Lage- und Streuungsmaße Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner.....	158
Tabelle 46: Lage- und Streuungsmaße Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner transformiert	158
Tabelle 47: Zinssätze im Auktionszeitraum	159
Tabelle 48: Lage- und Streuungsmaße Bevölkerungsdichte	160
Tabelle 49: Lage- und Streuungsmaße Bevölkerungsdichte transformiert.....	161
Tabelle 50: Lage- und Streuungsmaße Arbeitslosenquote je Landkreis	162
Tabelle 51: Lage- und Streuungsmaße Arbeitslosenquote je Landkreis transformiert ..	163
Tabelle 52: Lage- und Streuungsmaße Anzahl der Fotos im Exposé.....	164
Tabelle 53: Lage- und Streuungsmaße Anzahl Fotos transformiert	165
Tabelle 54: Lage- und Streuungsmaße Auktionslimit.....	165
Tabelle 55: Lage- und Streuungsmaße Auktionslimit transformiert.....	166
Tabelle 56: Lage- und Streuungsmaße Anzahl Auktionen an einem Tag.....	167
Tabelle 57: Lage- und Streuungsmaße Anzahl Auktionen an einem Tag transformiert ..	168
Tabelle 58: Lage- und Streuungsmaße Versteigerer.....	169
Tabelle 59: Häufigkeiten Auktionshaus kategorisiert.....	170
Tabelle 60: Häufigkeiten Jahr der Auktion.....	171
Tabelle 61: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread	172
Tabelle 62: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread transformiert	173
Tabelle 63: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread transformiert	174
Tabelle 64: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread transformiert	175
Tabelle 65: Interpretation von Koeffizienten.....	180
Tabelle 66: Zusammenhang zwischen Koeffizienten von Dummy-Variablen und deren relativem Effekt	181
Tabelle 67: Ergebnisse objektspezifische Faktoren I	185
Tabelle 68: Objektspezifische Ergebnisse II.....	186
Tabelle 69: Objektspezifische Ergebnisse III	187

Tabelle 70: Marktspezifische Faktoren und Konstante	188
Tabelle 71: Ergebnisse Objektart einfache Regression	192
Tabelle 72: Ergebnisse vermietet / verpachtet einfache Regression.....	194
Tabelle 73: Multiple Test-Regression	195
Tabelle 74: Ergebnisse Denkmalschutz einfache Regression	196
Tabelle 75: Ergebnisse Ausstattungsstandard einfache Regression.....	197
Tabelle 76: Ergebnisse Instandhaltungszustand einfache Regression	198
Tabelle 77: Ergebnisse Alter kategorisiert einfache Regression	201
Tabelle 78: Ergebnisse Dachtyp einfache Regression	203
Tabelle 79: Ergebnisse lnEinwohnerzahl einfache Regression.....	204
Tabelle 80: Ergebnisse lnGrundstücksgröße einfache Regression.....	204
Tabelle 81: Ergebnisse einfache Regression Wohn- / Gewerbeinheiten kategorisiert..	206
Tabelle 82: Ergebnisse einfache Regression Energiebedarf kategorisiert.....	208
Tabelle 83: Ergebnisse lnWohn- / Nutzfläche einfache Regression	209
Tabelle 84: Ergebnisse BIP-Veränderungsrate einfache Regression	210
Tabelle 85: Ergebnisse einfache Regression lnEinkommen je Haushalt in EUR.....	210
Tabelle 86: Ergebnisse einfache Regression lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	211
Tabelle 87: Ergebnisse einfache Regression Leerstandsquote	212
Tabelle 88: Ergebnisse einfache Regression lnBevölkerungsdichte.....	212
Tabelle 89: Ergebnisse einfache Regression Arbeitslosenquote	213
Tabelle 90: Regressionskoeffizienten der objektspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile I.....	219
Tabelle 91: Regressionskoeffizienten der objektspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile II	220
Tabelle 92: Regressionskoeffizienten der objektspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile III.....	221
Tabelle 93: Regressionskoeffizienten der lnWohn- / Nutzfläche und der marktspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile	222
Tabelle 94: Herleitung Koeffizient Interquartilsregression.....	226
Tabelle 95: Ergebnisse Interquartilsregression objektspezifische Parameter I.....	227
Tabelle 96: Ergebnisse Interquartilsregression objektspezifische Parameter II	228
Tabelle 97: Ergebnisse Interquartilsregression objektspezifische Parameter III.....	229
Tabelle 98: Ergebnisse Interquartilsregression marktspezifische Faktoren	230
Tabelle 99: Beitrag der Variablen zur Varianzaufklärung	235
Tabelle 100: Pseudo – R ² Quantilsregressionen.....	237
Tabelle 101: AIC und SC bei der OLS-Regression bebaute Grundstücke	239

Tabelle 102: Resultate markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke.....	242
Tabelle 103: Ergebnisse einfache lineare Regression „lnGrundstücksgröße“ bei unbebauten Grundstücken	244
Tabelle 104: Ergebnisse einfache lineare Regression „Lage“ bei unbebauten Grundstücken.....	244
Tabelle 105: Ergebnisse einfache lineare Regression „lnEinwohnerzahl“ bei unbebauten Grundstücken	245
Tabelle 106: Ergebnisse einfache lineare Regression „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ bei unbebauten Grundstücken.....	246
Tabelle 107: Ergebnisse einfache lineare Regression „vermietet / verpachtet“ bei unbebauten Grundstücken	247
Tabelle 108: Ergebnisse einfache lineare Regression „Arbeitslosenquote“ bei unbebauten Grundstücken	248
Tabelle 109: Ergebnisse einfache lineare Regression „lnEinkommen je Haushalt in EUR“ bei unbebauten Grundstücken	248
Tabelle 110: Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke I	250
Tabelle 111: Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke II.....	251
Tabelle 112: Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke III	252
Tabelle 113: Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke IV	252
Tabelle 114: Resultate Interquartilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke	255
Tabelle 115: Effektstärke der Variablen.....	257
Tabelle 116: Pseudo – R ² Quantilsregressionen.....	259
Tabelle 117: AIC und SC der OLS-Regression unbebaute Grundstücke	259
Tabelle 118: Ergebnisse objektspezifische Faktoren I absoluter Spread transformiert.....	268
Tabelle 119: Objektspezifische Ergebnisse II absoluter Spread transformiert	269
Tabelle 120: Objektspezifische Ergebnisse III absoluter Spread transformiert.....	270
Tabelle 121: Marktspezifische Faktoren und Konstante absoluter Spread transformiert.....	271
Tabelle 122: AIC und SC Tobit-Regression bebaute Grundstücke Spread transformiert.....	274

Tabelle 123: Faktoren absoluter Spread transformiert unbebaute Grundstücke.....	276
Tabelle 124: AIC und SC Tobit-Regression bebaute Grundstücke Spread transformiert.....	277
Tabelle 125: Ergebnisse objektspezifische Faktoren I prozentualer Spread.....	279
Tabelle 126: Objektspezifische Ergebnisse II prozentualer Spread.....	280
Tabelle 127: Objektspezifische Ergebnisse III prozentualer Spread.....	281
Tabelle 128: Marktspezifische Faktoren und Konstante prozentualer Spread.....	282
Tabelle 129: AIC und SC Tobit-Regression bebaute Grundstücke Spread transformiert.....	283
Tabelle 130: Faktoren prozentualer Spread unbebaute Grundstücke.....	285
Tabelle 131: AIC und SC Tobit-Regression unbebaute Grundstücke prozentualer Spread	286
Tabelle 132: Ergebnisse der auktionsspezifischen Faktoren transformierter Spreads ..	291
Tabelle 133: Ergebnisse einfache Regression lnAuktionen an einem Tag	292
Tabelle 134: Ergebnisse einfache Regression lnAnzahl Fotos Spread transformiert.....	293
Tabelle 135: Ergebnisse einfache Regression Anbieter kategorisiert.....	294
Tabelle 136: Ergebnisse einfache Regression Jahr der Auktion	295
Tabelle 137: Ergebnisse der auktionsspezifischen Faktoren transformierter Spread	296
Tabelle 138: Ergebnisse einfache Regression lnAnzahl Fotos Spread prozentual	297
Tabelle 139: Ergebnisse einfache Regression Anbieter kategorisiert Spread prozentual.....	298
Tabelle 140: Ergebnisse einfache Regression Jahr der Auktion prozentualer Spread.....	299
Tabelle 141: Akaike- und Schwarz-Kriterium dritte Analyse	300
Tabelle 142: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert	302
Tabelle 143: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert II.....	303
Tabelle 144: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert III.....	304
Tabelle 145: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert IV.....	305
Tabelle 146: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert V	306
Tabelle 147: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual I	307
Tabelle 148: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual II.....	308
Tabelle 149: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual III	309
Tabelle 150: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual IV	310
Tabelle 151: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert V	311
Tabelle 152: Korrelationsmatrix der Variablen I	359
Tabelle 153: Korrelationsmatrix der Variablen II.....	360
Tabelle 154: Korrelationsmatrix der Variablen III	361
Tabelle 155: Korrelationsmatrix der Variablen IV.....	361

Tabelle 156: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke I	362
Tabelle 157: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke II.....	363
Tabelle 158: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke III	364
Tabelle 159: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke IV	365
Tabelle 160: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke I.....	366
Tabelle 161: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke II	367
Tabelle 162: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke III.....	368
Tabelle 163: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke IV.....	369
Tabelle 164: $ P > t$ -Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke I.....	370
Tabelle 165: $ P > t$ -Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke II.....	371
Tabelle 166: $ P > t$ -Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke III.....	372
Tabelle 167: $ P > t$ -Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke IV	373
Tabelle 168: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 I.....	374
Tabelle 169: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 I.....	375
Tabelle 170: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q75 I.....	376
Tabelle 171: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 II.....	377
Tabelle 172: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 II.....	378
Tabelle 173: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q75 II..	379
Tabelle 174: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 III	380
Tabelle 175: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 III	381
Tabelle 176: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q75 III..	382
Tabelle 177: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 IV.....	383
Tabelle 178: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 IV.....	384
Tabelle 179: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q75 IV..	385
Tabelle 180: Standardfehler Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke.....	386
Tabelle 181: Standardfehler Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke II	387
Tabelle 182: t-Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke.....	388
Tabelle 183: t-Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke II.....	389
Tabelle 184: $ P > t$ -Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke	390

Tabelle 185: $ P > t$ -Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke II	391
Tabelle 186: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke.....	392
Tabelle 187: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücken II.....	393
Tabelle 188: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke III.....	394
Tabelle 189: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke IV	395
Tabelle 190: Objektspezifische Ergebnisse I absoluter Spread	396
Tabelle 191: Objektspezifische Ergebnisse II absoluter Spread.....	397
Tabelle 192: Objektspezifische Ergebnisse III absoluter Spread	398
Tabelle 193: Marktspezifische Faktoren und Konstante absoluter Spread	399
Tabelle 194: Übersicht Durchschnittsalter Immobilien.....	400
Tabelle 195: Ergebnisse unbebaute Grundstücke absoluter Spread.....	403
Tabelle 196: Korrelationsmatrix BIP-Veränderungsrate, BIP pro Kopf und BIP absolut in MEUR	404
Tabelle 197: Korrelationsmatrix Einwohnerzahl, Bevölkerungsdichte und Wohnflächennachfrage in 1.000 m ²	405
Tabelle 198: VIFs der objektspezifischen Faktoren I.....	408
Tabelle 199: VIFs der objektspezifischen Faktoren II	409
Tabelle 200: VIFs der marktspezifischen Faktoren.....	410
Tabelle 201: Lage- und Streuungsmaße Residuen	417
Tabelle 202: Ergebnisse Shapiro-Francia Test	417

Abkürzungsverzeichnis

AA	Anzahl Auktionen
Abs.	Absatz
AF	Anzahl Fotos
AIC	Akaike Kriterium
AK	Alter kategorisiert
AL	Auktionslimit
AnK	Anbieter kategorisiert
AQ	Arbeitslosenquote
AS	Ausstattungsstandard
BauGB	Baugesetzbuch
BD	Bevölkerungsdichte
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGF	Bruttogrundfläche
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIPK	BIP pro Kopf
BIPV	BIP-Veränderungsrate
BL	Bundesland
BMZ	Baummassenzahl
bzw.	beziehungsweise
CAPM	Capital Asset Pricing Model
Coef.	Coefficient (engl. Koeffizient)
DCF	Discounted Cash Flow
df	degrees of freedom (engl. Freiheitsgrade)
DF	Dachform
d. h.	das heißt
DIN	Deutsche Industrienorm
DS	Denkmalschutz
EB	Erbbaurecht
EH	Einkommen je Haushalt in EUR
EK	Energiebedarf kategorisiert

EMH	Effizienzmarkthypothese
engl.	englisch
et al.	et alii (lat. und andere)
etc.	et cetera
EUR	Euro
evtl.	eventuell
EZ	Einwohnerzahl
EZB	Europäische Zentralbank
f.	folgende
ff.	fortfolgende
G	Geschosse
GFZ	Geschossflächenzahl
GG	Grundstücksgröße
ggf.	gegebenenfalls
Grdst.	Grundstück
GRZ	Grundflächenzahl
Hrsg.	Herausgeber
ImmoWertV	Immobilienwertverordnung
i. d. R.	in der Regel
IZ	Instandhaltungszustand
JA	Jahr der Auktion
K	Keller
kWh	Kilowattstunde
L	Lage
lat.	lateinisch
LDVM	Limited Dependent Variable Model
ln	Natürlicher Logarithmus
log	10er Logarithmus
LQ	Leerstandsquote
NHK	Normalherstellungskosten
No.	Number (engl. Nummer)
Nr.	Nummer

NWE	Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner
OA	Objektart
pp.	pages (engl. Seiten)
rd.	rund
S	Spread
S.	Seite
SC	Schwarz-Kriterium
SE	Standard Error (engl. Standardfehler)
SP	Spread prozentual
SW-RL	Sachwertrichtlinie
TEUR	Tausend Euro
u. a.	unter anderem
USA	United States of America (engl. Vereinigte Staaten von Amerika)
usw.	und so weiter
VA	Vickrey-Auktion
Var.	Variable
VIF	Variance Inflation Factor
vgl.	vergleiche
Vol.	Volume
vs.	versus
VV	vermietet / verpachtet
WertV	Wertermittlungsverordnung
WFN	Wohnflächennachfrage in 1.000 m ²
WGK	Wohn- / Gewerbeeinheiten kategorisiert
WN	Wohn- / Nutzfläche
z. B.	zum Beispiel
ZN	Zinsniveau
zzgl.	zuzüglich

Symbolverzeichnis

Δ	Delta (große Schreibweise)
δ	Delta (kleine Schreibweise)
η^2	Eta-Quadrat
§	Paragraph
λ	Lambda
\mathbb{R}	Reelle Zahlen
ρ	Roh
σ	Sigma
τ	Tau
ϕ	Phi (kleine Schreibweise)
Φ	Phi (große Schreibweise)

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit

Auktionen werden zunehmend in der Praxis als Preismechanismus auf verschiedenen Märkten eingesetzt. Dabei kommt es regelmäßig zu Abweichungen des Auktionspreises vom fundamentalen Wert des Gutes. Die Erklärung der Abweichungen gestaltet sich oft schwierig, da zum einen ein Mangel an verfügbaren Daten über potenziell wertrelevante Faktoren besteht, sodass die Frage, welche Faktoren einen Auf- oder Abschlag beeinflussen, oft nicht beantwortet werden kann. Zum anderen bleibt der Fundamentalwert eines Gutes eine unbestimmte Größe, für die keine eindeutige Bewertungsmethode existiert.

Immobilien eignen sich in diesem Kontext besonders gut als Untersuchungsgegenstand. Neben Zwangsversteigerungen werden Auktionen zunehmend bei freiwilligen Immobilientransaktionen eingesetzt.¹ Den an der Auktion teilnehmenden Personen steht zur Orientierung üblicherweise ein Wertgutachten eines Sachverständigen zur Verfügung. Der auf diese Weise abgeleitete Wert stellt für die durchschnittlichen Marktteilnehmer den fundamental rechtfertigbaren Preis für das Objekt dar, in dem die Charakteristika des Objektes sowie die Marktbegebenheiten idealtypisch Berücksichtigung finden sollen. Die anschließend in der Auktion erzielten Transaktionspreise können grundsätzlich in beiden Richtungen mitunter erheblich von dem vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswert abweichen. Während bei Zwangsversteigerungen häufig „Schnäppchen“, also Käufe unter dem Marktwert realisiert werden können, werden bei freien Auktionen, insbesondere bei Standorten mit Nachfrageüberhang, Zuschlagspreise teilweise weit über den vom Gutachter ermittelten Wert hinaus realisiert. Abschläge sind aber auch in freien Auktionen feststellbar, sofern Mindest- und Zuschlagsgebot unterhalb des vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswertes liegen. Neben der Begründung, dass das Wertgutachten den Marktwert nur unzureichend abbildet, scheinen spezifische Faktoren den Auktionspreis zu determinieren.

1 Vgl. Ong / Lusht / Mak (2005), S. 178.

Wenn der in der Auktion erzielte Preis den Verkehrswert übersteigt, dann muss der Kaufinteressent, der den Zuschlag erhält, andere Erwartungen über den angemessenen Preis bilden als der Sachverständige, der das Gutachten angefertigt hat. Bei negativen Abweichungen müssten alle am Bieterverfahren Beteiligten abweichende Zahlungsbereitschaften haben, denn sonst hätte ja zumindest ein Bieter den Verkehrswert bieten müssen, wenngleich die Bieter ihre tatsächliche bzw. maximale Zahlungsbereitschaft nicht offenlegen müssen. Es stellt sich daher die Frage, welche werttreibenden Faktoren der Sachverständige in seinem Gutachten berücksichtigt hat und welche individuellen Überlegungen und Gegebenheiten zu einer abweichenden Zahlungsbereitschaft des Kaufinteressenten führen könnten.²

Neben der Frage nach den Erwartungen der Auktionsteilnehmer ist auch das Mindestgebot der Auktion von besonderer Relevanz. Für die Festlegung des Mindestgebotes existiert, mit Ausnahme der Zwangsversteigerung, keine einheitliche Vorgehensweise. Unterschiedliche Auktionshäuser suggerieren den Bietern, dass die aufgerufenen Mindestgebote in der Auktion unterhalb des Verkehrswertes festgelegt werden. Liegt das Mindestgebot unterhalb des fundamentalen Immobilienwertes, so besteht die bereits skizzierte Möglichkeit, „Schnäppchen“ zu realisieren, was etwaige Aufschläge leicht erklären würde. Andere Auktionshäuser kommunizieren offen, dass der ermittelte Verkehrswert als Mindestgebot dient. Daraus lässt sich ableiten, dass die Bedeutung des Mindestgebotes und dessen Ableitung untersucht werden muss. Finden alle vom Sachverständigen zu berücksichtigenden Faktoren im Mindestgebot ihren Niederschlag, so handelt es sich um den Verkehrswert der Immobilie. Der beobachtbare Auf- oder Abschlag stellt dann einen tatsächlichen Auf- oder Abschlag auf den Verkehrswert der Immobilie dar und ist nicht einer Verzerrung des Mindestgebots nach oben oder unten geschuldet. Erst wenn herausgearbeitet wurde, ob es sich bei den Auf- und Abschlägen um tatsächliche oder willkürliche Spreads handelt, kann die Frage nach spreaderklärenden Faktoren beantwortet werden.

In der Literatur werden verschiedene Fragestellungen zu Auktionen aufgegriffen. Es haben sich drei Forschungsrichtungen herausgebildet, wobei die einzel-

2 Es sei unterstellt, dass der Sachverständige korrekt arbeitet.

nen Richtungen nicht immer klar voneinander abgegrenzt werden können. Die drei Literaturstränge sind:

1. Analyse von Auktionen als Preismechanismus,
2. empirische Analyse möglicher Preisaufschläge und Preisabschläge in Auktionen,
3. Identifizierung preisaufschlagdeterminierender Faktoren in Auktionen.

Auch wenn die Literatur nicht auf Auktionen in der Immobilienwirtschaft beschränkt ist, so sind die Fragestellungen, die sich im Rahmen von Auktionen ergeben, oft identisch, unabhängig davon, welche Güter letztendlich auktioniert werden.

Im ersten Literaturstrang werden die vier Grundtypen von Auktionen ausgearbeitet. Diese sind die Englische Auktion, die Holländische Auktion, die Erstpreisauktion sowie die Vickrey-Auktion.³ Es konnte analysiert werden, dass die Englische Auktion effizientere Ergebnisse⁴ liefert als die verdeckte Zweitpreisauktion.⁵ Das Setzen eines Mindestgebotes erhöht zudem den Gewinn des Verkäufers.⁶ Daneben wird der Frage nachgegangen, ob Auktionen grundsätzlich zu einem effizienten Ergebnis führen und wenn ja, für welche Güterarten. Zwei Studien kommen zu dem Ergebnis, dass Auktionen effiziente Ergebnisse erzielen.⁷ Zwei andere Studien kommen zu dem Ergebnis, dass eine Mischung aus bilateraler Verhandlung oder einer anderen nicht-kompetitiven Verkaufsform und einer Auktion zum besten Ergebnis für den Verkäufer führen.⁸ Für Güter, deren Wert nur schwer feststellbar ist, wie z. B. Unikate, ist die bilaterale Verhandlung vorteilhaft.⁹ Die Feststellung überrascht, da insbesondere im Kunstmarkt, der durch Unikate geprägt ist, Auktionen dominieren.

3 Vgl. McAfee / McMillan (1987).

4 Eine Auktion gilt als effizient, wenn derjenige Bieter, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft für das Gut verfügt, am Ende der Auktion den Zuschlag erhält. Die Definition weicht vom Effizienzbegriff nach Fama (1970) ab.

5 Vgl. Dasgupta / Maskin (2000).

6 Vgl. McAfee / Quan / Vincent (2002)

7 Vgl. Milgrom (1987), Quan (1994).

8 Vgl. Engelbrecht-Wiggans (1996), Bonne / Mulherine (2007).

9 Vgl. Wang (1995).

Die Charakteristika der Güter sind grundsätzlich für die Auswahl des Preismechanismus von Relevanz.¹⁰ Streuen die Zahlungsbereitschaften stark für ein Gut, so ist eine lange Verweildauer des Gutes auf dem Markt positiv für den Verkäufer, der auf diese Weise einen höheren Verkaufspreis erzielen kann. Grundsätzlich sind die Ergebnisse der Studien als heterogen zu klassifizieren.¹¹

Im zweiten Literaturstrang wird der empirischen Frage nachgegangen, ob in Auktionen systematische Auf- oder Abschläge realisiert werden. Auch hier sind die Befunde nicht eindeutig. So lassen sich in den USA in manchen Regionen Aufschläge, in anderen Regionen Abschläge und teilweise beides gleichzeitig feststellen.¹² In Irland und Australien konnten Aufschläge beobachtet werden, in Schweden Abschläge und in Neuseeland Auf- und Abschläge.¹³ Auch in weiteren Studien, die sich mit Auf- und Abschlägen in Auktionen beschäftigt haben, aber kein konkretes Land betrachtet haben, sind die Ergebnisse uneinheitlich. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass sich in Auktionen Auf- und Abschläge identifizieren lassen. Die Ergebnisse resultieren aus Experimenten oder modellhaften Überlegungen.¹⁴

Der dritte Literaturstrang analysiert mögliche Faktoren, die das Zustandekommen von Auf- oder Abschlägen in Auktionen erklären. Drei Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die Anzahl der Bieter und Gebote relevante Faktoren darstellen.¹⁵ Die Marktgegebenheiten konnten ebenfalls von drei Studien als Faktoren identifiziert werden.¹⁶ Auch die Charakteristika des Objektes konnten als Faktoren herausgearbeitet werden.¹⁷ Weitere Faktoren sind das Jahr der Auktion, das versteigernde Auktionshaus, die Darstellung bzw. Präsentation des Auktionsobjektes durch Fotos, der Umfang und die Objektivität der Objektbeschreibung, also die zur Verfügung gestellten Informationen über das Objekt, der Immobilientyp und das Preissegment des Objektes.¹⁸ Auch die Herkunft des

10 Vgl. Quan (1994).

11 Vgl. Engelbrecht-Wiggans / Katok (2007).

12 Vgl. Ashenfelter / Genesove (1992), Mayer (1998), Allen (2001), Bajari / McMillan / Tadelis (2003).

13 Vgl. Lusht (1996), Dotzour / Moorhead / Winkler (1998), Stevenson / Young (2002).

14 Vgl. Arnold / Lippman (1995), Mayer (1995), Bulow / Klemperer (1996), Thomas / Wilson (2002), Quan (2002), Gan (2013).

15 Vgl. Ong / Lusht / Mak (2005), Ooi / Sirman / Turnbull (2006), Hüttel et al. (2013).

16 Vgl. Ong / Lusht / Mak (2005), Gan (2013), Chow / Fafalir / Yavas (2015).

17 Vgl. Amidu / Aluko / Oyedele (2008), Chow / Fafalir / Yavas (2015).

18 Vgl. Ong / Lusht / Mak (2005), Amidu / Aluko / Oyedele (2008), Gay / Zhang (2014), Chow / Fafalir / Yavas (2015).

Bieters (kommt aus dem entsprechenden Sektor und der Region des Objektes) wurde von einer Studie als relevanter Parameter identifiziert.¹⁹

Insbesondere der erste Teil der Literatur setzt sich überwiegend theoretisch mit Auktionen auseinander und erweitert bzw. spezifiziert bestehende Modelle. Die Arbeiten versuchen u. a. Aussagen über die Effizienz²⁰ von Auktionen zu treffen oder analysieren, für welche Güter der Preismechanismus der Auktion geeignet ist. Ein Bezug zur Fragestellung, welche Faktoren einen Auf- oder Abschlag auf den fundamentalen Wert einer Immobilie rechtfertigen, ergibt sich nur indirekt, indem Immobilien als geeignete Güter für eine Auktion klassifiziert werden. Zudem finden sich die identifizierten Grundtypen der Auktion auch bei immobilienwirtschaftlichen Auktionen wieder. Dennoch liegt der Fokus nicht auf der Identifizierung von Auf- und Abschlägen, sondern auf dem Preismechanismus der Auktion grundsätzlich.

Die verwendeten Daten der Untersuchungen sowie der Stichprobenumfang sind heterogen. Der Vergleich mehrerer empirischer Analysen eines Landes bzw. einer Region ist oft schwierig, da die verwendeten Datensätze sich in Umfang und Zeitraum unterscheiden. Im Idealfall sollten sämtliche Analysen eines Landes auf denselben Datensatz zurückgreifen, was in der Realität aber nur selten der Fall ist. Dieses Problem tritt auch bei der Verwendung historischer Daten auf. Werden unterschiedliche Datensätze verwendet, so sind unterschiedliche Ergebnisse wahrscheinlich.

Darüber hinaus ist der Umfang der Stichprobe zu berücksichtigen. Den meisten Forschungsvorhaben liegen kleine Stichproben zugrunde (z. B. Allen (2001): 78 Beobachtungseinheiten, Chau et al. (2010): 121 Beobachtungseinheiten, Hüttel et al. (2013): 768 Beobachtungseinheiten). Ein Forschungsvorhaben, welches über umfangreiche Daten zu durchgeführten Auktionen verfügt und einen gesamten Immobilienmarkt, mit all seinen einzelnen Teilmärkten, vollständig betrachtet, ist nur sehr selten in der Literatur zu finden (mit Ausnahmen von Stadtstaaten wie z. B. Singapur). Dies führt im zweiten Literaturstrang dazu, dass

¹⁹ Vgl. Hüttel et al. (2013).

²⁰ Eine Auktion gilt als effizient, wenn derjenige Bieter, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft für das Gut verfügt, am Ende der Auktion den Zuschlag erhält.

die Aussagen, ob Auf- und /oder Abschläge in Immobilienauktionen realisiert werden, nicht eindeutig sind. Während in manchen Märkten hohe Aufschläge beobachtet werden konnten, weisen andere Teilmärkte hohe Abschläge aus. Dies ist auf die starke Regionalisierung und Segmentierung von Immobilienmärkten oder die Marktphase zurückzuführen, die zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen in den Teilmärkten führt.²¹

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Mehrheit der veröffentlichten Arbeiten den amerikanischen Immobilienmarkt, gefolgt von einer kleinen Anzahl an Arbeiten in anderen Ländern, wie z. B. Singapur, Schweden oder Nigeria betrachten. Die wenigsten Arbeiten fokussieren den deutschen Immobilienmarkt.

Studien, die sich mit dem Fundamentalwert der Immobilie sowie den Unterschieden zwischen Fundamentalwert der Immobilie und dem realisierten Auktionspreis auseinandersetzen, kommen zu vier übergeordneten Parametern, die von Interesse sein könnten:

- Objektspezifische Faktoren: u. a. Anzahl der Zimmer, Wohn- und Nutzfläche, Anzahl Geschosse,
- Marktfaktoren: u. a. Zinsniveau, Einkommen, Bevölkerungsdichte,
- Auktionsspezifische Faktoren: u. a. Anzahl der Bieter, Anzahl der Gebote,
- Sonstige Faktoren: u. a. das Informationsniveau (z. B. Anzahl der Fotos, Qualität der Objektpräsentation).

Inwiefern sich die Ergebnisse auch auf den deutschen Immobilienmarkt übertragen lassen, wurde bisher noch nicht herausgearbeitet. Die Ergebnisse, welche insbesondere vom dritten Literaturstrang herausgearbeitet wurden, sind nicht eindeutig.

Des Weiteren überrascht der Umstand, dass objektspezifische als auch markt-spezifische Faktoren den Auktionswert determinieren sollen, weil diese Faktoren bereits im Fundamentalwert (Gutachtenwert) enthalten sein müssten. Es ist daher zu analysieren, auf welcher Basis Auf- oder Abschläge beobachtet werden können. Ein Spread stellt nur dann einen „echten Spread“ dar, wenn dieser

21 Vgl. Francke (2011), S. 413 ff.

auf Basis des fundamentalen Wertes der Immobilie ermittelt wurde. Liegt das Mindestgebot unterhalb des fundamentalen Wertes eines Objektes, so ist das Mindestgebot willkürlich nach unten verzerrt, was auch dann zu einem positiven Spread führt, wenn der Auktionswert unterhalb des fundamentalen Wertes der Immobilie verbleibt. Entspricht das Mindestgebot nicht dem fundamentalen Wert der Immobilie, so erscheint es nachvollziehbar, dass auch objekt- und marktspezifische Faktoren den Auktionsspread erklären können. Wird der Spread allerdings auf Basis des fundamentalen Wertes der Immobilie beobachtet, so sollte der Auf- oder Abschlag nur auf auktionsspezifische oder sonstige Faktoren zurückzuführen sein. Aus den zuvor skizzierten Überlegungen ergibt sich, dass die Ableitung des Mindestgebotes in der Auktion zu hinterfragen ist. Wird der Verkehrswert als Mindestgebot definiert und finden objekt- und marktspezifische Faktoren Berücksichtigung im Mindestgebot, so kann die Anzahl der Parameter, die den Spread erklären, auf auktionsspezifische und sonstige Faktoren eingegrenzt werden. Wird das Mindestgebot frei gewählt, so können auch objekt- und marktspezifische Faktoren einen Aufschlag erklären.

Die zuvor skizzierten potenziellen Einflussfaktoren auf den resultierenden Auktionspreis und seinen Abstand zum Verkehrswert sind in der immobilienwirtschaftlichen Praxis durchaus bekannt und plausibel. Die Aussagen werden aber bisher nur in einem geringen Umfang durch empirische Fakten und wissenschaftliche Untersuchungen gestützt. Es gibt keinen Beitrag, in dem der Zusammenhang zwischen dem vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswert und dem Mindestgebot der Auktion thematisiert ist. Die These, dass der Verkehrswert als Mindestgebot verwendet wird, ist bisher noch nicht überprüft worden. Die Forschungsarbeit setzt daher an den verschiedenen Limitationen an und fokussiert insbesondere das Mindestgebot.

In Deutschland ist bisher nur eine Arbeit veröffentlicht worden, die sich mit Preisaufschlägen oder -abschlägen in Immobilienauktionen auseinandergesetzt hat. In dieser wurde sich sehr spezifisch mit preisbildenden Faktoren von auktioniertem Agrarland beschäftigt. Inwiefern die ermittelten Faktoren verallgemeinert werden können, bleibt unbeantwortet. Eine Arbeit, die sich allgemein mit Einflussfaktoren auf etwaige Auf- oder Abschläge in Immobilienauktionen in Deutschland beschäftigt, ist bisher nicht veröffentlicht worden. Zusammenfas-

send lässt sich feststellen, dass bisherige Arbeiten nachfolgenden Restriktionen unterworfen sind:

- unterschiedlicher Forschungsfokus,
- Unterschiedlichkeit der Daten und geringer Umfang der Stichprobe,
- unterschiedliche Betrachtungsländer,
- Variation der Faktoren, die einen Auf- oder Abschlag erklären können,
- die Rolle des Mindestgebotes wird nicht diskutiert
- die empirischen Befunde streuen,
- fehlendes theoretisches Modell.

Die Arbeit wählt daher eine von der Literatur abweichende eigene und neue Vorgehensweise. Ausgangspunkt ist ein einfaches theoretisches Modell, welches auf heterogenen Erwartungen beruht und Unterschiede zwischen fundamentalem Wert und Auktionspreis erklärt. Die zur Verfügung stehende Stichprobe beruht auf Daten von 4.893 freiwilligen Auktionen, die in den Jahren 2010 bis 2017 in Deutschland durchgeführt wurden und ist damit deutlich umfangreicher als in den meisten Beiträgen. Die Daten stammen aus einer Vielzahl von Teilmärkten und erlauben eine sehr viel breitere Analyse des deutschen Immobilienmarktes. Auf Grundlage dieser Daten wird in einer ersten Stufe empirisch untersucht, in welchem Umfang objekt- und marktspezifische Faktoren bereits im Mindestgebot der Immobilie Berücksichtigung finden. Wird unterstellt, dass das Mindestgebot dem Verkehrswert der Immobilie entspricht, so müssten die Charakteristika des Objektes sowie die Marktbegebenheiten bereits berücksichtigt worden sein. Sie scheiden als Ursache für einen möglichen Auf- oder Abschlag zwischen fundamentalem Wert und Auktionspreis aus. Aus diesem Grund wird anschließend getestet, ob die objekt- und marktspezifischen Faktoren den sich ergebenden Auktions-spread erklären können. Stimmt die oben skizzierte Hypothese, so verfügen diese Faktoren über keinerlei Erklärungsgehalt. Es verbleiben auktionsspezifische und persönliche Faktoren, die einen Auf- oder Abschlag erklären können.

In einer zweiten Stufe wird empirisch überprüft, welche Faktoren einen zusätzlichen Auf- oder Abschlag²² zwischen Fundamentalwert und Auktionspreis erklä-

22 Grundsätzlich können in Auktionen Auf- oder Abschläge beobachtet werden. Bei den vorhandenen Daten sind Gebote unterhalb des Auktionslimits nicht möglich, sodass in diesem spezifischen Fall nur Aufschläge beobachtet werden können.

ren. Hierzu wird eine kleine Anzahl an verbleibenden auktionsspezifischen Faktoren getestet.

Zusammenfassend beinhaltet die Arbeit also drei Untersuchungsschritte:

1. In welchem Umfang berücksichtigt der Sachverständige im Fundamentalwert die wertbildenden Faktoren?
2. Entspricht der so erwartete Verkehrswert dem Mindestgebot?
3. Welche Parameter rechtfertigen darüber hinaus einen Auf- oder Abschlag in einer Immobilienauktion?

Die Dissertation liefert damit neue Erkenntnisse in einem Forschungsbereich, zu dem, insbesondere in Deutschland, aber auch weltweit, nur wenige Beiträge existieren. Dadurch soll die Diskussion über preisbeeinflussende Faktoren in Immobilienauktionen insbesondere in Deutschland vorangetrieben und ein Beitrag zur Schließung der skizzierten Forschungslücke geleistet werden.

1.2 Kapitelüberblick

In Kapitel 2 erfolgt zunächst eine Einordnung von Auktionen als Preismechanismus. Auf dieser Grundlage können vier Grundtypen von Auktionen differenziert werden: die Englische und Holländische Auktion, die Vickrey-Auktion und die Erstpreisauktion. Zudem können Ein- und Mehrgüterauktionen unterschieden werden.

In Kapitel 3 werden Einflussfaktoren auf den fundamentalen Immobilienwert erläutert. Hierzu wird zunächst ein gängiges Modell des Immobilienmarktes für Wohnraum präsentiert, welches sich aber auch auf andere Immobilienarten übertragen lässt. Durch das Modell wird veranschaulicht, dass sich der Immobilienmarkt in einem stetigen Ungleichgewicht befindet. Das Marktgleichgewicht wird dabei durch unterschiedliche Akteure beeinflusst, die auf dem Immobilienmarkt miteinander interagieren. Daran anschließend wird die Struktur des Immobilienmarktes skizziert. Dieser besteht aus einer Vielzahl an Teilmärkten. Je nach Teilmarkt kann das Ungleichgewicht mehr oder minder stark vom Idealzustand, dem Gleichgewicht, abweichen. Die Erläuterungen zum Immobilien-

markt bilden die Grundlagen für das nachfolgende Unterkapitel, welches die Grundzüge der Wertermittlung von Immobilien skizziert. Dem Sachverständigen stehen nach ImmoWertV drei gleichberechtigte Verfahren zur Immobilienbewertung zur Verfügung, die alle den Verkehrswert als Resultat aufweisen. Der Verkehrswert soll die objekt- und marktspezifischen Faktoren berücksichtigen. Zusätzlich kann der Sachverständige über Marktanpassungen die zuvor skizzierten Ungleichgewichte ausgleichen und den vorläufig ermittelten Verkehrswert nach oben oder unten korrigieren. Das Auftreten der Ungleichgewichte kann durch das Modell und die Struktur des Immobilienmarktes erklärt werden. Die Ableitung des Verkehrswertes stellt ein zentrales Element der Arbeit dar, da zum einen die Frage beantwortet werden soll, welche Faktoren im Verkehrswert berücksichtigt werden, und zum anderen, ob der Verkehrswert als Mindestgebot in der Auktion dient. Die Struktur und Preisbildung auf dem Immobilienmarkt sowie die Ableitung des Verkehrswertes durch den Sachverständigen sind daher von besonderer Bedeutung.

In Kapitel 4 wird zuerst ein Überblick über die bestehende Literatur zum Thema gegeben. Sie besteht aus drei Strängen, von denen insbesondere der dritte Strang von Bedeutung für die Arbeit ist, da sich dieser mit der Erklärung möglicher Auf- und Abschlüge in Immobilienauktionen auseinandersetzt. Die Arbeit setzt an diesem Literaturstrang an und möchte insbesondere die Rolle des Mindestgebotes genauer analysieren. Auf Basis der Literatur wird sodann das der Arbeit zugrunde liegende theoretische Modell ausgearbeitet. Dieses beruht auf heterogenen Erwartungen und kann dadurch unterschiedliche Zahlungsbereitschaften potenzieller Käufer bzw. Bieter abbilden. Mit Hilfe des Modells kann verdeutlicht werden, dass derjenige Bieter den Zuschlag in der Auktion erhält, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft verfügt. Zudem liefert das Modell verschiedene Ansätze, die Auf- und Abschlüge in Immobilienauktionen erklären. Das Modell stellt die Grundlage für die im Anschluss abgeleiteten Hypothesen dar. Aus den Hypothesen werden testbare Faktoren abgeleitet, die im Rahmen einer empirischen Analyse überprüft werden sollen.

In Kapitel 5 erfolgt die empirische Überprüfung der aus dem Modell abgeleiteten Faktoren. Zunächst wird der vorhandene Datensatz beschrieben. Dieser beinhaltet objekt- und marktspezifische Faktoren sowie einen kleinen Teil auktionsspezifischer

sche Faktoren. Diese werden mit Hilfe einer multiplen Regressionsanalyse getestet. Die Analyse erfolgt zweistufig. In einem ersten Schritt wird das Mindestgebot hinsichtlich der objekt- und marktspezifischen Faktoren getestet. Hierzu werden die Faktoren auf das Auktionslimit regressiert. Die getesteten Faktoren sollten im Fundamentalwert der Immobilie Berücksichtigung finden, sodass die Faktoren über einen hohen Erklärungsgehalt verfügen sollten. Da nicht alle Parameter gleichermaßen für bebaute und unbebaute Grundstücke testbar sind, wird die Stichprobe in bebaute und unbebaute Grundstücke aufgeteilt. Zudem wird untersucht, wie sich die Koeffizienten über die Perzentile verteilen. Hierzu wird eine Quantilsregression gerechnet. Unterschiede zwischen den Quantilen bzw. Quartilen werden mit Hilfe einer Interquartilsregression identifiziert. In einem zweiten Schritt wird getestet, ob die zuvor verwendeten Faktoren darüber hinaus Erklärungskraft für den Auktionsspread besitzen. Die Methodik wird hierzu angepasst, da der Auktionsspread linkszensiert ist; es wird ein Tobit-Modell verwendet. Erwartungsgemäß sollten die Faktoren nur über eine geringe Erklärungskraft verfügen, da sie bereits im Mindestgebot berücksichtigt wurden. In der zweiten Analyse wird zum einen eine absolute und zum anderen eine prozentuale Spread-Variable betrachtet. Die Differenzierung ist dem Umstand geschuldet, dass absolut kleine Beträge bei kleinen Mindestgeboten zu hohen prozentualen Aufschlägen führen können. Die Aussagekraft des prozentualen Spreads sollte daher höher sein. Durch die beiden Analysen kann ermittelt werden, wie umfassend die getesteten Faktoren im Fundamentalwert der Immobilie Berücksichtigung finden, und ob bei der Ableitung der Mindestgebote ähnliche Faktoren berücksichtigt werden wie bei der Ableitung des Verkehrswertes. Ist dies der Fall, so ist das Mindestgebot dem Verkehrswert der Immobilie nicht unähnlich. Die verbleibenden auktionsspezifischen Faktoren werden in einem dritten Schritt auf den Auktionsspread regressiert. Hieraus ergeben sich Erklärungsansätze für den beobachtbaren Auf- oder Abschlag, was dem dritten Untersuchungsgegenstand entspricht.

In Kapitel 6 erfolgt die Diskussion der Ergebnisse. Neben einer Einordnung der Ergebnisse in die bestehende Literatur werden auch Restriktionen der Analyse und der Methodik herausgearbeitet.

Die Arbeit endet in Kapitel 7 mit offenen Fragestellungen sowie der Ableitung von weiterem Forschungsbedarf.

2 Formen von Auktionen

Im nachfolgenden Kapitel soll ein Überblick über den Preismechanismus der Auktion gegeben werden. Im ersten Unterkapitel erfolgt eine Kategorisierung von Auktionen anhand verschiedener Kriterien. Im zweiten und dritten Unterkapitel werden sodann verschiedene Ausprägungen der Auktion skizziert. Es können Ein- und Mehrgüterauktionen differenziert werden. Im letzten Unterkapitel wird herausgearbeitet, wie Auktionen in der Immobilienwirtschaft eingesetzt werden.

2.1 Systematisierung von Auktionen

Auktionen stellen eine Marktinstitution mit einem expliziten System von Regeln dar, die mit Hilfe von Geboten der Teilnehmer Güter verteilt und Zahlungen bestimmt.²³ Auktionen zählen somit zu den Marktmechanismen. Die Gestaltung der Auktion (Festlegung der Regeln) zählt zu den Bestandteilen des Mechanism Designs.²⁴

Auktionen können anhand von drei Kriterien kategorisiert werden. Diese sind das Angebotsformat, die Allokationsregel und die Preisfunktion.²⁵ Das Angebotsformat beschreibt, ob die Gebote offen oder verdeckt abgegeben werden. Die Allokationsregel legt fest, wann ein Bieter den Zuschlag erhält. Die Preisfunktion definiert den Preis, den der Bieter bzw. der Gewinner der Auktion zu bezahlen hat.²⁶ Zusätzlich lässt sich unterscheiden in Erst- und Zweitpreisauktion, in offene und verdeckte Auktionen, in Eingut- und Mehrgutauktionen sowie in Einkaufs- und Verkaufsauktionen.²⁷ Nehmen mehrere Anbieter und Käufer an der Auktion teil, so handelt es sich um eine zweiseitige Auktion (z. B. Wertpapierbörsen).²⁸

23 Vgl. Quan (1994), S. 25.

24 Vgl. Berninghaus / Erhardt / Güth (2010), S. 86 ff.

25 Vgl. Engelbrecht-Wiggans (1983), S. 61.

26 Vgl. Engelbrecht-Wiggans (1983), S. 61.

27 Vgl. McAfee McMillan (1987), S. 702 f. und Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 231 f.

28 Vgl. McAfee McMillan (1987), S. 702.

Die Durchführung von Auktionen kann verschiedene Zielsetzungen verfolgen. In einer Verkaufsauktion möchte der Veräußerer seine angebotenen Güter möglichst teuer veräußern. In einer Einkaufsauktion soll möglichst günstig eingekauft werden.²⁹ Des Weiteren kann der Versteigerer an Informationen über die Zahlungsbereitschaft der Auktionsteilnehmer interessiert sein. Unter Zahlungsbereitschaft ist der Betrag zu verstehen, den ein Bieter maximal bereit ist, für ein angebotenes Gut zu bezahlen. Ein weiteres Ziel kann die Effizienz des Auktionsergebnisses sein. Dies bedeutet, dass derjenige Bieter oder Versteigerer, der dem zu versteigernden Gut den höchsten Wert beimisst, gemessen an der individuell geäußerten Zahlungsbereitschaft, dieses auch am Ende der Auktion besitzen sollte.³⁰

Eine weitere Unterscheidung kann auf Grundlage der Informationsbasis erfolgen. Auktionen, bei denen die Reservationspreise³¹ individuelle Größen darstellen, die unabhängig voneinander sind und auf privaten Informationen (persönlicher Nutzen des Individuums) beruhen, werden als Private Value Auctions bezeichnet.³² Ist der Wert der Güter während der Auktion für alle Bieter gleich, aber noch nicht bekannt, so bezeichnet man die Auktion als Common Value Auction.³³

2.2 Formen von Eingutauktionen

Für Eingutauktionen ergeben sich vier Grundtypen von Auktionen: Die Englische Auktion, die Holländische Auktion, die Höchstpreisauktion und die Vickrey-Auktion (auch als Zweitpreisauktion bezeichnet).³⁴

Die Englische Auktion (English Auction) ist die bekannteste und älteste Form der Auktion. Die Auktion wird mit einem Mindestpreis durch den Auktionator begonnen. Diesen muss ein Bieter mindestens zahlen, um das angebotene Gut

29 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 231.

30 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 232 f.

31 Der Reservationspreis ist der Preis, bei dem ein Nachfrager zwischen „kaufen“ und „nicht kaufen“ indifferent ist. Er entspricht somit der maximalen Preisbereitschaft bzw. Zahlungsbereitschaft eines Nachfragers für eine Leistung bzw. dem akzeptierten Minimalpreis des Anbieters, vgl. Breyer (2020), S. 102 f.

32 Vgl. Rieck (2012), S. 237.

33 Vgl. Tse / Pretorius / Chau (2009), S. 250 sowie Quan (1994), S. 26.

34 Vgl. Klemperer (1999), S. 229.

zu erwerben.³⁵ Der Preis wird durch die Bieter sukzessive erhöht, bis nur noch ein Bieter an der Auktion teilnimmt.³⁶ Die Gebote können vorab, während der Bieterstunde, z. B. mündlich bzw. per Handzeichen, oder elektronisch abgegeben werden, wobei immer das höchste Gebot angezeigt wird. Der Gewinner der Auktion zahlt den von ihm gebotenen Preis. Es handelt sich demzufolge um eine offene Erstpreisauktion.³⁷ Tatsächlich verhält sie sich teilweise jedoch wie eine Zweitpreisauktion. Der Höchstbietende muss das zweithöchste Gebot nur um ein Inkrement (Mindestbietschritt) überbieten. Sofern das Inkrement sehr klein ist, kann dieses vernachlässigt werden, sodass letztendlich der zweithöchste Preis zu bezahlen ist.³⁸ Seine volle Zahlungsbereitschaft muss er hingegen nicht offenlegen. Das folgende Beispiel soll den Sachverhalt verdeutlichen:

Versteigert wird ein Oldtimer, den ein Sachverständiger auf 150.000 EUR taxiert hat. An der Auktion nehmen vier Bieter teil, die über die nachfolgenden Zahlungsbereitschaften verfügen:

- Bieter 1: 150.000 EUR
- Bieter 2: 200.000 EUR
- Bieter 3: 185.000 EUR
- Bieter 4: 165.000 EUR

Als Auktionsform wird die Englische Auktion gewählt, sodass die Gebote in aufsteigender Reihenfolge abgegeben werden. Es wird ein Inkrement in Höhe von 1.000 EUR festgelegt, sodass das vorherige Gebot mindestens um das Inkrement überboten werden muss. Anhand der Zahlungsbereitschaften ist ersichtlich, dass Bieter 2 über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft für den Oldtimer verfügt. Um die Auktion zu gewinnen reicht ihm ein Gebot in Höhe von 186.000,00 EUR³⁹, sodass er nicht seine volle Zahlungsbereitschaft preisgeben muss. De facto zahlt er einen Preis für das Gut, der nur geringfügig über dem zweithöchsten Gebot liegt.

35 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 234.

36 Vgl. McAfee / McMillan (1987), S. 702.

37 Vgl. Rieck (2012), S. 235.

38 Vgl. Rieck (2012), S. 235.

39 Wäre kein Inkrement in Höhe von 1.000 EUR vereinbart, so würde eine Erhöhung um 0,01 EUR ausreichen, um Bieter 3 zu überbieten.

Eine Abwandlung der Englischen Auktion stellt die Japanische Auktion (auch Ticker Auktion genannt) dar.⁴⁰ Auch hier wird der Preis sukzessive erhöht. Die Bieter sind bei den Geboten jedoch nicht frei. Vielmehr erhöht der Auktionator den Preis systematisch um ein definiertes Inkrement. Sobald der Reservationspreis eines Bieters erreicht ist (entspricht der maximalen Zahlungsbereitschaft des Bieters), kann der Bieter über ein Zeichen die Auktion verlassen.⁴¹

Die Holländische Auktion (Dutch Auction) stellt das Gegenstück zur Englischen Auktion dar.⁴² Die Auktion beginnt mit einem hohen Startgebot, das voraussichtlich kein Bieter zu zahlen bereit ist. Der Preis wird so lange reduziert, bis ein Bieter signalisiert, dass er den Preis akzeptiert und das Gut zu dem genannten Preis erwerben möchte.⁴³ Der Bieter erhält als Höchstbietender den Zuschlag und muss den Preis bezahlen, bei dem ihm der Zuschlag erteilt wurde.⁴⁴ Auch bei der Holländischen Auktion handelt es sich um eine offene Erstpreisauktion.⁴⁵ Holländische Auktionen werden insbesondere beim Verkauf von frischen Schnittblumen in Holland eingesetzt, woher sie auch ihren Namen hat.⁴⁶

Bei der Höchstpreisauktion, auch als simultane Erstpreisauktion bezeichnet (First Price Sealed Bid Auction), reicht jeder Bieter genau ein Gebot in Unkenntnis der Gebote der anderen Bieter beim Auktionator ein. Der Höchstbietende erhält den Zuschlag und muss sein Gebot bezahlen.⁴⁷ Im Gegensatz zur Englischen oder Holländischen Auktion können Bieter nicht auf die Gebote der anderen Auktionsteilnehmer reagieren. Höchstpreisauktionen werden vor allem bei öffentlichen Versteigerungen (öffentliche Ausschreibungen, Bergbaulizenzen in den USA) eingesetzt. Punktuell werden auch Immobilien in dieser Form veräußert. Die Höchstpreisauktion stellt eine verdeckte Erstpreisauktion dar.

Die Vickrey-Auktion (VA), auch simultane Zweitpreisauktion genannt (Second Price Sealed Bid Auction), ist eine verdeckte Zweitpreisauktion.⁴⁸ Die Auktion

40 Vgl. Klemperer (1999), S. 229.

41 Vgl. Eichstädt (2008), S. 38 ff.

42 Vgl. Klemperer (1999), S. 229.

43 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 234.

44 Vgl. Rieck (2012), S. 235.

45 Vgl. Engelbrecht-Wiggans (1983), S. 61.

46 Vgl. Klemperer (1999), S. 229.

47 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 234.

48 Vgl. Eichstädt (2008), S. 38 ff.

wird von demjenigen Bieter gewonnen, der das höchste Gebot abgegeben hat. Die Gebote werden verdeckt abgegeben. Zentraler Unterschied zur Höchstpreisauktion ist, dass der Bieter nunmehr den zweithöchsten Preis zu bezahlen hat.⁴⁹ Vorteilhaft ist, dass Bieter ihre maximale Zahlungsbereitschaft bieten können. Erhalten sie den Zuschlag, so müssen sie nur den Preis des zweithöchsten Gebotes bezahlen, sodass ein „Gewinn“ übrigbleibt.⁵⁰

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Formen im Überblick.

	Preisfunktion	
Angebotsformat	Finaler Preis entspricht höchstem Gebot	Finaler Preis entspricht ca. zweithöchstem Gebot
Offene Gebote	Holländische Auktion	Englische Auktion
Verdeckte Gebote	Höchstpreisauktion	Vickrey-Auktion

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Engelbrecht-Wiggans (1983), S. 61.

Tabelle 1: Übersicht Auktionsformen

2.3 Typen von Mehrgüterauktionen

Für die Versteigerung mehrerer Güter stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Diese sind u. a. die sequentielle Auktion, die simultane Mehrgüterauktion sowie die simultane Mehrroundenauktion.⁵¹

In der sequentiellen Auktion werden die zu versteigernden Güter nacheinander auktioniert. Die Versteigerung der einzelnen Güter erfolgt i. d. R. in voneinander unabhängigen Eingutauktionen, wobei die bekannten Verfahren der Eingutauktion zu Verfügung stehen. Die Summe der Einzelauktionen ergibt die Gesamtauktion.⁵² Dieses Verfahren wird insbesondere bei Kunstauktionen angewandt, bei der eine Vielzahl von Kunstwerken nacheinander versteigert wird.

49 Vgl. McAfee / McMillan (1987), S. 702.

50 Vgl. Eichstädt (2008), S. 40.

51 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 266 ff.

52 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 66.

Die simultane Mehrgüterauktion ist durch die gleichzeitige Versteigerung mehrerer homogener Güter charakterisiert. Der Versteigerer gibt üblicherweise einen Limitpreis vor. Interessierte Bieter müssen einen Gebotsvektor (in Unkenntnis der anderen Bieter) einreichen, der für jede Gütereinheit, auf die geboten werden soll, ein Gebot enthält und mindestens dem Limitpreis entspricht. Ein Bieter, der auf k Einheiten eines Gutes bieten möchte, wird daher einen Gebotsvektor

$$b^i = (b_1^i, b_2^i, \dots, b_k^i) \quad (1)$$

einreichen. Die erste Komponente des Gebotsvektors bezieht sich auf eine Einheit des Gutes, das zweite Gebot auf eine weitere Einheit usw. Die Summe der Gebote $b_1^i + b_2^i$ gibt also an, wieviel ein Bieter i für zwei Einheiten des Gutes bezahlen würde. Die Zuteilung der Gebote erfolgt nach dem „Wasserfallprinzip“. Das bedeutet, dass zunächst der Bieter mit dem höchsten Gebot innerhalb seines Gebotsvektors berücksichtigt wird. Danach wird das nächsthöhere Gebot, das von einem anderen Bieter stammen kann, bedient. Dieses Verfahren wird so lange angewandt, bis alle Gebote bedient wurden oder die komplette Angebotsmenge des Versteigerers aufgebraucht ist. Übersteigt die Anzahl der Gebote die Anzahl der zu versteigernden Güter, so kann die Nachfrage nicht vollständig bedient werden.

Die Preisfindung innerhalb der simultanen Mehrgüterauktion kann nach den folgenden drei Preisregeln erfolgen:

- Die Einheitspreisauktion,
- die preisdiskriminierende Auktion und
- die Vickrey-Mehrgüterauktion.⁵³

Bei der Einheitspreisauktion wird ein einheitlicher Preis festgelegt, den alle Bieter für jede ersteigerte Gütereinheit zu bezahlen haben. Der Einheitspreis lässt sich auf zwei Arten bestimmen. Bei der ersten Variante determiniert das letzte bediente Gebot, für das ein Bieter eine Gütereinheit erhalten hat, den einheitlichen Zuschlagspreis. Abweichend davon, findet im Falle eines Angebotsüberschusses die Regel Anwendung, dass der Limitpreis bestimmend ist. Bei der zweiten Variante ist das höchste nicht bediente Gebot maßgeblich. Dies setzt

⁵³ Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 267 ff.

voraus, dass das Angebot geringer ist als die Nachfrage. Sofern dieser Umstand nicht gegeben ist, wird der Preis ebenfalls vom Limitpreis bestimmt.⁵⁴

Die preisdiskriminierende Auktion stellt eine einfache Variante der Mehrgüterauktion dar. Bei dieser Form muss jeder Bieter, der einen Zuschlag erhalten hat, den Preis für das Gut bezahlen, den er geboten hat.⁵⁵

Bei der Vickrey-Mehrgüterauktion werden die Preise, die ein Bieter für zugeschlagene Gütereinheiten zu bezahlen hat, durch die Gebote der anderen Bieter bestimmt. Die Gebote der anderen Bieter werden der Größe nach geordnet. Der Bieter, der den Zuschlag erhält, hat diejenigen Gebote der letzten Gütereinheiten zu bezahlen, die gerade noch bedient worden wären, hätte der Bieter nicht an der Auktion teilgenommen (Opportunitätskosten der Gesellschaft). Ist die Anzahl der Bieter zu gering, um alle Gütereinheiten des Bieters durch die Gebote der Mitbieter zu bestimmen, so wird der Limitpreis als Ersatzgröße herangezogen.

Die Verfahren der Einheitspreisauktion und der preisdiskriminierenden Auktion werden bevorzugt von Zentralbanken bei der Durchführung von Refinanzierungsgeschäften (Tender) angewandt und gewinnen auch bei Aktienemission zunehmend an Bedeutung. Auch Ebay bietet Einheitspreisauktionen (bei Ebay Powerauktion genannt) an.⁵⁶ Während bei der Einheitspreisauktion ausnahmslos alle Bieter für jede Gütereinheit den gleichen Preis zahlen, können in den beiden anderen Auktionen die Preise zwischen den Bietern, aber auch zwischen den Gütern divergieren. Die Vorgehensweise sowie die Unterschiede in der Preisfindung sollen anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden:

Gegeben sind drei Bieter, die für drei identische zum Verkauf stehenden Sportwagen die folgenden Gebotsvektoren eingereicht haben:

$$b^1 = (600.000 \text{ EUR}, 420.000 \text{ EUR}, 400.000 \text{ EUR})$$

$$b^2 = (700.000 \text{ EUR}, 540.000 \text{ EUR}, 440.000 \text{ EUR})$$

$$b^3 = (520.000 \text{ EUR}, 420.000 \text{ EUR}, 340.000 \text{ EUR})$$

54 Vgl. Berninghaus / Erhardt / Güth (2010), S. 268 f.

55 Vgl. Krishna (2010), S. 173 ff.

56 Vgl. Berninghaus / Ehrhardt / Güth (2010), S. 271.

Die Bieter reichen insgesamt neun Gebote ein. Die Anzahl der Gebote übersteigt das Angebot, sodass nicht alle Gebote bedient werden können. Die Zuschlagsregel besagt, dass die Gebote von oben nach unten bedient werden. Es ergibt sich die folgende Reihenfolge:

- | | | |
|----|-------------|----------|
| 1. | 700.000 EUR | Bieter 2 |
| 2. | 600.000 EUR | Bieter 1 |
| 3. | 540.000 EUR | Bieter 2 |
| 4. | 520.000 EUR | Bieter 3 |
| 5. | ... | |

Bieter 2 erhält mit dem höchsten Gebot in Höhe von 700.000 EUR den ersten Sportwagen, Bieter 1 mit seinem Gebot in Höhe von 600.000 EUR den zweiten und wiederum Bieter 2 mit dem dritthöchsten Gebot in Höhe von 540.000 EUR den dritten Sportwagen. Alle weiteren Gebote können nicht berücksichtigt werden. Je nach Preisfindungsregel zahlen die Bieter unterschiedliche Preise. Exemplarisch sind die Einheitspreisauktion und die preisdiskriminierende Auktion dargestellt.

1. Einheitspreisauktion: je nach Ausgestaltung ist der letzte bediente Preis (540.000 EUR) oder der erste nicht bediente Preis (520.000 EUR) ausschlaggebend für den Einheitspreis. Bieter 1 zahlt 1 x 540.000 EUR bzw. 520.000 EUR und Bieter 2 1.080.000 EUR bzw. 1.040.000 EUR.
2. Preisdiskriminierende Auktion: Die Bieter zahlen ihre Gebote. Bieter 1 zahlt entsprechend 600.000 EUR für einen Sportwagen, Bieter 2 muss für die beiden erstandenen Sportwagen 1.240.000 EUR (700.000 EUR und 540.000 EUR) bezahlen.

Die simultane Mehrroundenauktion kombiniert die simultane Mehrgüterauktion mit einer Englischen Auktion. Demzufolge handelt es sich um eine hybride Auktionsform. Es werden gleichzeitig mehrere homogene oder heterogene Güter hintereinander angeboten. In der ersten Bietrunde reichen die Bieter ihre Gebote mit Nennung der Güter, für die sie steigern wollen, ein. Sofern ein Limitpreis vorgegeben wurde, ist dieser mindestens zu bieten. Aus den eingereichten Geboten wird am Ende der Bieterstunde das Höchstgebot mit dazugehörigem Höchstbieter ermittelt und bekannt gegeben. Sollten mehrere höchste Gebote vorliegen, so können weitere Kriterien wie z. B. der Zeitpunkt der Gebotsabgabe berücksich-

tigt werden. Anschließend beginnt die zweite Bietrunde, bei der die Teilnehmer neue Gebote einreichen. Diese dürfen die Höchstgebote der ersten Runde übertreffen. Üblicherweise gibt der Versteigerer ein Inkrement vor. Höchstgebote aus der Vorrunde bleiben bestehen. Aus den neuen Geboten werden ebenfalls Höchstgebot und Höchstbieter bestimmt. Dieses Prozedere wird wiederholt, so lange mindestens ein Bieter aktiv ist und ein neues Gebot auf eines der Güter abgibt. Ist dies nicht der Fall, wird die Auktion beendet und die Güter werden den Höchstbietenden der letzten Runde zugeschlagen. Diese haben ihr Höchstgebot zu bezahlen. Diese Verfahren wurden in vielen Ländern insbesondere bei der Vergabe von Telekommunikationslizenzen angewandt.

2.4 Auktionen in der Immobilienwirtschaft

Alle vorgestellten Auktionsformen lassen sich grundsätzlich auf Immobilien anwenden. Dabei hat sich die englische Auktion als dominante Auktionsform durchgesetzt.⁵⁷ So sieht z. B. das Zwangsversteigerungsgesetz die mündliche und damit offene Gebotsabgabe vor. Eine schriftliche oder telefonische Gebotsabgabe ist nicht möglich. Ein getätigtes Gebot kann durch ein höheres Gebot überboten werden.⁵⁸ Die Auktion wird von demjenigen Bieter gewonnen, der am Ende der Bieterstunden das höchste Gebot abgegeben hat. Dieses Gebot ist sodann auch als „Kaufpreis“ fällig. Ein fixes Inkrement ist nicht vorgesehen.

Neben Zwangsversteigerungen werden zunehmend auch freie Auktionen angeboten. Bei freien Auktionen gelten die gesetzlichen Regelungen nicht, sodass abweichende Versteigerungsbedingungen vereinbart werden können. Gebote können daher auch telefonisch oder schriftlich, offen oder verdeckt abgegeben werden. Auch der Auktionsmodus (z. B. Englische oder Holländische Auktion) ist frei wählbar. Je nach Ausgestaltung der Auktion ist die Zuordnung einer solchen Auktion zu einem bestimmten Auktionstyp nicht mehr eindeutig möglich, da Elemente verschiedener Auktionstypen vorhanden sind. Trotz der freien Ausgestaltungsmöglichkeit wird auch bei freien Auktionen regelmäßig auf die Englische Auktion zurückgegriffen. Die Funktionsweise dieses Auktionstyps ist auch

⁵⁷ Vgl. Kaufmann / Germer (2004), S. 194.

⁵⁸ Siehe § 72 ZVG.

Laien (z. B. durch Ebay) bekannt, sodass sich die Komplexität innerhalb der Auktion reduzieren lässt. In freien Auktionen ist es, in Abhängigkeit des Wertes des versteigerten Objektes, üblich, dass Inkremente vereinbart werden, um unangemessene Gebote (z. B. ein Euro über dem Vorgebot) zu vermeiden. Andernfalls würde sich der Versteigerungsprozess unnötigerweise verlängern.

Werden Immobilienportfolios (z. B. mehrere hundert Eigentumswohnungen) veräußert, so können auch Mehrgüterauktionen auf Immobilien angewendet werden. Durch Mehrgüterauktionen lässt sich der Aufwand, der entstünde, wenn jedes Objekt einzeln versteigert würde, deutlich reduzieren. Mehrgüterauktionen werden daher oftmals bei Transaktionen zwischen institutionellen Investoren eingesetzt.

Das Forschungsvorhaben betrachtet Auktionen in der Immobilienwirtschaft in Deutschland. Es ist deswegen möglich, dass unterschiedliche Auktionsformen mit unterschiedlichen Auktionsbedingungen vorzufinden sind. Die Ausgestaltung der Auktion könnte Einfluss auf den Auktionspreis nehmen, was einen elementaren Faktor für die Arbeit darstellen würde. Worin sich die verschiedenen Typen unterscheiden, wurde zuvor ausgeführt. Da in praxi überwiegend Englische Auktionen durchgeführt werden, erscheint der Faktor allerdings von untergeordneter Bedeutung.

3 Einflussfaktoren des Immobilienwertes

Im folgenden Kapitel werden die Einflussfaktoren auf den Immobilienwert erläutert. Das Kapitel beginnt mit einer Charakterisierung des Immobilienmarktes und der sich auf dem Markt ergebenden Preisbildung. Das Kapitel soll die Struktur und Funktionsweise des Immobilienmarktes erläutern, welche von der Funktionsweise des vollkommenen Marktes abweicht. Im zweiten Unterkapitel wird zunächst der Begriff des Verkehrswertes definiert und abgegrenzt. Anschließend werden die in Deutschland zulässigen Wertermittlungsverfahren für die Verkehrswertermittlung in ihren Grundzügen erläutert. Alle Verfahren haben den Verkehrswert der Immobilie als Resultat. Im Verkehrswert ist auch die aktuelle Marktsituation auf dem Immobilienmarkt abzubilden, sodass dieses Kapitel auf den Erläuterungen des ersten Unterkapitels aufbaut.

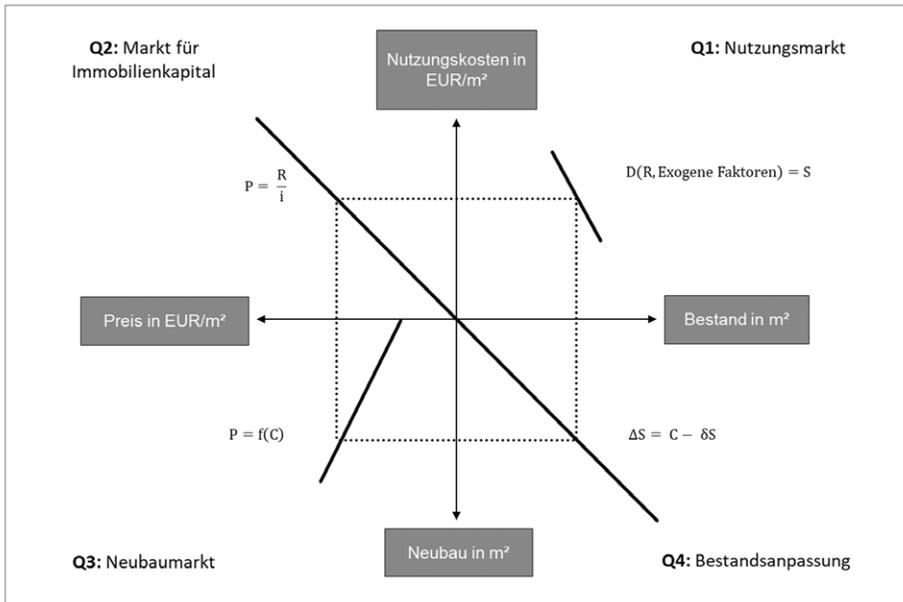
3.1 Charakteristika des Immobilienmarktes

Im folgenden Unterkapitel wird zunächst ein Marktmodell des Immobilienmarktes vorgestellt. Exemplarisch wird der Wohnungsmarkt betrachtet. Mit Hilfe des Modells kann die Preisbildung auf dem Immobilienmarkt nachvollzogen werden. Da der Immobilienmarkt aus einer Vielzahl von Teilmärkten besteht, wird im zweiten Unterkapitel die Struktur des Immobilienmarktes herausgearbeitet.

3.1.1 Marktmodell des Immobilienmarktes

Mit Hilfe des von DiPasquale / Wheaton entwickelten Wohnungsmarktmodells können die Auswirkungen exogener Faktoren auf wichtige Marktgrößen wie Preise, Mieten, Neubautätigkeit und den Wohnungsbestand analysiert werden. Die Grundannahme des Modells unterstellt aufgrund des Investitions- und Vermögenscharakters von Wohnimmobilien einen kausalen Zusammenhang zwischen den Märkten für Wohnimmobilien sowie den Kredit- und Kapitalmärkten. Darüber hinaus wird mit dem Immobilienbaumarkt ein weiterer Teilmarkt in das Modell integriert. Mit dem Modell können Immobilienpreise exakter erklärt

werden, als dies mit dem allgemeinen Marktmodell möglich ist. Das Modell mit seinen vier Quadranten ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an DiPasquale/Wheaton (1992), S. 8.

Abbildung 1: Wohnungsmarktmodell

Das Modell verknüpft den Nutzungsmarkt für Bestandsimmobilien mit dem Immobilienkapital- und Anlagemarkt und dem Neubaumarkt in einem Vier-Quadranten Modell.⁵⁹ Das Modell wurde in erster Linie für Wohnimmobilien entwickelt, lässt sich aber auch auf andere Immobilienkategorien übertragen.⁶⁰

Im ersten Quadranten wird der Nutzermarkt für Eigenheime dargestellt. Auf der Abszisse ist der Bestand an Wohnraum in Eigenheimen dargestellt, auf

⁵⁹ Vgl. DiPasquale/Wheaton (1992), S. 6 ff.

⁶⁰ Vgl. Lerbs/Oberst/Jorch (2010), S. 3.

der Ordinate die jährlichen Nutzungskosten⁶¹. Die Kurve im ersten Quadranten zeigt die Nachfrage nach Wohnraum in Abhängigkeit von den Nutzungskosten („User Costs“). Die Nutzungskosten entsprechen dabei dem kalkulatorischen Betrag, den ein Eigentümer für die Nutzung des Wohnraums zu bezahlen hat. Diese Kapitalkosten stellen demzufolge ein Äquivalent zur Marktmiete von vermieteten Wohnungen dar. Es ist daher unerheblich, ob über gemieteten oder gekauften Wohnraum diskutiert wird (Miete = Nutzungskosten). Ändert sich die Höhe der Nutzungskosten, z. B. durch Erhöhung der Finanzierungskosten, so zeigt sich dies in einer Bewegung entlang der Nachfragekurve.⁶² Je höher die Preiselastizität der Nachfrage, desto flacher ist der Verlauf der Kurve. Wird die Nachfrage durch exogene Faktoren verändert, so äußert sich dies in einer Verschiebung der Kurve nach rechts oder links. Um langfristig ein Gleichgewicht auf dem Wohnungsmarkt zu erreichen, müssen sich Angebot und Nachfrage weitestgehend entsprechen. Es ergibt sich für die Nachfrage D:

$$D(R, \text{Exogene Faktoren}) = S \quad (2)$$

wobei S das Angebot an Wohnraum und R das Mietniveau / Nutzungskosten darstellt.

Im zweiten Quadranten wird der Markt für Immobilienkapital abgebildet. Auf diesem Markt findet die Preisbildung für selbstgenutzte Eigenheime statt. Auf der Abszisse ist der Preis für selbstgenutztes Wohneigentum, auf der Ordinate sind die Kosten für die Nutzung des selbstgenutzten Wohneigentums abgetragen. Die Kurve zeigt die Abhängigkeit der Eigenheimpreise von der Höhe der jährlichen Nutzungskosten.⁶³ Ändert sich die Höhe der Kosten, so äußert sich dies durch eine Bewegung entlang der Kurve. Die Steigung der Kurve in Q2 wird durch die

61 Unter Nutzungskosten werden typischerweise User Costs verstanden. Das Modell der User Costs stellt das theoretische Standardmodell für die relative Entwicklung von Miet- und Kaufpreisen auf Wohnimmobilienmärkten dar. Mit Hilfe des Modells lässt sich ableiten, dass sich Miet- und Kaufpreise langfristig einander angleichen, da in beiden Fällen das Gut „Wohnen“ konsumiert wird. Durch Diskontierung der erwarteten Nettozahlungs- und Nutzenströme werden Miet- und Kaufpreise miteinander verglichen. Die Nachfrage nach Wohnimmobilien fokussiert primäre das preisgünstigere Angebot. Hierdurch steigt der Preis (z. B. für Mietwohnungen) so lange, bis er der Alternative (z. B. dem Wohnungskauf) entspricht. Dieser Anpassungsprozess führt zum Gleichgewicht zwischen Markt- und Kaufpreisen. Die Geschwindigkeit dieses Anpassungsprozesses hängt von der Mobilität der Nachfrager, der Intensität der konjunkturellen Veränderung sowie den Wachstumskräften ab. Vgl. Francke (2020), S. 277.

62 Vgl. Lerbs / Oberst / Jorch (2010), S. 3 ff.

63 Vgl. Lerbs / Oberst / Jorch (2010), S. 4; DiPasquale / Wheaton (1992), S. 9.

Höhe der Kapitalisierungsrate i sowie das Mietniveau bzw. die Nutzungskosten R bestimmt. Für den Kaufpreis P ergibt sich

$$P = \frac{R}{i} \quad (3)$$

Die Kapitalisierungsrate drückt aus, wie die impliziten Einkommensströme auf dem Nutzungsmarkt auf dem Markt für vorhandenes Immobilienkapital bewertet werden. Die Kapitalisierungsrate wird dabei maßgeblich durch den langfristigen Zinssatz, die Steuerpolitik, die Höhe der Abschreibung und Instandhaltung sowie die Risikoprämie und die erwartete Wertsteigerung beeinflusst.⁶⁴ Je höher der fiktive Einkommensstrom aus der kalkulatorischen Miete (die der Eigentümer in seiner Eigenschaft als Mieter quasi für die Nutzung des Wohnraums bezahlt), desto höher ist bei konstanter Kapitalisierungsrate die Bewertung der selbstgenutzten Wohnimmobilie durch den Eigentümer in seiner Eigenschaft als Investor.⁶⁵

Im dritten Quadranten wird der Neubaumarkt für Eigenheime dargestellt. Auf der Abszisse ist der Marktpreis für Eigenheime, auf der Ordinate die Neubauaktivität für selbstgenutzten Wohnraum abgetragen. Die Kurve zeigt demzufolge die Abhängigkeit der Neubauaktivitäten von den aktuellen Marktpreisen. Ändern sich die Preise für bestehende Eigenheime, so äußert sich dies in veränderten Bauaktivitäten. Steigen die Preise für Eigenheime, so ist mit zunehmenden Investitionen und einer Ausweitung der Bautätigkeit zu rechnen. Je höher die Preiselastizität des Angebots an Neubauten, desto stärker reagiert die Neubautätigkeit auf Preisänderungen auf dem Markt für Immobilienkapital.⁶⁶ Da nur kostendeckende Bauvorhaben realisiert werden und Extragewinne auf einem Wettbewerbsmarkt ausgeschlossen sind, entspricht der Kaufpreis der Eigenheime P den Herstellungskosten der Eigenheime $f(C)$ – zumindest langfristig. Es ergibt sich:

$$P = f(C) \quad (4)$$

Die Preis-Kosten-Relation wird maßgeblich durch die von den Bauunternehmen vorgegebene Kostenfunktion $f(C)$ bestimmt. Sinken die Herstellungskosten der Bauunternehmer, so ist mit einer Ausweitung der Bautätigkeit zu rechnen, was eine Verschiebung der Kurve nach rechts zur Folge hat.⁶⁷

64 Vgl. Poterba (1992), S. 237.

65 Vgl. Lerbs / Oberst / Jorch (2010), S. 4 f.

66 Vgl. Lerbs / Oberst / Jorch (2010), S. 5.

67 Vgl. DiPasquale / Wheaton (1992), S. 9.

Im vierten Quadranten wird der Kreislauf über die Bestandsanpassungen geschlossen. Auf der Abszisse ist der Wohnraumbestand, auf der Ordinate die Bauaktivität neuer Eigenheime abgetragen. Für die Veränderung des Wohnraumbestandes ergibt sich:

$$\Delta S = C - \delta S \quad (5)$$

wobei ΔS die Nettobestandsveränderung, C das Neubauvolumen und δS das Produkt aus Abschreibungsrate und Wohnraumbestand⁶⁸ darstellt. Im langfristigen Gleichgewicht muss $C - \delta S = 0$ gelten. Die Wohnraumabgänge werden somit vollständig durch die Neubauten kompensiert, sodass die Nettoinvestitionen null betragen.

Mögliche Marktgleichgewichte werden im Modell durch Rechtecke dargestellt. Kommt es durch exogene Einflüsse, welcher Art auch immer, zu einer Verschiebung in einer oder mehreren Kurven in den Quadranten eins bis drei, so hat dies Auswirkungen auf die anderen Quadranten und es entsteht ein kurzfristiges Ungleichgewicht auf sämtlichen Teilmärkten. Langfristig findet sich jedoch eine Tendenz zum Gleichgewicht auf einem anderen Niveau. Ein neues Gleichgewicht ist erst dann wieder erreicht, wenn die Flächen ein entsprechendes Rechteck bilden.

Der Abgleich der Realität mit dem Modell lässt vermuten, dass sich der Immobilienmarkt regelmäßig im Ungleichgewicht befindet. Die Bildung von Gleichgewichten ist durch einen starken zeitlichen Verzug geprägt.⁶⁹

3.1.2 Gliederung des Immobilienmarktes

Im zuvor skizzierten Modell wird der Immobilienmarkt als ein homogener Markt betrachtet. Es wird dabei suggeriert, dass ein abgrenzbarer Markt existiert. Der Begriff des Immobilienmarktes ist jedoch abstrakt. Aufgrund der spezifischen Merkmale von Immobilien⁷⁰ ergibt sich der Immobilienmarkt als Summe einer

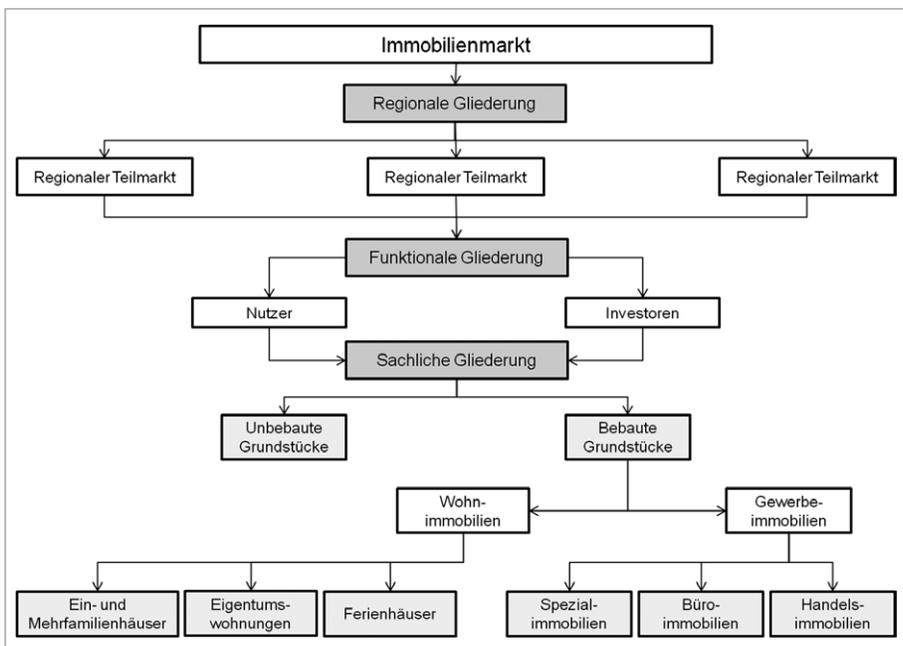
68 Entspricht dem Abgang alter Wohnungen.

69 Vgl. Schnelle (2009), S. 8 ff.

70 Zu den spezifischen Merkmalen zählen u. a.: Immobilität bzw. Standortgebundenheit, Heterogenität, Höhe des Investitionsvolumens, Höhe der Transaktionskosten, begrenzte Substituierbarkeit, Dauer des Entwicklungsprozesses, Länge des Lebenszyklus, fehlende kurzfristige Liquidierbarkeit. Vgl. Bone-Winkel (1994), S. 27 ff. und Jakob / Pitschke (2014), S. 50 ff. sowie Phyrri et al. (1989), S. 13; Rehkugler (2011), S. 6; Dasso / Shilling / Ring (1995), S. 8 ff.

großen Anzahl von Teilmärkten. Das zuvor erläuterte Modell bezieht sich demzufolge auf einen jeden Teilmarkt.

Die Teilmärkte kennzeichnen sich dadurch, dass innerhalb eines jeden Teilmarktes Angebot und Nachfrage auf Preisunterschiede reagieren, Interdependenzen zwischen den Teilmärkten jedoch ausbleiben bzw. nur eingeschränkt an den Markträndern existieren. Jeder Teilmarkt verfügt demzufolge über eine spezifische, individuelle Angebots- und Nachfragestruktur.⁷¹ Der Immobilienmarkt kann räumlich, funktional und sachlich gegliedert werden.⁷² In der nachfolgenden Abbildung ist die Gliederung des Immobilienmarktes veranschaulicht.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 2: Gliederung des Immobilienmarktes

Die räumliche Teilmarktbildung wird durch das räumlich vorgehaltene Immobilienangebot bestimmt. Dieses resultiert aus der Standortgebundenheit der

71 Vgl. Sailer / Bach (2018), S. 122 f.

72 Vgl. Blüml (2014), S. 15; Gondring / Wagner (2010), S. 124; Sailer / Bach (2018), S. 122.

Immobilien. Es ergeben sich lokale, regionale, überregionale sowie nationale und internationale Immobilienmärkte.⁷³

Eine funktionale Gliederung unterscheidet zwischen Nutzern und Investoren bzw. institutionellen Anlegern. Beide können als Käufer oder Verkäufer auf dem Immobilienteilmarkt auftreten. Die Motive eines Verkaufs sind je nach Funktion unterschiedlich. Privatleute verkaufen ihre eigengenutzte Immobilie z. B. aufgrund eines Umzugs oder um sich bei Familienzuwachs zu vergrößern. Private als auch institutionelle Anleger können zudem die Möglichkeit einer lukrativeren Anlage sehen und stoßen das Objekt aus diesem Grunde ab. Auch die Erzielung von Spekulationsgewinnen oder die Generierung von Liquidität können Verkaufsgründe darstellen. Auf der Nachfrageseite steht bei Privatleuten der Konsum des Gutes Wohnung an oberster Stelle. Dieses befriedigt ein Grundbedürfnis.⁷⁴ Investoren fragen z. B. Wohnflächen nach, um diese gewinnbringend zu vermieten oder weiter zu veräußern.

Eine sachliche Gliederung des Immobilienmarktes kann in unbebaute und bebaute Grundstücke erfolgen.⁷⁵ Die sachliche Gliederung richtet sich nach der Nutzungsart. Hier können Wohn- und Gewerbeimmobilien differenziert werden. Wohnimmobilien umfassen dabei insbesondere Mietwohnungen, Eigentumswohnungen, Ein- und Zweifamilienhäuser, Reihen- und Doppelhäuser sowie Ferienimmobilien. Zu den Gewerbeobjekten zählen Büro- und Verwaltungsgebäude, Gebäude und Räume für die Fertigung sowie Handelsimmobilien (z. B. Einzelhandelsbetriebe). Auch hier lässt sich eine weitere Untergliederung vornehmen. Spezialimmobilien stellen eine Unterkategorie der gewerblichen Immobilien dar, die nur für einen bestimmten Zweck genutzt werden können. Hierzu zählen beispielsweise Hotels, Logistikkimmobilien, Flughäfen, Krankenhäuser oder Bahnhöfe.

Eine weitere Unterscheidung ist hinsichtlich der vertraglichen Nutzung der Immobilien möglich. So können Objekte grundsätzlich verkauft oder gekauft, ein Erbbaurecht begründet sowie vermietet oder verpachtet werden. Auch wäre ein

73 Vgl. Sailer / Bach (2018), S. 128 f.

74 Vgl. Gondring (2013), S. 23.

75 Vgl. Brauer (2017), S. 14; Sailer / Bach (2018), S. 125.

Immobilienleasing denkbar. Eine Unterteilung des Immobilienmarktes nach vertraglichen Aspekten erscheint daher geboten.⁷⁶

Grundsätzlich ist eine weitere Aufgliederung der Teilmärkte möglich. So wäre eine Differenzierung in einen Käufer- und Verkäufermarkt oder eine Differenzierung nach Vertragsart, z. B. nach Miete oder Eigentum, vorstellbar.

3.2 Ermittlung fundamentaler Immobilienwerte

3.2.1 Definition des Verkehrswertes von Immobilien

Ausgangspunkt der Arbeit ist der Vergleich von fundamentalen Immobilienwerten mit dem erzielten Auktionspreis. Es stellt sich in einem ersten Schritt die Frage, wie fundamentale Immobilienwerte ermittelt werden und welche Faktoren der Sachverständige für die Wertfindung heranzieht. Für die Ermittlung von fundamentalen Immobilienwerten (Verkehrswerten) stehen dem mit der Wertermittlung beauftragten Sachverständigen in Deutschland drei normierte Bewertungsverfahren gleichrangig zur Verfügung: Das Vergleichswertverfahren, das Sachwertverfahren und das Ertragswertverfahren.⁷⁷ Das oder die im Einzelfall zur Anwendung kommende(n) Verfahren ist / sind nach der Art und des Gegenstands der Wertermittlung unter Berücksichtigung der im gewöhnlichen Geschäftsverkehr bestehenden Gepflogenheiten und den spezifischen Umständen des Einzelfalls zu wählen.⁷⁸ Innerhalb dieses Rahmens obliegt es dem Sachverständigen, ein passendes Verfahren für den konkreten Bewertungsfall auszuwählen. Neben den Objektmerkmalen werden im Rahmen der Bewertung auch die Marktbedingungen berücksichtigt.

Der Begriff des Verkehrswerts ist in § 194 BauGB wie folgt definiert: „Der Verkehrswert (Marktwert) wird durch den Preis bestimmt, der in dem Zeitpunkt, auf den sich die Ermittlung bezieht, im gewöhnlichen Geschäftsverkehr nach den rechtlichen Gegebenheiten und tatsächlichen Eigenschaften, der sonstigen

⁷⁶ Vgl. Sailer / Bach (2018), S. 127 ff.

⁷⁷ Siehe § 8 Abs. 1 ImmoWertV.

⁷⁸ Siehe § 8 ImmoWertV.

Beschaffenheit und der Lage des Grundstücks oder des sonstigen Gegenstands der Wertermittlung ohne Rücksicht auf ungewöhnliche oder persönliche Verhältnisse zu erzielen wäre.“

Der Verkehrswert entspricht dem Wert, den Käufer unter normalen Umständen bezahlen würden, wenngleich es sich um einen Näherungswert handelt. Unterschiedliche Sachverständige werden beim gleichen Bewertungsobjekt und zum gleichen Bewertungsstichtag unterschiedliche Verkehrswerte ableiten.⁷⁹ Die Begriffe Verkehrswert und Marktwert werden in der Definition des BauGB synonym verwendet.⁸⁰ Gleichwohl müssen die Begriffe Wert und Preis differenziert werden. Der Wert eines Objektes beruht auf einer Schätzung oder Berechnung und entspricht, wie später noch zu zeigen sein wird, nicht zwangsläufig dem ausgehandelten und bezahlten Preis.

Der Verkehrswert soll frei von subjektiven Einflüssen sein. Maßgeblich für den Wert des Objektes sind ausschließlich die objektiven Merkmale eines Grundstücks, wie z. B. die Lage, die Infrastruktur, die topographischen Bedingungen oder Art und Maß der baulichen Nutzung.⁸¹ Individuelle Präferenzen sollen nicht berücksichtigt werden.

Der Verkehrswert muss im gewöhnlichen Geschäftsverkehr zustande gekommen sein. Das bedeutet, dass das Objekt auf einem freien Markt gehandelt wird und weder Käufer noch Verkäufer unter Zeitdruck, Zwang oder Not stehen.⁸² Auch Werte bzw. Preise, die innerhalb der Familie gebildet werden, erfüllen die Anforderungen an den gewöhnlichen Geschäftsverkehr regelmäßig nicht. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass der Sachverständige in Unkenntnis der besonderen Verhältnisse Preise, die er zum Vergleich heranzieht, berücksichtigt, die außerhalb des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs zustande gekommen sind.

79 Vgl. Sommer / Kröll (2017), S. 3; Leopoldsberger / Thomas / Naubreit (2016), S. 430.

80 Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 15.

81 Vgl. Gondring (2013), S. 937; Petersen et al. (2013), S. 34 f.; Sommer / Kröll (2017), S. 3 f.; Kleiber (2011), S. 263; Leopoldsberger / Thomas / Naubreit (2016), S. 430.

82 Vgl. Gondring (2013), S. 937; Leopoldsberger / Thomas / Naubreit (2016), S. 430; Schaper-Moll-Amrein (2016), S. 16.

Der Marktwert bestimmt sich nach den allgemeinen Marktverhältnissen auf dem Grundstücksmarkt und stellt daher einen auf einen spezifischen Zeitpunkt bezogenen Wert dar.⁸³ Die Bedingungen auf dem Wohnungsmarkt (z. B. Angebot und Nachfrage, Rendite alternativer Anlagen), aber auch die bauliche Gestaltung des Bewertungsobjektes (z. B. durch Umbauten, Anbauten aber auch die Gestaltung der Umgebung) unterliegen fortlaufenden Änderungen, sodass der Verkehrswert nur stichtagsbezogen angegeben werden kann. Zur richtigen Einschätzung des Verkehrswertes gehört notwendigerweise die Angabe des Wertermittlungsstichtages.⁸⁴

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Sachverständige die objektspezifischen Merkmale sowie die Marktbegebenheiten zum Wertermittlungsstichtag im Verkehrswert berücksichtigen soll. Hierfür muss er im Rahmen seiner Bewertung grundlegende Charakteristika des Objektes ermitteln und Informationen über den Immobilienteilmarkt des Objektes erheben, um die aktuelle Marktsituation bewerten zu können. Alle diese Parameter fließen in sein Gutachten ein. Die Vorgehensweise der Verkehrswertermittlung wird in ihren Grundzügen und stark verkürzt in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

3.2.2 Grundzüge des Vergleichswertverfahrens

3.2.2.1 Konzeption, Anwendungsbereich und Limitationen

Auch wenn alle drei Bewertungsverfahren gleichrangig einsetzbar sind, so kommt dem Vergleichswertverfahren dennoch eine besondere Bedeutung zu. Diese liegt in der Überzeugungskraft und Plausibilität des Verfahrens begründet.⁸⁵ Das Vergleichswertverfahren verfolgt den Grundgedanken, dass ein Gut so viel wert ist, wie üblicherweise im gewöhnlichen Geschäftsverkehr als Preis für Güter dieser Art erzielt wird. Die dem Verfahren zugrunde liegenden Vergleichspreise werden aus geeigneten Kaufpreisen bebauter und unbebauter Grundstücke abgeleitet, die bezüglich ihrer wertbeeinflussenden Grundstücksmerkmale mit dem Bewer-

83 Vgl. Kleiber (2018), S. 105.

84 Vgl. Kleiber (2018), S. 105; Leopoldsberger / Thomas / Naubreit (2016), S. 430; Gondring (2013), S. 937 f.; Sommer / Kröll (2017), S. 3 f.

85 Vgl. Kleiber (2018), S. 1232.

tungsobjekt übereinstimmen. Vergleichsobjekte, die hinsichtlich ihrer Charakteristika divergieren, können durch Anpassung vergleichbar gemacht werden. Die Orientierung an Vergleichspreisen trägt den Gepflogenheiten auf dem Immobilienmarkt Rechnung und stellt den direktesten und marktnächsten Weg zum Verkehrswert dar.⁸⁶

Hauptanwendungsgebiet des Vergleichswertverfahrens ist die Bodenwertermittlung für bebaute und unbebaute Grundstücke.⁸⁷ Bei unbebauten Grundstücken soll das Vergleichswertverfahren alleine Anwendung finden, bei bebauten Grundstücken ist eine Kombination mit dem Sach- oder dem Ertragswertverfahren, aber auch eine alleinige Bewertung nach dem Vergleichswertverfahren möglich⁸⁸.

Die Vorrangigkeit des Vergleichswertverfahrens erscheint bei bebauten Grundstücken fraglich, da diese, eine individuelle Bebauung sei unterstellt, eine geringere Vergleichbarkeit aufweisen als unbebaute Grundstücke. Gerade sehr individuell gestaltete und beschaffene Gebäude erschweren die Vergleichbarkeit erheblich. Die Zuverlässigkeit des Verfahrens verringert sich, je stärker die Vergleichsobjekte vom Bewertungsobjekt abweichen und je höher der daraus resultierende Anpassungsbedarf und die damit verbundenen Auf- und Abschläge ausfallen. Es muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass Kaufpreise, auch von sehr ähnlichen Grundstücken und Gebäuden, in erheblichem Maße streuen können.⁸⁹ Dies ist insbesondere bei inhomogenen Marktverhältnissen der Fall. Kann die Vergleichbarkeit der Vergleichsobjekte nur durch eine überproportional starke Anpassung erfolgen, so sind die Voraussetzungen für die Anwendung des Vergleichswertverfahrens nicht mehr gegeben.

3.2.2.2 Vorgehensweise beim Vergleichswertverfahren

Die ImmoWertV wie auch die Vergleichswertrichtlinie (VW-RL) sehen zwei Formen des Vergleichswertverfahrens vor. Beim direkten Vergleichswertverfahren

⁸⁶ Vgl. Kleiber (2018), S. 1237.

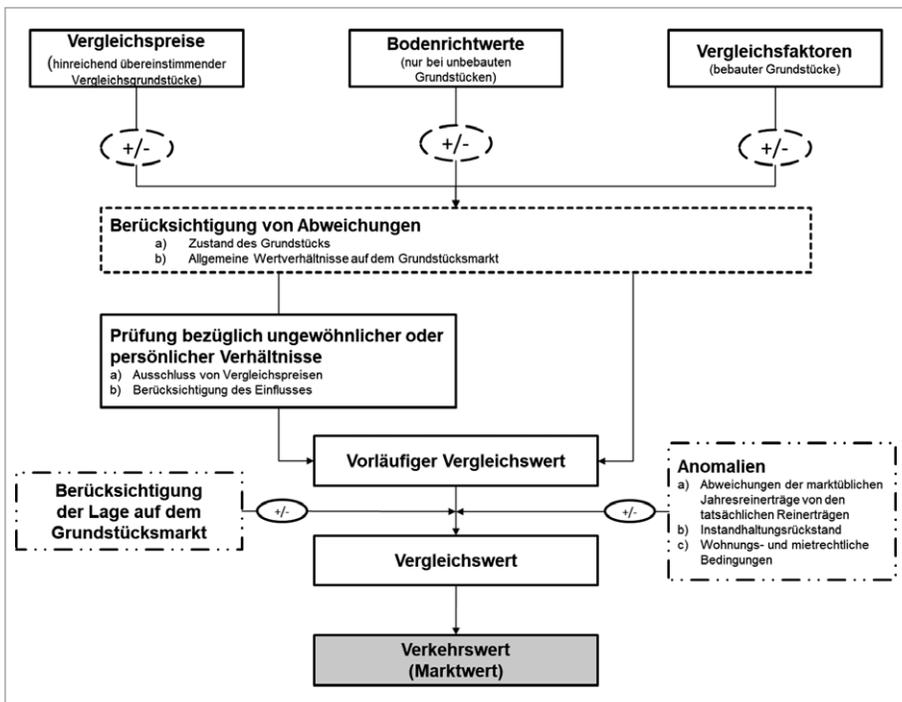
⁸⁷ Vgl. Schlicht / Gehri (2007), S. 71.

⁸⁸ Mit der Kombination ist nicht gemeint, dass Sach- und Ertragswertverfahren prozentual (z. B. 30 % Sachwert, 70 % Ertragswert) kombiniert werden. Vielmehr erfolgt die Bewertung des Bodens im Vergleichswertverfahren. Die auf dem Grundstück befindlichen Objekte werden dann im Sach- oder Ertragswertverfahren bewertet.

⁸⁹ Vgl. Kleiber (2018), S. 1060 f.

wird der Vergleichswert unmittelbar aus Vergleichspreisen abgeleitet. Das indirekte Vergleichswertverfahren verwendet anstelle von Vergleichspreisen Vergleichsfaktoren. Vergleichsfaktoren stellen Preise dar, die auf eine Bezugseinheit (Fläche oder Ertrag) bezogen wurden. Beispielhaft ließe sich der Preis pro m² Wohnfläche für einen Gebädefaktor nennen. Der Preis, ausgedrückt als Vielfaches der Jahresnettokaltmiete, stellt einen gängigen Ertragsfaktor dar. Soweit es um die Ermittlung des Bodenwertes geht, kann dieser auch auf Grundlage geeigneter Bodenrichtwerte ermittelt werden.⁹⁰

In der nachfolgenden Abbildung ist die Ermittlung des Verkehrswertes im Vergleichswertverfahren ergänzend dargestellt:⁹¹



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kleiber (2017), S. 160.

Abbildung 3: Ablaufschema Vergleichswertverfahren

90 Vgl. Kleiber (2018), S. 1061.

91 Vgl. Kleiber (2018), S. 1060.

Der direkte Preisvergleich stellt den idealtypischen Zustand dar, der nur in Ausnahmefällen möglich ist. Zum einen erfolgt eine zeitnahe Bewertung der Vergleichsgrundstücke nur selten und zum anderen stellen Grundstücke Unikate mit individuellen Charakteristika dar, die sich selbst in unmittelbarer Nachbarschaft unterscheiden. Aus diesem Grund sind Differenzen aufgrund zeitlicher oder qualitativer Unterschiede zwischen Vergleichspreis und Bewertungsgrundstück zu berücksichtigen. Durch die Anpassungen wird der Grad der Übereinstimmung der Grundstücke und somit die Datenbasis erhöht.⁹²

Zusätzlich müssen Extremwerte und Kaufpreise, die aufgrund persönlicher Verhältnisse entstanden sind, eliminiert werden. Als Extremwerte werden Kaufpreise bezeichnet, die in einem erheblichen Maße von vergleichbaren Kauffällen abweichen und daher nicht dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr zugeordnet werden können.⁹³ Auch Kaufpreise, die z. B. zwischen Familienangehörigen zustande gekommen sind, entstammen nicht dem gewöhnlichen Geschäftsverkehr und sind zu eliminieren. Dies setzt jedoch voraus, dass der Sachverständige über die besonderen Umstände der Preisfindung informiert ist. Andernfalls werden auch Vergleichspreise berücksichtigt, die nicht im normalen Geschäftsverkehr entstanden sind, was zu Verzerrungen führen kann.

Die verbleibenden Vergleichspreise werden anschließend in geeigneter Weise zum Vergleichspreis aggregiert. Der vorläufige Vergleichswert ergibt sich aus dem gewichteten Mittelwert einer ausreichenden Anzahl an Vergleichswerten oder durch Multiplikation des zutreffenden Vergleichsfaktors mit der entsprechenden Bezugsgröße. Werden anstelle von Vergleichspreisen Bodenrichtwerte oder Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke zur Vergleichswertermittlung herangezogen, so sind keine Anpassungen erforderlich, da diese bereits implizit in der Ableitung beider Faktoren berücksichtigt wurden und somit unmittelbar Einzug in den Vergleichswert erhalten.

Zuletzt sind besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale wie Baumängel und Bauschäden sowie besondere Ertragsverhältnisse aufgrund mietvertraglicher

92 Vgl. Kleiber (2018), S. 1059 f.

93 Vgl. Kleiber (2018), S. 1063.

Bindungen zu berücksichtigen.⁹⁴ Der sich nach Berücksichtigung ergebende Vergleichswert ist regelmäßig auch der Verkehrswert des zu bewertenden Grundstücks.

3.2.2.3 Anforderungen an Vergleichspreise, Bodenrichtwerte und Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke

Für die Anwendbarkeit des Verfahrens müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein: Es muss eine ausreichend große Menge vergleichbarer Objekte vorhanden sein und die Objekte müssen mit dem zu bewertenden Grundstück hinreichend übereinstimmende Grundstücksmerkmale aufweisen.⁹⁵ Die ImmoWertV präzisiert die Anforderungen an Vergleichspreise, Bodenrichtwerte oder Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke.⁹⁶ So müssen die Vergleichspreise mit dem Bewertungsobjekt hinsichtlich Lage, Nutzung und Beschaffenheit hinreichend übereinstimmen (ggf. sind Anpassungen vorzunehmen), die Kaufpreise müssen im gewöhnlichen Geschäftsverkehr zustande gekommen sein und die Kaufpreise der Vergleichsgrundstücke sollen möglichst zeitnah sein.

Die Forderung, dass die Merkmale der unbebauten Vergleichsgrundstücke, Bodenrichtwerte oder Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke, mit denen des Bewertungsgrundstücks hinreichend übereinstimmen müssen, beziehen sich im Kern auf:⁹⁷

- Lage,
- Art und Maß der baulichen Nutzung⁹⁸,
- Größe,
- zulässige Geschoszahl,
- Grundstückszuschnitt sowie den
- Erschließungszustand.

⁹⁴ Vgl. Kleiber (2018), S. 1098.

⁹⁵ Vgl. Kleiber (2018), S. 1068.

⁹⁶ Siehe §§ 15,16 ImmoWertV in Verbindung mit § 6 ImmoWertV.

⁹⁷ Siehe § 6 ImmoWertV; Gondring (2013), S. 956.

⁹⁸ Maßgeblich für die Art der Nutzung ist der Entwicklungszustand des Grundstücks. Es können vier Entwicklungszustände unterschieden werden: Forst- und Ackerland, Bauerwartungsland, Rohbauland und baureifes Land. Das Maß der baulichen Nutzung wird durch die Grundflächenzahl (abgekürzt GRZ), die Geschossflächenzahl (GFZ) und die Baumassenzahl (BMZ), sowie durch die Anzahl der Vollgeschosse oder die Höhe (z. B. Erdgeschossfußbodenhöhe, Traufhöhe, Firsthöhe) der baulichen Anlage bestimmt, siehe § 5 ImmoWertV.

Wird das Vergleichswertverfahren bei bebauten Grundstücken angewandt, so sind zusätzliche Merkmale bebauter Grundstücke zu beachten. Hierbei handelt es sich insbesondere um:

- Alter der baulichen Anlagen und deren Restnutzungsdauer,
- Gebäudeart,
- Bauweise und Baugestaltung,
- Bauzustand sowie
- den Ertrag.

Neben den Grundstücksmerkmalen muss auch der Bezugsstichtag der Vergleichspreise, Bodenrichtwerte oder Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke hinreichend übereinstimmen. Dabei lassen sich grundsätzlich auch Vergangenheitswerte mittels Indexreihen auf den Wertermittlungsstichtag umrechnen. Die Umrechnung ist jedoch fehleranfällig und sollte daher nur in begrenztem Umfang erfolgen.⁹⁹ Zudem besteht die Gefahr, dass der damalige Grundstückszustand nicht mehr umfassend und vollständig wiedergegeben werden kann und zwischenzeitliche Änderungen in den Grundstückscharakteristika unberücksichtigt bleiben.¹⁰⁰ Es gilt, dass die Zu- und Abschläge für die zeitliche Fortschreibung der Vergleichswerte an die am Wertermittlungsstichtag herrschenden allgemeinen Wertverhältnisse auf dem Grundstücksmarkt zusammen mit den sonstigen Zu- und Abschlägen für qualitative Unterschiede nicht überproportional ausfallen dürfen. Ein Rückgriff auf Kaufpreise, die bis zu vier Jahre zurückliegen, erscheint daher noch angemessen. In Ausnahmefällen sind auch Kaufpreise aus weit zurückliegender Zeit heranzuziehen, z. B. bei der Ermittlung des sanierungsbeeinflussten Grundstückswertes.¹⁰¹

Zuletzt ist die Anzahl der Vergleichspreise von Relevanz. Die ImmoWertV konkretisiert die Anzahl an erforderlichen Vergleichspreisen nicht. Aus statistischer Sicht erscheinen fünf bis zehn Vergleichspreise angemessen. Allerdings lässt sich diese Regel aufgrund der geringen Transaktionshäufigkeit und den damit fehlenden Vergleichspreisen nur bedingt anwenden.¹⁰² Es gilt daher: Je stärker einzelne auf denselben Wertermittlungsstichtag bezogene Vergleichspreise von

⁹⁹ Vgl. Kleiber (2018), S. 1243.

¹⁰⁰ Vgl. Kleiber (2018), S. 1243.

¹⁰¹ Siehe § 153 BauGB.

¹⁰² Vgl. Kleiber (2018), S. 1244.

Grundstücken gleichen Zustands voneinander abweichen, desto mehr Kaufpreise müssen herangezogen werden. Letztlich bleibt dies aber eine Funktion der statistischen Sicherheit, die für den Einzelfall gefordert werden kann. Stehen hingegen nur wenige Kaufpreise zur Verfügung und weisen diese nur eine geringe Streuung auf, so kann der Verkehrswert auch aus einer geringeren Anzahl an Vergleichspreisen abgeleitet werden.¹⁰³

Existieren keine Kaufpreise für Grundstücke, die hinsichtlich der Lage und Nutzung mit dem Bewertungsgrundstück übereinstimmen, so kann auf Kaufpreise von Grundstücken in anderen Lagen zurückgegriffen werden.¹⁰⁴ Als Vergleichsgemeinden kommen insbesondere Gemeinden in Betracht, die im Hinblick auf die Größe und die regionale Lage (z. B. Nähe zu einer Großstadt) sowie die Wirtschaftskraft äquivalent sind. Dennoch verbleibt eine große Unsicherheit, werden vergleichbare Grundstücke anderer Gemeinden als Vergleichsobjekte herangezogen.

3.2.2.4 Intertemporäre und interqualitative Anpassung von Vergleichsgrundstücken

Der Vergleichswert kann üblicherweise nicht direkt aus den Vergleichspreisen, Bodenrichtwerten oder Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke abgeleitet werden.¹⁰⁵ Ursächlich hierfür sind Unterschiede zwischen den Charakteristika des Bewertungsgrundstücks und des Vergleichsgrundstücks und / oder veränderte Bedingungen auf dem Grundstücksmarkt. Findet das Vergleichswertverfahren Anwendung, so müssen zum einen Unterschiede der zum Preisvergleich herangezogenen Vergleichsgrundstücke in ihren Zustandsmerkmalen gegenüber denen des zu bewertenden Grundstücks (interqualitativer Preisvergleich) berücksichtigt werden. Zum anderen sind Unterschiede in der konjunkturellen und somit die Höhe der Vergleichspreise mitbestimmenden allgemeinen Wertentwicklung auf dem Grundstücksmarkt gegenüber den am Wertermittlungs-

¹⁰³ Vgl. Kleiber (2018), S. 1073.

¹⁰⁴ Siehe § 15 Abs. 1 Satz 3 ImmoWertV.

¹⁰⁵ Vgl. Kleiber (2018), S. 1085.

stichtag vorherrschenden Verhältnissen (intertemporärer Preisvergleich) in die Betrachtung zu integrieren.¹⁰⁶

Der qualitative Abgleich der einzelnen Vergleichspreise, Bodenrichtwerte und Vergleichsfaktoren bebauter Grundstücke soll mit Hilfe von Umrechnungskoeffizienten, Indexreihen oder sonstigen Analysen, wie z. B. Regressionsanalysen, durchgeführt werden.¹⁰⁷ Auch können entsprechende Auf- und Abschläge vorgenommen werden.¹⁰⁸

Die intertemporäre Umrechnung auf die am Wertermittlungsstichtag geltenden allgemeinen Wertverhältnisse auf dem Grundstücksmarkt erfolgt mit Hilfe von, den örtlichen Grundstücksmarkt beschreibenden, Indexreihen.¹⁰⁹ Stehen Indexreihen nicht zu Verfügung, so muss die Anpassung in einer sonstigen geeigneten Art und Weise erfolgen. Auch hier kann eine Anpassung mit Hilfe von Auf- und Abschlägen erfolgen.¹¹⁰

Abweichungen von rd. 10 % zwischen dem Bewertungsobjekt und dem Vergleichsgrundstück sind dabei als üblich anzusehen. Werden Grundstücke bzw. Bewertungsobjekte mit Hilfe von Zu- und Abschlägen vergleichbar gemacht, so dürfen die Anpassungen 30 %, in Ausnahmefällen 35 %, nicht überschreiten. Als Maßstab der Vergleichbarkeit können daher die zur Berücksichtigung von Abweichungen angebrachten Auf- und Abschläge herangezogen werden.¹¹¹ Werden Zu- und Abschläge von 40 % des Ausgangswertes vorgenommen, so sind die Objekte nicht miteinander vergleichbar und das Vergleichswertverfahren ist ungeeignet.¹¹²

106 Vgl. Kleiber (2018), S. 1085.

107 Siehe § 11 Abs. 1 und § 12 Abs. 1 ImmoWertV.

108 Vgl. Schlicht / Gehri (2007), S. 72.

109 Siehe § 11 ImmoWertV.

110 Vgl. Schlicht / Gehri (2007), S. 72.

111 Siehe § 15 Abs. 1 Satz 4 in Verbindung mit § 16 Abs. 1 Satz 5 ImmoWertV.

112 Vgl. Kleiber (2018), S. 1055; Gondring (2013), S. 956.

3.2.3 Bewertung nach dem Sachwertverfahren

3.2.3.1 Anwendungsbereich und Vorgehensweise des Verfahrens

Das Sachwertverfahren verfolgt das Ziel, den Reproduktionswert der baulichen Anlagen zu ermitteln. Der Reproduktionswert entspricht dem Betrag, der aufzuwenden wäre, um das gegebene Wirtschaftsgut zum Zeitpunkt der Bewertung vollumfänglich wiederherzustellen. Als Wertansatz werden daher die hypothetisch aufzuwendenden Kosten der Reproduktion herangezogen.¹¹³

Um den Reproduktionswert zu ermitteln, erfolgt, wie auch im Ertragswertverfahren, eine getrennte Ermittlung von endlich nutzbarer Bausubstanz und unendlich nutzbarem Boden. Das Sachwertverfahren findet immer dann Anwendung, wenn eine Aufspaltung des Gesamtwertes in einen Boden- und Gebäudewertanteil erforderlich ist. Typische Objekte sind Ein- oder Zweifamilienhäuser sowie villenartige Gebäude, die vom Eigentümer selbst bewohnt werden.¹¹⁴ Diese Gebäude werden meist nach den individuellen Vorstellungen des Eigentümers erstellt, sodass eine Ertragsgenerierung von untergeordneter Bedeutung ist. Die Preisbildung orientiert sich im Wesentlichen am Wert der Bausubstanz.¹¹⁵ Des Weiteren finden sich aufgrund der individuellen Beschaffenheit kaum geeignete Vergleichsobjekte, sodass eine Wertermittlung im Vergleichswertverfahren ausscheidet. Für die Anwendbarkeit des Sachwertverfahrens ist die tatsächliche Nutzung durch den Eigentümer aber nicht von Relevanz.¹¹⁶

Im Sachwertverfahren steht die Ermittlung der Herstellungskosten der baulichen Anlagen nach gewöhnlichen und marktüblichen Herstellungskosten sowie der baulichen Außenanlagen und der sonstigen Anlagen nach Erfahrungssätzen oder gewöhnlichen Herstellungskosten abzüglich der linearen Alterswertminderung im Fokus des Verfahrens¹¹⁷, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

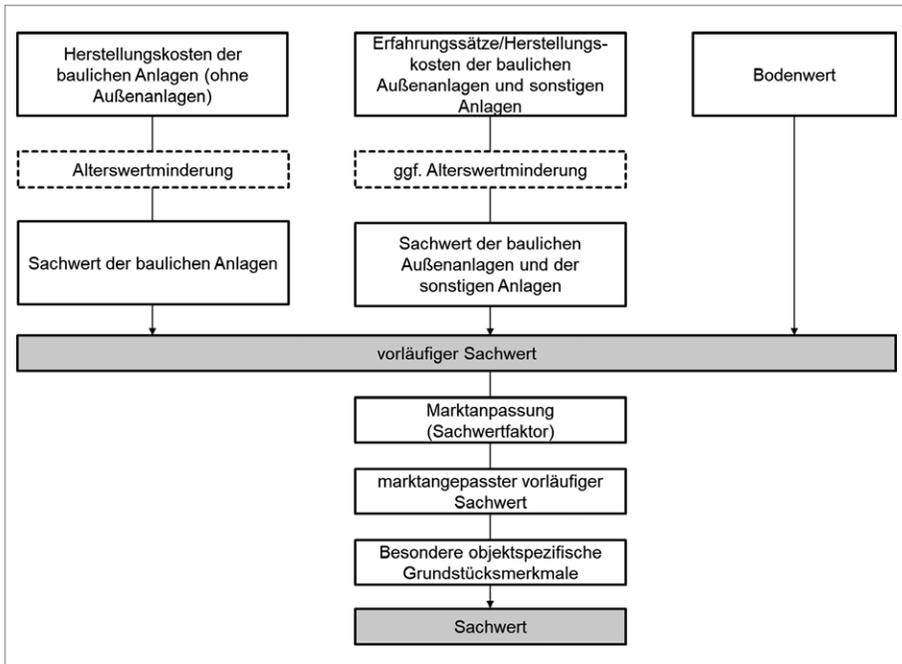
113 Vgl. Schierenbeck / Wöhle (2016), S. 485; Grootens (2013), S. 220.

114 Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 177 ff.

115 Vgl. Simon (2016), S. 188.

116 Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 179; Kleiber (2018), S. 1711.

117 Vgl. Metzger (2018), S. 119 f.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Sommer/Kröll (2017), S. 59.

Abbildung 4: Ablaufschema Sachwertverfahren

Zu den alterswertgeminderten baulichen Anlagen und Außenanlagen wird der Bodenwert addiert, welcher isoliert mit Hilfe des Vergleichswertverfahren auf Basis von Bodenrichtwerten oder Vergleichspreisen ermittelt wird. Die Summe aus beidem ergibt den vorläufigen Sachwert. In einem nächsten Schritt erfolgt die Anpassung des vorläufigen Sachwertes an die allgemeinen Marktverhältnisse sowie die Berücksichtigung besonderer objektspezifischer Grundstücksmerkmale, wie z. B. baujahresuntypische, altersbedingte Ausstattungsmängel, wie Einfachverglasung, Einzelöfen oder eine mangelhafte Dämmung. Nach Abzug der besonderen objektspezifischen Grundstücksmerkmale ist das Ergebnis der Sachwert, der im Regelfall dem Verkehrswert des Grundstücks entspricht.¹¹⁸

Der Reproduktionswert und somit auch der Sachwert sind insbesondere dann kritisch zu sehen, wenn die zu bewertenden Wirtschaftsgüter Unikate darstellen. Wird eine Immobilie z. B. von einem bekannten, aber zwischenzeitlich verstor-

¹¹⁸ Vgl. Simon (2016), S. 191 f.

benen Architekten erbaut, so lässt sich die Immobilie nicht ohne weiteres reproduzieren. Der Wert des Objektes wird nicht ausschließlich über die Bausubstanz determiniert, sondern auch über das mit dem Architekten verbundenen Renommee. Der auf diese Art und Weise ermittelte Sach- bzw. Reproduktionswert bildet die tatsächlichen Wertverhältnisse nur unzureichend ab. Insbesondere die Quantifizierung immaterieller Vermögensgegenstände wie z. B. das Prestige eines Architekten, können im Sachwertverfahren nur schlecht abgebildet werden.¹¹⁹

3.2.3.2 Ermittlung der Herstellungskosten der baulichen Anlagen

Bei der Ermittlung des Sachwertes wird auf Normalherstellungskosten (NHK) zurückgegriffen. Dies liegt in dem Umstand begründet, dass die tatsächlichen Baukosten mehr oder minder stark streuen können. Ursächlich hierfür können Kostenvorteile aufgrund persönlicher Beziehungen, aber auch Sonn- und Feiertagszuschläge oder Eigenleistungen sein. Aus diesem Grund wird auf objektive durchschnittliche Baukosten abgestellt.¹²⁰

Für jede Gebäudeart (z. B. Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhaushälften, Reihenhäuser usw.) werden normierte Herstellungskosten in EUR/m² angegeben. Die Baunebenkosten sowie die Umsatzsteuer sind in den Normalherstellungskosten integriert. Jedem Gebäudetyp wird dabei eine Typnummer, eine Gebäudestandardstufe sowie ein Kostenkennwert zugeordnet. Die Gebäudearten 1, 2 und 3 (freistehende Einfamilienhäuser, Doppel- und Reihendhäuser sowie Reihemittelhäuser) verfügen über den größten Differenzierungsgrad. Hier können fünf Standardstufen unterschieden werden. Qualitative Unterschiede der Gebäude sowie unterschiedliche bauzeittypische Bauweisen können bei den normierten Herstellungskosten berücksichtigt werden. In der Sachwertrichtlinie (SW-RL) wird für jede Standardstufe eine entsprechende Ausstattung beschrieben.

Die Normalherstellungskosten werden vom für Bausachen zuständigen Bundesministerium veröffentlicht. Aktuell stellen die NHK 2010 die aktuellsten NHK-

¹¹⁹ Vgl. Schierenbeck / Wöhle (2016), S. 485; Grootens (2013), S. 220.

¹²⁰ Vgl. Sommer / Kröll (2017), S. 59.

Werte dar, die daher vorrangig zu verwenden sind.¹²¹ In der nachfolgenden Abbildung sind exemplarisch die NHK für die Gebäudetypen 1.01, 2.01 und 3.01 mit den dazugehörigen Standardstufen dargestellt. Bei den Objekten handelt es sich um Immobilien mit einem Kellergeschoss, Erdgeschoss und einem voll ausgebauten Dachgeschoss. Je nach Standardstufe können unterschiedliche Kostenkennwerte als Normalherstellungskosten angesetzt werden.

Keller-, Erdgeschoss		Dachgeschoss voll ausgebaut				
		1	2	3	4	5
Standardstufe						
Freistehende Einfamilienhäuser	1.01	655	725	835	1.005	1.260
Doppel- und Reihenendhäuser	2.01	615	685	785	945	1.180
Reihenmittelhäuser	3.01	575	640	735	885	1.105

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Sachwertrichtlinie, Anlage 1.

Abbildung 5: Beispiel NHK 2010

Die dargestellten Werte beziehen sich auf die Bruttogrundfläche und sind in EUR/m² angegeben. Die Gebäudestandardstufen 1 und 2 entsprechen z. B. Gebäuden, deren Ausstattung nicht mehr zeitgemäß ist, die aber dennoch eine zweckdienliche Nutzung erlauben. Die Standardstufe 5 trägt einer hochwertigen und aktuellen Ausstattung Rechnung. Der Sachverständige muss im Rahmen der Bewertung beurteilen, über welche der beschriebenen Ausstattungsmerkmale das Bewertungsobjekt verfügt, und muss die entsprechenden Ausstattungsstufen festlegen.¹²²

Um für das Gebäude die passende Ausstattungsstufe zu finden, müssen die wesentlichen Bauteile des Gebäudes separat beurteilt werden. Für jedes Bauteil ist die entsprechende Ausstattungsstufe festzulegen. Eine Mischung der Ausstattungsstufen ist möglich (z. B. 50 % Ausstattungsstufe 2 und 50 % Ausstattungsstufe 3). Die verschiedenen Bauteile machen einen unterschiedlich hohen Anteil an den gesamten Herstellungskosten aus, sodass die unterschiedliche Bedeutung

¹²¹ Vgl. Kleiber (2018), S. 1745.

¹²² Vgl. Sommer / Kröll (2017), S. 62.

je Bauteil mit Hilfe von Wägungsanteilen berücksichtigt wird. In der folgenden Tabelle ist der Wägungsanteil für die Gebäudetypen 1 bis 3 dargestellt:

Bauteil	Wägungsanteil
Außenwände	23%
Dach	15%
Fenster und Außentüren	11%
Innenwände und -türen	11%
Deckenkonstruktion und Treppe	11%
Fußböden	5%
Sanitäreinrichtungen	9%
Heizung	9%
Sonstige technische Ausstattung	6%

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Sachwertrichtlinie, Anlage 1, Tabelle 1.

Tabelle 2: Wägungsanteile von Bauteilen

Andere Objekttypen, z. B. Objekttyp 4: Mehrfamilienhäuser, verfügen über einen geringeren Grad an Standardstufen. Hier wird z. B. mit Korrekturfaktoren für die Wohnungsgröße gearbeitet.

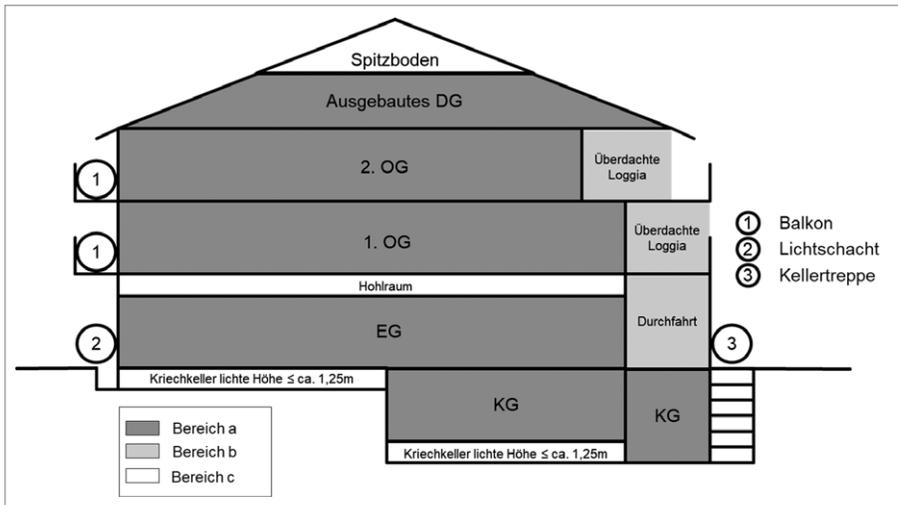
Die Normalherstellungskosten werden mit der Brutto-Grundfläche (BGF) des Gebäudes multipliziert. Die Brutto-Grundfläche entspricht der Summe aller Grundrissebenen eines Bauwerks mit Nutzungen nach DIN 277-2:2005-02, Tabelle 1, Nr. 1 bis Nr. 9, und deren konstruktive Umschließung.¹²³ Die DIN 277-2:2005-02 differenziert drei Arten von Flächen:¹²⁴

- a-Flächen: überdeckt und allseitig in voller Höhe umschlossen,
- b-Flächen: überdeckt, jedoch nicht allseitig in voller Höhe umschlossen,
- c-Flächen: nicht überdeckt.

In der nachfolgenden Abbildung sind die verschiedenen Flächenbereiche dargestellt:

¹²³ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 18.

¹²⁴ Vgl. Schlicht / Gehri (2007), S. 136.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Petersen et al. (2013), S. 188.

Abbildung 6: Ermittlung der BGF gemäß NHK 2010

Die NHK 2010 beziehen sich ausschließlich auf die Flächenbereiche a und b. Nicht auf die Brutto-Grundfläche angerechnet werden Spitzböden, Kriechkeller, Flächen, welche ausschließlich der Wartung, Inspektion und Instandsetzung von Baukonstruktionen sowie technischen Anlagen dienen, wie z. B. fest installierte Dachleitern sowie konstruktive Hohlräume, die über abgehängten Decken existieren.¹²⁵ Ein nicht anrechenbarer Kriechkeller liegt immer dann vor, wenn dieser über eine lichte Höhe von weniger als 1,25 m verfügt. Dachgeschosse sind differenziert zu betrachten. Es können drei Typen differenziert werden:¹²⁶

- Gebäude¹²⁷ mit Flachdach oder stark geneigtem Dach, mit einer lichten Höhe von weniger als 1,25 m sind nicht anrechnungsfähig.
- Gebäude mit eingeschränkt nutzbarem Dachgeschoss mit einer lichten Höhe von mehr als 1,25 m, aber weniger als 2,00 m werden voll angerechnet. Kann das Dachgeschoss nicht ausgebaut werden, so ist ein entsprechender Abschlag anzubringen.
- Gebäude mit einem Dachgeschoss mit einer lichten Höhe von mehr als 2,00 m werden vollständig angerechnet.

¹²⁵ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 185 ff.

¹²⁶ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 189.

¹²⁷ Es sind ausschließlich freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhäuser und Reihenhäuser gemeint.

Auch hier gilt, dass die Vorschriften in Bezug auf andere Objekttypen variieren. Die Vorgehensweise bei der Berechnung der Brutto-Grundfläche ist aber vergleichbar.

3.2.3.3 Berechnung der Gesamtnutzungsdauer sowie der Alterswertminderung

Die Wertermittlung ist stark davon abhängig, über welchen Zeitraum eine Immobilie genutzt werden kann. Dabei ist die technische Nutzbarkeit der Bauteile von untergeordneter Bedeutung. Vielmehr stellt die wirtschaftliche Nutzbarkeit das ausschlaggebende Kriterium dar. Zum einen ist die wirtschaftliche Gesamtnutzungsdauer zu bestimmen. Über diesen Zeitraum ist ein Gebäude wirtschaftlich nutzbar. Zum anderen ist die wirtschaftliche Restnutzungsdauer von Bedeutung.¹²⁸ Diese gibt die Anzahl der Jahre an, in denen das Gebäude noch wirtschaftlich genutzt werden kann. Beide Parameter sind für die Bestimmung der Alterswertminderung von Relevanz.

Die Gesamtnutzungsdauer variiert je nach Gebäudetyp und ist von der ordnungsgemäßen Bewirtschaftung des Objektes abhängig. Zu einer ordnungsgemäßen Bewirtschaftung zählen Parameter wie der Grad der Instandhaltung, der Sanierung, der Instandsetzung oder der Modernisierung. Die Sachwertrichtlinie definiert für jeden Gebäudetyp die entsprechende Gesamtnutzungsdauer.¹²⁹ Die Gesamtnutzungsdauern für ausgewählte Gebäudetypen sind nachfolgend aufgeführt.¹³⁰

- Freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhäuser und Reihenhäuser:
 - Standardstufe 1: 60 Jahre,
 - Standardstufe 2: 65 Jahre,
 - Standardstufe 3: 70 Jahre,
 - Standardstufe 4: 75 Jahre,
 - Standardstufe 5: 80 Jahre,
- Mehrfamilienhäuser: 70 Jahre, + / – 10 Jahre,
- Geschäftshäuser: 60 Jahre, + / – 10 Jahre.

¹²⁸ Siehe §§ 6, 23 ImmoWertV.

¹²⁹ Siehe SW-RL, Anlage 3.

¹³⁰ Siehe SW-RL, Anlage 3.

Die wirtschaftliche Restnutzungsdauer ergibt sich, eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung sei unterstellt, durch Abzug des Alters von der wirtschaftlichen Gesamtnutzungsdauer.¹³¹ Werden Modernisierungsmaßnahmen ergriffen, welche die Restnutzungsdauer der baulichen Anlagen verlängern, so ist ein fiktives Baujahr zu berechnen.

Die Alterswertminderung ergibt sich nach folgender Formel:¹³²

$$\text{Alterswertminderung} = \frac{\text{GND} - \text{RND}}{\text{GND}} \times 100 \quad (6)$$

mit

GND = Gesamtnutzungsdauer

RND = Restnutzungsdauer

Die Alterswertminderung soll unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Im Regelfall wird eine lineare¹³³ Alterswertminderung angenommen.¹³⁴ Daneben existiert die progressive Abschreibung nach Ross, bei der die Annahme eines steigenden Werteverzehrs mit zunehmendem Alter zugrunde liegt, und die degressive Abschreibung, die von einem sinkenden Werteverzehr im Zeitablauf ausgeht. In § 23 ImmoWertV ist nur die lineare Abschreibung vorgesehen.

Bei der Berechnung der Alterswertminderung ist dennoch darauf zu achten, welches Modell der Gutachterausschuss bei der Ableitung von Sachwertfaktoren nutzt.¹³⁵ Dieses ist dann im Rahmen der Alterswertminderung anzuwenden, damit Modellkonformität besteht.¹³⁶

3.2.3.4 Sachwertfaktoren und besondere objektspezifische Grundstücksmerkmale

Um die allgemeinen Wertverhältnisse auf dem Grundstücksmarkt zu berücksichtigen, sind die Gutachterausschüsse angehalten, Marktanpassungsfaktoren

¹³¹ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 205.

¹³² Vgl. Schlicht / Gehri (2007), S. 141.

¹³³ Es erscheint zumindest diskussionswürdig, ob eine lineare Alterswertminderung der wirtschaftlichen Wertminderung einer Immobilie entspricht.

¹³⁴ Siehe § 23 ImmoWertV.

¹³⁵ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 211.

¹³⁶ Vgl. Kleiber (2018), S. 1826; Sommer / Kröll (2017), S. 87.

(Sachwertfaktoren) zu bestimmen. Die Modellparameter, die bei der Ableitung der Sachwertfaktoren zu Grunde liegen, müssen mit angegeben werden, da es ansonsten zu Verzerrungen bei der Wertermittlung kommen kann (z. B. durch eine unterschiedliche Berechnung der Alterswertminderung, Ansatz unterschiedlicher Normalherstellungskosten). Die Berechnung der Sachwertfaktoren erfolgt, indem geeignete Kaufpreise vergleichbar bebauter Grundstücke deren vorläufigem Sachwert gegenübergestellt werden. Um Sachwertfaktoren ableiten zu können, ist daher eine entsprechende Datenbasis notwendig.¹³⁷ Leitet der Gutachterausschuss keine Sachwertfaktoren ab, so kann auf Sachwertfaktoren ähnlicher Regionen abgestellt werden.¹³⁸

Im Anschluss an die Marktanpassung sind sonstige objektspezifische Grundstücksmerkmale bei der Ableitung des Sachwertes zu berücksichtigen. Hierzu zählen insbesondere:¹³⁹

- Baumängel und Bauschäden (Instandhaltungsrückstau),
- eine wirtschaftliche Überalterung,
- ein überdurchschnittlicher Erhaltungszustand,
- die architektonische Gestaltung,
- ein vom marktüblichen abweichenden Ertrag,
- vom marktüblichen abweichende Bewirtschaftungskosten,
- Leerstand,
- eine atypische Nutzung.

Die Berücksichtigung besonderer objektspezifischer Grundstücksmerkmale erfolgt durch Zu- oder Abschläge oder in einer sonstigen geeigneten Art und Weise. Der vorläufig marktangepasste Sachwert, der unter Berücksichtigung des Sachwertfaktors aus dem vorläufigen Sachwert ermittelt wurde, entspricht sodann dem Wert eines normal instandgehaltenen Objektes ohne Baumängel, Bauschäden oder sonstige Besonderheiten.¹⁴⁰

¹³⁷ Vgl. Petersen et al. (2013), S. 189.

¹³⁸ Vgl. Kleiber (2018), S. 1826.

¹³⁹ Siehe § 8 ImmoWertV.

¹⁴⁰ Vgl. Sommer / Kröll (2017), S. 91.

3.2.4 Ableitung des Verkehrswertes nach dem Ertragswertverfahren

3.2.4.1 Anwendungsbereich und Parameter des Verfahrens

Das Ertragswertverfahren ist für die Ermittlung von Verkehrswerten von Objekten geeignet, bei denen die Verzinsung des investierten Kapitals ausschlaggebend für die Preisbildung ist. Für einen Käufer ist primär von Interesse, welche Mieterträge er mit einem solchen Objekt realisieren kann. Die Höhe des Kaufpreises wird er daher am gegenwärtigen Wert der künftigen Erträge messen, die sich aus dem Grundstück ergeben, und nicht aus dem Zeitwert der Grundstückssubstanz (Bodenwert + Gebäudewert).¹⁴¹ Im Zentrum des Verfahrens stehen daher die auf den Wertermittlungsstichtag bezogenen Barwerte künftig anfallender Nettoerträge. Dies ist insbesondere bei Mietwohn- und Geschäftshäusern, Gewerbe- und Industrieobjekten oder gemischt genutzten Objekten der Fall.¹⁴² Der Ertragswert einer Immobilie ist dabei von vier Parametern abhängig: Dem Reinertrag (entspricht dem Rohertrag abzüglich der Bewirtschaftungskosten), dem Bodenwert, dem Liegenschaftszinssatz sowie der Restnutzungsdauer, die dem Alter des Objektes Rechnung trägt.¹⁴³ Es ergibt sich für den Ertragswert:

$$EW = (RE_1 \times q^{-1} + RE_2 \times q^{-2} + \dots + RE_n \times q^{-n}) + ((BW_n - FLK_n) \times q^{-n}) \quad (7)$$

mit

EW = Ertragswert

RE = Reinertrag der entsprechenden Periode

BW = Bodenwert

FLK = Freilegungskosten

p = Diskontierungszinssatz

n = Restnutzungsdauer der baulichen Anlagen

q = Zinsfaktor = $1 + p/100$

Der Ertragswert ergibt sich demzufolge aus den diskontierten Reinerträgen aller möglichen Nutzungsjahre und dem diskontierten Bodenwert des n-ten Jahres, vermindert um die Freilegungskosten. Bei Restnutzungsdauern der baulichen

¹⁴¹ Vgl. Simon (2016), S. 402.

¹⁴² Vgl. Kleiber (2018), S. 1417.

¹⁴³ Vgl. Kleiner (2018), S. 1417.

Anlagen von mehr als 20 Jahren kann auf die Verminderung des Bodenwertes um die Freilegungskosten¹⁴⁴ verzichtet werden, da sich der Bodenwert mit der Diskontierung auf eine marginale Restgröße reduziert¹⁴⁵. Die Aufteilung in einen Bodenwert und einen Gebäudewert erfolgt, da der Grund und Boden ein unvergängliches Gut mit unendlicher Nutzungsdauer darstellt, während die baulichen Anlagen nur über eine begrenzte Nutzungsdauer verfügen.¹⁴⁶ Durch die fiktive Trennung muss der erzielte Jahresreinertrag in einen Anteil für den Boden und einen Anteil für die Gebäude aufgespalten werden. Der Anteil für den Grund und Boden ermittelt sich, in dem der im Vergleichswertverfahren ermittelte Bodenwert mit dem Liegenschaftszinssatz multipliziert wird.¹⁴⁷ Als Resultat erhält man die Bodenwertverzinsung. Wird die Bodenwertverzinsung vom Reinertrag subtrahiert, bleibt der Teil des Reinertrags übrig, der auf die baulichen Anlagen entfällt. Der Reinertragsanteil des Bodens wird als ewige Rente kapitalisiert, wohingegen der Reinertragsanteil der baulichen Anlagen als Zeitrente abgebildet wird.¹⁴⁸ Aus der allgemeinen Form des Ertragswertes lassen sich drei Varianten des Ertragswertverfahrens ableiten:

- das vereinfachte oder eingleisige Ertragswertverfahren,
- das allgemeine Ertragswertverfahren,
- das (mehr-)periodische Ertragswertverfahren.

Die Vorgehensweise innerhalb der Verfahren ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

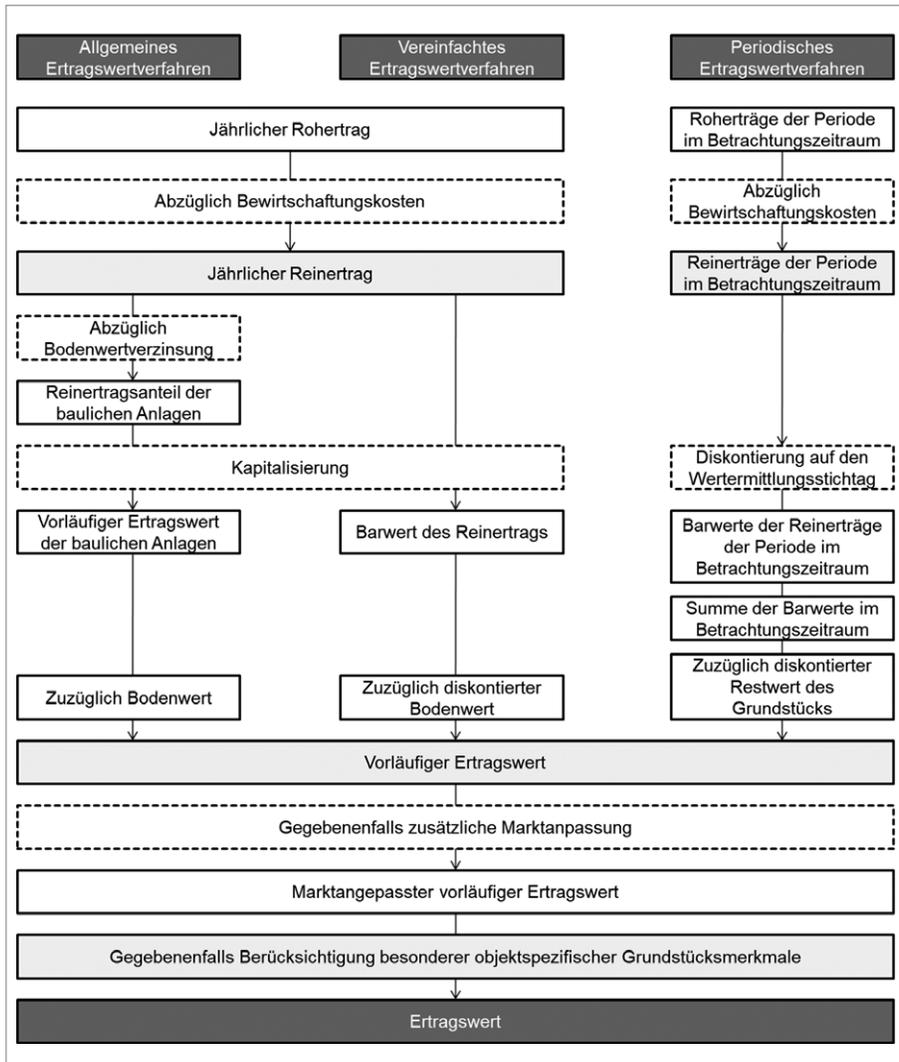
144 Freilegungskosten berücksichtigen jene Kosten, welche aufzubringen sind, wenn ein bebautes Grundstück aus wirtschaftlicher Sicht nicht mehr nutzbar ist und es alsbald zu einem Abgang der baulichen Anlage kommt. Zu den Freilegungskosten zählen alle Kosten, welche mit dem Abbruch des Gebäudes entstehen.

145 Dieser Zusammenhang gilt nur bei Verwendung „normaler“ Diskontierungsfaktoren. Werden hingegen Faktoren von 1,00 % bis 2,00 % zu Berechnung verwendet, so stellt der Bodenwert eine relevante Größe dar.

146 Vgl. Kleiber / Simon (2007), S. 1392; Vogels (1996), S. 182.

147 Vgl. Kleiber (2018), S. 1519.

148 Vgl. Sprengnetter (2007), S. 6.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Simon (2016), S. 51.

Abbildung 7: Ablaufschema des Ertragswertverfahrens

Im vereinfachten oder auch eingleisigen Ertragswertverfahren erfolgt keine Aufteilung in einen Gebäude- und Bodenwertanteil. Der Ertragswert wird ermittelt, indem der Jahresreinertrag direkt mit Hilfe des Vervielfältigers kapitalisiert wird und der Bodenwert über die Restnutzungsdauer der baulichen Anlagen diskontiert dem kapitalisierten Jahresreinertrag zugeschlagen wird. Es ergibt sich:

$$EW = RE \times V + \frac{BW}{q^n} \quad (8)$$

mit

BW= Bodenwert

V = Vervielfältiger

p = dynamischer Liegenschaftszins

n = Restnutzungsdauer der baulichen Anlagen

q = Zinsfaktor = 1+p/100

Der Vervielfältiger ist in Abhängigkeit vom Liegenschaftszinssatz und der Restnutzungsdauer zu berechnen und stellt den Barwertfaktor einer endlichen Rente dar. Der Vervielfältiger berechnet sich wie folgt:

$$V = \frac{1(q^n-1)}{q^n(q-1)} = \frac{(p+1)^n-1}{(p+1)^n p} \quad (9)$$

Mit Hilfe des Vervielfältigers werden die jährlich wiederkehrenden Reinerträge kapitalisiert, um den Ertragswert zu berechnen. Der Vervielfältiger lässt sich durch Umstellung des Rentenbarwertfaktors berechnen oder kann aus der Vervielfältigertabelle¹⁴⁹ entnommen werden. Bei langen Nutzungsdauern des Gebäudes und großem p geht der Term $\frac{BW}{q^n}$ gegen null und kann daher vernachlässigt werden.¹⁵⁰

Die zweite Variante, das allgemeine oder zweigleisige Ertragswertverfahren, nimmt eine Differenzierung in einen Bodenwert und einen Gebäudewert vor. Für das zweigleisige Ertragswertverfahren ergibt sich:¹⁵¹

$$EW = (RE - BW \times p) \times V + BW \quad (10)$$

Der Ausdruck $(RE - BW \times p) \times V$ stellt den Gebäudewertanteil dar. Das Verhältnis zwischen Reinertrag (RE) und Bodenwertverzinsungsbetrag $(BW \times p)$ sowie der um die Bodenwertverzinsung reduzierte Reinertrag $(RE - BW \times p)$ stellen wichtige Kennzahlen dar, die Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit der Grundstücksnutzung geben. Geht die Differenz aus Reinertrag und Bodenwertverzin-

149 Siehe Anlage 5 WertR.

150 Vgl. Metzger (2018), S. 114.

151 Vgl. Kleiber (2018), S. 1430.

sung gegen null oder ergibt sich sogar ein negativer Betrag, so lässt dies auf ein Missverhältnis zwischen Boden und Gebäude schließen.¹⁵²

Die dritte Variante beschreibt das (mehr-)periodische Ertragswertverfahren, welches immer dann Anwendung findet, wenn periodisch unterschiedliche Erträge absehbar sind.¹⁵³ Auch hier können die Freilegungskosten vernachlässigt werden, wenn die Restnutzungsdauer 20 Jahre übersteigt. Für das mehrperiodische Ertragswertverfahren ergibt sich:¹⁵⁴

$$EW = \sum_1^b RE_b \times q^{-b} + RE_i \times (V_n - V_b) + BW_n \times q^{-n} \quad (11)$$

mit

EW = Ertragswert

BW = Bodenwert

RE_b = Reinerträge des Betrachtungszeitraumes

RE_i = Reinertrag der Restwertperiode

n = Restnutzungsdauer

b = Beobachtungszeitraum

q = Zinsfaktor = 1+p/100

p = Liegenschaftszinssatz

V = Barwertfaktor

3.2.4.2 Ermittlung des Roh- und Reinertrags

Die Herausforderung des Ertragswertverfahrens liegt in der Feststellung der anfallenden Erträge¹⁵⁵. Als Berechnungsgrundlage wird üblicherweise die erzielbare bzw. erzielte Miete herangezogen.¹⁵⁶ Alternativ kann auch mit der aktuellen Marktmiete gerechnet werden. Der auf diese Weise ermittelte Ertrag wird als Rohertrag des Objektes bezeichnet. Der Rohertrag bezieht sich auf die markt-

¹⁵² Vgl. Kleiber (2018), S. 1430 f.

¹⁵³ Siehe § 17 Abs. 3 ImmoWertV.

¹⁵⁴ Vgl. Kleiber (2018), S. 1569.

¹⁵⁵ Die Rendite einer Immobilie besteht aus zwei Elementen: Zum einen können Erträge in Form von Mieten und Pachten erwirtschaftet werden. Hierfür ist die wirtschaftliche Nutzungsdauer von Relevanz. Zum andere kann eine Wertänderungsrendite realisiert werden. Die Wertänderungsrendite bildet das Wertsteigerungspotenzial eines Objektes ab. So können auch unbebaute Grundstücke ohne Mieterträge hoch rentabel sein, wenn das Grundstück z. B. in einer Region mit stark steigenden Grundstückspreisen liegt.

¹⁵⁶ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 122 f.

üblich erzielbaren Erträge bzw. auf solche Erträge, die aufgrund vertraglicher Vorschriften erzielt werden können. Bei neuen Objekten mit langen Restnutzungsdauern, welche, objektabhängig, bis zu 100 Jahre dauern können, wird unterstellt, dass die anfangs ermittelten Erträge über die Nutzungsdauer erzielt werden können.¹⁵⁷ Neben der technischen Nutzungsdauer, die durch Haltbarkeit der Bauteile determiniert ist, kommt auch der wirtschaftlichen Nutzungsdauer eine besondere Bedeutung zu. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit der Immobilie beschreibt den Zeitraum, in dem ein Objekt rentabel genutzt werden kann. Nur in dieser Zeitspanne können Erträge erzielt werden.¹⁵⁸ Die wirtschaftliche Nutzungsdauer endet, wenn die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist. Indikatoren hierfür können z. B. Abschläge auf die ortsübliche Vergleichsmiete bei Neuvermietung (z. B. aufgrund einer veralteten Ausstattung) oder Mietkürzungen bei vorhandenen Mängeln sein. Die Umsatzsteuer ist bei gewerblichen Mietverträgen nicht als Einnahme zu berücksichtigen.¹⁵⁹

Neben den tatsächlich erzielbaren Erträgen ist auch die ortsübliche Vergleichsmiete zu ermitteln.¹⁶⁰ Weichen die tatsächlich erzielbaren Erträge von der ortsüblichen Vergleichsmiete ab, so ist die Differenz als over- oder underrent in einem zweiten Schritt als besonderes objektspezifisches Grundstücksmerkmal zu berücksichtigen. Beruht die Abwicklung auf wohnungs-, miet- oder vertragsrechtlichen Bedingungen, so können das vereinfachte und das zweigleisige Verfahren die Erträge des over- oder underrented-Ertragsanteils¹⁶¹ quantifizieren. Zu diesem Zweck ist allerdings ein eigener Rechenschritt erforderlich, der die Über- oder Unterrendite ermittelt. Die kapitalisierte Mehr- oder Mindermiete wird anschließend zum marktüblichen Ertragswert addiert bzw. subtrahiert.

Das mehrperiodische Verfahren bietet den Vorteil, dass die jährlichen Erträge in ihrer Gesamtheit ermittelt und dargestellt werden. Eine eigenständige Ermittlung des over- oder underrented-Ertragsanteils erfolgt nicht. Die Höhe der Mehr- oder Mindermiete wird nicht quantifiziert.¹⁶²

157 Vgl. Kleiber (2018), S. 1576 f.

158 Siehe § 18 Abs. 2 Satz 1 ImmoWertV.

159 Vgl. Kleiber (2018), S. 1577.

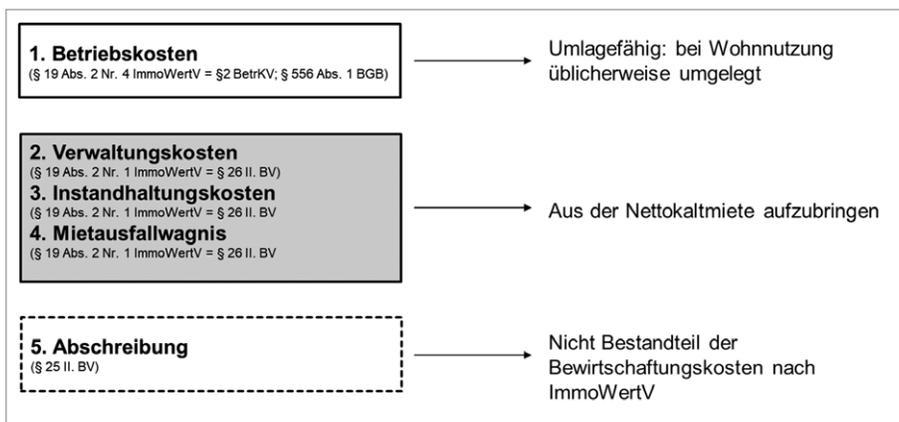
160 Siehe WertR.

161 Über- oder Unterrendite des Objektes.

162 Vgl. Kleiber (2018), S. 1435.

Die marktübliche Miete orientiert sich bei Wohnimmobilien an der ortsüblichen Vergleichsmiete. Die ortsübliche Vergleichsmiete errechnet sich „[...] aus den üblichen Entgelten, die in der Gemeinde oder in einer vergleichbaren Gemeinde für Wohnraum [...] in den letzten vier Jahren vereinbart worden sind.“¹⁶³ Zudem kann die ortsübliche Vergleichsmiete aus Veröffentlichungen des Gutachterausschusses sowie aus einfachen oder qualifizierten Mietspiegeln der Gemeinde entnommen werden.¹⁶⁴ Zudem werden die Art und die Beschaffenheit, die Größe des Objektes, die Ausstattung oder die Lage der Immobilie in der Nettokaltmiete berücksichtigt.¹⁶⁵

Der jährliche Reinertrag wird aus dem Rohertrag ermittelt, der um die Bewirtschaftungskosten reduziert wird. Zu den Bewirtschaftungskosten zählen die Betriebskosten, die Verwaltungskosten, die Instandhaltungskosten und das Mietausfallwagnis, wie in Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kleiber (2018), S. 1503.

Abbildung 8: Übersicht über die Bewirtschaftungskosten

Die Betriebskosten sind auf den Mieter eines Objektes umlegbar und werden daher bei der Ermittlung des Reinertrags nicht berücksichtigt. Zu den Betriebskosten zählen Kosten, die zum Gebrauch des Grundstücks anfallen. Exemplarisch

163 § 558 Abs. 2 BGB.

164 Vgl. Kleiber (2018), S. 1587.

165 Vgl. Kleiber (2018), S. 1579 ff.

wären bei einer Eigentumswohnung die Kosten der Heizung, aber auch die Gebäudeversicherung zu nennen.¹⁶⁶

Die Verwaltungs- und Instandhaltungskosten sowie das Mietausfallwagnis sind aus der Nettokaltmiete aufzubringen.

Zu den Verwaltungskosten zählen alle in Anspruch genommenen Leistungen Dritter wie die Kosten der zur Verwaltung des Grundstücks erforderlichen Arbeitskräfte und Einrichtungen, die Kosten der Aufsicht, der Wert der vom Eigentümer persönlich geleisteten Verwaltungsarbeit, sowie die Kosten der Geschäftsführung.¹⁶⁷

Zu den Instandhaltungskosten zählen alle Kosten, die aufgrund von Überalterung oder Abnutzung zum Erhalt der baulichen Anlagen während ihrer Restnutzungsdauer aufgewendet werden müssen.

Das Mietausfallwagnis umfasst das Risiko von Ertragsminderungen durch temporären Leerstand und durch uneinbringliche Rückstände von Mieten, Pachten und sonstigen Einnahmen sowie das Risiko von uneinbringlichen Kosten einer Rechtsverfolgung auf Zahlung, Aufhebung eines Mietverhältnisses oder Räumung.¹⁶⁸

Die Abschreibung eines Objekts ist nicht berücksichtigungsfähig, da diese vom Eigentümer zu tragen ist. Unter der Abschreibung ist der mit der Nutzung des Gebäudes einhergehende Werteverzehr zu verstehen.¹⁶⁹ Er äußert sich meist in einer verminderten Kaltmiete.

Der Ansatz der Bewirtschaftungskosten erfolgt, sofern die tatsächlichen Kosten nicht ermittelt werden können, anhand von Durchschnittswerten, die auf Erfahrungen beruhen¹⁷⁰. Hierbei dürfen temporäre Besonderheiten, welche der ord-

166 Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 133 ff.

167 Siehe § 19 ImmoWertV.

168 Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 133 ff.

169 Vgl. Kleiber (2018), S. 1503.

170 Die Wertansätze für Bewirtschaftungskosten finden sich in Anlage 1, EW-RL-2015.

nungsgemäßen Bewirtschaftung widersprechen, nicht berücksichtigt werden.¹⁷¹ Die Werte entsprechen daher Durchschnittswerten über die Nutzungsdauer.

3.2.4.3 Kapitalisierung und Abzinsung

Bei der Berechnung des Verkehrswertes mit Hilfe des Ertragswertverfahren wird der Liegenschaftszinssatz als Kapitalisierungszinssatz genutzt. Der Liegenschaftszinssatz entspricht dem Zinssatz, mit dem der Verkehrswert von Liegenschaften im Durchschnitt marktüblich verzinst wird.¹⁷²

Zudem wird das Risiko einer Immobilie über den Liegenschaftszinssatz abgebildet. Mit steigendem Risiko erhöht sich der Liegenschaftszinssatz. Dies ist insbesondere bei gewerblichen Liegenschaften der Fall, da das Risiko insgesamt größer ist als bei wohnwirtschaftlich genutzten Objekten. Je feiner und aufwendiger die Wohnnutzung einer Liegenschaft ausfällt, desto geringer ist der Liegenschaftszinssatz.¹⁷³ Bei der Ableitung der Liegenschaftszinssätze soll explizit die Lage auf dem Grundstücksmarkt bzw. die Marktsituation Berücksichtigung finden. Hierzu werden geeignete Vergleichspreise herangezogen, welche die aktuelle Situation auf dem Immobilienmarkt repräsentieren. Bei der Wahl der Höhe des Liegenschaftszinssatzes sind die folgenden Parameter der Immobilie zu berücksichtigen:¹⁷⁴

- Lage,
- Attraktivität des Objektes,
- Wohnungsgröße,
- Drittverwendungsfähigkeit und Ausstattung,
- Entwicklung des Zinsniveaus am Geld- und Kapitalmarkt,
- Mietentwicklung,
- Entwicklung der Bewirtschaftungskosten,
- Entwicklung der Finanzierungskosten,
- Entwicklung der steuerlichen Rahmenbedingungen,
- Entwicklung der Grundstückspreise und -werte,

¹⁷¹ Vgl. Petersen et al. (2013), S. 115 ff.

¹⁷² Vgl. Metzger (2018), S. 99.

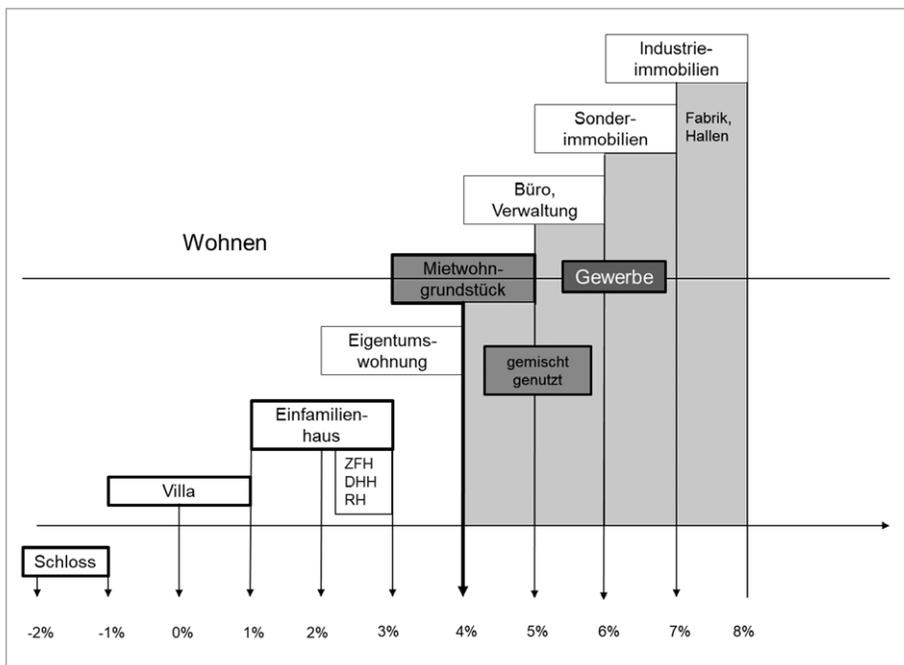
¹⁷³ Vgl. Kleiber (2018), S. 1522.

¹⁷⁴ Vgl. Sommer / Kröll (2017), S. 224 ff.; Kleiber (2018), S. 1520 ff.

- Allgemeine wirtschaftliche Entwicklung (z. B. Inflation),
- Grundstückstransaktionen,
- Abschreibungen,
- Risiko,
- Sonstige Einflüsse.

Der Liegenschaftszinssatz ist nicht mit einem Zinssatz am Kapitalmarkt gleichzusetzen. Er ist in der Regel geringer als der langfristige Kapitalmarktzinssatz, was in der höheren Wertbeständigkeit des Bodens gegenüber dem Geldvermögen begründet liegt.¹⁷⁵ Der Liegenschaftszins entspricht daher eher einem Mischzinssatz, der verschiedene Elemente einer Immobilie abbildet.

In der nachfolgenden Abbildung sind typische Liegenschaftszinssätze je nach Nutzungsart angegeben:



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kleiber (2018), S. 1523.

Abbildung 9: Typische Liegenschaftszinssätze

¹⁷⁵ Vgl. Metzger (2018), S. 99.

Die Berechnung des Liegenschaftszinssatzes erfolgt in zwei Schritten. Zunächst ergibt sich der Liegenschaftszinssatz durch Umkehrung der Ertragswertformel:¹⁷⁶

$$p = \frac{RE}{KP} \times 100 \quad (12)$$

mit

RE = Reinertrag

KP = Kaufpreis vergleichbarer Objekte

p = Liegenschaftszinssatz

Hierbei wird eine lange Nutzungsdauer unterstellt. Erfolgt die Annahme einer unendlichen Restnutzungsdauer, so tendiert der diskontierte Bodenwert gegen null und kann vernachlässigt werden; die Reinerträge werden ins Verhältnis zum Kaufpreis gesetzt. Aus dem Quotienten ergibt sich der Liegenschaftszinssatz.

Kann die Annahme einer unendlichen Restnutzungsdauer nicht aufrechterhalten werden, so muss die Ertragswertformel nach dem Liegenschaftszinssatz aufgelöst werden. Wie auch bei der Annahme einer unendlichen Nutzungsdauer wird zunächst der Reinertrag in das Verhältnis zum Kaufpreis gesetzt. Der rechte Teil der Gleichung stellt einen Korrekturfaktor dar, der sich aus dem Rentenbarwertfaktor und dem relativen Wert des Gebäudes, gemessen am Kaufpreis, ergibt.¹⁷⁷

Es ergibt sich für den Liegenschaftszinssatz:

$$p = \frac{RE}{KP} - \frac{q-1}{q^n-1} \times \frac{KP-BW}{KP} \times 100 \quad (13)$$

Unter der Annahme einer endlichen Nutzungsdauer kann die Gleichung nicht vollständig nach p aufgelöst werden, sodass der Liegenschaftszinssatz nur iterativ bestimmt werden kann.

In einem zweiten Schritt wird aus den unterschiedlichen Einzelergebnissen der jeweiligen Gebäudekategorien ein durchschnittlicher Liegenschaftszinssatz je Gebäudeart ermittelt. Dieser repräsentative Liegenschaftszinssatz kann für die Bewertung ähnlicher Gebäudekategorien genutzt werden. Der Liegenschafts-

¹⁷⁶ Vgl. Sommer / Kröll (2017), S. 227 ff.

¹⁷⁷ Vgl. Moll-Amrein (2009), S. 140.

zinssatz für Gebäudekategorien wird in Bandbreiten angegeben, da sich Immobilien voneinander unterscheiden und es damit unangemessen wäre, alle mit nur einem Liegenschaftszinssatz zu bewerten.

Üblicherweise werden die Liegenschaftszinssätze von Gutachterausschüssen der Gemeinden ermittelt und im örtlichen Grundstücksmarktbericht veröffentlicht.¹⁷⁸

3.2.4.4 Ermittlung der Restnutzungsdauer

Die Ermittlung der Restnutzungsdauer ist im Ertragswertverfahren notwendig, um mithilfe des Liegenschaftszinssatzes den Vervielfältiger bestimmen zu können. Als Restnutzungsdauer wird der Zeitraum definiert, in dem die baulichen Anlagen bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung voraussichtlich wirtschaftlich genutzt werden können. Die wirtschaftliche Nutzungsdauer beschreibt den Zeitraum, in dem das Gebäude seinem Zweck entsprechend genutzt werden kann. Die technische Nutzungsdauer in Abgrenzung dazu berücksichtigt die Qualität der verbauten Materialien und die Haltbarkeitsgrenze der Bauteile. Die Restnutzungsdauer wird durch Abzug des Alters von der Gesamtnutzungsdauer der baulichen Anlagen bestimmt. Die Gesamtnutzungsdauer beschreibt die Zeitspanne, in der die baulichen Anlagen wirtschaftlich nutzbar sind. Diese liegt z. B. bei Einfamilienhäusern zwischen 60 und 80 Jahren oder bei Verwaltungs- und Bürogebäuden zwischen 50 und 80 Jahren.

Im Falle einer ordnungsgemäßen Instandhaltung und Modernisierung kann die Restnutzungsdauer länger als die rechnerische Differenz sein. Werden Instandhaltung und Modernisierung unterlassen, so kann sich die Restnutzungsdauer verkürzen. Die Instandhaltung beinhaltet alle Maßnahmen, welche während der Nutzungsdauer durchgeführt werden, um die durch Abnutzung, Alterung und Witterungseinwirkung entstandenen Mängel zu beheben. In Abgrenzung zur Instandhaltung beinhaltet die Modernisierung alle Maßnahmen und Kosten, welche den Gebrauchswert des Wohnraumes oder des Wohngebäudes nachhaltig erhöhen, die allgemeinen Wohnverhältnisse auf Dauer verbessern oder nachhaltig Einsparung von Energie und Wasser bewirken. Auch Instandhaltungs-

¹⁷⁸ Siehe § 14 ImmoWertV.

maßnahmen, die infolge von Modernisierungsmaßnahmen verursacht werden, zählen zu den Modernisierungsmaßnahmen bzw. -kosten.¹⁷⁹

Werden während der wirtschaftlichen Nutzung einer Immobilie Modernisierungsmaßnahmen ergriffen, wird die Restnutzungsdauer angepasst und es muss ein fiktives Baujahr ermittelt werden.

3.2.5 Diskussion der Bewertungsverfahren

Alle drei Bewertungsverfahren stehen dem Sachverständigen gleichberechtigt zur Verfügung, wenngleich das Vergleichswertverfahren vorrangig verwendet werden soll. Die Vorrangigkeit ergibt sich aus den Gepflogenheiten am Immobilienmarkt sowie der Logik des Verfahrens. Unabhängig davon haben alle drei Verfahren den Verkehrswert der Immobilie zum Ergebnis. Es stellt sich daher die Frage, welches Verfahren „den richtigen“ Verkehrswert bzw. Fundamentalwert zum Ergebnis hat. Die Frage lässt sich dahingehend beantworten, als dass nicht alle Bewertungsverfahren gleichzeitig eingesetzt werden können. Das Vergleichswertverfahren wird dominant für unbebaute Grundstücke sowie Eigentumswohnungen verwendet, da hier Vergleichswerte existieren. So werden Eigentumswohnungen z. B. in EUR/m² gehandelt, was eine gewisse Vergleichbarkeit ermöglicht. Das Sachwertverfahren wird bei Objekten eingesetzt, bei denen die Reproduktion im Vordergrund der Bewertung steht. Dies sind typischerweise Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser. Das Ertragswertverfahren wird bei Objekten angewandt, bei denen die Erzielung einer Rendite das dominante Motiv darstellt. Der Sachverständige muss daher anhand der Objektart auswählen, welches Bewertungsverfahren angemessen ist. Mit Ausnahme der Beleihungswertermittlung¹⁸⁰, die bei Ertragswertobjekten zusätzlich die Berechnung des Sachwertes verlangt, wird somit nur ein Verfahren berechnet. Ein konfliktäres Ergebnis der Verfahren ist daher in praxi nur in wenigen Ausnahmen denkbar¹⁸¹.

179 Vgl. Metzger (2018), S. 103 ff.

180 Der Beleihungswert wird auch nach der Beleihungswertermittlung aus dem Ertragswert abgeleitet. Liegt dieser jedoch um mehr als 20 Prozent höher als der Sachwert, so ist der Ertragswert nach einer gesonderten Prüfung zu reduzieren.

181 Eigentumswohnungen können theoretisch auch im Ertragswertverfahren bewertet werden. Allerdings soll das Vergleichswertverfahren bevorzugt verwendet werden, sodass der Sachverständige sich bei der Wahl des Verfahrens für das Vergleichswertverfahren entscheiden soll.

Auch wenn alle Verfahren den Verkehrswert zum Ergebnis haben, so werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren dennoch unterschiedlich berücksichtigt. Im Vergleichswertverfahren erfolgt die Berücksichtigung durch Auswahl geeigneter Vergleichsobjekte. Diese müssen über ähnliche Objektcharakteristika verfügen, wie das zu bewertende Objekt. Bei Sachwertobjekten werden die Objektcharakteristika über die NHKs berücksichtigt. Die NHKs differenzieren eine Vielzahl an unterschiedlichen Ausstattungsmerkmalen, sodass alle denkbaren Ausstattungsstandards abgebildet werden können. Die marktspezifischen Faktoren werden in beiden Verfahren über Anpassungsfaktoren abgebildet, die den vorläufigen Wert nach oben oder unten korrigieren. Diese Faktoren werden idealtypisch von den örtlichen Gutachterausschüssen abgeleitet. Im Ertragswertverfahren werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren über die Miete berücksichtigt. Objekte mit einem hohen Ausstattungsstandard in Regionen mit starkem Nachfrageüberhang verfügen über höhere Mieten als sanierungswürdige Objekte in strukturschwachen Regionen. Die Integration der objekt- und marktspezifischen Faktoren unterscheidet sich demzufolge in Abhängigkeit des Verfahrens.

3.3 Zusammenfassung

Dem Sachverständigen stehen unterschiedliche Bewertungsverfahren zur Verfügung, die unterschiedliche Ansätze bei der Verkehrswertermittlung verfolgen. Ausschlaggebend bei der Wahl des Verfahrens sind die Charakteristika des zu bewertenden Objekts und seine typische Nutzungsart. Der Sachverständige muss zwischen Objekten der Eigennutzung und Renditeobjekten differenzieren. Die Werte der Objekte divergieren je nach Lage, da neben den Objektmerkmalen auch die Marktlage im jeweiligen Teilmarkt von besonderer Bedeutung ist. So besteht die Möglichkeit, dass ein Objekt an einem Standort nicht verkauft werden kann, da keine Nachfrage vorhanden ist, während an einem anderen Standort eine Vielzahl von Interessenten exakt dieses Angebot nachfragen würde.¹⁸² Diese Unterschiede resultieren aus Ungleichgewichten auf den lokalen Immobilienmärkten und können mit Hilfe des zuvor beschriebenen Wohnungsmarkt-

¹⁸² Vgl. Gondring (2013), S. 22.

modells von DiPasquale / Wheaton (1992) erklärt werden. Der Sachverständige kann diese Ungleichgewichte, z. B. über Sachwertfaktoren oder Marktanpassungsfaktoren im Rahmen der Wertermittlung ausgleichen und den Verkehrswert korrigieren.

Zudem werden Korrekturen aufgrund einer veränderten Datenlage erforderlich. Veränderte Parameter¹⁸³ werden erst mit zeitlicher Verzögerung (Time-Lags) verarbeitet und in die von den Städten und Gemeinden zur Verfügung gestellten Unterlagen (z. B. Mietspiegel, Liegenschaftszinssätze, Vergleichspreise) integriert.¹⁸⁴ Die aktuellen Marktbedingungen oder Kostenwerte der Objekte kann der Sachverständige daher nur über die Anpassung im Verkehrswert berücksichtigen. Auch hier ergeben sich Unterschiede in den Teilmärkten. Städte und Gemeinden benötigen unterschiedlich lange für die Aktualisierung ihrer Daten, sodass es dem Sachverständigen obliegt, alle erforderlichen Informationen einzuholen und mögliche Marktungleichgewichte zu identifizieren und auszugleichen.

Unabhängig davon, welches der drei zur Verfügung stehenden Wertermittlungsverfahren der Sachverständige wählt, werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren im Verkehrswert des Sachverständigen berücksichtigt.

Im Vergleichswertverfahren erfolgt die Ableitung über Verkaufspreise ähnlicher Objekte. Käufer können die Charakteristika eines Bestandsobjektes (z. B. Grundrisse oder Grundstücksgröße) nur mit erheblichem Aufwand oder gar nicht verändern. Auch werden Käufer sowie Verkäufer die aktuelle Marktsituation bei ihren Preisverhandlungen berücksichtigen und die Preisvorstellung, in Abhängigkeit des Standortes bzw. Teilmarktes, bilden. Daraus folgt, dass die Objektcharakteristika ebenso wie Marktgegebenheiten im Rahmen der Preisbildung der Vergleichswerte berücksichtigt sind.

Im Sachwertverfahren wird die Bruttogrundfläche pro m² ermittelt und mit Normalherstellungskosten in EUR pro m² multipliziert. Hierdurch werden die typischen Herstellungskosten eines Objektes inklusive der Ausstattung des

183 Zu den Parametern zählen u. a. die BIP-Veränderungsrate, das verfügbare Einkommen pro Haushalt, die Wohnungsnutzungsnachfrage auf dem Mietmarkt oder die Baufertigstellungen. Vgl. Dopfer (2000), S. 20.

184 Vgl. Dopfer (2000), S. 19.

Objektes berücksichtigt. In einem letzten Schritt des Verfahrens werden Korrekturen über Marktanpassungs- bzw. Sachwertfaktoren herangezogen, um den Sachwert an die aktuellen Marktbegebenheiten anzupassen. Auch im Sachwertverfahren sind daher die objekt- und marktspezifischen Faktoren enthalten, letztere aber nur indirekt.

Im Ertragswertverfahren erfolgt die Ableitung des Verkehrswertes auf Grundlage von Marktmieten. In diesem sind also die Lage und Ausstattung, aber auch die Marktlage berücksichtigt. Für qualitativ hochwertige Objekte, die sich in einem guten Instandhaltungszustand und in einer attraktiven Wohnlage befinden, kann eine höhere Marktmiete verlangt werden als für das gleiche hochwertige Objekt in einer Stadt mit einem Angebotsüberhang, also einer geringeren Nachfrage. Für Objekte in einem schlechten Instandhaltungszustand in einer attraktiven Wohnlage kann wiederum nur eine geringere Miete aufgerufen werden als für ein Objekt in tadellosem Zustand. Hieraus ergibt sich, dass die Eigenschaften des Objektes als auch die Marktsituation in der Marktmiete enthalten sind und im Ertragswertverfahren Berücksichtigung finden.

Daraus ergibt sich für die Erklärung etwaiger Auf- und Abschläge in Immobilienauktionen, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren idealtypisch als Erklärungsgrund ausscheiden. Etwaige Marktungleichgewichte, die sich z. B. aufgrund von Time Lags ergeben, gleicht der Sachverständige im Rahmen der Wertermittlung aus. Die erste Analyse sollte daher zeigen können, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren im Mindestgebot enthalten sind, nicht aber im sich darüber hinaus ergebenden Spread. Auktionsspezifische Faktoren sollten hingegen im Spread Berücksichtigung finden und diesen in Teilen erklären. Alle darüberhinausgehenden Faktoren sind den sonstigen bzw. persönlichen Faktoren zuzuordnen.

4 Skizzierung des theoretischen Grundmodells und Ableitung von Hypothesen

Im nachfolgenden Kapitel soll zunächst ein Überblick über die bestehende Literatur zu Auktionen gegeben werden. Es existieren drei Literaturstränge, die sich mit der Analyse von Auktionen als Preismechanismus, der Analyse möglicher Preisauflschläge und Preisabschläge in Auktionen sowie der Identifizierung preisauflschlagdeterminierender Faktoren bzw. Preisdifferenzen in Auktionen beschäftigen. Die Literaturanalyse verdeutlicht, dass derzeit kein theoretisches Modell existiert, welches Auf- und Abschläge erklären kann. Ein solches Grundmodell wird im Anschluss an den Literaturüberblick erarbeitet. Mit Hilfe des Modells kann der Ausgang der Auktion modelliert werden. Zudem ist die Simulation der zentralen Parameter einer Auktion wie z. B. die Anzahl der Gebote, die Höhe der Gebote oder das Mindestgebot möglich. Das Modell liefert den jeweils passenden Erklärungsansatz für den Ausgang der Auktion. Zudem liefert es auch Erklärungsansätze für etwaige Abweichungen vom fundamentalen Wert.

4.1 Literaturüberblick

4.1.1 Auktionen als Preismechanismus

Der erste Literaturstrang setzt sich mit Auktionen als Preismechanismus auseinander. Eine spezifische Betrachtung von Immobilienauktionen erfolgt nicht. Die Darstellung bezieht sich daher auf Auktionen allgemein, unabhängig davon, welcher Vermögensgegenstand versteigert wurde. McAfee / McMillan (1987) arbeiten vier Grundtypen von Auktionen heraus: Die Englische Auktion, die Holländische Auktion, die verdeckte Erstpreisauktion sowie die verdeckte Zweitpreisauktion. Des Weiteren gehen sie der Frage nach, in welchem Marktumfeld Auktionen sinnvollerweise eingesetzt werden und wie optimale Gebote abgegeben werden bzw. wie eine optimale Bietstrategie aussieht. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass insbesondere Monopole bzw. Monopsonie geeignete Marktformen darstellen, um Auktionen als Preismechanismus zu nutzen. Hier werden für den Veräußerer vorteilhafte Ergebnisse im Vergleich zur bilateralen

Verhandlung erzielt. Auch der Grad der Unsicherheit sowie die asymmetrische Informationsverteilung zwischen Verkäufer und Käufer sind von besonderer Bedeutung.

Milgrom (1987) befasst sich mit dem Preismechanismus der Auktion als solchem und arbeitet heraus, dass dieser zu stabilen und effizienten Ergebnissen führt. Durch die Konkurrenz innerhalb des Bietprozesses werden Verkäufer, die über eine schwache Verhandlungsposition beim Verkauf verfügen, in die Lage versetzt, ähnlich gute Ergebnisse zu erzielen wie Verkäufer mit einer starken Verhandlungsposition. Die Verhandlungsmacht einer Partei im Rahmen der bilateralen Verhandlung wird durch die Auktion egalisiert. Derjenige Bieter, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft verfügt, erhält das versteigerte Objekt, ohne dass er sich durch Verhandlungen besserstellen kann.

Wang (1993) hat sich mit der Fragestellung beschäftigt, wann ein Verkäufer einen spezifischen Preismechanismus präferiert. Er vergleicht hierzu einen Festpreisverkauf und eine Auktion. Der Autor stellt fest, dass der Verkäufer eines Gutes bei einer relativ breiten Streuung der Zahlungsbereitschaften der Käufer für das zu versteigernde Gut dieses länger auf dem Markt belässt und die Auktion wählt, anstatt zum Festpreis zu verkaufen. Durch die Wartezeit nehmen mehr Bieter an der Auktion teil. Hierdurch verschiebt sich die Verteilung der Zahlungsbereitschaften nach oben und der Verkäufer erhält einen insgesamt höheren Verkaufspreis.

Auktionen stellen nach Quan (1994) einen Marktmechanismus mit einem expliziten System von Regeln dar, die mit Hilfe von Geboten der Teilnehmer Güter verteilt und Zahlungen bestimmt. Hierdurch ist die Auktion gut geeignet, Preisbereitschaften der Marktteilnehmer offen zu legen und damit zu effizienteren Marktergebnissen zu führen als der klassische Weg des vorläufigen Setzens eines Angebotspreises mit evtl. anschließenden bilateralen Preisverhandlungen zwischen Anbieter und dem ausgesuchten Kaufinteressenten. Die Auswahl des Preismechanismus ist nach Quan (1994) zusätzlich von den Charakteristika des zu verkaufenden Gutes und der Kaufabsicht abhängig. Er arbeitet aus, dass ein Bieter, der ein Objekt ausschließlich zu Renditezwecken ersteigert, anders bietet als ein Bieter, der eine dauerhafte private Nutzung anstrebt.

Engelbrecht-Wiggans (1996) entwickelt ein Modell, in dem ein Verkäufer verschiedene gleichartige Güter veräußert. Einige dieser Güter werden ohne Wettbewerb verkauft und andere wiederum im Rahmen einer Auktion. Er argumentiert, dass die Markteffizienz durch die Mischung der Verkaufsformen erhöht wird, da nun auch Käufer am Marktgeschehen partizipieren, die an einer Auktion aufgrund der hohen Informations- und Bietkosten nicht teilnehmen würden. Die Anzahl der potenziellen Käufer steigt. Die erzielten Effizienzgewinne kommen Käufer als auch Verkäufer zugute, sodass beide die Mischung aus Verkaufsformen mit und ohne Wettbewerb präferieren. Dieses Prinzip lässt sich auch auf den Immobilienmarkt übertragen. Viele Käufer wie auch Verkäufer kaufen oder verkaufen einmalig und sehen sich mit hohen Informationskosten (z. B. für Marktinformationen oder Marktpreise vergleichbarer Objekte) konfrontiert. Zusätzlich müssen Informationen über den Bietprozess und die optimale Gebotsabgabe gesammelt werden, was einen Teil der potenziellen Käufer abschreckt. Ohne Biet- und Informationskosten kann daher davon ausgegangen werden, dass auch solche Käufer am Marktgeschehen partizipieren, die an einer Auktion nicht teilgenommen hätten. Speziell bei hohen Bietkosten werden Individuen, die über hohe Zahlungsbereitschaften verfügen, nicht-kompetitive Verkaufsformen bevorzugen, da sie ihre vollständige Zahlungsbereitschaft nicht offenlegen müssen.

Dasgupta / Maskin (2000) gehen in ihrer Analyse der Frage nach, welche Auktionsform die effizientesten Ergebnisse liefert. Sie vergleichen hierzu die verdeckte Zweitpreisauktion und die Englische Auktion. Sie arbeiten zwei Vorteile der Englischen Auktion heraus. So muss der Bieter in einer Englischen Auktion nur eine binäre Entscheidung treffen: überbietet er das aktuelle Gebot oder nicht. Die Entscheidung ist also deutlich einfacher als bei einer verdeckten Zweitpreisauktion, in der sich der Bieter über den Wert des Gutes im Vorhinein umfangreich informieren muss (entsprechend fallen Informationskosten an), da er diesen anschließend nicht verändern kann. Der zweite Vorteil liegt darin, dass im Rahmen des Bietprozesses die Zahlungsbereitschaften der Teilnehmer aufgedeckt werden, selbst dann, wenn diese die Auktion nicht gewinnen.

McAfee / Quan / Vincent (2002) betrachten in ihrer Analyse ein Bietmodell mit endogenem Zugang. Potenzielle Bieter erhalten unterschiedliche Signale inner-

halb der Auktion, die ihre Preisbildung bestimmen. Die Autoren konnten nachweisen, dass der Verkäufer einen Mindestpreis setzen sollte, der mindestens dem durchschnittlichen Wert des Gutes entsprechen, eher aber etwas darüber liegen sollte. Durch das Setzen eines Mindestpreises kann der Gewinn des Verkäufers maximiert werden. Bieter, die über Preisinformationen unterhalb des Mindestpreises verfügen, nehmen nicht an der Auktion teil.

Boone / Mulherin (2007) betrachten agency costs sowie Informationskosten für Käufe. Sie konnten nachweisen, dass vergleichbare Vermögenseffekte in Auktionen und bilateralen Verhandlungen erzielt wurden.

Engelbrecht-Wiggans / Katok (2007) haben sich mit der Frage nach der optimalen Bietstrategie in verdeckten Erstpreisauktionen befasst. Sie arbeiten Strategien heraus, die ein Bedauern des Auktionsergebnisses als zentrales Element beinhalten. In ihrem Modell differenzieren sie zwischen zwei Arten des Bedauerns:

1. Der Bieter gewinnt die Auktion, zahlt aber einen zu hohen Preis.
2. Der Bieter verpasst die Chance, die Auktion zu einem günstigen Preis zu gewinnen.

Das entwickelte Modell geht von der Grundannahme aus, dass potenzielle Bieter „den Fluch des Gewinners“ vermeiden wollen, und weicht diesbezüglich von der gängigen Auktionstheorie ab, die sich im Wesentlichen mit der Effizienz des Preismechanismus und der Gebotsabgabe beschäftigt.

Chau et al. (2010) differenzieren zwischen Bauland und fertiggestellten Immobilien. Auf der einen Seite existieren Projektentwickler, die unbebaute Grundstücke nachfragen, um auf diesen Grundstücken Immobilien neu zu errichten. Diese sollen im Anschluss gewinnbringend veräußert werden. Hierfür übernehmen sie das Entwicklungsrisiko. Auf der anderen Seite existieren Privatnutzer und Investoren, die Immobilien zur Nutzung oder als Investition nachfragen. In der Studie wurde untersucht, inwieweit unerwartete Auktionsergebnisse Auswirkungen auf den Immobilienmarkt haben. Sie kommen zum Ergebnis, dass unerwartete Ergebnisse aus Auktionen lokale als auch marktweite Auswirkungen haben. Weichen die erwarteten Ergebnisse negativ ab, so ergeben sich negative Einflüsse

auf die lokalen und marktweiten Immobilienpreise. Weichen die Preise hingegen positiv vom erwarteten Ergebnis der Auktion ab, so ergeben sich nur geringe bis keine Auswirkungen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungen zu Strang eins zusammengefasst¹⁸⁵:

¹⁸⁵ In Kapitel 4.1.4 wird gebündelt darauf eingegangen, welche Bedeutung die jeweiligen Literaturstränge für die Arbeit aufweisen.

Name (Jahr)	Forschungsgegenstand	Ergebnis
McAfee / McMillan (1987)	Preismechanismus	<ol style="list-style-type: none"> Einteilung in vier Auktionsformen: <ul style="list-style-type: none"> Englische Auktion, Holländische Auktion, Verdeckte Ersterpreisauktion, Verdeckte Zweiterpreisauktion. Monopole/Monopsonie besonders für Auktionen geeignet.
Milgrom (1987)	Preismechanismus	Auktionen führen zu effizienten Ergebnissen
Wang (1983)	Preismechanismus	Bei starker Streuung der Zahlungsbereitschaften führt eine lange Verweildauer des Gutes auf dem Markt zu höheren Preisen.
Quan (1994)	Preismechanismus	<ol style="list-style-type: none"> Auktionen führen zu effizienten Ergebnissen. Charakteristika des Gutes für die Auswahl des Preismechanismus von Bedeutung.
Wang (1995)	Preismechanismus	Bei Gütern, deren Preis nur schwer zu ermitteln ist, ist bilaterale Verhandlung vorteilhaft.
Engelbrecht-Wiggans (1996)	Preismechanismus	Mischung aus Auktion und nicht-kompetitiven Verkaufsform ideal.
Dasgupta / Maskin (2000)	Ergebnisse in Auktionsarten	Englische Auktion bietet zwei Vorteile gegenüber der verdeckten Zweiterpreisauktion.
McAfee / Quan / Vincent (2002)	Bietprozess	Setzen eines Mindestpreises hat positive Auswirkungen auf den Gewinn des Verkäufers.
Boone / Mulherine (2007)	Preismechanismus	Auktionen und bilaterale Verhandlungen führen zu ähnlichen Ergebnissen.
Engelbrecht-Wiggans / Katok (2007)	Preismechanismus	Neue Theorie über optimale Gebote in verdeckten Ersterpreisauktionen mit der Grundannahme, dass der Fluch des Gewinners vermieden werden soll.
Chau et al. (2010)	Informationsniveau	Negative Abweichung in Immobilienauktionen beeinflussen Immobilienpreise negativ, positive Abweichung haben nur einen marginalen bis keinen Einfluss.

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 3: Literaturüberblick zum Preismechanismus der Auktion

4.1.2 Analyse möglicher Preisaufschläge und Preisabschläge

Der zweite Literaturstrang beschäftigt sich mit der Analyse des Auktionsergebnisses und geht der Frage nach, ob es zu systematischen Auf- oder Abschlägen in Immobilienauktionen kommt. Hierzu werden klassischerweise Auktionspreise mit den bilateralen Verhandlungen verglichen. Zudem finden sich theoretische Überlegungen, die den Vergleich mit Hilfe von Modellen vornehmen.

Ashenfelter / Genesove (1992) haben bei Auktionen nicht zugeschlagene Eigentumswohnungen in New Jersey (USA) analysiert, die im Anschluss an die durchgeführte Auktion freihändig verkauft wurden, und konnten herausarbeiten, dass diese mit einem Abschlag von rd. 13 % im Vergleich zu auktionierten Wohnungen veräußert wurden.

Arnold / Lippman (1995) konnten mit Hilfe eines Modells nachweisen, dass ein Verkäufer, der eine kleine Anzahl gleichartiger Güter verkauft, höhere Einnahmen realisieren kann, wenn er die Güter mit Hilfe einer Auktion veräußert. Wird eine große Anzahl gleichartiger Güter verkauft, so sollten diese im Rahmen der Verhandlung veräußert werden. Durch den gleichzeitigen Verkauf aller Artikel ergeben sich Kostenvorteile, die den Ertrag pro Stück steigen lassen.

Mayer (1995) vergleicht die Performance von Immobilienauktionen mit der Performance von bilateralen Verhandlungen und entwickelt auf Grundlage dessen ein theoretisches Modell, welches die beobachteten Abschläge in bilateralen Verhandlungen bzw. Aufschläge in Auktionen erklärt. Weiterhin kann mit Hilfe des Modells erklärt werden, warum Abschläge in rückläufigen Märkten zunehmen.

Lusht (1996) hat Auktionen auf dem Immobilienmarkt von Melbourne (Australien) betrachtet. Er kommt zu dem Ergebnis, dass der Auktionspreis im Durchschnitt um 8 % höher liegt als der verhandelte freihändige Preis.

Bulow / Klemperer (1996) arbeiten heraus, dass der Wert einer hohen Verhandlungsmacht oder Verhandlungsstärke im Vergleich zum Wert des Wettbewerbs

zwischen Bietern in einer Auktion gering ist. Der Wettbewerb innerhalb einer Auktion besitzt das Potenzial, Preise deutlich stärker ansteigen zu lassen als bilaterale Verhandlung. Selbst eine Auktion mit wenigen Bietern und nur leicht steigenden Geboten liefert bessere Resultate für einen potenziellen Verkäufer.

Mayer (1998) hat den Marktpreisindex mit Wohneigentumseinheiten in Los Angeles (USA) und Dallas (USA) verglichen. Er arbeitet heraus, dass es in Los Angeles zu Abschlägen zwischen 0–9 % und in Dallas von 9–21 % in der Auktion kam.

Gegenstand der Untersuchung von Dotzour / Moorhead / Winkler (1998) war der Immobilienmarkt in Christchurch (Neuseeland). Für teure und einzigartige Premiumimmobilien lassen sich Aufschläge zwischen 5,9–9,5 % in der Auktion realisieren. Für alle anderen Immobilien lassen sich keine Auf- oder Abschläge zwischen Auktionspreis und bilateral verhandeltem Preis feststellen.

Allen (2001) betrachtet Auktionen, die vom Department of Housing and Urban Development (HUD) für Einfamilienhäuser in Südflorida, USA, durchgeführt wurden. Er konnte nachweisen, dass Auktionen zu niedrigeren Preisen führten. Dabei wurde der durchschnittliche Verkaufspreis aus der Auktion mit durchschnittlichen Verkaufspreisen von lokalen Immobilienmaklern verglichen. Zudem wurden Wertgutachten von den Maklern als Vergleichsgröße herangezogen.

Stevenson / Young (2002) haben die Resultate von Auktionen während des Immobilienbooms in Dublin (Irland) untersucht. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass Auktionen insbesondere in boomenden Märkten hohe Aufschläge erzielen. Des Weiteren arbeiten sie heraus, dass der Anbieter das Auktionslimit möglichst niedrig wählt, um großes Interesse an dem zu versteigernden Objekt zu wecken.

Thomas / Wilson (2002) zeigen, dass die Fähigkeit des Käufers, rivalisierende Angebote gegenüber Verkäufern glaubwürdig offenzulegen, die Einnahmen des Verkäufers beeinflussen, je nachdem, welchen Verkaufsmechanismus er wählt: Die multilaterale Verhandlung oder die Erstpreisauktion. Sind Informationen über konkurrierende Gebote gegenüber dem Verkäufer nicht glaubwürdig, so kann sich eine günstige Verhandlungsposition einer Partei in höheren Verhandlungspreisen niederschlagen. Der Beitrag thematisiert demzufolge die Ver-

handlungsmacht der Parteien. Verfügt ein Käufer über ein große Verhandlungsmacht, weil er z. B. aus einer Vielzahl an Objekten auswählen kann oder weil es insgesamt kaum Nachfrage gibt, so kann er diese gegenüber dem Verkäufer zu seinen Gunsten einsetzen. Kann er diese Verhandlungsmacht nicht glaubhaft darlegen, so ist mit einem insgesamt höheren Preisniveau zu rechnen, da nun seinerseits der Verkäufer über eine bessere Verhandlungsposition verfügt.

Thomas / Wilson (2002) konnten in Experimenten zudem nachweisen, dass es zwischen multilateralen Verhandlungspreisen und Auktionspreisen zu keinen Unterschieden gekommen ist, sofern mindestens vier Bieter vorhanden waren. Gab es hingegen nur zwei Kaufinteressenten, so lag der Verhandlungspreis oberhalb des Auktionspreises.

Quan (2002) hat Mehrobjekt-Erstpreisauktion mit verdeckten Geboten mit verhandelten Preisen verglichen und kommt theoretisch als auch empirisch zu dem Ergebnis, dass Auktionspreise höher als verhandelte Preise ausfallen. Für die empirische Analyse wurden Daten aus Austin, Texas, USA verwendet.

Bajari / McMillan / Tadelis (2003) untersuchen die Vergabe von Bauaufträgen in Kalifornien (USA). Die Autoren konnten herausfinden, dass Auktionen bei komplexen Bauaufträgen unterdurchschnittliche Ergebnisse lieferten. Zusätzlich konnten sie darstellen, dass Auktionen antizyklisch eingesetzt werden. Während eines Baubooms bieten nur wenige potenzielle Bauherren für Projekte. Diese geringe Beteiligung untergräbt den kompetitiven Charakter der Auktion, was sich in schlechten Ergebnissen widerspiegelt.

Gan (2013) hat sich mit der Risikoneigung von Verkäufern auseinandergesetzt und herausgearbeitet, dass in Auktionen häufig Abschläge realisiert wurden. Diese werden jedoch durch einen kürzeren Verkaufsprozess (Zeit des Objektes auf dem Markt) kompensiert.

Donner / Song / Wilhelmsson (2016) sind der Frage nachgegangen, wie sich Verkaufsdruck auf Immobilienpreise auswirkt. Betrachtet wurden Apartments und Einfamilienhäuser in Stockholm, Schweden. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass Verkaufsdruck zu erheblichen Abschlägen führt: Bei den Apartments konnten

durchschnittlich rd. 20,1 % und bei den Einfamilienhäusern 24,6 % beobachtet werden. Die Auktionspreise wurden mit Preisen von lokalen Immobilienmaklern verglichen, die ohne Verkaufsdruck entstanden sind.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst¹⁸⁶:

¹⁸⁶ In Kapitel 4.1.4 wird gebündelt darauf eingegangen, welche Bedeutung die jeweiligen Literaturstränge für die Arbeit aufweisen.

Name (Jahr)	Land	Ergebnis
Ashenfelter / Geneosove (1992)	USA	Aufschlag
Arnold / Lippman (1995)	-	Auf- und Abschlag
Mayer (1995)	-	Aufschlag
Lusht (1996)	Australien	Aufschlag
Bulow / Klemperer (1996)	-	Aufschlag
Mayer (1998)	USA	Abschlag
Dotzour / Moorhead / Winkler (1998)	Neuseeland	Auf- und Abschläge
Allen (2001)	USA	Abschlag
Stevenson / Young (2002)	Irland	Aufschlag
Thomas / Wilson (2002)	-	Kein Unterschied
Quan (2002)	USA	Aufschlag
Bajari / McMillan / Tadelis (2003)	USA	Abschlag
Gan (2013)	-	Abschlag
Donner / Song / Wilhelmsson (2016)	Schweden	Abschlag

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 4: Literaturublick über Preisabweichungen in Auktionen

4.1.3 Identifizierung preisaufschlagdeterminierender Faktoren

Der letzte und für die Arbeit relevanteste Literaturstrang geht der Fragestellung nach, durch welche Faktoren ein möglicher Auf- oder Abschlag in Immobilienauktionen erklärt werden kann.

Ong / Lusht / Mak (2005) haben Auktionen in Singapur in den Jahren 1995 bis 2000 analysiert und sind der Frage nachgegangen, welche Faktoren den Auktionspreis determinieren. Sie sind zu dem Ergebnis gekommen, dass ein Faktor die Anzahl der Bieter bzw. die Partizipation der Bieter an der Auktion darstellt. Des Weiteren sind das versteigernde Auktionshaus und die Marktgegebenheit relevante Faktoren. Ein Verkauf der Immobilie konnte in nicht rückläufigen Märkten leichter erfolgen. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass notleidende Immobilien mit höherer Wahrscheinlichkeit zu verkaufen sind als solche Immobilien, die ohne Druck angeboten wurden.

Ooi / Sirman / Turnbull (2006) haben sich mit der Frage nach potenziellen Ursachen von Preisauflagen beschäftigt und verdeckte Erstpreisauktionen in Singapur untersucht. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass der Auktionspreis im Wesentlichen durch die Anzahl der Bieter determiniert wird, weil die Gebote potenzieller Käufer mit zunehmender Anzahl der Bieter ansteigen.

Amidu / Aluko / Oyedele (2008) haben verdeckte Erstpreisauktionen in Nigeria analysiert. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass auktionierte Immobilien im Schnitt 11,33 % höher verkauft wurden als bei anderen Preismechanismen. Auch variieren die Aufschläge je nach Immobilientyp. Wesentlicher Treiber des Aufschlags waren die Objektcharakteristika. Einzig die Anzahl der Schlafzimmer konnte als Faktor ausgeschlossen werden.

Gan (2013) konnte nachweisen, dass Verkäufer in steigenden bzw. überhitzten Märkten die Auktion präferieren, wohingegen Käufer auf die bilaterale Verhandlung setzen. Ursächlich hierfür ist, dass die Marktgegebenheiten unmittelbaren Einfluss auf das Auktionsergebnis nehmen. In steigenden Märkten werden hohe Auktionspreise erzielt, in rückläufigen Märkten geringere.

Hüttel et al. (2013) haben Agrarland in Sachsen-Anhalt untersucht und konnten nachweisen, dass insbesondere auktionsspezifische Parameter zu höheren Auktionspreisen führen. Preistreiber waren insbesondere die Anzahl der Gebote, die Anzahl der Bieter, die nicht aus dem Agrarsektor stammen, sowie der Umstand, dass der Gewinner der Auktion aus der Region stammt.

Gay / Zhang (2014) haben Wohnimmobilien in den USA untersucht und sind zu dem Ergebnis gekommen, dass die Quantität und Qualität der Fotos, die Objektivität der Objektbeschreibung sowie die Beschreibung der Basisausstattung (Küche, Fenster usw.) relevante Wertfaktoren darstellen. Hinweis auf eine vorhandene Luxusausstattung wie z. B. ein Kamin oder Schwimmbad hingegen konnten den Wert nicht beeinflussen. Allgemein lässt sich hieraus ableiten, dass der Umfang und die Qualität der Informationen über ein Objekt einen relevanten Einfluss auf den Auktionspreis ausüben.

Chow / Fafalir / Yavas (2015) konnten in ihrer Studie für Singapur nachweisen, dass insbesondere die Charakteristika der versteigerten Objekte, die Preisklasse des Objektes sowie die aktuellen Marktbegebenheiten ausschlagend für das Auktionsergebnis sind. Homogene Güter wie z. B. Eigentumswohnungen erzielten zudem höhere Preise als heterogene Güter wie z. B. freistehende Häuser. Zudem erzielen Auktionen in wachsenden Märkten und bei Premiumimmobilien höhere Aufschläge.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst¹⁸⁷:

¹⁸⁷ In Kapitel 4.1.4 wird gebündelt darauf eingegangen, welchen Bedeutung die jeweiligen Literaturstränge für die Arbeit aufweisen.

Name (Jahr)	Land	Ergebnis
Ong / Lusht / Mak (2005)	Singapur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Jahr, in der die Auktion durchgeführt wurde, ▪ die Anzahl der Bieter, ▪ das versteigerte Auktionshaus und ▪ die Marktgegebenheit.
Ooi / Sirman / Turnbull (2006)	Singapur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl der Bieter und Gebote.
Amidu / Aluko / Oyedele (2008)	Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Charakteristika des Objektes ▪ Immobilientyp.
Hüttel et al. (2013)	Deutschland	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl der Gebote, ▪ Anzahl der Bieter, die nicht aus dem Agrarsektor kamen, ▪ Auktionsgewinner stammt aus der Region.
Gan (2013)	USA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marktgegebenheiten
Gay / Zhang (2014)	USA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantität und Qualität der Fotos, ▪ Objektivität der Objektbeschreibung, ▪ Beschreibung der Basisausstattung (Küche, Fenster usw.)
Chow / Fatair / Yavas (2015)	Singapur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Charakteristika der Objekte, ▪ Preissegment des Objektes, ▪ Aktuelle Marktgegebenheiten.

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 5: Literaturüberblick preisbeeinflussender Faktoren in Immobilienauktionen

4.1.4 Wesentliche Erkenntnisse der Literaturanalyse

Der erste Literaturstrang setzt sich nicht spezifisch mit Immobilienauktionen auseinander, sondern betrachtet Auktionen allgemein. Gleichwohl sind die Ergebnisse der präsentierten Studien von grundlegender Bedeutung für die Analyse. Diese beziehen sich auf den Preismechanismus der Auktion und dessen Funktionsweise. So werden die vier Grundtypen der Auktion entwickelt und analysiert, für welche Güter Auktionen als Preismechanismus geeignet erscheinen. Dies sind insbesondere Unikate. Des Weiteren wird untersucht, wie optimale Bietstrategien aussehen und herausgearbeitet, dass Auktionen einen effizienten Preismechanismus darstellen, da stets derjenige Bieter die Auktion gewinnt, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft verfügt. Zusätzlich konnte analysiert werden, dass das Setzen eines Mindestgebots für den Verkäufer vorteilhaft ist, wenn er einen möglichst hohen Verkaufserlös generieren möchte. Die Erkenntnisse des ersten Literaturstrangs werden in der Arbeit in zweierlei Hinsicht genutzt: Zum einen werden sie bei der praktischen Durchführung von Auktionen angewandt. So ergibt sich u. a. aus dem ersten Literaturstrang, dass eine Auktion einen geeigneten Preismechanismus für Immobilien darstellt. Dies liegt in der Individualität und Heterogenität einer jeden Immobilie begründet, die eine standardisierte Bewertung, wie sie z. B. bei Aktien erfolgt, nicht möglich macht. Zudem wird typischerweise auf eine englische Auktion zurückgegriffen, die mit einem Mindest- bzw. Startgebot beginnt. Diese Elemente finden sich im Datensatz, der der empirischen Analyse zugrunde liegt. Zum anderen bilden sie die Basis für das im Anschluss zu entwickelnde theoretische Modell¹⁸⁸.

Der zweite Literaturstrang geht der Frage nach, ob Spreads im Rahmen von Auktionen beobachtet werden können. Mit Ausnahme einer Studie konnten diese in allen betrachteten Teilmärkten und Ländern beobachtet werden. Dabei lassen sich Auf- als auch Abschläge beobachten. Die Methodik, mit Hilfe derer die Spreads identifiziert werden, ist heterogen. Eine einheitliche Vorgehensweise existiert nicht. Auch dieser Literaturstrang ist in zweierlei Hinsicht relevant: Zum einen stellt das Vorhandensein von Spreads eine zentrale Annahme der Arbeit

¹⁸⁸ Das Modell wird umfangreich im nachfolgenden Kapitel 4.2 behandelt, sodass auf die Darstellung von Details an dieser Stelle verzichtet wird.

dar. Durch den Literaturstrang kann diese Annahme überwiegend bestätigt werden. Es bleibt jedoch, aufgrund der Heterogenität der Untersuchungen offen, ob es sich um tatsächliche Spreads, also Aufschläge auf den fundamentalen Wert der Immobilie handelt oder um willkürliche Spreads, die aufgrund verzerrierter Mindestgebote entstanden sind. Daraus lässt sich ableiten, dass die Bedeutung des Mindestgebotes näher untersucht werden muss. Zum anderen führt die Heterogenität der Untersuchung dazu, dass ein theoretisches Modell erforderlich ist, welches potenzielle Spreads erklären kann.

Der letzte Literaturstrang steht in direktem Zusammenhang mit der Analyse. Dieser setzt sich mit der Frage auseinander, durch welche Faktoren Spreads erklärt werden können. Der dritte Literaturstrang baut somit auf den vorherigen Literatursträngen auf. Die Faktoren, die auf anderen Teilmärkten und in anderen Ländern gefunden wurden, sind äußerst heterogen und zum Teil widersprüchlich. Dies ist mitunter auch der unterschiedlichen Methodik, aber auch der unterschiedlichen praktischen Vorgehensweise in den jeweiligen Ländern und Teilmärkten geschuldet. Es werden daher nur einzelne Faktoren präsentiert. Inwiefern diese auch für den deutschen Immobilienmarkt relevant sind, erscheint in diesem Kontext zumindest fraglich. Auch hier fehlt ein Modell, welches systematisch Faktoren für potenzielle Auf- und Abschlüsse liefert.

Zusammenfassend konnte die Literaturanalyse die vielfältigen Fragestellungen, die sich im Kontext von Immobilienauktionen ergeben, aufzeigen. Neben allgemeinen auktionsspezifischen Fragestellungen, die sich mit dem Preismechanismus der Auktion, optimalen Bietstrategien in Auktionen oder der Frage nach vorhandenen Auf- oder Abschlägen auseinandersetzen, werden auch Erklärungsansätze für Auf- und Abschläge herausgearbeitet. Eine Systematik ist nicht zu erkennen. Ein theoretisches Modell, welches Auf- und Abschläge ganzheitlich erklären kann, wird von keinem Beitrag entwickelt. Aus der Literatur können demzufolge folgende Rückschlüsse auf Notwendigkeiten gezogen werden:

1. Entwicklung eines theoretischen Modells, welches potenzielle Auf- und Abschläge erklären kann und die vorhandene Lücke schließt.
2. Empirische Überprüfung der in anderen Studien herausgearbeiteten Faktoren.

3. Überprüfung des Mindestgebots, um zu prüfen, welche Faktoren bereits im Mindestgebot Berücksichtigung finden und welche Faktoren darüber hinaus einen potenziellen Spread erklären können.

4.2 Entwicklung eines theoretischen Modells

Die neoklassische Kapitalmarkttheorie beruht auf dem Konzept der Ineffizienz von Kapitalmärkten. Empirische Studien zur Überprüfung der Hypothese verwenden neoklassische Kapitalmarktmodelle wie das Capital Asset Pricing Model (CAPM) als Referenzmodell. Die Effizienzmarkthypothese (EMH)¹⁸⁹ als auch das CAPM gehen dabei von homogenen Erwartungen¹⁹⁰ der Marktteilnehmer aus.¹⁹¹ Demzufolge existiert eine Art allgemeine bzw. gemeinsame Markterwartung für z. B. zukünftige Aktien- oder Wechselkurse.¹⁹² Alle Marktteilnehmer sind identisch informiert und verarbeiten Informationen unendlich schnell. Die Erwartungen der Marktteilnehmer stimmen überein, sodass die zur Verfügung stehenden Informationen von allen Marktteilnehmern identisch beurteilt werden. Befinden sich Kapitalmärkte in einem solchen Gleichgewichtszustand im Sinne des CAPM und der EMH, so finden theoretisch keine Handelsaktivitäten zwischen den Marktteilnehmern statt.¹⁹³

Realitätsnäher ist die Annahme heterogener Erwartungen, bei denen die Marktteilnehmer über unterschiedliche Informationen verfügen und unterschiedliche Präferenzen in Bezug auf verschiedene Wertpapiere ausbilden, die sie als über- oder unterbewertet erachten.

Durch unterschiedliche Informationsniveaus bilden sich Informationsasymmetrien. Informationsasymmetrien stellen eine Situation auf einem Markt mit mindestens zwei Marktteilnehmern dar; bei denen ein Marktteilnehmer über Informationen verfügt, die der andere nicht besitzt oder nur mit überpropor-

189 Vgl. Fama (1970), S. 383 ff. und Fama (1991), S. 50 ff.

190 Erwartungen seien in diesem Zusammenhang als Vorstellungen mit unterschiedlicher Sicherheit über relevante zukünftige Wirtschaftsdaten, definiert. Erwartungen sind demnach psychologische Phänomene, die auf Phantasie und Erfahrungen beruhen. Vgl. Weber / Streißler (1961), S. 330.

191 Vgl. Schnelle (2009), S. 8.

192 Vgl. Frankel / Froot (1990), S. 180; Schnelle (2009), S. 8.

193 Vgl. Schnelle (2009), S. 54 ff.

tionalem (finanziellen) Aufwand beschaffen kann.¹⁹⁴ Hierbei kann zwischen Ex-Ante-Informationsasymmetrien und Ex-Post-Informationsasymmetrien differenziert werden.¹⁹⁵ Bei Ex-Ante-Informationsasymmetrien fehlen einem Marktteilnehmer Informationen über die Eigenschaften des anderen Marktteilnehmers oder über das angebotene Gut. Diese werden daher als versteckte Eigenschaften (hidden characteristics) bezeichnet.¹⁹⁶ Ex-Post-Informationsasymmetrien können in Form von versteckten Handlungen (hidden action) und versteckten Informationen (hidden information) auftreten.¹⁹⁷ Liegen versteckte Handlungen vor, so fehlen einem Marktteilnehmer Informationen über das Verhalten des anderen Marktteilnehmers. Im Falle von versteckten Informationen fehlen dem schlechter informierten Marktteilnehmer relevante Informationen, die für die Beurteilung zukünftiger Umweltzustände jedoch relevant sind. Der schlechter informierte Marktteilnehmer kennt somit nur das Ergebnis der Handlung des anderen Marktteilnehmers, kann aber nur bedingt beurteilen, ob dieses auf die Handlungen des anderen Marktteilnehmers zurückzuführen ist oder in anderen exogenen Faktoren begründet ist.¹⁹⁸ Unvollständig oder asymmetrisch informierte Marktteilnehmer bilden demzufolge unabhängig von etwaigen Präferenzen, unterschiedliche Markterwartungen aus, die sich in heterogenen Zahlungsbereitschaften niederschlagen. Selbst wenn alle Marktteilnehmern über identische Informationen verfügen würden, könnte die Nutzung und Interpretation der Informationen durch die Marktteilnehmer divergieren. Ein Teil der Marktteilnehmer berücksichtigt die verfügbaren Informationen vollumfänglich bei der Bildung der individuellen Zahlungsbereitschaft, während andere Marktteilnehmer das Potenzial der verfügbaren Informationen nicht vollständig ausnutzen. Obwohl vordergründig ein identisches Informationsniveau gegeben scheint, unterscheidet sich das individuelle Informationsniveau eines jeden Marktteilnehmers mitunter erheblich, was zu unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften der Marktteilnehmer führt.

Neben dem Informationsniveau können auch die Präferenzen variieren. Soll z. B. ein spezifisches Gut, z. B. das einzig noch existente Gemälde des Großvaters, veräußert werden, so können die Zahlungsbereitschaften auch bei ansonsten

194 Vgl. Mankiw / Taylor (2018), S. 361 ff.

195 Vgl. Mankiw / Taylor (2018), S. 361 ff.

196 Vgl. Mankiw / Taylor (2018), S. 362.

197 Vgl. Mankiw / Taylor (2018), S. 362.

198 Vgl. Mankiw / Taylor (2018), S. 361 ff.

identischen Informationen variieren. Die Divergenz der Zahlungsbereitschaften resultiert nun nicht mehr aufgrund unterschiedlicher Informationsniveaus, sondern daraus, dass der dem Gut individuell beigemessene Wert je nach Marktteilnehmer variiert. Variiert neben den Präferenzen zusätzlich auch das Informationsniveau der Marktteilnehmer, so erhöht sich auch der Grad der Heterogenität der Erwartungen. Unvollständige oder asymmetrische verteilte Informationen stellen demzufolge einen wirkungsvollen Katalysator dar.

Wird die Homogenitätsannahme durch heterogene Erwartungen ersetzt, so existiert keine einheitliche Marktmeinung mehr. Die Marktteilnehmer verfügen sodann über:¹⁹⁹

- eigene Präferenzen,
- eigene Informationen und
- eigene Optionen und Beschränkungen.

Diese Überlegungen lassen sich von den hier exemplarisch angeführten Wertpapieren auch auf Immobilien übertragen. Potenzielle Kaufinteressenten entwickeln für das gleiche zum Verkauf angebotene Objekt unterschiedliche Vorstellungen über den Wert und den damit maximal akzeptierten Preis.²⁰⁰ Die Informationen, auf Basis derer die Wertvorstellungen begründet werden, divergieren zudem von Nachfrager zu Nachfrager, sodass von unterschiedlichen Informationsniveaus der Anbieter auszugehen ist, was zu Informationsasymmetrien zwischen den Teilnehmern führt.

Allerdings sind nicht nur die Wertvorstellungen der Kaufinteressenten heterogen. Vielmehr unterscheidet sich auch deren Nutzungsabsicht. Immobilien können entweder als Konsumgut oder als Investitionsgut verwendet werden.²⁰¹ Stellt die Immobilie ein Konsumgut dar, so verhält sie sich analog zu anderen Konsumgütern, wie z. B. Mobilien. Die Nutzung der Sache durch den Eigentümer stellt das dominierende Motiv dar, die Erwirtschaftung von Erträgen ist von eingeschränkter Relevanz. Der Nutzen ist nicht monetär. Handelt es sich bei der Immobilie jedoch um ein Investitionsgut, so stellt die Erwirtschaftung von Erträ-

¹⁹⁹ Vgl. Schnelle (2009), S. 314.

²⁰⁰ Vgl. Frankel / Froot (1990), S. 182.

²⁰¹ Vgl. Eeckhoff (2002), S. 99 ff. / Leifeld (2014), S. 43 f.

gen das zentrale Motiv dar.²⁰² Die Unterscheidung führt dazu, dass unterschiedliche Kaufinteressenten unterschiedliche Nutzungsabsichten aufweisen können. Die sich daraus ergebenden divergierenden Zahlungsbereitschaften werden durch unvollständige und asymmetrische Informationsverteilung verstärkt.

Zudem weisen die Erwartungen der Marktteilnehmer in Bezug auf die Entwicklung der Kosten, der Wertänderung oder des Nutzens einen heterogenen Charakter auf.²⁰³ So kann z. B. das Wertsteigerungspotenzial von Immobilien unterschiedlich eingeschätzt werden. Während ein Teil der Marktteilnehmer den Markt bereits als überhitzt einstufen könnte, könnte ein anderer Teil die Preise als fundamental gerechtfertigt ansehen. Diejenigen Marktteilnehmer, die den Markt als überhitzt betrachten, bleiben diesem fern und erwerben keine (weiteren) Immobilien.²⁰⁴ Das Fernbleiben von Marktteilnehmern mit niedrigeren Bewertungen führt bei homogenen Erwartungen dazu, dass perfekt rationale Marktteilnehmer ihre Bewertung anpassen. Der Grad der Anpassung entspricht dabei der Differenz der Bewertungen. Existieren jedoch heterogene Erwartungen, so könnte die fehlende Nachfrage nach Immobilien fehlinterpretiert werden. Es könnte unterstellt werden, dass die pessimistischen Marktteilnehmer eine Bewertung in Höhe des Marktpreises besitzen. Eine Korrektur aller übrigen Bewertungen würde dann nicht erfolgen. Die negativen Informationen der pessimistischen Marktteilnehmer erhalten keinen Eingang in den Marktpreis, sodass dieser eine positive Verzerrung erfährt.²⁰⁵ Auf die gleiche Weise kann in Bezug auf die Kosten oder den Nutzen argumentiert werden²⁰⁶. Grundsätzlich können die skizzierten Effekte auch bei homogenen Erwartungen, aber heterogenen Präferenzen auftre-

202 Vgl. Leifeld (2014), S. 43; Bone-Winkel / Focke / Schulte (2016), S. 9 f.

203 Vgl. Frankel / Froot (1986), S. 25 f.; Ringhut (2003), S. 55 f.

204 Vgl. Schnelle (2009), S. 314.

205 Vgl. Miller (1977), S. 1152; Schnelle (2009), S. 315.

206 Des Weiteren sind unterschiedliche psychologische Urteilsfehler / -verzerrungen denkbar. Urteilsfehler stellen eine unabsichtlich vorgenommene verzerrte Wahrnehmung und Interpretationen der Realität dar. Sie sind eine (unerwünschte) Begleiterscheinung allgemeiner Prinzipien der menschlichen Informationsverarbeitung sowie sozialer Einflussprozesse. Urteilsfehler können entweder absolut über einen objektiven Bezugspunkt oder relativ, z. B. über einen Vorher-Nachher-Vergleich, identifiziert werden. Das Ökonomieprinzip der menschlichen Informationsverarbeitung ist ursächlich für viele Informationsfehler (z. B. Halo-Effekt, selektives Erinnern). Durch das das Ökonomieprinzip wird versucht, mit möglichst geringem Aufwand (z. B. Zeit) ein für die meisten Lebenssituationen akzeptables Ergebnis zu erzielen. Problematisch wird eine solche Vorgehensweise immer dann, wenn auch sehr komplexe oder folgenschwere Entscheidungsprozesse mit Hilfe ungeeigneter Routinen gelöst werden, da diese nur eine oberflächliche Analyse der Situation ermöglichen. Durch das Problem der „Illusion der Urteilssicherheit“ wird eine Objektivierung des Urteilsprozesses zudem erschwert, da die Qualität des eigenen Urteils nicht hinterfragt wird.

ten. Allerdings stellen unvollständige und asymmetrisch verteilte Informationen einen bedeutsamen Verstärker der skizzierten Effekte dar.

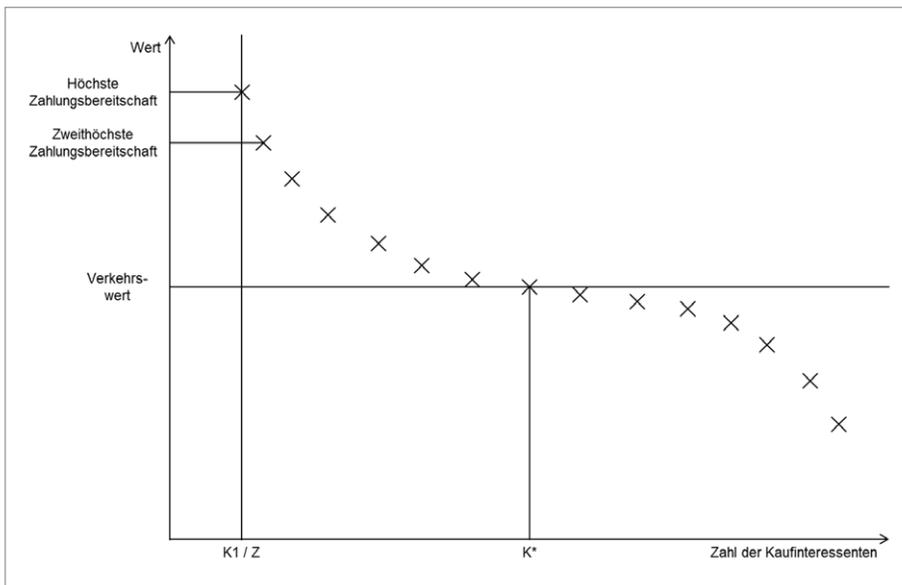
Das Auftreten heterogener Erwartungen führt, sofern die Anzahl an Werteschätzungen und Zahlungsbereitschaften der Kaufinteressenten groß genug ist, zu einer der Gauß-Kurve ähnelnden Häufigkeitsverteilung^{207, 208}. Nachfolgend soll das der Arbeit zugrunde gelegte Modell kurz und vereinfacht skizziert werden. Ausgangspunkt sei ein von einem Sachverständigen ermittelter Verkehrswert. Dieser berücksichtigt zum einen die objektspezifischen Charakteristika sowie die aktuellen Marktbegebenheiten. Persönliche Präferenzen hingegen werden nicht vom Verkehrswert erfasst. Der Verkehrswert stellt für die Vielzahl von Kaufinteressenten in etwa den angemessenen Preis dar. Manche Kaufinteressenten werden den aus ihrer Sicht angemessenen und für sie tragbaren Preis mehr oder weniger deutlich unter diesem Wert sehen, andere Kaufinteressenten hingegen würden bereit sein, mehr oder weniger kräftig über diesen Wert hinauszugehen, um das zum Verkauf stehende Objekt erwerben zu können. Diese höhere Zahlungsbereitschaft kann auf unterschiedliche Erwartungen, unterschiedliche Informationen und / oder unterschiedliche Präferenzen zurückgeführt werden. Wird diese Häufigkeitsverteilung der Zahlungsbereitschaften „aufgeklappt“, dann ergibt sich beispielhaft die in der nachfolgenden Abbildung wiedergegebene Summenfunktion.²⁰⁹

Für die weitere Betrachtung ist es unerheblich, ob unterschiedliche Präferenzen oder unterschiedliche Informationen ursächlich für unterschiedliche Zahlungsbereitschaften sind. Eine Differenzierung ist daher nicht weiter erforderlich. Für das Modell seien exemplarisch 15 Kaufinteressenten dargestellt, deren individuelle Zahlungsbereitschaften durch die jeweiligen Punkte wiedergegeben und nach ihrer Höhe abfallend gereiht sind, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

207 Grundsätzlich ergibt sich eine solche Verteilung auch dann, wenn homogene Erwartungen und heterogene Präferenzen existieren.

208 Vgl. Miller (1977), S. 1152.

209 Vgl. Rehkugler (2018), S. 75 f.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Miller (1977), S. 1152 und Rehkugler (2018), S. 76.

Abbildung 10: Idealtypische Marktsituation bei Immobilienauktionen

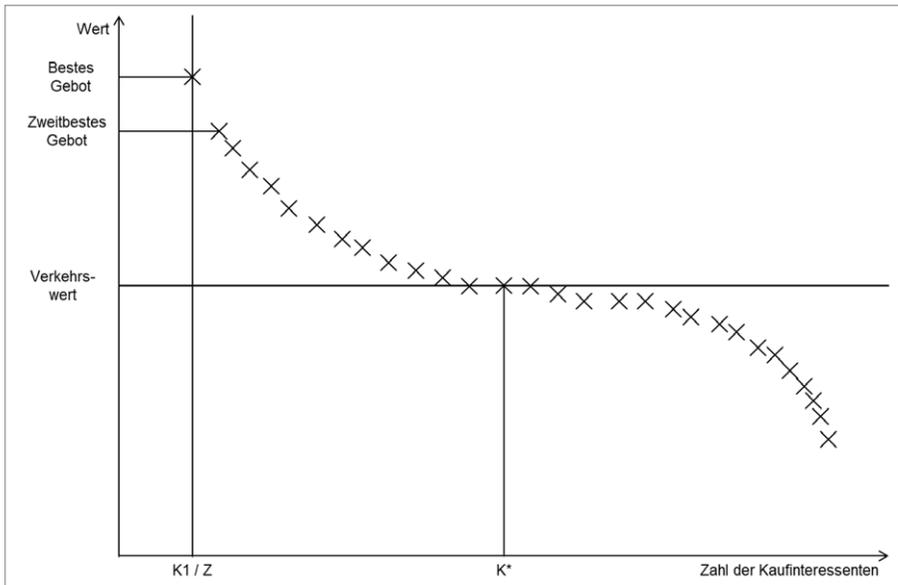
Es ergibt sich eine Art von Preis-Absatz-Funktion, die erkennen lässt, wie viele der Kaufinteressenten höchstens einen bestimmten Preis zu zahlen bereit wären. Beim Punkt K^* , der dem vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswert entsprechen soll, sind dies im Beispiel acht Nachfrager. Sieben Nachfrager wären bereit, mehr zu bezahlen, bzw. lägen mit ihrer Einschätzung des angemessenen Preises über dem Verkehrswert. Dieser Nachfragekurve steht nun ein Angebot von genau einer Immobilie (Punkt $K1/Z$) gegenüber.²¹⁰

Bei einer offenen Auktion mit sukzessiven Geboten (Englische Auktion), wie sie meist durchgeführt wird, wird der Zuschlag an den Kaufinteressenten mit der höchsten Zahlungsbereitschaft gehen.²¹¹ Wird das Ausgangsbeispiel variiert und die Anzahl der Bieter verdoppelt, also auf 30 erhöht²¹², so ergibt sich die in der nachfolgenden Abbildung dargestellte Verteilung:

²¹⁰ Vgl. Rehkugler (2018), S. 75 f.

²¹¹ Vgl. McAfee / McMillan (1987), S. 701 f.

²¹² Es wird hierbei unterstellt, dass sich die Zahlungsbereitschaften der partizipierenden Bieter durch die Dynamik innerhalb der Auktion nicht verändert.



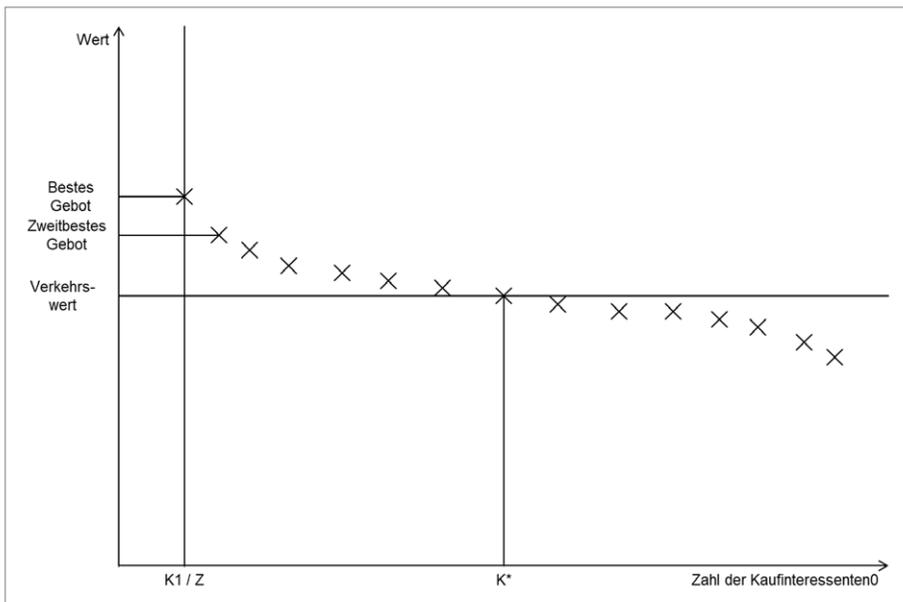
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Miller (1977), S. 1152 und Rehkugler (2018), S. 76.

Abbildung 11: Erhöhung der Anzahl der Gebote

Wie die Abbildung verdeutlicht, ändert sich auch bei einer Erhöhung der Kaufinteressenten nichts an dem zuvor skizzierten Zusammenhang. Derjenige Bieter, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft verfügt, erhält den Zuschlag. Mit Zunahme der Bieter wäre es jedoch vorstellbar, dass der maximal zu zahlende Preis, den ein Bieter bereit ist zu zahlen, steigt. Dies ist der zunehmenden Anzahl an Bietern geschuldet, die dazu führen kann, dass Bieter mit höheren Zahlungsbereitschaften als im Ausgangsbeispiel an der Auktion partizipieren. Dies gilt analog für eine Reduzierung der Kaufinteressenten. Es lässt sich erkennen, dass die absolute Anzahl an Kaufinteressenten Rückschlüsse auf die Dynamik innerhalb der Auktion zulässt. Werden viele Gebote abgegeben, so dokumentiert dies ein Interesse der Auktionsteilnehmer an dem versteigerten Objekt. Werden nur wenige Gebote abgegeben, so ist die sich einstellende Dynamik deutlich geringer ausgeprägt.²¹³

²¹³ Vgl. Rehkugler (2018), S. 76 ff. und Burns (1985), S. 291 f.

Des Weiteren lässt sich eine Variation des Grades der Heterogenität modellieren. Wird das Ausgangsbeispiel als Referenz herangezogen, so ergibt sich die nachfolgende Abbildung, wenn die Zahlungsbereitschaften nicht mehr so heterogen sind:



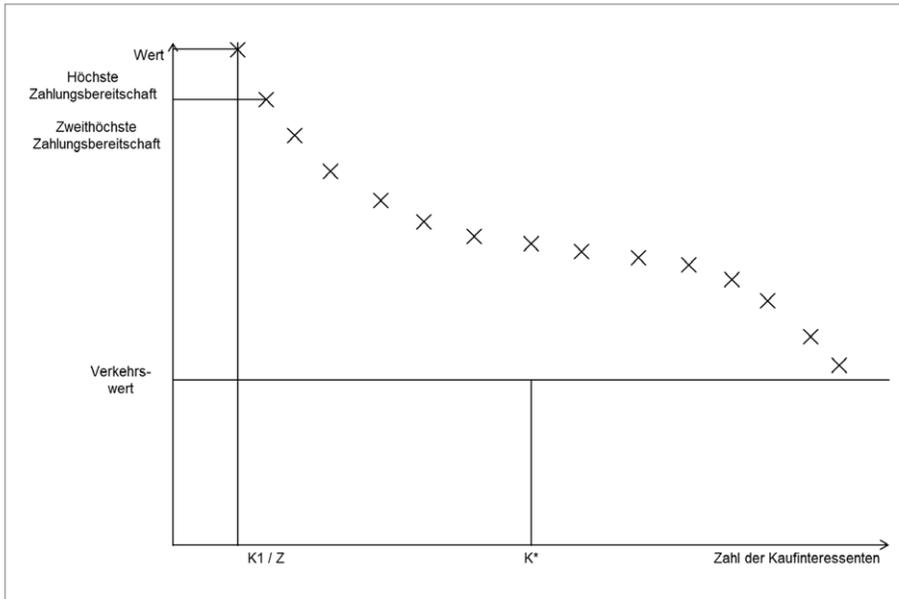
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Miller (1977), S. 1152 und Rehkugler (2018), S. 76.

Abbildung 12: Anpassung der Gebotshöhe

Die Kurve verläuft flacher. Auch in diesem Beispiel erhält derjenige Bieter den Zuschlag, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft für das zu versteigernde Objekt verfügt. Der beobachtbare Aufschlag fällt jedoch geringer aus als im Ausgangsbeispiel. Würde die höchste Zahlungsbereitschaft dem vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswert entsprechen, so ließe sich kein Aufschlag beobachten.

Auch die Veränderung der Wertansatzes des Sachverständigen kann zu einer Modifikation der Kurve führen. Bewertet der Sachverständige die objekt- und marktspezifischen Faktoren anders als die an der Auktion partizipierenden Kaufinteressenten, so ergibt sich eine Verschiebung der Kurve der Zahlungs-

bereitschaften²¹⁴. Es können zwei Ausprägungen differenziert werden: In der ersten Modifikation bewertet der Sachverständige das Objekt deutlich niedriger als die an der Auktion teilnehmenden Kaufinteressenten. Die Verschiebung der Kurve ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Miller (1977), S. 1152 und Rehkugler (2018), S. 76.

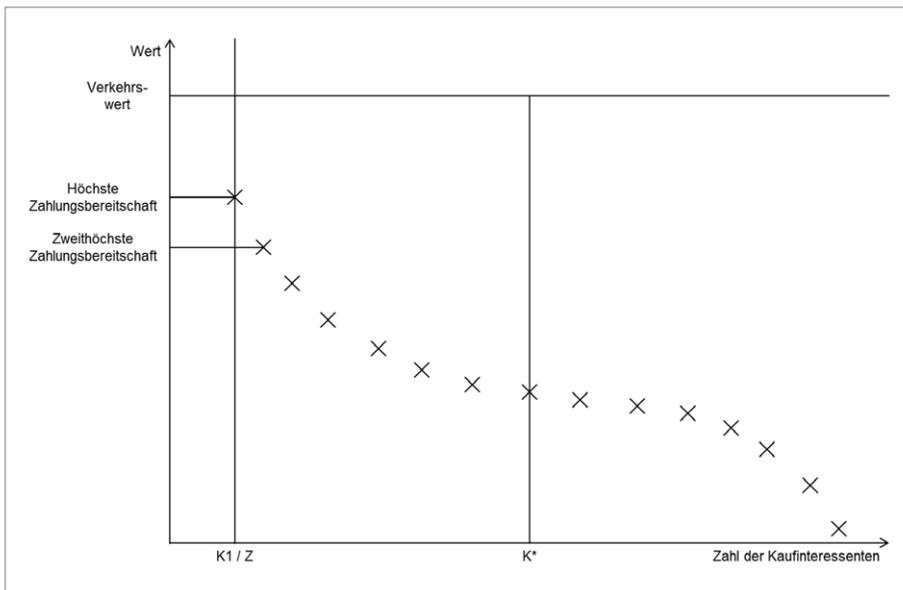
Abbildung 13: Verringerung der Wertschätzung

Durch die niedrige Bewertung nehmen alle Kaufinteressenten an der Auktion teil. Der beobachtbare Aufschlag fällt auf das am Verkehrswert orientierte Mindestgebot größer aus als im Ausgangsbeispiel. Durch den Umstand wäre es denkbar, dass der maximal zu zahlende Preis steigt. Es erhält derjenige Bieter den Zuschlag, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft für das zu versteigernde Objekt verfügt.

Im zweiten Fall kommt der Sachverständige zu einer Bewertung, die deutlich oberhalb der Bewertung der Kaufinteressenten liegt. Liegt die Bewertung des Sachverständigen oberhalb der Zahlungsbereitschaften der Kaufinteressenten,

²¹⁴ Es wird unterstellt, dass die Bewertung der Auktionsteilnehmer unverändert fortbesteht.

so kommt es zu keiner Gebotsabgabe und das Objekt kann nicht zugeschlagen werden. Die Auktion endet ergebnislos, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



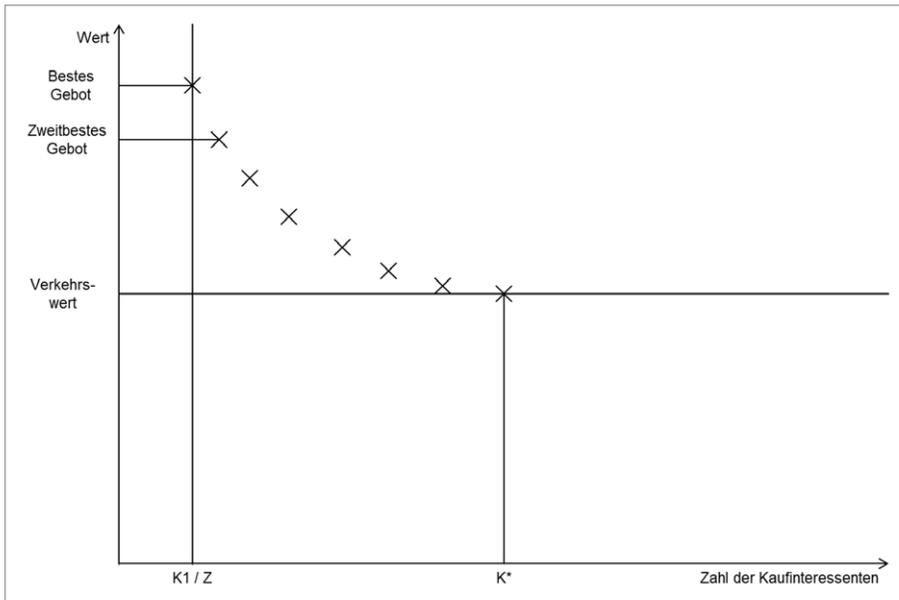
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Miller (1977), S. 1152 und Rehkugler (2018), S. 76.

Abbildung 14: Erhöhung der Wertschätzung

Wenn auch Dynamik im Auktionsprozess betrachtet werden soll, so lässt sich diese über die beiden Fälle modellieren. Partizipieren alle potenziellen Bieter an der Auktion, so ist mit einer regen Gebotsabgabe zu rechnen. Hierdurch erhöht sich die absolute Anzahl der Gebote. Das Auktionsgeschehen wird deutlich dynamischer, da „Bietergefechte“ bereits bei den ersten Geboten auftreten können. Im zweiten Fall kommt es zu keinerlei Dynamik innerhalb der Auktion, da alle Auktionsteilnehmer eine niedrigere Zahlungsbereitschaft aufweisen. Aus diesem Grund wird kein Gebot abgegeben und die Auktion muss ergebnislos beendet werden.

Als letzte Modifikation wird die Variation des Mindestgebotes betrachtet. Im Standardmodell wird der vom Sachverständigen ermittelte Verkehrswert als Mindestgebot definiert. Hieraus ergibt sich, dass diejenigen Bieter, deren Zah-

lungsbereitschaften unterhalb des Verkehrswertes des Sachverständigen liegen, nicht mehr an der Auktion teilnehmen können und keine Gebote abgeben. Die Anzahl der Gebote reduziert sich im Vergleich zum Ausgangsbeispiel auf acht. Es ergibt sich die nachfolgende Abbildung:



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Miller (1977), S. 1152 und Rehkugler (2018), S. 76.

Abbildung 15: Veränderung des Mindestgebotes

Würde das Mindestgebot stattdessen auf z. B. einen Euro reduziert, so würden alle Bieter des Ausgangsbeispiels an der Auktion teilnehmen können und Gebote abgeben, sodass sich die Abbildung des Ausgangsbeispiels ergibt. Unter Umständen würden sogar weitere Bieter beitreten, was zu einer Erhöhung der Gebote führt und zu dem in Abbildung 11 dargestellten Sachverhalt führen würde.

Der Zusammenhang, dass derjenige Bieter, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft verfügt, den Zuschlag in der Auktion erhalten wird, ändert sich durch die Veränderung des Mindestgebotes nicht. Die Wahl des Startpreises (Mindestgebot) hat demzufolge keinen Ausgang auf das Auktionsergebnis, kann aber gleichwohl die Dynamik innerhalb der Auktion beeinflussen, die sich aber leider nicht abbilden lässt.

In fast allen Variationen hat der erfolgreiche Bieter nicht seine volle Zahlungsbereitschaft offenzulegen.²¹⁵ Der Zuschlag erfolgt zu dem letzten Gebot, bei dem der Interessent mit der zweithöchsten Zahlungsbereitschaft nicht mehr mitgegangen ist, auch wenn der Erwerber im Zweifel noch höher geboten hätte.²¹⁶

Gelten die gesetzten Annahmen, dann hat also ein Kaufinteressent, der maximal den vom Sachverständigen als Verkehrswert ermittelten Preis zu zahlen bereit gewesen wäre, keine Chance, den Zuschlag für das Objekt zu bekommen. Dies gilt dann selbstverständlich auch für Zahlungsbereitschaften unterhalb des Verkehrswertes.²¹⁷ Liegen alle Zahlungsbereitschaften unterhalb des Verkehrswertes, so endet die Auktion ergebnislos.

Das skizzierte Modell lässt bereits einen möglichen Grund für die Abweichung des Auktionspreises vom Verkehrswert erkennen: In den Zahlungsbereitschaften der Kaufinteressenten finden Faktoren Berücksichtigung, die entweder bei der Ableitung von Verkehrswerten gar nicht oder in anderer Weise Beachtung finden. Die Gegebenheiten auf dem Markt dürften dabei genauso von Bedeutung sein wie die Fixierung des Kaufinteressenten auf ein bestimmtes Objekt bzw. inwieweit sie es durch andere Kapitalanlagen substituieren können. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Finanzierungsmöglichkeiten von besonderer Bedeutung. Unsicherheiten über den Umfang und die Qualität der zum Objekt verfügbaren Informationen (ist das Wertgutachten aussagekräftig, haben Besichtigungen stattgefunden, konnten Fragen im Vorfeld geklärt werden etc.) sind geeignet, die Zahlungsbereitschaften zu verringern.

Als letzter Aspekt ist die Dynamik des Auktionsprozesses selbst zu beachten, die in einer Wettkampfsituation mehrerer Bieter zu einer Preisgabe der vorab gebildeten Grenze der Zahlungsbereitschaft führen kann. Einige der zuvor dargestellten Punkte werden nachfolgend ausführlicher diskutiert.

215 Vgl. McAfee / McMillan (1987), S. 701 f.

216 Vgl. McAfee / McMillan (1987), S. 702.

217 Auf das Phänomen, dass der letztlich möglicherweise weit über dem Verkehrswert liegende Auktionspreis, den nur ein Marktteilnehmer zu zahlen bereit war, dann über die Kaufpreissammlungen der Gutachterausschüsse als Vergleichspreis oder über die deren Berechnungen des Liegenschaftszinses zur Grundlage späterer Verkehrswertberechnungen wird, sei hier nicht eingegangen.

4.3 Mögliche Ursachen für Abweichungen

4.3.1 Erwartungsbildung der Bieter

Der Sachverständige hat im Rahmen der Bewertung idealtypisch alle allgemein als wertrelevant erachteten Objekteigenschaften wie die Größe, die Nutzbarkeit, den Zustand und alle Lageparameter wie die Zentralität, die Verkehrsanbindung, die Nachbarschaft, die Immissionen etc. in der Bewertung zu berücksichtigen. Die allgemeine Bewertung (Bewertung des Marktes) dieser Charakteristika leitet er aus realisierten Transaktionen und den dabei gezahlten Preisen vergleichbarer Objekte ab.²¹⁸

Potenzielle Kaufinteressenten hingegen können die Wertrelevanz dieser allgemein preisbestimmenden Faktoren subjektiv anders einschätzen. Liegt ein Wertgutachten vor, dann wird dies zwar als Referenzpreis dienen und in den originären Wertvorstellungen der Kaufinteressenten Berücksichtigung finden und diese in die Richtung dieses Referenzpreises ziehen.²¹⁹ Aber dennoch sehen Kaufinteressenten möglicherweise deutlich höhere oder niedrigere Mietsteigerungspotenziale oder Preisrückschlagsrisiken als „der Markt“, schätzen Renovierungsbedarfe und -aufwendungen anders ein (z. B. als Heimwerker) oder haben besondere Aversionen gegen vermutete Strahlenimmissionen. Aus diesen Überlegungen heraus lassen sich u. a. die Grundstücksgröße, der Zuschnitt des Grundstücks, die Wohn- und Nutzfläche, eine Massiv- oder Fertigbauweise, die Anzahl der nutzbaren Geschosse, eine bestehende Vermietung, ein bestehendes Erbbaurecht, das Alter des Objektes, ein vorhandener Keller, der Energiebedarf oder der Instandhaltungszustand als testbare Faktoren in einem ökonomischen Modell ableiten.

4.3.2 Die Marktsituation

Intuitiv müsste sich auch die Marktsituation in der zu beobachtenden Distanz zwischen dem Verkehrswert und dem Auktionspreis niederschlagen. Dabei

²¹⁸ Vgl. Rehkugler (2018), S. 75.

²¹⁹ Vgl. Fabrizio et al. (2016), S. 141 ff.; Puppe / Rosenkrantz (2011), S. 319.

sind zwei Kategorien deutlich zu unterscheiden: (1) die Zwangsversteigerung als Abweichung von den Definitionsmerkmalen des Verkehrswerts, (2) ein Ungleichgewicht (Übernachfrage oder Überangebot) auf den Nutzer- und / oder Investorenmärkten.

Bei einer Zwangsversteigerung kann grundsätzlich angenommen werden, dass diese Transaktion nicht als „gewöhnlicher Geschäftsverkehr“ einzustufen ist, eben weil der Verkauf begriffsgemäß nicht ohne Zwang auf Seiten des bisherigen Eigentümers zustande kommt. Dass ein Verkaufszwang oder gar nur ein ökonomischer Verkaufsdruck die erzielbaren Preise stark drücken kann, haben in den letzten Jahren zahlreiche offene Immobilienfonds, die abgewickelt werden mussten, schmerzlich erfahren. Für Zwangsversteigerungen wird dieser Preisdruck tendenziell in gleicher Weise wirken.²²⁰ Bei einer freiwilligen Auktion sollte dieser Effekt dagegen nicht zu beobachten sein.

Immobilienmärkte sind, durch zahlreiche gesamt- und regionalwirtschaftliche sowie soziodemografische Einflussfaktoren ausgelöst, häufig durch einen mehr oder weniger starken Nachfrage- oder Angebotsüberhang geprägt. Fraglich ist, ob eine solche Situation am örtlich und funktional relevanten Immobilienteilmarkt eine Auswirkung auf die Distanz zwischen dem gesetzten Verkehrswert und dem resultierenden Auktionspreis haben könnte.

Einerseits müsste der Sachverständige diese Marktsituation in seiner Ermittlung des Verkehrswerts schon berücksichtigen. Im Vergleichswertverfahren werden die Vergleichspreise von weniger attraktiven Regionen deutlich unterhalb vergleichbarer Vergleichspreise aus Boomregionen liegen, sodass die Marktsituation über die Vergleichspreise abgebildet wird. Im Rahmen des Sachwertverfahrens erfolgt die Marktanpassung über Sachwert- bzw. Marktanpassungsfaktoren. Der Sachverständige kann mit entsprechenden Auf- oder Abschlägen den Verkehrswert der Immobilie nach oben oder unten korrigieren. Im Ertragswertverfahren wird sich z. B. ein Angebotsüberhang am Nutzermarkt schon in der anzusetzenden Marktmiete und im Mietausfallrisiko niederschlagen. Ebenso werden die aus realisierten Verkäufen abgeleiteten Liegenschaftszinsen dem Angebotsüber-

²²⁰ Vgl. Donner / Song / Wilhelmsson (2016), S. 66 f.

hang Rechnung tragen. Gleiches gilt für Nachfrage- oder Angebotsüberhänge am Investorenmarkt.²²¹

Andererseits könnte sich die Marktsituation bei Auktionen zusätzlich darin widerspiegeln, dass z. B. bei einem starken Nachfrageüberhang die Zahl der Kaufinteressenten und damit der Bieter deutlich steigt. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass mehr Personen mit stärker divergierenden Zahlungsbereitschaften teilnehmen und dadurch die Zuschlagspreise nach oben treiben. In die gleiche Richtung wird die bei einem deutlich hinter der Nachfrage zurückbleibenden Angebot an Objekten zunehmende Dringlichkeit der Bedarfsdeckung bei den Kaufinteressenten wirken, die zu aggressiveren Bieterkämpfen mit letztlich akzeptierten Preisen führen kann, die die ursprünglich bei rationaler Abwägung gesetzten Preisgrenzen übersteigen. Es erscheint daher sinnvoll, Parameter zur Einschätzung des Marktes in die Überlegungen zu integrieren. Als testbare Faktoren lassen sich die Bevölkerungsdichte je Landkreis, Neubaubedarf je 10.000 Einwohner pro Landkreis, durchschnittliche Leerstandsquote pro Bundesland, Einkommen je Haushalt in TEUR pro Landkreis, Flächennachfrage in 1.000 m² je Landkreis, BIP pro Einwohner je Landkreis, Arbeitslosenquote je Landkreis, Zinsniveau (Leitzins) ableiten.

4.3.3 Objektive und subjektive Substituierbarkeit des Objekts

Der Anreiz bzw. Druck, ein bestimmtes Objekt im Rahmen einer Auktion erwerben zu wollen, ist zum einen vom Anlagemotiv und zum anderen von der Zahl alternativer Objekte abhängig. Sucht der Kaufinteressent ein Immobilienobjekt zur Kapitalanlage, das er an die bisherigen oder an neue Nutzer vermieten kann, so sind für ihn primär ökonomische Abwägungen für die Auswahl der für ihn grundsätzlich in Frage kommenden Objekte und für die Festlegung des für ihn akzeptablen Preises für sein Bieterverhalten ausschlaggebend. Die Fixierung auf ein spezifisches Objekt und auch subjektive Präferenzen für bestimmte Lagen und Gebäudetypen sind dagegen eher von untergeordneter Bedeutung. Bietet der Markt also genügend alternative Objekte, so wird er diese nach ihrer

²²¹ Vgl. Rehkugler (2018), S. 78 f.

Rendite-Risiko-Charakteristik sortieren und im Wege der Auktion angebotene Objekte darin als denkbare Alternative einreihen. Dies bedeutet auch, dass er im Standort der zu erwerbenden Immobilie zumeist nicht eng regional gebunden ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass er in einer Auktion Gebote abgibt, die weit über Angebotspreise vergleichbarer Objekte hinausgehen, ist damit begrenzt. Im Zweifel wird er, wenn ihm die bei Immobilieninvestitionen erzielbaren Renditen wegen des zu hohen Preisniveaus nicht risikoadäquat erscheinen, auch andere Assetklassen für seine Kapitalanlage in Erwägung ziehen.

Demgegenüber wird ein Kaufinteressent, der eine Wohnimmobilie zur Selbstnutzung erwerben möchte, zusätzlich zu den ökonomischen Überlegungen die subjektive Dringlichkeit des Erwerbs an einem konkreten Standort (z. B. zur Realisierung des Familienumzugs nach einem Wechsel des Arbeitgebers) in sein Kauf- und Bietverhalten einfließen lassen. Auch individuelle Präferenzen für ein bestimmtes Stadtviertel oder gar für ein konkretes Gebäude (Einmaligkeit des Gebäudes wegen des Baustils, des Zuschnitts, der besonderen Lage, familiärer Erinnerungen etc.) können hier die rein ökonomischen Erwägungen deutlich in den Hintergrund treten lassen und in weit höhere Zahlungsbereitschaften münden. Dies gilt zumal dann, wenn die benötigten finanziellen Mittel keinen ernsthaften Engpass bilden.

Daraus lässt sich ableiten, dass bei gewerblichen Objekten die Differenz der in den Auktionen realisierten Preisen zu den ermittelten Verkehrswerten geringer ausfallen müsste als bei Wohnobjekten. Da Wohnobjekte zur Selbstnutzung wie zur Fremdnutzung geeignet sind und im konkreten Fall sich auch Kaufinteressenten beider Gruppen in der Auktion finden, müsste sich auch hier zeigen, dass tendenziell der Zuschlag an die Selbstnutzer geht. Zudem könnte die Rendite alternativer Anlagen, z. B. Zinserträge, einen Erklärungsgrund darstellen. Als testbare Faktoren lassen sich das Zinsniveau, das Kaufmotiv (Eigennutzer oder Investor) oder eine bestehende Vermietung ableiten.

4.3.4 Informationsniveau und Informationsrisiken

Die eingangs dieses Kapitels angesprochene Herausbildung der Erwartungen und der Zahlungsbereitschaften der Auktionsteilnehmer wird verständlicherweise auch geprägt durch ihre Einschätzung des Umfangs und der Qualität der ihnen zur Verfügung stehenden Informationen. Das Wertgutachten des Sachverständigen enthält zwar zentrale Informationen zur Lage, Art und Größe, zum baulichen Zustand, zur aktuellen oder potenziellen Nutzung, zu Mängeln etc. sowie den sich daraus ableitenden Verkehrswert. Letzterer bildet einen wichtigen Referenzpreis, an dem sich (abhängig von der Sachkenntnis des Kaufinteressenten) dessen Einschätzung des angemessenen Preises mehr oder weniger stark orientieren wird.²²² Zusätzliche Informationen werden die evtl. mehrfache Besichtigung des Objekts vor Ort und vom Verkäufer oder Makler eingeholte Zusatzinformationen zu im Gutachten nicht geklärten Fragen (z. B. zur Vermietbarkeit oder der Kündigungsmöglichkeit wegen Eigenbedarfs) bringen können. Bei freiwilligen Auktionen sollte dieses Informationsniveau nicht strukturell anders gelagert sein als bei einem freihändigen Verkauf.

Besteht dagegen die Möglichkeit der Innenbesichtigung nicht und ist auch die Einholung weiterer Informationen nur sehr eingeschränkt möglich, dann wird ein rational handelnder Kaufinteressent entweder ganz vom Bieterverfahren Abstand nehmen oder zumindest einen Risikoabschlag auf den bei besserer Informationslage für gerechtfertigt gehaltenen Preis vornehmen. Hieraus ableitbare Faktoren wären z. B. die Möglichkeit einer Innenbesichtigung, der Umfang des Exposés oder die Anzahl der Fotos im Exposé.

4.3.5 Die Dynamik des Auktionsprozesses

Bei einer verdeckten Auktion mit einmaliger Einreichung von Geboten sollten alle bislang genannten Aspekte in den Preisgeboten ihren Niederschlag finden. Das Gebot mit der „zu Hause“ gebildeten und festgelegten Zahlungsbereitschaft kommt zum Zuge. Bei typischen Immobilienauktionen mit offenen, ansteigenden Geboten kann aber zusätzlich die Dynamik des Auktionsprozesses Einfluss auf

²²² Vgl. Puppe / Rosenkranz (2011), S. 318 f.

die letztlich genannten Gebote nehmen. Wenn im Ausgangsbeispiel der Verkehrswert als Mindestgebot aufgerufen wird, können nur die sieben Kaufinteressenten mit einer höheren Zahlungsbereitschaft weiter bieten. Wird den Auktionsteilnehmern nunmehr suggeriert, dass das Mindestgebot unterhalb des Verkehrswertes festgelegt wurde, so werden zunächst alle Auktionsteilnehmer mit Zahlungsbereitschaften oberhalb des Mindestgebotes bieten. Bieter, deren maximale Zahlungsbereitschaft erreicht ist, werden sukzessive aus der Auktion aussteigen, sodass nur Bieter mit höheren Zahlungsbereitschaften übrigbleiben.²²³

Die Auktionsdynamik mit dem Verlust vor Augen, dass offenbar andere über das selbst gesetzte Preislimit hinausgehen und daher davor stehen, das begehrte Objekt zu erwerben, kann dazu führen, dass die Einschätzung des vertretbaren Preises sukzessive nach oben korrigiert wird.²²⁴ Die Entscheidung wird nicht mehr vollständig rational getroffen.²²⁵ Sind mehrere solcher Bieter dabei, dann verschiebt sich die Kurve in der vorherigen Abbildungen (zumindest in einigen Punkten) nach oben.²²⁶ Ob dies zu einem höheren Zuschlagspreis führt als im „statischen“ Fall (bei Festhalten an den mitgebrachten Zahlungsbereitschaften), hängt davon ab, ob auch der Bieter mit der ursprünglich höchsten Zahlungsbereitschaft sein gesetztes Limit nach oben ziehen muss, um den Zuschlag zu erhalten. Wiederum dürfte die Stärke dieses dynamischen Prozesses tendenziell ausgeprägter sein zum einen in Fällen, in denen nicht ausschließlich die ökonomischen Kalkulationen den Kaufanreiz bilden und die Zahlungsbereitschaften bestimmen, und zum andern, wo es um absolut kleine Beträge geht.²²⁷ Testbare Faktoren wären z. B. die Anzahl der Bieter in der Auktion, die Anzahl der am Auktionstag durchgeführten Auktionen, die Anzahl der abgegebenen Gebote oder die Auktionsform bzw. der Auktionstyp oder der absolute Betrag des Mindestgebotes.

223 Vgl. Rehkugler (2018), S. 81.

224 Vgl. Han / Strange (2014), S. 1 f.; Brannman / Klein / Weiss (1987), S. 31; Adam / Krämer / Müller (2016), S. 480 ff.; Elsinger / Schmidt-Dengler / Zulehner (2016), S. 21 ff.

225 Vgl. Kaufmann / Germer (2004), S. 195.

226 Vgl. Brannman / Klein / Weiss (1987), S. 31; Adam / Krämer / Müller (2016); S. 480 ff.; Elsinger / Schmidt-Dengler / Zulehner (2016), S. 21 ff.

227 Vgl. Rehkugler (2018), S. 81.

4.4 Ableitung von Hypothesen

Aus den beschriebenen Aspekten lassen sich verschiedene Fragestellungen ableiten. Die vorhandenen Daten limitieren die Prüfung der Fragestellungen dahingehend, dass nicht für alle Fragen die erforderlichen Daten vorliegen. Es werden daher zwei Hypothesen formuliert, die mit den vorhandenen Daten getestet werden können. Diese werden im ersten Teil des Kapitels herausgearbeitet. Im zweiten Unterkapitel werden all diejenigen Fragen dargestellt, die zwar von grundsätzlichem Interesse sind, die aufgrund fehlender Daten nicht im Rahmen der empirischen Analyse überprüft werden können.

4.4.1 Empirisch prüfbare Hypothesen

Auf Basis der vorhandenen Daten kann insbesondere geprüft werden, ob die objekt- und marktspezifischen Faktoren im Mindestgebot Berücksichtigung finden. Zudem kann analysiert werden, ob diese darüber hinaus Erklärungskraft für den Spread besitzen. Daraus ergeben sich die zwei nachfolgenden Hypothesen:

- H_1 : Im Mindestgebot werden objekt- und marktspezifische Faktoren in einem relevanten Umfang berücksichtigt

Im Rahmen der Auktion wird zu jedem versteigerten Objekt ein Verkehrswertgutachten erstellt. Dieses gibt den Verkehrswert der Immobilie wieder und dient als Basis für die Ableitung des Mindestgebotes. Dabei wird der Verkehrswert regelmäßig unverändert als Mindestgebot übernommen. Dies erscheint dahingehend plausibel, als dass ein risikoaverser Verkäufer, der sein Objekt freiwillig und ohne Druck veräußern möchte, nicht unterhalb des vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswertes veräußern möchte. Sollte er also durch die Wahl der Auktion als Preismechanismus das Risiko eingehen, auch Preise unterhalb des ermittelten Verkehrswertes akzeptieren zu müssen, so würde er einen anderen Preismechanismus wählen, der ihn vor einem solchen „Verlust“ bewahrt. Gleichwohl sind kleinere Abweichungen, z. B. im Rahmen von Rundungen (anstatt 445.000 EUR werden z. B. 450.000 EUR oder 440.000 EUR eingesetzt), denkbar. Unabhängig davon, ob der Verkehrswert unverändert oder leicht modifiziert als Mindestgebot verwendet wird, sind in beiden Fällen, wenn auch nicht explizit, die Objektcharakteristika und die

Marktsituation im Mindestgebot berücksichtigt. Werbewirksame Aussagen, z. B. von Auktionshäusern, dass die Auktion mit möglichst geringen Anfangsgeboten beginnen und das Mindestgebot damit vom Verkehrswert entkoppelt wäre, müssten zurückgewiesen werden und würden sich im Mindestgebot nicht niederschlagen. Die objekt- und marktspezifischen Faktoren sollten aus diesem Grund umfangreich²²⁸ im Mindestgebot berücksichtigt sein.

- H₂: Die objekt- und marktspezifischen Faktoren sind für die Erklärung des Spreads von untergeordneter Bedeutung

Auf Basis des theoretischen Modells ist es denkbar, dass die Auktionsteilnehmer die objekt- und marktspezifischen Faktoren anders bewerten als der Sachverständige. Demzufolge ist es auch denkbar, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren auch für die Erklärung des Spreads relevant sein könnten. Orientieren sich die Bieter jedoch an den Bewertungsansätzen des Sachverständigen, so dürften objekt- und marktspezifische Faktoren keinen großen Einfluss auf den Spread aufweisen. Es verbleiben somit nur auktionsspezifische Faktoren sowie persönliche Präferenzen als erklärende Faktoren²²⁹.

4.4.2 Weitere nicht testbare Fragestellungen

Neben den testbaren Hypothesen sind auch weitere Fragestellungen von Interesse, die jedoch nicht geprüft werden können. Zudem sind alternative Erklärungsansätze denkbar. So wirkt das Zinsniveau z. B. auf die Finanzierungskosten, aber auch auf die Rendite zinstragender Anlagen. Eine erste Fragestellung wäre daher, ob nur geringe Aufschläge beobachtet werden können, wenn die Rendite alternativer Anlagen auf einem vergleichbaren Niveau wie die von Immobilien liegt. Auch die Investition in eine Immobilie ist risikobehaftet. Neben dem Vermietungsrisiko existiert auch das Wertänderungsrisiko der Immobilie. Liegt die Rendite alternativer Anlagen, z. B. von Sparprodukten, auf einem vergleichbaren Niveau, so lohnt sich die Übernahme des Risikos der Immobilieninvestition nicht, da eine vergleichbare Rendite mit deutlich weniger Aufwand und Risiko

228 Mit umfangreich ist in diesem Zusammenhang gemeint, dass eine große Anzahl an signifikanten Ergebnissen zu erwarten ist und dass das Bestimmtheitsmaß des Modells hoch ist, sodass ein Großteil der auftretenden Varianz erklärt werden kann. Auch die Koeffizienten der entsprechenden Variablen sollten erwartungsgemäß variieren.

229 Das Modell kann mit dem ersten Modell verglichen werden. Sind die objekt- und marktspezifischen Faktoren bereits im Mindestgebot berücksichtigt, so sollte sich die Anzahl an signifikanten Koeffizienten reduzieren. Auch die Höhe der Koeffizienten sollte variieren. Zusätzlich sollte die Anpassungsgüte des Modells gering sein.

erzielbar wäre. Es wäre daher interessant zu analysieren, ob dies Auswirkung auf den Spread nimmt.

Eine weitere Frage lässt sich in Bezug auf die Nutzungsart der Immobilie formulieren: Ist der Spread bei gewerblichen Objekten oder Renditeobjekten geringer als bei privaten, wohnwirtschaftlich genutzten Objekten? Bei Investoren ist die Erzielung einer angemessenen Rendite das dominante Motiv. Persönliche Vorstellungen in Bezug auf die Objektcharakteristika sind von untergeordneter Bedeutung. Die Notwendigkeit, ein Objekt, welches den individuellen Vorstellungen entspricht, ersteigern zu müssen, ist bei Investitionsobjekten nicht gegeben. Renditeobjekte lassen sich leichter substituieren, sodass der Investor z. B. auf einen anderen Standort ausweichen kann, sollte die geforderte Rendite am ursprünglich geplanten Standort nicht realisierbar sein. Demzufolge ist zu erwarten, dass die sich einstellenden Auf- und Abschläge bei gewerblichen Objekten und Renditeobjekten geringer ausfallen als bei privaten, wohnwirtschaftlich genutzten Objekten. Die vorhandenen Daten sind hier nicht aussagekräftig, da z. B. bei Eigentumswohnungen eine Eigennutzung aber auch eine Nutzung als Renditeobjekt denkbar wären. Solche Konstellationen existieren z. B. auch bei Zwei- oder Dreifamilienhäusern, sodass hierzu nur eingeschränkt Aussagen getätigt werden können.

Des Weiteren ist von Interesse, inwiefern die Auktion als Preismechanismus Einfluss auf das Auktionsergebnis und damit den Spread nimmt. Neben dem Wettbewerb innerhalb der Auktion sind die Auktionsart, das Renommee des Auktionshauses, offene oder verdeckte Auktionen oder die Anzahl der Bieter denkbare, den Spread beeinflussende Faktoren. Aus theoretischen Überlegungen heraus könnte z. B. eine holländische Auktion zu anderen Ergebnissen führen als z. B. eine englische oder eine Vickrey-Auktion. Je prominenter das versteigernde Auktionshaus ist, desto größer ist die Reichweite und desto mehr Bieter nehmen von der Auktion Kenntnis und partizipieren an der Auktion. Werden innerhalb der Auktion viele Gebote abgegeben, so existiert ein großes Interesse an dem zu versteigernden Objekt. Durch die sich einstellende Dynamik korrigieren manche Bieter ihre Zahlungsbereitschaft nach oben, sodass sich ein „Bietergefecht“ ergibt, welches den Preis und den damit verbundenen Aufschlag in die

Höhe treibt. Es ist daher von Interesse, ob solche Faktoren den Spread in Teilen erklären können.

Damit zusammen hängt auch die nächste Fragestellung. Sollte im Rahmen der Analyse herausgearbeitet werden, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren in einem relevanten Umfang im Mindestgebot berücksichtigt werden und zudem den Spread nicht erklären können, so stellt sich die Frage nach alternativen Erklärungsansätzen. Können auch die auktionsspezifischen Faktoren den Spread nicht erklären, so verbleiben nur die persönlichen Präferenzen als Erklärung für den Spread.

Zudem wäre das Informationsniveau der Bieter von Interesse. Dabei ist es nicht von Bedeutung, ob der Bieter objektiv besser informiert ist oder ob er sich nur subjektiv besser informiert fühlt. Die zusätzlichen Informationen werden in der Preisbildung berücksichtigt. Je mehr Informationen dem Bietinteressenten vorliegen, desto realistischer kann er das Wirtschaftsgut, hier den Wert der Immobilie, einschätzen.²³⁰ Hier wäre von Interesse, ob der Bieter zusätzliche Informationen eingeholt hat und wenn ja, welche. Allerdings müssen nicht alle gelieferten Informationen für die Preisbildung relevant sein. Durch den Effekt des overconfidence bias²³¹ könnte es dazu kommen, dass der Bieter irrelevante Informationen als relevant einstuft und in die Preisbildung integriert, obwohl die gelieferten Informationen für die Werteinschätzung von untergeordneter Bedeutung sind. Das auf diese Weise gebildete vermeintlich höhere Informationsniveau führt sodann zu einer Verzerrung. Die auf Grundlage der Informationen gebildete Zahlungsbereitschaft kann von den objektiv berücksichtigbaren Faktoren des Sachverständigen abweichen, was sich in mehr oder weniger großen Aufschlägen manifestieren kann.

230 Vgl. Grossman / Stiglitz (1980), S. 399 ff.; Barlevy / Veronesi (2000), S. 85; Holthausen / Verrecchia (1990), S. 204.

231 Unter dem overconfidence bias wird der Umstand verstanden, dass Individuen ihre Kenntnisse und Fähigkeiten und / oder Wahrscheinlichkeiten für die Vorhersage oder Einschätzung von Ereignissen überschätzen. Vgl. Röder / Henze / Ludwig (2003), S. 468; Ko / Huang (2007), S. 545 ff.; Garcia / Sangiorgi / Urosevic (2007), S. 326 f.; Sandroni / Squintani (2013), S. 154 ff.; Grégoire (2016), S. 2 ff.

5 Empirische Analyse der den Auktions-spread bestimmenden Faktoren

Die auf Basis des theoretischen Modells formulierten Hypothesen werden nunmehr in diesem Kapitel empirisch getestet. Durch die Überprüfung werden die aufgestellten Hypothesen kontrolliert. Die Analyse geht dabei zweistufig vor: Zunächst wird das Mindestgebot der Auktion betrachtet. In diesem sollten die objekt- und marktspezifischen Faktoren enthalten sein. In der zweiten Stufe wird getestet, ob die verbliebenen Parameter den Spread erklären können.

5.1 Darstellung des Datensatzes

Zur empirischen Überprüfung potenzieller Einflussfaktoren stehen 4.893 Auktionen, die im Zeitraum zwischen 01.01.2010 und 31.12.2017 durchgeführt wurden, zur Verfügung. Zu jedem auktionierten Objekt existiert ein Kurzgutachten²³², aus dem die wesentlichen Charakteristika des Objektes hervorgehen. Aus den vorhandenen Daten können folgende Objektmerkmale extrahiert werden:²³³

- Lage: Bundesland, Landkreis, Stadt, Lage im Innen- oder Außenbereich,
- Grundstücksgröße,
- Wohn- bzw. Nutzfläche,
- Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten,
- bestehendes Erbbaurecht,
- Instandhaltungszustand,
- vorhandener Keller,
- bestehende Vermietung,
- vorhandener Denkmalschutz,
- Baujahr,
- Dachart,
- Energiebedarf (sofern vorhanden).

²³² Aus den Kurzgutachten geht das Bewertungsverfahren nicht hervor. Detailgutachten konnten zu den Objekten nicht angefordert werden, sodass nur über den Objekttyp auf das typischerweise verwendete Bewertungsverfahren schlussgefolgert werden kann.

²³³ Vgl. Schaper / Moll-Amrein (2016), S. 28 f.

Angaben zu der Mikrolage eines jeden Objektes fehlen den Daten. So sind z. B. die Straße oder die Qualität des Quartiers (z. B. Villengegend oder sozialer Brennpunkt) nicht bekannt²³⁴ und können daher nicht getestet werden.

Ergänzend werden Faktoren erhoben, die Rückschlüsse auf den jeweiligen Immobilienmarkt ermöglichen sollen. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Faktor	Parameter	Theoretische Basis	Datenbasis
Bevölkerungsgröße im Landkreis	Bevölkerungsdichte je Landkreis	Mankiw / Weil (1989) Poterba (1991)	Landesamt für Statistik
Bedarf an Wohnfläche	Neubaubedarf je 10.000 Einwohner pro Landkreis	Metzner (2018)	Landesamt für Statistik
Bedarf an Wohnfläche	Leerstandsquote pro Bundesland	Metzner (2018)	Landesamt für Statistik
Bedarf an Wohnfläche	Flächennachfrage in 1.000 m ² je Landkreis	Metzner (2018)	Landesamt für Statistik
Kaufkraft	Einkommen je Haushalt in TEUR pro Landkreis	Capozza/Seguin (1996)	Landesamt für Statistik
Kaufkraft	BIP pro Einwohner je Landkreis	Metzner (2018)	Landesamt für Statistik
Kaufkraft	Arbeitslosenquote je Landkreis	Metzner (2018)	Landesamt für Statistik
Rendite alternativer Anlagen	Zinsniveau (Leitzins)	DiPasquale/Wheaton (1996)	Deutsche Bundesbank

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 6: Makroökonomische Faktoren

²³⁴ In den Kurzgutachten werden diese aus Gründen des Datenschutzes und um nicht abgestimmte individuelle „vor-Ort-Besichtigungen“ zu vermeiden nicht angegeben.

In Bezug auf die auktionsspezifischen Faktoren lassen sich die nachfolgenden Parameter aus den Daten extrahieren:

- Auktionslimit (Mindestgebot),
- Auktionspreis,
- Auktionsart,
- versteigerndes Auktionshaus,
- Anzahl der Fotos im Exposé,
- Anzahl der durchgeführten Auktionen am Auktionsstichtag.

Der beobachtbare Spread ergibt sich aus der Differenz zwischen Auktionspreis und Mindestgebot. Eine Besonderheit der Daten liegt in der Tatsache, dass Objekte nicht unterhalb des Auktionslimits veräußert werden können. Ein Abschlag kann daher in den vorhandenen Daten nicht beobachtet werden.

5.2 Erläuterung der Methodik

5.2.1 Darstellung der Methodik

Ein Ziel der Arbeit ist es, die Faktoren zu identifizieren, die einen Spread zwischen dem Mindestgebot und dem Zuschlagspreis erklären können. Wenn als Hypothese aufrechterhalten werden soll, dass als Mindestgebot der Verkehrswert angesetzt wird, dann sollten objekt- und marktspezifische Faktoren für die Höhe des Spreads von eingeschränkter Relevanz sein, da sie ja bereits im Verkehrswert idealtypisch schon abgebildet sind. Bei den meisten Immobilienauktionen wird typischerweise jedoch nur das Mindestgebot angegeben. Der Verkehrswert der Immobilie findet sich, sofern er überhaupt angegeben wird, nur punktuell. Daraus ergibt sich, dass das Mindestgebot und der Verkehrswert nicht zwangsweise identisch sein müssen. Für die Festlegung des Mindestgebotes existiert, mit Ausnahme der Zwangsversteigerung, keine einheitliche Vorgehensweise. Das Mindestgebot kann durch die Auktionshäuser willkürlich festgelegt werden. Verschiedene Auktionshäuser suggerieren den Bietern, dass die aufgerufenen Mindestgebote unterhalb des Verkehrswertes festgelegt werden. Liegt das Mindestgebot unterhalb des fundamentalen Immobilienwertes, so besteht die bereits skizzierte Möglichkeit, „Schnäppchen“ zu realisieren, was etwaige Aufschläge

auf das niedrigere Mindestgebot leicht erklären würde. Andere Auktionshäuser kommunizieren offen, dass der ermittelte Verkehrswert als Mindestgebot dient.

In einer ersten Stufe wird daher geprüft, inwiefern objekt- und marktspezifische Faktoren im Mindestgebot berücksichtigt wurden. Sollten diese Faktoren zu großen Teilen im Mindestgebot abgebildet werden, so sollten diese nur noch von eingeschränkter Relevanz für den Spread sein. Zur Überprüfung der Ergebnisse des ersten Modells wird des Weiteren getestet, ob die objekt- und marktspezifischen Faktoren auch den sich einstellenden Auf- oder Abschlag erklären können. Erwartungsgemäß sollten die Faktoren nur einen kleinen Erklärungsgehalt aufweisen, da diese bereits in das Mindestgebot integriert wurden. In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob die verbleibenden objektspezifischen Faktoren den Auktionsspread erklären können.

Aufgrund der Fragestellung erscheinen strukturprüfende Verfahren zweckdienlich. Strukturprüfende Verfahren sind Verfahren, deren primäres Ziel in der Überprüfung von Zusammenhängen zwischen Variablen liegt. Folglich sollen Abhängigkeiten zwischen einer interessierenden, abhängigen Variablen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen (Einflussfaktoren) überprüft werden. Den Verfahren gehen sachlogische oder theoretische Überlegungen voraus, die mit Hilfe der Verfahren überprüft werden sollen.²³⁵ Zu den strukturprüfenden Verfahren zählen die lineare und nicht-lineare Regression, die Zeitreihenanalyse, die Varianzanalyse, die Diskriminanzanalyse, die Kontingenzanalyse sowie die logistische Regression, die Strukturgleichungsanalyse und die Conjoint-Analyse zur Analyse von Präferenzstrukturen. Im Rahmen der Regressionsanalyse können Zusammenhänge zum einen quantitativ beschrieben und erklärt werden, zum anderen können Werte der abhängigen Variable geschätzt bzw. prognostiziert werden. Ergänzend lassen sich Hypothesen über Wirkungsbeziehungen überprüfen. Die Regressionsanalyse scheint daher die geeignete Analyseverfahren für die Untersuchung darzustellen.

Ein lineares Regressionsmodell versucht eine lineare Beziehung zwischen einer zu erklärenden Variablen y und einer oder mehreren erklärenden Variablen x_j

²³⁵ Vgl. Backhaus et al. (2015), S. 14 f.

herzustellen.²³⁶ Es kann zwischen Zeitreihenregressionen (time series regressions), Querschnittsregressionen (cross section regressions) und Panel-Regressionen (panel regressions) differenziert werden. Bei Zeitreihenregressionen wird versucht, ein Untersuchungsmerkmal eines Beobachtungsobjektes zu verschiedenen Zeitpunkten durch eine oder mehrere Variablen zu erklären. Bei Querschnittsregressionen wird versucht, ein Untersuchungsmerkmal von verschiedenen Beobachtungsobjekten zu einem bestimmten Zeitpunkt durch eine oder mehrere Variablen zu erklären.²³⁷ Panel-Regressionen verbinden die zwei Dimensionen einer Querschnitts- und Zeitreihenregression. Durch die Panel-Regression kann unbeobachtete Heterogenität aufgedeckt und im Regressionsmodell berücksichtigt werden. Hierzu wird die Panelstruktur²³⁸ der Daten ausgenutzt. Die beiden wichtigsten linearen Paneldatenmodelle sind das Paneldatenmodell mit festen Effekten (fixed effects model) und das Paneldatenmodell mit zufälligen Effekten (random effects model). Die beiden Modelle unterscheiden sich in den Annahmen, die an den Fehlerterm des Modells gestellt werden, und erlauben die Herleitung verschiedener Schätzer.

Aus den Daten ergibt sich, dass Untersuchungsmerkmale von verschiedenen Beobachtungsobjekten vorliegen, sodass ein Querschnittsregressionsmodell berechnet wird. Als zu erklärende bzw. abhängige Variable dienen in einem ersten Schritt das „Auktionslimit“ und anschließend der „Spread“, der sich aus dem „Auktionspreis“ und dem „Auktionslimit“ bzw. „Mindestgebot“ ergibt. Als erklärende Größen dienen die „Lage“, „Grundstücksgröße“, „Wohn- bzw. Nutzfläche“, „Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten“, „bestehendes Erbbaurecht“, „Instandhaltungszustand“, „bestehende Vermietung“, „vorhandener Denkmalschutz“, „Baujahr bzw. Alter“, „Dachart“ und der „Energiebedarf“, sofern dieser ausgewiesen wurde. Diese Faktoren stellen die objektbezogenen Faktoren dar. Zusätzlich werden die „Bevölkerungsdichte je Landkreis“ der „Neubaubedarf je 10.000 Einwohner pro Landkreis“, die „Leerstandsquote pro Bundesland“, das „Einkommen je Haushalt in TEUR pro Landkreis“, die „Flächennachfrage in 1.000 m² je Landkreis“, das „BIP in MEUR je Landkreis“, die „BIP Veränderungsrate je Landkreis“ und die „Arbeitslosenquote je Landkreis“ ergänzt. Bei den

236 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 215.

237 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 215.

238 Zu einer beobachteten Einheit (z. B. Individuen) liegen Daten zu unterschiedlichen Zeitpunkten vor.

Werten handelt es sich um Durchschnittswerte des Betrachtungszeitraums²³⁹. Diese Faktoren stellen die marktbezogenen Faktoren dar. Da nicht alle Faktoren für alle Objektarten gleichermaßen relevant sind, wird die Stichprobe aufgeteilt in bebaute und unbebaute Grundstücke. Durch die Aufteilung kann sichergestellt werden, dass nur solche Faktoren getestet werden, die auch kausal sinnvoll erscheinen. So wäre es bspw. wenig zielführend, den Ausstattungsstandard bei unbebauten Grundstücken zu testen. Es ergibt sich das nachfolgende Regressionsmodell:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, n \quad (14)$$

mit

y_i = Wert der zu erklärenden Größe (Regressand) in i

X_{ji} = Wert der j -ten erklärenden Größe (Regressor) in i

β_0 = Regressionskonstante

β_j = Regressionskoeffizient der j -ten erklärenden Größe

ε_i = Wert der Störvariablen (Restgröße, Residuum) des Objektes i

Der Index i drückt aus, dass es sich um ein Beobachtungsmerkmal des i -ten Untersuchungsobjektes handelt.²⁴⁰ Die zu erklärende Größe y_i ergibt sich als Linearkombination zwischen einer Regressionskonstanten β_0 , den mit β_j gewichteten erklärenden Variablen x_{ji} ($j = 1, \dots, k$) sowie einer Störgröße ε_i .²⁴¹ Die Konstante β_0 und die mit β_j gewichteten erklärenden Variablen x_{jt} stellen die systematische Komponente, das Residuum ε_t die unsystematische Komponente des Regressionsmodells dar.

In der zweiten Stufe wird sodann der „Spread“ als abhängige Variable definiert. Allerdings dient die Analyse dieses Mal nicht der Validierung der ersten Ergebnisse, sondern die verbleibenden Faktoren „versteigerndes Auktionshaus“, „Anzahl der Fotos im Exposé“, „Anzahl der durchgeführten Auktionen am Auktionsstichtag“ und „Jahr der Auktion“ werden als unabhängige Variablen getestet. Alle übrigen Variablen wurden im Rahmen der Validierung bereits getestet.

²³⁹ Grundsätzlich wäre es auch denkbar gewesen die Werte für ein jedes Auktionsjahr zu verwenden. Allerdings sind zum Betrachtungszeitraum nicht alle relevanten Daten vollumfänglich vorgelegen, sodass die auf die publizierten Durchschnittswerte, die vollständig vorlagen, zurückgegriffen wurde, um die Problematik fehlender Werte zu umgehen.

²⁴⁰ Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 217 f.

²⁴¹ Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 216.

Durch die Regression soll überprüft werden, ob der sich einstellende Spread durch die verbliebenen Variablen zumindest in Ansätzen erklärt werden kann²⁴².

5.2.2 Prämissen des Regressionsmodells

Die Güte der Schätzung für die Regressionsparameter sowie die Anwendbarkeit der Tests zur Überprüfung der Güte des Modells hängen von spezifischen Annahmen ab. Bei der Durchführung einer Regressionsanalyse werden unterschiedliche Annahmen getroffen, wie nachfolgend dargestellt:²⁴³

1. Das Modell ist richtig spezifiziert, d. h.
 - zwischen den Parametern β_0 und β_k besteht eine lineare Beziehung,
 - es enthält die relevanten erklärenden Variablen,
 - die Zahl der zu schätzenden Parameter ist kleiner als die Zahl der vorliegenden Beobachtungen.
2. Die Störgrößen haben den Erwartungswert null: $E(\varepsilon_i) = 0$ für alle $t = 1, \dots, n$.
3. Es besteht keine große Korrelation zwischen der erklärenden Variable und der Störgröße: $\text{Cov}(X_{ki}, \varepsilon_i) = 0$.
4. Die Störgrößen haben eine konstante Varianz: $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$ (Homoskedastizität).
5. Die Störgrößen sind unkorreliert, auch untereinander, zwischen den Objekten: $\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_{i-j}) = 0$ für $j \neq 0$ (keine Autokorrelation, auch keine Kreuzkorrelation).
6. Zwischen den erklärenden Variablen X_{ki} besteht keine lineare Abhängigkeit (keine Multikollinearität).
7. Die Störgrößen ε_i sind normalverteilt.

Wie die Prämissen verdeutlichen, ist die Störgröße von besonderer Bedeutung. Diese trägt der bestehenden Unsicherheit bei der Modellierung empirischer Sachverhalte Rechnung. Die Störgröße vereint alle Einflüsse, die nicht in Form von erklärenden Variablen auf die zu erklärende Variable einwirken. Insbesondere bei unvollständigen Modellen ist die Störgröße daher von Bedeutung, da nicht ohne weiteres alle Einflussgrößen von y_i berücksichtigt werden können. Die Erhebung aller Einflussgrößen ist regelmäßig mit überproportionalem Auf-

²⁴² Eine vollständige Darstellung und Diskussion der Variablen mit Darstellung der deskriptiven Statistik erfolgt in Kapitel 5.3.2.

²⁴³ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 98; Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 218.

wand verbunden oder technisch nicht möglich. Teilweise sind nicht alle erklärenden Parameter bekannt.

Bei der durchgeführten Analyse ist davon auszugehen, dass das berechnete Modell unvollständig ist und nicht alle relevanten Parameter erfasst wurden. Der mit der Ermittlung aller Parameter verbundene Aufwand, sofern alle Parameter bekannt sind, steht nicht in Relation zu dem damit verbundenen Nutzen. Der Mehrwert des Modells besteht darin, dass es einfacher ist als die Realität und sich auf die Wiedergabe wesentlicher struktureller Aspekte beschränkt. Werden nicht alle relevanten Faktoren im Modell berücksichtigt, so bleibt die Modellformulierung unvollständig, was sich in einer möglichen Verzerrung der Schätzwerte niederschlägt. Zudem können Fehler in den Daten (z. B. Messfehler oder Auswahlfehler) nicht ausgeschlossen werden.²⁴⁴ Um mögliche Fehlspezifikationen aufdecken zu können, kann der RESET-Test nach Ramsey berechnet werden.²⁴⁵ Dieser verfügt über eine hohe Leistungsfähigkeit, was die Identifikation von Fehlspezifikationen angeht.²⁴⁶ Denkbare Fehlspezifikationen sind z. B. fehlende Variablen, eine falsche funktionale Form oder Heteroskedastizität.²⁴⁷ Der Test misst die Wahrscheinlichkeit, ob ein gegebenes Modell durch das Hinzufügen von unabhängigen Variablen verbessert werden kann. Ist das Modell korrekt spezifiziert, so sollten die hinzugefügten Variablen insignifikant sein.²⁴⁸ Daraus ergibt sich auch, dass jede nichtlineare Funktion (z. B. Polynome) unabhängiger Variablen insignifikant sein muss.²⁴⁹ Ausgangspunkt des Tests ist das zu prüfende Modell:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (15)$$

Um Fehlspezifikationen aufdecken zu können, geht der Test dreistufig vor. Zunächst wird das Modell \hat{Y}_i mit Hilfe einer OLS-Regression geschätzt.²⁵⁰ Es ergibt sich das geschätzte Modell:²⁵¹

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (16)$$

244 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 97 f.

245 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 392.

246 Vgl. Ramsey / Alexander (1984), S. 352 f.

247 Vgl. Ramsey (1969), S. 353 ff.

248 Vgl. Anscombe (1961), S. 1 f.

249 Vgl. Studenmund (2000), S. 193.

250 Vgl. Studenmund (2000), S. 193.

251 Vgl. Studenmund (2000), S. 193.

Dem geschätzten Modell \hat{Y}_i werden sodann nichtlineare Funktionen von \hat{Y}_i (z. B. \hat{Y}_i^2 , \hat{Y}_i^3 , \hat{Y}_i^4) als zusätzlich unabhängige Variablen hinzugefügt. Es ergibt sich als neues Modell:²⁵²

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \hat{\beta}_3 \hat{Y}_i^2 + \hat{\beta}_4 \hat{Y}_i^3 + \hat{\beta}_5 \hat{Y}_i^4 + \varepsilon_i \quad (17)$$

Auch dieses Modell wird mit Hilfe einer OLS-Regression geschätzt. Anschließend werden die Gleichungen (16) und (17) mit Hilfe eines F-Tests miteinander verglichen.²⁵³ Die Nullhypothese des Tests lautet, dass das Modell vollständig korrekt spezifiziert wurde, die Alternativhypothese, dass ein Spezifikationsfehler vorliegt:²⁵⁴

$$\begin{aligned} H_0: \hat{\beta}_3 = \hat{\beta}_4 = \hat{\beta}_5 = 0 \\ H_1: \hat{\beta}_3 \neq \hat{\beta}_4 \neq \hat{\beta}_5 \neq 0 \end{aligned}$$

Wird die Nullhypothese abgelehnt, so liegt ein Spezifikationsfehler vor. Der Test gibt allerdings keine Auskunft darüber, welche Form von Spezifikationsfehler vorliegt, sodass das Modell trotz seiner hohen Leistungsfähigkeit limitiert ist. Die Identifikation des Spezifikationsfehlers muss im Anschluss mit Hilfe weiterer Tests erfolgen.²⁵⁵

Eine weitere Prämisse des linearen Regressionsmodells verlangt, dass der Störterm über eine konstante Varianz verfügt und nicht von den unabhängigen Variablen und von der Reihenfolge der Beobachtungen abhängig ist (Homoskedastizität). Ist dies nicht der Fall, so liegt Heteroskedastizität vor. Heteroskedastizität führt zur Ineffizienz der Schätzung und verfälscht den Standardfehler des Regressionskoeffizienten. Heteroskedastizität kommt dabei insbesondere in Querschnittsregressionen vor, sodass im Rahmen der Analyse ein Test auf Heteroskedastizität durchzuführen ist. Die Aufdeckung von Heteroskedastizität kann auf zwei Arten erfolgen. Zunächst kann eine visuelle Inspektion der Residuen erfolgen. Bei einer optischen Überprüfung der Heteroskedastizität werden die Residuen gegen die prognostizierten bzw. geschätzten Werte von Y geplottet.²⁵⁶ Liegt Heteroskedastizität vor, so ergibt sich ein typisches Dreiecksmuster, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

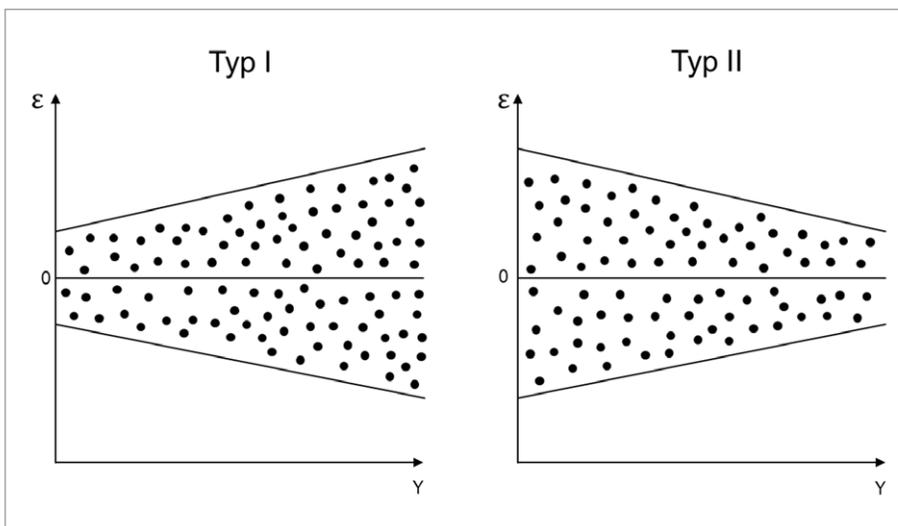
252 Vgl. Studenmund (2000), S. 193; Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 392.

253 Vgl. Studenmund (2000), S. 193; Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 392.

254 Vgl. Ramsey (1969), S. 361; Anscombe (1961), S. 1 f.

255 Vgl. Studenmund (2000), S. 193; Wooldridge (2010), S. 138; Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 392.

256 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 103.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Backhaus et al. (2014), S. 103.

Abbildung 16: Heteroskedastizität Typ I und Typ II

Die Abbildung zeigt die beiden Ausprägungen der Heteroskedastizität. Links ist Heteroskedastizität Typ I und rechts Heteroskedastizität vom Typ II zu erkennen. Neben einer optischen Überprüfung können auch Tests auf Heteroskedastizität durchgeführt werden. Zu den bekanntesten Tests zählen der Goldfeld / Quandt-Test, der White-Test, der Levene-Test, der Glejser-Test, der RESET-Test und der Breusch-Pagan-Test. Sollte die optische Überprüfung keine eindeutigen Ergebnisse ermöglichen, so wird der Breusch-Pagan-Test durchgeführt. Der Test beruht auf dem Zusammenhang zwischen den quadrierten OLS-Residuen und ausgewählten Variablen, von denen vermutet wird, dass sie für die Heteroskedastizität ursächlich sind.²⁵⁷ Der Test ist sodann geeignet, wenn eine ungefähre Vorstellung darüber besteht, welche Art von Heteroskedastizität besteht, d. h. von welchen Variablen die Varianzen der Störvariablen abhängig sein könnten.²⁵⁸ Die Nullhypothese lautet, dass Homoskedastizität existiert, und die Alternativhypothese, dass im Modell

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (18)$$

Heteroskedastizität der Art

²⁵⁷ Vgl. Assenmacher (2002), S. 188.

²⁵⁸ Vgl. von Auer (2007), S. 373; Assenmacher (2002), S. 188.

$$\sigma_i^2 = \sigma^2 f(\alpha_1 z_{i1} + \dots + \alpha_{il} z_{il}) \text{ mit } z_1 \equiv 1 \quad (19)$$

vorliegt. Die mit z_{il} bezeichneten Variablen entsprechen den bekannten unabhängigen Variablen, α_{il} bezeichnet deren unbekanntes Koeffizienten.²⁵⁹ Für den Test ist es unerheblich, ob alle oder nur einige unabhängige Variablen integriert werden. Die Funktion f ist für alle Werte der unabhängigen Variablen z_i größer als null und mindestens zweimal stetig differenzierbar.²⁶⁰ Die Nullhypothese zeitkonstanter²⁶¹ Varianzen limitiert die Koeffizienten α_i in Gleichung (17/18) dahingehend, dass $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_i = 0$ gilt.²⁶² Die Varianz beträgt $\sigma_i^2 = f(\alpha_1) = \sigma^2$ und ist konstant über i .²⁶³ Um die Nullhypothese zu testen, wird eine Hilfsregression berechnet, in der die z_i -Variablen auf die quadrierten OLS-Residuen regressiert werden. Für die Hilfsregression ergibt sich:

$$z_1 = c = 1 \quad (20)$$

$$\varepsilon_i^2 = \gamma_1 + \gamma_2 z_{i2} + \dots + \gamma_l z_{il} + v_i \quad (21)$$

wobei l die Anzahl der Koeffizienten der Hilfsregression bezeichnet (inkl. Interzept). Anschließend wird das Bestimmtheitsmaß $R_{\varepsilon^2}^2$ berechnet. In einem nächsten Schritt kann aufgezeigt werden, dass die Teststatistik

$$LM = nR_{\varepsilon^2}^2 \sim \chi_{l-1}^2 \quad (22)$$

asymptotisch χ^2 -verteilt mit $l - 1$ Freiheitsgraden ist.²⁶⁴ Die Nullhypothese ist gegenüber der Alternativhypothese abzulehnen, wenn die LM-Statistik²⁶⁵ den kritischen Wert aus der Chi-Quadrat-Verteilung übersteigt. Dies ist gegeben, wenn $nR_{\varepsilon^2}^2$ größer ist als der kritische Wert der χ^2 -Verteilung mit $l - 1$ Freiheitsgraden. Der Test gilt nur für große Stichproben und ist nur asymptotisch gültig.

Ein weiteres Problem könnte eine hohe positive oder negative Korrelation der Residuen untereinander darstellen. Das lineare Regressionsmodell basiert auf der Prämisse, dass die Residuen in der Grundgesamtheit unkorreliert sind. Ist

259 Vgl. Breusch / Pagan (1979), S. 1288.

260 Vgl. Assenmacher (2002), S. 188.

261 Es wird eine Querschnittsregression betrachtet.

262 Vgl. Breusch / Pagan (1979), S. 1288.

263 Vgl. Breusch / Pagan (1979), S. 1288.

264 Vgl. Breusch / Pagan (1979), S. 1289 f.; Assenmacher (2002), S. 188 f.

265 Bei der LM-Statistik handelt es sich um einen Spezialfall eines Lagrange-Multiplier Tests.

diese Bedingung nicht gegeben, so liegt Autokorrelation vor. Die Abweichungen von der Regressionsgeraden sind dann nicht mehr zufällig, sondern in ihrer Richtung z. B. von den Abweichungen vorheriger Beobachtungen abhängig. Autokorrelation tritt insbesondere bei Zeitreihen- und Panel-Regressionen auf. Zur Aufdeckung kann die Durbin / Watson-Statistik berechnet werden. Gegenstand des Tests ist die Reihenfolge der Residuen der Beobachtungswerte. Es wird die Nullhypothese H_0 überprüft, dass die Beobachtungswerte nicht autokorreliert sind. Zur Prüfung der Hypothese wird ein empirischer Wert d ermittelt, der die Differenzen zwischen den Residuen von aufeinander folgenden Beobachtungswerten aggregiert.²⁶⁶ Für d ergibt sich:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^T e_t^2} \quad (23)$$

Niedrige Werte von d deuten auf positive Autokorrelation hin, hohe Wert von d auf negative Autorkorrelation. Strebt d gegen 2, so liegt keine Autokorrelation vor.²⁶⁷ Autokorrelation führt zu Verzerrungen bei der Ermittlung des Standardfehlers der Regressionskoeffizienten. Die Folge sind Fehler bei der Bestimmung der Konfidenzintervalle für die Regressionskoeffizienten.²⁶⁸ Da es sich bei den Daten um eine Querschnittsregression handelt, sollte das Problem der Autokorrelation von untergeordneter Bedeutung sein.

Ein weiteres Problem, das im Rahmen der Analyse auftreten kann, stellt die Multikollinearität dar. Eine Prämisse des linearen Regressionsmodells besagt, dass die Regressoren nicht exakt linear abhängig sein dürfen. Ein Regressor darf demzufolge nicht als lineare Funktion der übrigen Regressoren darstellbar sein. Wäre dies möglich, so würde perfekte Multikollinearität vorliegen und die Regressionsanalyse wäre nicht durchführbar. Da eine hohe Korrelation zwischen den unabhängigen Variablen nicht ausgeschlossen werden kann, ist ein Test auf Multikollinearität durchzuführen. Zur Aufdeckung der Multikollinearität empfiehlt sich eine Regression jeder unabhängigen Variablen X_t auf die übrigen unabhängigen Variablen. Hierdurch lässt sich deren lineare Abhängigkeit ermitteln. Als Maßstab lässt sich das Bestimmtheitsmaß R_t^2 ermitteln. Ein Wert $R_t^2 = 1$ bedeutet, dass sich die Variable X_t als Linearkombination der anderen

²⁶⁶ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 105.

²⁶⁷ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 106.

²⁶⁸ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 105.

unabhängigen Variablen erzeugen lässt und daher überflüssig ist.²⁶⁹ Für Werte von R_t^2 nahe eins gilt die Interpretation entsprechend. Mit Hilfe von R_t^2 lässt sich zudem die Toleranz und der Variance Inflation Factor (VIF) ermitteln.²⁷⁰ Für die Toleranz gilt:²⁷¹

$$T_t = 1 - R_t^2 \quad (24)$$

mit

R_t^2 = Bestimmtheitsmaß für Regression der unabhängigen Variablen X_t auf die übrigen Variablen in der Regressionsfunktion

$x_t = f(X_1, \dots, X_{t-1}, X_{t+1}, \dots, X_n)$

$$VIF_t = \frac{1}{1 - R_t^2} \quad (25)$$

Toleranzwerte nahe null deuten auf starke Multikollinearität der entsprechenden Variable mit den übrigen Variablen hin. Ihre Aufnahme in das Modell ist daher zu vermeiden. Exakte Grenzen existieren jedoch nicht. Für $T_t = 0,1$ ergibt sich ein $VIF_t = 10$, was sich als Grenzwert etabliert hat.²⁷²

Eine weitere Prämisse des Regressionsmodells stellt die Annahme dar, dass die Störgrößen normalverteilt sind. Sind die Störgrößen normalverteilt, dann sind auch die Regressoren normalverteilt, was eine Voraussetzung für die Durchführung von Signifikanztests darstellt.²⁷³ Wird die Prämisse verletzt, so ist die Gültigkeit der Signifikanztests bei kleinen Stichproben nicht gewährleistet. Allerdings gilt zu beachten, dass bei zunehmender Stichprobengröße (ca. $n > 40$) die Signifikanztest unabhängig von der Normalverteilungsannahme der Störgrößen Gültigkeit besitzen.²⁷⁴ Das Problem ist bei großen Stichproben also von eingeschränkter Relevanz. Zur Prüfung der Normalverteilungsannahmen stehen unterschiedliche Tests zur Verfügung. Zu den bekanntesten Verfahren zählen der Jarque-Bera-Test, Shapiro-Wilk-Test und Shapiro-Francia-Test, Kolmogorov-Smirnov-Test und der Anderson-Darling-Test. Im Rahmen der Arbeit wird der Shapiro-Wilk-Test bzw. Shapiro-Francia-Test berechnet, da diese über eine große

269 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 379.

270 Vgl. Belsely / Kuh / Welsch (1980), S. 93.

271 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 380.

272 Vgl. Diamantopoulos / Riefler (2008), S. 1212.

273 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 110.

274 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 110.

statistische Teststärke verfügen.²⁷⁵ Der Shapiro-Francia Test stellt eine Weiterentwicklung des Shapiro-Wilk-Tests²⁷⁶ dar und ist auch für größere Stichproben geeignet.²⁷⁷ Der Shapiro-Wilk-Test bzw. Shapiro-Francia-Test prüft die Hypothese, ob die Grundgesamtheit einer gezogenen Stichprobe normalverteilt ist.²⁷⁸ Hierzu wird eine W -Teststatistik berechnet. Die Nullhypothese H_0 formuliert die Annahme, dass die Grundgesamtheit normalverteilt ist. Die Alternativhypothese H_1 unterstellt demgegenüber, dass die Grundgesamtheit nicht normalverteilt ist. Wenn der berechnete Wert der W -Teststatistik größer ist als der kritische Wert der W -Teststatistik, wird die Nullhypothese nicht abgelehnt und es wird Normalverteilung angenommen. Alternativ können auch p -Werte zur Prüfung der Normalverteilungsannahme verwendet werden. Die Nullhypothese wird dann nicht abgelehnt, wenn ein definiertes Signifikanzniveau nicht überschritten wird. Mit $m' = (m_1, m_2, \dots, m_n)$ wird der Vektor der Erwartungswerte einer Zufallsvariablen bezeichnet. $V = (v_{ij})$ benennt die dazugehörige Kovarianzmatrix. Werden die x_i -Werte einer zufällig gezogenen Stichprobe n einer Normalverteilung der Größe nach sortiert $x_1 \leq x_2 \dots \leq x_n$, dann gilt:²⁷⁹

$$E(x_i) = m_i \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (26)$$

und

$$\text{Cov}(x_i, x_j) = v_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n). \quad (27)$$

Mit $y' = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ wird ein Vektor von sortierten zufälligen Beobachtungen bezeichnet. Der Test geht von der Hypothese aus, dass $\{y_i\}$ eine Stichprobe einer Normalverteilung mit unbekanntem Mittelwert μ und unbekannter Varianz σ^2 darstellt. Wenn $\{y_i\}$ eine normalverteilte Stichprobe darstellt, dann kann y_i wie folgt ausgedrückt werden:²⁸⁰

$$y_i = \mu + \sigma x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n). \quad (28)$$

275 Vgl. Royston (1983), S. 299; Steinskog / Tjøstheim / Kvamstø (2007); S. 1155 ff.; Razali / Wah (2011), S. 32; Marmolejo-Ramos / González-Burgos (2013), S. 146.

276 Der Shapiro-Wilk-Test liefert die besten Ergebnisse für Stichproben von $n \leq 50$. Oberhalb dieser Stichprobengröße kann der Shapiro-Francia-Test als Alternative verwendet werden. Da der Shapiro-Francia Test aber explizit auf dem Shapiro-Wilk-Test beruht und eine Erweiterung darstellt, wird auch dieser kurz vorgestellt. Vgl. Shapiro / Wilk (1965), S. 603 ff.; Shapiro / Francia (1972), S. 215.

277 Vgl. Shapiro / Francia (1972), S. 215.

278 Vgl. Shapiro / Wilk (1965), S. 591 f.

279 Vgl. Shapiro / Wilk (1965), S. 592; Shapiro / Francia (1972), S. 215.

280 Vgl. Shapiro / Wilk (1965), S. 592; Shapiro / Francia (1972), S. 215.

Die Berechnung der W-Teststatistik erfolgt dann wie nachfolgend dargestellt.²⁸¹

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (29)$$

mit

$$a' = (a_1, a_2, \dots, a_n) = \frac{m'V^{-1}}{(m'V^{-1}V^{-1}m)^{1/2}} \quad (30)$$

Im Zähler berechnet die Teststatistik also mit Hilfe eines ersten Schätzers, wie die Varianz einer Stichprobe aussehen müsste, wenn sie aus einer normalverteilten Grundgesamtheit stammt. Diese erwartete Varianz wird mit der tatsächlichen Varianz der Stichprobe verglichen, welche im Nenner steht. Ist die Grundgesamtheit der Stichprobe annähernd normalverteilt, dann sollten beide Schätzer in etwa zu demselben Ergebnis kommen. Je geringer die geschätzten Varianzen also divergieren, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Grundgesamtheit der Stichprobe in Wirklichkeit normalverteilt ist. Für V existieren nur Werte für einen Stichprobenumfang von $n \leq 50$, sodass der Test für größere Datenmengen nicht anwendbar ist.

Der Shapiro-Francia-Test (W' -Test) liefert für dieses Problem eine approximative Lösung. Bei großen Stichproben können die Beobachtungen $\{y_i\}$ als unabhängig betrachtet werden.²⁸² Hierdurch kann V^{-1} durch die Identitätsmatrix I bei der Schätzung der Steigung der Regressionslinie ersetzt werden.²⁸³ Es ergibt sich:

$$W' = \frac{(\sum_{i=1}^n b_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (31)$$

mit

$$b' = (b_1, b_2, \dots, b_n) = \frac{m'}{(m'm)^{1/2}} \quad (32)$$

Durch die Modifikation können auch große Stichproben und Datensätze auf Normalverteilung geprüft werden. Grundsätzlich stellt die Normalverteilungsannahme der Residuen eine der zentralen Regressionsprämissen dar. Insbesondere in kleinen Stichproben ist der Test daher relevant. In großen Stichproben ist dies aufgrund des zentralen Grenzwertsatzes jedoch von untergeordneter Bedeutung. Der zentrale Grenzwertsatz besagt, dass die Summe einer großen

281 Vgl. Shapiro / Wilk (1965), S. 592; Shapiro / Francia (1972), S. 215.

282 Vgl. Shapiro / Francia (1972), S. 515.

283 Vgl. Shapiro / Francia (1972), S. 515.

Anzahl von unabhängigen identisch verteilten Zufallsvariablen mit endlicher Varianz approximativ normalverteilt ist.²⁸⁴

Eine weitere Verzerrung kann durch geclusterte Residuen entstehen.²⁸⁵ Dies ist unabhängig davon, ob eine Querschnitts-, Zeitreihen- oder Panelregression gerechnet wird. Beinhalten die Daten spezifische Cluster, so können die Störterme innerhalb der Cluster korreliert sein.²⁸⁶ Diese Korrelation tritt auf, wenn ein einzelnes Merkmal für Gruppen von Beobachtungen innerhalb des Clusters identisch oder ähnlich ist.²⁸⁷ Die Störterme zwischen den Clustern untereinander sind unabhängig bzw. unkorreliert.²⁸⁸ Beispiele für Cluster sind z. B. spezifische Regionen, Branchen oder Schulklassen.²⁸⁹ Liegen geclusterte Residuen vor, so kann eine cluster-robuste Varianz-Kovarianzmatrix berechnet werden:²⁹⁰

$$\text{var}_{\text{cluster}}(\hat{\beta}) = (X'X)^{-1} \left(\frac{G}{G-1} \frac{n-1}{n-k} \sum_{g=1}^G X_g \hat{\epsilon}_g \hat{\epsilon}_g' X_g' \right) (X'X)^{-1} \quad (33)$$

wobei $g = 1, \dots, G$ die Cluster bezeichnet, $\hat{\epsilon}_g$ den Vektor mit den Residuen des Clusters g , und X_g die Matrix der Regressoren für Cluster g . Gelten die zuvor beschriebenen Annahmen und geht G gegen ∞ , so sind die entsprechenden Standardfehler nicht nur clusterrobust, sondern auch heteroskedastiekonsistent.²⁹¹

Die nachfolgende Tabelle fasst die Restriktionen der Regressionsanalyse nochmals zusammen:

284 Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 222; Weigand (2019), S. 249.

285 Vgl. Schmidheiny (2014), S. 1.

286 Vgl. Moulton (1986), S. 396.

287 Vgl. Schmidheiny (2014), S. 1 ff.; Moulton (1986), S. 385

288 Vgl. Cameron / Miller (2015), S. 321.

289 Vgl. Cameron / Miller (2015), S. 321.

290 Vgl. Cameron / Miller (2015), S. 323 ff.

291 Vgl. Cameron / Miller (2015), S. 333.

Prämisse	Prämissenverletzung	Konsequenzen
Linearität der Parameter	Nichtlinearität	Verzerrung der Schätzwerte
Vollständigkeit des Modells	Unvollständigkeit	Verzerrung der Schätzwerte
Homoskedastizität der Störgrößen	Heteroskedastizität	Ineffizienz
Unabhängigkeit der Störgrößen	Autokorrelation	Ineffizienz
Keine lineare Abhängigkeit zwischen den unabhängigen Variablen	Multikollinearität	Verminderte Präzision der Schätzwerte
Normalverteilung der Störgrößen	Nicht normalverteilt	Ungültigkeit der Signifikanztests, wenn die Stichprobe klein ist
Unkorrelierte Standardfehler	Geclusterte Standardfehler	Ineffizienz Verzerrte Standardfehler Verzerrte Hypothesentests

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Backhaus et al. (2014), S. 111.

Tabelle 7: Prämissenverletzung des linearen Regressionsmodells

Im Rahmen der Analyse werden die zuvor beschriebenen Tests berechnet.

5.3 Darstellung der deskriptiven Statistik

5.3.1 Aufbereitung der Daten

Im Rahmen der Aufbereitung der Daten wurden zunächst Rechtschreibfehler eliminiert. Anschließend wurden für alle kardinalskalierten Variablen Histogramme erzeugt, um die vorhandene Verteilung prüfen zu können. Bei den Variablen „Grundstücksgröße“, „Einwohnerzahl“, „Wohn- / Nutzfläche“, „Wohn- / Gewerbeeinheiten“, „Alter“, „Anzahl Fotos“ und „BIP pro Kopf“ wurden die oberen 1 % der Daten als Ausreißer deklariert. Diese Werte stehen für die Auswertung nicht zu Verfügung. Durch die Bereinigung sollen mögliche Verzerrungen durch die Extremwerte verhindert werden. Die Variable „Auktionsart“ wurde entfernt, da nur zu 100 % eine

Merkmalsausprägung beobachtet werden konnte²⁹². Es wurde ein Variable „Alter“ erstellt, die das Baujahr des Objektes vom Jahr der Auktion abzieht. Die beobachtbare absolute Spread-Variable wurde um eine prozentuale Spread-Variable ergänzt. Diese misst den prozentualen Aufschlag auf das Mindestgebot.

Zusätzlich wird ein Teil der Variablen transformiert²⁹³. Folgende Möglichkeiten der Transformation existieren:

Transformation	Formel	Verwendung
Log-Transformation	$\log(x)$	Positive Schiefe, positive Kurtosis, Nicht-Linearität
Wurzelfunktion	\sqrt{x}	Positive Schiefe, positive Kurtosis, ungleiche Varianzen, Nicht-Linearität
Kehrwert	$\frac{1}{x}$	Positive Schiefe, positive Kurtosis, ungleiche Varianzen
Reverse-Score	Maximum – x	Kombination mit anderen Transformationen, um z.B. negative Schiefen zu bereinigen
Addieren einer Konstanten	$x + a$	Transformation wird vorgeschaltet, um z.B. negative Werte zu bereinigen, damit dann eine der ersten Transformationen durchgeführt werden kann
z-Transformation	$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x}$	Standardisierung der Variablen

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Studenmund (2000), S. 214.

Tabelle 8: Transformation von Variablen

Für jede einzelne Variable wird geprüft, ob diese mit ihren Ausgangswerten in die Analyse integriert werden kann oder ob eine Transformation erforderlich ist. Hierzu wird die Schiefe und Kurtosis der Variable betrachtet. Ergänzend wird die Variable mit Hilfe eines Histogramms visualisiert. Sollte sich die Variable als schief und / oder flach- oder steilgipflig darstellen, wird eine Transformation durch-

²⁹² Bei der Variablen „Auktionsart“ existiert zu 100 % der Typ der englischen Auktion.

²⁹³ Die Transformation wird im Rahmen der deskriptiven Statistik beschrieben.

geführt. Dabei werden auch Kombinationen von Transformationen betrachtet (z. B. Addition einer Konstanten und anschließende Log-Transformation). Neben der Verteilung der Variablen, die idealtypisch einer Normalverteilung entsprechen sollte, wird auch die spätere Interpretation der Koeffizienten berücksichtigt. Gerade bei kardinalskalierten Variablen, die in Prozent angegeben sind, kann sich die Interpretation der Koeffizienten durch die Transformation schwierig darstellen. Es werden nur die Transformationen in der deskriptiven Statistik betrachtet, die anschließend auch verwendet wurden. Transformationen, die keinen deutlichen Mehrwert generiert haben, werden daher nicht erläutert.

5.3.2 Darstellung von Häufigkeiten und Streuungsmaßen

5.3.2.1 Zusammenfassung der deskriptiven Statistik

In den nachfolgenden Tabellen ist die deskriptive Statistik zusammengefasst. Neben der Variablen und deren Kodierung wird auch dargestellt, in welchem Modell die jeweilige Variable verwendet wird. Das erste Modell entspricht demjenigen Modell, welches das transformierte Auktionslimit als abhängige Variable verwendet. Auf dieses werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren regressiert. Es erfolgt eine Unterteilung in bebaute und unbebaute Grundstücke, sodass jeweils nur die unabhängigen Variablen getestet werden, die auch kausal sinnvoll erscheinen. Daraus ergeben sich die Modelle 1a (bebaute Grundstücke) und 1b (unbebaute Grundstücke). Das zweite Modell nutzt den transformierten und den prozentualen Spread als abhängige Variable. Es werden wiederum die objekt- und marktspezifischen Faktoren regressiert. Auch diese Analyse wird in bebaute (Modell 2a) und unbebaute Grundstücke (Modell 2b) unterteilt. Das dritte Modell nutzt den transformierten und den prozentualen Spread als abhängige Variable. Allerdings werden jetzt die bisher noch nicht getesteten auktionsspezifischen unabhängigen Variablen getestet. Diese sind unabhängig von der Objektart, sodass eine Differenzierung in bebaute und unbebaute Grundstücke nicht erforderlich ist. Aus diesem Grund existiert nur Modell 3²⁹⁴. Zusätzlich werden zwei Übersichtstabellen ergänzt, in denen die wichtigsten Lage- und Verteilungsmaße dargestellt werden. Folgende Variablen werden in der Analyse verwendet:

²⁹⁴ Mit a und b wird nur in bebaute und unbebaute Grundstücke differenziert, nicht aber in absolute, transformierte oder prozentuale Regressanden. Diese werden in einem Modell zusammengefasst.

Variable	Abkürzung	Kodierung	Regressors	Regressand	Modell 1a	Modell 1b	Modell 2a	Modell 2b	Modell 3
Zinsniveau	ZN	Level	x		x	x	x	x	
BIP-Veränderungsrate	BIPV	Level	x		x	x	x	x	
Leerstandsquote	LQ	Level	x		x	x	x	x	
Arbeitslosenquote	AQ	Level	x		x	x	x	x	
Spread	S	Level		x	x	x	x	x	x
InSpread	log(S)	Log(x)		x			x	x	x
Spread prozentual	SP	Level		x			x	x	x
InAuktionslimit	log(AL)	Log(x)		x	x				
Bundesland	BL	Dummy	x						
Landkreis	LK	Dummy	x						
Objektart	OA	Dummy	x		x		x		
InGrundstücksgröße	log(GG)	Log(x)	x		x	x	x	x	
InEinwohnerzahl	log(EZ)	Log(x)	x		x	x	x	x	
InWohn-/Nutzfläche	log(WN)	Log(x)	x		x		x		
Wohn-/Gewerbeinheiten kategorisiert	WGK	Dummy	x		x		x		
InGeschosse	log(G)	Log(x)	x		x		x		
Unterkellert	K	Dummy	x		x		x		

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 9: Übersicht über Variablen I

Variable	Abkürzung	Kodierung	Regressor	Regressand	Modell 1a	Modell 1b	Modell 2a	Modell 2b	Modell 3
Vermietet/verpachtet	VV	Dummy	x		x	x	x	x	
Denkmalschutz	DS	Dummy	x		x	x	x	x	
Erbbaurecht	EB	Dummy	x		x	x	x	x	
Alter kategorisiert	AK	Dummy	x		x		x		
Dachform	DF	Dummy	x		x		x		
Lage	L	Dummy	x		x	x	x	x	
Instandhaltungszustand	IZ	Dummy	x		x		x		
Ausstattungsstandard	AS	Dummy	x		x		x		
Energiebedarf kategorisiert	EK	Dummy	x		x		x		
InAnzahl Fotos	log(AF)	Log(x)	x						x
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	log(WFN)	Log(x)	x		x	x	x	x	
InEinkommen je Haushalt in EUR	log(EH)	Log(x)	x		x	x	x	x	
InBIP pro Kopf	log(BIPK)	Log(x)	x		x	x	x	x	
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	log(NWE)	Log(x)	x		x	x	x	x	
InBevölkerungsdichte	log(BD)	Log(x)	x		x	x	x	x	
Jahr der Auktion	JA	Dummy	x						x
InAnzahl Auktionen	log(AA)	Log(x)	x						x
Anbieter kategorisiert	AnK	Dummy	x						x

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 10: Übersicht über Variablen II

Variable	Beobachtungen	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Zinsniveau	4.885	0,0050	0,0048	0,0000	0,0150
BIP-Veränderungsrate	4.885	3,3113	1,3143	0,2000	8,2000
Leerstandsquote	4.885	0,0494	0,0151	0,0070	0,0730
Arbeitslosenquote	4.885	0,1026	0,0276	0,0140	0,1550
Spread	4.884	23.189,46	67.479,58	0,0000	1.420.000,00
InSpread	3.764	9,1395	1,5804	0,0000	14,1662
Spread prozentual	4.884	36,1674	29,3044	0,0000	99,4152
InAuktionslimit	4.884	9,4386	1,6064	4,6052	15,2006
Bundesland	4.885	8,5226	3,8206	1,0000	16,0000
Landkreis	4.885	143,3568	63,1281	1,0000	210,0000
Objektart	4.885	3,3482	1,2643	1,0000	5,0000
InGrundstücksgröße	4.295	7,5711	1,3889	1,7918	11,6558
InEinwohnerzahl	4.848	9,4660	2,3852	2,9957	15,0740
InWohn-/Nutzfläche	4.673	6,5840	1,7220	2,3026	11,4109
Wohn-/Gewerbeeinheiten kategorisiert	2.627	2,8915	2,2514	1,0000	7,0000
InGeschosse	3.028	0,5938	0,5633	0,0000	1,7918
Unterkerllert	4.870	1,6326	0,4821	1,0000	2,0000

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 11: Lage- und Streuungsmaße der Variablen I

Variable	Beobachtungen	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Vermietet/verpachtet	4.885	1,6301	0,4828	1,0000	2,0000
Denkmalschutz	4.885	1,8946	0,3071	1,0000	2,0000
Erbaurecht	4.884	1,9943	0,0755	1,0000	2,0000
Alter kategorisiert	2.697	4,4991	2,1790	1,0000	11,0000
Dachform	3.005	6,9780	2,6113	1,0000	11,0000
Lage	4.885	1,6467	0,4781	1,0000	2,0000
Instandhaltungszustand	3.079	2,4057	0,8531	1,0000	3,0000
Ausstattungsstandard	3.010	1,1870	0,4538	1,0000	3,0000
Energiebedarf kategorisiert	3.494	1,5326	1,5333	1,0000	8,0000
InAnzahl Fotos	4.844	1,1252	0,5936	0,0000	2,7081
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	4.885	9,1007	0,8253	7,1967	11,7860
InEinkommen je Haushalt in EUR	4.885	9,6872	0,1507	9,4275	10,6016
InBIP pro Kopf	4.837	10,1209	0,2188	7,8415	10,8288
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	4.877	3,1070	0,5194	1,3863	4,0775
InBevölkerungsdichte	4.885	5,1431	1,4115	3,5835	8,4581
Jahr der Auktion	4.885	4,2362	2,2697	1,0000	8,0000
InAnzahl Auktionen	4.885	4,4745	0,5214	2,5649	5,1417
Anbieter kategorisiert	4.880	1,3666	0,6808	1,0000	3,0000

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 12: Lage- und Streuungsmaße der Variablen II

Die verwendeten Dummy-Variablen sind ausschließlich referenzkodiert. Bei kardinalskalierten Variablen werden verschiedene Transformationen geprüft. Letztlich hat nur die Log-Transformation zu einer Verbesserung der Verteilung geführt, sodass diese Art der Transformation gewählt wurde. Bei Variablen, die typischerweise prozentual angegeben werden (z. B. Arbeitslosenquote, Leerstandsquote), wird auf eine Log-Transformation verzichtet, selbst dann, wenn die transformierte Variable einer Normalverteilung ähnlicher ist. Dies ist der schwierigen Interpretation logarithmierter prozentualer Variablen geschuldet.

Die Variable „Wohn- und Gewerbeeinheiten“ ist kardinalskaliert. Allerdings ist die Verteilung der Variablen schief, sodass verschiedene Transformationen geprüft wurden. Allerdings konnten die Transformationen das Problem nicht lösen, sodass eine Dummy-Kodierung mit Referenzkategorie gewählt wurde. Die gleiche Vorgehensweise wurde auch bei der Variablen „Alter“ gewählt.

Bei der Variablen „Energiebedarf“ wurde eine ähnliche Vorgehensweise gewählt. Hier existiert eine große Anzahl an Werten in Höhe von null. Zudem wurden oftmals keine Angaben gemacht, was ebenfalls zu einem Ausweis von null geführt hat. Da die kardinalskalierte Variable aus diesem Grund nicht verwendet werden konnte und auch eine Transformation keine deutliche Besserung gebracht hat, zumal eine Vielzahl von Werten eliminiert wurde, wurde letztendlich eine Dummy-Kodierung mit Referenzkategorie gewählt.

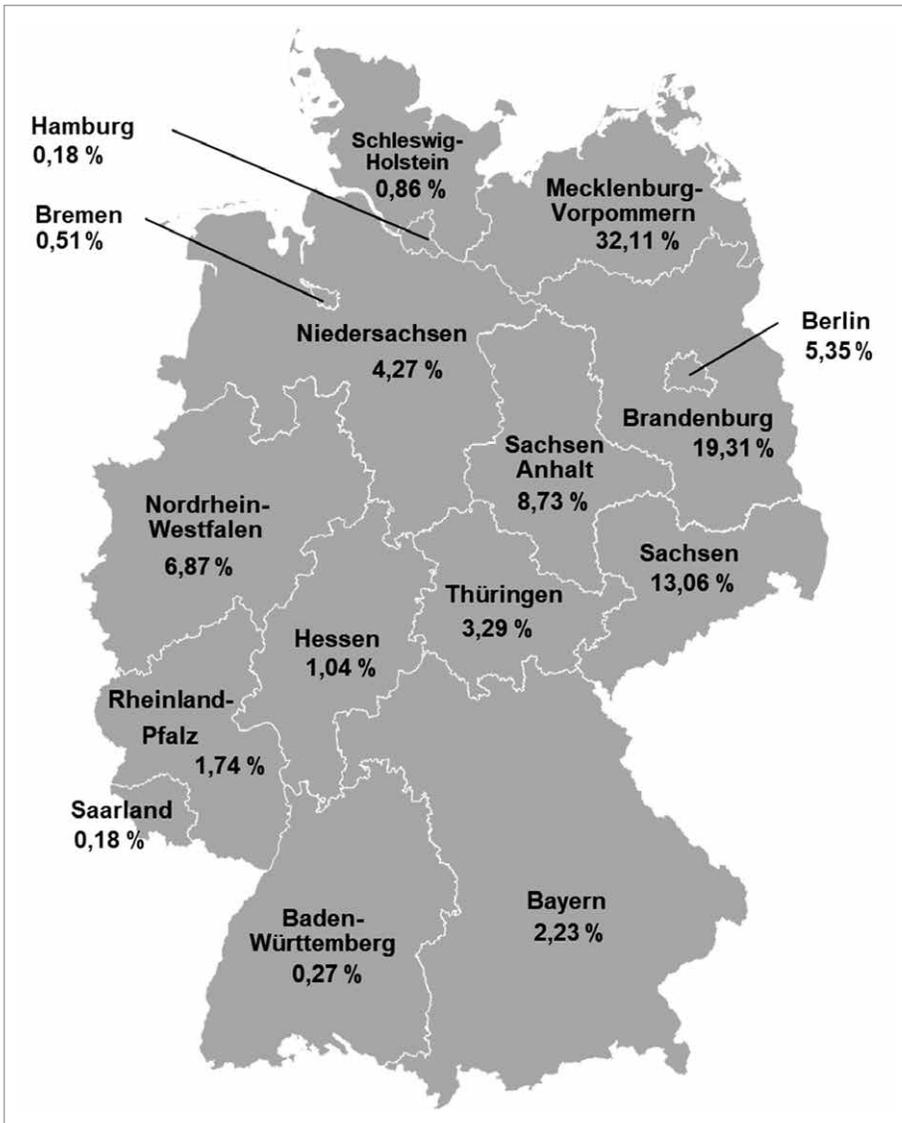
Eine detaillierte Darstellung der deskriptiven Statistik für alle Variablen findet sich im nachfolgenden Kapitel 5.3.2.2.

5.3.2.2 Immobilienspezifische Häufigkeiten und Streuungsmaße

Es handelt sich um Daten von 4.893 freihändigen Auktionen, die zwischen 2010 und 2017 durchgeführt wurden. Zu den objektspezifischen Faktoren zählen: Bundesland, Landkreis, Stadt, Lage im Innen- oder Außenbereich, Grundstücksgröße, Wohn- bzw. Nutzfläche, Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten, bestehendes Erbbaurecht, Instandhaltungszustand, vorhandener Keller, bestehende

Vermietung, vorhandener Denkmalschutz, Baujahr, Dachart, Energiebedarf (sofern vorhanden).

Die Verteilung der Auktionen über die Variable „Bundesländer“ zeigt, dass ein Großteil der Auktionen in den ostdeutschen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt (76,5 %) liegt. In den südlichen Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern wurden lediglich 2,5 % der Objekte versteigert. In Hamburg und im Saarland wurden mit jeweils 0,18 % die wenigsten Auktionen durchgeführt. Die versteigerten Objekte befinden teils in Städten teils im ländlichen Raum. Die Lage der Immobilie hat Auswirkung auf deren Wert. So sind Objekte in Süddeutschland (z. B. Bayern und Baden-Württemberg) durchschnittlich wertvoller als Objekte in Ostdeutschland (z. B. Thüringen oder Sachsen-Anhalt). Durch die Variable soll der Einfluss der Lage auf das Mindestgebot gemessen werden. Das Bundesland ist als Lageparameter nur von eingeschränkter Güte, da Immobilienpreise auch innerhalb der Bundesländer variieren (z. B. München vs. Freyung (Bayrischer Wald)). Die Variable ist nominalskaliert. Zwischen den Bundesländern existiert keine natürliche Reihenfolge. Eine Einteilung ist nur in Klassen (z. B. Ost und West) möglich. Die Variable wird referenzkodiert. Als Referenz wird Berlin definiert, da es sich um die größte deutsche Stadt sowie die Hauptstadt handelt. Über die Kodierung kann gemessen werden, ob andere Bundesländer im Vergleich zu Berlin präferiert (Aufschlag) oder abgelehnt (Abschlag) werden. Grundsätzlich kann auch jedes andere Bundesland als Referenz verwendet werden. Die Verteilung der Auktionen über die Bundesländer ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 17: Verteilung der Auktionen auf die Bundesländer

Die Variable „Landkreis“ ist nominalskaliert und gibt an, in welchem Landkreis ein Objekt steht. Auch diese Variable soll den Einfluss der Lage auf den Immobilienwert messen. Sie geht damit eine „Stufe tiefer“ als die Variable „Bundesland“ und ermöglicht eine präzisere Beurteilung der Lage. Die Hetero-

genität innerhalb eines Landkreises ist deutlich geringer als innerhalb eines Bundeslandes. Auch bei dieser Variablen besteht keine natürliche Reihenfolge zwischen den Landkreisen, ein Nullpunkt existiert nicht. Die meisten Objekte, die im Betrachtungszeitraum auktioniert wurden, liegen in kreisfreien Städten (22,31 %). Als kreisfrei werden Gemeinde und Städte bezeichnet, die keinem Landkreis angehören. Kreisfreie Städte und Gemeinden erledigen die Aufgaben selbst, die ansonsten Landkreise für kreisabhängige Gemeinden erfüllen. Typischerweise sind dies Groß- und Mittelstädte. Die zweitmeisten Objekte wurden im Landkreis Vorpommern / Rügen (8,37 %) auktioniert, gefolgt von der Mecklenburgischen Seenplatte (6,75 %) und Vorpommern / Greifswald (6,00 %). Die meisten Objekte liegen in Landkreisen mit einem prozentualen Anteil $< 1,00$ %. Für die Variable wird eine Referenzkodierung gewählt. Als Referenz dient „kreisfrei“. Durch die Kodierung kann gemessen werden, ob die Lage in einem ländlichen Gebiet bzw. einer Kleinstadt zu Auf- oder Abschlägen führt. Allerdings sind auch die kreisfreien Städte heterogen. So sind in der Referenzgruppe Städte wie Köln (rd. 1.086.000 Mio. Einwohner) aber auch Heidelberg (rd. 160.000 Einwohner) enthalten. Insgesamt werden Objekte aus 209 Landkreisen in die Analyse integriert.

Die Variable „Einwohnerzahl“ gibt die Einwohnerzahl der jeweiligen Gemeinde oder Stadt an, in der eine erfasste Immobilie steht. Sie stellt die dritte Variable dar, die den Einfluss der Lage auf den Immobilienwert messen soll, und ist am präzisesten. Differenzierter wäre nur eine Analyse des Stadtteiles oder des entsprechenden Straßenzugs. Je größer eine Stadt ist, desto mehr Anbieter und Nachfrager interagieren auf dem entsprechenden Immobilienmarkt. Gerade in Großstädten besteht regelmäßig ein Nachfrageüberhang. Mit Hilfe der Variablen soll geprüft werden, ob potenzielle Bieter in Städten höhere Aufschläge bezahlen als im ländlichen Raum. Gründe hierfür könnten z. B. eine bessere Infrastruktur, bessere Freizeitmöglichkeiten oder umfassendere Jobmöglichkeiten sein. Die Variable ist kardinalskaliert. Sie hat einen Wertebereich von 0 bis $+\infty$ ²⁹⁵. Negative Werte können nicht angenommen werden. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Der Wertebereich reicht von 20 Einwohnern im Minimum (Altmärkische Höhe) bis 3.520.000 im Maximum (Berlin). Die durchschnitt-

²⁹⁵ ∞ ist in diesem Zusammenhang nicht mathematisch zu interpretieren. Vielmehr soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Zahl sehr groß werden kann.

liche Größe der Städte und Gemeinden liegt bei 238.178,30 Einwohnern bei einer Standardabweichung von 748.008,80 Einwohnern. Die Schiefe²⁹⁶ liegt bei 3,96, die Kurtosis²⁹⁷ bei 17,38. Die Verteilung der Werte ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Einwohnerzahl	
Art	Wert
Beobachtung	4.856
Arithmetisches Mittel	238.1783,30
Standardabweichung	748.008,80
Minimum	20
Maximum	3.520.000
Schiefe	3,96
Kurtosis	17,38

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 13: Lage- und Streuungsmaße der Einwohnerzahl

Die Verteilung der Variable wird zusätzlich mit Hilfe eines Histogramms²⁹⁸ geprüft.²⁹⁹ Es zeigt sich, dass die Variable schief ist, sodass die Variable logarithmiert wird, um das Problem der Schiefe zu reduzieren. Die Log-Transformation kann Abhilfe bei positiver Schiefe, positiver Kurtosis, ungleichen Varianzen und Nicht-Linearität schaffen. Die Verteilung der transformierten Variablen ähnelt einer Normalverteilung deutlich mehr, sodass diese in die Analyse aufgenommen wird.³⁰⁰ Die Kurtosis der transformierten Variable liegt bei 2,7318, die Schiefe beträgt 0,600, sodass die Verteilung als leicht rechtsschief und leptokurtisch bezeichnet werden kann. Es ergeben sich nachfolgende Lage- und Streuungsmaße:

²⁹⁶ Die Schiefe beschreibt die Neigungsform einer Verteilung. Bei positiven Werten ist die Verteilung rechtsschief, bei negativen Werten linksschief. Ist der Wert null, so ist die Verteilung symmetrisch. Vgl. Wölfle (2014), S. 89.

²⁹⁷ Die Kurtosis beschreibt die Wölbung einer Verteilung. Sind die Werte größer als null, so handelt es sich um eine leptokurtische Verteilung. Bei Werten kleiner null ist die Verteilung platikurtisch. Gemeint ist hier jeweils die Exzess-Kurtosis, vgl. Wölfle (2014), S. 90.

²⁹⁸ Das Histogramm sowie alle weiteren Histogramme zu den verschiedenen Variablen sind im Anhang der Arbeit beigelegt.

²⁹⁹ Vgl. Anhang 1.

³⁰⁰ Vgl. Anhang 2.

Variable: Einwohnerzahl transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.856
Arithmetisches Mittel	9,4663
Standardabweichung	2,3854
Minimum	2,9957
Maximum	15,0740
Schiefe	0,6000
Kurtosis	2,7318

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 14: Lage- und Streuungsmaße Einwohnerzahl transformiert

Dennoch bildet sie eine Normalverteilung besser ab als die untransformierte Variable, sodass diese in die Analyse aufgenommen wird.

Bei der Variablen „Objektart“ können fünf verschiedene Objekttypen differenziert werden. Hierbei handelt es sich um:

1. Gewerbeobjekte wie z. B. Lagerhallen oder Bürogebäude,
2. Mischobjekte wie z. B. Wohn- und Geschäftshäuser,
3. unbebaute Grundstücke wie z. B. Ackerflächen, Wiesen aber auch Baugrundstücke,
4. Wohnobjekte wie z. B. Einfamilienhäuser, Reihenhäuser oder Eigentumswohnungen und
5. wohnwirtschaftliche Renditeobjekte wie z. B. Mehrfamilienhäuser.

Den größten Anteil stellen unbebaute Grundstücke mit einer Anzahl von 1.808 Beobachtungen dar, gefolgt von Wohnobjekten mit 1.142 Beobachtungen und wohnwirtschaftlichen Renditeobjekten mit 1.069 Beobachtungen. Gemischt genutzte Objekte sind 169-mal enthalten; auf Gewerbeobjekte entfallen 705 Beobachtungen. Zwischen den Objektarten besteht keine Reihenfolge, ein natürlicher Nullpunkt existiert nicht. Die Zusammensetzung der Objektart ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Objektart	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
Gewerbe	705	14,41 %	14,41 %
Mischnutzung	169	3,45 %	17,86 %
Unbebautes Grundstück	1.808	36,95 %	54,81 %
Wohnobjekt	1.142	23,34 %	78,15 %
Wohnwirtschaftliches Renditeobjekt	1.069	21,85 %	100,00 %
Summe	4.893	100%	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 15: Lage- und Streuungsmaße der Objektarten

Die Variable ist nominalskaliert. Es wird eine Referenzkodierung mit Referenz „Wohnwirtschaftliche Nutzung“ gewählt. Durch die Kodierung werden alle verbleibenden Objekte mit einem wohnwirtschaftlichen Objekt verglichen. Durch die Kodierung können Auf- und Abschläge im Vergleich zu wohnwirtschaftlichen Objekten gemessen werden. Gerade bei Objekten, die von privaten Nachfragern nachgefragt werden, sind persönliche Präferenzen von besonderer Relevanz, wenn ein spezifisches und nicht substituierbares Objekt ersteigert werden soll. Durch die Kodierung sind Abschläge bei allen anderen Objekttypen zu erwarten, wenn für alles andere kontrolliert wurde.

Die Variable „Grundstücksgröße“ gibt die in m^2 gemessene Größe wieder. Der Wert eines Grundstücks steigt ceteris paribus mit der Größe, sodass sich das Mindestgebot in Abhängigkeit der Grundstücksgröße erhöhen sollte. Bei großen Grundstücken sollte zudem der beobachtbare prozentuale Spread kleiner ausfallen als bei kleinen Grundstücken. Die Variable stellt eine kardinal / metrisch kodierte Variable dar. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Negative Werte kann die Variable nicht annehmen. Der Wertebereich der Variablen reicht theoretisch von 0 bis $+510.100.000 \text{ km}^{2301}$. Eine sinnvolle Obergrenze lässt sich hier nicht definieren. Die Werte können jedoch sehr groß werden. Die Grundstücksgrößen variieren von 6 m^2 bis zu 115.361 m^2 . Die durchschnittliche Grundstücksgröße

301 Dies entspricht der vollständigen Fläche der Erde.

liegt bei 5.709 m² mit einer Standardabweichung von 12.219 m². Die Lage- und Streuungsmaße der Variablen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable: Grundstücksgröße	
Art	Wert
Beobachtung	4.303
Arithmetisches Mittel	5.709
Standardabweichung	12.219
Minimum	6
Maximum	115.361
Schiefe	4,53
Kurtosis	27,45

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 16: Lage- und Streuungsmaße der Grundstücksgröße

Die Schiefe beträgt 4,53, die Kurtosis 27,45. Zusätzlich wird die Verteilung der Variablen mit einem Histogramm geprüft.³⁰² Es zeigt sich, dass die Variable schief ist, sodass eine Log-Transformation durchgeführt wird.³⁰³ Durch das Logarithmieren kann das Problem der Schiefe eliminiert werden. Die Verteilung der transformierten Variablen ähnelt eher einer Normalverteilung, sodass diese in die Analyse aufgenommen wird. Folgende Lage- und Streuungsmaße ergeben sich:

³⁰² Vgl. Anhang 3.

³⁰³ Vgl. Anhang 4.

Variable: Grundstücksgröße transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.303
Arithmetisches Mittel	7,5734
Standardabweichung	1,3902
Minimum	1,7918
Maximum	1,1656
Schiefe	0,4161
Kurtosis	2,9433

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 17: Lage- und Streuungsmaße der Grundstücksgröße transformiert

Die Kurtosis der transformierten Variable liegt bei 2,9433, die Schiefe beträgt 0,4161, sodass die Verteilung als leicht rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren ist.

Die Variable „Wohn- und Nutzfläche“ bildet die Wohnfläche bei wohnwirtschaftlichen genutzten Objekten und die Nutzfläche bei gewerblichen Objekten ab. Bei Mischnutzung ergibt sich eine Kombination aus beiden Werten. Auch bei dieser Variablen gilt, dass eine große Wohn- und / oder Nutzfläche mit hohen Werten einhergehen sollte. Die Variable ist kardinal kodiert und verfügt über einen natürlichen Nullpunkt. Negative Werte können nicht auftreten. Der Wertebereich reicht theoretisch von 0 bis $+\infty$. Die Werte variieren von 10 m² bis zu 90.300 m². Die Standardabweichung beträgt 9.161,98 m². Die Schiefe beträgt 5,16, die Kurtosis 34,17. Folgende Lage- und Streuungsmaße ergeben sich:

Variable: Wohn-/Nutzfläche	
Art	Wert
Beobachtung	4.681
Arithmetisches Mittel	3.453,61
Standardabweichung	9.161,98
Minimum	10
Maximum	90.300
Schiefe	5,16
Kurtosis	34,17

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 18: Lage- und Streuungsmaße der Wohn-/Nutzfläche

Neben den Lage- und Streuungsmaßen wird auch ein Histogramm zur Beurteilung der Verteilung herangezogen.³⁰⁴ Beides zeigt, dass die Verteilung schief ist. Daher wird die Variable logarithmiert. Die Kurtosis der transformierten Variable liegt bei 1,7213, die Schiefe beträgt 0,3491, sodass die Verteilung als rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren ist. Die Lage- und Streuungsmaße der transformierten Variable sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable: Wohn-/Nutzfläche transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.681
Arithmetisches Mittel	6,5842
Standardabweichung	1,7211
Minimum	2,3026
Maximum	11,4109
Schiefe	0,3491
Kurtosis	1,7213

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 19: Lage- und Streuungsmaße Wohn-/Nutzfläche transformiert

³⁰⁴ Vgl. Anhang 5.

Auch die Verteilung der transformierten Variable wird ergänzend mit Hilfe eines Histogramms validiert.³⁰⁵ Sie ist einer Normalverteilung ähnlicher und wird daher in die Analyse aufgenommen.

Die Variable „Keller“ gibt an, ob zu den entsprechenden Objekten Keller existieren oder nicht. Ein vorhandener Keller ist insbesondere bei Eigennutzern oder vermieteten Mehrfamilienhäusern relevant, da dieser Stauraum z. B. für die Haustechnik, aber auch für Vorräte bietet. Existiert kein Keller, so muss potenzielle Wohnfläche verwendet werden; die Wohnfläche reduziert sich. Daher sollte das Fehlen eines Kellers zu einem Abschlag führen. Die Variable ist nominal skaliert und kann „ja“ und „nein“ als Ausprägung annehmen. Insgesamt verfügen 36,74 % der Objekte über einen Keller; 63,26 % der Objekte sind nicht unterkellert. Die Häufigkeiten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Keller	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
ja	1.792	36,74%	36,74%
nein	3.086	63,26%	100,00%
Summe	4.878	100.00	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 20: Häufigkeiten Keller

Es handelt sich um eine Dummy-Variable, die referenzkodiert wird. Als Referenz wird „ja“ definiert, obwohl die Mehrzahl der Objekte über keinen Keller verfügen. Durch die Kodierung kann der erwartete Abschlag bei fehlendem Keller quantifiziert werden. Würde „nein“ als Referenzkategorie ausgewählt, so würde ein potenzieller Aufschlag für einen vorhandenen Keller gemessen.

Der Parameter „Anzahl an Wohn- und Gewerbeeinheiten“ misst, wie viele Wohn- und / oder Gewerbeeinheiten in einem Objekt vorhanden sind. Je mehr Wohn- und Gewerbeeinheiten vorhanden sind, desto umfangreicher kann das Objekt genutzt werden. Insbesondere bei Objekten, bei denen die Erzielung einer Rendite das dominante Motiv darstellt, ist dieser Parameter von Interesse. Die

³⁰⁵ Vgl. Anhang 6.

Variable ist kardinal kodiert und hat einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$. Die Variable verfügt über einen natürlichen Nullpunkt. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Wohn-/Gewerbeeinheiten	
Art	Wert
Beobachtung	2.635
Arithmetisches Mittel	4,05
Standardabweichung	5,14
Minimum	1,00
Maximum	40,00
Schiefe	2,87
Kurtosis	13,60

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 21: Lage- und Streuungsmaße Wohn-/Gewerbeeinheiten

Die meisten Objekte weisen eine Wohn- oder Gewerbeeinheit auf. Das größte Objekt umfasst 40 Wohn- oder Gewerbeeinheiten. Die Differenz zu der Gesamtanzahl der Beobachtungen lässt sich mit Hilfe der Objektart erklären. Unbebaute Grundstücke weisen keine Wohn- und Gewerbeeinheiten auf, sodass diese bei den Beobachtungen nicht enthalten sind. Je mehr Wohn- und Gewerbeeinheiten in einem Objekt vorhanden sind, desto höher sollte das Mindestgebot und desto kleiner der prozentuale Spread ausfallen. Die Verteilung der Werte wird mit Hilfe eines Histogramms überprüft.³⁰⁶ Dieses zeigt, wie auch schon die Lage- und Streuungsmaße, dass die Verteilung schief ist. Die Schiefe der Variable liegt bei 2,87, die Kurtosis bei 13,60. Daher wird eine Log-Transformation durchgeführt. Die Lage- und Streuungsmaße der transformierten Variablen finden sich in der nachfolgenden Tabelle:

³⁰⁶ Vgl. Anhang 7.

Variable: Wohn-/Gewerbeeinheiten transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	2.635
Arithmetisches Mittel	0,8540
Standardabweichung	0,9803
Minimum	0,0000
Maximum	3,6889
Schiefe	0,7210
Kurtosis	2,2489

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 22: Lage- und Streuungsmaße Wohn-/Gewerbeeinheiten transformiert

Auch die transformierte Variable entspricht keiner Normalverteilung, wie die Analyse des Histogramms veranschaulicht.³⁰⁷ Als Alternative wird eine Dummy-Kodierung mit Referenzkategorie gewählt. Da die Streuung oberhalb von 4 Wohn- und Gewerbeeinheiten stark zunimmt, wird die Variable kategorisiert. Objekte mit fünf bis zehn Wohn- oder Gewerbeeinheiten sowie Objekte mit mehr als zehn Wohn- und Gewerbeeinheiten werden jeweils zu einer Kategorie zusammengefasst und die Variable rekodiert. Als Referenz wird die Ausprägung „eine Wohn- / Gewerbeeinheit“ definiert. Objekte mit einer Wohn- und Gewerbeeinheit stellen die absolut größte Gruppe und somit den Standard in den Daten dar. Zudem sind Objekte, die über mehr als eine Wohn- und Gewerbeeinheit verfügen, typischerweise größer und damit wertvoller als solche Objekte, die nur über eine Wohn- und Gewerbeeinheit verfügen (bspw. Einfamilienhaus vs. Mehrfamilienhaus mit 20 Wohneinheiten). Durch die Kodierung kann der Aufschlag gemessen werden, der vermutet wird, wenn mehr als eine Wohn- und Gewerbeeinheit in einem Objekt vorhanden ist. Es werden folgende Klassen definiert:

1. eine Wohn- / Gewerbeeinheit,
2. zwei Wohn- / Gewerbeeinheiten,
3. drei Wohn- / Gewerbeeinheiten,
4. vier Wohn- / Gewerbeeinheiten,
5. fünf bis zehn Wohn- / Gewerbeeinheiten,
6. mehr als zehn Wohn- / Gewerbeeinheiten.

³⁰⁷ Vgl. Anhang 8.

Die kategorisierte Variable verfügt über die nachfolgenden Häufigkeiten:

Wohn-/Gewerbseinheiten kategorisiert	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
1	1.296	49,20%	49,20%
2	229	8,69%	57,90%
3	186	7,06%	64,96%
4	180	6,83%	71,79%
5	108	4,10%	75,89%
5 bis 10	401	15,22%	91,12%
mehr als 10	234	8,88%	100,00%
Summe	2.634	100,00%	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 23: Lage- und Streuungsmaße Wohn-/Gewerbseinheiten kategorisiert

Alle drei Varianten der Variablen werden in der Analyse nacheinander getestet. Es wird diejenige Variable in die Analyse integriert, die über den besten Output³⁰⁸ verfügt. Der Test ergibt, dass die kategorisierte Variante den besten Output liefert, weshalb diese in die Analyse integriert wird.

Auch die Variable „vermietet / verpachtet“ stellt eine Dummy-Variable dar. Sie misst, ob die versteigerten Objekte zum Zeitpunkt der Auktion vermietet bzw. verpachtet waren. Insbesondere für Eigennutzer stellt ein bestehendes Vermietungsverhältnis ein Problem dar, da den vorhandenen Mietern erst gekündigt werden muss, bevor die eigene Immobilie genutzt werden kann und wird zunehmend durch rechtliche Regelungen beschränkt. Auch für gewerbliche Objekte bedeutet eine bestehende Vermietung, dass das Objekt nicht sofort genutzt werden kann. Es ist daher ein Abschlag zu vermuten, wenn ein Objekt zum Zeitpunkt der Auktion vermietet oder verpachtet ist. 1.810 (36,99 %) der Objekte sind vermietet oder verpachtet, 3.083 (63,01 %) sind frei von Miet- oder Pachtverträgen. Die Häufigkeiten der Variablen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

³⁰⁸ Der Output der Variablen wurde anhand der Anzahl signifikanter Ergebnisse, der Normalverteilungseigenschaft sowie dem Bestimmtheitsmaßes des Gesamtmodells bestimmt. Die Variante, die die meisten signifikanten Ergebnisse in Kombination mit dem höchsten Bestimmtheitsmaß liefert, wurde integriert.

Vermietet / Verpachtet	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
ja	1.810	36,99%	36,99%
nein	3.083	63,01%	100,00%
Summe	4.893	100,00 %	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 24: Häufigkeiten vermietet/verpachtet

Da es sich bei der Variablen um eine Dummy-Variable handelt, wird eine Referenzkodierung gewählt. Als Referenz dient „nein“. Durch die Kodierung kann der erwartete Abschlag bei einer bestehenden Vermietung oder Verpachtung quantifiziert werden. Des Weiteren ist „nein“ die am häufigsten beobachtbare Merkmalsausprägung.

Die Variable „Denkmalschutz“ prüft, ob ein auktioniertes Objekt unter Denkmalschutz steht oder nicht. Auch hier handelt es sich um eine Dummy-Variable. Ein vorhandener Denkmalschutz schränkt z. B. die Nutzbarkeit mitunter erheblich ein, da z. B. Umbaumaßnahmen erst mit dem Denkmalschutzamt abgestimmt werden müssen. Allerdings bietet der Denkmalschutz insbesondere steuerliche Vorteile z. B. über Sonderabschreibungen. Die Variable ist referenzkodiert. Als Referenz dient „nein“, da für den überwiegenden Teil der Erwerber ein bestehender Denkmalschutz mit einer Einschränkung verbunden sein dürfte. Zudem steht die Mehrzahl der Objekte nicht unter Denkmalschutz. Das Fehlen eines Denkmalschutzes stellt also den Normalzustand dar. Durch die Kodierung kann gemessen werden, welchen Abschlag ein vorhandener Denkmalschutz bedingt.

Denkmalschutz	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
ja	517	11%	11%
nein	4.376	89%	100%
Summe	4.893	100.00	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 25: Häufigkeiten Denkmalschutz

Bei 517 Objekten (10,57 %) besteht Denkmalschutz, bei 4.376 Objekten (89,43 %) ist dieser nicht vorhanden.

Neben der Variable Denkmalschutz ist auch die Variable „Erbbaurecht“ mit einer Limitation in der Nutzbarkeit verbunden. Die Variable „Erbbaurecht“ gibt an, ob das zu versteigernde Objekt mit einem Erbbaurecht belastet ist. Durch ein vorhandenes Erbbaurecht erwirbt der Käufer einer Immobilie nur das auf dem Grundstück befindliche Gebäude, nicht aber das Grundstück selbst. Bei einem unbebauten Grundstück wird das Recht erworben, auf einem fremden Grundstück eine Immobilie errichten zu dürfen. Hierfür ist ein Nutzungsentgelt, der Erbbauzins, zu entrichten. Die Nutzbarkeit des Objektes wird durch das Erbbaurecht deutlich eingeschränkt. Die Variable ist nominalskaliert und kann nur die Werte „ja“ und „nein“ annehmen. Die Variable stellt eine Dummy-Variable dar und wird referenzkodiert. Als Referenz dient „nein“, was den Normalzustand der meisten Immobilien darstellt. Durch die Kodierung wird ein Objekt mit Erbbaurecht mit einem Objekt ohne Erbbaurecht verglichen. Ist ein Erbbaurecht bei einem Objekt vorhanden, so sollte dies mit einem entsprechenden Abschlag einhergehen. Dieser Abschlag kann durch die gewählte Kodierung quantifiziert werden. Die Häufigkeiten der Variablen „Erbbaurecht“ sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Erbbaurecht	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
ja	29	0,59%	0,59%
nein	4863	99,41%	100,00%
Summe	4892	100.00	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 26: Häufigkeiten Erbbaurecht

Bei 29 Objekten (0,49 %) existiert ein Erbbaurecht, bei 4.376 Objekten (99,41 %) besteht kein Erbbaurecht. Erbbaurechte sind, wie erwartet, nur in einem geringen Umfang verbreitet.

Die Variable „Lage im Innen- oder Außenbereich“ gibt an, ob eine Immobilie im Innen- oder Außenbereich einer Gemeinde liegt. Die Variable ist insbesondere bei unbebauten Grundstücken von Interesse, da nur auf Grundstücken im Innenbereich eine Wohnbebauung realisiert werden darf. Bei unbebauten Grund-

stücken im Außenbereich ist nur eine landwirtschaftliche Nutzung und / oder Bebauung zulässig. Ist bereits eine Bebauung realisiert, so ist von einer Lage im Innenbereich oder Bestandsschutz auszugehen. Die Variable ist nominalskaliert und wird als Dummy-Variable mit Referenzkodierung in die Analyse aufgenommen. Als Referenz dient „Innenbereich“. Es ist mit einem Abschlag zu rechnen, der durch die Kodierung gemessen werden kann. Die Verteilung der Variable ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Lage	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
Außenbereich	1.730	35,36%	35,36%
Innenbereich	3.163	64,64%	100,00%
Summe	4.893	100,00%	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 27: Häufigkeiten Innen-/Außenbereich

1.730 der Objekte (35,36 %) liegen im Außenbereich, 3.163 Objekte (64,64 %) liegen im Innenbereich und können bebaut werden.

Die Variable „Instandhaltungszustand“ gibt den Zustand des versteigerten Objektes an. Bei Objekten in einem schlechten Instandhaltungszustand müssen potenzielle Käufer mit erheblichem Sanierungsaufwand rechnen. Demzufolge sollten Objekte mit einem schlechteren Instandhaltungszustand niedrigere Preise erzielen als Objekte, die über einen guten Instandhaltungszustand verfügen. Unbebaute Grundstücke verfügen über keinen Instandhaltungszustand. Die Variable ist ordinalskaliert. Sie kann die Werte „gut“, „mittel“ und „schlecht“ annehmen. Es wird eine Dummy-Kodierung gewählt. Die Ordnungsinformation geht in diesem Fall zwar verloren, allerdings wird eine willkürliche Metrik, die bei einer Zahlenkodierung auftreten würde, verhindert. Es wird eine Referenzkodierung mit Referenz „gut“ gewählt. Bei Objekten mit gutem Instandhaltungszustand sind keine oder nur geringe Sanierungs- und Modernisierungsarbeiten erforderlich. Sie sollen daher neutral sein, also ohne Auf- oder Abschlag. Bei Objekten mit mittlerem oder schlechten Instandhaltungszustand sind mitunter umfassende und kostenintensive Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen, sodass sich ein schlechter Instandhaltungszustand in einem Abschlag Berücksichtigung

finden sollte. Durch die Kodierung werden mittlere und schlechte Objekte mit guten Objekten vergleichen. Folgende Häufigkeiten ergeben sich:

Instandhaltungs- zustand	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
gut	750	15,33%	15,33%
mittel	332	6,79%	22,11%
schlecht	2.005	40,98%	63,09%
Unbebaute Grundstücke	1.806	36,91%	100,00%
Summe	4.893	100,00%	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 28: Häufigkeiten Instandhaltungszustand

Unbebaute Grundstücke³⁰⁹ sind mit einer absoluten Häufigkeit von 1.806 Objekten (36,91 %) im Datensatz vorhanden. Der prozentuale Anteil an Objekten mit gutem, mittleren und schlechten Instandhaltungszustand reduziert sich entsprechend. Die meisten Objekte sind in einem schlechten Instandhaltungszustand. Nur 15,33 % der Objekte sind einem guten Instandhaltungszustand. Hier ist mit entsprechenden Abschlägen zu rechnen.

Der „Ausstattungsstandard“ misst das Niveau der Ausstattung eines Objektes. Folgende Werte konnten erhoben werden:

Objektart	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
Einfach	2.535	83,99 %	84,00 %
Mittel	402	13,32 %	97,32 %
Gehoben	81	2,69 %	100,00 %
Summe	3.018	100,00 %	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 29: Häufigkeiten Ausstattungsstandards der Objekte

³⁰⁹ Die unbebauten Grundstücke werden im weiteren Verlauf der Arbeit separiert und getrennt getestet, da nur ein Teil der unabhängigen Variablen für unbebaute Grundstücke relevant sind. Es ergibt sich in der Folge eine Analyse für bebaute und eine für unbebaute Grundstücke.

Je hochwertiger das Objekt ausgestattet ist, desto mehr müsste ein potenzieller Bieter bereit sein, für das Objekt zu bezahlen. Zu einer hochwertigen Ausstattung zählen z. B. Fußbodenheizung, Parkettfußböden, aber auch dreifach verglaste Fenster, Wärmedämmung. Die meisten Objekte (83,99 %) der Stichprobe verfügen über einen einfachen Ausstattungsstandard. Einen mittleren Standard weisen 13,32 % der Objekte auf und nur 2,69 % der Objekte verfügen über einen gehobenen Ausstattungsstandard. Die Variable stellt eine Dummy-Variable dar, die referenzkodiert wird. Da ein einfacher Ausstattungsstandard am häufigsten beobachtet werden kann, wird dieser als Referenzkategorie definiert. Auch außerhalb der Stichprobe ist ein einfacher Ausstattungsstandard z. B. bei Mietwohnungen üblich, da für eine hochwertige Ausstattung nur bedingt mehr Miete verlangt werden kann. Eine Komfort- oder Luxusausstattung findet sich nur punktuell. Durch die Kodierung kann ein erwarteter Aufschlag gemessen werden, wenn ein Objekt über einen mittleren oder gehobenen Ausstattungsstandard verfügt.

Das Alter der Immobilie wird durch die Variable „Alter“ in die Betrachtung integriert. Dabei wird vom Auktionsjahr das in den Gutachten angegebene Baujahr in Abzug gebracht. Je neuer die Immobilie zum Zeitpunkt der Auktion ist, desto besser ist der Zustand und desto eher sind Modernisierungsarbeiten nicht notwendig. Allerdings ist die Variable nicht eindeutig. So existiert z. B. auch für Altbauten in privilegierten Lagen eine hohe Nachfrage. Die Variable ist kardinal kodiert und kann theoretisch Werte von 0 bis $+\infty$ annehmen. Arithmetische Rechenoperationen können durchgeführt werden. Es können insbesondere Verhältnisse (z. B. doppelt so alte Immobilie) abgebildet werden. Das durchschnittliche Alter liegt bei 80,70 Jahren bei einer Standardabweichung von 44,23 Jahren. Die Kurtosis liegt bei 3,87 mit einer Schiefe von 0,52. Die Verteilung ist demnach als leptokurtisch und rechtschief zu klassifizieren. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Alter	
Art	Wert
Beobachtung	2.705
Arithmetisches Mittel	80,70
Standardabweichung	44,23
Minimum	0,00
Maximum	275,00
Schiefe	0,52
Kurtosis	3,87

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 30: Lage- und Streuungsmaße Alter

Neben den Lage- und Streuungsmaßen wird auch ein Histogramm zur Prüfung der Verteilung herangezogen.³¹⁰ Beides verdeutlicht, dass die Variable schief ist, sodass eine Log-Transformation durchgeführt wird. Die Lage- und Streuungsmaße ändern sich wie nachfolgend dargestellt:

Variable: Alter transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	2.705
Arithmetisches Mittel	4,1843
Standardabweichung	0,7330
Minimum	0,0000
Maximum	5,6168
Schiefe	-1,1809
Kurtosis	4,5944

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 31: Lage- und Streuungsmaße Alter transformiert

Das Logarithmieren der Variable führt zu keiner normalverteilungsähnlichen Verteilung. Die Variable wird alternativ als Dummy-Variable kodiert. Aufgrund der

³¹⁰ Vgl. Anhang 9.

Streuung bei einzelnen Werten wird die Variable kategorisiert. Die Klassenbreite wird mit 20 Jahren festgelegt³¹¹. Es ergeben sich die nachfolgenden Klassen:

- 0 bis 20 Jahren,
- 20 bis 40 Jahren,
- ...,
- älter als 200 Jahre.

Im Rahmen der Analyse werden alle drei Varianten der Variable in die Analyse integriert. Dabei zeigt sich, dass die kategorisierte Variable den besten Output³¹² im Modell erzeugt. Diese wird daher in die Analyse integriert. Die Variable wird referenzkodiert. Als Referenz dient die Klasse 0 bis 20 Jahre. Durch die Kodierung werden alle Objekte mit der Referenzkategorie verglichen. Ist ein Objekt älter, so ist ein Abschlag auf das Mindestgebot erwartungsgemäß. Durch die Kodierung kann der Abschlag gemessen werden. Für die kategorisierte Variable ergeben sich die nachfolgenden Häufigkeiten:

Alter kategorisiert	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
bis 20 Jahre	259	9,58%	9,58%
20 bis 40 Jahre	338	12,50%	22,08%
40 bis 60 Jahre	403	14,90%	36,98%
60 bis 80 Jahre	261	9,65%	46,63%
80 bis 100 Jahre	354	13,09%	59,73%
100 bis 120 Jahre	766	28,33%	88,05%
120 bis 140 Jahre	177	6,55%	94,60%
140 bis 160 Jahre	48	1,78%	96,38%
160 bis 180 Jahre	44	1,63%	98,00%
180 bis 200 Jahre	11	0,41%	98,41%
über 200 Jahre	43	1,59%	100,00%
Summe	2704	100,00%	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 32: Häufigkeiten Alter kategorisiert

311 Es wurden verschiedene Klassenbreiten getestet (z. B. 10 Jahre, 50 Jahre). Eine Klassenbreite von 20 Jahren hat sich im Rahmen dessen als geeignet herausgestellt.

312 Der Output der Variablen wurde anhand der Anzahl signifikanter Ergebnisse, der Normalverteilungseigenschaft sowie dem Bestimmtheitsmaßes des Gesamtmodells bestimmt. Die Variante, die die meisten signifikanten Ergebnisse in Kombination mit dem höchsten Bestimmtheitsmaß liefert, wurde integriert.

Wie die Tabelle verdeutlicht, ist das Durchschnittsalter der Objekte sehr hoch. So weisen z. B. 28,33 % der Objekte ein Alter zwischen 100 und 120 Jahren auf. Das Objektalter liegt damit über dem bundesdeutschen Durchschnitt.³¹³

Die Variable „Dachform“ beschreibt, mit welchem Dachtyp³¹⁴ die versteigerten Objekte abgedeckt sind. Sie kann alle denkbaren Dachformen annehmen. Folgende Verteilung der Dachformen kann beobachtet werden:

Objektart	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
Kein Dach	1.880	38,48 %	38,48 %
Flachdach	411	8,41 %	46,89 %
Kegeldach	1	0,02 %	46,91 %
Krüppelwalmdach	65	1,33 %	48,24 %
Kuppeldach	1	0,02 %	48,26 %
Mansarddach	88	1,80 %	50,06 %
Mansardwalmdach	20	0,41 %	50,47 %
Pultdach	25	0,51 %	50,98 %
Satteldach	2.169	44,39 %	95,37 %
Steildach	1	0,02 %	95,39 %
Walmdach	215	4,40 %	99,79 %
Zeltdach	11	0,21 %	100,00 %
Summe	4.886	100,00 %	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 33: Häufigkeiten der Dachformen

Insgesamt umfasst die Stichprobe 1.880 unbebaute Grundstücke (38,42 %, kein Dach) und 3.013 bebaute Grundstücke (61,58 %). Da der Einfluss einer jeden Dachform gemessen werden soll, werden keine Gruppen gebildet. Es zeigt sich, dass die überwiegende Anzahl der Immobilien mit einem Satteldach abgedeckt

³¹³ Das durchschnittliche Baujahr einer Immobilie in Deutschland liegt bei 1979, sodass sich ein durchschnittliches Objektalter von 42 Jahren (Basis: 2021) ergibt. Das Durchschnittsalter divergiert mitunter erheblich je nach Bundesland. In Anhang 79 ist eine Übersicht dargestellt, vgl. www.asscompact.de, Abruf: 26.02.2021.

³¹⁴ Es wäre denkbar, Dachformen nach Epochen, z. B. historische und moderne Dachformen, zusammenzufassen. Da der Einfluss einer jeden Dachform jedoch gemessen werden soll, wird auf die Klassifizierung verzichtet.

ist. Andere Dachformen sind, mit Ausnahme des Flachdaches, welches zu rd. 8,40 % verwendet wird, zu vernachlässigen. Die Dachform stellt eine Dummy-Variable dar, die referenzkodiert ist. Als Referenz dient das Satteldach, da es die verbreitetste Dachform in Deutschland darstellt. Zudem wird die Variable als Differenzierungskriterium für bebaute und unbebaute Grundstücke verwendet. Hierzu wird in Objekte mit Dach („bebaut“) und solche ohne Dach („unbebaut“) unterschieden.

Die Variable „Energiebedarf“ gibt den Primärenergiebedarf eines Objektes pro Jahr an. Primärenergieträger sind Energieträger, die noch nicht umgewandelt wurden, wie beispielsweise Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas oder auch Sonnenenergie, Windkraft, Wasserkraft, Erdwärme und Gezeitenenergie.³¹⁵ Zu beachten gilt, dass regenerative Energieträger entweder mit nur einem sehr geringen Anteil oder gar nicht berücksichtigt werden müssen.³¹⁶ Immobilien mit einem hohen Energiebedarf verfügen über hohe Betriebskosten. Demzufolge sollten Objekte, die über einen geringeren Energiebedarf verfügen, präferiert werden, was zu einem entsprechenden Abschlag führen sollte. Es gilt allerdings zu berücksichtigen, dass der Energiebedarf auch von der Größe des Objektes abhängig ist. So verbraucht z. B. eine 150 m² große Wohnung mehr Primärenergie als eine Wohnung mit nur 40 m². Die Variable ist ausschließlich bei bebauten Grundstücken von Relevanz. Sie ist kardinal skaliert und kann Werte von 0 bis $+\infty$ annehmen. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Die Streuung reicht von 0 kWh pro Jahr bis zu 2.177,20 kWh pro Jahr. Im Durchschnitt verbrauchen die Immobilien 25,95 kWh pro Jahr bei einer Standardabweichung von 87,76 kWh pro Jahr, was als sehr gering und wenig plausibel einzustufen ist. Neben der Verzerrung der Werte durch die beschriebene Berücksichtigung regenerativer Energieträger existiert eine weitere Verzerrung, da bei allen Objekten ohne Energieausweis ein Energiebedarf von null ausgewiesen wurde. Dies erklärt den geringen Durchschnittswert. Die kardinal skalierte Variable kann aus diesem Grund nicht in der Analyse berücksichtigt werden. Als Alternative wird daher eine Dummy-Kodierung gewählt. Aufgrund der großen Streuung innerhalb der verschiedenen Werte

315 Vgl. Rehkugler et al. (2012), S. 24 ff.

316 Vgl. Rehkugler et al. (2012), S. 26.

wird die Variable kategorisiert³¹⁷. Den besten Output liefern sieben Kategorien, die wie folgt eingeteilt sind:

- keine Angabe,
- 0 bis 50 kWh,
- 50 bis 100 kWh,
- 100 bis 150 kWh,
- 150 bis 200 kWh,
- 200 bis 250 kWh,
- 250 bis 300 kWh,
- mehr als 300 kWh.

Es wird eine Referenzkodierung gewählt. Als Referenz wird die letzte Klasse „mehr als 300 kWh“ definiert. Der Zusammenhang, dass Objekte mit niedrigem Energiebedarf präferiert werden, bleibt auch unter Berücksichtigung möglicher Größenunterschiede bestehen. Durch die gewählte Kodierung kann ein potenzieller Aufschlag gemessen werden, der bei Objekten mit geringerem Primärenergiebedarf erwartungsgemäß wäre. Die nachfolgende Tabelle fasst die Häufigkeiten zusammen:

³¹⁷ Es werden verschiedene Kategorisierungen getestet (z. B. in 100er Schritten, 200er Schritten). Es wird diejenige Variante in die Analyse aufgenommen, die über den besten Output verfügt.

Energiebedarf kategorisiert	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
Keine Angaben	3.061	87,61%	84,61%
0 bis 50 kWh	1	0,03%	87,64%
50 bis 100 kWh	57	1,63%	89,27%
100 bis 150 kWh	110	3,15%	92,42%
150 bis 200 kWh	99	2,83%	95,25%
200 bis 250 kWh	56	1,60%	96,85%
250 bis 300 kWh	30	0,86%	97,71%
Über 300 kWh	80	2,29%	100,00%
Summe	3.494	100,00%	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 34: Häufigkeiten Energiebedarf kategorisiert

Die Tabelle zeigt, dass der größte Anteil der Objekte (87,61 %) über keine Angaben verfügt. Objekte mit einem sehr großen Energiebedarf von mehr als 300 kWh finden sich nur in einem geringen Umfang (2,29 %).

5.3.2.2 Marktspezifische Häufigkeiten und Streuungsmaße

Zu den marktspezifischen Faktoren zählen die BIP-Veränderungsrate je Landkreis, die Leerstandsquote je Landkreis, das Einkommen je Haushalt in TEUR pro Landkreis, die Wohnflächennachfrage in 1.000 m² je Landkreis, das BIP pro Kopf, der Neubaubedarf je 10.000 Einwohner pro Landkreis, das Zinsniveau, die Bevölkerungsdichte je Landkreis und die Arbeitslosenquote je Landkreis und das Zinsniveau (Leitzins).

Die Variable „BIP-Veränderungsrate“ ist die erste Variable, die den Immobilienmarkt betrifft, und zeigt die durchschnittliche jährliche Veränderungsrate des

nominalen BIP je Landkreis. Je größer die BIP-Veränderungsrate ausfällt, desto stärker steigt das BIP im entsprechenden Landkreis. Die Variable ist kardinalskaliert und kann grundsätzlich Werte von $-\infty$ bis $+\infty$ annehmen. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Die Lage- und Streuungsmaße der Variablen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable: BIP-Veränderungsrate	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	3,31
Standardabweichung	1,31
Minimum	0,20
Maximum	8,20
Schiefe	0,95
Kurtosis	4,37

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 35: Lage- und Streuungsmaße BIP-Veränderungsrate

Der kleinste beobachtete Wert liegt bei 0,2 %, der größte Wert bei 8,2 %. Durchschnittlich liegt die nominale jährliche BIP-Veränderungsrate bei 3,31 % bei einer Standardabweichung in Höhe von 1,31 %. Neben den Lage- und Streuungsmaßen wird ein Histogramm zur Beurteilung herangezogen.³¹⁸ Es zeigt sich, dass die Verteilung schief ist, sodass ein Log-Transformation durchgeführt wird. Es ergeben sich die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße für die transformierte Variable:

³¹⁸ Vgl. Anhang 13.

Variable: BIP-Veränderungsrate transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	1,1137
Standardabweichung	0,4358
Minimum	-1,6094
Maximum	2,1041
Schiefe	-1,2482
Kurtosis	8,2930

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 36: Lage- und Streuungsmaße BIP-Veränderungsrate transformiert

Das Logarithmieren der Variable führt zu keiner deutlichen Verbesserung der Verteilung.³¹⁹ Gleichwohl wird die BIP-Veränderungsrate in Prozent gemessen, sodass eine Interpretation der prozentualen Abweichung zu bevorzugen ist. Des Weiteren gleicht die originäre Variable eher einer Normalverteilung als die transformierte Variable, weswegen diese in die Analyse integriert wird, zumal beide Variablen vergleichbar ist.

Die Variable „Leerstandsquote“ gibt das Verhältnis von nicht vermieteten Mieteinheiten zur Gesamtanzahl von Mieteinheiten in einem Gebäude oder einer Stadt wieder. Die Leerstandsquote ist insbesondere bei Ertragswertobjekten von Relevanz, da bei diesen eine Rendite erwirtschaftet werden soll. Die Leerstandsquote kann entweder auf ein gesamtes Gebäude, eine gesamte Stadt, einen Landkreis oder ein Bundesland sowie ganz Deutschland bezogen werden. Für die Stichprobe ist die Bezugsgröße der Landkreis. Die Variable lässt Rückschlüsse auf Angebot und Nachfrage auf einem Immobilienmarkt zu. Je größer die Leerstandsquote ist, desto mehr freie Immobilien werden auf einem Markt wertmindernd angeboten. Die Variable ist kardinalskaliert und kann Werte von 0 % bis 100 % annehmen. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

³¹⁹ Vgl. Anhang 14.

Variable: Leerstandsquote	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	0,05
Standardabweichung	0,02
Minimum	0,01
Maximum	0,07
Schiefe	-0,38
Kurtosis	2,84

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 37: Lage- und Streuungsmaße Leerstandsquote

Die durchschnittliche Leerstandsquote der Stichprobe liegt bei 5,00 % bei einer Standardabweichung von 2,00 %. Die kleinste Leerstandsquote liegt bei 1,00 %, die größte bei 7,00 %. Die Werte sind Durchschnittswerte über den Betrachtungszeitraum. Die Verteilung wird mit Hilfe der Lage- und Streuungsmaße sowie einem Histogramm geprüft.³²⁰ Es zeigt sich, dass die Verteilung schief ist, sodass eine Log-Transformation durchgeführt wird, mit folgenden Lage- und Streuungsmaßen:

Variable: Leerstandsquote transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	-3,0692
Standardabweichung	0,3788
Minimum	-4,9618
Maximum	-2,6173
Schiefe	-1,4000
Kurtosis	5,0287

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 38: Lage- und Streuungsmaße Leerstandsquote transformiert

³²⁰ Vgl. Anhang 15.

Das Logarithmieren der Variable führt zu keiner Verbesserung. Die Analyse wird mit beiden Variablen durchgeführt, um den Output beider Variablen vergleichen zu können. Der Output der Variablen im Modell ist nahezu identisch. Gleichwohl ergeben sich Veränderungen in der Interpretation in der späteren Regressionsanalyse. Der Koeffizient zeigt nun die Veränderung des OLS-Regressionswertes der abhängigen Variablen an, falls die unabhängige Variable um 1 % steigt (und alle anderen erklärenden Variablen konstant gehalten werden). Des Weiteren gleicht die ursprüngliche Variable eher einer Normalverteilung als die transformierte Variable. Deshalb wird die originäre Variable in die Analyse aufgenommen.

Die Variable „Einkommen je Haushalt in EUR“ zeigt das durchschnittliche Einkommen eines Haushaltes pro Jahr im Landkreis an. Durch ein höheres durchschnittliches Einkommen kann bei gleichbleibenden Preisen mehr für eine Immobilie bezahlt werden. Die Variable sollte daher positiv auf die Nachfrage wirken und zu höheren Aufschlägen führen. Die Variable ist kardinalskaliert und kann Werte von 0 bis $+\infty$ annehmen. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Die Lage- und Streuungsmaße der Variablen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Einkommen je Haushalt in EUR	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	16.305,10
Standardabweichung	2.695,71
Minimum	12.426,00
Maximum	40.199,00
Schiefe	1,81
Kurtosis	9,27

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 39: Lage- und Streuungsmaße Einkommen je Haushalt in EUR

Die Verteilung wird ergänzend mit einem Histogramm beurteilt.³²¹ Die Variable ist rechtsschief und leptokurtisch und wird daher logarithmiert. Folgende Lage- und Streuungsmaße ergeben sich:

³²¹ Vgl. Anhang 15.

Variable: Einkommen je Haushalt in EUR transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	9,6872
Standardabweichung	0,1507
Minimum	9,4275
Maximum	10,6016
Schiefe	1,077
Kurtosis	4,6247

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 40: Lage- und Streuungsmaße Einkommen je Haushalt in EUR transformiert

Das Logarithmieren der Variable führt zu einer Verteilung, die einer Normalverteilung ähnlicher ist.³²² Daher wird die transformierte Variable in die Analyse aufgenommen.

Die Variable „Wohnflächennachfrage“ kann für einzelne Städte, Landkreise, Bundesländer oder die gesamte Bundesrepublik erhoben werden und gibt an, wie viel Fläche pro Landkreis innerhalb eines Jahres konsumiert wird. Die Lage- und Streuungsmaße der Variablen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Wohnflächennachfrage in 1.000m²	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	15.505,71
Standardabweichung	28.126,19
Minimum	1.335
Maximum	131.395,00
Schiefe	3,72
Kurtosis	15,41

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 41: Wohnflächennachfrage in 1.000 m² je Landkreis

³²² Vgl. Anhang 16.

Für die Analyse wird die Variable in 1.000 m² angegeben und bezieht sich auf die Wohnflächennachfrage innerhalb eines jeden Landkreises. Eine steigende Wohnflächennachfrage lässt auf Attraktivität schließen, was sich wertsteigernd auswirkt. Die Variable ist kardinalskaliert und kann Werte von 0 bis +∞ annehmen. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Die durchschnittliche Wohnflächennachfrage liegt bei 15.505,71 m² bei einer Standardabweichung von 28.126,19 m². Die kleinste Wohnflächennachfrage liegt bei 1.335 m², die größte bei 131.395 m². Die Kurtosis liegt bei 15,41, die Schiefe 3,72. Die Verteilung wird mit Hilfe eines Histogramms validiert.³²³ Die Verteilung ist als rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren. Die Variable wird daher logarithmiert. Es ergeben sich folgende Lage- und Streuungsmaße:

Variable: Wohnflächennachfrage in 1.000m² transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	9,1011
Standardabweichung	0,8256
Minimum	7,1967
Maximum	11,7860
Schiefe	1,6328
Kurtosis	6,7419

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 42: Wohnflächennachfrage in 1.000 m² je Landkreis transformiert

Das Logarithmieren der Variable nähert die Verteilung einer Normalverteilung an, sodass die transformierte Variable in die Analyse integriert wird. Die optische Überprüfung der Lage- und Streuungsmaße mit Hilfe eines Histogramms bestätigt dies.³²⁴

Die nächste Variable ist das „BIP pro Kopf“ und misst das BIP pro Kopf im Landkreis. Ein hohes BIP pro Kopf deutet auf eine hohe Wirtschaftsleistung in einem Landkreis in Bezug zu dessen Bevölkerung hin, was eben zu Aufschlägen führen

³²³ Vgl. Anhang 17.

³²⁴ Vgl. Anhang 18.

sollte. Die Variable ist kardinalskaliert und kann Werte von 0 bis $+\infty$ annehmen. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Das durchschnittliche BIP pro Kopf liegt bei 25.446,70 EUR bei einer Standardabweichung von 5.561,49 EUR. Das kleinste gemessene BIP pro Kopf liegt bei 2.544,00 EUR, das größte bei 50.545,00 EUR. Die Kurtosis beträgt 2,75 mit einer Schiefe von 0,61 sodass die Verteilung als rechtsschief und leptokurtisch zu bezeichnen ist. Es ergeben sich zusammenfassend die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße für die Variable:

Variable: BIP pro Kopf	
Art	Wert
Beobachtung	4.845
Arithmetisches Mittel	25.446,70
Standardabweichung	5.561,49
Minimum	2.544,00
Maximum	50.545,00
Schiefe	0,61
Kurtosis	2,75

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 43: Verteilung BIP pro Kopf

Die optische Prüfung der Verteilung der Variable mit Hilfe eines Histogramms zeigt zwei „aneinandergereihte“ Normalverteilungen.³²⁵

Aufgrund der Schiefe wird die Variable logarithmiert. Die transformierte Variable wird zunächst mit Hilfe eines Histogramms visualisiert.³²⁶ Das Logarithmieren der Variable führt zu keiner großen Veränderung der Verteilung. Dennoch ist die transformierte Variable einer Normalverteilung ähnlicher, wenngleich die Kurtosis der untransformierten Variablen besser aussieht. Es ergeben sich die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße für die transformierte Variable:

³²⁵ Vgl. Anhang 19.

³²⁶ Vgl. Anhang 20.

Variable: BIP pro Kopf transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4,845
Arithmetisches Mittel	10,1208
Standardabweichung	0,2189
Minimum	7,8415
Maximum	10,8288
Schiefe	-0,5367
Kurtosis	10,8077

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 44: Verteilung BIP pro Kopf transformiert

Die Analyse wird mit beiden Variablen durchgeführt. Dabei zeigt sich, dass die transformierte Variable einen etwas besseren Output liefert als die untransformierte Variable. Aus diesem Grund wird die transformierte Variable in die Analyse integriert.

Die Variable „Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ gibt den Bedarf an neuen Wohnungen im jeweiligen Landkreis an. Je größer der Wert ist, desto größer ist der Wohnungsmangel. Je knapper bzw. größer das Angebot und je größer bzw. knapper die Nachfrage, desto größer bzw. kleiner sollten mögliche Aufschläge ausfallen. Ist die Wohnungsknappheit nahe null, so dürfte kein Aufschlag beobachtet werden, da die Nachfrage vollständig bedient werden kann. Auch diese Variable lässt Rückschlüsse auf Angebot und Nachfrage auf regionalen Immobilienmärkten zu. Die Variable ist kardinalskaliert und kann Werte von 0 bis $+\infty$ annehmen. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Der geringste Neubaubedarf liegt bei vier Wohnungen je 10.000 Einwohner, der größte bei 59 Wohnungen je 10.000 Einwohner. Der arithmetische Mittelwert liegt 25,31 Wohnungen bei einer Standardabweichung von 12,11 Wohnungen je 10.000 Einwohner. Die Variable verfügt über die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße:

Variable: Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	
Art	Wert
Beobachtung	4.885
Arithmetisches Mittel	25,31
Standardabweichung	12,11
Minimum	4
Maximum	59
Schiefe	0,69
Kurtosis	2,89

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 45: Lage- und Streuungsmaße Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner

Die Schiefe beträgt 0,69; die Kurtosis 2,89. Die Variable wird mit Hilfe eines Histogramms visualisiert. Das Histogramm veranschaulicht, dass die Verteilung der Variablen nicht einer Normalverteilung entspricht.³²⁷ Die Verteilung ist als rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren. Es wird daher eine Log-Transformation durchgeführt, um eine Verteilung zu generieren, die einer Normalverteilung ähnlicher ist. Für die transformierte Variable ergeben sich die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße:

Variable: Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	3,1077
Standardabweichung	0,5194
Minimum	1,3863
Maximum	4,0775
Schiefe	-0,5311
Kurtosis	3,3332

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 46: Lage- und Streuungsmaße Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner transformiert

³²⁷ Vgl. Anhang 21.

Auch die transformierte Variable wird mit Hilfe eines Histogramms beurteilt.³²⁸ Das Logarithmieren der Variable führt zu einer leichten Verbesserung. Allerdings sind die transformierte als auch die originäre Variable nicht optimal, sodass die Analyse mit beiden Variablen durchgeführt wird. Die Analyse zeigt, dass die transformierte Variable über den besseren Output im Modell verfügt. Diese wird daher in die Analyse aufgenommen.

Die Variable „Zinsniveau“ betrachtet das zum Zeitpunkt der Auktion gültige Zinsniveau und entspricht dem Leitzinssatz, der von der EZB im Beobachtungszeitraum veröffentlicht wird. Dieser hat sich im Zeitablauf von 1,50 % auf 0,00 % reduziert. Der Leitzins hat unmittelbaren Einfluss auf die Refinanzierungskosten. Ein niedriger Leitzins reduziert die Finanzierungskosten der Bieter, sodass diese sich höhere Gebote für die zu auktionierenden Immobilien leisten können. Zusätzlich werden mehr Menschen in die Lage versetzt, Immobilien zu erwerben, da sich die Erschwinglichkeit³²⁹ verbessert. Aufgrund des niedrigen Zinsniveaus ist jedoch mit einem geringen Effekt zu rechnen. Die Variable ist kardinalskaliert und verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$. Es ergeben sich folgende Streuungsmaße:

Variable: Zinsniveau	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	0,0050
Standardabweichung	0,0048
Minimum	0,0000
Maximum	0,0150
Schiefe	0,3309
Kurtosis	1,5974

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 47: Zinssätze im Auktionszeitraum

³²⁸ Vgl. Anhang 22.

³²⁹ Die Erschwinglichkeit, auch als Affordability bezeichnet, ist eine Kennzahl zur Bestimmung des Bewertungsniveaus auf Immobilienmärkten. Die Kennzahl berücksichtigt auch Hypothekenzinssätze und wird berechnet, in dem das Verhältnis aus den jährlichen Zinszahlungen für eine Hypothekenschuld und dem verfügbaren Pro-Kopf-Einkommen gebildet wird. Vgl. Rehkugler / Rombach (2020), S. 224 f.; Finicelli (2007), S. 12 ff.

Der durchschnittliche Zinssatz beträgt 0,5 % bei einer Standardabweichung in Höhe von 0,048 %.

Als nächste Variable dient die „Bevölkerungsdichte“. Mit Hilfe der Bevölkerungsdichte, die auch als Einwohnerdichte bezeichnet wird, kann die mittlere Anzahl der Einwohner pro km² für ein bestimmtes Gebiet (z. B. Staat, Region, Bezirk) gemessen werden. Je dichter ein Gebiet besiedelt ist, desto mehr Immobilien werden nachgefragt. Die Variable verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$, sodass ein natürlicher Nullpunkt existiert. Die Bevölkerungsdichte der Stichprobe beträgt durchschnittlich 584,96 Einwohner je km² bei einer Standardabweichung in Höhe von 1.056,96. Die kleinste Einwohnerdichte liegt bei 36 Einwohnern pro km², die größte bei 4.713 Einwohner je km². Die Schiefe beträgt 2,21; die Kurtosis beträgt 6,96. Die Lage- und Streuungsmaße der Variablen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Bevölkerungsdichte	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	584,96
Standardabweichung	1.056,96
Minimum	36
Maximum	4.713
Schiefe	2,21
Kurtosis	6,96

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 48: Lage- und Streuungsmaße Bevölkerungsdichte

Zusätzlich wird ein Histogramm zur Beurteilung der Verteilung ausgewertet.³³⁰ Sie ist als rechtsschief und leptokurtisch einzustufen. Es wird daher eine log-Transformation durchgeführt, die zu folgenden Lage- und Streuungsmaßen führt:

³³⁰ Vgl. Anhang 23.

Variable: Bevölkerungsdichte transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.893
Arithmetisches Mittel	5,1429
Standardabweichung	1,4117
Minimum	3,5835
Maximum	8,4581
Schiefe	1,1232
Kurtosis	2,7909

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 49: Lage- und Streuungsmaße Bevölkerungsdichte transformiert

Die Verteilung der Variablen wird zusätzlich mit Hilfe eines Histogramms visualisiert.³³¹ Das Logarithmieren der Variable verbessert Schiefe und Kurtosis und führt zu einer Art Normalverteilung der Variablen, sodass die transformierte Variable in die Analyse integriert wird.

Die Variable „Arbeitslosenquote“ misst die Arbeitslosigkeit in % der arbeitswilligen Bevölkerung in einem Landkreis. Die Variable verfügt über die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Lage- und Streuungsmaße:

³³¹ Vgl. Anhang 24.

Variable: Arbeitslosenquote	
Art	Wert
Beobachtung	4.886
Arithmetisches Mittel	0,103
Standardabweichung	0,0276
Minimum	0,0014
Maximum	0,155
Schiefe	-0,397
Kurtosis	2,471

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 50: Lage- und Streuungsmaße Arbeitslosenquote je Landkreis

Eine hohe Arbeitslosenquote lässt auf eine tendenziell geringe Kaufkraft schließen, sodass in Landkreisen mit hoher Arbeitslosenquote die Nachfrage nach Immobilien geringer ausfallen sollte. Entsprechend gering sollten potenziell beobachtbare Aufschläge ausfallen. Die Variable ist kardinalskaliert und verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 % bis 100 %. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Die geringste gemessene Arbeitslosenquote beträgt 0,14 %, die größte 15,5 %. Der arithmetische Mittelwert liegt bei 10,3 % bei einer Standardabweichung von 2,76 %. Die Kurtosis der Verteilung beträgt 2,471 bei einer Schiefe von -0,397. Die Verteilung der Variablen wurde zudem mit Hilfe eines Histogramms visualisiert.³³² Sie ist daher als linksschief und leptokurtisch zu klassifizieren. Um die Schiefe zu relativieren, wird eine Log-Transformation durchgeführt. Es ergeben sich die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße:

³³² Vgl. Anhang 25.

Variable: Arbeitslosenquote transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.886
Arithmetisches Mittel	-2,3218
Standardabweichung	0,3178
Minimum	-4,2687
Maximum	-1,8643
Schiefe	-1,2987
Kurtosis	5,3670

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 51: Lage- und Streuungsmaße Arbeitslosenquote je Landkreis transformiert

Die Transformation führt zu keiner Verbesserung. Schiefe und Kurtosis sind bei der untransformierten Variablen einer Normalverteilung ähnlicher.³³³ Hinzu kommt die komplizierte Interpretation der transformierten Variable, sodass die untransformierte Variable in die Analyse aufgenommen wird.

5.3.2.3 Auktionsspezifische Häufigkeiten und Streuungsmaße

Zu den auktionsspezifischen Faktoren zählen die Anzahl der Fotos zum Objekt, das Auktionslimit, die Anzahl der Auktionen je Auktionstag, der Anbieter, das Jahr der Auktion sowie das Datum der Auktion.

Die Variable „Anzahl der Fotos“ gibt an, wie viele Fotos im Exposé des Sachverständigen vorhanden waren. Durch viele Fotos können sich potenzielle Bieter ein umfassendes Bild über den Zustand der Immobilie machen; das Informationsniveau potenzieller Bieter steigt. Durch die Zusatzinformationen kann die Zahlungsbereitschaft fundierter gebildet werden. Allerdings ist der sich ergebende Effekt nicht eindeutig: So kann das Mehr an Informationen, in Abhängigkeit des Objektzustands, Auf- oder Abschläge bedingen. Die Variable ist kardinal skaliert

³³³ Vgl. Anhang 26.

und verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Variable: Anzahl Fotos	
Art	Wert
Beobachtung	4.854
Arithmetisches Mittel	3,70
Standardabweichung	2,48
Minimum	0
Maximum	15
Schiefte	1,78
Kurtosis	6,62

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 52: Lage- und Streuungsmaße Anzahl der Fotos im Exposé

Die Anzahl der Fotos reicht von 0 bis 15. Durchschnittlich werden 3,70 Fotos (ca. 4 Fotos) in ein Gutachten integriert. Die Standardabweichung beträgt 2,48. Die Schiefe beträgt 1,78; die Kurtosis 6,62. Die Verteilung wird ergänzend mit einem Histogramm geprüft.³³⁴ Sie ist als rechtsschief und leptokurtisch einzustufen. Aus diesem Grund wird eine Log-Transformation durchgeführt, welche die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße liefert:

³³⁴ Vgl. Anhang 27.

Variable: Anzahl Fotos transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.850
Arithmetisches Mittel	1,1254
Standardabweichung	0,5934
Minimum	0,0000
Maximum	2,7081
Schiefe	0,2628
Kurtosis	2,7901

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 53: Lage- und Streuungsmaße Anzahl Fotos transformiert

Das Logarithmieren der Variable führt zu keiner deutlichen Verbesserung.³³⁵ Allerdings ist die transformierte Variable einer Normalverteilung ähnlicher, sodass diese in die Analyse integriert wird.

Die Variable „Auktionslimit“ bildet das Mindestgebot der Immobilie ab und stellt im ersten Modell die abhängige Variable dar. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Auktionslimit	
Art	Wert
Beobachtung	4.892
Arithmetisches Mittel	59.872,76
Standardabweichung	215.529,90
Minimum	100
Maximum	3.995.000,00
Schiefe	9,66
Kurtosis	123,26

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 54: Lage- und Streuungsmaße Auktionslimit

³³⁵ Das entsprechende Histogramm ist in Anhang 28 enthalten.

Die Variable ist kardinalskaliert und verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$. Es existiert ein natürlicher Nullpunkt. Das kleinste Auktionslimit liegt bei 100 EUR, das größte bei 3.995.000 EUR. Im Durchschnitt werden 59.872,76 EUR als Auktionslimit aufgerufen bei einer Standardabweichung von 215.529,90 EUR. Die Schiefe beträgt 9,66; die Kurtosis 123,26. Die Verteilung ist als deutlich rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren. Das Histogramm der Variablen verdeutlicht dies.³³⁶ Es wird daher eine Log-Transformation durchgeführt. Für die transformierte Variable sind die Lage- und Streuungsmaße in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable: Auktionslimit transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.892
Arithmetisches Mittel	9,4408
Standardabweichung	1,6092
Minimum	4,6052
Maximum	15,2006
Schiefe	0,5027
Kurtosis	3,1340

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 55: Lage- und Streuungsmaße Auktionslimit transformiert

Die Lage- und Streuungsmaße werden mit Hilfe eines Histogramms validiert.³³⁷ Die Verteilung der transformierten Variable ist einer Normalverteilung ähnlicher, sodass die transformierte Variable in die Analyse aufgenommen wird.

Die Variable „Anzahl an Auktionen an einem Tag“ soll Rückschlüsse auf die Anzahl an potenziellen Bietern in einer Auktion ermöglichen. Je mehr Bieter an einer Auktion partizipieren, desto wahrscheinlicher ist eine hohe Anzahl an Geboten und desto eher erhöht sich die Chance, dass es zu einem Bietergefecht zwischen verschiedenen Bietern kommt. Durch die Variable soll der Wettbewerb innerhalb einer Auktion in die Analyse integriert werden. Gleichwohl ist die Vari-

³³⁶ Vgl. Anhang 29.

³³⁷ Vgl. Anhang 30.

able wenig spezifisch³³⁸, sodass der vermutete Einfluss gering ist. Die Variable ist kardinalskaliert und verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$. Ein natürlicher Nullpunkt existiert. Durchschnittlich werden 98,62 Auktionen (entspricht 99 Auktionen) an einem Tag durchgeführt. Die Standardabweichung beträgt 41,49. Die kleinste Anzahl an Auktionen beträgt 13, die größte 171. Die Schiefe liegt bei -0,25; die Kurtosis bei 1,71. Die Verteilung ist daher als linkschief und leptokurtisch einzustufen. Die Variable verfügt zusammenfassend über die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße:

Variable: Anzahl Auktionen an einem Tag	
Art	Wert
Beobachtung	4.892
Arithmetisches Mittel	98,62
Standardabweichung	41,49
Minimum	13
Maximum	171
Schiefe	-0,25
Kurtosis	1,71

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 56: Lage- und Streuungsmaße Anzahl Auktionen an einem Tag

Die Lage- und Streuungsmaße werden optisch, mit Hilfe eines Histogramms, validiert.³³⁹ Aufgrund der vorhandenen Schiefe wird die Variable logarithmiert. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

³³⁸ Werden viele Objekte nacheinander versteigert, so lässt die Variable keine Rückschlüsse auf ein einzelnes Objekt zu.

³³⁹ Vgl. Anhang 31.

Variable: Anzahl Auktionen an einem Tag transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	4.892
Arithmetisches Mittel	4,4746
Standardabweichung	0,5220
Minimum	2,5649
Maximum	5,1417
Schiefe	-0,8115
Kurtosis	2,6225

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 57: Lage- und Streuungsmaße Anzahl Auktionen an einem Tag transformiert

Die Verteilung wurde erneut mit einem Histogramm visualisiert.³⁴⁰ Die Lage- und Streuungsmaße der transformierten Variable sind in Bezug auf Schiefe und Kurtosis nicht vorteilhaft. Die untransformierte Variable ist einer Normalverteilung ähnlicher und wird daher in die Analyse aufgenommen.

Als weitere auktionsspezifische Variable lässt sich der „Anbieter“ nennen. Die Variable gibt an, ob das Objekt von einem privaten oder einem gewerblichen Anbieter in die Auktion eingebracht wurde. Die Variable ist als Dummy-Variable kodiert. Als Referenzkategorie wurde „privat“ definiert. Durch die Kodierung kann gemessen werden, ob es zu einem Auf- oder Abschlag kommt, wenn ein gewerblicher oder öffentlicher Anbieter das Objekt in die Auktion eingebracht hat. Die Variable ist allerdings nicht eindeutig. So erscheint es plausibel, dass insbesondere private Anbieter im Rahmen der Versteigerung an einem möglichst hohen Auktionsergebnis interessiert sind, um einen möglichst hohen Gewinn bzw. Auktionserlös zu generieren. Öffentliche Versteigerer hingegen müssen die Auktion als Preismechanismus wählen, um z. B. Interessenskonflikten aber auch möglicher Korruption vorzubeugen. Das Ergebnis der Auktion ist hierbei von untergeordneter Bedeutung. Bei gewerblichen Anbietern könnten beide Motive vorliegen: zum einen sollen Objekte möglichst gewinnbringend veräußert werden; zum anderen

³⁴⁰ Vgl. Anhang 32.

führt eine Auktion zu Transparenz, da der Verkaufsprozess vollständig eingesehen werden kann. Das Ergebnis der Auktion kann durch den Anbieter nicht beeinflusst werden. Folgende Häufigkeiten können beobachtet werden:

Anbieter	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
BLB Immobilien GmbH	8	0,16	0,16
BVVG	73	1,49%	1,66%
Bodenverwertungs- und verwaltungs GmbH	371	7,59%	9,25%
Brandenburgische Boden	1	0,02%	9,27%
Brandenburgische Landesbetrieb für Liegenschaften	1	0,02%	9,29%
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben	526	10,77%	20,06%
Bundeseisenbahnvermögen	3	0,06%	20,12%
CWG	1	0,02%	20,14%
Deutsche Bahn	131	2,68%	22,82%
Gesa	6	0,12%	22,95%
GGG	17	0,35%	23,30%
GÖRG	2	0,04%	23,34%
Hessisches Immobilienmanagement	1	0,02%	23,36%
Lafos	1	0,02%	23,38%
Land Mecklenburg-Vorpommern	29	0,59%	23,97%
Land Niedersachsen	2	0,04%	24,01%
Land Sachsen-Anhalt	6	0,12%	24,14%
Privat	3.656	74,84%	98,98%
TLG Immobilien AG	50	1,02%	100,00%

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 58: Lage- und Streuungsmaße Versteigerer

Die dargestellten Versteigerer lassen sich insgesamt in drei Klassen zusammenfassen. Diese sind:

- private Anbieter,
- gewerbliche Anbieter und
- öffentliche Anbieter.

Die Variable wird daher klassifiziert und rekodiert. Da Unterschiede zwischen privaten, gewerblichen und öffentlichen Anbietern von Interesse sind, wird die kategorisierte Variable in die Analyse integriert. Es ergeben sich die nachfolgenden Häufigkeiten:

Anbieter kategorisiert	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
Privat	3.656	74,90%	74,90%
Gewerblich	661	13,54%	88,44%
Öffentlich	564	11,56%	100,00%

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 59: Häufigkeiten Auktionshaus kategorisiert

Demnach wird der überwiegende Anteil der Objekte von privaten Anbietern in die Auktion eingebracht (74,90 %). Gewerbliche (13,54 %) und öffentliche (11,56 %) Anbieter liegen auf einem vergleichbaren Niveau.

Eine weitere auktionsspezifische Variable stellt die Variable „Jahr der Auktion“ dar. Die Variable ist metrisch skaliert und verfügt über einen Wertbereich von $2010 \leq \text{Jahr} \leq 2017$. Durch die Variable kann gemessen werden, ob das Auktionsjahr einen Einfluss auf den Auktionsspread nimmt. Steigt der Spread im Verlauf an, so kann daraus geschlossen werden, dass die Immobilienpreise im Zeitverlauf gestiegen sind. Allerdings kann das Jahr der Auktion als kardinal kodiert Variable nicht sinnvoll interpretiert werden, sodass eine Dummy-Kodierung gewählt wird. Als Referenzkategorie dient das Jahr 2010. Durch die Kodierung kann eine Auf- oder Abschlag im Zeitablauf gemessen werden. Die Auktionen verteilen sich über die Jahre wie folgt:

Jahr der Auktion	Absolute Häufigkeit	Prozentuale Häufigkeit	Kumulierte Häufigkeit
2010	765	15,66%	15,66%
2011	703	14,39%	30,05%
2012	556	11,38%	41,42%
2013	547	11,20%	52,62%
2014	623	12,75%	65,37%
2015	669	13,69%	79,06%
2016	641	13,12%	92,18%
2017	382	7,82%	100,00%

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 60: Häufigkeiten Jahr der Auktion

Die Auktionen verteilen sich mehr oder weniger gleichmäßig über die verschiedenen Jahre³⁴¹. Lediglich das Jahr 2017 weicht mit 382 durchgeführten Auktion nach unten ab.

5.3.2.4 Deskriptive Statistik der Spread-Variablen

Neben den unabhängigen Variablen soll im folgenden Kapitel auch die Spread-Variable dargestellt werden. Der Auktionsspread ergibt sich als Differenz zwischen dem Auktionsergebnis und dem Auktionslimit und wird als „Spread“ in die Analyse aufgenommen. Die Variable ist kardinalskaliert und verfügt über einen theoretischen Wertebereich von 0 bis $+\infty$. Der Spread weist Werte zwischen 0 EUR (Minimum) und 1.420.000 EUR (Maximum) auf. Negative Werte existieren nicht, da Gebote unterhalb des Mindestgebots nicht berücksichtigt werden können. Im Durchschnitt beträgt der Spread 23.212 EUR bei einer Standardabweichung von 67.444 EUR. Die Schiefe beträgt 9,12; die Kurtosis 121,78. Die Verteilung ist als

³⁴¹ Das passende Histogramm ist in Anhang 33 abgebildet.

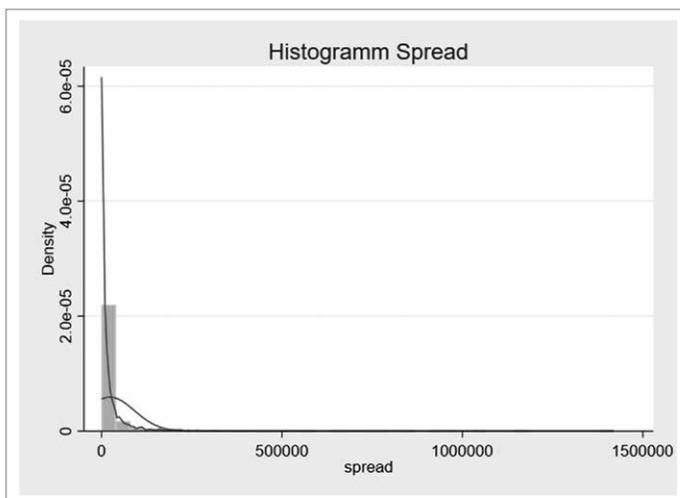
rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable: Auktionsspread	
Art	Wert
Beobachtung	4.892
Arithmetisches Mittel	23.212
Standardabweichung	67.444
Minimum	0
Maximum	1.420.000
Schiefe	9,12
Kurtosis	121,78

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 61: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread

Die Verteilung der Werte wird zusätzlich mit Hilfe eines Histogramms visualisiert, welches in der nachfolgenden Abbildung dargestellt ist:³⁴²



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 18: Histogramm Spread

³⁴² Vgl. Anhang 34.

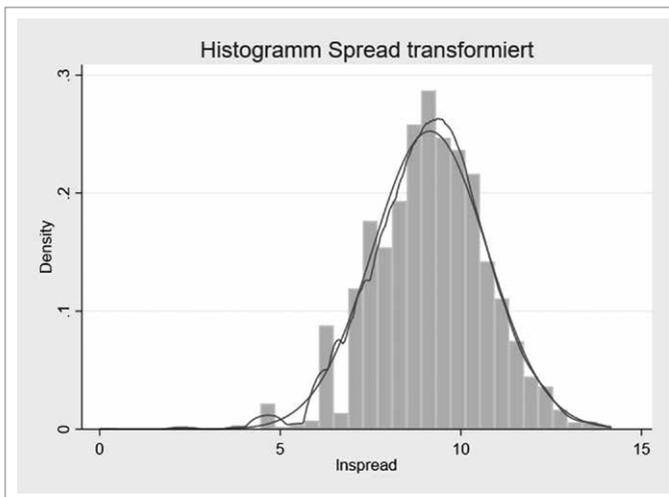
Es wird daher eine Log-Transformation durchgeführt. Die transformierte Variable verfügt über die nachfolgenden Lage- und Streuungsmaße:

Variable: Auktionsspread transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	3.771
Arithmetisches Mittel	9,1418
Standardabweichung	1,5801
Minimum	undefiniert
Maximum	14,1662
Schiefe	-0,2374
Kurtosis	3,6653

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 62: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread transformiert

Das dazugehörige Histogramm ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 19: Histogramm Spread transformiert

Die Transformation der Variablen führt zu einer normalverteilungähnlichen Verteilung, sodass die transformierte Variable in die Analyse aufgenommen wird.

Der Spread stellt jedoch nicht nur eine absolute Größe dar. Vielmehr kann dieser auch als prozentualer Aufschlag auf das Mindestgebot interpretiert werden. Hierzu wird die Variable „Spread“ durch das Auktionslimit dividiert und mit 100 multipliziert. Es ergibt sich die Variable „prozentualer Spread“, welche die nachfolgende Verteilung aufweist:

Variable: Auktionsspread prozentual	
Art	Wert
Beobachtung	4.892
Arithmetisches Mittel	36,19
Standardabweichung	29,32
Minimum	0,00
Maximum	99,42
Schiefe	0,19
Kurtosis	1,74

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 63: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread transformiert

Der prozentuale Spread beträgt durchschnittlich 36,19 % bei einer Standardabweichung in Höhe von 29,32 %. Der minimale prozentuale Spread liegt bei 0 %, der maximale bei 99,42 %. Die Schiefe liegt bei 0,19; die Kurtosis bei 1,74. Die Verteilung ist als rechtsschief und leptokurtisch einzustufen. Die Lage- und Streuungsmaße werden ergänzend mit einem Histogramm geprüft.³⁴³ Aufgrund der Schiefe wird eine Log-Transformation durchgeführt. Die Transformation der Variablen führt zu einer linksschiefen und deutlich leptokurtischen Verteilung. Diese wird wiederum mit Hilfe eines Histogramms validiert.³⁴⁴ Die Transformation führt nicht zum gewünschten Ergebnis. Vielmehr ist die untransformierte Variable einer Normalverteilung ähnlicher, sodass diese in die Analyse integriert

³⁴³ Vgl. Anhang 35.

³⁴⁴ Vgl. Anhang 36.

wird. Die Lage- und Streuungsparameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable: Auktionsspread prozentual transformiert	
Art	Wert
Beobachtung	3.771
Arithmetisches Mittel	3,5979
Standardabweichung	0,9063
Minimum	-4,2486
Maximum	4,5993
Schiefte	-2,2534
Kurtosis	10,3708

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 64: Lage- und Streuungsmaße Auktionsspread transformiert

5.3.3 Repräsentativität der Daten und notwendiger Stichprobenumfang

Neben der Verteilung oder der Häufigkeit der einzelnen Variablen ist auch die Frage nach der Repräsentativität der Daten zu bewerten. Als repräsentativ gilt eine Stichprobe dann, wenn die getroffenen Rückschlüsse auch auf die Population zutreffen. Ist eine Stichprobe repräsentativ, so stellt sie ein vollständiges verkleinertes Spiegelbild der Grundgesamtheit dar und enthält alle wesentlichen Eigenschaften der Grundgesamtheit.³⁴⁵ Sie ist damit nicht systematisch verzerrt. Wird eine Stichprobe zufällig gezogen, so gilt die Stichprobe als repräsentativ, wenn jedes Element der Grundgesamtheit die gleiche Chance hat, ausgewählt zu werden. Dies setzt als Nebenbedingung eine ausreichend große Stichprobe voraus, da nur dann eine Verallgemeinerung auf die Population möglich ist. Je mehr sich der Stichprobenumfang der Population annähert, desto eher ist die Repräsentativität, nach dem Gesetz der großen Zahlen, der Daten wahrscheinlich.

³⁴⁵ Vgl. Studenmund (2000), S. 543 ff.

Für die vorliegenden Daten ist die Repräsentativität in Bezug auf die Regionalität, den Instandhaltungszustand, den Ausstattungsstandard oder das Alter kritisch zu sehen. So weisen die versteigerten Objekte zu großen Teilen einen gravierenden Instandhaltungsrückstau auf, verfügen über eine einfache Ausstattung und liegen in den ostdeutschen Bundesländern. Durchschnittliche und hochwertige Immobilien mit einem durchschnittlichen oder überdurchschnittlichen Ausstattungsstandard aus den „alten Bundesländern“ sind hingegen unterrepräsentiert. Gleiches gilt für das Alter der Immobilien. Die neueste Immobilie innerhalb des Datensatzes ist vier Jahre alt; Neubauten fehlen vollständig. Der Datensatz beinhaltet demzufolge überwiegend ältere Immobilien. In Bezug auf die oben genannten Parameter ist der Datensatz als nicht repräsentativ einzustufen.

Allerdings lässt sich die Repräsentativität auch anders interpretieren. So ist es für die Analyse von Bedeutung, dass die Bewertung der zu auktionierenden Immobilien unverzerrt, also nicht systematisch über- oder unterbewertet, ist. Dies ist unabhängig von der regionalen Lage, dem Alter oder Instandhaltungszustand der Objekte. Für die beobachteten Limitpreise und / oder Auktionspreise erscheint eine Verzerrung unwahrscheinlich, sodass die Repräsentativität in Bezug auf die Bewertung zu bejahen ist.

Zusätzlich ist der Umfang des Datensatzes deutlich umfangreicher als in vergleichbaren Studien, was auf eine gewisse Repräsentativität schließen lässt, zumal die Anzahl der Auktionen pro Jahr im Vergleich zu Transaktionen über Intermediäre wie z. B. Makler insgesamt gering ist. Der Datensatz dürfte aufgrund seines Umfangs einen Großteil der in Deutschland durchgeführten Auktionen abbilden.

Im Rahmen der Analyse wird von repräsentativen Daten ausgegangen, da selbst eine Verzerrung der Bewertung nur geringe Auswirkungen auf die Analyse hätte. Der Sachverständige berücksichtigt die kritischen Faktoren bei der Ableitung des Mindestgebotes, sodass eine Verzerrung unwahrscheinlich erscheint.

5.4 Darstellung der Ergebnisse

5.4.1 Vorgehensweise und Interpretation der Analyse

5.4.1.1 Aufbau der Analyse

Die Stichprobe wird vor der Analyse in bebaute und unbebaute Grundstücke aufgeteilt. Durch die Teilung der Stichprobe wird dem Umstand Rechnung getragen, dass nicht alle erhobenen unabhängigen Variablen für unbebaute Grundstücke relevant sind. So existieren auf unbebauten Grundstücken keine Wohn- und Gewerbeeinheiten, Geschosse oder Keller. Darüber hinaus sind mehrere Parameter betroffen, sodass ein paarweiser Ausschluss unpraktikabel erscheint. Durch die Teilung der Stichprobe soll ein listenweiser Ausschluss einzelner Datenreihen verhindert bzw. reduziert werden, welcher den Umfang der Stichprobe deutlich reduzieren würde. Zusätzlich lassen sich Unterschiede zwischen bebauten und unbebauten Grundstücken identifizieren und analysieren.

Die Untersuchung umfasst insgesamt zwei Schritte mit insgesamt drei Analysen. In einem ersten Schritt wird das Mindestgebot untersucht. Hierdurch soll geprüft werden, welche Faktoren im Mindestgebot berücksichtigt sind, und ob es sich hierbei um die gleichen Faktoren handelt, die der Sachverständige typischerweise bei der Ermittlung des Verkehrswertes der Immobilie nutzt. Hierzu werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren auf das Auktionslimit regressiert. Die signifikanten Ergebnisse der Analyse werden in einem ersten Schritt separiert und auf Plausibilität geprüft. Anschließend werden die Koeffizienten der signifikanten Faktoren analysiert und interpretiert. Um die Koeffizienten besser interpretieren zu können, wird für jeden Parameter eine einfache lineare Regression durchgeführt. Durch die Analyse kann herausgefunden werden, ob die Koeffizienten für sich alleinstehen oder ob diese mit anderen Variablen interagieren bzw. korrelieren. Die erste Analyse dient der Überprüfung der Hypothesen H_1 und H_2 . Diese gehen davon aus, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren bereits zu einem großen Umfang im Mindestgebot berücksichtigt wurden. Erwartungsgemäß sollten die regressierten Faktoren einen hohen Erklärungsgehalt aufweisen. Weisen die Faktoren einen großen

Erklärungsgehalt auf, so lässt sich daraus schließen, dass weitestgehend dieselben Faktoren im Mindestgebot Berücksichtigung finden, die der Sachverständige auch im Rahmen der Verkehrswertermittlung als relevant eingestuft hat.

Im Rahmen der Analyse ist es des Weiteren denkbar, dass Faktoren unterschiedlich wirken. So können z. B. der Ausstattungsstandard oder der Instandhaltungsstandard bei großen und hochpreisigen Luxusobjekten einen anderen Einfluss ausüben als bei preiswerten und kleinen Eigentumswohnungen. Es ist daher von Interesse, ob die Koeffizienten in Abhängigkeit der Perzentile variieren. Um die Veränderung der Koeffizienten entlang der Perzentile darstellen zu können, wird eine Quantilsregression gerechnet. Zur Identifikation von Unterschieden zwischen den Quartilen wird eine Interquartilsregression gerechnet.

Zusätzlich werden die zunächst auf das Auktionslimit regressierten Variablen nun auf den Spread regressiert. Hierdurch wird die erste Analyse validiert. Auch dies dient der Überprüfung der Hypothesen H_1 und H_2 . Der beobachtbare Spread ist linkszensiert, da Gebote unterhalb des Mindestgebotes nicht möglich sind bzw. nicht zugeschlagen werden können. Der Spread kann hierdurch keine negativen Werte annehmen. Das Regressionsmodell wird daher angepasst. Anstelle eines „normalen“ multiplen Modells wird eine Sonderform eines trunkierten Regressionsmodells berechnet: eine Tobit-I-Regression³⁴⁶. Die Analyse wird insgesamt zweimal durchgeführt: Zuerst wird der absolute Spread betrachtet. Da die Aussagekraft des absoluten Spreads eingeschränkt ist (absolut kleine Werte können bei absolut kleinen Mindestgeboten bereits zu hohen prozentualen Spreads führen) wird der Spread modifiziert und als prozentuale Variable berechnet. Die Effekte sollten sich bei Verwendung des prozentualen Spreads eindeutiger darstellen als bei der Verwendung der absoluten Spread-Variablen.

Der zweite Schritt der Analyse dient der Überprüfung der Fragestellungen, ob auktionsspezifische Faktoren den Spread erklären können. Diese gehen der Frage nach, ob der sich einstellende Spread durch die Anzahl der Gebote oder die sonstigen auktionsspezifischen Faktoren erklärt werden kann. Um die Hypothese überprüfen zu können, werden die verbliebenen auktionsspezifischen Fak-

³⁴⁶ Das Tobit-Modell wird auch als zensiertes Regressionsmodell bezeichnet. Weitere Erläuterungen zur Methodik finden sich in Kapitel 5.4.3.1.

toren auf den Spread regressiert. Da auch in dieser Analyse die Spread-Variable betrachtet wird, wird wiederum ein Tobit-Regressionsmodell berechnet. Die Analyse wird durch die vorhandene Datenbasis limitiert. Der Datensatz verfügt nur über wenige testbare Faktoren, sodass nur Tendenzen festgestellt werden können.

5.4.1.2 Interpretation der Ergebnisse

Im Rahmen der Analyse werden Variablen in unterschiedlichen Formen verwendet. Neben Level-Level-Modelle, bei den die Variable in ihren ursprünglicher Form berücksichtigt werden, werden auch transformierte Variablen verwendet, die eine andere Form der Interpretation erforderlich machen. Die verschiedenen Interpretationsformen der Parameter sollen aus diesem Grund näher betrachtet werden. Folgende Möglichkeiten ergeben sich:

Modell	Regressand	Regressor	Interpretation
Level-Level $y = \beta_0 + \beta_1 x + u$	y	x	$\Delta E[y x] = \beta_1 \Delta x$ Wird x um eine Einheit erhöht, so verändert sich (c. p.) im Durchschnitt y um eine β_1 Einheit
Log-Level $\log_e(y) = \beta_0 + \beta_1 x + u$	$\log_e(y)$	x	$\frac{\Delta E[y x]}{E[y x]} \approx \beta_1 \Delta x \leftrightarrow \% \Delta E[y x] \approx 100 \beta_1 \Delta x$ Wird x um eine Einheit erhöht, so verändert sich (c. p.) im Durchschnitt y approximativ $100 \times \beta_1 \%$. Wird x um eine Einheit erhöht, so verändert sich (c. p.) im Durchschnitt y exakt um $100 \times (e^{\beta_1} - 1) \%$.
Level-Log $y = \beta_0 + \beta_1 \log_e(x) + u$	y	$\log_e(x)$	$\Delta E[y x] \approx \beta_1 \Delta \log_e(x) \leftrightarrow \Delta E[y x] \approx \frac{\beta_1}{100} \% \Delta x$ Wird x um eine Einheit erhöht, so verändert sich im (c. p.) Durchschnitt y um $\beta_1 \%$.
Log-Log $\log_e(y) = \beta_0 + \beta_1 \log_e(x) + u$	$\log_e(y)$	$\log_e(x)$	$\frac{\Delta E[y x]}{E[y x]} \approx \beta_1 \frac{\Delta x}{x} \leftrightarrow \% \Delta E[y x] \approx \beta_1 \Delta x$ Wird x um ein Prozent erhöht, so verändert sich (c. p.) im Durchschnitt y um $\beta_1 \%$.

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Studenmund (2000), S. 201 ff.; Halvorsen/Palmquist (1980), S. 475.

Tabelle 65: Interpretation von Koeffizienten

Liegen die Variablen im Level-Level-Modell vor, so verändert sich der Regressand um eine β_1 Einheit, wenn der Regressor um eine Einheit erhöht wird und alle übrigen Faktoren konstant gehalten werden. Liegt ein Log-Level-Modell vor, so verändert sich der Regressand c. p. um näherungsweise $100 \times \beta_1$ Einheiten, wenn der Regressor um eine Einheit erhöht wird. Bei Level-Log Modellen verändert sich der Regressand näherungsweise um β_1 %, wenn der Regressor um eine Einheit erhöht wird und alle übrigen Faktoren konstant gehalten werden. Wird ein Log-Log-Modell betrachtet, so verändert sich der Regressand c. p. um β_1 %, wenn der Regressor um ein Prozent erhöht wird und alle anderen Variablen konstant gehalten werden. Dummy-Variablen können in semilogarithmierten Modellen (Log-Level-Modellen) nicht approximativ interpretiert werden.³⁴⁷ Vielmehr wird der Effekt in Abhängigkeit des Koeffizienten über- oder unterschätzt, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Koeffizient der Dummy-Variablen	Tatsächlicher relativer Effekt
1,50	3,48
1,25	2,49
1,00	1,72
0,75	1,12
0,50	0,65
0,25	0,28
0,00	0,00
-0,25	-0,22
-0,50	-0,39
-0,75	-0,53
-1,00	-0,63
-1,25	-0,71
-1,50	-0,78

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Halvorsen/Palmquist (1980), S. 475.

Tabelle 66: Zusammenhang zwischen Koeffizienten von Dummy-Variablen und deren relativem Effekt

³⁴⁷ Vgl. Halvorsen / Palmquist (1980), S. 474 f.; van Garderen / Shah (2002), S. 149 ff.

Liegen die Werte des Koeffizienten um null, so ist der relative Effekt³⁴⁸ dem Koeffizienten der Dummy-Variablen ähnlich. Ist der Koeffizient positiv, so steigt der relative Effekt in Abhängigkeit der Größe des Koeffizienten. Ist der Koeffizient hingegen negativ, so reduziert sich der negative Einfluss.³⁴⁹ Aus diesem Grund muss der Effekt einer Dummy Variable in Abhängigkeit des Koeffizienten berechnet werden. Eine approximative Interpretation ist ausschließlich kardinalskalierten Variablen vorbehalten, da bei diesen die Verzerrung vernachlässigbar ist. Die Berechnung des relativen bzw. prozentualen Effekts einer Dummy-Variablen kann mit Hilfe der nachfolgenden Formel erfolgen.³⁵⁰

$$p_j = 100 \times (\exp\{c_j\} - 1) \quad (34)$$

mit

p_j = relativer Einfluss des Koeffizienten

$\exp = e^x$ (natürliche Exponentialfunktion)

c_j = Koeffizient des Dummys

In der Analyse treten insbesondere die Fälle „Log-Level“ und „Log-Log“ auf, da die abhängige Variable logarithmiert wurde. Auch ein Teil der unabhängigen Variablen wurde logarithmiert, sodass diese beiden Fälle auftreten können. Handelt es sich bei den unabhängigen Variablen um Dummy-Variablen, so erfolgt eine exakte Berechnung des Effektes.

5.4.2 Überprüfung des Mindestgebotes

5.4.2.1 Vorstellung des Modells und Prüfung der Regressionsprämissen

Das erste Modell (Modell 1a) verwendet das log-transformierte Auktionslimit als Regressand. Als Regressoren dienen die objekt- und marktspezifischen Faktoren. Es ergibt sich das nachfolgende Modell³⁵¹:

348 Wird der Koeffizient mit 100 multipliziert, so ergibt sich der prozentuale Effekt.

349 Vgl. Halvorsen / Palmquist (1980), S. 474.

350 Vgl. Halvorsen / Palmquist (1980), S. 474; van Garderen / Shah (2002), S. 150.

351 Die im Modell verwendeten Abkürzungen finden sich in Kapitel 5.3.2.1.

$$\begin{aligned}
\log(AL_i) = & \beta_0 + \beta_1 OA_i + \beta_2 \log(GG)_i + \beta_3 \log(EZ)_i + \beta_4 WGK_i + \beta_5 \log(G)_i \\
& + \beta_6 K_i + \beta_7 VV_i + \beta_8 DS_i + \beta_9 AK_i + \beta_{10} DF_i + \beta_{11} L + \beta_{12} IZ_i \\
& + \beta_{13} AS_i + \beta_{14} EK_i + \beta_{15} \log(WFN)_i + \beta_{16} \log(EH)_i \\
& + \beta_{17} \log(BIPK)_i + \beta_{18} \log(NWE)_i + \beta_{19} \log(BD)_i + \beta_{20} ZN_i \\
& + \beta_{21} BIPV_i + \beta_{22} LQ_i + \beta_{23} AQ_i + \beta_{24} \log(WN)_i + \varepsilon_i
\end{aligned}$$

Für das Modell wurde auf Multikollinearität mit Hilfe des VIF getestet. Variablen mit einem VIF oberhalb von 10 wurden entfernt, sodass Multikollinearität ausgeschlossen werden kann. Zur Prüfung auf Heteroskedastizität wurde zunächst eine optische Prüfung vorgenommen, welche unauffällig war. Anschließend wurde der Breusch-Pagan-Test gerechnet, der das optische Ergebnis bestätigen konnte. Heteroskedastizität ist maximal in einem geringen und akzeptablen Umfang vorhanden. Die Prüfung, ob ein lineares Modell passend ist, wurde mit Hilfe des Residual vs. Fitted Plot vorgenommen. Idealtypisch ergibt dieser eine Punktwolke ohne Muster. Eine solche Punktwolke konnte erzeugt werden, sodass ein lineares Modell angemessen erscheint. Zuletzt wurde mit Hilfe des Ramsey-RESET-Tests auf Fehlspezifikationen getestet. Da bis auf fehlende Variablen alle anderen Spezifikationsfehler ausgeschlossen werden konnten, konnte der Test nachweisen, dass dem Modell erklärende Variablen fehlen. Dies ist erwartungsgemäß, da Daten z. B. zur Mikrolage eines jeden Objektes fehlen³⁵².

5.4.2.2 Ergebnisse für bebaute Grundstücke

5.4.2.2.1 Objekt- und marktspezifische Ergebnisse

Die erste Analyse dient zur Überprüfung von H_1 . Die Hypothese besagt, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren im Auktionslimit bereits berücksichtigt sind. Je umfassender die Faktoren im Auktionslimit berücksichtigt werden, desto weniger Erklärungskraft sollten sie für den Spread aufweisen. Erwartungsgemäß sollten die regressierten Koeffizienten einen hohen Erklärungsgehalt aufweisen. Würden diese Faktoren das Mindestgebot nicht erklären, so würde

³⁵² In Anhang 84 befinden sich die soeben vorgestellten Tests mit den dazugehörigen umfassenden Erläuterungen. Die Tests werden auch für alle anderen Analysen durchgeführt, sodass zukünftig nur erwähnt wird, ob Auffälligkeiten identifiziert werden konnten.

dieser Umstand darauf schließen lassen, dass die Mindestgebote nicht auf Basis der fundamentalen Daten der Immobilien abgeleitet werden. Bei der Ableitung der Mindestgebote wären demnach andere Faktoren von Relevanz. Auch eine willkürliche Ableitung des Mindestgebotes wäre denkbar. Wird das Mindestgebot ohne Berücksichtigung der objekt- und marktspezifischen Faktoren abgeleitet, so können Auf- oder Abschläge als Anpassungsprozess interpretiert werden. Werden die gleichen Faktoren berücksichtigt, wie sie der Sachverständige bei der Ableitung von Verkehrswerten verwendet, so sollte dieser Anpassungsprozess klein ausfallen. Der Spread würde in der Folge durch andere Faktoren determiniert.

Da nicht alle Faktoren für bebaute und unbebaute Grundstücke gleichermaßen relevant sind, erfolgt eine Aufteilung der Stichprobe in bebaute und unbebaute Grundstücke. Zunächst werden nur bebaute Grundstücke betrachtet. Aufgrund der Vielzahl an getesteten Parametern werden Ergebnisse in verschiedenen Tabellen dargestellt, auch wenn es sich insgesamt nur um eine Analyse handelt. In den Analysen werden ausschließlich nach Landkreisen geclusterte Standardfehler verwendet. Gleiches gilt für die t-Werte. Die signifikanten Ergebnisse werden, in Abhängigkeit der Signifikanz, mit + $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ markiert³⁵³. In den vier nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse dargestellt:

353 Die Bedeutung der Markierungen wird im Anschluss an die Tabelle dargestellt und diskutiert.

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Objektart					
Gewerbe	-0,5294050***	0,0777003	-6,81	0,000	-0,6831836 -0,3756264
Mischnutzung	-0,2926297*	0,1365338	-2,14	0,034	-0,5628470 -0,0224124
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,1629967	0,1064095	-1,53	0,128	-0,3735944 0,0476010
InGeschosse	-0,0305306	0,0671917	-0,45	0,650	-0,1635114 0,1024502
Unterkellert					
nein	-0,0353919	0,0470717	-0,75	0,454	-0,1285527 0,0577689
Vermietet/verpachtet					
ja	0,6621164***	0,0943614	7,02	0,000	0,4753636 0,8488693
Denkmalschutz					
ja	0,1233585+	0,0692203	1,78	0,077	-0,0136370 0,2603540
Lage					
Innenbereich	0,0028829	0,0711601	0,04	0,968	-0,1379519 0,1437176
Ausstattungsstandard					
mittel	0,4904708***	0,0984532	4,93	0,000	0,2936406 0,6873009
gehoben	0,8489672***	0,2079267	4,08	0,000	0,4374545 1,2604800
Instandhaltungszustand					
mittel	-0,5158790***	0,0772310	-6,68	0,000	-0,6687287 -0,3630293
schlecht	-1,2293300***	0,0694027	-17,71	0,000	-1,3666860 -1,0919730

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 67: Ergebnisse objektspezifische Faktoren I

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Dachform					
Flachdach	0,0512949	0,0925933	0,55	0,581	-0,1319586 0,2345485
Kröppelwalmdach	0,1177525	0,1705856	0,69	0,491	-0,2198576 0,4553626
Mansarddach	0,1824004*	0,0883279	2,07	0,041	0,0075886 0,3572122
Mansardwalmdach	0,2035125	0,1995068	1,02	0,310	-0,1913363 0,5983612
Pultdach	0,4908819**	0,1605078	3,06	0,003	0,1732170 0,8085467
Walmdach	0,1213620	0,0767822	1,58	0,116	-0,0305994 0,2733235
Zeltdach	1,3986960***	0,1618424	8,64	0,000	1,0783900 1,7190020
Alter kategorisiert					
20 bis 40 Jahre	-0,2035222+	0,1223229	-1,66	0,099	-0,4456144 0,0385700
40 bis 60 Jahre	-0,3047294*	0,1252414	-2,43	0,016	-0,5525977 -0,0568611
60 bis 80 Jahre	-0,4402812**	0,1471420	-2,99	0,003	-0,7314934 -0,1490690
80 bis 100 Jahre	-0,3172355**	0,1174982	-2,70	0,008	-0,5497790 -0,0846919
100 bis 120 Jahre	-0,4575702***	0,1163533	-3,93	0,000	-0,6878479 -0,2272925
120 bis 140 Jahre	-0,6736642***	0,1286646	-5,24	0,000	-0,9283073 -0,4190210
140 bis 160 Jahre	-0,3537949	0,2500721	-1,41	0,160	-0,8487187 0,1411289
160 bis 180 Jahre	-0,7084770***	0,1888986	-3,75	0,000	-1,0823310 -0,3346231
180 bis 200 Jahre	-0,7312820**	0,2091082	-3,50	0,001	-1,1451330 -0,3174309
über 200 Jahre	-0,4662825**	0,1766767	-2,64	0,009	-0,8159477 -0,1166173

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001 (Eine Erläuterung findet sich im Anschluss an die Tabellen)

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 68: Objektspezifische Ergebnisse II

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
InEinwohnerzahl	0,0880135***	0,0190947	4,61	0,000	0,05022226 0,1258043
InGrundstücksgröße	0,0889746*	0,0382853	2,32	0,022	0,0132033 0,1647459
InWohn-/Nutzfläche	0,4591928***	0,0416624	11,02	0,000	0,3767377 0,5416478
Wohn-/Gewerbeinheiten					
2	-0,2550643**	0,0794532	-3,21	0,002	-0,4123120 -0,0978166
3	-0,0021446	0,0995667	-0,02	0,983	-0,1991994 0,1949102
4	-0,3257847**	0,1208461	-2,70	0,008	-0,5649542 -0,0866151
5	-0,1688199	0,1401940	-1,20	0,231	-0,4462813 0,1086415
5 bis 10	-0,2036864*	0,0887012	-2,30	0,023	-0,3792371 -0,0281358
mehr als 10	-0,0928076	0,1143219	-0,81	0,418	-0,3190649 0,1334496
Energiebedarf kategorisiert					
Keine Angaben	0,2324247*	0,1160090	2,00	0,047	0,0028286 0,4620208
50 bis 100 kWh	0,9906447***	0,1788781	5,54	0,000	0,6366228 1,3446670
100 bis 150 kWh	0,7158608***	0,1554513	4,61	0,000	0,4082033 1,0235180
150 bis 200 kWh	0,9833068***	0,1867585	5,27	0,000	0,6136886 1,3529250
200 bis 250 kWh	0,4417139**	0,1265910	3,49	0,001	0,1911746 0,6922531
250 bis 300 kWh	1,1314040***	0,1891304	5,98	0,000	0,7570917 1,5057170

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 69: Objektspezifische Ergebnisse III

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Zinsniveau	-3,1594900	8,7196800	-0,36	0,718	-20,4168200 14,0978400
BIP-Veränderungsrate	-0,0843504**	0,0297672	-2,83	0,005	-0,1432634 -0,0254373
lnEinkommen je Haushalt in EUR	1,3642700**	0,4260389	3,20	0,002	0,5210866 2,2074540
lnWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,0036013	0,0643252	0,06	0,955	-0,1237063 0,1309089
lnBIP pro Kopf	0,1576594	0,1716404	0,92	0,360	-0,1820383 0,4973571
lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,1961858*	0,0776348	2,53	0,013	0,0425369 0,3498347
Leerstandsquote	-13,6948600***	2,0788650	-6,59	0,000	-17,8091900 -9,5805260
lnBevölkerungsdichte	0,1259086**	0,0466778	2,70	0,008	0,0335275 0,2182898
Arbeitslosenquote	5,5816600**	2,1442050	2,60	0,010	1,3380120 9,8253080
Konstante	-8,8314670+	4,4825440	-1,97	0,051	-17,7029800 0,0400448

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 70: Marktspezifische Faktoren und Konstante

Von Interesse sind insbesondere die Ergebnisse, die als signifikant zu klassifizieren sind. Als signifikant wird ein statistisches Ergebnis bezeichnet, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit, eine angenommene Hypothese treffe auch auf die Grundgesamtheit zu, nicht über einem definierten Niveau liegt. Der gemessene Zusammenhang zwischen zwei Variablen ist dann nicht rein zufällig, sondern trifft auch auf die Population zu.³⁵⁴ Zur Interpretation der Signifikanz wird der p-Wert herangezogen. Es können vier Signifikanzniveaus differenziert werden:³⁵⁵

- leicht signifikant ($\alpha = 10\%$, $+ p < .10$),
- signifikant ($\alpha = 5\%$, $* p < .05$),
- sehr signifikant ($\alpha = 1\%$, $** p < .01$) und
- hoch signifikant ($\alpha = 0,1\%$, $*** p < .001$).

Die statistische Signifikanz wird jedoch zunehmend kritisch gesehen, da der p-Wert ein willkürlich definiertes Signifikanzkriterium darstellt. Infolgedessen sind Diskussionen über statistisch signifikante Ergebnisse überrepräsentiert und die Diskussion und Interpretation von statistisch nicht signifikanten Ergebnissen wird vernachlässigt.³⁵⁶ Ist ein Ergebnis statistisch signifikant, so bedeutet dies nicht automatisch, dass eine Beziehung oder ein Effekt sehr wahrscheinlich, real, echt oder wichtig ist. Auch nicht signifikante Ergebnisse können einen systematischen Einfluss aufweisen. Statistische Größen wie z. B. p-Werte oder Konfidenzintervalle variieren auf natürliche Weise von Studie zu Studie. Selbst kleine Unterschiede zwischen sonst identischen Studien können schon zu gravierenden Unterschieden zwischen den p-Werten führen. Es erscheint daher geboten, auf eine traditionelle und dichotome Interpretation des p-Wertes zu verzichten. Der p-Wert als solches soll dabei nicht ersetzt werden. Vielmehr ist die Art der Fragestellung bei der Interpretation der Ergebnisse intensiver zu berücksichtigen.³⁵⁷

Positiv bei der Verwendung von Signifikanztest ist die Vergleichbarkeit verschiedener Studien miteinander. Bei Studien, bei denen das Vergleichsproblem nicht auftreten kann, kann z. B. die Verwendung von Konfidenzintervalle anstelle von p-Werten Abhilfe schaffen.³⁵⁸ Die vorliegende Arbeit nutzt den Vergleich

354 Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 494.

355 Vgl. Bortz / Döring (2006), S. 494.

356 Vgl. Amrhein / Greenland / McShane (2019); S. 305; Wasserstein / Schirm / Lazar (2019), S. 1 ff.

357 Vgl. Amrhein / Greenland / McShane (2019); S. 305; Wasserstein / Schirm / Lazar (2019), S. 1 ff.

358 Vgl. Amrhein / Greenland / McShane (2019); S. 305; Wasserstein / Schirm / Lazar (2019), S. 1 ff.

zu vorangegangenen Studien, sodass p-Werte zur Beurteilung der Signifikanz herangezogen werden.

Die Ergebnisse sind erwartungsgemäß. Nahezu alle Variablen sind signifikant. Es erscheint plausibel, dass Faktoren wie beispielsweise der Ausstattungsstandard oder der Instandhaltungsstandard eines Objektes im Mindestgebot berücksichtigt werden. Überraschend hingegen ist, dass die Variable „InGeschosse“ nicht signifikant ist. Hier wäre zu erwarten gewesen, dass die Anzahl der Geschosse Einfluss auf das Mindestgebot nimmt, zumal die Variable „InWohn- / Nutzfläche“ signifikant ist. Gleichwohl wird bereits für Wohn- / Nutzfläche kontrolliert, sodass dies einer möglichen Korrelation geschuldet sein kann. Nicht verwunderlich hingegen ist der Umstand, dass Variablen wie die „Lage“ im Innen- oder Außenbereich oder der „Denkmalschutz“ nicht signifikant sind. Die „Lage“ im Innen- oder Außenbereich gibt z. B. an, ob auf einem Grundstück gebaut werden darf oder nicht. Bei bebauten Grundstücken existieren bereits Gebäude, sodass es nicht weiter überrascht, dass eine etwaige Bebaubarkeit als Faktor ausscheidet. Zudem existiert nur bei wenigen Objekten Denkmalschutz, sodass dessen Wirkungsrichtung unklar ist. Und auch dass manche Ausprägung der Variablen „Dachform“ bei der Ableitung des Mindestgebotes von untergeordneter Bedeutung ist, verwundert nicht. Vielmehr ist der Zustand des Daches, welcher über den „Instandhaltungszustand“ gemessen wird, relevant. Muss das Dach erneuert werden, so besteht ein Instandhaltungsstau, der den „Instandhaltungszustand“ des Gebäudes infolgedessen als mittel oder schlecht klassifiziert. Der „Instandhaltungszustand“ zählt zu den hoch signifikanten Faktoren. Die Form des Daches ist zu den persönlichen Präferenzen eines jeden Bieters zu zählen, sodass es eher überrascht, dass manche Merkmalsausprägungen als signifikant einzustufen sind. Auch in Bezug auf die marktspezifischen Faktoren sind Ergebnisse erwartungsgemäß. Faktoren wie die „Leerstandsquote“, das „BIP pro Kopf“, der „Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ oder die „Arbeitslosenquote“ bilden die Verhältnisse auf den lokalen Immobilienmärkten ab. Für die signifikanten Ergebnisse werden die Koeffizienten nun näher betrachtet³⁵⁹.

359 Für alle Dummy-Variablen wird der prozentuale Effekt exakt ausgerechnet, um mögliche Verzerrungen nach Halvorsen / Palmquist (1980) auszuschließen.

Die Variable „Objektart“ stellt eine Dummy-Variable dar, die über ausschließlich signifikante Ergebnisse verfügt. Sie ist referenzkodiert mit der Referenzkategorie „wohnwirtschaftliche Nutzung“. Bevor die einzelnen Merkmalsausprägungen geprüft werden, wird ein F-Test mit allen Merkmalsausprägungen durchgeführt. Durch diesen kann getestet werden, ob die Variable grundsätzlich einen Einfluss aufweist. Folgende Hypothesen werden formuliert:

- Nullhypothese H_0 : Die Variable hat keinen signifikanten Einfluss auf das Auktionslimit
- Alternativhypothese H_1 : Die Variable hat einen Einfluss auf das Auktionslimit

Der Test liefert folgendes Ergebnis:

- $F(3,125) = 16,47$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Die Alternativhypothese wird angenommen, die Nullhypothese abgelehnt. Demzufolge hat die Variable einen Einfluss, sodass die einzelnen Merkmalsausprägungen betrachtet werden können. Die Merkmalsausprägung „Gewerbe“ ist hochsignifikant mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,5294050$. Bei gewerblichen Objekten handelt es sich z. B. um Lagerhallen, Büros, Produktionsstätten oder Verkaufsflächen. Die Merkmalsausprägung „Mischnutzung“ verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von $-0,2926297$ und ist signifikant. Objekte mit Mischnutzung sind Objekte, die z. B. eine gewerbliche und wohnwirtschaftliche Nutzung kombinieren (z. B. Einzelhandel im EG und Wohnungen in den OGs). Die Merkmalsausprägung „Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte“ ist leicht signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von $-0,1629967$. Bei „Wohnwirtschaftlichen Renditeobjekten“ handelt es sich typischerweise um Mehrfamilienhäuser. Liegt die Objektart „Gewerbe“ vor, so ist das Mindestgebot um 41,10 % geringer als bei der Objektart „Wohnwirtschaftliche Nutzung“. Bei der Objektart „Mischnutzung“ ist das Mindestgebot um 25,37 % und bei der Objektart „Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte“ um 15,04 % geringer als bei Objekten mit „Wohnwirtschaftlicher Nutzung“. Zur Prüfung der Koeffizienten wird eine einfach lineare Regression berechnet. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:³⁶⁰

³⁶⁰ $R^2 = 14,67 \%$, $\bar{R}^2 = 14,60 \%$.

InAuktionslimit	Koeffizient	SE ³⁶¹	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Objektart</i>						
Gewerbe	0,338238***	0,07113	4,76	0,000	0,1987859	0,4776899
Mischnutzung	-0,633481***	0,12235	-5,18	0,000	-0,8733381	-0,3936233
Unbebautes Grundstück	-1,044368***	0,05615	-18,60	0,000	-1,1544430	-0,9342936
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	0,344516***	0,06321	5,45	0,000	0,2206045	0,4684270
Konstante	9,721807***	0,04393	221,31	0,000	9,6356890	9,8079250

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 71: Ergebnisse Objektart einfache Regression

Der Vergleich der Ergebnisse des einfachen Modells mit den Ergebnissen des multiplen umfangreichen Modells ermöglicht Aussagen in Bezug auf überlagernde Effekte. Im einfachen Modell erfolgt keine Kontrolle für andere Variablen, während im multiplen Modell für alle anderen Variablen kontrolliert wird. Existieren zwischen multipltem und einfachem Modell keine Unterschiede, so steht die betrachtete Variable weitestgehend für sich alleine und es muss nicht für überlagernde Effekte kontrolliert werden. Zeigen sich dagegen in der multiplen Regression andere Werte und ggf. wechselnde Vorzeichen, so ist die betrachtete Variable anfällig für überlagernde Effekte. Diese müssen unbedingt kontrolliert werden. Da auch das multiple Modell nicht vollständig spezifiziert wurde und demzufolge nicht für alle Effekte, wie z. B. Mikro-Lage, kontrolliert wird, ist bei solchen Variablen zu befürchten, dass diese selbst im großen Regressionsmodell verzerrt abgebildet werden.

Die Ergebnisse der einfachen Regression sind alle hoch signifikant. Das Signifikanzniveau hat sich, bis auf die Merkmalsausprägung „Gewerbe“, die schon hochsignifikant war, bei allen Merkmalsausprägungen erhöht. Die Koeffizienten der Merkmalsausprägungen „Gewerbe“ und „Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte“ sind nun positiv, sodass sich Aufschläge anstelle von Abschlägen ergeben. Hier unterscheidet sich das einfache vom multiplen Modell, da nun nicht mehr für Effekte anderer Variablen kontrolliert wird. In diesem Fall dürfte die Größe des Objektes von Relevanz sein. Gewerbliche Objekte, aber auch wohnwirtschaftli-

361 SE = standard error = Standardfehler.

che Renditeobjekte sind deutlich größer als z. B. Einfamilienhäuser. Wird für die Größe nun nicht mehr kontrolliert, so erscheint der Vorzeichenwechsel plausibel. Demzufolge existieren Korrelationen mit anderen Variablen.

Die Koeffizienten der multiplen Regression erscheinen daher nicht unplausibel. Die vorhandene hohe Nachfrage nach Wohnungen, Doppelhaushälften sowie Ein- und Reihenhäusern insbesondere in Ballungsgebieten und Boom-Regionen führen zu kontinuierlich steigenden Mieten und Immobilienpreisen bei wohnwirtschaftlich genutzten Objekten. Die Nachfrage nach gewerblichen Objekten oder gemischt genutzten Objekten existiert nicht in gleichem Umfang, sodass ein Abschlag, wenn für alle anderen Einflussfaktoren, wie z. B. die Größe, kontrolliert wird, angemessen erscheint. Das Finanzierungsvolumen eines kompletten Mehrfamilienhauses erscheint für große Teile der privaten Nachfrager zu groß, sodass auch bei dieser Objektkategorie die Nachfrage geringer ausfällt als für Wohnungen, Doppelhaushälften sowie Ein- und Reihenhäusern. Ein Abschlag erscheint daher angemessen.

Die Variable „vermietet / verpachtet“ misst, ob ein Objekt vermietet oder verpachtet ist. Da nur eine Merkmalsausprägung neben der Referenzkategorie existiert, wird auf den F-Test verzichtet, da dieser implizit durch die einfache lineare Regression abgebildet wird. Durch die Variable kann der residuale Einfluss einer potenziellen Vermietung gemessen werden. Die Variable stellt eine Dummy-Variable mit Referenzkodierung dar. Als Referenz dient „nein“. Die Variable weist einen Koeffizienten in Höhe von 0,66921164 auf und ist hochsignifikant. Demnach ergibt sich bei „vermieteten“ oder „verpachteten“ Objekten eine Erhöhung des Mindestgebotes um 95,27 %. Der Koeffizient erscheint nur eingeschränkt plausibel und entspricht nicht den Erwartungen. Ersteigert ein Bieter ein „vermietetes“ bzw. „verpachtetes“ Objekt, so ist eine sofortige Eigennutzung ausgeschlossen. Bestehende Mietverhältnisse müssen gekündigt werden, was viel Zeit in Anspruch nehmen kann und unter Umständen mit hohen Kosten (z. B. Zwangsräumung) verbunden ist (z. B., wenn Mieter mit Räumungsklagen zum Auszug gezwungen werden müssen). Sofern eine Eigennutzung nicht angestrebt wird, sondern eine Vermietung, so sind Bieter an bestehende Mietverträge gebunden. Mieten unterhalb des Marktniveaus können nur im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten erhöht werden und nicht ad hoc auf Marktniveau

angepasst werden. Die Rentabilität des ersteigerten Objektes reduziert sich. Bei gewerblichen Objekten wäre dies zwar möglich, eine sofortige Eigennutzung ist aber auch hier ausgeschlossen. Ein potenzieller Aufschlag kann damit begründet werden, dass der Eigentümer keinen Mieter oder Pächter suchen muss. Gerade bei sehr großen wohnwirtschaftlichen oder Spezialimmobilien³⁶², aber auch Objekten in strukturschwachen Regionen, kann erheblicher Vermarktungsaufwand notwendig sein, um einen bzw. passende Mieter oder Pächter zu finden. Eine bestehende Vermietung wäre daher vorteilhaft³⁶³, insbesondere wenn gut dotierte und langfristige Mietverträge vorliegen. Um zu prüfen, ob die Variable mit anderen Variablen korreliert, wird eine einfach lineare Regression gerechnet.³⁶⁴ Folgende Werte ergeben sich:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Vermietet/verpachtet</i>						
ja	0,8684166	0,0459691	18,89	0,000	0,7782965	0,9585368
Konstante	9,1174560	0,0279536	326,16	0,000	9,0626540	9,1722570

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 72: Ergebnisse vermietet/verpachtet einfache Regression

Auch das einfache Modell führt zu einem Aufschlag und bestätigt das Ergebnis des multiplen Modells. Es existieren zwischen multiplum und einfachem Modell keine Unterschiede, sodass die betrachtete Variable weitestgehend für sich alleine steht. Eine Kontrolle für überlagernde Effekte muss nicht erfolgen. Ergänzend wird ein multiples Modell mit den Regressoren „vermietet / verpachtet“ und „Objektart“ berechnet. Durch diese soll der vermutete Einfluss der Objektart auf die Vermietung geprüft werden. Dies führt zu folgenden Ergebnissen³⁶⁵:

362 Zu Spezialimmobilien zählen spezifische Gewerbeimmobilien wie z. B. Hotels, Einkaufszentren, Pflegeheime aber auch Freizeitparks, Bahnhöfe, Raststätten oder Flughafengebäude. Zudem können auch Burgen, Schlösser und Herrensitze zu den Spezialimmobilien gezählt werden. Alle Objektarten vereint, dass sie nur für eine spezifische Nutzung konzipiert wurden. Ein Wechsel der Nutzung ist nicht ohne weiteres oder nur mit erheblichem finanziellem Aufwand möglich, vgl. Sailer / Bach (2018), S. 120.

363 Es sei angemerkt, dass sich eine Vielzahl der Objekte in den ehemaligen „neuen Bundesländern“ befinden.

364 $R^2 = 6,81\%$, $\bar{R}^2 = 6,79\%$.

365 $R^2 = 18,11\%$, $\bar{R}^2 = 18,03\%$.

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Objektart</i>						
Gewerbe	0,3464459***	0,0696929	4,97	0,000	0,2098164	0,4830754
Mischnutzung	-0,5791089***	0,1199279	-4,83	0,000	-	-
Unbebautes Grundstück	-0,9476983***	0,0554221	-17,10	0,000	1,0563510	0,8390461
Wohnwirtschaftl. Renditeobjekte	0,2529671***	0,0622534	4,06	0,00	0,1309224	0,3750118
<i>Vermietet/ verpachtet</i>						
ja	0,6345177***	0,0443161	14,32	0,000	0,5476381	0,7213973
Konstante	9,4684450***	0,0465331	203,48	0,000	9,3772190	9,5596700

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 73: Multiple Test-Regression

Auch die Prüfung des Koeffizienten unter Zuhilfenahme der Variable „Objektart“ führt zu keinen anderen Koeffizienten³⁶⁶. Dieser ist mit 0,6350876 weiterhin positiv und bestätigt die zuvor berechneten Koeffizienten. Die Koeffizienten könnten mit dem Datensample zusammenhängen. Unter Umständen sind im Datensatz viele wohnungswirtschaftliche Immobilien nicht vermietet.

Die Variable „Denkmalschutz“ ist leicht signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,1233585. Die Variable stellt eine Dummy-Variable dar und ist referenzkodiert. Als Referenz dient „nein“. Steht ein Objekt unter Denkmalschutz, so ist das Mindestgebot um 13,13 % höher, als wenn kein Denkmalschutz vorhanden wäre. Der Koeffizient kann unterschiedlich interpretiert werden. Zum einen schränkt ein vorhandener Denkmalschutz z. B. die Nutzbarkeit mitunter erheblich ein, da z. B. Umbaumaßnahmen erst mit dem Denkmalschutzamt abgestimmt werden müssen. Zum anderen bietet der Denkmalschutz insbesondere steuerliche Vorteile z. B. über Sonderabschreibungen. Auch handelt es sich typischerweise um repräsentative Objekte (z. B. Jugendstilvillen) für die eine hohe Nachfrage existiert. Aus diesem Grund wird eine einfache lineare Regres-

³⁶⁶ $R^2 = 18,11\%$, $\bar{R}^2 = 18,03\%$.

sion gerechnet, um den Koeffizienten zu überprüfen. Für die einfache Regression ergeben sich die nachfolgenden Werte³⁶⁷:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Denkmalschutz</i>						
ja	0,6085179***	0,0743404	-8,19	0,000	-0,7542587	-0,4627772
Konstante	9,9829300***	0,0703118	141,98	0,000	9,8450870	10,1207700

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 74: Ergebnisse Denkmalschutz einfache Regression

Das einfache Modell bestätigt das Ergebnis des multiplen Modells. Der Koeffizient ist hoch signifikant; das Signifikanzniveau hat sich erhöht. Es kann weiterhin ein Aufschlag gemessen werden, sodass sich keine Unterschiede in der Interpretation ergeben. Der Vergleich der Ergebnisse des einfachen Modells mit den Ergebnissen des multiplen umfangreichen Modells zeigt jedoch einen deutlich höheren Koeffizienten im einfachen Modell. Demzufolge existieren überlagernde Effekte, für die im einfachen Modell nicht mehr kontrolliert wird. Demzufolge ist die betrachtete Variable anfällig für überlagernde Effekte, sodass für die zu kontrollieren ist.

Die Variable „Ausstattungsstandard“ stellt eine Dummy-Variable dar, die referenzkodiert ist. Als Referenz dient „einfach“. Durch die Kodierung soll ein potenzieller Aufschlag gemessen werden, der bei Objekten mit einem mittleren oder gehobenen Ausstattungsstandard erwartungsgemäß wäre. Um zunächst den grundsätzlichen Einfluss der Variable zu prüfen, wird ein F-Test berechnet. Der Test liefert folgende Ergebnisse:

- $F(2,125) = 12,51$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Durch den Test wird der Einfluss der Variable auf das Auktionslimit bestätigt, sodass die einzelnen Merkmalsausprägungen näher betrachtet werden können. Beide Merkmalsausprägungen sind hoch signifikant. Die Merkmalsausprägung „mittel“ verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,4904708, die Merkmalsausprägung „gehoben“ über einen Koeffizienten in Höhe von 0,8489672. Dem-

³⁶⁷ $R^2 = 1,35\%$, $\bar{R}^2 = 1,33\%$.

zufolge erhöht sich das Mindestgebot um 63,30 % bzw. 133,72 %, wenn die Objekte über eine mittlere oder gehobene Ausstattung verfügen. Der „Ausstattungsstandard“ umfasst Elemente wie z. B. die Fassade, Fenster, Isolation, aber auch die verwendeten Bodenbeläge oder die Heizung³⁶⁸. So stellen z. B. Bodenbeläge wie Holzdielen, Nadelfilz, Linoleum, PVC einen einfachen Ausstattungsstandard dar. Bodenbeläge wie Fliesen, Parkett oder Betonsteinwerk zählen zu hochwertiger Ausstattung. Insbesondere für Eigennutzer dürfte der „Ausstattungsstandard“ von besonderem Interesse sein. Des Weiteren kann der Koeffizient mit nicht beobachteten Variablen korrelieren. Denkbar wären Parameter, die die Mikrolage eines Objektes kontrollieren (z. B. Qualität des Quartiers, Stadtteile, Verkehrsinfrastruktur, Nahversorgung). So dürfte der Ausstattungsstandard von Villen in exklusiven und präferierten Wohnlagen typischerweise gehobener sein als z. B. von einfachen Wohnungen in Plattenbauten in sozialen Brennpunkten. Für diese Parameter wird jedoch nicht kontrolliert. Um die Koeffizienten zu prüfen, wird wiederum eine einfach lineare Regression gerechnet, die folgende Parameter aufweist:³⁶⁹

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Ausstattungsstandard</i>						
mittel	1,367836***	0,0774027	17,67	0,000	1,216068	1,519603
gehoben	2,543682***	0,1625377	15,65	0,000	2,224986	2,862379
Konstante	9,663446***	0,0286446	337,36	0,000	9,607281	9,719611

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 75: Ergebnisse Ausstattungsstandard einfache Regression

Der Vergleich der Ergebnisse des einfachen Modells mit den Ergebnissen des multiplen umfangreichen Modells zeigt im einfachen Modell deutlich größere Koeffizienten. Während im multiplen Modell für alle anderen Variablen kontrolliert wird, fehlt die Kontrolle im einfachen Modell. Da sich in der multiplen Regression andere Werte zeigen, ist die Variable anfällig für überlagernde Effekte, für die zu kontrollieren ist.

Die Variable „Instandhaltungszustand“ stellt eine referenzkodierte Dummy-Variablen dar und misst den Instandhaltungszustand einer Immobilie. Zunächst wird

³⁶⁸ Der Ausstattungsstandard eines Objektes wird in der Sachwertrichtlinie (SW-RL), Anlage 2 exakt definiert.

³⁶⁹ $R^2 = 14,83\%$, $\bar{R}^2 = 14,77\%$.

wiederum der grundsätzliche Einfluss der Variable mit Hilfe eines F-Test geprüft. Dieser liefert folgende Ergebnisse:

- $F(2,125) = 162,09$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Demzufolge hat der Instandhaltungszustand einen signifikanten Einfluss auf das Auktionslimit. Verfügt ein Objekt über einen „mittleren“ Instandhaltungszustand, so ergibt sich ein Koeffizient in Höhe von $-0,5158790$, ist er „schlecht“, so liegt dieser bei $-1,22933$. Verfügt das Objekt also über einen mittleren Instandhaltungszustand, so ist das Mindestgebot im Verhältnis zu einem guten Instandhaltungszustand um $40,30\%$ geringer. Verfügt das Objekt über einen schlechten Instandhaltungszustand, so ist das Mindestgebot um $70,75\%$ geringer im Vergleich zu einem guten Instandhaltungszustand. Die Koeffizienten erscheinen plausibel und sind erwartungsgemäß. Objekte, deren „Instandhaltungszustand“ als schlecht einzustufen ist, müssen renoviert oder saniert werden, um für eine Eigennutzung oder Vermietung in Betracht zu kommen. Je schlechter der Objektzustand ist, desto höher fallen die Renovierungskosten aus. Die mit der Renovierung und Sanierung verbundenen Kosten können erheblich sein. Ähnliche wie beim Ausstattungsstandard, kann auch in diesem Fall die fehlende Kontrolle der Mikrolage ein entscheidender Faktor sein. So dürften Objekte in Villenvierteln (die fehlende Variable wäre hier die Qualität des Quartiers) deutlich häufiger über einen guten Instandhaltungszustand verfügen als solche, die in sozialen Brennpunkten erbaut wurden. Die Prüfung mit Hilfe einer einfachen linearen Regression, liefert die nachfolgenden Ergebnisse³⁷⁰:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Instandhaltungszustand</i>						
mittel	-0,156014	0,0978167	-1,59	0,111	-0,347806	0,035779
schlecht	-1,157136***	0,0634960	-18,22	0,000	-1,281635	-1,032637
Konstante	10,64803***	0,0541521	196,63	0,000	10,541850	10,754210

+ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 76: Ergebnisse Instandhaltungszustand einfache Regression

³⁷⁰ $R^2 = 11,39\%$, $\bar{R}^2 = 11,33\%$.

Die Ergebnisse des multiplen Modells können grundsätzlich bestätigt werden. Allerdings ist nur noch die Merkmalsausprägung „schlecht“ hoch signifikant. Die Merkmalsausprägung „mittel“ ist im einfachen Modell als nicht mehr signifikant zu klassifizieren. Die Höhe der Koeffizienten hat sich verändert. Der Vergleich der Ergebnisse des einfachen Modells mit den Ergebnissen des multiplen umfangreichen Modells zeigt demnach, dass überlagernde Effekte vorhanden sind, für die im einfachen Modell nun nicht mehr kontrolliert wird. Die betrachtete Variable ist demzufolge anfällig für überlagernde Effekte, die kontrolliert werden müssen.

Als weitere Variable wird das Alter der Immobilien betrachtet. Hierbei handelt es sich um eine Dummy-Variable mit Referenzkodierung. Als Referenz dient „0 bis 20 Jahre“. Um den grundsätzlichen Einfluss der Variable zu testen, wird ein F-Test durchgeführt. Dieser liefert die nachfolgenden Ergebnisse:

- $F(9,125) = 5,21$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Durch den Test kann nachgewiesen werden, dass die Variable einen Einfluss auf das Auktionslimit hat, sodass die einzelnen Merkmalsausprägungen betrachtet werden können. Hierzu werden alle Merkmalsausprägungen mit der Referenzkategorie verglichen. Bis auf die Merkmalsausprägung „140 bis 160 Jahre“ sind alle übrigen Merkmalsausprägungen auf unterschiedlichen Niveaus signifikant. Zu den hoch signifikanten Merkmalsausprägungen zählen „100 bis 120 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,4575702$, „120 bis 140 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,6736642$ und „160 bis 180 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,7084770$. Demnach ist das Mindestgebot im Verhältnis zu Objekten, die ein Alter zwischen null und 20 Jahren aufweisen, um 36,72 % niedriger, wenn das Objekt zwischen 100 und 120 Jahren alt ist. Ist das Objekt zwischen 120 und 140 Jahren alt, so ist das Mindestgebot um 49,02 % niedriger verglichen mit Objekten mit einem Alter zwischen null und 20 Jahren. Liegt das Alter der Objekte zwischen 160 und 180 Jahren, so ist das Mindestgebot um 50,76 % niedriger im Vergleich zu Objekt, die zwischen null und 20 Jahren alt sind.

Zu den sehr signifikanten Merkmalsausprägungen zählen „60 bis 80 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,4402812$, „80 bis 100 Jahre“ mit einem Koef-

fizienten in Höhe von $-0,3172355$ und „180 bis 200 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,731820$ und „über 200 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,46662825$. Demzufolge reduziert sich das Mindestgebot im Verhältnis zu Merkmalsausprägung null bis 20 Jahre um 35,61 %, wenn das Objekt zwischen 60 und 80 Jahren alt ist und um 27,18 %, wenn das Objekt zwischen 80 und 100 Jahren alt ist. Ist das Objekt zwischen 180 und 200 Jahren alt, so reduziert sich das Mindestgebot um 51,90 % und um 37,29 %, wenn das Objekt älter als 200 Jahre ist.

Zu den signifikanten und leicht signifikanten Ergebnissen zählen die Merkmalsausprägungen „40 bis 60 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,3047294$ und die Merkmalsausprägung „20 bis 40 Jahre“ mit einem Koeffizienten in Höhe von $-0,2035222$. Im Verhältnis zu Objekten mit einem Alter zwischen null und 20 Jahren fällt das Mindestgebot um 26,27 % niedriger aus, wenn das Objekt zwischen 40 und 60 Jahren alt ist. Liegt das Objektalter zwischen 20 und 40 Jahren, so ist das Mindestgebot im Vergleich zur Referenzkategorie um 18,41 % niedriger. Alle Koeffizienten verfügen, unabhängig vom Signifikanzniveau, über negative Vorzeichen. Dies erscheint plausibel. Gerade bei alten Objekten besteht das Risiko, dass hohe Modernisierungs- und Sanierungskosten entstehen. Wird ein Objekt nicht fortlaufend modernisiert und saniert, so ist der Instandhaltungszustand schlecht und der Ausstattungsstandard veraltet. Auch sind überwiegend alte Objekte vom Denkmalschutz und den damit verbundenen Limitationen verbunden. Je älter das Objekt ist, desto wahrscheinlicher ist z. B. der Denkmalschutz und desto wahrscheinlicher ist es, dass umfassende Sanierungsarbeiten erforderlich sind. Es erscheint also plausibel, dass mit zunehmendem Alter (zumindest tendenziell) ein größerer Abschlag auf das Mindestgebot gemessen wird. Des Weiteren kann das Alter auch mit der Mikrolage des Objektes korrelieren. So wurden insbesondere deutsche Großstädte im zweiten Weltkrieg stark zerstört, sodass nur ein geringer Bestand an alten Immobilien vorhanden ist. Erhaltene Objekte in Städten werden regelmäßig präferiert und stark nachgefragt. Ländliche Regionen wurden deutlich weniger stark zerstört, sodass ein großer Bestand an alten Immobilien vorhanden ist. Gleichwohl sind insbesondere strukturschwache und sehr ländliche Regionen wenig attraktiv. Das Alter könnte daher auch ein Schätzer für eine städtische oder ländliche Lage des Objektes darstellen und somit ein Indikator für dessen Mikrolage. Um die

Ergebnisse zu prüfen, wird eine einfach lineare Regression gerechnet³⁷¹. Diese liefert die nachfolgenden Ergebnisse:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Alter kategorisiert</i>						
20 bis 40 Jahre	-0,1797315	0,1252162	-1,44	0,151	-0,4252613	0,0657983
40 bis 60 Jahre	-0,4044113**	0,1208551	-3,35	0,001	-0,6413896	-0,1674329
60 bis 80 Jahre	-0,4841243***	0,1331580	-3,64	0,000	-0,7452268	-0,2230218
80 bis 100 Jahre	-0,6390025***	0,1239768	-5,15	0,000	-0,8821021	-0,3959028
100 bis 120 Jahre	-0,7182539***	0,1089360	-6,59	0,000	-0,9318608	-0,5046470
120 bis 140 Jahre	-0,9482484***	0,1477777	-6,42	0,000	-1,2380180	-0,6584789
140 bis 160 Jahre	-0,7763098**	0,2360639	-3,29	0,001	-1,2391950	-0,3134245
160 bis 180 Jahre	-1,0187190***	0,2470854	-4,12	0,000	-1,5032160	-0,5342220
180 bis 200 Jahre	-0,7905436+	0,4664850	-1,69	0,090	-1,7052500	0,1241625
über 200 Jahre	-0,5686712*	0,2495292	-2,28	0,023	-1,0579600	-0,0793825
Konstante	10,53477***	0,0941569	111,89	0,000	10,3501400	10,7194000

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 77: Ergebnisse Alter kategorisiert einfache Regression

Die Ergebnisse der einfachen Regression bestätigen die Ergebnisse des multiplen Modells. Alle Koeffizienten weisen negative Vorzeichen auf. Des Weiteren sind, bis auf die Merkmalsausprägung „40 bis 60 Jahre“, alle Merkmalsausprägungen auf unterschiedlichen Niveaus signifikant. Demzufolge existieren nur geringe Überschneidungen mit anderen Variablen; die Variable steht für sich.

Die nächste Variable ist die „Dachform“. Die Variable gibt an, mit welchem Dachtyp das jeweilige Objekt abgedeckt ist. Um den grundsätzlichen Einfluss der Variable zu prüfen, wird ein F-Test gerechnet, der die nachfolgenden Ergebnisse liefert:

- $F(7,125) = 16,74$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Die Variable hat demzufolge einen Einfluss auf das Mindestgebot. Aus diesem Grund werden die einzelnen Merkmalsausprägungen genauer untersucht. Die

³⁷¹ $R^2 = 3,10\%$, $\bar{R}^2 = 2,74\%$.

Merkmalsausprägung „Zeltdach“ ist hoch signifikant und verfügt über einen Faktor in Höhe von 1,3986960. Die Merkmalsausprägung „Pulldach“ ist sehr signifikant und verfügt über einen Faktor in Höhe von 0,4908819. Signifikant ist die Merkmalsausprägung Mansarddach. Sie kommt auf einen Faktor in Höhe von 0,1824004. Die Variable ist als Dummy-Variable mit Referenzkodierung kodiert. Als Referenz dient das „Satteldach“. Demnach ist das Mindestgebot um 304,99 % höher, wenn das Objekt mit einem Zeltdach abgedeckt ist. Wurde ein Pulldach verbaut, so ist das Mindestgebot um 63,38 % höher. Bei einem Mansarddach ist das Mindestgebot um 20,00 % höher, als wenn ein Satteldach verbaut worden wäre. Alle übrigen Merkmalsausprägungen sind nicht signifikant und werden daher nicht näher betrachtet. Der Dachtyp kann unterschiedlich interpretiert werden. So überrascht die Tatsache, dass die Dachform einen Einfluss auf das Auktionslimit nimmt. Welcher Dachtyp als ansehnlich empfunden wird, zählt zu den persönlichen Präferenzen und sollte daher nicht im Mindestgebot Berücksichtigung finden. Gleichwohl werden Satteldächer am meisten verbaut, sodass andere Dachformen auf einen gewissen Grad an Individualität hindeuten können. Insbesondere sehr spezielle Dachformen (z. B. Reet-Dach, Mansarddach) können daher einen Indikator der Mikrolage darstellen, da solche Dachformen nur in hochpreisigen Objekten in exklusiven Lagen verbaut wurden. Zudem ist die Dachform auch altersabhängig. So werden Pult- und Zeltdächer dominant in neueren Objekten verbaut. Bei Altbauten finden sich oftmals Satteldächer. Die Variable könnte somit auch indirekt ein Indikator für das Alter des Objektes darstellen. Da für die Mikrolage nicht kontrolliert wird, wäre dies ein möglicher Erklärungsansatz. Um die Plausibilität der Koeffizienten zu prüfen, wird eine einfache lineare Regression gerechnet³⁷²:

372 $R^2 = 2,87 \%$, $\bar{R}^2 = 2,57 \%$.

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Dachtyp</i>						
Flachdach	0,6556443***	0,0827766	7,92	0,000	0,4933396	0,8179491
Kegeldach	1,5086730	1,5374030	0,98	0,327	-1,5058010	4,5231460
Krüppelwalmdach	0,0561744	0,1934843	0,29	0,772	-0,3232011	0,4355500
Kuppeldach	0,0836630	1,5374030	0,05	0,957	-2,9308100	3,0981360
Mansarddach	0,2929195+	0,1671422	1,75	0,080	-0,0348057	0,6206447
Mansardwalmdach	0,7349613*	0,3452762	2,13	0,033	0,0579588	1,4119640
Pultdach	0,6190324*	0,3091771	2,00	0,045	0,0128114	1,2252530
Walmdach	0,4214423***	0,1099008	3,83	0,000	0,2059536	0,6369310
Zeltdach	1,5857260**	0,4646118	3,41	0,001	0,6747356	2,4967170
Konstante	9,7685310***	0,0330109	295,92	0,000	9,7038040	9,8332570

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 78: Ergebnisse Dachtyp einfache Regression

Auch bei einer einfachen Regression sind die Merkmalsausprägungen Zeltdach, Mansarddach und Pultdach auf unterschiedlichen Niveaus signifikant. Hinzu kommen das Flachdach, das Mansardwalmdach sowie das Walmdach. Die Koeffizienten der signifikanten Merkmalsausprägungen sind allesamt positiv. Der Vergleich der Ergebnisse des einfachen Modells mit den Ergebnissen des multiplen umfangreichen Modells lässt darauf schließen, dass überlagernde Effekte vorhanden sind, für die zu kontrollieren ist. Da auch für die Mikrolage im multiplen Modell nicht kontrolliert wird, ist zudem zu befürchten, dass die Koeffizienten auch im multiplen Modell verzerrt dargestellt werden.

Die nächste Variable ist die Einwohnerzahl. Sie liegt logarithmiert als „lnEinwohnerzahl“ vor. Die Variable ist hoch signifikant und weist einen Koeffizienten in Höhe von 0,0850203 auf. Wenn die Einwohnerzahl um 1 % steigt, so steigt das Mindestgebot um 0,085 %. Das Ergebnis erscheint plausibel. In Städten mit hohen Einwohnerzahlen werden höhere Mieten und Kaufpreise realisiert als in ländlichen Regionen. Hinzu kommt, dass Großstädte und Metropolregionen wachsen. Das Angebot an Immobilien wächst nicht in gleichem Maße, sodass ein Nachfrageüberhang existiert. Eine einfache Regression ergibt folgende Werte³⁷³:

373 $R^2 = 11,49\%$, $\bar{R}^2 = 11,47\%$.

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>lnEinwohnerzahl</i>	0,2268582	0,0090452	25,08	0,000	0,2091256	0,2445909
Konstante	7,2755210	0,0882987	82,40	0,000	7,1024160	7,4486270

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 79: Ergebnisse *lnEinwohnerzahl* einfache Regression

Die Variable ist weiterhin hoch signifikant. Das Ergebnis des multiplen Modells wird bestätigt.

Die Variable Grundstücksgröße wird logarithmiert als „*lnGrundstücksgröße*“ in die Analyse aufgenommen. Die Grundstücksgröße ist sehr signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,0858513. Demzufolge erhöht sich das Mindestgebot um 0,085 %, wenn sich die Grundstücksgröße um 1 % vergrößert. Dies erscheint plausibel, wenngleich der Koeffizient als klein einzustufen ist. Typischerweise wird der Wert eines Grundstücks durch die Formel:

$$\text{Grundstücksgröße in m}^2 \times \text{EUR / m}^2 \text{ Bodenwert} \quad (35)$$

berechnet. Je größer ein Grundstück ist, desto größer ist auch dessen Wert und desto größer ist dessen Mindestgebot. Das Ergebnis wird mit Hilfe einer einfachen linearen Regression validiert:³⁷⁴

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>lnGrundstücksgröße</i>	0,0459743*	0,0179744	2,56	0,011	0,0107352	0,0812135
Konstante	9,0457840	0,1383622	65,38	0,000	8,7745230	9,3170460

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 80: Ergebnisse *lnGrundstücksgröße* einfache Regression

Im einfachen Modell erfolgt keine Kontrolle für andere Variablen, während im multiplen Modell für alle anderen Variablen kontrolliert wird. Existieren zwischen multiplum und einfachem Modell keine Unterschiede, so steht die betrachtete Variable weitestgehend für sich alleine und es muss nicht für überlagernde Effekte kontrolliert werden. Das Ergebnis des multiplen Modells wird durch das einfache Modell bestätigt. Allerdings hat sich das Signifikanzniveau des Koeffi-

³⁷⁴ $R^2 = 0,15\%$, $\bar{R}^2 = 0,13\%$.

zienten verändert. Die Interpretation ändert sich hierdurch jedoch nicht. Aus dem Vergleich zwischen einfachem und multiplen Modell kann daher geschlossen werden, dass die Variable weitestgehend für sich alleine steht.

Die Variable „Wohn- und Gewerbeeinheiten“ misst die Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten je Objekt. Um den grundsätzlichen Einfluss der Variablen zu messen, wird ein F-Test durchgeführt, der nachfolgende Ergebnisse liefert:

- $F(5,125) = 5,21,$
- $\text{Prob} > F = 0,0009.$

Der Einfluss der Variable konnte durch den F-Test bestätigt werden, sodass die einzelnen Merkmalsausprägungen genauer analysiert werden können. Die Variable wurde kategorisiert. Es handelt sich um eine Dummy-Variable, die referenzkodiert wurde. Als Referenzkategorie dient „eine Wohn- und Gewerbeeinheit“. Durch die Kodierung kann der erwartete Aufschlag gemessen werden, der sich ergeben sollte, wenn mehr als eine Wohn- und Gewerbeeinheit in einem Objekt vorhanden ist. Zu den sehr signifikanten Ergebnissen zählen die Merkmalsausprägungen „2 Wohn- / Geschäftseinheiten“ mit einem Koeffizienten in Höhe von -0,2550643 und „4 Wohn- / Geschäftseinheiten“ mit einem Koeffizienten in Höhe von -0,3257847. Das Mindestgebot ist demnach gegenüber der Referenzkategorie um 22,51 % niedriger, wenn die Merkmalsausprägung „2 Wohn- / Geschäftseinheiten“ vorliegt. Liegen vier Wohn- und Geschäftseinheiten vor, so reduziert sich das Mindestgebot im Verhältnis zu einer Wohn- und Geschäftseinheit um 27,80 %. Zu den signifikanten Merkmalsausprägungen zählt „5 bis 10 Wohn- / Gewerbeeinheiten“ mit einem Koeffizienten in Höhe von -0,2036864. Im Verhältnis zu einer Wohn / Geschäftseinheit ist das Mindestgebot um 18,43 % niedriger, wenn fünf bis zehn Wohn- und Gewerbeeinheiten vorliegen. Die Variable kann unterschiedlich interpretiert werden. Zum einen ist die Summe der Mieteinnahmen größer, wenn mehr Wohn- und Gewerbeeinheiten in einem Objekt vorhanden sind. Gerade bei Ertragswertobjekten, bei denen der Wert der Immobilie aus den erzielbaren Mieten abgeleitet wird, wäre daher zu erwarten gewesen, dass das Mindestgebot mit zunehmender Anzahl an „Wohn- und Gewerbeeinheiten“ steigt. Zum anderen lässt die reine Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten keinen absoluten Rückschluss auf die Größe des Objektes zu. So wäre es denkbar, dass ein großes Einfamilienhaus mit einem kleinen Mehrfamilienhaus ver-

gleichen wird. Dieses wäre preiswerter als das große Einfamilienhaus, sodass sich hierdurch der Unterschied erklären ließe. Des Weiteren gilt insbesondere in strukturschwachen Regionen mit großen Leerstand oder ausgeprägtem Angebotsüberhang, dass viele Wohn- und Gewerbeeinheiten auch zu großem Leerstand und damit hohen Kosten führen können. Kleinere Objekte liegen in einem Preisrahmen, der für eine breite Schicht erschwinglich ist, sodass diese präferiert werden. Zudem handelt es sich um eine ceteris paribus Analyse, sodass der residuale Einfluss der Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten gemessen wird. Da die Größe des Objektes u. a. auch durch Variablen wie die Wohn- und Nutzfläche oder die Objektart gemessen wird, sind überlagernde Effekte denkbar. Zusätzlich fehlt die Kontrolle der Mikrolage in der Analyse. So stehen typischerweise freistehende Einfamilienhäuser in Villenvierteln, aber nur selten Hochhäuser mit einer großen Anzahl an Wohneinheiten. Durch die Variable würde sodann die Mikrolage des Objektes abgebildet. Um die Ergebnisse zu prüfen, wird eine einfach lineare Regression berechnet³⁷⁵:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Wohn-/Gewerbe- einheiten kategorisiert</i>						
2	-0,0814281	0,1063259	-0,77	0,444	-0,2899194	0,1270632
3	0,0117973	0,1162982	0,10	0,919	-0,2162483	0,2398430
4	0,0002350	0,1185607	0,00	0,998	-0,2322472	0,2327173
5	0,1939430	0,1491795	1,30	0,194	-0,0985787	0,4864646
5 bis 10	0,3384408***	0,0847712	3,99	0,000	0,1722154	0,5046662
mehr als 10	0,9735709***	0,1055478	9,22	0,000	0,7666054	1,1805360
Konstante	9,7868830***	0,0412565	237,22	0,000	9,7059840	9,8677820

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 81: Ergebnisse einfache Regression Wohn-/Gewerbeeinheiten kategorisiert

Das einfache Modell variiert bei den signifikanten Ergebnissen und liefert positive anstatt negativer Koeffizienten. Auch die Vorzeichen variieren. Die Variable ist somit anfällig für überlagernde Effekte, für die unbedingt kontrolliert werden muss. Da auch das multiple Modell nicht vollständig spezifiziert wurde und

³⁷⁵ $R^2 = 3,70\%$, $\bar{R}^2 = 3,48\%$.

demzufolge nicht für alle Effekte, wie z. B. die Mikro-Lage, kontrolliert wird, ist zudem zu befürchten, dass die Koeffizienten selbst im großen Regressionsmodell verzerrt abgebildet werden.

Die letzte objektspezifische Variable ist der Energiebedarf. Auch diese wird zunächst mit einem F-Test geprüft, der nachfolgendes Ergebnis liefert:

- $F(6,125) = 15,00$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Demzufolge hat die Variable einen signifikanten Einfluss auf die unabhängige Variable, sodass die einzelnen Merkmalsausprägungen näher untersucht werden. Die Variable stellt eine Dummy-Variable mit Referenzkodierung dar. Als Referenz gilt hier „mehr als 300 kWh“ pro Quadratmeter und Jahr. Durch die Kodierung können vermutete Aufschläge gemessen werden, die sich bei Objekten ergeben, die über einen geringeren Energieverbrauch verfügen. Alle Merkmalsausprägungen sind auf unterschiedlichen Niveaus signifikant. Hoch signifikant sind die Merkmalsausprägungen „50 bis 100 kWh“, „100 bis 150 kWh“, „150 bis 200 kWh“ und „250 bis 300 kWh“. Die Merkmalsausprägungen verfügen Koeffizienten in Höhe von 0,9906477, 0,7158608, 0,9833068 und 1,1314040. Demzufolge ist das Mindestgebot im Vergleich zu Objekten, die über einen Energieverbrauch von mehr als 300 kWh verfügen, um 169,30 % höher, wenn der Energieverbrauch zwischen 50 und 100 kWh liegt. Liegt der Energieverbrauch zwischen 100 und 150 kWh, so ist das Mindestgebot um 104,59 % höher. Liegt der Energieverbrauch zwischen 150 und 200 kWh, so ist das Mindestgebot um 167,33 % höher und bei einem Verbrauch zwischen 250 und 300 kWh um 210,00 % höher, verglichen mit der Referenzkategorie. Sehr signifikant ist ein Energieverbrauch von 200 bis 250 kWh mit einem Koeffizienten in Höhe von 0,4417139. Demzufolge ist das Mindestgebot, im Vergleich zur Referenzkategorie, um 55,54 % höher. Die Merkmalsausprägung „keine Angabe“ ist signifikant mit einem Koeffizienten in Höhe von 0,2324247. Demzufolge ist das Mindestgebot um 26,17 % höher, wenn die Merkmalsausprägung im Vergleich zur Referenzkategorie vorliegt. Die Ergebnisse entsprechen in etwa den Erwartungen. So verfügen Objekte mit einem hohen Energieverbrauch über einen geringen energetischen Standard, was zu höheren Energiekosten, in Form von Heizkosten, führt. Demzufolge sind Aufschläge für Objekt, die weniger Energie verbrauchen, erwartungsgemäß. Die

Höhe der Koeffizienten erscheint jedoch sehr hoch, sodass überlagernde Effekte denkbar wären. Auch wäre es denkbar, dass der Energieverbrauch mit einer nicht beobachteten Variable korreliert. Zusätzlich wird eine einfache Regression gerechnet, welche die nachfolgenden Ergebnisse liefert³⁷⁶:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Energiebedarf kategorisiert</i>						
Keine Angaben	-0,4595121**	0,1759704	-2,61	0,009	-0,8045276	-0,1144966
0 bis 50 kWh	4,0324420*	1,5634290	2,58	0,010	0,9671140	7,0977710
50 bis 100 kWh	1,2366510***	0,2693137	4,59	0,000	0,7086224	1,7646790
100 bis 150 kWh	0,5853907*	0,2283053	2,56	0,010	0,1377650	1,0330160
150 bis 200 kWh	0,6120693**	0,2335847	2,62	0,009	0,1540926	1,0700460
200 bis 250 kWh	0,0624376	0,2707142	0,23	0,818	-0,4683368	0,5932120
250 bis 300 kWh	0,4958894	0,3326375	1,49	0,136	-0,1562947	1,1480730

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 82: Ergebnisse einfache Regression Energiebedarf kategorisiert

Der Vergleich der Ergebnisse des einfachen Modells mit den Ergebnissen des multiplen umfangreichen Modells ermöglicht Aussagen in Bezug auf überlagernde Effekte. Im einfachen Modell erfolgt keine Kontrolle für andere Variablen, während im multiplen Modell für alle anderen Variablen kontrolliert wird. Die Koeffizienten in der einfachen Regression verändern sich und sind im Durchschnitt kleiner als im multiplen Modell. Bei der Merkmalsausprägung „keine Angabe“ wechselt das Vorzeichen. Da sich in der multiplen Regression andere Werte und wechselnde Vorzeichen zeigen, ist die betrachtete Variable anfällig für überlagernde Effekte, für die zu kontrollieren ist. Da auch das multiple Modell nicht für die Mikrolage der Objekte kontrolliert wird, ist zu befürchten, dass die Variable selbst im großen Regressionsmodell verzerrt abgebildet werden.

Die Variable „lnWohn- / Nutzfläche“ misst die Wohn- und Nutzfläche innerhalb eines Objektes. Die Variable ist logarithmiert. Die Variable ist hoch signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,4591928. Erhöht sich die Wohn- / Nutzfläche um 1 %, so erhöht sich das Mindestgebot um 0,46 %. Der

³⁷⁶ $R^2 = 4,84\%$, $\bar{R}^2 = 4,65\%$.

Koeffizient erscheint plausibel. Objekte mit höherer „Wohn- / Nutzfläche“ erzielen höhere Mieterträge als Objekte mit kleineren „Wohn- und Nutzflächen“. Auch dieser Koeffizient wird mit Hilfe einer einfachen linearen Regression geprüft. Folgende Werte ergeben sich³⁷⁷:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>InWohn-/ Nutzfläche</i>	-0,0562244***	0,0135266	-4,16	0,000	-0,0827430	-0,0297058
Konstante	9,8262040***	0,0920568	106,74	0,000	9,6457290	10,0066800

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 83: Ergebnisse InWohn-/Nutzfläche einfache Regression

Die einfache Regression führt zu einem anderen Ergebnis, sodass Unterschiede zwischen dem einfachen und dem multiplen Modell existieren. Die Variable steht demzufolge nicht für sich, sondern ist anfällig für überlagernde Effekte, die kontrolliert werden müssen.

Neben den objektspezifischen Faktoren sind auch die marktspezifischen Faktoren idealtypisch im Mindestgebot berücksichtigt. Der erste signifikante marktspezifische Parameter ist die BIP-Veränderungsrate. Die jährliche Veränderungsrate des BIP dient in der Untersuchung als Messgröße für das Wirtschaftswachstum des entsprechenden Landkreises. Der Parameter ist sehr signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von -0,0899618. Erhöht sich die BIP-Veränderungsrate um 1 %, so reduziert sich das Mindestgebot um 0,09 %. Der Koeffizient ist überraschend. Erwartungsgemäß hätten positive BIP-Veränderungsraten mit steigenden Mindestgeboten korrelieren sollen. Bei positiven Veränderungsraten steigt das BIP in den entsprechenden Landkreisen. Mehr Marktteilnehmer werden in die Lage versetzt, Immobilien nachzufragen. Da auch in diesem Fall das Angebot an Immobilien nicht kurzfristig erhöht werden kann, sind steigende Immobilienpreise und Mindestgebote die Folge. Allerdings wäre es auch denkbar, dass mit steigendem BIP kleinere und preiswertere Wohnungen nachgefragt werden, was Abschlag erklären könnte. Die Variable scheint mit anderen Variab-

³⁷⁷ $R^2 = 0,37 \%$, $\bar{R}^2 = 0,35 \%$.

len zu korrelieren. Der Koeffizient wird daher mit Hilfe eines einfachen linearen Regressionsmodell überprüft, welches folgende Ergebnisse liefert³⁷⁸:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>BIP-Veränderungsrate</i>	0,0634881***	0,01746890	3,63	0,000	0,0292412	0,0977349
Konstante	9,2283350***	0,06223740	148,28	0,000	9,1063220	9,3503490

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 84: Ergebnisse BIP-Veränderungsrate einfache Regression

Das einfache lineare Modell ergibt einen Koeffizienten in Höhe von 0,0635088, der hoch signifikant ist. Aus dem Ergebnis kann geschlossen werden, dass Interaktionseffekte mit anderen Variablen im multiplen Modell kommt existieren, die nun nicht mehr kontrolliert werden.

Die nächste Variable ist das Einkommen je Haushalt in EUR. Die Variable liegt logarithmiert als „lnEinkommenjeHaushaltinEUR“ vor. Sie verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 1,36427 und ist sehr signifikant. Steigt das Einkommen je Haushalt in EUR um 1 %, so steigt das Mindestgebot um 1,36 %. Es gilt ein ähnlicher Zusammenhang wie bei der BIP-Veränderungsrate. Mit zunehmendem Einkommen werden mehr Haushalte in die Lage versetzt, Immobilien nachzufragen. Es entsteht ein Nachfrageüberhang, der kurzfristig nicht durch den Markt ausgeglichen werden kann. Die Immobilienpreise steigen bzw. verbleiben auf einem hohen Niveau. Zur Prüfung des Koeffizienten wird eine einfache lineare Regression gerechnet. Es ergeben sich folgende Werte³⁷⁹:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>lnEinkommen je Haushalt in EUR</i>	1,795145***	0,1503612	11,94	0,000	1,500369	2,089920
Konstante	-7,951210***	1,4567440	-5,46	0,000	-10,807080	-5,095336

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 85: Ergebnisse einfache Regression lnEinkommen je Haushalt in EUR

378 $R^2 = 0,27\%$, $\bar{R}^2 = 0,25\%$.

379 $R^2 = 2,84\%$, $\bar{R}^2 = 2,82\%$.

Die einfach lineare Regression bestätigt das Ergebnis des multiplen Modells. Der Koeffizient ist weiterhin positiv und hoch signifikant.

Der Neubaubedarf an Wohnungen wird mit der Variablen „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ gemessen. Die Variable ist signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,1840222. Steigt der Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner um 1 % an, so steigt das Mindestgebot um 0,18 %. Der Koeffizient erscheint plausibel. Existiert großer Neubaubedarf, so stellen Immobilien ein knappes Gut dar, was zu steigenden Preisen und hohen Mindestgeboten führt. Auf dem Immobilienmarkt existiert ein Nachfrageüberhang. Der Koeffizient wird mit Hilfe einer einfach linearen Regression geprüft. Es ergeben sich folgende Ergebnisse³⁸⁰:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95%	
					Konfidenzintervall	
<i>lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner</i>	0,3627302***	0,043439595	8,25	0,000	0,2765497	0,4489107
Konstante	8,309035***	0,1384806	60,00	0,000	8,037551	8,580519

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 86: Ergebnisse einfache Regression lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner

Die einfache Regression kann das Ergebnis des multiplen Modells bestätigen. Der Koeffizient ist positiv. In Abweichung zum multiplen Modell ist dieser hoch signifikant variiert also im Signifikanzniveau.

Die Variable „Leerstandsquote“ misst die Leerstandsquote an Objekten in einem Landkreis. Die Variable ist hoch signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von -13,92135. Steigt die Leerstandsquote um 1 %, so reduziert sich das Mindestgebot um 13,92 %. Der Koeffizient erscheint plausibel, jedoch sehr hoch. Die „Leerstandsquote“ gibt an, wie viele Immobilien in einem Landkreis leer stehen und nicht vermietet werden können. Je größer die „Leerstandsquote“, desto größer ist das Angebot an vermietbaren Wohnungen und Gewerbeobjekten. Die

380 $R^2 = 1,38\%$, $\bar{R}^2 = 1,36\%$.

„Leerstandsquote“ gibt Auskunft über das Verhältnis von Angebot und Nachfrage von Immobilien in einem Landkreis. Zur Prüfung des Koeffizienten wird eine einfache lineare Regression gerechnet, die folgende Ergebnisse aufweist³⁸¹:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
Leerstandsquote	-15,84888***	1,5070680	-10,52	0,000	-18,80341	-12,89435
Konstante	10,22114***	0,0778082	131,36	0,000	10,06860	10,37368

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 87: Ergebnisse einfache Regression Leerstandsquote

Die einfache Regression bestätigt das Ergebnis des multiplen Modells. Der Parameter ist weiterhin hoch signifikant und verfügt über einen positiven Koeffizienten. Demzufolge steht Variable für sich allein und wird nicht von anderen Effekten überlagert.

Die Variable „lnBevölkerungsdichte“ verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,1341581 und ist sehr signifikant. Demzufolge steigt das Mindestgebot um 0,13 % an, wenn sich die Bevölkerungsdichte um 1 % erhöht. Der Koeffizient erscheint plausibel. Die „Bevölkerungsdichte“ gibt an, wie viele Einwohner durchschnittlich auf einer definierten Fläche leben. In Städten ist die „Bevölkerungsdichte“ am höchsten, in ländlichen Regionen ist hingegen mit einer geringeren „Bevölkerungsdichte“ zu rechnen. Zur Prüfung des Koeffizienten wird ein lineares Regressionsmodell berechnet. Folgende Ergebnisse ergeben sich³⁸²:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
lnBevölkerungsdichte	0,3724225***	0,0153893	24,20	0,000	0,3422525	0,4025924
Konstante	7,5231750***	0,0820753	91,66	0,000	7,3622710	7,6840800

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 88: Ergebnisse einfache Regression lnBevölkerungsdichte

Die einfache Regression bestätigt die Ergebnisse des multiplen Modells. Der Parameter ist hoch signifikant und verfügt über einen positiven Koeffizienten.

381 $R^2 = 2,22\%$, $\bar{R}^2 = 2,20\%$.

382 $R^2 = 10,71\%$, $\bar{R}^2 = 10,69\%$.

Der letzte marktspezifische Faktor ist die Arbeitslosenquote. Die Variable ist signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 5,57396. Erhöht sich die Arbeitslosenquote um 1 %, so steigt das Mindestgebot um 5,57 %. Das Vorzeichen als auch die Höhe des Koeffizienten überraschen. Erwartungsgemäß hätte der Koeffizient negativ ausfallen müssen. Steigt die „Arbeitslosenquote“ an, so können weniger Menschen in einem Landkreis Immobilien nachfragen. Die Nachfrage nach Immobilien sinkt. Die abgeleiteten Mindestgebote sollten, bei gleichbleibendem Angebot, sinken oder bestenfalls stagnieren. Allerdings wäre es auch denkbar, dass in einem solchen Szenario größere und teurere Objekte verhältnismäßig preiswert angeboten werden. Es wird daher ein einfaches lineares Modell gerechnet, um den Koeffizienten zu validieren:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
Arbeitslosenquote	-4,169124***	0,8293284	-5,03	0,000	-5,79498	-2,543267
Konstante	9,866170***	0,0880935	112,00	0,000	9,693467	10,03887

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 89: Ergebnisse einfache Regression Arbeitslosenquote

Der Koeffizient des einfachen Modells ist, in Bezug auf das Vorzeichen, erwartungsgemäß. Da das Vorzeichen gewechselt hat, zeigt das einfache Modell, dass für wichtige Variablen nun nicht mehr kontrolliert wird. Die betrachtete Variable ist demnach anfällig für überlagernde Effekte. Diese müssen unbedingt kontrolliert werden.

5.4.2.2.2 Verteilung der Ergebnisse über Quantile

Die zuvor dargestellten Ergebnisse wurden mit Hilfe einer multiplen linearen Regression durchgeführt. Bei der klassischen OLS-Regression stellt y_i eine Linearkombination verschiedener Parameter dar. Diese sind:³⁸³

- eine Regressionskonstante β_0 ,
- die mit β_j gewichteten x_{ji} unabhängigen Variablen sowie
- eine Störgröße ε_i .

383 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 216.

Die Methode der kleinsten Quadrate liefert den besten unverzerrten Schätzer, in dem sie die Summe der quadrierten Residuen minimiert.³⁸⁴ Im Gegensatz zur Methode der kleinsten Quadrate, welche den konditionalen arithmetischen Mittelwert der abhängigen Variable schätzt, schätzt die Quantilsregression das konditionale Quantil. Hierzu werden die absoluten Abweichungswerte minimiert.³⁸⁵ In der OLS-Regression werden durch die Quadrierung große Residuen stärker gewichtet als kleine. Durch die Betrachtung der absoluten Residuen entfällt diese Eigenschaft, sodass die Medianregression unempfindlicher gegenüber großen Residuen ist. Ein Sonderfall der Quantilsregression stellt die Medianregression dar, die das 0,5-Quantil betrachtet.

Ausgangspunkt des Modells ist die Berechnung von Quantilen. Durch ein Quantil wird eine Gruppe von Beobachtungen in zwei Teile gegliedert. Der eine Teil der Gruppe liegt mit seinen Merkmalsausprägungen oberhalb des Quantils, der andere Teil unterhalb. Im Falle des Medians wird die Gruppe der Beobachtungen in zwei gleich große Teile gegliedert.³⁸⁶ Bei Vorlage von Einzelwerten werden die gesammelten Merkmalsausprägungen zunächst der Größe nach sortiert. Das Quantil kann anschließend abgelesen werden:

$$F^{-1}(\tau) = \begin{cases} x_{g+1} & \text{für Fälle, in denen } n \cdot \tau \text{ nicht ganzzahlig ist} \\ x_g & \text{für Fälle, in denen } n \cdot \tau \text{ ganzzahlig ist} \end{cases} \quad (36)$$

mit

$$g = \text{int}(n \cdot \tau)$$

Das Quantil kann daher auch als Gegenstück zu einer Verteilungsfunktion einer Zufallsvariablen verstanden werden. Die Schreibweise $F^{-1}(\tau)$ leitet sich hieraus ab. Ist durch $F(x) = P(X \leq x)$ die Verteilungsfunktion einer Zufallsvariablen X gegeben, so gilt für $0 < \tau < 1$.³⁸⁷

$$F^{-1}(\tau) = \inf\{x: F(x) \geq \tau\} \quad (37)$$

Den kleinsten Wert für x nimmt das Quantil $F^{-1}(\tau)$ an, für den gilt, dass die Verteilungsfunktion $F(x) \geq \tau$ ist. Neben der Möglichkeit der Sortierung kann das Quantil auch durch das Lösen des Optimierungsproblems:

384 Vgl. von Auer (2016), S. 73, 168, 175 ff.

385 Vgl. Koenker / Hallock (2000), S. 1; Wooldridge (2010), S. 450; Kohler / Kreuter (2017), S. 335.

386 Vgl. Werner (2014), S. 60.

387 Vgl. Koenker (2005), S. 5.

$$F^{-1}(\tau) = \min_{\hat{x}} \left\{ (1 - \tau) \cdot \sum_{x_i < \hat{x}} |x_i - \hat{x}| + \tau \cdot \sum_{x_i \geq \hat{x}} |x_i - \hat{x}| \right\} \quad (38)$$

berechnet werden. Der \hat{x} Wert, bei dem die Summe der mit $(1 - \tau)$ gewichteten Summe der negativen und die mit τ gewichteten positiven Abweichungen der Beobachtungswert von x_i von \hat{x} minimiert wird, wird als τ -Quantil bezeichnet.³⁸⁸ Der Ausdruck lässt sich mit Hilfe der Checkfunktion³⁸⁹ sowie der Indikatorfunktion vereinfachen. Es ergibt sich die Checkfunktion:

$$\rho_{\tau}(u) = u(\tau - I(u < 0)) \text{ mit } 0 < \tau < 1 \quad (39)$$

und die Indikatorfunktion:

$$I(u < 0) = 1 \text{ wenn gilt } u < 0 \text{ und } I(u < 0) = \text{wenn gilt } u \geq 0 \quad (40)$$

Die Checkfunktion entspricht der geeigneten absoluten Abweichung.³⁹⁰ Die Steigung der Funktion ist, τ wenn $u > 0$, $-(1 - \tau)$ wenn $u < 0$ und undefiniert für $u = 0$.³⁹¹ Daraus folgt, dass ein bedingtes Quantil die von x_i abhängige asymmetrische absolute Verlustfunktion minimiert und konsistente Schätzer berechnet werden können.³⁹² Die Indikatorfunktion zeichnet sich dadurch aus, dass sie nur ein limitiertes Spektrum an Werten annehmen kann. Die Indikatorfunktion ergibt eins, wenn der Ausdruck in Klammern wahr ist, und ansonsten null.³⁹³

Mit Hilfe der beiden Funktionen lässt sich das Optimierungsproblem vereinfacht darstellen:³⁹⁴

$$F^{-1}(\tau) = \min_{\hat{x}} \sum_i \rho_{\tau}(x_i - \hat{x}) \quad (41)$$

Dieses Optimierungsproblem lässt sich auf Regressionsanalysen übertragen. Das bedingte τ -Quantil von y_i

$$Q_{y_i}(\tau | x_i) = x_i' \beta_{\tau} \quad (42)$$

wird durch das Minimum

388 Vgl. Werner (2014), S. 62.

389 Wird auch als asymmetrische absolute Verlustfunktion oder τ -absolute Verlustfunktion bezeichnet, vgl. Wooldridge (2010), S. 450.

390 Vgl. Wooldridge (2010), S. 450.

391 Vgl. Wooldridge (2010), S. 450.

392 Vgl. Wooldridge (2010), S. 450 f.

393 Vgl. Wooldridge (2010), S. 450.

394 Vgl. Koenker (2000), S. 2.

$$\hat{\beta}_\tau = \arg \min_{\hat{\beta}_\tau \in \mathbb{R}} \left\{ \sum_{i \in \{i | y_i < x_i' \hat{\beta}_\tau\}} (1 - \tau) |y_i - x_i' \hat{\beta}_\tau| + \sum_{i \in \{i | y_i \geq x_i' \hat{\beta}_\tau\}} \tau |y_i - x_i' \hat{\beta}_\tau| \right\} \quad (43)$$

bestimmt.³⁹⁵ Mit Hilfe der Checkfunktion lässt sich der Ausdruck wiederum vereinfachen:³⁹⁶

$$\hat{\beta}_\tau = \arg \min_{\hat{\beta}_\tau \in \mathbb{R}} \sum_i \rho_\tau(y_i - x_i' \hat{\beta}_\tau) \quad (44)$$

Mit Hilfe dieser Minimumkriteriums kann die Schätzung der Quantilsregression im allgemeinen linearen Modell der Quantilsregression erfolgen. Es ergibt sich:³⁹⁷

$$Q_Y(\tau | X) = X' \beta_\tau + u_\tau \quad (45)$$

Die Quantilsregression verfügt über spezifische Vorteile. So kann sie verwendet werden, wenn die Prämissen einer linearen Regression nicht vollständig erfüllt werden (z. B. Heteroskedastizität, keine Normalverteilung der Residuen usw.). Die Limitationen der OLS-Regression bei Verletzung der Regressionsprämissen ergeben sich bei der Quantilsregression nicht.³⁹⁸ Vielmehr lassen sich große Effizienzsteigerungen bei Verletzung der Prämissen beobachten. Sind alle Regressionsprämissen erfüllt, so liefert die Quantilsregression nur geringfügig schlechtere Schätzer.³⁹⁹ Ergänzend kommt die Robustheit gegenüber Ausreißern hinzu.⁴⁰⁰

Die Interpretation der Regressionskoeffizienten der Quantilsregression kann nahezu identisch wie bei der OLS-Regression erfolgen. Die prognostizierten Werte beider Regressionen beschreiben die zentrale Tendenz der Verteilung der abhängigen Variablen.⁴⁰¹ Bei einer OLS-Regression wird der Regressionskoeffizient als Änderung des Erwartungswertes der abhängigen Variablen verstanden, die sich ergibt, wenn die unabhängige Variable um eine Einheit erhöht wird. Dabei wird angenommen, dass alle anderen Variablen konstant gehalten werden. Die Interpretation der Regressionskoeffizienten der Quantilsregression kann analog erfolgen. Der Regressionskoeffizient gibt die Änderung des beding-

395 Vgl. Schulze (2004), S. 24.

396 Vgl. Koenker (2000), S. 3; Koenker / Hallock (2001), S. 145 f.; Melly (2006), S. 10.

397 Vgl. Su / Yang (2011), S. 2; Schulze (2004), S. 27.

398 Vgl. Werner (2014), S. 80.

399 Vgl. Koenker / Bassett (1978), S. 48.

400 Vgl. Koenker / Hallock (2000), S. 1.

401 Vgl. Koenker (2005), S. 47 f.; Kohler / Kreuter (2017), S. 336.

ten τ -Quantils der abhängigen Variable bei Variation der unabhängigen Variable an. Alle übrigen Parameter werden wiederum konstant gehalten.⁴⁰²

Die Quantilsregression ergänzt die Ergebnisse der OLS-Regression, sodass die Analyse erweitert wird. Die Aussagekraft der Ergebnisse lässt sich dadurch erhöhen.⁴⁰³ Die Koeffizienten der Parameter können differenzierter betrachtet werden, da eine Vielzahl von Ergebnissen entlang der bedingten Verteilung berechnet und interpretiert werden können. Die Ermittlung dieser Parameterheterogenität zählt zu den Vorteilen der Quantilsregression.⁴⁰⁴

In der vorliegenden Analyse werden nicht alle Regressionsprämissen vollständig erfüllt. So sind die Residuen nicht normalverteilt und im Modell fehlen aussagekräftige Variablen. Dies ist zwar erwartungsgemäß, gleichwohl ist die Quantilsregression diesbezüglich weniger fehleranfällig als die normale OLS-Regression.⁴⁰⁵ Zusätzlich ist der Grad der Heterogenität der Parameter über die Verteilung von Interesse. Es wird daher eine Quantilsregression als Ergänzung des OLS-Modells gerechnet. Um Unterschiede zwischen den Quartilen darstellen zu können, kann eine Interquartilsregression gerechnet werden. Um Veränderungen der Koeffizienten entlang der bedingten Verteilung berechnen und interpretieren zu können, ist eine Vielzahl an Quantilsregressionen erforderlich.⁴⁰⁶ Aus diesem Grunde werden die nachfolgenden Regressionen berechnet:

- 25 %-Quantilsregression,
- 30 %-Quantilsregression,
- 40 %-Quantilsregression,
- 50 %-Medianregression,
- 60 %-Quantilsregression,
- 65 %-Quantilsregression,
- 75 %-Quantilsregression,
- Interquartilsregression.

402 Vgl. Werner (2014), S. 80.

403 Vgl. Koenker (2005), S. 1 f.

404 Vgl. Werner (2014), S. 80.

405 Vgl. Werner (2014), S. 80.

406 Vgl. Werner (2014), S. 80.

Eine Modellierung weiterer Quantile ist nicht möglich, da der Approximationsprozess⁴⁰⁷ zu keinem Ergebnis führt. Durch die gewählten Modelle können Veränderungen über die Perzentile betrachtet werden. Die Quantilsregression reagiert gegenüber Ausreißern, Clustern, Heteroskedastizität oder Fehlspezifikationen unempfindlich.⁴⁰⁸ Es ist daher nicht erforderlich, mit geclusterten Standardfehlern zu rechnen. Aufgrund der Vielzahl an Daten, werden die Ergebnisse für die Koeffizienten sowie das Signifikanzniveau betrachtet. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt⁴⁰⁹:

407 Die Standardfehler werden mit Hilfe eines Bootstrapping-Verfahrens bestimmt. Dabei handelt es sich um eine Resampling-Methode, die u. a. eingesetzt werden kann, um Standardfehler, p-Werte oder Konfidenzintervalle zu modellieren. Es handelt sich um ein Näherungsverfahren, bei dem aus der vorhandenen Stichprobe eine Vielzahl an Unterstichproben gezogen wird. Auf diese Weise wird eine große Anzahl an Ergebnissen berechnet, die zum Schluss zu einem Gesamtergebnis aggregiert und um ein Konfidenzintervall ergänzt werden, vgl. Wooldridge (2010), S. 438 f.

408 Vgl. Koenker / Hallock (2000), S. 17 ff.

409 Die Ergebnisse für die Standardfehler, t-Werte, p-Wert sowie das 95 %-Konfidenzintervall sind im Anhang dargestellt.

Variable	OLS	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	Koeffizient							
Objektart								
Gewerbe	-0,52940***	-0,55672**	-0,48372**	-0,54995***	-0,55862	-0,60822***	-0,62349***	-0,51634**
Mischnutzung	-0,29262*	-0,16862	-0,11900	-0,26703	-0,22615	-0,16990	-0,02218	-0,07822
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,16299	-0,13694	-0,10667	-0,18775	-0,16199	-0,13412	-0,17112	-0,17821
InGeschosse	-0,03053	-0,05801	-0,06382	-0,04806	0,01768	-0,02539	-0,02298	-0,06139
Unterkellert								
nein	-0,03539	0,03889	0,06122	-0,00873	-0,04331	-0,05774	-0,07394	-0,14668*
Vermietet/verpachtet								
ja	0,66211***	0,61118***	0,59147***	0,66892***	0,69839***	0,76697***	0,77217***	0,75799***
Denkmalschutz								
ja	0,12335+	0,09499	0,16803	0,13461	0,08998	0,08988	0,04548	0,05650
Lage								
Innenbereich	0,00288	-0,03500	-0,09349	-0,02271	0,01302	0,06988	0,07133	0,05431
Ausstattungsstandard								
mittel	0,49047***	0,62761***	0,63585***	0,50000***	0,40361***	0,395813**	0,32959**	0,40691*
gehoben	0,84896***	0,72699***	0,70050**	0,66176**	0,67611***	0,88374***	0,80190***	0,77166***
InGrundstücksgröße	0,08897*	0,05593	0,04779	0,05860+	0,06131+	0,07840**	0,05413+	0,08194**
InEinwohnerzahl	0,08801***	0,06858**	0,08614**	0,10236***	0,09759***	0,08974***	0,09287***	0,0927674***

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 90: Regressionskoeffizienten der objektspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile I

Variable	OLS		Q25		Q30		Q40		Q50		Q60		Q65		Q75	
	Koeffizient		Koeffizient		Koeffizient		Koeffizient		Koeffizient		Koeffizient		Koeffizient		Koeffizient	
Instandhaltungszustand																
mittel	-0,51587***	-0,63709***	-0,58094***	-0,61551***	-0,56845***	-0,57753***	-0,62856***	-0,58884***								
schlecht	-1,22933***	-1,35392***	-1,30391***	-1,28845***	-1,26391***	-1,18094***	-1,21820***	-1,20102***								
Dachform																
Flachdach	0,11775	0,06311	0,07766	0,10763	0,07043	0,09411	0,09625	0,12852								
Kuppelwalmdach	0,18240*	0,02750	-0,02144	0,09151	0,12599	0,25944	0,13030	0,10776								
Mansarddach	0,20351	0,17060	0,17628	0,17144	0,04623	0,04764	0,12025	0,30946								
Mansardwalmdach	0,49088**	0,13400	0,13434	0,15570	-0,01741	0,14778	0,66464	0,54569								
Pultdach	0,12136	0,69942***	0,71321**	0,61218**	0,37673**	0,38253*	0,33893	0,23838								
Walmdach	1,39869***	0,13330	0,16154	0,16147	0,12338	0,12859	0,10032	0,04908								
Zeitdach	0,05129	1,90020**	1,64343**	1,35788***	1,27091***	1,15165***	1,01107***	0,86908***								
Wohn-/Gewerbeinheiten																
2	-0,25506**	-0,34346***	-0,35753***	-0,22790	-0,22760	-0,24141*	-0,25978*	-0,19535+								
3	-0,00214	0,03571	0,0742582	0,09827	0,02515	-0,09769	-0,08117	-0,05365								
4	-0,32578**	-0,20087	-0,31162**	-0,33151**	-0,45886***	-0,56712***	-0,55171***	-0,37780*								
5	-0,16881	-0,20842	-0,22165	-0,21455	-0,32325+	-0,44833*	-0,37908+	-0,23225								
5 bis 10	-0,20368*	-0,11521	-0,11980	-0,17753	-0,27031*	-0,39597**	-0,40369**	-0,29803+								
mehr als 10	-0,09280	-0,12203	-0,08070	-0,06284	-0,19229	-0,26681*	-0,30008*	-0,23124+								

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 91: Regressionskoeffizienten der objektspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile II

Variable	OLS									
	Koeffizient	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75		
Alter kategorisiert										
20 bis 40 Jahre	-0,20352+	0,05694	0,02824	-0,12391	-0,08771	-0,24867	-0,35732*	-0,39782**		
40 bis 60 Jahre	-0,30472*	-0,17981	-0,26037	-0,44786**	-0,33920**	-0,42741**	-0,50291**	-0,44908*		
60 bis 80 Jahre	-0,44028**	-0,22030	-0,27495	-0,40061*	-0,50325***	-0,56430***	-0,68296***	-0,51715**		
80 bis 100 Jahre	-0,31723**	-0,24249	-0,23992	-0,32087+	-0,30062*	-0,40887*	-0,46093*	-0,36548*		
100 bis 120 Jahre	-0,45757***	-0,28314	-0,33318+	-0,50037**	-0,48646***	-0,55553***	-0,61975***	-0,56437***		
120 bis 140 Jahre	-0,67366***	-0,43883*	-0,40642+	-0,62415***	-0,69443***	-0,74113***	-0,88274***	-0,92044***		
140 bis 160 Jahre	-0,35379	-0,31292	-0,44138+	-0,35171	-0,29290	-0,48257	-0,27794	-0,23145		
160 bis 180 Jahre	-0,70847***	-0,28450	-0,43478	-0,61702*	-0,63143**	-0,80693***	-0,84239***	-0,80796***		
180 bis 200 Jahre	-0,73128**	-0,26594	-0,43630	-0,72055*	-0,34836	-0,62298+	-0,72695*	-1,02058**		
über 200 Jahre	-0,46628**	-0,22862	-0,31504	-0,25765	-0,41204+	-0,63660**	-0,76485**	-0,84900*		
Energiebedarf kategorisiert										
Keine Angaben	0,23242*	0,06510	0,17738	0,12850	0,29295*	0,30920*	0,36585**	0,47017***		
50 bis 100 kWh	0,99064***	0,83924***	0,83053***	0,91941***	1,01629***	1,03481***	1,07726***	1,12779***		
100 bis 150 kWh	0,71586***	0,68158***	0,76230***	0,76846***	0,89241***	0,93671***	0,87168***	0,87282***		
150 bis 200 kWh	0,98330***	0,86464***	0,95983***	0,93081***	1,12499***	1,13144***	1,16237***	1,13814***		
200 bis 250 kWh	0,44171**	0,37636*	0,48322*	0,44304*	0,49871**	0,41356*	0,37429+	0,40214+		
250 bis 300 kWh	1,13140***	1,07134***	1,05660***	1,02004***	1,02285***	1,14975***	1,14480***	1,0920***		

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 92: Regressionskoeffizienten der objektspezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile III

Variable	OLS	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient
InWohn-/Nutzfläche	0,45919***	0,47295***	0,48491***	0,50165***	0,51122***	0,49800***	0,53335***	0,52304***
Zinsniveau	-3,15949	-0,71596	-6,24131	-4,05312	-2,56074	-1,31199	-2,71782	-5,19732
BIP-Veränderungsrate	-0,08435**	-0,06404*	-0,09212**	-0,06967*	-0,09508**	-0,10427***	-0,11640***	-0,12099**
InEinkommen je Haushalt in EUR	1,36427**	1,84148***	1,74998**	1,85786***	1,64074**	1,55832*	1,43498*	0,85753
InWohnflächen-nachfrage in 1.000m ²	0,00360	-0,01826	0,02162	0,00828	-0,00851	-0,01765	-0,05598	-0,00372
InBIP pro Kopf	0,15765	0,01489	0,08168	-0,07906	0,12453	0,05160	0,27711	0,48686+
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,19618*	0,13740	0,19729+	0,15579	0,21921**	0,22371*	0,27000**	0,28259**
Leerstandsquote	-13,69486***	-12,66605***	-13,237***	-14,06365***	-13,50189***	-14,52459***	-15,32966***	-15,38831***
InBevölkerungsdichte	0,12590**	0,192709*	0,11968+	0,10963+	0,10793*	0,13845**	0,11086*	0,08050
Arbeitslosenquote	5,58166**	6,63241**	6,90830***	7,81285**	6,45699**	7,05350**	7,46350**	4,78915*
Konstante	-8,83146+	-12,32922*	-12,29758*	-11,51360*	-11,33512*	-9,64707	-10,19294	-6,86849

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

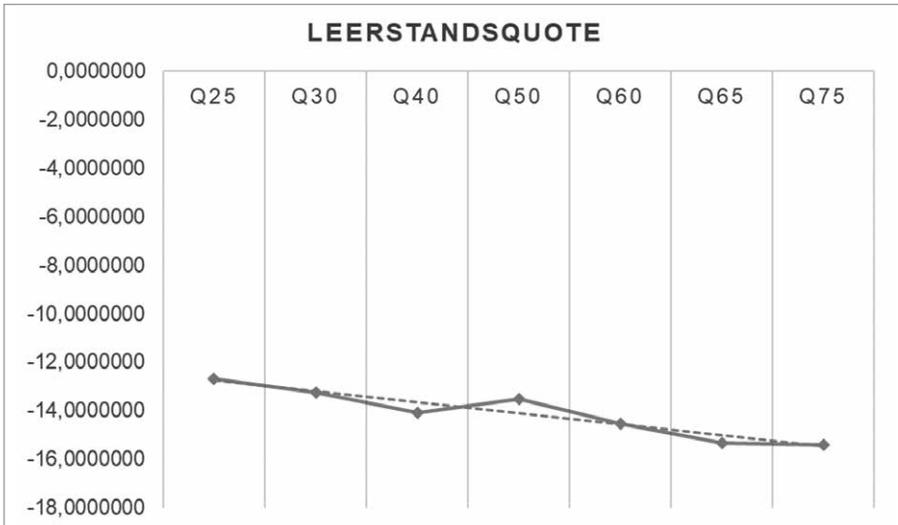
Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 93: Regressionskoeffizienten der InWohn-/Nutzfläche und der markt-spezifischen Faktoren der verschiedenen Quantile

Um eine aussagekräftige Interpretation der Koeffizienten vornehmen zu können, ist die Frage zu beantworten, welche Information die Quantilsregression liefert. So kann die Interpretation grundsätzlich zwar auf die gleiche Art und Weise erfolgen wie bei einer OLS-Regression. Allerdings sind die Werte z. B. des 60 %-Quantils nicht für die 40 % absoluten Werte der Y-Variable zu interpretieren. Für den Verlauf der Quantilsregression sind die bedingt 40 % der höchsten Y-Werte besonders relevant, da diese, unter Berücksichtigung der Ausprägung ihrer erklärenden Variablen, die beste Performance aufweisen. Würde eine Aufteilung vorgenommen, so würde dies einer OLS-Regression entsprechen, bei der nur die 40 % der absolut höchsten Y-Werte berücksichtigt werden. Alle übrigen Werte blieben unberücksichtigt. Der Vorteil der Quantilsregression liegt dagegen darin, dass alle Werte parallel in die Analyse integriert und die Quantile entlang der bedingten Verteilung bestimmt werden.⁴¹⁰ Im Gegensatz zu der Aufteilung der Gruppen anhand der absoluten Werte ist die Quantilsregression eher damit zu vergleichen, dass eine weitere Regression für die Untersuchungseinheiten mit den 40 % höchsten Residuen bei der OLS-Regression durchgeführt wird. Die Quantilsregression ist diesem Vorgehen deutlich überlegen, da alle Untersuchungseinheiten im Rahmen der Analyse berücksichtigt werden.

Die Berechnungen zeigen, dass die Wertbereiche der Koeffizienten in vielen Fällen ähnlich sind. So schwankt z. B. der Wertbereich der Variablen „lnWohn- / Nutzfläche“ von 0,47 % ($Q_{0,25}$) bis 0,53 % ($Q_{0,65}$), was als gering zu klassifizieren ist. Das Signifikanzniveau ist über alle Perzentile identisch; die Variable ist hoch signifikant. Ähnlich gestalten sich die Koeffizienten der Variable „Leerstandsquote“. Diese weisen einen Wertebereich von 12,66 % ($Q_{0,25}$) bis 15,38 % ($Q_{0,65}$), auf. Der Koeffizient reduziert sich also im Verlauf der Quantile bzw. Perzentile. Bei teuren Objekten drückt die Leerstandsquote demzufolge den Preis stärker nach unten als bei billigeren Objekten. In der nachfolgenden Abbildung ist die Leerstandsquote visualisiert:

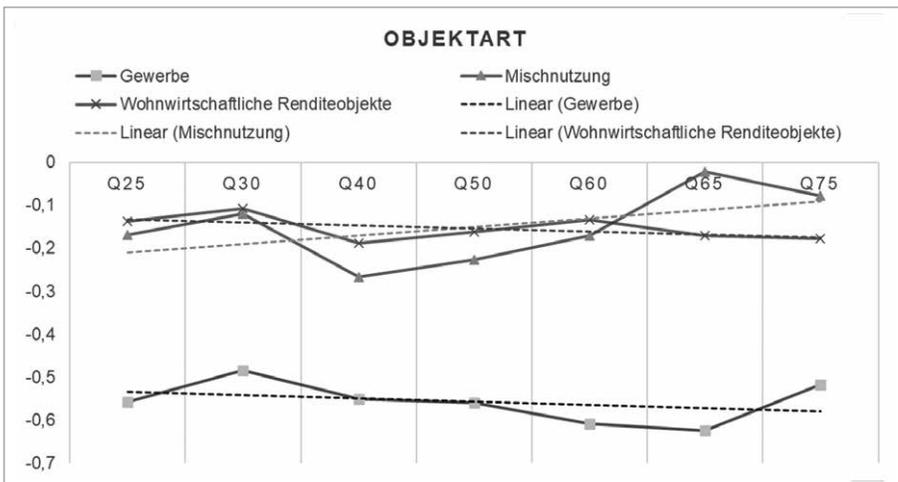
410 Vgl. Koenker / Hallock (2001), S. 147.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 20: Verteilung der Leerstandsquote

Allerdings existieren auch Unterschiede. So wirkt die Variable „Objektart“ je nach Merkmalsausprägung unterschiedlich, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 21: Verteilung der Variable „Objektart“

Werden Objekte mit Mischnutzung betrachtet, so zeigt sich, dass der Koeffizient über die Quantile hinweg ansteigt. In $Q_{0,25}$ lässt sich ein Koeffizient in Höhe von $-0,1686286$ beobachten, in $Q_{0,75}$ einer in Höhe von $-0,0782275$. Bei den übrigen Objektarten reduzieren sich die Koeffizienten. Während in $Q_{0,25}$ ein Koeffizient in Höhe von $-0,1369401$ bei der Merkmalsausprägung „Wohnwirtschaftliches Renditeobjekt“ beobachtet werden kann, reduziert sich dieser in $Q_{0,75}$ auf $-0,1782165$. Die Unterschiede sind aber auch hier als gering zu klassifizieren. Neben der absoluten Höhe der Koeffizienten über die Perzentile hinweg ist auch die Fragestellung von Interesse, ob der Effekt der einzelnen Variablen über alle Perzentile hinweg identisch ist. Zur Beantwortung der Frage kann ein F-Test gerechnet werden. Es werden folgende Hypothesen formuliert:

- $H_0 = \text{Koeffizient}[Q_1] - \text{Koeffizient}[Q_2] = 0$
- $H_1 = \text{Koeffizient}[Q_1] - \text{Koeffizient}[Q_2] \neq 0$

mit

$Q_1 =$ Koeffizient Quantil Nr. 1

$Q_2 =$ Koeffizient Quantil Nr. 2

Wird die Nullhypothese beibehalten, so ist der Effekt in beide Perzentilen identisch. Wird die Alternativhypothese stattdessen angenommen, so ist die Nullhypothese abzulehnen und die Variable hat einen unterschiedlichen Effekt in den betrachteten Perzentilen. Die Funktionsweise soll am Beispiel der Leerstandsquote veranschaulicht werden. Es werden das erste und dritte Quartil betrachtet. Es ergibt sich:

- $H_0 = [Q_{25}]\text{Leerstandsquote} - [Q_{75}]\text{Leerstandsquote} = 0$
- $H_1 = [Q_{25}]\text{Leerstandsquote} - [Q_{75}]\text{Leerstandsquote} \neq 0$

Der Test ergibt:

- $F(1, 1368) = 0,46,$
- $\text{Prob} > F = 0,4986.$

Die Alternativhypothese kann nicht angenommen werden; die Nullhypothese wird aufrechterhalten. Demnach gibt es keine signifikant unterschiedlichen Effekte in der Wirkung der Variablen „Leerstandsquote“ zwischen den Quartilen. Der Effekt der Leerstandsquote ist in den Quartilen äquivalent. Ergänzend

lässt sich ein Konfidenzintervall für die Variable berechnen. Der Koeffizient ergibt sich als Differenz zwischen dem Wert des oberen Perzentils (Q_2) und des unteren Perzentils (Q_1). Für das Beispiel wurde $Q_{75} = -15,38831$ als oberes und $Q_{25} = -12,66605$ als unteres Perzentil bzw. Quartil verwendet. Es ergibt sich folgender Koeffizient:

$$\text{Koeffizient} = -15,38831 - (-12,66605) = -2,722261 \quad (46)$$

Das abgeleitete Konfidenzintervall ergibt sich wie folgt:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
Leerstandquote	-2,722261	4,021681	-0,68	0,499	-10,61159	5,167069

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 94: Herleitung Koeffizient Interquantilsregression

Prinzipiell muss die zuvor skizzierte Berechnung für jede einzelne Variable durchgeführt werden, um Effektunterschiede identifizieren zu können. Alternativ lassen sich die Werte der Tabelle auch über eine Interquantilsregression berechnen, die genau diese Vorgehensweise nutzt. Durch die Interquantilsregression können Unterschiede zwischen den Quantilen dargestellt werden. Die Interquantilsregression kann grundsätzlich für alle Perzentile gerechnet werden. Diese betrachtet Q_{75} und Q_{25} . Für die Interquartilsregression sind die Ergebnisse in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Objektart					
Gewerbe	0,0403825	0,1737670	0,23	0,816	-0,3004962 0,3812611
Mischnutzung	0,0904011	0,2556510	0,35	0,724	-0,4111095 0,5919116
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,0412765	0,1571190	-0,26	0,793	-0,3494967 0,2669438
InGeschosse	-0,0033781	0,1116981	-0,03	0,976	-0,2224962 0,2157400
Unterkellert					
nein	-0,1855813*	0,0855663	-2,17	0,030	-0,3534367 -0,0177260
Vermietet/verpachtet					
ja	0,1468043+	0,0867184	1,69	0,091	-0,0233110 0,3169197
Denkmalschutz					
ja	-0,0384828	0,1060020	-0,36	0,717	-0,2464269 0,1694612
Lage					
Innenbereich	0,0893198	0,1306653	0,68	0,494	-0,1670062 0,3456458
Ausstattungsstandard					
mittel	-0,2206942+	0,1263132	-1,75	0,081	-0,4684827 0,0270944
gehoben	0,0446690	0,2787863	0,16	0,873	-0,5022260 0,5915639
InEinwohnerzahl	0,0241854	0,0283546	0,85	0,394	-0,0314378 0,0798086
InGrundstücksgröße	0,0260109	0,0459505	0,57	0,571	-0,0641301 0,1161519
InWohn-/Nutzfläche	0,0500899	0,0644252	0,78	0,437	-0,0762930 0,1764729

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 95: Ergebnisse Interquartilsregression objektspezifische Parameter I

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Instandhaltungszustand					
mittel	0,0482513	0,1334422	0,36	0,718	-0,2135222 0,3100247
schlecht	0,1528994	0,1260878	1,21	0,225	-0,0944469 0,4002458
Dachform					
Flechdach	0,0654097	0,1562976	0,42	0,676	-0,2411992 0,3720186
Krüppelwalmdach	0,0802659	0,2421676	0,33	0,740	-0,3947941 0,5653259
Mansarddach	0,1388579	0,2361648	0,59	0,557	-0,3244265 0,6021424
Mansardwalmdach	0,4116902	0,4746195	0,87	0,386	-0,5193706 1,3427510
Pultdach	-0,4610447	0,3126447	-1,47	0,141	-1,0743600 0,1522704
Walmdach	-0,0842185	0,1562181	-0,54	0,590	-0,3906714 0,2222344
Zelldach	-1,0311150**	0,3839610	-2,69	0,007	-1,7843310 -0,2778991
Wohn-/Gewerbeinheiten					
2	0,1481140	0,1289697	1,15	0,251	-0,1048859 0,4011138
3	-0,0893717	0,1527452	-0,59	0,559	-0,3690118 0,2102685
4	-0,1769270	0,2025194	-0,87	0,382	-0,5742093 0,2203553
5	-0,0238218	0,2229252	-0,11	0,915	-0,4611340 0,4134905
5 bis 10	-0,1828157	0,1640033	-1,11	0,265	-0,5045409 0,1389095
mehr als 10	-0,1092091	0,2030047	-0,54	0,591	-0,5074433 0,2890252

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 96: Ergebnisse Interquartilsregression objektspezifische Parameter II

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Alter kategorisiert					
20 bis 40 Jahre	-0,4547667*	0,2111048	-2,15	0,031	-0,8688910 -0,0406424
40 bis 60 Jahre	-0,2692701	0,2271673	-1,19	0,236	-0,7149041 0,1763639
60 bis 80 Jahre	-0,2968445	0,2429856	-1,22	0,222	-0,7735092 0,1798203
80 bis 100 Jahre	-0,1229950	0,2115271	-0,58	0,561	-0,5378475 0,2919576
100 bis 120 Jahre	-0,2812272	0,2075779	-1,35	0,176	-0,6884326 0,1259782
120 bis 140 Jahre	-0,4816077*	0,2403366	-2,00	0,045	-0,9630758 -0,0101395
140 bis 160 Jahre	0,0814734	0,3749232	0,22	0,828	-0,6540133 0,8169601
160 bis 180 Jahre	-0,5234572	0,3248432	-1,61	0,107	-1,1607020 0,1137877
180 bis 200 Jahre	-0,7546416*	0,3514766	-2,15	0,032	-1,4441330 -0,0651500
über 200 Jahre	-0,6203836+	0,3582070	-1,73	0,084	-1,3230780 0,0823110
Energiebedarf kategorisiert					
Keine Angaben	0,4050725*	0,1998529	2,03	0,043	0,0130212 0,7971237
50 bis 100 kWh	0,2885475	0,2991731	0,96	0,335	-0,2983402 0,8754352
100 bis 150 kWh	0,1912345	0,2579359	0,74	0,459	-0,3147583 0,6972273
150 bis 200 kWh	0,2734995	0,2813203	0,97	0,331	-0,2783665 0,8253655
200 bis 250 kWh	0,0257762	0,2483755	0,10	0,917	-0,4614620 0,5130144
250 bis 300 kWh	0,0207279	0,3466618	0,06	0,952	-0,6593185 0,7007743

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 97: Ergebnisse Interquartilsregression objektspezifische Parameter III

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Zinsniveau	-4,4813600	13,0133100	-0,34	0,731	-30,0095700 21,0468500
BIP-Veränderungsrate	-0,0569503	0,0427641	-1,33	0,183	-0,1408407 0,0269401
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,9839584	0,7372490	-1,33	0,182	-2,4302190 0,4623027
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,0145377	0,0733252	0,20	0,843	-0,1293044 0,1583797
InBIP pro Kopf	0,4719653+	0,2833525	1,67	0,096	-0,0838871 1,0278180
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,1451951	0,1214221	1,20	0,232	-0,0929985 0,3833887
Leerlandsquote	-2,7222610	4,0991020	-0,66	0,507	-10,7634700 5,3189450
InBevölkerungsdichte	-0,1122064+	0,0602686	-1,86	0,063	-0,2304354 0,0060226
Arbeitslosenquote	-1,8432640	2,5687360	-0,72	0,473	-6,8823520 3,1958240
Konstante	5,4607270	7,0593180	0,77	0,439	-8,3875340 19,3089900

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 98: Ergebnisse Interquartilsregression marktspezifische Faktoren

Die Interquartilsregression zeigt nur wenige signifikante Ergebnisse. Daraus ergibt sich, dass nur ein kleiner Anteil an Variablen signifikant ist. Der Effekt der Variablen zwischen den Quartilen ist daher für die meisten Variablen als identisch zu klassifizieren. Nur bei den als signifikant klassifizierten Variablen variiert der Effekt.

Werden die Ergebnisse des OLS-Modells, mit dem der Median bzw. Quantilsregression verglichen, so zeigt sich, dass die Ergebnisse über die verschiedenen Quantile der abhängigen Variablen als robust klassifiziert werden können. Die Quantilsregression zeigt weitestgehend ähnliche Befunde wie die vorangegangene OLS-Analyse.

5.4.2.2.3 Darstellung Effektstärke und Bestimmtheitsmaß

Um die Güte der OLS-Regression beurteilen zu können, sind Kennzahlen zur Interpretation hilfreich. Bei der linearen Regression stellt das Bestimmtheitsmaß R^2 ein sehr anschauliches Gütemaß dar, welches angibt, welcher Anteil der Varianz der abhängigen Variable durch das Modell erklärt werden kann.⁴¹¹ Für die Quantilsregression existiert ein solches Gütemaß nicht. Es wird daher auf ein Pseudo – R^2 zurückgegriffen, welches ähnlich zu interpretieren ist wie das R^2 der OLS-Regression. Zusätzlich wird für die OLS-Regression die Effektstärke berechnet, um den Einfluss der einzelnen Variablen zu bewerten. Mit Hilfe der Kennzahlen können die Güte des Modells (Bestimmtheitsmaß, Pseudo – R^2) sowie der Effekt der einzelnen Variablen auf die vorhandene Varianz (Effektstärke, nur bei der OLS-Regression) analysiert werden. Die Summe der signifikanten Ergebnisse in Kombination mit dem Bestimmtheitsmaß, dem Pseudo – R^2 und der Effektstärke ermöglichen eine ganzheitliche Beurteilung der Ergebnisse.

Das Bestimmtheitsmaß wird mit dem R^2 gemessen. Das R^2 ergibt sich durch Division der Gesamtvarianz durch die durch das Regressionsmodell erklärte Varianz:⁴¹²

⁴¹¹ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 317.

⁴¹² Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 256.

$$R^2 = \frac{s_y^2}{s_y^2} \quad (47)$$

s_y^2 = Durch das Regressionsmodell erklärte Varianz

s_y^2 = Gesamtvarianz

Alternativ kann das Bestimmtheitsmaß auch über die Quadrierung des Korrelationskoeffizienten berechnet werden. Dies geht für die einfache als auch die multiple Regression.⁴¹³ Das R^2 erklärt, welchen Anteil der Gesamtstreuung durch die verwendeten unabhängigen Variablen erklärt wird, und kann Werte zwischen null und eins annehmen.⁴¹⁴ Je näher der Wert an eins liegt, desto mehr ist das verwendete Modell in der Lage, die auftretende Varianz zu erklären. Im Idealfall liegt das R^2 nahe an eins. Nimmt das R^2 Werte nahe null an, so kann mit Hilfe des Modells nahezu keine Varianz erklärt werden. Die Varianz, die nicht durch das Modell erklärt wird, kann mit Hilfe des Unbestimmtheitsmaßes beschrieben werden. Diese berechnet sich wie folgt:⁴¹⁵

$$U = 1 - R^2 \quad (48)$$

U = Unbestimmtheitsmaß

R^2 = Bestimmtheitsmaß

Auch das Unbestimmtheitsmaß kann Werte zwischen null und eins annehmen. Bestimmtheitsmaß und Unbestimmtheitsmaß verhalten sich invers. Je größer das Bestimmtheitsmaß, desto kleiner das Unbestimmtheitsmaß und vice versa. Um die Komplexität des Regressionsmodells zu berücksichtigen, wird das R^2 um die Zahl der verwendeten unabhängigen Variablen korrigiert. Als Resultat ergibt sich das korrigierte \bar{R}^2 .⁴¹⁶ Dieses wird wie folgt berechnet:⁴¹⁷

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{n-k}{n-(k+1)} (1 - R^2) \quad (49)$$

n = Stichprobe

k = Anzahl unabhängiger Variablen

R^2 = Bestimmtheitsmaß

413 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 261.

414 Vgl. Studenmund (2000), S. 49; Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 256; Wölfle (2014), S. 179.

415 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 256.

416 Vgl. Theil (1971), S. 178 ff.

417 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 264.

Durch die Korrektur ist das \bar{R}^2 normalerweise kleiner als das R^2 und kann auch negative Werte annehmen.⁴¹⁸ Für die Analyse ergibt sich ein R^2 in Höhe von 72,08 % und ein \bar{R}^2 in Höhe von 71,00 %. Die Korrektur kann als klein bezeichnet werden. Mit Hilfe der Regression können 72,08 % der Varianz erklärt werden (für 27,92 % der gesamten Varianz besitzt das Modell hingegen keinen Erklärungsgehalt, was dem Unbestimmtheitsmaß entspricht). In Verbindung mit der Anzahl der signifikanten Ergebnisse kann das Modell daher als geeignet angesehen werden. Nachrichtlich wird noch McFadden's Pseudo – R^2 berechnet⁴¹⁹. Dieses liegt bei 0,357, was einer guten Anpassungsgüte entspricht und das Bestimmtheitsmaß bestätigt. Die Kennzahl wird insbesondere zum Vergleich in späteren Analysen benötigt.

Die berechneten Koeffizienten des OLS-Modells sind nun mit Blick auf den Einfluss der einzelnen Variablen zu bewerten. Dies erfolgt durch Berechnung der Effektstärke. Um die Effektstärke der einzelnen Variablen bestimmen zu können, wird das partielle Eta-Quadrat (η^2) bestimmt. Das partielle Eta-Quadrat kann zur Interpretation der Varianzaufklärung genutzt werden. Hierzu wird das partielle Eta-Quadrat mit 100 multipliziert. Durch die Berechnung kann eine Aussage über die Bedeutsamkeit der Ergebnisse getroffen werden. Die Berechnung erfolgt wie dargestellt:⁴²⁰

$$\eta^2 = \frac{SS_b}{SS_t} \quad (50)$$

mit

SS_b = Quadratsumme zwischen verschiedenen Gruppen

SS_t = Gesamtsumme der Quadrate

Das berechnete Maß gibt an, wieviel Varianz der abhängigen Variablen prozentual durch die unabhängige Variable erklärt werden kann, und ist mit dem R^2 der Regression vergleichbar. Zudem ermöglicht Eta-Quadrat den Vergleich der Effektstärken verschiedener Studien miteinander.

418 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 263 f.; Wölflle (2014), S. 179.

419 Auf die Berechnung des Gütekriteriums wird in Kapitel 5.4.3.2.1 genauer eingegangen. Die Kennzahl wird im Rahmen der Validierung als Vergleichsgröße benötigt.

420 Vgl. Okada (2013), S. 130; Maxwell / Camp / Arvey (1981), S. 527.

Um die Effektstärke interpretieren zu können, werden für Eta-Quadrat Lagen definiert. Folgende Werte können differenziert werden:⁴²¹

1. $\eta^2 = 1,00 \%$, kleiner Effekt,
2. $\eta^2 = 6,00 \%$, mittlerer Effekt,
3. $\eta^2 = 14,00 \%$, großer Effekt.

Da die absolute Lage nur bedingt interpretiert werden kann, erscheint die Definition von Lagekorridoren, in den sich die Werte bewegen können, sinnvoll. Folgende Korridore werden für η^2 definiert:

1. $\eta^2 =$ bis $1,00 \%$, sehr kleiner Effekt,
2. $\eta^2 = 1,00 \%$ bis $6,00 \%$, kleiner Effekt,
3. $\eta^2 = 6,00 \%$ bis $14,00 \%$, mittlerer Effekt,
4. $\eta^2 =$ ab $14,00 \%$, großer Effekt.

Die aufgeklärte Varianz wird durch das partielle Eta-Quadrat tendenziell überschätzt, was insbesondere in kleinen Stichproben problematisch sein kann.⁴²² Die Verzerrung wird umso kleiner, je größer der Stichprobenumfang gewählt wird. Auf Grund der Größe der vorhandenen Stichprobe erscheint das partielle Eta-Quadrat geeignet, die Effektstärke der unabhängigen Variablen zu quantifizieren. In der nachfolgenden Tabelle wurde das Eta-Quadrat für die unabhängigen Variablen berechnet:

⁴²¹ Vgl. Cohen (1988), S. 335 und 368.

⁴²² Vgl. Okada (2013), S. 136 ff.

Quelle	Eta-Quadrat	df	[95% Konfidenzintervall]	
Modell	0,7208164	53	0,6880194	0,7297708
Objektart	0,02550520	3	0,0104104	0,0425634
InGeschosse	0,00015020	1	0,0000000	0,0041014
Unterkellert	0,00038500	1	0,0000000	0,0052190
Vermietet/verpachtet	0,11872300	1	0,0886985	0,1508198
Denkmalschutz	0,00312730	1	0,0000000	0,0117356
Lage	0,00000111	1	0,0000000	0,0003175
Ausstattungsstandard	0,04019170	2	0,0216531	0,0616338
Instandhaltungszustand	0,20063940	2	0,1643085	0,2360446
Dachform	0,01400640	7	0,0011358	0,0236918
InEinwohnerzahl	0,01664880	1	0,0058642	0,0324707
Alter kategorisiert	0,03314950	10	0,0115710	0,0467628
Energiebedarf kategorisiert	0,05424370	6	0,0301526	0,0753729
InGrundstücksgröße	0,00766620	1	0,0012053	0,0194631
InWohn-/Nutzfläche	0,10047450	1	0,0724493	0,1310453
Wohn-/Gewerbbeeinheiten kategorisiert	0,01585340	6	0,0026491	0,0271734
Zinsniveau	0,00020390	1	0,0000000	0,0044183
BIP-Veränderungsrate	0,01069210	1	0,0025690	0,0240500
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,00838120	1	0,0015006	0,0205740
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,00000466	1	0,0000000	0,0013659
InBIPproKopf	0,00064450	1	0,0000000	0,0060972
InNeubaubedarf in Wohnun- gen je 10.000 Einwohner	0,00583740	1	0,0005499	0,0165203
Leerstandsquote	0,02657410	1	0,0123325	0,0455300
InBevölkerungsdichte	0,00828800	1	0,0014611	0,0204302
Arbeitslosenquote	0,00978230	1	0,0021298	0,0226990

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 99: Beitrag der Variablen zur Varianzaufklärung

Aus der Tabelle ergibt sich, dass die Variablen „lnGeschosse“, „unterkellert“, „Denkmalschutz“, „Lage“, „lnGrundstücksgröße“, „Zinsniveau“, „lnEinkommen je Haushalt in EUR“, „lnWohnflächennachfrage in 1.000 m²“, „lnBIPproKopf“, „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“, „lnBevölkerungsdichte“ und „Arbeitslosenquote“ nur einen geringen Beitrag zur Varianzaufklärung liefern. Die erklärte Varianz liegt bei $\eta^2 < 1,00\%$. Die Variablen „Objektart“, „Ausstattungsstandard“, „Dachform“, „lnEinwohnerzahl“, „Alter kategorisiert“, Energiebedarf kategorisiert“, „Wohn- / Gewerbeeinheiten kategorisiert“, „BIP-Veränderungsrate“ und „Leerstandsquote“ verfügen über einen kleinen Einfluss mit $1,00\% < \eta^2 < 6,00\%$.

Über einen mittleren Effekt verfügt keine Variable. Den größten Einfluss haben die Variablen „vermietet / verpachtet“ und „lnWohn-Nutzfläche“ mit $\eta^2 > 14\%$.

Für die Quantilsregression als auch die Interquantilsregressionen kann kein R^2 oder \bar{R}^2 berechnet werden. Stattdessen wird auf ein Pseudo – R^2 zurückgegriffen, welches dem R^2 des OLS-Modells ähnlich ist.⁴²³ Um das Pseudo – R^2 berechnen zu können, wird die Summe der gewichteten Abweichungen für das interessierende Modell mit derselben Summe eines spezifischen Quantils verglichen.⁴²⁴ Das Pseudo – R^2 wird mit $R_1(\tau)$ bezeichnet und berechnet sich wie folgt:⁴²⁵

$$R_1(\tau) = 1 - \frac{\sum_{y_i \geq \hat{y}_i} \tau \cdot |y_i - \hat{y}_i| + \sum_{y_i < \hat{y}_i} (1-\tau) \cdot |y_i - \hat{y}_i|}{\sum_{y_i \geq \bar{y}} \tau \cdot |y_i - \bar{y}| + \sum_{y_i < \bar{y}} (1-\tau) \cdot |y_i - \bar{y}|} \quad (51)$$

mit

τ = τ -te Quantil der Beobachtung i

$R_1(\tau)$ = Bestimmtheitsmaß

\hat{y}_i = $\alpha_\tau + \beta_\tau x$

\bar{y} = β_τ , angepasster Wert des Abschnittsmodells

Der Wertebereich von $R_1(\tau)$ liegt, wie bei der OLS-Regression, zwischen $[0,1]$.⁴²⁶ Ein Wert von eins würde einer perfekten Anpassung des Modells entsprechen, da der Zähler, der aus der Summe der gewichteten Abweichungen besteht, null wäre. $R_1(\tau)$ ist dem Unbestimmtheitsmaß nicht unähnlich. Liegt es bei null, so existiert

423 Vgl. Koenker / Machado (1999), S. 1.

424 Vgl. Koenker / Machado (1999), S. 1297; Werner (2014), S. 76.

425 Vgl. Koenker / Machado (1999), S. 1297 f.

426 Vgl. Koenker / Machado (1999), S. 1297.

eine perfekte Anpassung. $R_1(\tau)$ ist ein lokales Maß für die Anpassung, da es, im Gegensatz zum globalen R^2 , in Abhängigkeit von τ ermittelt wird.⁴²⁷ Für die Quantilsregressionen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten :

Regression	Pseudo – R^2
25%-Quantilsregression	44,24%
30%-Quantilsregression	44,77%
40%-Quantilsregression	46,26%
50%-Medianregression	47,97%
60%-Quantilsregression	49,88%
65%-Quantilsregression	50,71%
75%-Quantilsregression	51,67%

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 100: Pseudo – R^2 Quantilsregressionen

Für die Interquartilsregression ergibt sich das Pseudo – R^2 aus der jeweiligen Quantilsregression. Das Pseudo – R^2 ist deutlich geringer als das R^2 der OLS-Regression. Dies ist nicht untypisch^{428, 429}. Die Werte liegen um 50 %, was, unter Berücksichtigung der Anzahl an signifikanten Ergebnissen als gut angesehen werden kann. Dennoch überrascht die Reduktion.

5.4.2.2.4 Weitere Kennzahlen zur Prüfung der Modellgüte

Neben dem Bestimmtheitsmaß, dem korrigierten Bestimmtheitsmaß sowie der Effektstärke lassen sich weitere Kennzahlen zur Prüfung der Modellgüte berechnen. Hierzu zählen u. a.:

- Akaikes Informationskriterium (AIC),
- Schwarz-Kriterium (SC)⁴³⁰ und
- Prognosekriterium nach Amemiyas (PC).

⁴²⁷ Vgl. Koenker / Machado (1999), S. 1297.

⁴²⁸ Es existieren verschiedene Studien, die unterschiedliche Pseudo – R^2 miteinander vergleichen. Typischerweise werden logistische Regressionen als Analysegegenstand betrachtet. Demzufolge ist das Pseudo – R^2 im Durchschnitt niedriger als das R^2 in der OLS-Regression, vgl. Smith / McKenna (2013), S. 24; Veall / Zimmermann (1994), S. 160 f.

⁴²⁹ Vgl. Smith / McKenna (2013), S. 24; Veall / Zimmermann (1994), S. 160 f.

⁴³⁰ Wird auch als Bayesian Information Criterion (BIC) bezeichnet.

Die drei Kriterien beruhen auf der Abwägung von Verzerrungsrisiko und Schätzvarianz. Die Summe der Residuenquadrate $S_{\hat{u}\hat{u}}$ dient als Indikator des Verzerrungsrisikos des Modells. Wird diese durch die Aufnahme einer weiteren Variablen stark gesenkt, so deutet dies auf die Minderung des Verzerrungsrisikos hin. Die Anzahl der exogenen Variablen dient als Indikator der Schätzvarianz. Eine größere Schätzvarianz wird durch eine höhere Zahl ausgedrückt. Die Kennzahlen werden wie folgt berechnet:⁴³¹

$$\text{AIC} = \ln \left(\frac{S_{\hat{u}\hat{u}}}{T} \right) + \frac{2(K+1)}{T} \quad (52)$$

$$\text{SC} = \ln \left(\frac{S_{\hat{u}\hat{u}}}{T} \right) + \frac{K \ln T}{T} \quad (53)$$

$$\text{PC} = \frac{S_{\hat{u}\hat{u}} (1+K/T)}{T - K} \quad (54)$$

mit

$S_{\hat{u}\hat{u}}$ = Indikator für Verzerrungsrisiko

K = Indikator für Schätzvarianz

Je geringer die berechneten Werte der Kennzahlen ausfallen, desto besser ist die Spezifikation.⁴³² Unabhängig davon dürfen die Kriterien nicht als absolute Kriterien interpretiert werden. Auch das Modell, welches vom Akaike Kriterium als bestes ausgewiesen wird, kann eine sehr schlechte Anpassungsgüte aufweisen. Es ist somit lediglich besser als die vorhandenen Alternativmodelle. Für die Quantilsregression bzw. Medianregression wird keine Likelihood ermittelt, sodass AIC und SC nicht ohne weiteres berechnet werden können. Allerdings lässt sich die Berechnung anpassen.⁴³³ Für nicht Likelihood-Modelle können AIC und SC auf die folgende Art und Weise⁴³⁴ berechnet werden:⁴³⁵

$$\text{AIC} = \ln \hat{\sigma} + k \quad (55)$$

$$\text{SC} = \ln \hat{\sigma} + \frac{1}{2} k \cdot \ln(k) \quad (56)$$

431 Vgl. Akaike (1974), S. 719; Schwarz (1978), S. 462 f.; Studenmund (2000), S. 195 ff.; von Auer (2003), S. 255; Malitte / Schreiber (2019), S. 253.

432 Vgl. Akaike (1974), S. 719; Schwarz (1978), S. 462 f.; Studenmund (2000), S. 195 ff.; von Auer (2003), S. 255; Malitte / Schreiber (2019), S. 253.

433 Vgl. Machado (1993), S. 479 ff.

434 Es gilt zu beachten, dass die Anpassungen zwar grundsätzlich möglich sind, es aber umstritten ist, ob die Werte der Anpassungen einen direkten Vergleich mit Werten aus Likelihood-Modellen ermöglichen. AIC und SC werden daher nur für das OLS-Modell sowie die Tobit-Regression berechnet.

435 Vgl. Machado (1993), S. 479 ff.

mit

k = Anzahl unabhängige Variablen im Modell

$$\hat{\sigma} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - x_i' \hat{\beta}_{\tau})$$

Unabhängig davon, welche Berechnungsmethodik gewählt wird, wird unter konkurrierenden Modellen das Modell ausgewählt, welches über den geringsten AIC- oder SC-Wert verfügt. Dabei können die verschiedenen Kriterien zu unterschiedlichen Ergebnissen führt.⁴³⁶

Für das OLS-Modell werden AIC und SC berechnet⁴³⁷. Es ergeben sich die nachfolgenden Werte:

Modell	AIC	BIC
OLS 1a	3.394,46	3.678,462

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 101: AIC und SC bei der OLS-Regression bebaute Grundstücke

Die Werte erscheinen grundsätzlich sehr hoch. Dies ist der Vielzahl der Variablen geschuldet, die in Form eines „Strafterms“ Einzug in die Berechnung der Kriterien erhalten. Die absolute Höhe der Werte kann jedoch nicht interpretiert werden, da es sich bei beiden Kriterien um relative Kriterien handelt. Demzufolge können zwar verschiedene Modelle miteinander verglichen werden. Die Beurteilung eines einzelnen Modells ohne Vergleichsmöglichkeit ist jedoch nicht möglich. Die in der Arbeit verwendeten Modelle wurden im Hinblick auf die Regressionsprämissen (u. a. Multikollinearität, Heteroskedastizität) untersucht und ausgerichtet. Die Ausrichtung der Modelle am Akaike-Kriterium oder Schwarz-Kriterium z. B. durch Vorwärts- oder Rückwärtsselektion erfolgt nicht. Gleichwohl werden die Kriterien benötigt, um die Güte der Modelle miteinander vergleichen zu können. Die ermittelten Werte dienen daher als Referenz.

⁴³⁶ Von Auer (2003), S. 255 f.

⁴³⁷ AIC und BIC können grundsätzlich auf unterschiedliche Art und Weise berechnet werden. Der Output und insbesondere die Höhe der Werte variieren in Abhängigkeit der Berechnungsmethode. Unabhängig davon, welche Berechnungsmethode gewählt wird, ist das Ergebnis der Berechnung stets dasselbe. Der hier verwendete Output führt zu hohen Werten von AIC und BIC. Die Aussagekraft wird hierdurch jedoch nicht beeinflusst. Vgl. Williams (2020), S. 3.

5.4.2.3 Teilresultate für unbebaute Grundstücke

5.4.2.3.1 Darstellung des Modells und Regressionsdiagnostik

Das zweite Modell der ersten Analyse (Modell 1b) prüft nun, ob die für unbebaute Grundstücke passenden objekt- und marktspezifischen Faktoren das Mindestgebot erklären können. Es ergibt sich das nachfolgende Modell:

$$\begin{aligned} \log(AL_i) = & \beta_0 + \beta_1 \log(GG)_i + \beta_2 \log(EZ)_i + \beta_3 VV_i + \beta_4 DS_i + \beta_5 L \\ & + \beta_6 \log(WFN)_i + \beta_7 \log(EH)_i + \beta_8 \log(BIPK)_i + \beta_9 \log(NWE)_i \\ & + \beta_{10} \log(BD)_i + \beta_{11} ZN_i + \beta_{12} BIPV_i + \beta_{13} LQ_i + \beta_{14} AQ_i + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Auch für dieses Modell wurden die in Kapitel 5.4.2.1 erläuterten Regressionsdiagnosen durchgeführt. Auf Multikollinearität wurde mit Hilfe des VIF getestet. Auf Heteroskedastizität wurde zunächst optisch und anschließend mit Hilfe des Breusch-Pagan-Tests getestet. Multikollinearität als auch Heteroskedastizität sind maximal und in einem akzeptablen Umfang vorhanden. Auch die Prüfung, ob ein lineares Modell angemessen ist, wurde wiederum mit Hilfe des Residual vs. Fitted Plot vorgenommen. Idealtypisch ergibt dieser eine Punktwolke ohne Muster. Auch hier gab es keine Auffälligkeiten. Zuletzt wurde mit Hilfe des Ramsey-RESET-Tests auf Fehlspezifikationen getestet. Da bis auf fehlende Variablen alle anderen Spezifikationsfehler ausgeschlossen werden konnten, konnte der Test nachweisen, dass dem Modell erklärende Variablen fehlen. Dies ist erwartungsgemäß, da Daten z. B. zur Mikrolage eines jeden Objektes fehlen⁴³⁸.

5.4.2.3.2 Resultate für objekt- und marktspezifische Faktoren

Für unbebaute Grundstücke können nicht alle Parameter, die für bebaute Grundstücke in die Analyse integriert wurden, herangezogen werden. Die Aufspaltung der Stichprobe ist dem Umstand geschuldet, dass für unbebaute Grundstücke Parameter wie die „Anzahl der Geschosse“, der „Instandhaltungszustand“ oder die „Anzahl der Wohn- und Gewerbeeinheiten“ nicht getestet werden können, da diese nicht existieren. Daher wurden alle Variablen aus der Analyse entfernt, die

⁴³⁸ In Anhang 84 befinden sich die soeben vorgestellten Tests mit den dazugehörigen umfassenden Erläuterungen. Die Tests werden auch für alle anderen Analysen durchgeführt, sodass zukünftig nur erwähnt wird, ob Auffälligkeiten identifiziert werden konnten.

gebäudebezogen sind. Auch diese Analyse dient der Validierung der Hypothese H_1 . Die Standardfehler der Regression werden, wie auch schon bei den bebauten Grundstücken, nach Landkreisen geclustert. Für jedes Ergebnis wird zudem eine einfache lineare Regression gerechnet, um prüfen zu können, ob die Variablen für sich alleine stehen oder mit anderen Variablen korrelieren. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Vermietet/verpachtet					
ja	0,1279450*	0,0533887	2,40	0,018	0,0223585 0,2335315
Denkmalschutz					
ja	-0,1771560	0,1083486	-1,64	0,104	-0,3914362 0,0371241
Lage					
Innenbereich					
InEinwohnerzahl	0,7929912***	0,0783864	10,12	0,000	0,6379670 0,9480153
InGrundstücksgröße	0,1015275**	0,0369614	2,75	0,007	0,0284292 0,1746258
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,3044402***	0,0300839	10,12	0,000	0,2449435 0,3639369
Zinsniveau	0,0921811	0,1138485	0,81	0,420	-0,1329762 0,3173384
BIP-Veränderungsrate	-10,8440700	6,8519770	-1,58	0,116	-24,3951700 2,7070340
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,0237097	0,0474853	-0,50	0,618	-0,1176211 0,0702016
InBIP pro Kopf	-1,4454400+	0,8078608	-1,79	0,076	-3,0431400 0,1522604
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,5686805	0,3742492	1,52	0,131	-0,1714693 1,3088300
Leerstandsquote	0,5523311**	0,1702610	3,24	0,001	0,2156074 0,8890549
InBevölkerungsdichte	-4,9417110	5,2976160	-0,93	0,353	-15,4187700 5,5353440
Arbeitslosenquote	0,1228855	0,0830233	1,48	0,141	-0,0413091 0,2870801
Konstante	-10,1549700*	3,9538680	-2,57	0,011	-17,9745100 -2,3354390
	11,4413200	8,6206330	1,33	0,187	-5,6076380 28,4902800

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 102: Resultate markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke

Auch bei der Analyse der unbebauten Grundstücke scheint es geboten, zunächst die signifikanten Ergebnisse zu separieren. Es wird wiederum in hoch signifikant, sehr signifikant, signifikant, leicht signifikant und nicht signifikant differenziert:

Die signifikanten Ergebnisse erscheinen nachvollziehbar. So ist es plausibel, dass die „Grundstücksgröße“ einen relevanten Einfluss auf den Wert eines unbebauten Grundstücks ausübt. Gleiches gilt für die „Lage“, da nur im Innenbereich eine Bebauung realisiert werden darf. Ebenso nicht überraschend ist der Umstand, dass Variablen wie der „Denkmalschutz“ oder die „Leerstandsquote“ nicht signifikant sind. Zum einen sind Bodendenkmäler eher selten (es handelt sich meist um archäologische Funde) und zum anderen zählen Acker- und Wiesenflächen, aber auch Wald zu den unbebauten Grundstücken. Für diese ist die Bedeutung der Leerstandsquote von Wohnungen von eingeschränkter Relevanz. Für die signifikanten Ergebnisse erfolgt nun eine Analyse der Koeffizienten. Dabei wird das Analyseschema der bebauten Grundstücke⁴³⁹ als Basis verwendet.

Die Variable „lnGrundstücksgröße“ ist hoch signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,3044402. Steigt die Grundstückgröße um 1 %, so erhöht sich das Mindestgebot um 0,30 %. Je größer das Grundstück, desto höher sollte auch der Grundstückswert und damit das Mindestgebot ausfallen. Allerdings erscheint die Höhe des Koeffizienten niedrig. Erwartungsgemäß hätte das Mindestgebot proportional zur Grundstückgröße ansteigen müssen. Allerdings ergibt sich eine Preisdegression bei der Zunahme der Größe bzw. Fläche einer Immobilie bzw. eines Grundstücks. Auf diese Weise kann auch hier argumentiert werden. Mit zunehmender Grundstückgröße sinkt der durchschnittliche Preis pro m². Das absolute Mindestgebot steigt hingegen an. Ergänzend kommt hinzu, dass insbesondere landwirtschaftlichen Flächen, Wald- und Wiesengrundstücke niedrigere Quadratmeterpreise aufweisen als z. B. Bauland. Beide Effekte zusammen können dazu führen, dass das Mindestgebot nicht in gleichem Umfang steigt wie die Grundstücksfläche. Um das multiple Modell zu prüfen, wird eine einfache lineare Regression gerechnet, die folgendes Ergebnis liefert⁴⁴⁰:

439 Das Bewertungsschema befindet sich in Kapitel 5.4.1.2.

440 $R^2 = 2,79 \%$, $\bar{R}^2 = 2,73 \%$.

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>InGrundstücksgröße</i>	0,1571483***	0,0220122	7,14	0,000	0,1139758	0,2003208
Konstante	7,3883530	0,1793636	41,19	0,000	7,0365680	7,7401390

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 103: Ergebnisse einfache lineare Regression „InGrundstücksgröße“ bei unbebauten Grundstücken

Das einfache Modell liefert einen deutlich niedrigeren Koeffizienten in Höhe von 0,1571483, der hoch signifikant ist. Demzufolge existieren Korrelationen mit anderen Variablen, für die kontrolliert werden muss und für die im einfachen Modell nicht mehr kontrolliert wird.

Die Variable „Lage“ in der Merkmalsausprägung „Innenbereich“ verfügt über einen positiven Koeffizienten in Höhe von 0,7929912 und ist hoch signifikant. Die Variable ist als Dummy-Variable mit Referenzkodierung angelegt. Als Referenz dient die Merkmalsausprägung „Außenbereich“. Liegt das Objekt im Innenbereich, so ist das Mindestgebot um 121,00 % höher als bei einer Lage im Außenbereich. Der Koeffizient ist plausibel. Nur auf Grundstücken im Innenbereich dürfen gewerbliche und wohnwirtschaftliche Gebäude errichtet werden. Grundstücke im Außenbereich sind der landwirtschaftlichen Nutzung vorenthalten. Im Außenbereich können daher nur landwirtschaftliche Gebäude errichtet werden. Bei unbebauten Grundstücken im Innenbereich handelt es sich um Bauland. Dieses wird deutlich höher bewertet als landwirtschaftliche Flächen, Wiesen oder Wald. Wird eine einfache lineare Regression gerechnet, so ergeben sich folgende Werte⁴⁴¹:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Lage</i>	0,719994***	0,0648	11,11	0,000	0,5929053	0,8470820
Konstante	8,413390	0,0391	215,18	0,000	8,3367050	8,4900750

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 104: Ergebnisse einfache lineare Regression „Lage“ bei unbebauten Grundstücken

441 $R^2 = 6,43\%$, $\bar{R}^2 = 6,38\%$.

Das einfache Modell führt zu einem nahezu identischen und hoch signifikanten Koeffizienten. Demzufolge steht die Variable weitestgehend für sich allein.

Die erste sehr signifikante Variable stellt die „lnEinwohnerzahl“ dar. Die Variable verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,1015275. Das bedeutet, dass das Mindestgebot um 0,10 % steigt, wenn die Einwohnerzahl einer Stadt oder Gemeinde um 1 % steigt. Der Koeffizient erscheint plausibel. Gerade in Großstädten, in denen frei bebaubare Grundstücke nur eingeschränkt verfügbar sind, sollten hohe Verkehrswerte für unbebaute Grundstücke beobachtet werden können. Diese führen sodann zu entsprechend hohen Mindestgeboten. Eine denkbare Ursache für die geringe Höhe der Koeffizienten liegt in der Heterogenität der unbebauten Grundstücke begründet. Neben Bauland, für das die „Einwohnerzahl“ eine relevante Größe darstellt, existieren weitere Objekttypen, für welche die „Einwohnerzahl“ von untergeordneter Bedeutung ist. Hierzu zählen z. B. landwirtschaftliche Flächen, Wälder oder Wiesen- und Wassergrundstücke. Wird eine einfache lineare Regression gerechnet, so ergeben sich die nachfolgenden Werte⁴⁴²:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
lnEinwohnerzahl	0,1915525***	0,0142692	13,42	0,000	0,1635665	0,2195386
Konstante	6,954366***	0,1310121	53,08	0,000	6,697413	7,211319

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 105: Ergebnisse einfache lineare Regression „lnEinwohnerzahl“ bei unbebauten Grundstücken

Das einfache Modell führt zu einem ähnlichen Koeffizienten wie das multiple Modell. Gleichwohl zeigt sich, dass überlagernde Effekte existieren, für die im einfachen Modell nicht mehr kontrolliert wird.

Die zweite sehr signifikante Variable ist „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“. Die Variable verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,5523311. Demzufolge steigt das Mindestgebot um 0,55 %, wenn der Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner um 1 % steigt. Existiert ein positi-

442 $R^2 = 9,16\%$, $\bar{R}^2 = 9,11\%$.

ver Neubaubedarf in einem Landkreis, so besteht Nachfrage nach Wohnraum. Unbebaute Grundstücke werden benötigt, um neue Wohnfläche zu realisieren. Je größer die Nachfrage nach Wohnraum ist, desto mehr Flächen werden zwecks Bebauung nachgefragt und desto größer ist die Nachfrage nach unbebauten Grundstücken. Insbesondere bei der Realisierung von Einfamilienhäusern stellen unbebaute Grundstücke in Großstädten und Ballungsgebieten ein knappes Gut dar. Der Koeffizient erscheint daher plausibel. Die Variable wird wiederum mit einer einfachen linearen Regression berechnet. Es ergeben sich folgende Ergebnisse⁴⁴³:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>InNeubaubedarfin Wohnungenje10.000 Einwohner</i>	0,4743381***	0,0582802	8,14	0,000	0,3600339	0,5886423
Konstante	7,155955***	0,1892495	37,81	0,000	6,784782	7,527127

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 106: Ergebnisse einfache lineare Regression „InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ bei unbebauten Grundstücken

Das einfache Modell liefert einen nahezu identischen Koeffizienten, der hoch signifikant ist. Die Variable steht demzufolge weitestgehend für sich alleine.

Als signifikant ist die Variable „vermietet / verpachtet (Merkmalsausprägung „ja“)“ zu klassifizieren. Sie verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,127945 und ist als Dummy-Variable mit Referenzkodierung kodiert. Als Referenz dient „nein“. Daraus ergibt sich, dass das Mindestgebot um 13,65 % höher ist, wenn ein Objekt vermietet ist. Der Koeffizient ist überraschend, da ein negatives Vorzeichen erwartungsgemäß gewesen wäre. Gleichwohl wird mit der Variablen nur der residuale Einfluss einer potenziellen Vermietung gemessen, sodass Korrelationen mit anderen Parametern existieren können. Eine bestehende Vermietung oder Verpachtung führt dazu, dass das Grundstück nicht sofort genutzt werden kann. Allerdings kann auch ein Aufschlag gerechtfertigt sein, da der Eigentümer keinen Mieter oder Pächter suchen muss. Gerade bei sehr großen landwirtschaftlichen oder sehr spezifischen gewerblichen Objekten aber auch

443 $R^2 = 3,56\%$, $\bar{R}^2 = 3,50\%$.

Objekten in strukturschwachen Regionen, kann erheblicher Vermarktungsaufwand notwendig sein, um einen bzw. passende Mieter oder Pächter zu finden. Eine bestehende Vermietung wäre daher vorteilhaft. Typischerweise handelt es sich um vermietetes oder verpachtetes Agrarland oder Wiesen z. B. mit Obstbäumen. Gartenland zählt hierzu jedoch auch (z. B., wenn diese nicht in einer Kleingärtneranlage organisiert sind). Wohnbauflächen zählen typischerweise nicht dazu. Zur Prüfung des Koeffizienten wird eine einfach lineare Regression gerechnet, die folgende Ergebnisse liefert⁴⁴⁴:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Vermietet/ verpachtet</i>	0,2978697***	0,0746002	-3,99	0,000	-0,444182	-0,1515574
Konstante	8,900384***	0,0648148	137,32	0,000	8,773264	9,027504

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 107: Ergebnisse einfache lineare Regression „vermietet/verpachtet“ bei unbebauten Grundstücken

Der Koeffizient des einfachen Modells unterscheidet sich und liegt bei 0,2976897. Demzufolge existieren überlagernde Effekte, für die im einfachen Modell nicht mehr kontrolliert wird.

Die Variable „Arbeitslosenquote“ ist ebenfalls signifikant. Sie verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von -10,15497. Demnach sinkt das Mindestgebot um 10,15 %, wenn die Arbeitslosenquote um 1 % steigt. Der Koeffizient ist schlüssig. Steigt die Arbeitslosenquote, so scheiden potenzielle Bieter vom Markt aus; die Summe der potenziellen Bieter reduziert sich. Durch den Nachfragerückgang ist mit sinkenden Immobilienwerten zurechnen, was zu sinkenden Mindestgeboten führt. Auch diese Variable wird mit einer einfachen linearen Regression geprüft. Folgende Werte ergeben sich⁴⁴⁵:

444 $R^2 = 0,088 \%$, $\bar{R}^2 = 0,086 \%$.

445 $R^2 = 2,67 \%$, $\bar{R}^2 = 2,62 \%$.

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Arbeitslosenquote</i>	-7,514326***	1,070039	-7,02	0,000	-9,612976	-5,415675
Konstante	9,436305***	0,1129045	83,58	0,000	9,214867	9,657743

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 108: Ergebnisse einfache lineare Regression „Arbeitslosenquote“ bei unbebauten Grundstücken

Auch das einfache Modell führt zu einem hoch signifikanten negativen Koeffizienten. Demnach sinkt das Mindestgebot um 7,51 %, wenn die Arbeitslosenquote um 1 % ansteigt. Der Koeffizient ist in einer ähnlichen Dimension wie der des multiplen Modells. Demnach steht die Variable weitestgehend für sich alleine.

Die Variable „InEinkommen je Haushalt in EUR“ misst das Einkommen eines Haushaltes in Euro. Sie wurde auf Landkreisebene erhoben. Je höher das Einkommen eines Haushaltes ist, desto eher ist er in der Lage, Grundstücke für den Bau einer Immobilie zu erwerben. Ein positiver Koeffizient ist erwartungsgemäß. Die Variable ist signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 1,4454400. Demzufolge sinkt das Mindestgebot um 1,45 %, wenn das Einkommen je Haushalt in EUR um 1 % steigt. Ursächlich könnten fehlende Variablen der Mikrolage sein, für die nicht kontrolliert wird. Das einfache Modell ergibt folgende Ergebnisse:

InAuktionslimit	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>InEinkommen je Haushalt in EUR</i>	1,600868***	0,2052782	7,80	0,000	1,198259	2,003477
Konstante	-6,855892**	1,991836	-3,44	0,001	-10,76245	-2,949334

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 109: Ergebnisse einfache lineare Regression „InEinkommen je Haushalt in EUR“ bei unbebauten Grundstücken

Der Koeffizient des einfachen Modells variiert erheblich; das Vorzeichen wechselt. Demnach existieren überlagernde Effekte mit anderen Variablen, für die nunmehr im einfachen Modell nicht mehr kontrolliert wird, deren Kontrolle aber erforderlich ist.

5.4.2.3.3 Quantils-, Median- und Interquartilsregression

Auch für die unbebauten Grundstücke wird die OLS-Regression um verschiedene Quantilsregressionen ergänzt. Hierdurch soll die Verteilung der Koeffizienten über die Perzentile betrachtet werden. In der Analyse der unbebauten Grundstücke wird eine deutlich geringere Anzahl an Variablen getestet. Es ist daher möglich Perzentile darzustellen, die bei den bebauten Grundstücken nicht modelliert werden konnten. Aus diesem Grund werden folgende Regressionen ergänzt:

- 10 %-Quantilsregression,
- 20 %-Quantilsregression,
- 25%-Quartilsregression,
- 30 %-Quantilsregression,
- 40%-Quantilsregression,
- 50 %-Medianregression,
- 60 %-Quantilsregression,
- 65 %-Quantilsregression,
- 70 %-Quantilsregression,
- 75 %-Quartilsregression,
- 80 %-Quantilsregression,
- 90 %-Quantilsregression.

Durch die Ergänzung ist das Spektrum an Werten deutlich umfangreicher. Die Werte sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt:

Variable	OLS	Q10	Q20	Q25	Q30	Q40	Q50
	Koeffizient						
Vermietet/verpachtet							
Ja	0,1279450*	0,1159335+	0,1341923*	0,1147846*	0,102175	0,1897275	0,1842667*
Denkmalschutz							
ja	-0,1771560	0,5616762***	0,386903**	0,5072398**	0,4670334**	0,2489208	-0,0644729
Lage							
Innenbereich	0,7929912***	0,6611905***	0,7529907***	0,7734942***	0,8045675***	0,8126916***	0,8587556***
InEinwohnerzahl	0,1015275**	0,0536984**	0,0754352***	0,0909534***	0,1019606***	0,1109757***	0,1345968***
InGrundstücksgröße	0,3044402***	0,3814488***	0,3390129***	0,3324775***	0,3084946***	0,291696	0,2992361***
InWohnflächen- nachfrage in 1.000m ²	0,0921811	0,1829402*	0,0863499	0,0867842	0,0641642	0,0672672	0,0921384
Zinsniveau	-10,8440700	-28,14337***	-17,68443***	-12,2448	-9,864765	-5,727754	-6,507442
BIP-Veränderungsrate	-0,0237097	0,0972379**	0,0682287*	0,0715205**	0,0826023**	0,0474698	0,0063389
InEinkommen je Haushalt in EUR	-1,4454400+	-1,962105***	-1,189926**	-0,5346119	-0,6172899	-0,5971804	-0,822603
InBIP pro Kopf	0,5686805	0,6385499*	0,7244123***	0,7046418*	0,5898934*	0,8279829*	0,7894139*

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 110: Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke I

Variable	Q60	Q65	Q70	Q75	Q80	Q90
	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient	Koeffizient
Vermietet/verpachtet						
ja	0,1463253+	0,1695806	0,1493222*	0,164703*	0,1551758**	0,0676331
Denkmalschutz						
ja	-0,3324186+	-0,5120637**	-0,7153958***	-0,8155409***	-0,7875663***	-1,462562***
Lage						
Innenbereich	0,8369047***	0,8308136***	0,8252297***	0,9278267***	0,8788381***	0,7083504***
InEinwohnerzahl	0,1444969***	0,1436074***	0,1361351***	0,1349155***	0,1188346***	0,0936691**
InGrundstücksgröße	0,3008784***	0,2812268***	0,2917273***	0,3027817***	0,3041567***	0,3058414***
InWohnflächen- nachfrage in 1.000m ²	0,800791	0,0456204	0,0739721	0,1184782	0,1134762*	0,1307364*
Zinsniveau	-3,042554	-2,582733	-1,383216	-7,018932	-13,99752**	-18,50177**
BIP-Veränderungsrate	-0,0277945	-0,0519242	-0,0609*	-0,084042**	-0,1129734**	-0,1392586***
InEinkommen je Haushalt in EUR	-1,397107+	-1,403348*	-1,541664+	0,6070962+	-2,063421*	-1,153037+
InBIP pro Kopf	0,4035907	0,3947303+	0,379044+	-2,123907	0,4793236+	0,2866768

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 111: Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke II

Variable	OLS									
	Koeffizient	Q10	Q20	Q25	Q30	Q40	Q50			
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,552331**	0,4676943**	0,4740063***	0,3921096***	0,3261602***	0,4032121***	0,4568661***			
Leerstandsquote	-4,9417110	-11,81347*	-7,120266*	-5,926776	-8,640097+	-10,02393*	-5,395522			
InBevölkerungsdichte	0,1228855	0,1755983**	0,1276549***	0,1080202+	0,0804785	0,0776935	0,0431761			
Arbeitslosenquote	-10,154970*	-5,920515**	-5,537784**	-4,151002+	-4,8655301*	-5,932526*	-9,361243***			
Konstante	11,4413200	13,16622*	6,148158	0,1457902	3,031487	0,7350806	3,359285			

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 112:

Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke III

Variable	OLS									
	Koeffizient	Q60	Q65	Q70	Q75	Q80	Q90			
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,4355567***	0,5150601***	0,5718517***	0,6070962***	0,6946426***	0,6732168***				
Leerstandsquote	-6,908415	-3,633455	-0,6621103	-2,123907	-0,4357938	5,118621				
InBevölkerungsdichte	0,1054246*	0,1267495	0,1190528*	0,0934529	0,1161469+	0,1794796*				
Arbeitslosenquote	-13,23284***	-14,39947***	-14,92948***	-16,47756***	-16,91667***	-12,39554***				
Konstante	13,4412	13,88375*	15,04186+	18,85146+	19,13544*	12,00317				

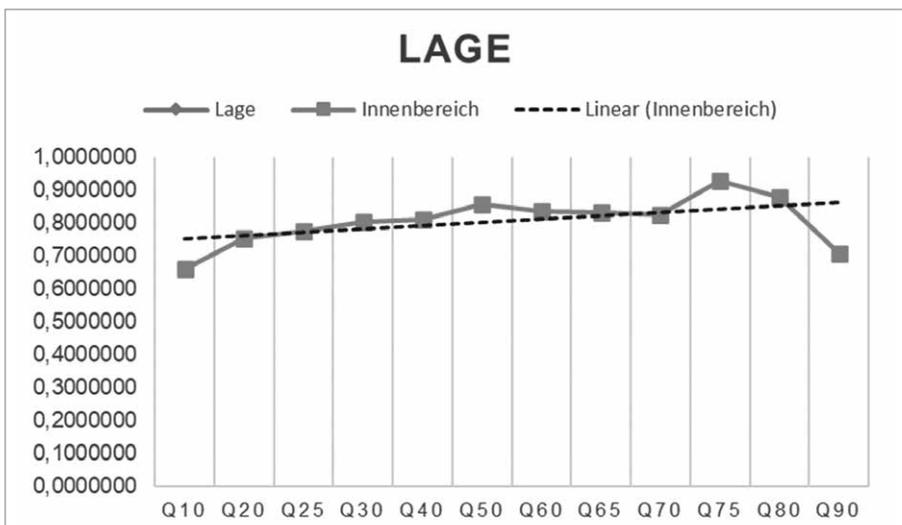
+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 113:

Ergebnisse Quantilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke IV

Der Vergleich der Koeffizienten über die Perzentile zeigt, dass in etwa dieselben Ergebnisse signifikant sind. So ist z. B. die Variable „InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ bis auf $Q_{0,1}$ in allen übrigen Perzentilen hoch signifikant. Der Koeffizient variiert, in Abhängigkeit des Perzentils, von 0,39 % bis 0,69 %⁴⁴⁶. Demzufolge steigt das Mindestgebot um 0,39 % bzw. 0,69 %, wenn die Variable um 1 % steigt. Ähnlich verhält sich die Variable „Lage“. Wird die Merkmalsausprägung „Innenbereich“ betrachtet, so lässt sich feststellen, dass die Variable in allen Perzentilen hoch signifikant ist; die Signifikanz also konstant ist. Der Koeffizient verfügt über einen Wertebereich von 66 % bis 92 %. Demzufolge ist das Mindestgebot, in Abhängigkeit des Perzentils, um 66 % bzw. 92 % höher, verglichen mit der Referenzkategorie „Außenbereich“. Die Bedeutung nimmt demzufolge zu. Die Variation des Koeffizienten kann als hoch bezeichnet werden, erscheint aber plausibel. So schwanken auch Quadratmeterpreise für unbebautes Land in Abhängigkeit der Lage. Dies ist zudem unabhängig davon, ob es sich um unbebaute Flächen im Innen- oder Außenbereich handelt: präferierte Lagen erzielen höhere Preise als weniger nachgefragte Lagen. Die Verteilung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

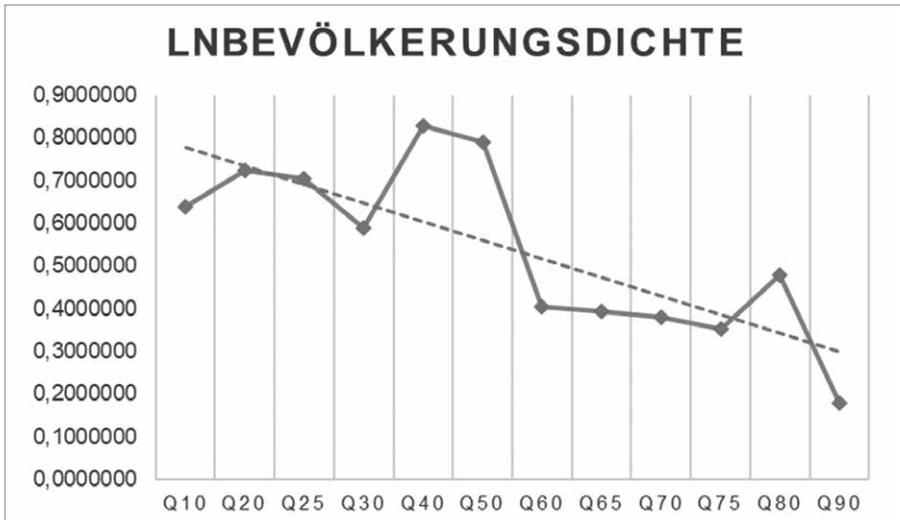


Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 22: Verteilung der Lage

⁴⁴⁶ Es wird jeweils der höchste und der niedrigste Wert genannt.

Allerdings gibt es auch Unterschiede. So ist die Variable „lnBevölkerungsdichte“ nicht in allen Perzentilen signifikant. Zudem variiert das Signifikanzniveau. In $Q_{0,2}$ ist die Variable hoch signifikant mit einem Koeffizienten in Höhe von 0,1276549. In $Q_{0,65}$ ist die Variable hingegen nicht signifikant. Der Wertebereich des Koeffizienten liegt zwischen 0,11 % und 0,18 %. Grundsätzlich nimmt der Einfluss der Bevölkerungsdichte ab, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 23: Verteilung der Bevölkerungsdichte

Auch für die unbebauten Grundstücke ist die Frage nach dem Effekt einzelner Variablen in den jeweiligen Quantilen von Interesse. Aus diesem Grund wird eine Interquartilsregression berechnet. Durch diese können unterschiedliche Effekte von Variablen in den verschiedenen Perzentilen identifiziert werden. Die Ergebnisse der Interquartilsregression sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P> t	95%-Konfidenzintervall
Vermietet/verpachtet					
ja	0,0499184	0,0823571	0,61	0,545	-0,111617 0,211454
Denkmalschutz					
ja	-1,3227810***	0,2470774	-5,35	0,000	-1,807399 -0,838163
Lage					
Innenbereich	0,1543325	0,0947949	1,63	0,104	-0,031598 0,340263
InEinwohnerzahl	0,0439622	0,0309863	1,42	0,156	-0,016814 0,104739
InGrundstücksgröße	-0,0296957	0,0269645	-1,10	0,271	-0,082584 0,023192
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,0316940	0,0817863	0,39	0,698	-0,128722 0,192110
Zinsniveau	5,2258690	8,7520610	0,60	0,551	-11,940430 22,392170
BIP-Veränderungsrate	-0,1555624***	0,0401420	-3,88	0,000	-0,234297 -0,076828
InEinkommen je Haushalt in EUR	-1,3734420	0,7099541	-1,93	0,053	-2,765947 0,019062
InBIP pro Kopf	0,2149866+	0,1222665	1,76	0,079	-0,024827 0,454800
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	3,8028690	5,2350280	0,73	0,468	-6,465121 14,070860
Leerstandquote	-0,0145673	0,0632844	-0,23	0,818	-0,138693 0,109559
InBevölkerungsdichte	-0,3534758	0,2772895	-1,27	0,203	-0,897352 0,190400
Arbeitslosenquote	-12,3265600***	3,1801340	-3,88	0,000	-18,564070 -6,089038
Konstante	18,7056700*	7,3803400	2,53	0,011	4,228863 33,181470

+ p<.10; * p<.05; ** p<.01; *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 114: Resultate Interquartilsregression markt- und objektspezifische Faktoren für unbebaute Grundstücke

Die Interquartilsregression verfügt über nur wenige signifikante Ergebnisse. Diese sind auf unterschiedlichen Signifikanzniveaus signifikant:

- Die Variablen „Denkmalschutz (Merkmalsausprägung „ja“), „Arbeitslosenquote“ und die „BIP-Veränderungsrate“ sind hoch signifikant.
- Die Variable „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ ist leicht signifikant.
- Alle übrigen Variablen sind nicht signifikant.

Aus der Interquartilsregression ergibt sich, dass, mit Ausnahme der signifikanten Variablen, die Variablen über denselben Effekt in den Quantilen verfügen. Nur bei den signifikanten Variablen ist der Effekt in den Quantilen unterschiedlich. Aber auch dies erscheint plausibel. So erscheint es nachvollziehbar, dass z. B. der Einfluss der Arbeitslosigkeit bei billigeren Grundstücken ein anderer ist als bei teuren Grundstücken.

5.4.2.3.4 Berechnung der Effektstärke und des Bestimmtheitsmaßes

Auch für die unbebauten Grundstücke werden zunächst das Bestimmtheitsmaß R^2 , das korrigierte Bestimmtheitsmaß \bar{R}^2 sowie das Unbestimmtheitsmaß U berechnet. Für das R^2 ergibt sich ein Wert in Höhe von 33,73 %, für das \bar{R}^2 ein Wert in Höhe von 33,17 %. Für das Unbestimmtheitsmaß ergibt sich $U = 66,27$ %. Das Modell ist in der Lage, 33,73 % der auftretenden Varianz zu erklären. Für 66,27 % der auftretenden Varianz bietet das Modell hingegen keinen Erklärungsansatz. McFadden's Pseudo – R^2 liegt bei 0,128, was einer schlechten Anpassungsgüte entspricht und das R^2 bestätigt. Bestimmtheitsmaß und Anpassungsgüte sind deutlich schlechter als bei den bebauten Grundstücken. Ursächlich hierfür könnte die große Heterogenität der unbebauten Grundstücke sein. Neben Bauland und landwirtschaftliche nutzbaren Flächen zählen hierzu auch Verkehrsflächen, Unland oder vegetationslose Flächen, die nicht wirtschaftlich genutzt werden können. Unter Berücksichtigung der signifikanten Ergebnisse kann dem Modell dennoch eine gewisse Aussagekraft bescheinigt werden.

Auch die berechneten Koeffizienten der unbebauten Grundstücke sind nun mit Blick auf den Einfluss der einzelnen Variablen zu bewerten. Es wird daher das

partielle Eta-Quadrat zur Interpretation der Varianzerklärung berechnet. Es kann sodann eine Aussage über die Bedeutsamkeit der Ergebnisse getroffen werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Effektstärken für alle Variablen berechnet. Interpretiert werden jedoch nur die Effektstärken der signifikanten Ergebnisse:

Quelle	Eta-Quadrat	df	95%- Konfidenzintervall	
Modell	33,73%	14	0,2973688	0,3652672
Vermietet/verpachtet	0,29%	1	0,0000000	0,0104075
Denkmalschutz	0,00%	1	0,0000000	0,0030295
Lage	10,18%	1	0,0760388	0,129647
InEinwohnerzahl	1,44%	1	0,0052416	0,0278724
InGrundstücksgröße	13,75%	1	0,1085243	0,1678135
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,13%	1	0,0000000	0,0070433
Zinsniveau	0,24%	1	0,0000000	0,0093558
BIP-Veränderungsrate	0,06%	1	0,0000000	0,0051894
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,52%	1	0,0005627	0,0142562
InBIP pro Kopf	0,47%	1	0,0004061	0,0134405
InNeubaubedarf in Wohnun- gen je 10.000 Einwohner	3,01%	1	0,0159798	0,0480077
Leerstandsquote	0,14%	1	0,0000000	0,0072156
InBevölkerungsdichte	0,46%	1	0,0003826	0,13309
Arbeitslosenquote	1,42%	1	0,0050865	0,0275235

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 115: Effektstärke der Variablen

Die Bewertung der Effektstärke erfolgt unter Verwendung von Eta-Quadrat. Wie die Tabelle verdeutlicht, haben die Variablen „Lage“ (10,18 %) und „InGrundstücksgröße“ (13,75 %) den größten Effekt. Beide zusammen erklären rd. 24 % der auftretenden Varianz. Beide Variablen verfügen über einen mittleren Effekt

($6,00\% < \eta^2 < 14,00\%$). Die Faktoren „lnEinwohnerzahl“ (1,44 %), „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ (3,01 %) und „Arbeitslosenquote“ (1,42 %) verfügen über einen kleinen Effekt ($1,00\% < \eta^2 < 6,00\%$). Der Effekt der Variablen „vermietet / verpachtet“ (0,29 %), „Denkmalschutz“ (0,00 %), „lnWohnflächennachfrage in 1.000 m²“ (0,13 %), „Zinsniveau“ (0,24 %), „BIP-Veränderungsrate“ (0,06 %), „lnEinkommen je Haushalt in EUR“ (0,52 %), „lnBIP pro Kopf“ (0,47 %), „Leerstandsquote“ (0,14 %) und „lnBevölkerungsdichte“ (0,46 %) ist mit Werten von $\eta^2 < 1,00\%$ als sehr gering zu klassifizieren. Keine der getesteten Variablen verfügt über einen großen Effekt ($\eta^2 < 14,00\%$). Die Ergebnisse erscheinen plausibel. So ist es nachvollziehbar, dass die Grundstücksgröße und die Lage den größten Einfluss aufweisen. Dass Variablen wie die „Leerstandsquote“ keinen großen Einfluss ausüben, ist erwartungsgemäß, wenn es sich nicht um Baugrundstücke handelt. Gleichwohl könnte auch hier eine fehlende Variable, die z. B. die Mikrolage spezifischer abbildet, ursächlich für die geringen Effektstärken sein.

Für die Quantilsregressionen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Pseudo – R²:

Regression	Pseudo – R ²
10%-Quantilsregression	18,65%
20%-Quantilsregression	19,55%
25%-Quantilsregression	19,80%
30%-Quantilsregression	20,01%
40%-Quantilsregression	20,32%
50%-Medianregression	20,24%
60%-Quantilsregression	20,86%
65%-Quantilsregression	20,76%
70%-Quantilsregression	20,81%
75%-Quantilsregression	20,94%
80%-Quantilsregression	20,34%
90%-Quantilsregression	20,91%

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 116: Pseudo – R² Quantilsregressionen

Für die Interquartilsregression ergibt sich das Pseudo – R² aus der jeweiligen Quantilsregression. Das Pseudo – R² ist geringer als das R² der OLS-Regression. Die Werte liegen um 20 %. Die Reduktion im Vergleich zum R² ist erwartungsgemäß.⁴⁴⁷ Da auch bei den bebauten Grundstücken eine deutliche Reduzierung des Pseudo – R² im Vergleich zum OLS-Modell zu beobachten war, erscheint der Rückgang plausibel.

5.4.2.3.5 Berechnung des Akaike- und Schwarz-Kriteriums

Auch für die unbebauten Grundstücke werden das Akaike- und Schwarz-Kriterium berechnet. Es ergeben sich die nachfolgenden Werte:

Modell	AIC	BIC
OLS 1b	4.699,626	4.780,908

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 117: AIC und SC der OLS-Regression unbebaute Grundstücke

⁴⁴⁷ Vgl. Smith / McKenna (2013), S. 24; Veall / Zimmermann (1994), S. 160 f.

Die Werte des Modells für unbebaute Grundstücke sind deutlicher höher als die Werte der bebauten Grundstücke. Das Modell ist demzufolge nicht so gut für unbebaute Grundstücke geeignet.

5.4.2.4 Zusammenfassung der ersten Analyse

Die erste Analyse hat bei beiden Untergruppen signifikante Ergebnisse hervorgebracht. Viele der signifikanten Ergebnisse entsprechen den Erwartungen. Daneben sind viele der Koeffizienten der Variablen erwartungsgemäß, wenngleich das Vorzeichen als auch die Höhe der Koeffizienten mancher Variablen überraschen. Ursächlich hierfür sind Korrelationen bzw. Interaktionen mit anderen Variablen und nicht beobachtete, aber wichtige Faktoren. Gerade bei den bebauten Grundstücken zeigt sich, dass die Mikrolage der Objekte durch die vorhandenen Faktoren nicht adäquat abgebildet wird. Die durchgeführten einfachen linearen Regressionen konnten diese Effekte bestätigen oder zeigen, dass die Variable für sich alleine steht. Die erste Analyse konnte die Hypothese H_1 bestätigen: Die objekt- und marktspezifischen Faktoren werden bereits zu großen Teilen im Mindestgebot berücksichtigt. Die Darstellung mancher Auktionshäuser, die offen kommunizieren, dass der vom Sachverständigen ermittelte Verkehrswert der Immobilie als Mindestgebot verwendet wird, erscheint, vor dem Hintergrund der Analyse, nicht unplausibel. Da der Verkehrswert des Sachverständigen nicht bekannt ist, ist eine empirische Überprüfung mit den vorhandenen Daten nicht durchführbar. Dennoch scheinen die Auktionshäuser offenbar die gleichen Faktoren bei der Ableitung der Mindestgebote zu beachten, wie der Sachverständige sie bei der Ableitung der Verkehrswerte berücksichtigt. Daraus lässt sich die Hypothese formulieren, dass Mindestgebot und der Verkehrswert des Sachverständigen weitestgehend identisch sind. Eine systematische Verzerrung der Mindestgebote durch die Auktionshäuser ist, unabhängig davon, ob Verkehrswert und Mindestgebot identisch sind oder auch nicht, wenig wahrscheinlich.

Zu den wesentlichen objektspezifischen Faktoren zählen die Faktoren „Objektart“, „vermietet / verpachtet“, „Ausstattungsstandard“, Instandhaltungszustand“, „Alter kategorisiert“, „lnWohn- / Nutzfläche“, „Energiebedarf kategorisiert“, „Wohn- / Gewerbeeinheiten kategorisiert“ oder die „Grundstücksgröße“. Wird

die Gültigkeit der zuvor skizzierten Hypothese angenommen, so berücksichtigt der Sachverständige die Parameter auf unterschiedliche Art und Weise im Verkehrswert. So werden Faktoren wie die „Objektart“ oder die vorhandene „Wohn- / Nutzfläche“ schon bei der Auswahl des Bewertungsverfahrens beachtet. Objekte, die über eine große Anzahl an Wohn- und Gewerbeeinheiten und damit auch über eine große Wohn- und Nutzfläche verfügen, werden üblicherweise im Ertragswertverfahren bewertet. Typischerweise handelt es sich hierbei um Gewerbeobjekte oder Mehrfamilienhäuser. Grundlage des Bewertungsverfahrens bildet die Marktmiete. Objekte, die üblicherweise zur Eigennutzung gedacht sind und daher nur über eine geringe Anzahl an „Wohn- und Nutzfläche“ oder „Wohn- und Gewerbeeinheiten“ verfügen, werden im Sachwertverfahren bewertet, welches den Reproduktionswert der Immobilie wiedergibt. Elemente wie die Qualität der Ausstattung oder der Instandhaltungszustand werden in den besonderen objektspezifischen Grundstücksmerkmalen durch entsprechende Zu- oder Abschläge berücksichtigt. Selbst wenn die Hypothese nicht zutreffen sollte, erscheint es plausibel, dass größere Objekte, Objekte in einem besseren Zustand oder mit einer gehobeneren Ausstattung höhere Mindestgebote aufweisen als Objekte, die sich in einem desolaten Zustand befinden.

Die Analyse zeigt, dass sich der Einfluss der Variablen in der Auktion und im Rahmen der Bewertung unterscheiden. So ist die „Grundstücksgröße“, aus der sich der Bodenwert bei der Ermittlung von Verkehrswerten berechnet, eine zentrale Größe für den Sachverständigen. Dies ist unabhängig davon, ob es sich um bebaute oder unbebaute Grundstücke handelt. Dies ist auch unabhängig davon, ob Mindestgebot und Verkehrswert identisch sind. Die Analyse ist hier heterogen. So ist die Bedeutung der Grundstücksgröße bei bebauten Grundstücken eingeschränkt; sie verfügt nur über einen sehr kleinen Effekt. Bei unbebauten Grundstücken verfügt die Grundstücksgröße jedoch über den größten Effekt. Die Ergebnisse sind hier im Einklang mit der Bewertungstheorie. Der „Ausstattungsstandard“ als auch der „Instandhaltungszustand“ sind nur bei bebauten Grundstücken relevant. Die Analyse liefert hier erwartungsgemäße Ergebnisse. Ein „mittlerer“ oder „gehobener Ausstattungsstandard“ wird mit einem Zuschlag berücksichtigt. Ist das Objekt hingegen in einem mittleren oder schlechten Instandhaltungszustand, so lässt sich ein Abschlag beobachten. Auch bei diesen Parametern gilt der skizzierte Zusammenhang, unabhängig davon, ob die Hypothese, dass Verkehrswert

und Mindestgebot identisch sind, Gültigkeit besitzt oder nicht. Auch die Variable „vermietet / verpachtet“ wird im Rahmen der Bewertung ähnlich berücksichtigt. Ist ein Objekt „vermietet“ oder „verpachtet“ und wird das Objekt im Ertragswertverfahren bewertet, so werden die Mieterträge genauer analysiert. Liegen diese unterhalb des Marktniveaus, so wird ein Underrent berechnet, der als Abschlag dem geringeren Mietertrag Rechnung tragen soll. Liegen die Mieten oberhalb, so berechnet der Sachverständigen einen Overrent. Ob eine bestehende Vermietung vorteilhaft ist oder nicht, lässt sich nicht eindeutig beantworten. In Ballungsgebieten und Großstädten erscheint ein Abschlag marktkonform, da eine bestehende Vermietung die Eigennutzung zum einen einschränkt oder sogar zumindest kurzfristig unmöglich macht. Zum anderen werden Bestandsmieten nicht so regelmäßig angepasst, als dass sie auf Marktniveau wären. In strukturschwachen Regionen hingegen mit hohem Angebotsüberhang erscheint ein Aufschlag angemessen. Der potenzielle neue Eigentümer kann mit fixen Mieteinnahmen rechnen. Der erforderliche Aufwand der Mietersuche entfällt. Bei Sachwertobjekten ist eine bestehende Vermietung ohne Bedeutung, da der Objektwert den Reproduktionswert der Immobilie wiedergibt. Gleichwohl wäre auch eine Verzerrung des Datensatzes an dieser Stelle denkbar.

Die marktspezifischen Faktoren würde der Sachverständige implizit über die Miete, die als Grundlage des Ertragswertverfahrens anzusehen ist, berücksichtigen. Objekte in präferierten Lagen erzielen höhere Mieterträge als Objekte in Randlagen im ländlichen Raum. Über die Miete werden auch Faktoren wie die Einwohnerzahl oder Bevölkerungsdichte abgebildet. Gleiches gilt für die BIP-Veränderungsrate oder das BIP pro Kopf. In Regionen mit hohem BIP oder einer hohen positiven BIP-Veränderungsrate werden höhere Marktmieten erzielt als in wirtschaftlich schwächeren Regionen. Beim Sachwertverfahren werden die marktspezifischen Faktoren über Sachwertfaktoren, die den Unterschied zwischen Reproduktionswert und Verkaufspreis ausdrücken, abgebildet. In Regionen mit starkem Nachfrageüberhang werden Sachwertfaktoren oberhalb von 100 % angesetzt, um das Abweichen der Marktpreise vom Reproduktionswert auszugleichen. Die Analyse konnte zeigen, dass die marktspezifischen Faktoren in den Mindestgeboten Berücksichtigung finden, was plausibel erscheint. Auch ohne Sachverständigengutachten würden Objekte in Ballungsgebieten (z. B. München) andere Preise erzielen als in Regionen, die durch Wegzug geprägt

sind (z. B. Uckermark). Die erläuterten Zusammenhänge gelten also unabhängig davon, ob Mindestgebot und Sachverständigenwert identisch sind oder nicht. Gleichwohl lässt sich die Hypothese der Gleichheit von Verkehrswert und Mindestgebot weiter verfestigen.

Die Analyse zeigt zudem Unterschiede zwischen bebauten und unbebauten Grundstücken. Während z. B. der Instandhaltungszustand den größten Einfluss auf das Mindestgebot von bebauten Grundstücken aufweist, ist er bei unbebauten Grundstücken nicht relevant. Den größten Einfluss bei unbebauten Grundstücken übt die Grundstücksgröße aus. Dieses ist bei bebauten Grundstücken nur eingeschränkt relevant, da sie nur über einen sehr kleinen Effekt⁴⁴⁸ verfügt. Insbesondere bei Mehrfamilienhäusern, aber auch Eigentumswohnungen ist der Anteil des Grundstücks je Wohneinheit gering. Es wird wenig Fläche für die Erstellung von einer großen Anzahl von Wohn- oder Nutzfläche benötigt. Hier unterschieden sich die Teilstichproben. Die Unterschiede sind allerdings plausibel. Abschließend lässt sich feststellen, dass Hypothese H_1 bestätigt werden kann.

5.4.3 Validierung des Auktionslimits

Das nachfolgende Kapitel stellt das zweite Element des ersten Schritts dar. Gegenstand der Analyse ist weiterhin das Auktionslimit. Die zunächst auf das Mindestgebot getesteten Faktoren werden nun auf den sich ergebenden Auktionsspread getestet. Sollten die Überlegungen des theoretischen Modells stimmen, so sollten diese Faktoren den Auktionsspread nicht erklären können.

5.4.3.1 Methodik und Vorgehensweise

5.4.3.1.1 Erläuterung der Methodik

Zur Validierung des Auktionslimits muss die Methodik angepasst werden. Zwar wird immer noch eine lineare Regression gerechnet, dennoch müssen die Spezifika der Spread-Variablen berücksichtigt werden. Der Spread ist in seinem

⁴⁴⁸ Grundlage bildet die berechnete Effektstärke.

Wertebereich limitiert⁴⁴⁹ und kann nur Werte $0 \leq \text{Spread} \leq \infty$ aufweisen. Grundsätzlich gilt dies auch für das Mindestgebot. Allerdings sind beim Auktionslimit bzw. Mindestgebot Werte von null oder darunter irrelevant, da die Null bei der empirischen Verteilung der Limitpreise keine praktische Relevanz besitzt. Die Spread-Variable verhält sich anders. Nullwerte kommen hier sehr häufig vor, sodass die Verteilung extrem linkssteil und rechtsschief ausfällt. Klassische Regressionsmodelle führen in einem solchen Fall zu einer Verzerrung, da sie eine vollständig beobachtete Verteilung der abhängigen Variablen unterstellen.⁴⁵⁰ Es wird ein Modell benötigt, welches eine Modellierung von Effekten von x auf y auch dann ermöglicht, wenn y bei einer Untersuchungseinheit beobachtet werden kann und bei einer anderen nicht. Dabei ist zwischen „abgeschnittenen“, auch als „gestutzt“ bezeichneten, und „zensierten“ Daten zu differenzieren.⁴⁵¹ Als abgeschnitten⁴⁵² werden Daten dann bezeichnet, wenn ein Fall in der Grundgesamtheit bei der abhängigen Variablen einen Schwellwert τ über- oder unterschreitet. Ein solcher Fall generiert keine Information, da er nicht in die Stichprobe integriert wird. Daten können von unten (Schwellenwert τ wird nicht erreicht) oder von oben (Wert ist zu groß und liegt oberhalb des Schwellenwertes τ) oder an beiden Enden abgeschnitten sein. Ursächlich ist hierfür oftmals ein spezifisches Forschungsdesign, welches einen Teil der Daten nicht berücksichtigt.⁴⁵³

Als zensiert werden Daten bezeichnet, wenn ein Fall bei der abhängigen Variable y den Schwellenwert τ überschritten hat, der exakte Wert jedoch nicht bekannt ist.⁴⁵⁴ Modelle, die mit abgeschnittenen oder zensierten Daten umgehen können, werden als Limited Dependent Variable Model (LDVM) bezeichnet. Zu den gängigen Modellen zählen:⁴⁵⁵

- Tobit-Modell,
- Heckman-Modell und
- Roy-Modell (Switching-Regression).

449 Eine solche Eigenschaft wird auch als zensiert (hier: linkszensiert) bezeichnet. Diese Bezeichnung impliziert jedoch eine Zensur der Daten, welche nicht vorliegt. Vielmehr ist der Wertebereich der Variablen eingeschränkt, vgl. Wooldridge (2010), S. 670.

450 Vgl. Windzio (2013), S. 255.

451 Vgl. Long (1997), S. 192; Crown (1998), S. 136; Cameron / Trivedi (2005), S. 532; Maddala (1983), S. 149 f.

452 Engl. „truncated“.

453 Vgl. Windzio (2013), S. 256.

454 Vgl. Windzio (2013), S. 256.

455 Vgl. Windzio (2013), S. 255 ff.

Das Tobit-Modell stellt ein Regressionsmodell dar, bei dem sich die eigentlich stetig normal verteilte abhängige Variable erst ab oder nur bis zu einem spezifischen Schwellenwert τ beobachten lässt. τ stellt eine Konstante dar. Als Beispiel ließe sich die Beitragsbemessungsgrenze der Sozialversicherung anführen, bei der die Daten von oben zensiert sind.⁴⁵⁶ Es existieren zwei Formen der Tobit-Regression: das einfache Tobit-Modell, bei dem die Daten „von unten“ zensiert sind, sowie das gleichzeitige Tobit-Modell, bei dem die Daten „von unten“ und „von oben“ zensiert sind⁴⁵⁷. Im vorliegenden Fall sind die Daten bei null (also „von unten“) zensiert, da der Spread keine negativen Werte annehmen kann. Die Tobit-Regression erscheint daher als das geeignete Modell. Das Tobit-Regressionsmodell hat die Form:⁴⁵⁸

$$E(y_i | y_i > 0) = x_i' \beta + \sigma \lambda_i(\delta_i) \quad (57)$$

mit

λ_i = Inverse Mills Ratio⁴⁵⁹

y_i = abhängige Variable

σ = Regressionskoeffizient

$\delta_i = \frac{x_i' \beta - \tau}{\sigma}$

Der Schwellenwert der Beobachtbarkeit von y_i ist null. Ausgangspunkt des Modells ist die Inverse Mills Ratio, die die Verteilung der standardisierten Variable y^* auf den beobachtbaren Bereich konditioniert. Sie stellt einen Korrekturterm innerhalb der Regression dar. Die Inverse Mills Ratio (IMR) ist definiert als das Verhältnis der Dichtefunktion, ϕ , und der kumulativen Dichtefunktion, Φ .⁴⁶⁰ Es ergibt sich:

$$\lambda_i = \frac{\phi_1((x_i' \beta - \tau)/\sigma)}{\Phi_1((x_i' \beta - \tau)/\sigma)} \quad (58)$$

Die Inverse Mills Ratio ist abhängig von $x_i' \beta$ und wird daher für jede Beobachtung des Datensamples berechnet. Der Term $x_i' \beta$ wird im Tobit-Modell für δ_i durch ein Probit-Modell geschätzt, aus dem sich über den Probit-Wert die Hazardrate⁴⁶¹

456 Vgl. Windzio (2013), S. 257.

457 Die Modelle werden auch als Tobit-I-Regression und Tobit-II-Regression bezeichnet.

458 Vgl. Windzio (2013), S. 265; Wooldridge (2010), S. 670 ff.

459 Vgl. Windzio (2013), S. 257 ff.; Wooldridge (2010), S. 672.

460 Vgl. Windzio (2013), S. 263; Wooldridge (2010), S. 672, Long (1997), S. 198.

461 Wird auch als Ausfallrate bezeichnet.

für $y > 0$ berechnen lässt. Die Inverse Mills Ratio λ_i wird als erklärende Variable im Modell berücksichtigt. σ ist der zugehörige Regressionskoeffizient, der die Stärke des Einflusses der Selektion auf die Beobachtbarkeit von y_i auf die Werte y_i anzeigt.⁴⁶² Das Tobit-Modell verfügt über die restriktive Annahme, dass der gleiche Mechanismus sowohl auf die Wahrscheinlichkeit, über die Schwelle τ zu gelangen, wirkt als auch auf die beobachteten Werte von y .

5.4.3.1.2 Darstellung der Vorgehensweise

Die Vorgehensweise zur Validierung des Auktionslimits orientiert sich an der Vorgehensweise der ersten Analyse. Allerdings dient nun die Spread-Variable als Regressand. Die Regressoren bleiben unverändert. Die Spread-Variable wird auf zwei Arten betrachtet: einmal als absolute und einmal als prozentuale Variable. Der absolute Spread wird wiederum transformiert. Es wird eine Log-Transformation durchgeführt.⁴⁶³ Die Wirkung auf den prozentualen Spread erscheint plausibel, da insbesondere bei niedrigen Mindestgeboten bereits absolut kleine Beträge zu prozentual großen Aufschlägen führen können. Andersherum können prozentual kleine Aufschläge absolut große Beträge bedeuten, sodass eine Wirkung der Variablen auf den absoluten Spread nicht ausgeschlossen werden kann. Deshalb werden beide Varianten betrachtet. Aufgrund der Spezifika der Spread-Variable wird die Methodik angepasst. Es wird nunmehr ein Tobit-Modell gerechnet. Die Aufteilung in bebaute und unbebaute Grundstücke wird beibehalten. Erwartungsgemäß sollten die getesteten Faktoren nur über eine geringe Erklärungskraft verfügen.

5.4.3.2 Resultate für den absoluten Auktionsspread

5.4.3.2.1 Ergebnisse für bebaute Grundstücke

5.4.3.2.1.1 Vorstellung des Modells und Regressionsdiagnostik

Das erste Modell (Modell 2a) nutzt den log-transformierten Spread als Regressand. Die objekt- und marktspezifischen Faktoren, die zuvor auch schon im

⁴⁶² Vgl. Windzio (2013), S. 264.

⁴⁶³ Die deskriptive Statistik der Spread-Variablen findet sich in Kapitel 5.3.2.4.

Modell 1a verwendet wurden, dienen als Regressoren. Es ergibt sich folgendes Modell:

$$\begin{aligned} \log(S_i) = & \beta_0 + \beta_1 OA_i + \beta_2 \log(GG)_i + \beta_3 \log(EZ)_i + \beta_4 WGK_i + \beta_5 \log(G)_i \\ & + \beta_6 K_i + \beta_7 VV_i + \beta_8 DS_i + \beta_9 AK_i + \beta_{10} DF_i + \beta_{11} L + \beta_{12} IZ_i \\ & + \beta_{13} AS_i + \beta_{14} EK_i + \beta_{15} \log(WFN)_i + \beta_{16} \log(EH)_i \\ & + \beta_{17} \log(BIPK)_i + \beta_{18} \log(NWE)_i + \beta_{19} \log(BD)_i + \beta_{20} ZN_i \\ & + \beta_{21} BIPV_i + \beta_{22} LQ_i + \beta_{23} AQ_i + \beta_{24} \log(WN)_i + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Auch für dieses Modell wurden die in Kapitel 5.4.2.1 dargestellten Regressionsdiagnosen durchgeführt. Die Befunde bleiben jedoch unverändert. So sind Multikollinearität und Heteroskedastizität von eingeschränkter Relevanz. Auch ein lineares Modell ist weiterhin angemessen. Der Ramsey-RESET-Test deutet weiterhin darauf hin, dass dem Modell Variablen fehlen, was erwartungsgemäß ist.

5.4.3.2.1.2 Darstellung der Ergebnisse

Zunächst werden die Ergebnisse der bebauten Grundstücke analysiert. Betrachtet wird der absolute Spread. Die Spread-Variable wird transformiert betrachtet, da die transformierte Variable einer Normalverteilung ähnlicher ist. Insgesamt sind 1.057 Datenpunkte unzensiert. Die übrigen Daten sind linkszensiert. Rechtszensiert sind keine Daten. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Objektart					
Gewerbe	-0,4308775*	0,1672319	-2,58	0,010	-0,7590407 -0,1027142
Mischnutzung	-0,0108260	0,2096905	-0,05	0,959	-0,4223068 0,4006549
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,1256228	0,1743301	-0,72	0,471	-0,4679151 0,2162695
InGeschosse	-0,0184039	0,1330424	-0,14	0,890	-0,2794762 0,2426684
Unterkellert					
nein	-0,0110560	0,1057278	-0,10	0,917	-0,2185282 0,1964163
Vermietet/verpachtet					
ja	0,3569780***	0,0997923	3,60	0,000	0,1631531 0,5548030
Denkmalschutz					
ja	0,1152534	0,0913701	1,26	0,207	-0,0640444 0,2945513
Lage					
Innenbereich	-0,1444271	0,1242663	-1,16	0,245	-0,3882780 0,0994237
Ausstattungsstandard					
mittel	-0,0014378	0,1592395	-0,01	0,993	-0,3139175 0,3110419
gehoben	0,5082086**	0,1743744	2,91	0,004	0,1660294 0,8503878
Instandhaltungszustand					
mittel	-0,4765901*	0,2075084	-2,30	0,022	-0,8837890 -0,0693912
schlecht	-0,6055259*	0,2390835	-2,53	0,011	-1,0746850 -0,1363664

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 118: Ergebnisse objektspezifische Faktoren I absoluter Spread transformiert

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Dachform					
Flachdach	0,1609015	0,1904746	0,84	0,398	-0,2128717 0,5346746
Krüppel/walmdach	0,0874294	0,2336722	0,37	0,708	-0,3711114 0,5459702
Mansarddach	-0,0238231	0,1611806	-0,15	0,883	-0,3401118 0,2924656
Mansard/walmdach	0,7264814*	0,3211791	2,26	0,024	0,0962236 1,3567390
Pultdach	0,3862726	0,3808728	1,01	0,311	-0,3611236 1,1336690
Walmdach	0,2654952	0,1633310	1,63	0,104	-0,0550132 0,5860036
Zelldach	-0,7204631	1,2261090	-0,59	0,557	-3,1264860 1,6855600
InEinwohnerzahl	0,1066072*	0,0423727	2,52	0,012	0,0234582 0,1897562
Alter kategorisiert					
20 bis 40 Jahre	0,0050855	0,1832561	0,03	0,978	-0,3545225 0,3646934
40 bis 60 Jahre	-0,0984490	0,2434370	-0,40	0,686	-0,5761515 0,3792536
60 bis 80 Jahre	-0,4108945	0,2726464	-1,51	0,132	-0,9459153 0,1241263
80 bis 100 Jahre	-0,3306747+	0,1693156	-1,95	0,051	-0,6629268 0,0015774
100 bis 120 Jahre	-0,3132377*	0,1526288	-2,05	0,040	-0,6127450 -0,0137304
120 bis 140 Jahre	-0,4869610*	0,2154048	-2,26	0,024	-0,9096552 -0,0642669
140 bis 160 Jahre	-0,0360225	0,3124784	-0,12	0,908	-0,6492067 0,5771617
160 bis 180 Jahre	-1,0092290**	0,3095708	-3,26	0,001	-1,6167080 -0,4017511
180 bis 200 Jahre	0,4145201+	0,2327529	1,78	0,075	-0,0422168 0,8712570

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 119: Objektspezifische Ergebnisse II absoluter Spread transformiert

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Energiebedarf kategorisiert					
Keine Angaben	0,0976475	0,3070768	0,32	0,751	-0,5049369 0,7002319
50 bis 100 kWh	0,6326769+	0,3455431	1,83	0,067	-0,0453909 1,3107450
100 bis 150 kWh	0,6087082	0,4204327	1,45	0,148	-0,2163173 1,4337340
150 bis 200 kWh	0,0208313	0,5399462	0,04	0,969	-1,0387190 1,0803810
200 bis 250 kWh	0,6977814+	0,3876111	1,80	0,072	-0,0628374 1,4584000
250 bis 300 kWh	1,0751270*	0,4578133	2,35	0,019	0,1767487 1,9735060
InGrundstücksgröße	0,0646401	0,0403807	1,60	0,110	-0,0145999 0,1438801
InWohn-/Nutzfläche	0,4498691***	0,0912952	4,93	0,000	0,2707182 0,6290199
Wohn-/Gewerbeinheiten					
2	-0,5161528*	0,2097087	-2,46	0,014	-0,9276694 -0,1046363
3	-0,2132518	0,2321026	-0,92	0,358	-0,6687125 0,2422089
4	-0,3929247	0,2929968	-1,34	0,180	-0,9678797 0,1820302
5	-0,1579829	0,2787659	-0,57	0,571	-0,7050121 0,3890462
5 bis 10	0,0710183	0,2296708	0,31	0,757	-0,3796705 0,5217071
mehr als 10	0,0144339	0,2426359	0,06	0,953	-0,4616966 0,4905643

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 120: Objektspezifische Ergebnisse III absoluter Spread transformiert

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Zinsniveau	-0,1522762	0,1255028	-1,21	0,225	-0,3985535 0,0940010
BIP-Veränderungsrate	0,6317275	10,32841	0,06	0,951	-19,6359700 20,8994200
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,0298817	0,049362	-0,61	0,545	-0,1267460 0,0669825
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	2,4121360**	0,9114711	2,65	0,008	0,6235335 4,2007380
InBIP pro Kopf	0,5693567+	0,343605	1,66	0,098	-0,1049079 1,2436210
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,395871*	0,1525519	2,59	0,010	0,0965148 0,6952275
Leerstandsquote	3,5951830	7,369368	0,49	0,626	-10,8659100 18,0562800
InBevölkerungsdichte	0,0553904	0,0852205	0,65	0,516	-0,1118399 0,2226206
Arbeitslosenquote	13,2032100***	3,39564	3,89	0,000	6,5398630 19,8665600
Konstante	-24,5718500**	9,257389	-2,65	0,008	-42,7378500 -6,4058430

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 121: Marktspezifische Faktoren und Konstante absoluter Spread transformiert

Insgesamt hat sich die Anzahl der signifikanten Variablen sich von 40 auf 22 (inklusive Konstante) reduziert. Des Weiteren variieren die Signifikanzniveaus. Variablen, welche zuvor hoch signifikant waren, sind nunmehr nur noch signifikant oder leicht signifikant (z. B. Instandhaltungszustand). Der Wegfall der Ergebnisse sowie die Reduzierung des Signifikanzniveaus ist erwartungsgemäß. Hypothese H_1 geht davon aus, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren den Spread nur in einem geringen Umfang erklären können. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass weiterhin signifikante Ergebnisse existieren. Gleichwohl sollten diese von untergeordneter Bedeutung sein. Neben der Anzahl der signifikanten Ergebnisse ist die Güte der Anpassung von Interesse. Bei der Tobit-Regression kann, wie auch schon bei der Quantilsregression, kein Bestimmtheitsmaß ermittelt werden. Es wird daher wiederum auf ein Pseudo – R^2 zurückgegriffen. Dieses ähnelt dem Bestimmtheitsmaß R^2 dahingehend, als das es nur Werte zwischen $[0,1]$ annehmen kann. Je näher der Wert an eins liegt, umso besser ist die Anpassung.⁴⁶⁴ Allerdings gilt zu beachten, dass das auf diese Weise ermittelte Pseudo – R^2 nicht die erklärte Varianz, sondern nur die Güte der Anpassung beschreibt. Das Pseudo – R^2 beruht auf dem Verhältnis von zwei Likelihoods, der Likelihood eines 0-Modells und der des vollständigen Modells. Es gibt unterschiedliche Formen des Pseudo – R^2 . Neben dem von Koenker / Machado (1999) eingeführten Pseudo – R^2 bei der Quantilsregression existieren u. a. die nachfolgenden Varianten:⁴⁶⁵

- McFadden's Pseudo – R^2
- Cox & Snell Pseudo – R^2 und
- Nagelkerke's R^2 .

Die Pseudo – R^2 Werte zeigen, im Gegensatz zum Bestimmtheitsmaß, die Anpassungsgüte des Modells, nicht aber die aufgeklärte Varianz. Eine einheitliche Interpretationsmöglichkeit für Pseudo – R^2 existiert nicht.⁴⁶⁶ McFadden's Pseudo – R^2 hat einen eindeutigen informationstheoretischen Hintergrund, da es die prozentuale Unsicherheit, die durch die Regressoren erklärt werden kann,

⁴⁶⁴ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 317.

⁴⁶⁵ Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 317 f.

⁴⁶⁶ Vgl. Smith / McKenna (2013), S. 24.

misst.⁴⁶⁷ Zudem kann eine Art Umrechnung⁴⁶⁸ auf das R^2 einer OLS-Regression erfolgen.⁴⁶⁹ Die Koeffizienten können daher einfach interpretiert werden. Im Rahmen der Tobit-Regression wird aus diesem Grund McFadden's Pseudo – R^2 berechnet, weshalb dieses kurz vorgestellt wird. Die Berechnung erfolgt mit der nachfolgenden Formel:⁴⁷⁰

$$\text{McF} - R^2 = 1 - \left(\frac{LL_V}{LL_0} \right) \quad (59)$$

mit

LL_V = Maximierte Log-Likelihood für das 0-Modell (constant-only model)

LL_0 = Maximierte Log-Likelihood für das vollständige Modell (full model)

Bei McFadden's Pseudo – R^2 wird ein Quotient der Log-Likelihoods gebildet. Ist der Unterschied zwischen beiden Modellen gering, so liegt der Koeffizient nahe eins und McFadden's Pseudo – R^2 nahe null. Existiert ein großer Unterschied, so ist es genau andersherum. Rein praktisch sind Werte nahe eins nahezu unmöglich zu erreichen, da dies eine nahezu perfekte Anpassung darstellen würde, die mit gesammelten Daten nur schwer erreichbar ist. Es gilt daher einen Korridor zu definieren, in dem die Anpassung als gut bezeichnet werden kann. Der Korridor kann wie folgt definiert werden:⁴⁷¹

- $\text{McF} - R^2 < 0,2$ schlechte Anpassungsgüte,
- $0,2 \leq \text{McF} - R^2 \leq 0,4$ gute Anpassungsgüte,
- $0,4 < \text{McF} - R^2$ sehr gute Anpassungsgüte.

Da die getesteten Faktoren theoretisch über nur einen kleinen Erklärungsgehalt verfügen dürfen, ist eine geringe Anpassungsgüte als gutes Ergebnis zu klassifizieren. In Bezug auf die Analyse ergibt sich, dass die Anpassungsgüte mit einem Pseudo – R^2 in Höhe von 10,45 % als schlecht zu einzustufen ist. Die untransformierte Spread-Variable verfügt über ein Pseudo – R^2 in Höhe von 0,99 %⁴⁷², was eine noch schlechtere Anpassungsgüte bedeutet. Werden die Ergebnisse mit

467 Vgl. Judge et al. (1985), S. 767; Dhrymes (1986), S. 185; Green (1990), S. 602; Veall / Zimmermann (1994), S. 155.

468 Ein $\text{McF} - R^2$ in Höhe von 0,4 entspricht einem R^2 einer OLS-Regression in Höhe von 0,673, vgl. Veall / Zimmermann (1994), S. 160.

469 Vgl. Veall / Zimmermann (1994), S. 160.

470 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 317.

471 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 317.

472 Die Ergebnisse bei Betrachtung der untransformierten Spread-Variable sind in den Anhängen 75 bis 78 dargestellt.

Modell 1a verglichen, so zeigt sich, dass sich die Anpassungsgüte von 35,70 % auf 10,45 % verschlechtert hat. Die Ergebnisse sind erwartungsgemäß und stimmen zudem mit dem theoretischen Modell überein. Aufgrund der geringen Anpassungsgüte des Modells wird auf eine detaillierte Interpretation der Koeffizienten verzichtet.

Auch für dieses Modell werden das Akaike-Kriterium sowie das Schwarz-Kriterium berechnet. Die Werte sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Modell	AIC	BIC
Tobit transformiert Modell 2a	3.630,067	3.989,130

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 122: AIC und SC Tobit-Regression bebaute Grundstücke Spread transformiert

Die Werte sind im Vergleich zum ersten OLS-Modell deutlich höher, sodass das Modell als schlechter zu klassifizieren ist.

5.4.3.2.2 Resultate bei unbebauten Grundstücken

5.4.3.2.2.1 Erläuterung des Modells und Prüfung der Regressionsprämissen

Das zweite Modell der zweiten Analyse (Modell 2b) prüft nun, ob die für die unbebauten Grundstücke passenden objekt- und marktspezifischen Faktoren das Mindestgebot erklären können. Als Regressand dient wiederum der log-transformierte Spread, als Regressoren die objekt- und marktspezifischen Faktoren, die auch im Modell 1b bereits verwendet wurden. Es ergibt sich das nachfolgende Modell:

$$\begin{aligned} \log(S_i) = & \beta_0 + \beta_1 \log(GG)_i + \beta_2 \log(EZ)_i + \beta_3 VV_i + \beta_4 DS_i + \beta_5 L \\ & + \beta_6 \log(WFN)_i + \beta_7 \log(EH)_i + \beta_8 \log(BIPK)_i + \beta_9 \log(NWE)_i \\ & + \beta_{10} \log(BD)_i + \beta_{11} ZN_i + \beta_{12} BIPV_i + \beta_{13} LQ_i + \beta_{14} AQ_i + \varepsilon_i \end{aligned}$$

Auch für dieses Modell wurden die in Kapitel 5.4.2.1 erläuterten Regressionsdiagnosen durchgeführt. Es ergeben sich aber, wie schon im Modell 2a, keine abweichenden Befunde.

5.4.3.2.2.2 Erläuterung der Ergebnisse

Bei der Analyse der unbebauten Grundstücke sind 1.341 Datenpunkte unzensiert und 326 Datenpunkte linkszensiert. Rechtszensiert sind keine Beobachtungen. Es ergeben sich die nachfolgenden Ergebnisse:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Vermietet/verpachtet	0,0889709	0,0822368	1,08	0,279	-0,0723574 0,2502991
ja					
Denkmalschutz					
ja	0,2789121	0,4351998	0,64	0,522	-0,5748425 1,1326670
Lage					
Innenbereich	0,5045199***	0,0959907	5,26	0,000	0,3162099 0,6928299
InEinwohnerzahl	0,1798386***	0,0398417	4,51	0,000	0,1016789 0,2579982
InGrundstücksgröße	0,2165477***	0,0416118	5,20	0,000	0,1349156 0,2981797
InWohnflächennachfrage in 1.000m²	0,3200870*	0,1501363	2,13	0,033	0,0255566 0,6146173
Zinsniveau	-27,9571500***	7,8746340	-3,55	0,000	-43,4052400 -12,5090600
BIP-Veränderungsrate	-0,0472848	0,0599227	-0,79	0,430	-0,1648383 0,0702687
InEinkommen je Haushalt in EUR	-2,5135050*	1,1415300	-2,20	0,028	-4,7529050 -0,2741059
InBIP pro Kopf	0,8275932+	0,4375902	1,89	0,059	-0,0308508 1,6860370
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,7312954**	0,2108985	3,47	0,001	0,3175646 1,1450260
Leerstandsquote	0,5998792	6,0739270	0,10	0,921	-11,3156700 12,5154300
InBevölkerungsdichte	-0,0708886	0,1165656	-0,61	0,543	-0,2995616 0,1577843
Arbeitslosenquote	-13,1993200*	5,6897380	-2,32	0,021	-24,3611800 -2,0374560
Konstante	17,8272400	11,9478900	1,49	0,136	-5,6115820 41,2660500

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 123: Faktoren absoluter Spread transformiert unbebaute Grundstücke

Die Analyse wird mit der log-transformierten Spread-Variablen durchgeführt. Zudem wird mit nach Landkreisen geclusterten Standardfehlern gerechnet. Die Analyse der unbebauten Grundstücke hat eine Reihe an signifikanten Ergebnissen hervorgebracht:

- Hoch signifikant sind die Variablen „lnEinwohnerzahl“, „Lage (Merkmalsausprägung „Innenbereich“)\“, „Zinsniveau“ und „lnGrundstücksgröße“.
- Sehr signifikant ist die Variable „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“.
- Signifikant sind die Variablen „Arbeitslosenquote“, „lnWohnflächennachfrage in 1.000 m²“ und „lnEinkommen je Haushalt in EUR“.
- Leicht signifikant ist die Variable „lnBIP pro Kopf“.
- Alle übrigen Variablen sind nicht signifikant.

Die Analyse hat sogar mehr signifikante Ergebnisse hervorgebracht als die originäre Analyse. So werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren zwar überwiegend im Mindestgebot berücksichtigt. Gleichwohl verfügen sie auch über einen kleinen Erklärungsgehalt für den Spread. Um die Anpassungsgüte des Modells zu prüfen, wird McFadden's Pseudo – R² berechnet. Dieses weist einen Wert in Höhe von 6,07 % auf, sodass die Anpassungsgüte als schlecht zu klassifizieren ist⁴⁷³. Wird das berechnete McFadden's Pseudo – R² mit dem des Modells 1b verglichen (12,8 %), so zeigt sich, dass sich die Anpassungsgüte reduziert hat.

Die Berechnung des Akaike-Kriteriums sowie des Schwarz-Kriteriums führen zu folgenden Ergebnissen:

Modell	AIC	BIC
Tobit transformiert Modell 2b	4.539,339	4.622,558

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 124: AIC und SC Tobit-Regression bebaute Grundstücke Spread transformiert

⁴⁷³ Wird der absolute Spread untransformierte Spread betrachtet, so ergibt sich eine Anpassungsgüte von 0,45 %.

Die Werte sind schlechter als die Werte der ersten Analyse (Modell 1b). Demnach ist das Modell weniger gut geeignet, den Spread vorherzusagen, als das Mindestgebot. Dies ist im Einklang mit dem berechneten Pseudo $-R^2$.

5.4.3.3 Ergebnisse des prozentualen Auktionspreads

5.4.3.3.1 Darstellung der Ergebnisse für bebaute Grundstücke

5.4.3.3.1.1 Vorstellung des Modells und Regressionsdiagnostik

Die Betrachtung des prozentualen Spreads ist der Tatsache geschuldet, dass absolut kleine Beträge zu hohen prozentualen Aufschlägen führen können und andersherum. Durch die Analyse sollen mögliche Unterschiede zwischen absolutem und relativem Spread identifiziert werden. Der prozentuale Spread sollte, zumindest aus theoretischen Überlegungen heraus, aussagekräftiger sein. Auch bei der Verwendung des prozentualen Spreads wird in der Analyse wiederum zwischen bebauten und unbebauten Grundstücken differenziert. Ansonsten wird im Modell nun der prozentuale Spread als Regressand verwendet. Die objekt- und marktspezifischen Faktoren, die zuvor auch schon im Modell 1a verwendet wurden, dienen als Regressoren. Es ergibt sich folgendes Modell:

Auch für dieses Modell wurden die in Kapitel 5.4.2.1 dargestellten Regressionsdiagnosen durchgeführt. Die Befunde bleiben jedoch unverändert.

5.4.3.3.1.2 Darstellung der Ergebnisse

Zunächst werden die Ergebnisse für bebaute Grundstücke präsentiert. Die Berechnung erfolgt mit nach Landkreisen geclusterten Standardfehlern. In der Analyse sind 1.421 Datenpunkte unzensiert und 363 sind linkszensiert. Rechtszensiert sind keine Daten. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Objektart	7,4098260*	3,600065	2,06	0,040	0,347580 14,472070
Gewerbe	7,2648950	6,280832	1,16	0,248	-5,056210 19,586000
Mischnutzung	2,8610270	3,391802	0,84	0,399	-3,792670 9,514725
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	2,5152610	3,272916	0,77	0,442	-3,905218 8,935740
InGeschosse					
Unterkellert	0,7504668	2,779471	0,27	0,787	-4,702021 6,202955
nein					
Vermietet/verpachtet	-0,8607452	3,499808	-0,25	0,806	-7,726318 6,004827
ja					
Denkmalschutz	1,1230140	2,242676	0,50	0,617	-3,276443 5,522471
ja					
Lage	-1,8760460	3,387381	-0,55	0,580	-8,521071 4,768979
Innenbereich					
Ausstattungsstandard	-6,6775660*	3,212714	-2,08	0,038	-12,979950 -0,375186
mittel	-4,4484790	5,694462	-0,78	0,435	-15,619300 6,722346
gehoben					
Instandhaltungszustand	3,6921360	3,070282	1,20	0,229	-2,330835 9,715107
mittel	12,5983200**	3,813481	3,30	0,001	5,117412 20,079220
schlecht	7,4098260*	3,600065	2,06	0,040	0,347580 14,472070

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 125: Ergebnisse objektspezifische Faktoren I prozentualer Spread

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Dachform					
Flechdach	-1,4352340	3,844044	-0,37	0,709	-8,976094 6,105626
Krüppelwalmdach	3,6168790	5,593450	0,65	0,518	-7,355789 14,589550
Mansarddach	-1,2402520	3,524708	-0,35	0,725	-8,154671 5,674167
Mansardwalmdach	5,4935750	9,683880	0,57	0,571	-13,503290 24,490440
Pultdach	-25,7031100	19,521820	-1,32	0,188	-63,999060 12,592850
Walmdach	-0,6402974	3,187641	-0,20	0,841	-6,893492 5,612897
Zeltdach	-34,5815900*	14,728100	-2,35	0,019	-63,473700 -5,689475
Alter kategorisiert					
20 bis 40 Jahre	4,1359000	5,213947	0,79	0,428	-6,092298 14,364100
40 bis 60 Jahre	8,5856720+	4,713447	1,82	0,069	-0,660694 17,832040
60 bis 80 Jahre	4,3875160	5,413952	0,81	0,418	-6,233032 15,008060
80 bis 100 Jahre	3,0970450	4,475744	0,69	0,489	-5,683020 11,877110
100 bis 120 Jahre	5,7929540	3,711487	1,56	0,119	-1,487870 13,073780
120 bis 140 Jahre	3,2044030	3,628438	0,88	0,377	-3,913502 10,322310
140 bis 160 Jahre	0,1124388	9,064704	0,01	0,990	-17,669790 17,894660
160 bis 180 Jahre	-5,3622250	6,060645	-0,88	0,376	-17,251390 6,526940
180 bis 200 Jahre	3,8553080	35,104960	0,11	0,913	-65,010070 72,720690
Über 200 Jahre	-0,8707736	7,939876	-0,11	0,913	-16,446420 14,704880

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 126: Objektspezifische Ergebnisse II prozentualer Spread

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
InEinwohnerzahl	0,0381743	1,047078	0,04	0,971	-2,015879 2,092227
InGrundstücksgröße	1,6292580	1,034657	1,57	0,116	-0,400428 3,658945
InWohn-/Nutzfläche	-2,5983620	1,621167	-1,60	0,109	-5,778605 0,581881
Wohn-/Gewerbeinheiten					
2	-7,5328660*	3,520275	-2,14	0,033	-14,438590 -0,627144
3	-5,2009670	3,903359	-1,33	0,183	-12,858180 2,456251
4	-4,8666660	4,530496	-1,07	0,283	-13,754140 4,020807
5	-5,8341760	5,222647	-1,12	0,264	-16,079440 4,411089
5 bis 10	3,3033590	3,807093	0,87	0,386	-4,165014 10,771730
mehr als 10	3,9021200	4,632790	0,84	0,400	-5,186023 12,990260
Energiebedarf kategorisiert					
Keine Angaben	-6,0323600	4,431657	-1,36	0,174	-14,725940 2,661219
50 bis 100 kWh	-14,7332700*	6,765785	-2,18	0,030	-28,005710 -1,460833
100 bis 150 kWh	-2,0503100	6,448564	-0,32	0,751	-14,700460 10,589840
150 bis 200 kWh	-13,3547600	8,168428	-1,63	0,102	-29,378760 2,669240
200 bis 250 kWh	4,3213900	6,888779	0,63	0,531	-9,192325 17,835100
250 bis 300 kWh	-12,6156500	11,341070	-1,11	0,266	-34,863420 9,632110

* p<.10, ** p<.05, *** p<.01, **** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 127: Objektspezifische Ergebnisse III prozentualer Spread

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Zinsniveau	-0,9501927	1,644123	-0,58	0,563	-4,175467 2,275082
BIP-Veränderungsrate	-310,0673000	283,656300	-1,09	0,275	-866,515700 246,381100
InEinkommen je Haushalt in EUR	2,6359810	1,648081	1,60	0,110	-0,597060 5,869021
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	29,1259400	19,052400	1,53	0,127	-8,249141 66,501030
InBIP pro Kopf	11,4719600	7,749347	1,48	0,139	-3,729932 26,673850
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	4,9390230	3,624436	1,36	0,173	-2,171032 12,049080
Leerstandsquote	477,2587000**	168,532700	2,83	0,005	146,648200 807,869100
InBevölkerungsdichte	-0,2083917	1,513017	-0,14	0,890	-3,176477 2,759694
Arbeitslosenquote	184,0310000**	65,491930	2,81	0,005	55,555460 312,506400
Konstante	-433,3511000*	177,553700	-2,44	0,015	-781,658200 -85,044080

* p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 128: Marktspezifische Faktoren und Konstante prozentualer Spread

Die Analyse der unbebauten Grundstücke hat eine kleine Anzahl an signifikanten Ergebnissen hervorgebracht:

- Hoch signifikant ist keine Variable.
- Sehr signifikant sind die Variablen „Instandhaltungszustand (Merkmalsausprägung „schlecht“), „Arbeitslosenquote“ und „Leerstandsquote“.
- Signifikant sind die Variablen „Objektart (Merkmalsausprägung „Gewerbe“), „Ausstattungsstandard (Merkmalsausprägung „mittel“), Dachform (Merkmalsausprägung „Zeltdach“), „Energiebedarf kategorisiert (Merkmalsausprägung „50 bis 100 kWh“)“ und „Wohn- und Gewerbeinheiten (Merkmalsausprägung „2“)“.
- Die Variable „Alter kategorisiert (Merkmalsausprägung „40 bis 60 Jahre“)“ ist leicht signifikant.
- Alle übrigen Variablen sind nicht signifikant.

Die Analyse hat zu einer deutlichen Reduzierung der signifikanten Ergebnisse geführt. Das Vorhandensein signifikanter Variablen ist damit zu begründen, dass der Spread zu einem kleinen Teil auch durch die objekt- und marktspezifischen Faktoren erklärt werden kann. Um die Anpassungsgüte des Modells zu prüfen, wird McFadden's Pseudo – R^2 berechnet. Dieses weist einen Wert in Höhe von 2,00 % im Vergleich zu Modell 1b mit einem Wert von 12,80 % auf, sodass die Anpassungsgüte als schlechter zu klassifizieren ist.

Auch für den prozentualen Spread werden das Akiake-Kriterium sowie das Schwarz-Kriterium berechnet. Folgende Werte ergeben sich:

Modell	AIC	BIC
Tobit prozentual Modell 2a	11.178,54	11.467,79

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 129: AIC und SC Tobit-Regression bebaute Grundstücke Spread transformiert

Die Werte können mit den Werten der ersten Analyse verglichen werden. Diese sind deutlich niedriger, sodass das Modell in seiner Aussagekraft limitiert ist.⁴⁷⁴

5.4.3.3.2 Resultate der unbebauten Grundstücke

5.4.3.3.2.1 Modell und Regressionsdiagnosen

Auch bei der Verwendung des prozentualen Spreads wird geprüft, ob die für die unbebauten Grundstücke passenden objekt- und marktspezifischen Faktoren das Mindestgebot erklären können. Als Regressand dient der prozentuale Spread, als Regressoren die objekt- und marktspezifischen Faktoren, die auch im Modell 1b bereits verwendet wurden. Es ergibt sich das nachfolgende Modell:

$$SP_i = \beta_0 + \beta_1 \log(GG)_i + \beta_2 \log(EZ)_i + \beta_3 VV_i + \beta_4 DS_i + \beta_5 L + \beta_6 \log(WFN)_i \\ + \beta_7 \log(EH)_i + \beta_8 \log(BIPK)_i + \beta_9 \log(NWE)_i + \beta_{10} \log(BD)_i \\ + \beta_{11} ZN_i + \beta_{12} BIPV_i + \beta_{13} LQ_i + \beta_{14} AQ_i + \varepsilon_i$$

Die in Kapitel 5.4.2.1 erläuterten Regressionsdiagnosen haben auch in diesem Modell zu keinen abweichenden Befunden geführt.

5.4.3.3.2.2 Präsentation der Ergebnisse

Die Analyse wird für unbebaute Grundstücke wiederholt. Es wird wiederum mit nach Landkreisen geclusterten Standardfehlern gerechnet. 1.341 Datenpunkte sind unzensiert, 326 sind linkszensiert. Rechtszensiert sind keine Daten. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

⁴⁷⁴ Vgl. von Auer (2003), S. 255.

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Vermietet/verpachtet					
ja	3,920301+	2,135515	1,84	0,067	-0,2682996 8,1089010
Denkmalschutz					
ja	17,418700+	9,599842	1,81	0,070	-1,4104280 36,2478400
Lage					
Innenbereich					
InEinwohnerzahl	-6,103628*	2,639970	-2,31	0,021	-11,2816700 -0,9255893
InGrundstücksgröße	1,824265**	0,693825	2,63	0,009	0,4633976 3,1851330
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-1,338173	0,988039	-1,35	0,176	-3,2761130 0,5997679
Zinsniveau	5,528259**	1,896733	2,91	0,004	1,8080060 9,2485110
BIP-Veränderungsrate	-488,131700+	251,508300	-1,94	0,052	-981,4401000 5,1767370
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,281155	1,174613	-0,24	0,811	-2,5850420 2,0227320
InBIP pro Kopf	6,920364	22,563360	0,31	0,759	-37,3354100 51,1761300
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	12,786920+	7,454099	1,72	0,086	-1,8335490 27,4073900
Leerstandsquote	6,869718+	4,090324	1,68	0,093	-1,1530440 14,8924800
InBevölkerungsdichte	534,386500***	120,823300	4,43	0,000	297,7958000 770,9771000
Arbeitslosenquote	-4,128087**	1,190339	-3,47	0,001	-6,4628180 -1,7933550
Konstante	47,634430	81,044010	0,59	0,557	-111,3253000 206,5942000
	-241,852500	219,103600	-1,10	0,270	-671,6023000 187,8972000

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 130: Faktoren prozentualer Spread unbebaute Grundstücke

Die Analyse des prozentualen Spreads bei unbebauten Grundstücken hat eine Vielzahl signifikanten Ergebnissen hervorgebracht:

- Hoch signifikant ist die Variable „Leerstandsquote“.
- Sehr signifikant sind die Variablen „lnEinwohnerzahl“, „lnWohnflächennachfrage in 1.000 m²“ und „lnBevölkerungsdichte“.
- Signifikant ist die Variable „Lage (Merkmalsausprägung „Innenbereich“)“
- Die Variablen „vermietet / verpachtet (Merkmalsausprägung „ja“)“, „Denkmalschutz (Merkmalsausprägung „ja“)“, „Zinsniveau“, „ln BIP pro Kopf“ und „lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner“ sind leicht signifikant.
- Die Variablen „lnGrundstücksgröße“, „BIP-Veränderungsrate“, „lnEinkommen je Haushalt in EUR“ und „Arbeitslosenquote“ sind nicht signifikant.

Für das Modell wird McFadden's Pseudo – R² berechnet. Es ergibt sich ein Wert in Höhe von 0,47 %, sodass die Anpassungsgüte als schlecht zu klassifizieren ist.

Zuletzt werden das Akaike-Kriterium sowie das Schwarz-Kriterium berechnet. Folgende Werte konnten ermittelt werden:

Modell	AIC	BIC
Tobit prozentual Modell 2b	14.051,27	14.137,97

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 131: AIC und SC Tobit-Regression unbebaute Grundstücke prozentualer Spread

Die Werte für AIC als auch SC sind deutlich höher als die Werte des als Referenz dienenden OLS-Modells. Das Modell ist daher nur bedingt geeignet, den Auktionsspread vorherzusagen. Auf eine detaillierte Analyse der Koeffizienten wird daher verzichtet.

5.4.3.4 Zwischenfazit zur zweiten Analyse

Die zweite Analyse brachte unabhängig davon, ob der transformierte oder der prozentuale Spread betrachtet wurde, viele signifikante Ergebnisse hervor. In

beiden Modellen hat sich, über alle Analysen hinweg, die Anzahl an signifikanten Ergebnissen jedoch reduziert. Beide Analysen verfügen zudem über ein geringes Pseudo – R^2 . Die Anpassungsgüte der Modelle ist als gering zu klassifizieren und hat sich, im Vergleich zu den Modellen 1a und 1b, mitunter deutlich reduziert. Die Werte des Akaike-Kriteriums als auch des Schwarz-Kriteriums sind deutlich höher als bei der ersten Analyse, die das Mindestgebot überprüft hat, sodass die Modellgüte als schlechter einzustufen ist. Die objekt- und marktspezifischen Faktoren finden sich demzufolge nur zu einem geringen Teil im Spread wieder. Dies ist unabhängig davon, ob der absolute, transformierte oder der prozentuale Spread betrachtet wird. Es kann daher gefolgert werden, dass die Faktoren nur einen geringen Erklärungsgehalt für den Spread aufweisen. Gleichwohl ist interessant, dass der prozentuale Spread den vermuteten Effekt, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren bereits im Mindestgebot berücksichtigt sind, deutlich ausgeprägter abbildet als die transformierte Spread-Variable. Zusätzlich ist die Anpassungsgüte, auch bei Betrachtung der transformierten Spread-Variable, als gering einzustufen. Die Effekte sind so im Vorfeld erwartet worden.

Mit Hilfe der zweiten Analyse sollten zum einen die erste Analyse validiert und zum anderen die Hypothesen H_1 und H_2 überprüft werden. Die Analyse hat im Wesentlichen die Ergebnisse hervorgebracht, die zu erwarten waren, und die sich in den Modellen 1a und 1b abzeichnete. Die Parameter der ersten Analyse liefern nur einen kleinen Erklärungsansatz für den auftretenden Auktionsspread. Dabei konnten Unterschiede zwischen bebauten und unbebauten Grundstücken beobachtet werden. Die Unterschiede zwischen den Analysen waren bei bebauten Grundstücken deutlich größer als bei den unbebauten Grundstücken. Hier hat sich die Anzahl der signifikanten Ergebnisse bei einer Teilanalyse sogar erhöht.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren den Auktionsspread nur mit einer geringen Kraft erklären können. Dies ist erwartungsgemäß. Die Hypothesen H_1 und H_2 können somit bestätigt werden. Aus diesem Umstand ergibt sich gleichermaßen, dass über alles gesehen die gleichen Faktoren im Mindestgebot Berücksichtigung finden, die der Sachverständige typischerweise bei der Ableitung von Verkehrswerten verwendet. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass diese Faktoren nur über einen kleinen Erklärungsgehalt für den Auktionsspread verfügen. Die Erkennt-

nisse lassen die Hypothese plausibel erscheinen, dass die in den Daten beobachtbaren Spreads tatsächlich Spreads im Sinne einer Differenz vom Auktionspreis und fundamentalen Wert darstellen. Es lässt sich aber auch nicht ausschließen, dass zwar dieselben fundamentalen Determinanten wirken, deren Wertigkeit von Sachverständigen und Auktionsgewinner aber unterschiedlich gesehen werden. Diesbezüglich kann keine Aussage getroffen werden. Hier existiert weiterer Forschungsbedarf. In einem weiteren Schritt sollen daher weitere erklärende Parameter für den Spread identifiziert werden. Dazu werden die verbleibenden Parameter auf den Auktionsspread regressiert.

5.4.4 Ermittlung weiterer spreadbestimmender Parameter

5.4.4.1 Auktionsspezifische Ergebnisse

5.4.4.1.1 Resultate der log-transformierten Spread-Variable

5.4.4.1.1.1 Verwendetes Modell und Regressionsdiagnostik

Zielsetzung der Arbeit ist es, mögliche Faktoren zu identifizieren, die potenzielle Aufschläge in Immobilienauktionen erklären können. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Kontext das Mindestgebot der Auktion. Nur wenn dieses in etwa dem fundamentalen Wert der Immobilie entspricht, kann ein auf Basis des fundamentalen Wertes gemessener Auf- oder Abschlag beobachtet werden. Die Gründe für potenzielle Auf- oder Abschlüsse können mit Hilfe eines entwickelten theoretischen Modells erklärt werden. Ausgehend von diesem Modell ist es nicht verwunderlich, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren den Auktions-spread nicht erklären können. Diese sind bereits im fundamentalen Wert der Immobilie enthalten und werden vom Sachverständigen im Rahmen der Gutachtererstellung berücksichtigt. Es stellt sich daher die Frage, welche Faktoren einen Aufschlag erklären können. Aus dem theoretischen Modell lassen sich auk-tionsspezifische und persönliche Faktoren als denkbare Parameter ableiten, die einen Auktionspreis oberhalb des fundamentalen Wertes erklären können.

Der zweite Schritt der Analyse setzt hier an und prüft zuletzt, ob die in den Daten verbleibenden auktionsspezifischen Parameter den Auktionsspread erklären können. Hierzu steht eine kleine Anzahl an testbaren Parametern zur Verfügung. Als abhängige Variable dient der Auktionsspread, der einmal transformiert und einmal prozentual betrachtet wird. Als unabhängige Variablen dienen diejenigen Faktoren, die den Auktionsspread erklären sollen und die nicht bereits im zweiten Modell getestet wurden. Die bereits getesteten Faktoren werden nicht noch einmal in die Analyse integriert. Somit scheiden alle objekt- und marktspezifischen Faktoren aus. Es verbleiben die auktionsspezifischen Parameter „Auktionslimit (Mindestgebot)“, „Auktionspreis“, „Auktionsart“, „Anbieter kategorisiert“, „Anzahl der Fotos im Exposé“ und „Anzahl der durchgeführten Auktionen am Auktionsstichtag“. Es wird wiederum ein Tobit-Modell der Form:⁴⁷⁵

$$E(y_i | y_i > 0) = x_i' \beta + \sigma \lambda_i (\delta_i) \quad (60)$$

mit

λ_i = Inverse Mills Ratio

y_i = abhängige Variable

σ = Regressionskoeffizient

verwendet. Von den genannten unabhängigen Variablen lassen sich nur die „Anzahl der Fotos“, die „Anzahl der Auktionen am Stichtag“, das „Datum der Auktion“ sowie das „Anbieter kategorisiert“ modellieren. Bei den übrigen Variablen existiert entweder nur eine Ausprägung (z. B. bei Art der Auktion, bei der zu 100 % die Ausprägung „Englische Auktion“ beobachtet werden konnte) oder sie ist integraler Bestandteil des Spread (z. B. Auktionslimit und Auktionsergebnis). Die Variable „Auktionsart“ führt zudem zu Multikollinearitätsproblemen und wird daher entfernt. Für alle signifikanten Koeffizienten wird zudem eine einfache Tobit-Regression gerechnet, um den Koeffizienten zu überprüfen. Folgendes Modell (Modell 3) wird verwendet:

$$\log(S_i) = \beta_0 + \beta_1 \log(AF)_i + \beta_2 \log(AA)_i + \beta_3 JA_i + \beta_4 AnK_i + \varepsilon_i$$

⁴⁷⁵ Vgl. Windzio (2013), S. 265; Wooldridge (2010), S. 670 ff.

Es wird wiederum mit nach Landkreisen geclusterten Standardfehlern gerechnet. Die durchgeführten Regressionsdiagnosen führen zu den gleichen Ergebnissen, wie bei den vorherigen Modellen.

5.4.4.1.1.2 Beschreibung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

InSpread	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
InAnzahl Auktionen	0,1969584**	0,072789	2,71	0,007	0,05425 0,33967
InAnzahl Fotos	1,1842000***	0,063922	18,53	0,000	1,05887 1,30953
Anbieter kategorisiert					
gewerblich	-0,2185328	0,134087	-1,63	0,103	-0,4814 0,04436
öffentlich	0,4745493***	0,109439	4,34	0,000	0,25998 0,68912
Jahr der Auktion					
2011	0,0920565	0,171088	0,54	0,591	-0,2434 0,42749
2012	0,2683307	0,177875	1,51	0,132	-0,0804 0,61708
2013	-0,0588492	0,105981	-0,56	0,579	-0,2666 0,14894
2014	0,0308972	0,093300	0,33	0,741	-0,152 0,21382
2015	0,0057038	0,095151	0,06	0,952	-0,1808 0,19226
2016	-0,0326528	0,098522	-0,33	0,740	-0,2258 0,16051
2017	-0,2020885+	0,117010	-1,73	0,084	-0,4315 0,02732
Konstante	6,8563730***	0,323842	21,17	0,000	6,22145 7,4913

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 132: Ergebnisse der auktionsspezifischen Faktoren transformierter Spreads

Auch für die dritte Analyse werden die signifikanten Faktoren nochmals separiert. Die Koeffizienten der signifikanten Ergebnisse werden nun spezifischer analysiert. Die Variable „lnAnzahl der Auktionen an einem Tag“ verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,1969584. Demzufolge steigt der transformierte Auktionsspread um 0,19 % an, wenn die Anzahl der Auktionen an einem Tag um 1 % ansteigt. Der Koeffizient erscheint plausibel. Je mehr Auktionen an einem Tag durchgeführt werden, desto mehr potenzielle Bieter sind vorhanden. Je mehr Bieter vorhanden sind, desto eher besteht die Möglichkeit, dass Bieter zum einen an einer Auktion partizipieren, an der sie ursprünglich nicht teilnehmen wollten. Zum anderen steigt die Wahrscheinlichkeit eines Bietergefechtes an, bei dem sich Bieter irrational verhalten. Der Koeffizient wird mit Hilfe einer einfachen Regression geprüft. Es ergeben sich folgende Ergebnisse⁴⁷⁶:

InSpread	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>lnAnzahl Auktionen an einem Tag</i>	0,1183352*	0,050	2,36	0,018	0,0201079	0,2165625
Konstante	8,6098560***	0,226	38,13	0,000	8,1671230	9,0525890

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 133: Ergebnisse einfache Regression lnAuktionen an einem Tag

Das einfache Modell führt zu einem ähnlichen Ergebnis wie das multiple Modell. Der Koeffizient liegt mit 0,1183352 nur geringfügig darunter. Demzufolge steigt der Auktionsspread um rd. 0,12 %, wenn die Anzahl an Auktionen an einem Tag um 1 % ansteigt. Das Ergebnis des multiplen Modells wird bestätigt. Die Variable steht weitestgehend für sich allein.

Die Variable „lnAnzahl Fotos“ ist hochsignifikant mit einem Koeffizienten in Höhe von 1,184726. Demzufolge steigt der Spread um 1,18 % an, wenn die Anzahl der Fotos um 1 % steigt. Auch dieser Koeffizient ist plausibel. Werden mehr Fotos des Objektes im Exposé dargestellt, so lässt sich ein Objekt durch einen potenziellen Bieter präziser einschätzen. So lassen Fotos Rückschlüsse auf den Ausstattungsstandard oder den Instandhaltungszustand zu. Des Weiteren können Elemente wie die Dachform oder das Grundstück betrachtet werden. Je weniger Fotos im Exposé vorhanden sind, desto misstrauischer könnten potenzielle Bieter sein,

476 Pseudo – R² = 0,04 %.

da offenkundige Mängel nicht ohne weiteres erkannt werden können. Je mehr Fotos dem Exposé beigefügt werden, desto realistischer lässt sich das Objekt einschätzen. Auch für diesen Koeffizienten wird ein einfaches Tobit-Modell zur Validierung gerechnet. Es ergeben sich die nachfolgenden Ergebnisse:

InSpread	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>InAnzahl Fotos</i>	1,166727***	0,0392991	29,69	0,000	1,089678	1,243777
Konstante	7,816843	0,0497305	157,18	0,000	7,719342	7,914345

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 134: Ergebnisse einfache Regression *InAnzahl Fotos Spread* transformiert

Das einfache Modell bestätigt die Ergebnisse des multiplen Modells⁴⁷⁷. Der Koeffizient ist nur geringfügig geringer als der des multiplen Modells. Demzufolge steigt der Auktionsspread um 1,16 % an, wenn die Anzahl der Fotos um 1 % ansteigt. Die Variable steht für sich allein.

Die Variable „Anbieter kategorisiert (Merkmalsausprägung „öffentlich“)" ist hoch signifikant. Die Variable stellt eine Dummy-Variable dar, die referenzkodiert ist. Als Referenzkategorie dient „privat“. Die Variable misst also den Auf- oder Abschlag, der sich ergibt, wenn anstelle eines privaten Anbieters ein öffentlicher Anbieter eine Immobilie versteigert. Um den generellen Einfluss der Variable zu prüfen, wird zunächst ein F-Test berechnet. Dieser liefert die nachfolgenden Ergebnisse:

- $F(2,3.662) = 11,31$,
- $\text{Prob} > F = 0,0000$.

Demzufolge hat die Variable über einen Einfluss. Die Variable verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von 0,4745493. Demnach steigt der Auktionsspread um 60,73 % an, wenn anstelle eines privaten Anbieters ein öffentlicher Anbieter auftritt. Auch diese Variable wird mit Hilfe eines einfachen Modells geprüft⁴⁷⁸.

⁴⁷⁷ Pseudo – $R^2 = 5,66$ %.

⁴⁷⁸ Pseudo – $R^2 = 0,55$ %.

InSpread	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Anbieter kategorisiert</i>						
Gewerblich	-0,5682376***	0,0742860	-7,65	0,000	-0,7138822	-0,4225929
Öffentlich	0,2516513**	0,0769991	Jan 00	0,001	0,1006873	0,4026153
Konstante	9,1878960	0,0298139	308,17	0,000	9,1294430	9,2463490

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 135: Ergebnisse einfache Regression Anbieter kategorisiert

Das einfache Modell verfügt über einen positiven, aber deutlich kleineren Koeffizienten, sodass dem Modell Variablen fehlen, für die nun nicht mehr kontrolliert wird. Demzufolge existieren überlagernde Effekte.

Die letzte Variable ist das „Jahr der Auktion“. Bei dieser Variablen handelt es sich um eine Dummy-Variable, die referenzkodiert ist. Die Variable misst, ob potenzielle Spreads im Zeitablauf höher ausgefallen sind. Gerade im einen steigenden Immobilienmarkt wäre dies erwartungsgemäß. Als Referenz dient das Jahr 2010. Um zunächst den grundsätzlichen Einfluss der Variablen zu prüfen, wird wiederum ein F-Test gerechnet, der nachfolgendes Ergebnis liefert:

- $F(7,3662) = 2,41,$
- $\text{Prob} > F = 0,0186.$

Die Variable verfügt somit über einen grundsätzlichen Einfluss. Daher wird nun die einzig signifikante Merkmalsausprägung „2017“ analysiert. Diese hat einen Koeffizienten in Höhe von -0,2020885 und ist leicht signifikant. Demzufolge reduziert sich der Auktionsspread um 18,30 %, wenn das Auktionsjahr 2017 anstatt 2010 ist. Um überlagernde Effekte und Korrelationen mit anderen Variablen zu identifizieren, wird eine einfache lineare Regression gerechnet, die folgende Ergebnisse liefert⁴⁷⁹:

⁴⁷⁹ Pseudo – $R^2 = 0,09\%$.

InSpread	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Jahr der Auktion</i>						
2011	0,1932792*	0,0944944	2,05	0,041	0,0080139	0,3785446
2012	0,3149538**	0,0997959	3,16	0,002	0,1192943	0,5106132
2013	0,1498274	0,1014172	1,48	0,140	-0,0490107	0,3486656
2014	0,1799263+	0,0982609	1,83	0,067	-0,0127237	0,3725762
2015	0,1230455	0,0950038	1,30	0,195	-0,0632186	0,3093096
2016	0,2647512**	0,0959790	2,76	0,006	0,0765752	0,4529271
2017	0,1614450	0,1129926	1,43	0,153	-0,0600877	0,3829777
Konstante	8,9710620***	0,0656093	136,73	0,000	8,8424280	9,0996950

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 136: Ergebnisse einfache Regression Jahr der Auktion

Das einfache Modell liefert deutlich mehr signifikante Ergebnisse auf unterschiedlichen Niveaus. Das Jahr 2017 ist nun nicht mehr signifikant. Auch der Koeffizient hat sich verändert. Das Vorzeichen ist nun positiv. Dem einfachen Modell fehlen demzufolge wichtige Variablen. Zudem existieren überlagernde Effekte mit anderen Variablen.

5.4.4.1.2 Ergebnisse der prozentualen Spread-Variable

5.4.4.1.2.1 Beschreibung des Modells und Regressionsdiagnostik

Neben der transformierten Spread-Variable wird auch die prozentuale Spread-Variable betrachtet. Die Differenzierung der beiden Spread-Variablen ist der Tatsache geschuldet, dass absolut kleine Beträge bei kleinen Mindestgeboten bereits zu hohen prozentualen Spreads führen können. Die Methodik ändert sich nicht. Als Regressand dient nun der prozentuale Spread, als Regressoren die in Kapitel 5.4.4.1.1 verwendeten Regressanden. Es ergibt sich folgendes Modell:

5.4.4.1.2.2 Skizzierung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
In Anzahl Auktionen	1,9459280	2,521036	0,77	0,440	-2,996473 6,888329
In Anzahl Fotos	-6,8540110***	1,721376	-0,40	0,000	-10,22871 -0,347931
Anbieter kategorisiert					
gewerblich	8,4091870***	2,157325	3,90	0,000	4,179829 12,63855
öffentlich	18,8872600***	3,688244	5,12	0,000	11,65659 26,11793
Jahr der Auktion					
2011	2,0019000	2,791637	0,72	0,473	-3,471005 7,474806
2012	7,2853070+	3,756687	1,94	0,053	-0,079555 14,65016
2013	4,3929330+	25,575287	1,71	0,088	-0,655825 9,441692
2014	0,8776216	2,050590	0,43	0,669	-3,142488 4,897731
2015	4,7586000	3,150597	1,51	0,131	-1,418034 10,93523
2016	6,6956580*	3,098110	2,16	0,031	0,6219224 12,76939
2017	4,4944450	3,593536	1,25	0,211	-2,550577 11,53945

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 137: Ergebnisse der auktionsspezifischen Faktoren transformierter Spread

Bei Betrachtung des prozentualen Spread ergeben sich drei hochsignifikante Ergebnisse: „lnAnzahl Fotos“ sowie „Anbieter kategorisiert“ in beiden Merkmalsausprägungen. Im Gegensatz zur transformierten Spread-Variable ist die Variable „lnAnzahl der Auktionen an einem Tag“ nicht mehr signifikant. Das Jahr der Auktion ist mit verschiedenen Merkmalsausprägungen signifikant. Die Merkmalsausprägung „2016“ ist signifikant. Die Merkmalsausprägungen „2012“ und „2013“ sind leicht signifikant. Die Koeffizienten werden nachfolgend spezifisch analysiert.

Die Variable „lnAnzahl Fotos“ ist hoch signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in Höhe von -6,8540110. Demnach sinkt der Auktionsspread um 6,85 %, wenn die Anzahl der Fotos um 1 % steigt. Die Variable steht im Gegensatz zur transformierten Variable, bei der ein Aufschlag beobachtet werden konnte. Sie wird daher mit Hilfe einer einfachen Regression geprüft. Es ergeben sich folgende Ergebnisse⁴⁸⁰:

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
lnAnzahl Fotos	-7,573827***	0,7008254	-10,81	0,000	-8,947763	-6,199891
Konstante	44,788140***	0,8915742	50,23	0,000	43,040250	46,536030

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 138: Ergebnisse einfache Regression lnAnzahl Fotos Spread prozentual

Das einfache Modell bestätigt das multiple Modell. Der Koeffizient des einfachen Modells liegt bei -7,574338 und ist hoch signifikant. Demnach reduziert sich der prozentuale Spread um 7,57 %, wenn die Anzahl der Fotos um 1 % gesteigert wird. Die Erklärung des Koeffizienten kann zum einen auf die gleiche Art und Weise erfolgen wie beim transformierten Spread. Je mehr Fotos dem Exposé beigefügt werden, desto realistischer lässt sich das Objekt einschätzen. Allerdings werden die Objekte in der Folge als schlechter eingestuft, sodass sich ein geringer Spread einstellt. Zum anderen kann das Hinzufügen eines Fotos bei einem hochpreisigen Haus den Spread absolut vielleicht ansteigen lassen, aber relativ weniger als bei einem billigen Haus, wo eventuell ein Foto mehr zu einem absolut geringeren Rückgang des Spreads führt, relativ gesehen, aber mehr als

480 Pseudo - R² = 0,25 %.

beim teuren Haus. Die Ergebnisse können also konsistent zueinander sein. Die Wirkungsrichtung von Fotos kann bei hoch- und niedrigpreisigen Objekten entgegengesetzt sein. Durch das einfache Modell konnte zudem dargestellt werden, dass überlagernde Effekte mit anderen Variablen existieren, für die nun nicht mehr kontrolliert wird.

Bei der Variablen „Anbieter kategorisiert“ sind beide Merkmalsausprägungen signifikant. Liegt ein gewerblicher Anbieter vor, so ergibt sich ein Koeffizient in Höhe von 8,4091870. Liegt ein öffentlicher Anbieter vor, so ergibt sich ein Koeffizient in Höhe von 18,888726. Liegt ein gewerblicher Anbieter vor, so erhöht sich der prozentuale Auktionsspread um rd. 8,41 %. Fungiert ein öffentlicher Auftraggeber als Auftraggeber in der Auktion, so ergibt sich ein prozentualer Aufschlag in Höhe von 18,89 %. Die einfache Tobit-Regression führt zu nachfolgenden Ergebnissen:

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Anbieter kategorisiert</i>						
Gewerblich	9,819736***	1,20983	8,12	0,000	7,447924	12,19155
Öffentlich	17,96977***	1,29494	13,88	0,000	15,43111	20,50844
Konstante	32,78223***	0,4734611	69,24	0,000	31,85404	33,71043

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 139: Ergebnisse einfache Regression Anbieter kategorisiert Spread prozentual

Das einfache Modell führt zu nahezu unveränderten Koeffizienten, sodass die Ergebnisse des multiplen Modells bestätigt werden können⁴⁸¹. Zudem steht die Variable weitestgehend für sich allein.

Die letzte signifikante Variable ist „Jahr der Auktion“. Die Variable stellt eine Dummy-Variable mit Referenzkodierung dar. Als Referenz dient das Jahr „2010“. Die Merkmalsausprägungen „2012“ und „2013“ sind leicht signifikant und verfügen über Koeffizienten in Höhe von 7,2853070 und 4,3929330. Die Merkmalsausprägung „2016“ ist signifikant und verfügt über einen Koeffizienten in

⁴⁸¹ Pseudo – R² = 0,48 %.

Höhe von 6,6956580. Demzufolge steigt das Auktionslimit um 7,28 % an, wenn anstelle des Referenzjahres das Jahr 2012 vorliegt. Liegt das Jahr 2013 vor, so erhöht sich der Spread um 4,39 % und im Falle des Jahres 2016 um 6,70 %. Insgesamt erscheinen die Koeffizienten plausibel. So sind die Immobilienpreise im Durchschnitt deutschlandweit gestiegen⁴⁸². Um zu prüfen, ob die Variable für sich alleinsteht, oder überlagernde Effekte mit anderen Variablen existieren, wird ein einfaches Modell gerechnet⁴⁸³:

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall	
<i>Jahr der Auktion</i>						
2011	-0,4279375	1,528120	-0,28	0,779	-3,423741	2,567866
2012	3,7735240*	1,629994	2,32	0,021	0,578001	6,969048
2013	0,9325124	1,637742	0,57	0,569	-2,278199	4,143224
2014	-1,2584480	1,579821	-0,80	0,426	-4,355609	1,838713
2015	0,5594194	1,548223	0,36	0,718	-2,475796	3,594635
2016	3,8877020*	1,566159	2,48	0,013	0,817325	6,958078
2017	1,1470840	1,832408	0,63	0,531	-2,445261	4,739429
Konstante	35,1783500***	1,057480	33,27	0,000	33,105220	37,251490

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 140: Ergebnisse einfache Regression Jahr der Auktion prozentualer Spread

Im einfachen Modell sind nur die Merkmalsausprägungen „2012“ und „2016“ signifikant. Die Koeffizienten variieren. Demzufolge existieren Korrelationen mit anderen Variablen, für die im einfachen Modell nun nicht mehr kontrolliert wird.

5.4.4.2 Anpassungsgüte des auktionsspezifischen Modells

Um die Modellgüte bestimmen zu können, werden zum einen McFadden's Pseudo – R^2 und sowie das Akaike-Kriterium und das Schwarz-Kriterium berechnet. Das Pseudo – R^2 bei Betrachtung der transformierten Spread-Variable liegt bei 6,29 %, sodass die Anpassungsgüte als schlecht zu klassifizieren ist.

482 Es sei darauf hingewiesen, dass dies nur für den Durchschnitt gilt. Regional kann die Entwicklung mitunter deutlich vom Durchschnitt abweichen.

483 Pseudo – $R^2 = 0,04$ %.

Wird der prozentuale Spread betrachtet, so ergibt sich ein Pseudo – R^2 in Höhe von 0,64 %. Die Anpassungsgüte auch dieses Modells ist als schlecht einzustufen.

Werden das Akaike-Kriterium und das Schwarz-Kriterium betrachtet, so ergeben sich die nachfolgenden Werte:

Modell	AIC	BIC
Tobit transformiert Modell 3	12.875,39	12.9156,11
Tobit prozentual Modell 3	38.818,35	38.902,41

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 141: Akaike- und Schwarz-Kriterium dritte Analyse

Im Vergleich zum ersten Modell liegen die Werte für AIC und SC deutlich höher bzw. niedriger, sodass die Güte des Modells als schlechter einzustufen ist. Die beiden Kriterien bekräftigen damit die Werte, die sich für das Pseudo – R^2 ergeben haben. Insgesamt sind die Werte erwartungsgemäß. Wesentliche Variablen fehlen dem Modell (z. B. Anzahl Gebote je Objekt, Anzahl Auktionsteilnehmer). Es ist daher nicht verwunderlich, dass das Modell insgesamt nur bedingt in der Lage ist, den Spread zu erklären.

5.4.4.3 Prüfung des vollständigen Modells

Um zu prüfen, inwiefern das vollständige Modell in der Lage wäre, den Spread zu erklären, wird nun das Modell mit allen Regressanden gerechnet. Es wird wiederum zwischen dem transformierten absoluten Spread sowie dem prozentualen Spread differenziert. Erwartungsgemäß sollten beide Modelle, auch bei Verwendung aller verfügbaren Regressanden, über nur einen eingeschränkten Erklärungsgehalt verfügen. Das nachfolgende Modell ergibt sich für den log-transformierten absoluten Spread:

$$\begin{aligned}
\log(S_i) = & \beta_0 + \beta_1 OA_i + \beta_2 \log(GG)_i + \beta_3 \log(EZ)_i + \beta_4 WGK_i + \beta_5 \log(G)_i \\
& + \beta_6 K_i + \beta_7 VV_i + \beta_8 DS_i + \beta_9 AK_i + \beta_{10} DF_i + \beta_{11} L + \beta_{12} IZ_i \\
& + \beta_{13} AS_i + \beta_{14} EK_i + \beta_{15} \log(WFN)_i + \beta_{16} \log(EH)_i \\
& + \beta_{17} \log(BIPK)_i + \beta_{18} \log(NWE)_i + \beta_{19} \log(BD)_i + \beta_{20} ZN_i \\
& + \beta_{21} BIPV_i + \beta_{22} LQ_i + \beta_{23} AQ_i + \beta_{24} \log(WN)_i + \beta_{25} \log(AF)_i \\
& + \beta_{26} \log(AA)_i + \beta_{27} JA_i + \beta_{28} AnK_i + \varepsilon_i
\end{aligned}$$

Für den prozentualen Spread ergibt sich folgendes Modell:

$$\begin{aligned}
SP_i = & \beta_0 + \beta_1 OA_i + \beta_2 \log(GG)_i + \beta_3 \log(EZ)_i + \beta_4 WGK_i + \beta_5 \log(G)_i + \beta_6 K_i \\
& + \beta_7 VV_i + \beta_8 DS_i + \beta_9 AK_i + \beta_{10} DF_i + \beta_{11} L + \beta_{12} IZ_i + \beta_{13} AS_i \\
& + \beta_{14} EK_i + \beta_{15} \log(WFN)_i + \beta_{16} \log(EH)_i + \beta_{17} \log(BIPK)_i \\
& + \beta_{18} \log(NWE)_i + \beta_{19} \log(BD)_i + \beta_{20} ZN_i + \beta_{21} BIPV_i + \beta_{22} LQ_i \\
& + \beta_{23} AQ_i + \beta_{24} \log(WN)_i + \beta_{25} \log(AF)_i + \beta_{26} \log(AA)_i + \beta_{27} JA_i \\
& + \beta_{28} AnK_i + \varepsilon_i
\end{aligned}$$

Die Regressionsdiagnostik ist, verglichen mit den bereits berechneten Modellen, ohne abweichende Befunde.

Spread transformiert	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Objektart					
Gewerbe	-0,2349806	0,1704651	-1,38	0,168	-0,5694949 0,0995337
Mischnutzung	0,1366819	0,2072354	0,66	0,510	-0,2689792 0,5433631
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	0,0111510	0,1681111	0,07	0,947	-0,3187441 0,3410461
InGeschosse	0,0223579	0,1288317	0,17	0,862	-0,2304568 0,2751725
Unterkellert					
nein	0,0373757	0,1063127	0,35	0,725	-0,1712483 0,2459998
Vermietet/verpachtet					
ja	0,3230809**	0,1080968	2,99	0,003	0,1109556 0,5352061
Denkmalschutz					
ja	0,0340134	0,0823496	0,41	0,680	-0,1275865 0,1956133
Lage					
Innenbereich					
Ausstattungsstandard	-0,0256648	0,1175957	-0,22	0,827	-0,2564302 0,2051007
mittel	-0,0572945	0,1735506	-0,33	0,741	-0,3978638 0,2832748
gehoben	0,4354156*	0,1962679	2,22	0,027	0,0502668 0,8205644
InEinwohnerzahl	0,0827336*	0,0402233	2,06	0,040	0,0038009 0,1616663
InGrundstücksgröße	0,0415826	0,0367493	1,13	0,258	-0,0305330 0,1136981
InWohn-/Nutzfläche	0,3239135***	0,0884901	3,66	0,000	0,1502639 0,4975631

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 142: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert

Spread transformiert	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Instandhaltungszustand					
mittel	-0,1674421	0,1984873	-0,84	0,399	-0,5569462 0,2220620
schlecht	-0,2741170	0,2189956	-1,25	0,211	-0,7038659 0,1556319
Dachform					
Flachdach	0,2609019	0,1613805	1,62	0,106	-0,0557853 0,5775891
Kruppelwalmdach	-0,0423424	0,2060780	-0,21	0,837	-0,4467423 0,3620575
Mansarddach	-0,0735809	0,1369196	-0,54	0,591	-0,3422668 0,1951050
Mansardwalmdach	0,7624285**	0,2903591	2,63	0,009	0,1926386 1,3322180
Pultdach	0,6997086***	0,1829075	3,83	0,000	0,3407777 1,0586400
Walmdach	0,2886032	0,1933890	1,49	0,136	-0,0908962 0,6681025
Zelldach	-0,7736089	1,0347950	-0,75	0,455	-2,8042530 1,2570350
Wohn-/Gewerbeeinheiten					
2	-0,4083610	0,1911460	-2,14	0,033	-0,7834588 -0,0332632
3	-0,2316982	0,2143934	-1,08	0,280	-0,6524159 0,1890196
4	-0,3187223	0,2812898	-1,13	0,257	-0,8707150 0,2332704
5	-0,2077791	0,2697099	-0,77	0,441	-0,7370479 0,3214896
5 bis 10	0,0731967	0,2142725	0,34	0,733	-0,3472837 0,4936771
mehr als 10	0,0054769	0,2333796	0,02	0,981	-0,4524986 0,4634523

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 143: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert II

Spread transformiert	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Alter kategorisiert					
20 bis 40 Jahre	-0,1018608	0,2010594	-0,51	0,613	-0,4964125 0,2926908
40 bis 60 Jahre	-0,0718801	0,2655668	-0,27	0,787	-0,5930186 0,4492584
60 bis 80 Jahre	-0,5416206+	0,3026064	-1,79	0,074	-1,1354440 0,0522030
80 bis 100 Jahre	-0,3278504+	0,1898090	-1,73	0,084	-0,7003246 0,0446237
100 bis 120 Jahre	-0,3156869+	0,1724686	-1,83	0,067	-0,6541328 0,0227591
120 bis 140 Jahre	-0,4411361*	0,2011677	-2,19	0,029	-0,8359002 -0,0463720
140 bis 160 Jahre	-0,1564944	0,3541212	-0,44	0,659	-0,8514087 0,5384199
160 bis 180 Jahre	-0,9872860**	0,2966171	-3,33	0,001	-1,5693560 -0,4052156
180 bis 200 Jahre	0,4244342	0,2632539	1,61	0,107	-0,0921655 0,9410339
über 200 Jahre	-0,6111393*	0,2824016	-2,16	0,031	-1,1653140 -0,0569648
Energiebedarf kategorisiert					
Keine Angaben	0,3054566	0,3099057	0,99	0,325	-0,3026908 0,9136041
50 bis 100 kWh	0,7823918*	0,3419861	2,29	0,022	0,1112909 1,4534930
100 bis 150 kWh	0,5866949	0,4108425	1,43	0,154	-0,2195274 1,3929170
150 bis 200 kWh	-0,0890705	0,5449713	-0,16	0,870	-1,1585020 0,9803612
200 bis 250 kWh	0,6344706+	0,3747982	1,69	0,091	-0,1010195 1,3699610

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 144: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert III

Spread transformiert	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Zinsniveau	10,449140	32,452250	0,32	0,748	-53,2339600 74,1322300
BIP-Veränderungsrate	0,052759	0,046487	1,13	0,257	-0,0384642 0,1439829
InEinkommen je Haushalt in EUR	2,277969**	0,716391	3,18	0,002	0,8721488 3,6837890
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,112806	0,119420	-0,94	0,345	-0,3471510 0,1215386
InBIP pro Kopf	0,486891	0,318953	1,53	0,127	-0,1390097 1,1127920
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,304940*	0,142935	2,13	0,033	0,0244501 0,5854289
Leerstandsquote	7,684539	5,230685	1,47	0,142	-2,5799640 17,9490400
InBevölkerungsdichte	0,032029	0,068258	0,47	0,639	-0,1019172 0,1659746
Arbeitslosenquote	11,814640**	3,491341	3,38	0,001	4,9633570 18,6659100
InAnzahl Auktionen	-0,265696*	0,128443	-2,07	0,039	-0,5177491 -0,0136437
In Anzahl Fotos	0,569121***	0,111371	5,11	0,000	0,3505707 0,7876705
Anbieter kategorisiert					
gewerblich	0,251179	0,205270	1,22	0,221	-0,1516352 0,6539924
öffentlich	0,888146***	0,141414	6,28	0,000	0,6106409 1,1656500

* p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 145: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert IV

Spread transformiert	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Jahr der Auktion					
2011	0,461894	0,139356	3,31	0,001	0,1884275 0,7353599
2012	0,575360	0,195695	2,94	0,003	0,1913353 0,9593849
2013	0,340055	0,253241	1,34	0,180	-0,1568962 0,8370058
2014	0,399172	0,343386	1,16	0,245	-0,2746751 1,0730190
2015	0,149112	0,409269	0,36	0,716	-0,6540225 0,9522463
2016	0,618379	0,446328	1,39	0,166	-0,2574776 1,4942360
2017	0,660009	0,507134	1,30	0,193	-0,3351730 1,6551900
Konstante	-22,304690	7,684155	-2,90	0,004	-37,3837900 -7,2255920

† p<.10; * p<.05; ** p<.01; *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 146: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert V

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Objektart					
Gewerbe	8,5739790*	3,7621530	2,28	0,023	1,193643 15,954310
Mischnutzung	9,9720710	6,6160990	1,51	0,132	-3,006942 22,951080
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	4,0362880	3,3087340	1,22	0,223	-2,454562 10,527140
InGeschosse	2,8520990	3,3198980	0,86	0,390	-3,660652 9,364849
Unterkellert					
nein	1,7899810	2,8312130	0,63	0,527	-3,764099 7,344061
Vermietet/verpachtet					
ja	-1,1675150	3,1158310	-0,37	0,708	-7,279941 4,944911
Denkmalschutz					
ja	0,7303448	2,2558740	0,32	0,746	-3,695076 5,155766
Lage					
Innenbereich	0,1529996	3,0796210	0,05	0,960	-5,888391 6,194390
Ausstattungsstandard					
mittel	-5,8033980+	2,9694860	-1,95	0,051	-11,628730 0,021938
gehoben	-0,9562792	5,9009400	-0,16	0,871	-12,532340 10,619780
InEinwohnerzahl	0,2088446	0,9734617	0,21	0,830	-1,700826 2,118516
InGrundstücksgröße	1,7568130+	1,0676330	1,65	0,100	-0,337597 3,851223
InWohn-/Nutzfläche	-2,7937070+	1,5569960	-1,79	0,073	-5,848116 0,260702

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 147: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual I

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Instandhaltungszustand					
mittel	5,3218600+	2,9221710	1,82	0,069	-0,410657 11,054380
schlecht	12,9679300***	3,0983710	4,19	0,000	6,889755 19,046100
Dachform					
Flachdach	-0,8544563	3,6548190	-0,23	0,815	-8,024232 6,315320
Krippelwalmdach	2,3815590	5,5860800	0,43	0,670	-8,576832 13,339950
Mansarddach	-2,2666390	3,5620560	-0,64	0,525	-9,254439 4,721160
Mansardwalmdach	6,2241400	9,0655760	0,69	0,492	-11,560090 24,008370
Pultdach	-23,1578100	20,2697100	-1,14	0,253	-62,921540 16,605920
Walmdach	0,2211351	3,3477820	0,07	0,947	-6,346316 6,788586
Zelldach	-36,9339700**	12,7921600	-2,89	0,004	-62,028760 -11,839180
Wohn-/Gewerbeeinheiten					
2	-7,3802130*	3,3796260	-2,18	0,029	-14,010130 -0,750292
3	-5,4570660	3,8171650	-1,43	0,153	-12,945320 2,031189
4	-3,0323030	4,3088220	-0,70	0,482	-11,485060 5,420451
5	-6,0998530	5,2602340	-1,16	0,246	-16,419020 4,219316
5 bis 10	3,6571370	3,6292030	1,01	0,314	-3,462387 10,776660
mehr als 10	4,9311080	4,2771840	1,15	0,249	-3,459581 13,321800

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 148: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual II

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Alter kategorisiert	4,0046150	5,2947650	0,76	0,450	-6,382294 14,391520
20 bis 40 Jahre	10,1181100*	4,5925320	2,20	0,028	1,108793 19,127430
40 bis 60 Jahre	2,9505500	5,0558810	0,58	0,560	-6,967733 12,868830
60 bis 80 Jahre	4,2899610	4,1323970	1,04	0,299	-3,816693 12,396620
80 bis 100 Jahre	7,4143560*	3,6860400	2,01	0,044	0,183333 14,645380
100 bis 120 Jahre	4,4154880	4,0155660	1,10	0,272	-3,461976 12,292950
120 bis 140 Jahre	0,4848782	9,1886340	0,05	0,958	-17,540760 18,510510
140 bis 160 Jahre	-2,9537280	5,8891910	-0,50	0,616	-14,506740 8,599286
160 bis 180 Jahre	5,7435000	35,5895600	0,16	0,872	-64,073670 75,560670
180 bis 200 Jahre	1,5193700	7,6442250	0,20	0,842	-13,476550 16,515290
über 200 Jahre					
Energiebedarf kategorisiert	-1,8611800	5,4607560	-0,34	0,733	-12,573720 8,851361
Keine Angaben	-10,8761600	7,6147400	-1,43	0,153	-25,814230 4,061921
50 bis 100 kWh	0,6115829	6,4760180	0,09	0,925	-12,092630 13,315790
100 bis 150 kWh	-10,3651300	8,2397150	-1,26	0,209	-26,529240 5,798986
150 bis 200 kWh	5,9121450	6,5753880	0,90	0,369	-6,987004 18,811290
200 bis 250 kWh	-13,3872000	11,6017900	-1,15	0,249	-36,146810 9,372409

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 149: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual III

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Zinsniveau	7,10,6268000	790,6165000	0,90	0,369	-840,3508000 2261,6040000
BIP-Veränderungsrate	3,3651530*	1,6034500	2,10	0,036	0,219614 6,510692
InEinkommen je Haushalt in EUR	19,4140700	18,7564600	1,04	0,301	-17,381080 56,209210
InWohnflächenmachfrage in 1.000m ²	1,6038360	1,7616020	0,91	0,363	-1,851955 5,059627
InBIP pro Kopf	11,2795300	7,8459140	1,44	0,151	-4,112052 26,671110
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	4,1146050	3,6443170	1,13	0,259	-3,034568 11,263780
Leerstandsquote	481,6339000***	131,2643000	3,67	0,000	224,128600 739,139200
InBevölkerungsdichte	-1,2293740	1,5353980	-0,80	0,423	-4,241414 1,782665
Arbeitslosenquote	139,1844000*	70,7859400	1,97	0,049	0,321357 278,047400
InAnzahl Auktionen	-5,8292100	3,6268170	-1,61	0,108	-12,944050 1,285633
In Anzahl Fotos	-0,5974344	3,0252590	-0,20	0,843	-6,532181 5,337312
Anbieter kategorisiert					
gewerblich	4,0145680	7,4542980	0,54	0,590	-10,608770 18,637900
öffentlich	20,1511100***	4,4882490	4,49	0,000	11,346370 28,955850

* p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 150: Ergebnisse vollständiges Modell Spread prozentual IV

Spread prozentual	Koeffizient	SE	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Jahr der Auktion					
2011	1,7766500	2,9480400	0,60	0,547	-4,006615 7,559914
2012	8,5915520+	4,6361280	1,85	0,064	-0,503288 17,666390
2013	8,8056670	6,4173710	1,37	0,170	-3,783495 21,394830
2014	13,3988000+	6,9987880	1,91	0,056	-0,330947 27,128540
2015	15,4654700+	8,3737310	1,85	0,065	-0,961540 31,892490
2016	14,7405100	9,6784850	1,52	0,128	-4,246082 33,727100
2017	10,2446100	11,3395600	0,90	0,366	-12,000560 32,489790
Konstante	-349,0264000+	183,8762000	-1,90	0,058	-709,742300 11,689410

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 151: Ergebnisse vollständiges Modell Spread transformiert V

Beide Modelle liefern eine Reihe an signifikanten Ergebnissen. Gleichwohl ist das Pseudo – R^2 mit Werten in Höhe von 12,82 % beim transformierten Spread und 2,33 % beim prozentualen Spread als gering einzustufen. Beide Modelle verfügen demzufolge nur über eine geringe Anpassungsgüte und können den sich ergebenden Spread nur zu einem geringen Umfang erklären. Auf eine Prüfung der einzelnen Koeffizienten wird daher verzichtet. Im Kern bestätigt das vollständige Modell die Ergebnisse der vorherigen Analysen. Der Spread muss durch andere Faktoren erklärt werden. Auch das vollständige Modell liefert keine anderen Erkenntnisse.

5.4.4.4 Prüfung der Hypothesen und Zusammenfassung

Mit Hilfe der dritten Analyse sollte überprüft werden, ob die verbliebenen auktionsspezifischen Faktoren den auftretenden Spread erklären können. Die Analyse hat drei signifikante Faktoren hervorgebracht: die Anzahl der Fotos im Exposé, den Anbieter des Objektes sowie das Jahr der Auktion, allerdings nicht in allen Merkmalsausprägungen. Die Höhe der Koeffizienten, das Pseudo – R^2 sowie das Akaike-Kriterium und das Schwarz-Kriterium deuten jedoch darauf hin, dass das Modell keinen großen Erklärungsgehalt für den sich ergebenden Auktionsspread besitzt. Dies ist unabhängig davon, ob der transformierte oder der prozentuale Spread betrachtet wird. Allerdings liefert der absolute, transformierte Spread deutlich bessere Ergebnisse als der prozentuale Spread. Der Einfluss der gefundenen Parameter bleibt gering. Die gefundenen Parameter können den Auktionsspread nicht ausreichend erklären. Dies ist nicht weiter überraschend, da nicht zu allen theoretisch denkbaren Variablen Daten vorlagen oder Variablen nicht modelliert werden konnten. Demzufolge wird der Spread durch andere Faktoren bestimmt.

6 Kritische Würdigung der Ergebnisse und Fazit

6.1 Zusammenfassung und Restriktionen der Untersuchung

6.1.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Immobilienauktionen werden in praxi zunehmend relevanter, da sie gerade in angespannten Immobilienmärkten in steigendem Umfang als Preismechanismus eingesetzt werden. Der realisierte Auktionspreis weicht dabei regelmäßig vom fundamentalen Wert der versteigerten Immobilie ab. Plausible Erklärungsansätze für diese beobachtbaren Diskrepanzen existieren nur in einem geringen Umfang. Hierfür gibt es unterschiedliche Gründe: Zum einen stellt der fundamentale Wert eines Gutes eine unbestimmte Größe dar, die nur schwer zu erfassen ist. Es ist daher zu prüfen, wie ein geeigneter und ökonomisch plausibler fundamentaler Wert definiert werden könnte. Zum anderen stellt sich die Frage, welche Parameter einen Aufschlag auf den fundamentalen Wert rechtfertigen könnten. Immobilien eignen sich in diesem Kontext als Untersuchungsgegenstand besonders gut, da zu jeder Immobilie ein Sachverständigengutachten erstellt wird, welches den fundamentalen Wert der Immobilie wiedergibt. Es kann daher getestet werden, welche Faktoren der Sachverständige im fundamentalen Wert berücksichtigt werden, und welche Parameter darüber hinaus einen potenziellen Auf- oder Abschlag erklären können.

Die Arbeit setzt an dieser Stelle an und formuliert drei zentrale Fragestellungen:

1. In welchem Umfang berücksichtigt der Sachverständige im Fundamentalwert die wertbildenden Faktoren?
2. Entspricht der so ermittelte Verkehrswert dem Mindestgebot der Auktion?
3. Welche Parameter rechtfertigen darüber hinaus einen Auf- oder Abschlag in einer Immobilienauktion?

Bevor die Frage nach potenziellen Spreads beantwortet werden kann, stellt sich die Frage nach einem theoretischen Modell, welches beobachtbare Auf- und

Abschläge erklären kann. Ein solches ist nicht bekannt. Die Arbeit beginnt an dieser Schwachstelle und schafft zunächst den theoretischen Rahmen. Das theoretische Modell beruht auf heterogenen Erwartungen und unterschiedlichen Präferenzen der Marktteilnehmer und nutzt den fundamentalen Wert der Immobilie, der typischerweise von einem Sachverständigen ermittelt wird, als Ausgangspunkt. Verfügen die Marktteilnehmer über heterogene Erwartungen und unterschiedliche Präferenzen in Bezug auf ein bestimmtes Objekt, so schätzen sie Objektcharakteristika (z. B. Modernisierungsaufwendungen), Ertragsersparungen oder die Marktentwicklung unterschiedlich ein und haben ggf. unterschiedliche Nutzungsabsichten (Vermietung vs. Selbstnutzung). Heterogene Erwartungen und unterschiedliche Präferenzen führen in der Folge zu unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften der Marktteilnehmer.

Mit Hilfe des Modells lassen sich bereits einige Implikationen ableiten: Derjenige Bieter, der über die absolut höchste Zahlungsbereitschaft für das Gut verfügt, gewinnt die Auktion. Derjenige Bieter, der bereit ist, den vom Sachverständigen ermittelten Preis zu bezahlen, hat zumeist keine Chance, die Auktion zu gewinnen. Dies ist unabhängig von der Ausgestaltung der Auktion. Entspricht die höchste Zahlungsbereitschaft exakt dem fundamentalen Wert der Immobilie, so kann kein Spread beobachtet werden. Die Erklärungsansätze des theoretischen Modells werden daher anschließend im Rahmen einer empirischen Analyse geprüft. Der vorhandene Datensatz verfügt eine Vielzahl an Fällen vorliegen, bei denen kein Spread bzw. ein Spread von null beobachtet werden kann, was den Erkenntnissen des theoretischen Modells entspricht. Liegen die Zahlungsbereitschaften aller Bieter unterhalb des vom Sachverständigen ermittelten fundamentalen Wertes, so kann das Objekt nicht zugeschlagen werden. Auch solche Fälle sind in den Daten vorhanden. In rd. 10 % aller Fälle⁴⁸⁴ konnten die Objekte, die im Rahmen der Auktion zur Veräußerung angeboten wurden, nicht zugeschlagen werden, sodass die Auktion ergebnislos beendet werden musste. Demzufolge hatten die Bieter Zahlungsbereitschaften, die allesamt unterhalb des festgesetzten Mindestgebotes lagen. Auch dies ist mit den Implikationen des theoretischen Modells konsistent.

484 In den Daten sind nur tatsächlich auktionierte Objekte enthalten. Die Objekte, die nicht veräußert werden konnten, wurden nicht berücksichtigt.

Orientiert sich das Mindestgebot am vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswert, so müssen die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen im Mindestgebot berücksichtigt worden sein. Sie können daher den sich ergebenden Spread nur zu einem geringen Teil erklären können. Die Diskrepanz liegt in der unterschiedlichen Bewertung der objekt- und marktspezifischen Faktoren der Bieter im Vergleich zum Sachverständigen begründet oder in der Tatsache, dass das Mindestgebot geringfügig unterhalb des ermittelten Verkehrswertes angesetzt wurde. Gleichwohl muss das Mindestgebot in der Nähe des unbekanntem Fundamentalwertes liegen, weil ansonsten ein solcher Befund nicht möglich wäre. Als erklärende Hauptfaktoren bleiben demzufolge nur Faktoren wie differierende Informationen und Erwartungen der Teilnehmer oder unterschiedliche Finanzierungsmöglichkeiten übrig, die zu den auktionsspezifischen und persönlichen Faktoren zählen. Das Modell ist geeignet, eine wesentliche Schwachstelle in der Literatur zu schließen, sodass zukünftige Forschungsarbeiten, insbesondere in Deutschland, fokussierter der Frage nachgehen können, welche Faktoren die beobachtbaren Spreads determinieren.

Die Erkenntnisse des theoretischen Modells bilden die Basis der empirischen Untersuchung. Die zur Verfügung stehende Stichprobe beruht auf Daten von 4.893 freiwilligen Auktionen, die in den Jahren 2010 bis 2017 in Deutschland durchgeführt wurden, und ist damit deutlich umfangreicher als in den sonst vorliegenden Studien. Die Analyse besteht dabei aus insgesamt zwei Schritten. Zunächst werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren auf das Auktionslimit regressiert. Anschließend werden dieselben Faktoren auf den Spread regressiert. Hierdurch kann geprüft werden, in welchem die objekt- und marktspezifischen Faktoren das Auktionslimit aber auch den Spread erklären können. In einem zweiten Schritt werden die verbliebenden auktionsspezifischen Faktoren auf den Spread regressiert. Durch diese Analyse kann geprüft werden, ob auktionsspezifische Faktoren den Spread erklären können. Es werden insgesamt zwei Hypothesen formuliert und um weitere Fragestellungen ergänzt. Die Aufspaltung der Fragestellungen ist dem Umstand geschuldet, dass nur für die beiden Hypothesen in ausreichendem Umfang Daten vorhanden sind. Zu den weiteren Fragestellungen sind ein paar wenige testbare Faktoren vorhanden, die die Formulierung und Prüfung einer Hypothese jedoch nicht zulassen. Die Hypothesen und Fragen können daher, in Abhängigkeit der Daten, in unterschiedlichem

Umfang bestätigt bzw. widerlegt bzw. beantwortet werden. Die Daten stammen aus einer Vielzahl von Teilmärkten und erlauben eine breite Analyse des deutschen Immobilienmarktes.

Hypothese H_1 geht der Frage nach, ob die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen im Mindestgebot berücksichtigt wurden. Bereits aus dem theoretischen Modell kann abgeleitet werden, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu einem großen Teil im fundamentalen Wert der Immobilie enthalten sein sollten. Kann im Rahmen der empirischen Prüfung nachgewiesen werden, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren größtenteils im Mindestgebot enthalten sind und dass der sich ergebende Spread nur zu einem kleinen Teil durch dieselben Faktoren erklärt werden kann, so werden ähnliche Faktoren bei der Ableitung der Mindestgebote verwendet, wie sie der Sachverständige auch bei der Ableitung der Verkehrswerte benutzen sollte. Auch an dieser Stelle ist die Arbeit innovativ. Die Rolle des Mindestgebotes wird nur von wenigen Beiträgen thematisiert. Für Deutschland findet sich kein Beitrag, sodass die Arbeit auch hier eine bestehende Lücke schließt. Aus diesem Grund wird in einem ersten Schritt der empirischen Analyse eine Vielzahl von objektspezifischen Faktoren, die idealtypisch im Auktionslimit berücksichtigt werden sollten, getestet. Die Überprüfung zeigt, dass die Implikationen des theoretischen Modells korrekt sind. Eine Vielzahl an objektspezifischen Faktoren wird im Mindestgebot berücksichtigt. Wird in etwa der fundamentale Wert der Immobilie als Ausgangspunkt verwendet, so sind auch die marktspezifischen Faktoren bereits im Mindestgebot enthalten. Die empirische Analyse kommt zu dem Ergebnis, dass neben den objektspezifischen Faktoren auch die marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen im Mindestgebot berücksichtigt werden. Die Hypothese kann daher bestätigt werden. Die Arbeit kann demzufolge nachweisen, dass diejenigen Wertdeterminanten, die der Sachverständige theoretisch bei der Bewertung berücksichtigen sollte, sich auch im Mindestgebot empirisch finden bzw. bestätigen lassen. Im Auktionslimit, welches das Mindestgebot darstellt, werden die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen abgebildet und liegt damit in der Nähe des unbekanntes Verkehrswertes der Immobilie. Eine willkürliche Festsetzung der Mindestgebote, ohne Berücksichtigung der objekt- und marktspezifischen Faktoren, kann somit nicht beobachtet werden. Die nährt die Hypothese, dass Mindestgebot und Verkehrswert nicht unähnlich sind.

Das Ergebnis kann durch die Validierung des Auktionslimits und damit Hypothese H_2 bestätigt werden. Hierzu werden die zuvor getesteten Faktoren auf den sich ergebenden Spread regressiert. Die verwendeten objekt- und marktspezifischen Faktoren liefern nahezu keinen bzw. nur einen sehr kleinen Erklärungsgehalt für den auftretenden Spread. Daraus folgt, dass die Objektcharakteristika und die Marktsituation auf den lokalen Immobilienmärkten zu großen Teilen im Mindestgebot beachtet werden. Die Überlegungen des theoretischen Modells können empirisch belegt werden. Durch die Bestätigung der Hypothese kann auch eine Aussage in Bezug auf den Spread getroffen werden. Der in Auktionen beobachtbare Spread stellt einen tatsächlichen Aufschlag auf das Mindestgebot dar und ist nicht dem Umstand geschuldet, dass das Mindestgebot willkürlich, also ohne Berücksichtigung der objekt- und marktspezifischen Faktoren, angesetzt wird. Kleinere Verzerrungen des Mindestgebotes nach unten oder oben können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Die Wertdeterminanten, die der Sachverständige theoretisch bei der Bewertung berücksichtigen sollte, lassen sich also auch im Mindestgebot empirisch nachweisen. Alle Ansätze, den Spread ausschließlich über objekt- und marktspezifische Faktoren zu erklären, müssen verworfen werden⁴⁸⁵. Die empirische Prüfung der Faktoren bestätigt die Implikationen des theoretischen Modells.

Mit Hilfe der beiden Hypothesen H_1 und H_2 konnte herausgearbeitet werden, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen im Mindestgebot enthalten sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang der Vergleich zwischen der ersten Regression (Regressand ist das Mindestgebot) und der zweiten Regression (Regressand ist der Spread). Hier ist besonders aufschlussreich, dass dieselben fundamentalen Wertdeterminanten einen erheblichen Erklärungsbeitrag in der ersten Regression leisten, in der zweiten Regression aber nur noch einen sehr geringen Resterklärungsgehalt besitzen. Die objekt- und marktspezifischen Faktoren scheiden daher als wesentliche Erklärungsansatz für den sich einstellenden Auktionsspread aus und können ihn nur in einem geringen Umfang erklären. Die Empirie stimmt mit dem entwickelten theoretischen Modell überein. Aus diesem konnte bereits abgeleitet werden, dass die objekt- und marktspezifischen Faktoren aus theoretischer Sicht über nur einen geringen

⁴⁸⁵ Sollte das Auktionsdesign variieren, so können sich auch andere Ergebnisse einstellen. Für Auktionen, die dem der Arbeit zugrunde liegenden Muster durchgeführt werden, ist diese Aussage jedoch zutreffend.

Erklärungsgehalt verfügen dürften, da die Faktoren zu großen Teilen bereits im Mindestgebot berücksichtigt sein sollten. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass das Mindestgebot zumindest in der Nähe des unbekanntes Fundamentalwertes liegen muss, denn sonst würde in der zweiten Regression der Erklärungsgehalt nicht so stark Absinken. Dies nährt die Hypothese, dass Mindestgebot, Verkehrswert, Auktionslimit und fundamentaler Wert einer Immobilie identisch sind. Dies konnte die Analyse jedoch nicht aufklären. Um der Frage nachzugehen, welche Faktoren einen potenziellen Spread erklären können, wurden weitere Fragestellungen aufgestellt, die aber nicht oder nur sehr eingeschränkt geprüft werden konnten. Eine dieser Fragestellungen geht der Frage nach, ob auktionsspezifische Parameter den Auktionsspread erklären können. Da nur eine kleine Anzahl an testbaren Faktoren vorhanden ist, wurde keine eigene Hypothese aufgestellt, da offenkundig relevante Faktoren fehlen. Aus diesem Grund können auch nur eingeschränkte Aussagen getroffen werden. Die gefundenen und getesteten auktionsspezifischen Faktoren sind nur bedingt in der Lage, den Spread zu erklären. Lediglich die Anzahl der Fotos im Exposé, der Anbieter sowie das Jahr der Auktion liefern einen kleinen Erklärungsansatz. Somit ist naheliegend, dass die persönlichen Faktoren für den Auktionsspread verantwortlich sind. Eine strikte Trennung ist aufgrund der eingeschränkten Datenlage nicht möglich. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf. Dies gilt auch für alle übrigen Nebenhypothesen, die im Rahmen der empirischen Analyse nicht getestet werden konnten.

Zusammengefasst liefert die Arbeit folgende zentrale Ergebnisse:

1. Entwicklung eines theoretischen Modells beruhend auf heterogenen Erwartungen und unterschiedlichen Präferenzen, welches potenzielle Spreads erklären kann unter Verwendung einer innovativen und abweichenden Methodik.
2. Die Hypothese, dass das Mindestgebot in etwa dem fundamentalen Wert der Immobilie entspricht, in dem die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen berücksichtigt sind, erscheint plausibel.
3. Die objekt- und marktspezifischen Faktoren verfügen nur über einen sehr kleinen Erklärungsgehalt für den auftretenden Auktionsspread.
4. Der Spread wird im Wesentlichen durch andere Parameter determiniert.

6.1.2 Vergleich der Ergebnisse mit den Ergebnissen der Literatur

Die gefundenen Ergebnisse sind zum Teil im Einklang zum Teil im Widerspruch zu den Ergebnissen der Literatur. Teilweise können Ergebnisse weder bestätigt noch widerlegt werden. Dies ist insbesondere bei solchen Faktoren der Fall, die auktionsspezifisch sind. Ong / Lusht / Mak (2005) aber auch Ooi / Sirman / Turnbull (2006) konnten Faktoren wie das Jahr der Auktion, die Anzahl der Bieter, das Auktionshaus sowie die Anzahl der Gebote als relevante Faktoren identifizieren. Diese Daten lagen für die vorliegende Studie nur unvollständig vor und konnten somit nur in Teilen geprüft werden. Auch Daten über die Auktionsteilnehmer, wie sie z. B. von Hüttel et al. (2013) verwendet wurden, lagen nicht vor und konnten daher nicht getestet werden. Gleichwohl konnten Faktoren wie die Anzahl der Fotos im Exposé auch in dieser Studie als relevanter Faktor identifiziert werden. Hier ist die Arbeit im Einklang mit der Literatur. Andere Faktoren wie z. B. die Marktbegebenheiten oder die Objektcharakteristika konnten geprüft werden, konnten den Spread aber nur zu einem kleinen Teil erklären. So haben u. a. Amidu / Aluko / Oydele (2008), Gan (2013), Gay / Zhang (2014) oder Chow / Fafalir / Yavas (2015) Faktoren wie die Objektausstattung, die aktuellen Marktbegebenheiten oder die Objektcharakteristika als relevante Faktoren herausgearbeitet. Die Ergebnisse der Arbeit weichen hier ab, da die objekt- und marktspezifischen Faktoren zu großen Teilen bereits im Mindestgebot berücksichtigt wurden. Gleichwohl ist diese Tatsache nur bedingt verwunderlich, da die Vorgehensweise innerhalb sowie die Durchführung von Auktionen international nicht nach einheitlichen Standards erfolgt. Es erscheint daher nicht verwunderlich, dass eine unterschiedlicher Durchführungsmodus, bei dem z. B. keine Sachverständigengutachten als Ausgangspunkt dient, zu unterschiedlichen Ergebnissen führt.

6.1.3 Limitationen der Resultate

Die Ergebnisse sind vier zentralen Restriktionen unterworfen. Diese sind:

- fehlende Daten,
- nicht modellierbare Variablen,

- nicht plausible Koeffizienten,
- Eliminierung von Daten,
- die gewählte Methodik.

Zu den wesentlichen Einschränkungen der Analyse zählt der Umstand, dass insbesondere zu den auktionsspezifischen und den persönlichen Faktoren Daten fehlen. So kann z. B. der Wettbewerb innerhalb einer Auktion nicht getestet werden, da z. B. die Anzahl der Bieter je Objekt oder die Anzahl der abgebenen Gebote nicht vorliegt. Bei den persönlichen Faktoren fehlen Informationen zu Präferenzen der Auktionsteilnehmer, der Informationsversorgung und -verarbeitung der Auktionsteilnehmer oder der subjektiven Finanzkraft. Zumindest aus theoretischen Überlegungen heraus sollten diese Variablen jedoch Einfluss auf den Auktionsspread ausüben. Die Analyse ist in Bezug auf die auktionsspezifischen und persönlichen Faktoren als unvollständig zu klassifizieren. Zudem konnten nur wenige auktionsspezifische Faktoren getestet werden. Die Anpassungsgüte dieses Modells ist gering. Daraus ergibt sich auch, dass Aussagen zum Auktionsspread nur eingeschränkt getätigt werden können.

Auch Variablen, zu denen Daten vorliegen, konnten nicht immer modelliert werden. Ursächlich hierfür ist der Umstand, dass in den Variablen die Varianz fehlte, da nur eine denkbare Ausprägung beobachtet werden konnte. So war z. B. bei der Variablen „Auktionsart“ nur eine von vier möglichen Ausprägungen beobachtbar. Eine Analyse, ob unterschiedliche Auktionstypen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, konnte daher nicht durchgeführt werden. Es wäre durchaus denkbar, dass z. B. eine Holländische Auktion andere Auktionsspreads hervorbringt als z. B. eine Englische Auktion oder eine Vickrey-Auktion. Auch die Variable Erbbaurecht ist aus theoretischer Sicht relevant, konnte aber aufgrund fehlender Varianz nicht modelliert werden.

Des Weiteren erscheinen manche Koeffizienten insbesondere in der ersten Analyse unplausibel. Entweder ist die Höhe des Koeffizienten sehr hoch oder das Vorzeichen des Koeffizienten weicht von den Erwartungen ab. Glücklicherweise tritt das Problem nur punktuell auf. Die Mehrzahl der Koeffizienten entspricht in etwa den Erwartungen.

Gleichwohl zeigt das zuvor beschriebene Problem eine wesentliche Limitation der präsentierten Studie. Faktoren der Mikrolage (z. B. Straßename, Qualität des Quartiers, lokales Versorgungsangebot, lokale Verkehrsanbindung usw.) fehlen, sodass für diese im multiplen Modell nicht kontrolliert werden kann. Dies führt zu Verzerrungen, die u. a. unplausible Koeffizienten erklären können. Faktoren der Mikrolagen waren in den Daten nicht angegeben, sodass die Daten diesbezüglich als unvollständig zu klassifizieren sind.

Ein weiteres Problem der Daten ist die Tatsache, dass viele Auktionen (76,5 %) in den ehemals „neuen Bundesländern“ durchgeführt wurden. Es bleibt daher offen, ob sich die Ergebnisse auch so einstellen würden, wenn der Anteil an westdeutschen Bundesländern erhöht wäre. Gerade in den „alten Bundesländern“ ist der Preismechanismus der Auktion derzeit noch von untergeordneter Bedeutung und kommt bei der Veräußerung von Immobilien nur selten zum Einsatz. Es bleibt daher abzuwarten, ob der Einbezug von mehr Fällen die Ergebnisse verändert. Zudem ist das durchschnittliche Alter der Immobilien deutlich höher als im Durchschnitt, der Instandhaltungszustand ist unterdurchschnittlich und die Größe der Objekte ist überdurchschnittlich. Die Stichprobe ist daher als nicht repräsentativ anzusehen. Allerdings erscheint es wenig plausibel, dass sich aus dieser Tatsache eine systematisch deutliche Verzerrung der Ergebnisse ergibt.

Eine weitere Einschränkung ist in der Methodik zu sehen. Der Verwendung einer Regressionsanalyse als Methodik ist mit spezifischen Prämissen verbunden. Hierzu zählt z. B. die Annahme, dass keine lineare Abhängigkeit zwischen den unabhängigen Variablen besteht.⁴⁸⁶ Im Rahmen der Analyse ergab sich das Problem der Multikollinearität. Diese führt zu einer verminderten Präzision der Schätzwerte, sodass Variablen mit einem VIF > 10 aus der Analyse entfernt wurden, obwohl sie zumindest aus einer theoretischen Sicht Einfluss auf das Mindestgebot haben könnten. Durch die Entfernung der Variablen ergibt sich ein weiteres Problem. Eine der Regressionsprämissen verlangt, dass das verwendete Modell vollständig spezifiziert ist und alle relevanten Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Durch die Entfernung der Variablen reduzieren sich die unabhängigen Variablen, sodass die verwendeten Modelle als unvollständig zu

486 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 111.

klassifizieren sind. Es liegt ein Spezifikationsfehler vor. Dadurch ergibt sich eine Verzerrung der Schätzwerte.⁴⁸⁷ Zudem ist das Bestimmtheitsmaß kritisch zu sehen, da es sich verbessern lässt, in dem der Regression weitere unabhängige Variablen hinzugefügt werden. Die Hinzunahme weiterer Variablen führt jedoch zu einem Verlust von Freiheitsgraden, welcher zu ungenaueren Schätzungen führt. Das korrigierte Bestimmtheitsmaß trägt diesem Umstand zwar Rechnung, indem es die Verwendung weiterer Variablen „bestraft“.⁴⁸⁸ Ob der Grad der Korrektur jedoch ausreicht, ist umstritten.⁴⁸⁹ Des Weiteren ist es möglich, dass das Bestimmtheitsmaß eine Approximation liefert, obwohl der Erklärungsgehalt des Modells gering ist. Ursächlich hierfür wären z. B. nichtlineare Zusammenhänge zwischen Variablen. Diese unabhängigen Variablen hätten dann dennoch Erklärungskraft, auch wenn das Bestimmtheitsmaß nahe bei null liegt. Grundsätzlich gilt, dass ein hohes Bestimmtheitsmaß nicht per se ein Garant dafür ist, dass ein Modell über eine hohe Aussagekraft verfügt. Daraus ergibt sich, dass die Aussagekraft von Modellen mit niedrigem Bestimmtheitsmaß nicht von vornherein gering sein muss. Bei der Interpretation sind daher die Anzahl der signifikanten Ergebnisse oder mögliche Verzerrungen zu berücksichtigen.

Letztendlich stehen die Ergebnisse der drei Analysen im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Studien. Faktoren, die auf anderen Märkten gefunden wurden, konnten in dieser Untersuchung nicht bestätigt werden. Exemplarisch seien die objekt- und marktspezifischen Faktoren genannt, die als Faktor z. B. in den USA oder Nigeria identifiziert wurden. Hier wurden z. B. die Objektart oder die Objektcharakteristika, also die Ausstattung, als relevante Faktoren herausgearbeitet. Die Unterschiede sind u. a. der spezifischen Vorgehensweise in Deutschland geschuldet. So existiert zu jeder auktionierten Immobilie ein Gutachten, welches von einem Sachverständigen angefertigt wird und welches den Verkehrswert der Immobilie wiedergibt. Sachverständige sind im Rahmen der Verkehrswertermittlung gehalten, objekt- und marktspezifische Faktoren zu berücksichtigen. Diese scheiden daher als Erklärung für den Auktionsspread aus. Es ist daher nur folgerichtig, dass Faktoren, die in anderen Ländern (z. B. USA oder Singapur) gefunden wurden und den Spread erklären, für Deutschland keine Erklärungsansätze liefern.

487 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 111.

488 Vgl. Backhaus et al. (2014), S. 85 f.; Fahrmeier / Kneib / Lang (2009), S. 160.

489 Vgl. Fahrmeier / Kneib / Lang (2009), S. 160 f.

6.2 Offene Fragestellungen und weiterer Forschungsbedarf

Die Arbeit konnte in einem Bereich, der in Deutschland nur von wenigen Arbeiten betrachtet wird, neue Erkenntnisse liefern. Sie zeigt mit Hilfe von zwei Analysen, dass das Mindestgebot in etwa dem Verkehrswert der Immobilie entspricht. In diesem sind die objekt- und marktspezifischen Faktoren enthalten. Für die Erklärung des Spreads fallen diese Faktoren also weitestgehend heraus. Da die Arbeit das Mindestgebot der Auktion fokussiert, bleiben eine Reihe von Fragen unbeantwortet, die im Rahmen weiterer Forschungsarbeiten aufgegriffen werden können.

So ist die Bedeutung des Zinsniveaus weiterhin ungeklärt. Im Rahmen der Analysen zählt das Zinsniveau, mit wenigen Ausnahmen, zu den nicht signifikanten Faktoren, sodass keine Aussagen hierzu getroffen werden können. Es bleibt also offen, inwiefern die Rendite alternativer Anlagen eine Immobilienauktion beeinflusst. Werden durch das Zinsniveau insbesondere die Finanzierungskosten der Bieter beeinflusst, oder nimmt ein Bieter vollständig Abstand vom Erwerb einer Immobilie, wenn die Renditeerwartung von Immobilien im Verhältnis z. B. zu Aktien aber auch festverzinslichen Wertpapieren geringer ist. Es erscheint daher sinnvoll, die Bedeutung des Zinsniveaus und die Rendite alternativer Anlageformen umfassend zu untersuchen.

Auch zu den Erwerbsmotiven besteht weiterer Forschungsbedarf. Zwar sind Objektarten auf unterschiedlichen Niveaus signifikant. Allerdings ist nicht bekannt, ob das Objekt von einem privaten Nutzer oder einem Investor ersteigert wurde. Je nach Objektart kann das Motiv von der Erzielung einer möglichst hohen Rendite bis hin zur Eigennutzung variieren. Dies ist z. B. bei Eigentumswohnungen denkbar. So möchte der eine Bieter eine Wohnung als Renditeobjekt erwerben, ein andere anschließend jedoch einziehen. Es erscheint daher sinnvoll herauszuarbeiten, ob die Zahlungsbereitschaft und der damit verbundene Spread in Abhängigkeit des Erwerbsmotivs variiert.

Daneben kann die Bedeutung der auktionsspezifischen Faktoren weiter präzisiert werden. Im Rahmen der Analyse konnte nur eine kleine Anzahl an auktions-

spezifischen Faktoren getestet werden. Bereits diese kleine Anzahl hat gezeigt, dass ein Einfluss wahrscheinlich ist. Gerade Faktoren wie die Anzahl der Gebote, die auf ein Bietergefecht hindeuten können, sind von Interesse. Es scheint daher sinnvoll, den Auktionsspread zu fokussieren und weitere Variablen zu erheben und zu testen.

Zudem besteht weiterer Forschungsbedarf in Bezug auf die persönlichen Faktoren der Bieter. Persönliche Präferenzen in Bezug auf ein spezifisches Objekt oder eine spezifische Objektkategorie (z. B. freistehendes Einfamilienhaus), der vorhandene Finanzierungsrahmen oder die eigenholten Informationen sind in diesem Zusammenhang von Interesse.

In Bezug auf das Informationsniveau existiert die Möglichkeit, ausführliche Gutachten zu einem jedem Objekt anzufordern. Es wäre interessant zu analysieren, welche Bieter ein solches Gutachten anfordert haben und wie sich die Zahlungsbereitschaft dieser Bieter im Vergleich zu denjenigen Bietern, die kein ausführliches Gutachten vorliegen haben, verändert hat. Gleiches gilt für Informationen, die Bieter selbstständig eingeholt haben. Denkbare Zusatzinformationen können zu mögliche Renovierungs- und Sanierungskosten, geplante städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen (z. B. Ansiedelung von Industrie, geplante Anbindung an Schienenverkehr, grundsätzlicher Ausbau des ÖPNV, Ausbau des schulischen Angebots) oder soziodemographische Informationen (z. B. Entwicklung der Bevölkerungsstruktur in einer Stadt) sein. Es ist daher von Interesse, wie sich das Bietverhalten, aber auch die individuelle Zahlungsbereitschaft mit den selbsterhobenen Informationen verändert. Hier sind durchaus Zusammenhänge mit den Erwerbsmotiven denkbar.

Zudem ist der Einfluss des vorhandenen Finanzierungsrahmens auf die Zahlungsbereitschaft eines Bieters von Interesse. Es erscheint plausibel, dass die Zahlungsbereitschaft eines Bieters für eine Immobilie von dessen Finanzierungsrahmen abhängig ist. Im Rahmen weiterer Analysen könnte herausgearbeitet werden, ob sich die Zahlungsbereitschaft der Bieter mit steigendem Finanzierungsrahmen erhöht. Daraus ließe sich dann auch ableiten, dass derjenige an der Auktion teilnehmende Bieter, der über den absolut größten Finanzierungsrahmen verfügt,

die Auktion gewinnt. Zudem kann aufgrund der aufgedeckten Zahlungsbereitschaften auf die maximale Größe des Spreads geschlossen werden.

Weitere Forschungsbedarf existiert zudem in Bezug auf die Mikrolage des Objektes. Da diese Daten fehlen, kann keine Aussage über deren Einfluss getätigt werden. Es wäre daher interessant die fehlenden Daten zu erheben und für diese zu kontrollieren.

Unabhängig von den offenen Fragestellungen konnte die Arbeit die Bedeutung des Mindestgebotes herausarbeiten. Die Hypothese, dass das Mindestgebot dem Verkehrswert vermutlich nicht unähnlich ist und die die objekt- und marktspezifischen Faktoren berücksichtigt, wäre daher zu überprüfen. Trifft die Hypothese zu, so kann aus der Arbeit abgeleitet werden, dass der Spread den auktionsspezifischen und persönlichen Faktoren geschuldet ist und dass objekt- und marktspezifische Faktoren ausscheiden. Es bleibt allerdings offen, ob die Auktion mit all ihren Parametern den Spread dominiert oder die persönlichen Präferenzen der Bieter letztendlich maßgeblich für den Spread sind. Auch aus dieser Fragestellung lässt sich weiterer Forschungsbedarf ableiten.

Literaturverzeichnis

- Adam, M. T. P. / Krämer, J. / Müller, M. B. (2015):** Auction Fever! How time Pressure und Social Competition Affect Bidders' Arousal and Bids in Retail Auctions, in: *Journal of Retailing*, pp. 468–485.
- Akaike, H. (1974):** A New Look at Statistical Model Identification, in: *IEEE Transactions on Automatic Control*, Vol. AC-19, No. 6, pp. 716–723.
- Allen, M. T. (2001):** Discounts in Real Estate Prices: Evidence from South Florida, in: *The Appraisal Journal*, January 2001, pp. 38–42.
- Amidu, A.-R. / Aluko, B. T. / Oyedele, J. B. (2008):** Price formation in residential property market: evidence from FGLP auction in Nigeria, in: *Property Management*, Vol. 26, pp. 228–240.
- Amrhein, V. / Greenland, S. / McShane, B. (2019):** Retire statistical significance, in: *Nature*, Vol 567, pp. 305–307.
- Anscombe, f.J. (1961):** Examination of Residuals, *Proc. Fourth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Vol. 1 (Univ. of Calif. Press, 1961), pp. 1–36.
- Arnold, M. A. / Lippman, S. A. (1995):** Selecting an Selling Institution: Auction versus Sequential Search, in: *Economic Inquiry*, 33, pp. 1–23.
- Ashenfelter, O. / Genesove, D. (1992):** Testing for Price Anomalies in Real Estate Auctions, in: *American Economic Review*, 82(2), pp. 501–505.
- Assenmacher, W. (2002):** *Einführung in die Ökonometrie*, 6. Auflage, München, Wien, Oldenburg.
- Backhaus, K. / Erichson, B. / Plinke, W. / Weiber, R. (2015):** *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*, 14. Auflage, Berlin, Heidelberg.
- Bajaj, M. / Denis, D. D. / Ferris, S. P. / Sarin, A. (2001):** Firm Value and Marketability Discounts, in: *Journal of corporate law*, S. 89–115.
- Bajari, B. / McMillan, R. / Tadelis, S. (2003):** Auction versus Negotiations in Procurement: An Empirical Analysis, in: *NBER Working Paper Serie*, #9757.
- Barlevy, G. / Veronesi, P. (2000):** Information Acquisition in Financial Markets, in: *Review of Economic Studies*, No. 67, pp. 79–90.

- Belsley, D. A. / Kuh, E. / Welsch, R. E. (1980):** Regression Diagnostics – Identifying Influential Data and Sources of Collinearity, New York u. a.
- Berninghaus, S. K. / Ehrhardt, K.-M. / Güth, W. (2010):** Strategische Spiele, 3. Auflage, Berlin, Heidelberg.
- Blüml, A. (2014):** Immobilienwirtschaftliche Investmentstile. Eine theoretische und empirische Untersuchung am Beispiel der Präferenzstrukturen institutioneller Immobilieninvestoren, Dissertation, Regensburg.
- Bone-Winkel, St. (1994):** Das strategische Management von offenen Immobilienfonds. Unter besonderer Berücksichtigung der Projektentwicklung von Gewerbeimmobilien, in: Schriften zur Immobilienökonomie, Band 1, Köln.
- Bone-Winkel, St. / Focke, Ch. / Schulte, K.-W. (2016):** Begriff und Besonderheit der Immobilie als Wirtschaftsgut, in: Schulte, K.-W. / Bone-Winkel, St. / Schäfers, W. (Hrsg.): Immobilienökonomie, Band I, Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 5. Auflage, München, S. 3–25.
- Boone, A. L. / Mulherin, J. H. (2007):** How Are Firms Sold? In: Journal of Finance, 62(2), pp. 847–875.
- Bortz, J / Döring, N. (2006):** Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler, 4. Auflage, Berlin und Heidelberg.
- Brannman, L. / Klein, J. D. / Weiss, L. W. (1987):** The Price Effect of Increased Competition in Auction Markets, in: The Review of Economic and Statistics, pp. 24–32.
- Brauer, K.-U. (2017):** Einführung in die Immobilienwirtschaft, in: Brauer, K.-U. (Hrsg.): Grundlagen der Immobilienwirtschaft, 9. Auflage, Wiesbaden, S. 5–60.
- Breusch, T. S. / Pagan, A. R. (1979):** A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation, in: Econometrica, Vol. 47, No. 5, pp. 1287–1294.
- Bulow, J. / Klemperer, P (1996):** Auction versus Negotiations, in: The American Economic Review, 86(1): pp. 180–194.
- Bulow, J. / Klemperer, P (2009):** Why Do Sellers (Usually) Prefer Auctions?, in: The American Economic Review, 99(4), pp. 1544–1575.
- Burns, P. (1985):** Market Structure and Buyer Behaviour. Price Adjustment in a Multi-Object Progressive Oral Auction, in: Journal of Economic Behaviour and Organization, No. 6, S. 275–300.

- Cameron, A. C. / Miller, D. L. (2015):** A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference, in: *Journal of Human Resources*, 50(2), pp. 317–372.
- Cameron, A. C. / Trivedi, P. K. (2005):** *Microeconometrics. Methods and applications*, Cambridge.
- Capozza, D. / Seguin, P (1996):** Expectations, Efficiency, and Euphoria in the Housing Market, in: *Regional Science and Urban Economics*, No. 26, pp. 369–386.
- Chau, K. W. / Wong, S. K. / Yiu, C. Y. / Tse, Maurice K. S. / Pretorius, Frederik I. H. (2010):** Do Unexpected Land Auction Outcomes Bring New Information to the Real Estate Market?, in: *Journal of Real Estate Finance and Economics*, pp. 480–496.
- Chaffe III, D. B. H. (1993):** Option Pricing as a Proxy for Discounts for Lack of Marketability in Private Company Valuations, in: *Business Valuation Review*, pp. 182–188.
- Chow, L. C. / Hafalir, I. E. / Yavas, A. (2015):** Auction versus Negotiated Sale: Evidence from Real Estate Sales, in: *Real Estate Economics*, Vol. 43, pp. 432–470.
- Cohen, J. (1988):** *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd Edition, Hoboken.
- Cook, R. D. (1977):** Detection of Influential Observation in Linear Regression, in: *Technometrics*, Vol. 19, No. 1, pp. 15–18.
- Crown, W. H. (1998):** *Statistical models for the social and behavioral sciences. Multiple regression and limited-dependent variable models*, Westport.
- Dasgupta, P / Maskin, E. (2000):** Efficient Auctions, in: *Quarterly Journal of Economics*, pp. 341–388.
- Dasso, J. / Shilling, J. D. / Ring, A. A. (1995):** *Real Estate*, Englewood Cliffs.
- Dhrymes, P. J. (1986):** Limited Dependent Variables, in: Griliches, Z. / Intriligator, M. D. (Hrsg): *Handbook of Econometrics*, Volume 3, pp.
- Diamantopoulos, A. / Riefler, P. (2008):** Formative Indikatoren: Eine Anmerkung zu ihrer Art, Validität und Multikollinearität, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Nr. 78(11), S. 1183–1196.
- DiPasquale / Wheaton (1992):** The Markets für Real Estate Assets and Space: A Conceptual Framework, in: *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, V20,1, pp. 181–197.
- DiPasquale, D. / Wheaton, W. C. (1996):** *Urban Economics and Real Estate Markets*, Englewood Cliffs, New Jersey.

- Donner, H. / Song, H.-S. / Wilhelmsson, M. (2016):** Forced Sales and their Impact on Real Estate Prices, in: *Journal of Housing Economics*, No. 34, pp. 60–68.
- Dotzour, M. G. / Moorhead, G. / Winkler, D. T. (1998):** The Impact of Auctions on Residential Sales Prices in New Zealand, in: *Journal of Real Estate Research*, 16(1), pp. 57–71.
- Eekhoff, J. (2002):** *Wohnungspolitik*, 2. Auflage, Tübingen.
- Eichstädt, T. (2008):** Einsatz von Auktionen im Beschaffungsmanagement. Erfahrungen aus der Einkaufspraxis und die Verbreitung auktionstheoretischer Konzepte, Wiesbaden.
- Elsinger, H. / Schmidt-Dengler, P. / Zulehner, Ch. (2016):** Competition in Treasury Auctions, SAFE Working Paper, No. 127, Goethe Universität Frankfurt
- Engelbrecht-Wiggans, R. (1983):** An Introduction to the Theory of Bidding for an Single Object, in: Engelbrecht-Wiggans, R. / Shubik, M. / Stark, R. M. (Hrsg.): *Auction, Bidding and Contracting*, New York, USA, pp. 53–105.
- Engelbrecht-Wiggans, R. (1996):** Auctions with Noncompetitive Sale, in: *Games and Economic Behavior*, 16, pp. 54–64.
- Fahrmeier, L. / Kneib, Th. / Lang, St. (2009):** *Regression. Modelle, Methoden und Anwendung*, 2. Auflage, Berlin und Heidelberg.
- Fama, E. f. (1970):** Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, in: *Journal of Finance*, Vol. 25, Issue 2, May 1970, pp. 383–417.
- Fama, E. f. (1991):** Efficient Capital Markets II, in: *Journal of Finance*, Vol XLVI, No. 5, December 1991, pp. 55–60.
- Fabrizi, S. / Lippert, S. / Puppe, C. / Rosenkranz, S. (2016):** Manufacturer suggested Retail Prices, loss aversion and competition, in: *Journal of Economic Psychology*, Vol. 53, pp. 141–153.
- Finicelli, A. (2007):** House Price Developments and Fundamentals in the United States, Occasional Paper No. 7, Bank of Italy.
- Francke, H.-H. (2008):** Immobilien als Vermögensgüter und Besonderheiten von Immobilieninvestitionen, in: Schulte, K.-W. (Hrsg.): *Immobilienökonomie*, Band IV, Volkswirtschaftliche Grundlagen, München, S. 30–41.
- Francke, H.-H. (2011):** Immobilienbewertung im Lichte rationaler Kapitalanlageentscheidungen, in: Francke, H.-H. / Rehkugler, H. (Hrsg.): *Immobilienmärkte und Immobilienbewertung*, 2. Auflage, München, S. 403–415.

- Frankel, J. A. / Froot, K. A. (1986):** Understanding the US Dollar in the Eighties: The Expectations of Chartists and Fundamentalists, in: *Economic Record, Supplement „Exchange rates and the economy“* (1986), pp. 24–38.
- Frankel, J. A. / Froot, K. A. (1990):** Chartists, Fundamentalists, and Trading in the Foreign Exchange Market, in: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 80 (1990), pp. 181–185.
- Gan, Q. (2013):** Optimal Selling Mechanism, Auction Discounts and Time on Market, in: *Journal of Real Estate Economics*, Vol. 41, pp. 342–383.
- Garcia, D. / Sangiorgi, F. / Urošević, B. (2007):** Overconfidence and market efficiency with heterogeneous agents, in: *Economic Theory*, No. 30, pp. 313–336.
- Gardner, K. J. v. / Shah, Ch. (2002):** Exact interpretation of dummy variables in semi-logarithmic equations, in: *Econometrics Journal*, Vl. 5, pp. 149–160.
- Gay, S. / Zang, A. T. (2014):** Expertise Value add in the Real Estate Market, *Kreisman Working Papers Series in Housing Law and Policy*, No. 20.
- Gondring, H. (2013):** *Immobilienwirtschaft, Handbuch für Studium und Praxis*, 3. Auflage, München.
- Gondring, H. / Wagner, T. (2010):** *Real Estate Asset Management, Handbuch für Studium und Praxis*. München.
- Greene, W. H. (1990):** *Econometric Analysis*, New York.
- Grégoire, P. (2016):** Unskilled traders, overconfidence and information, in: *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, No. 9, pp. 1–5.
- Grootens, M. (2013):** Bewertung des Betriebsvermögens anhand von branchenspezifischen Bewertungsmethoden, in: *ErbStB – Der Erbschaft-Steuer-Berater*, Heft 7/2013, S. 219–221.
- Grossman, S. J. / Stiglitz, J. E. (1980):** On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, in: *The American Economic Review*, Vol. 70, No. 3, pp. 393–408.
- Halvorsen, R. / Palmquist, R. (1980):** The Interpretation of Dummy Variables in Semi-logarithmic Equations, in: *American Economic Review*, Vol. 70, No. 3, pp. 474–475.
- Han, L. / Strange, W. C. (2014):** Bidding War for Houses, in: *Real Estate Economics*, pp. 1–32.
- Holthausen, R. W. / Verrecchia, R. E. (1990):** The Effect of Informadness and Consensus on Price and Volume Behavior, Vl. 65, No. 1, pp. 191–208.

- Jakob, R. / Pitschke, Ch. (2014):** Behavioral Finance im privaten Immobilienmanagement, in: Die Bank, Heft 07/2014, Köln, S. 50–55.
- Judge, G. G. / Griffiths, W. E. / Hill, R. C. / Lütkepohl, H. / Lee, T.-C. (1985):** The Theory and Practice of Econometrics, New York.
- Kaufmann, L. / Germer, Th. (2004):** Auktionscontrolling – Kapitalwertorientierte Entscheidungsfällung in industriellen Geschäftsbeziehungen, in: Zeitschrift für Management und Controlling, S. 194–195.
- Kleiber, W. (2011):** Immobilienbewertung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Francke, H.-H. / Rehkugler, H. (Hrsg.): Immobilienmärkte und Immobilienbewertung, 2. Auflage, München.
- Kleiber, W. (2018):** Marktwertermittlung nach ImmoWertV, 8. Auflage, Köln.
- Kleiber, W. / Simon, J. (2007):** Verkehrswertermittlung von Grundstücken: Kommentar und Handbuch zur Ermittlung von Verkehrs-, Versicherungs- und Beleihungswerten unter Berücksichtigung von WertV und BelWertV, 5. Auflage, Köln.
- Klemperer, P. (1999):** Auction Theory: A Guide To The Literature, in: Journal of Economic Surveys, Vol. 13, No. 3, pp. 227–286.
- Ko, K. J. / Huang, Z. (2007):** Arrogance can be a virtue: Overconfidence, information acquisition, and market efficiency, in: Journal of Financial Economics, No. 84, pp. 527–560.
- Koenker, R. (2000):** Quantile Regression, o. O.
- Koenker, R. (2005):** Quantile Regression, New York.
- Koenker, R. / Basset, G. (1978):** Regression Quantiles, in: Econometrica, No. 46, pp. 33–50.
- Koenker, R. / Hallock, K. f. (2000):** Quantile Regression. An Introduction, prepared Paper for the Journal of Econometric Perspectives “Symposium on Econometric Tools”, pp. 1–25.
- Koenker, R. / Hallock, K. f. (2001):** Quantile Regression, in: Journal of Economic Perspectives, No. 15(4), pp. 143–156.
- Koenker, R. / Machado, J. A. f. (1999):** Goodness of Fit and Related Inference Process for Quantile Regression, in: Journal of the American Statistical Association, Vol. 94, No. 448, pp. 1296–1310.
- Kohler, U. / Kreuter, f. (2017):** Datenanalyse mit STATA, 5. Auflage, Berlin / Boston.

- Leifeld, Ch. (2014):** Der Einfluss steuerlicher Förderung auf die Investitionsentscheidung bei Wohnimmobilien. Eine finanzwirtschaftliche Analyse der Wohneigentumsbildung unter besonderer Berücksichtigung der Wohn-Riester-Förderung, Freiburg.
- Leopoldsberger, G. / Thomas, M. / Naubreit, P. (2008):** Immobilienbewertung, in: Schulter, K.-W. (Hrsg.): Immobilienökonomie, Band I, Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 4. Auflage, München, S. 453–529.
- Lerbs, O. / Oberst, Ch. / Jorch, M. (2010):** Auswirkungen der Finanz- und Schuldenkrise auf den deutschen Eigenheimsektor, CAWM Discussion Paper No. 33, Institut für Wohnungs- und Siedlungswesen, Centrum für angewandte Wirtschaftsforschung, Münster.
- Long, J. S. (1997):** Regression modes for categorical and limited dependent variables, Thousand Oaks.
- Lusht, K. (1996):** A Comparison of Prices Brought by English Auctions and Private Negotiations, in: Real Estate Economics, 24(4), pp. 517–530.
- Machado, J. A. f. (1993):** Robust Model Selection and M-Estimation. In: Econometric theory, 9 (3), pp. 478–493.
- Maddala, G. (1983):** Limited-dependent and qualitative variables in econometrics. New York.
- Malitte, J. / Schreiber, S. (2019):** Ökonometrie verstehen mit Gretl. Eine Einführung mit Anwendungsbeispielen.
- Mankiw, N. G. / Weil, D. N. (1989):** The baby Boom, the Baby Bust, and the Housing Market, in: Regional Science and Urban Economics, No. 19(2), pp. 235–258.
- Mankiw, N. G. / Taylor (2018):** Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 7. Auflage, Stuttgart.
- Marmolejo-Ramos, f. / González-Burgos, J. (2013):** A Comparison of Various Tests of Univariate Normality on Ex-Gaussian Distributions, in: Methodology, Vol 9(4), pp. 37–149.
- Mayer, C. J. (1995):** A Model of Negotiated Sales Applied to Real Estate Auctions, in: Journal of Urban Economics, 38, pp. 1–22.
- Maxwell, S. E. / Camp, J. C. / Arvey, R. D. (1981):** Measures of strength of association: A Comparative examination, in: Journal of Applied Psychology, No. 66, pp. 525–534.
- McAfee, P. / McMillan, J. (1987):** Auctions and Bidding, in: Journal of Economic Literature, Vol. XXV, June 1987, pp. 699–738.

- Melly, B. (2006):** Applied quantile regression, Dissertation, Universität St. Gallen, St. Gallen.
- Metzner, S. (2018):** Erklärung und Prognose von Wohnungsmieten, Bestimmung wesentlicher Einflussfaktoren mittels Korrelationsanalyse, Leipzig und Zug.
- Milgrom, P. R. (1987):** Auction Theory. Advances in Economic Theory, Fifth World Congress, T. Bewley, ed London: Cambridge University Press, pp. 1–32.
- Miller, Edward, M. (1977):** Risk, Uncertainty and Divergence of Opinion, in: The Journal of Finance, Vol. 32, No. 4, pp. 1151–1168.
- Moll-Amrein, M. (2009):** Der Liegenschaftszinssatz in der Immobilienwertermittlung und seine institutionelle Implementierung : Ein deutscher Sonderweg, Wiesbaden.
- Moulton, B. R. (1986):** Random Group Effects and the Precision of Regression Estimates, in: Journal of Econometrics, No. 32, pp. 385–397.
- Okada, K. (2013):** Is Omega Squared Less Biased?: A Comparison Of Three Major Effect Size Indices In One-Way ANOVA, in: Behaviormetrika, No. 40(2), pp. 129–147.
- Ong, S. E. / Lusht, K. / Mak, C. Y. (2005):** Factors Influencing Auction Outcomes: Bidder Turnout, Auction Houses and Market Conditions, in: Journal of Real Estate Research, Vol. 27, No. 2, pp. 177–191.
- Ooi, J. T. L. / Sirmans, C. f. / Turnbull, G. K. (2006):** Price Formation Under Small Numbers Competition: Evidence Form Land Auctions in Singapore, in: Real Estate Economics, Vol. 34, pp. 51–76.
- Pástor, L. / Stambaugh, R. f. (2001):** Liquidity Risk an Expected Stock Returns, Working Paper, University of Chicago, Chicago.
- Petersen, H. / Schnoor, J. / Seitz, W. / Vogel, R. R. (2013):** Verkehrswertermittlung von Immobilien, 2. Auflage, Stuttgart.
- Phyrr, St. A. / Cooper, J. R. / Wofford, L. E. / Kapplin, St. D. / Lapidés, P. D. (1989):** Real Estate Investment. Strategy, Analysis, Decisions. 2. Auflage, New York.
- Poddig, T. / Dichtl, H. / Petermeier, K. (2008):** Statistik, Ökonometrie, Optimierung. Methoden und ihre praktische Anwendung in Finanzanalyse und Portfoliomanagement, 4. Vollständig überarbeitete Auflage, Bad Soden.
- Poterba, J. M. (1992):** Taxation and Housing: Old Questions, New Answers, in: American Economic Review, No. 82 (2), pp. 237–242.

- Puppe, C. / Rosenkranz, S. (2011):** Why Suggest Non-Binding Retail Prices?, in: *Economica*, Vol. 78, pp. 317–329.
- Quan, D. C. (1994):** Real Estate Auction: A Survey of Theory and Practice, in: *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 9, pp. 23–94.
- Quan, D. C. (2002):** Market Mechanism Choice and Real Estate Disposition: Search versus Auction, in: *Real Estate Economics*, 30(3), pp. 365–384.
- Ramsey, J. B. (1969):** Test for Specification Errors in Classical Linear Least-Squares Regression Analysis, in: *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, Vol. 31, No. 2, pp. 350–371.
- Ramsey, J. B. / Alexander, A. (1984):** The Econometric approach to Business-Cycle Analysis Reconsidered, in: *Journal of Macroeconomics*, Vol. 6, No. 6, pp. 347–355.
- Razali, N. M. / Wah, Y. B. (2011):** Power Comparison of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests, in: *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, Vol. 2, No. 1, pp. 21–33.
- Rebitzer, D. (2011):** Anlageformen, generelle Aspekte der Immobilieninvestition sowie Immobilieninvestoren, in: Schäfer, J. und Conzen, G. (Hrsg.): *Praxishandbuch der Immobilien-Investition. Anlageformen, Ertragsoptimierung, Risikominimierung*, 2. Auflage, München, S. 1–39.
- Rehkugler, H. (2011):** Kapitalanlagen in Immobilien – Das Anlagespektrum, in: Francke, H.-H. / Rehkugler, H. (Hrsg.): *Immobilienmärkte und Immobilienbewertung*, 2. Auflage, München, S. 3–20.
- Rehkugler, H. / Rombach, T. (2020):** Preisblasen auf Wohnimmobilienmärkten, in: Francke, H.-H. / Rehkugler, H. / Raffelhüschen, B. / Wölflle, M. (Hrsg.): *Immobilienmärkte und Immobilienbewertung*, 3. Auflage, München, S. 191–252.
- Rehkugler, H. / Erbil, T. / Jandl, J.-O. / Rombach, T. (2012):** Energetische Sanierung von Wohngebäuden. Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz, Freiburg.
- Rehkugler, H. (2018):** Verkehrswertgutachten und Auktionspreise – eine Analyse der Abweichungen, in: *Jubiläums-Festschrift 25 Jahre aif*, Freiburg, S. 74–81.
- Rieck, Ch. (2012):** *Spieltheorie. Eine Einführung*, 3. Auflage, Eschborn.
- Ringhut, E. (2004):** *Erwartungsbildung und Preisfindung auf Finanzmärkten*, Frankfurt am Main.

- Röder, K. / Henze, J. / Ludwig, J. (2003):** Der Overconfidence Bias als eine Ursache für den Winner's Curse, in: Der Betrieb, Heft 7, S. 468–472.
- Royston, J. P. (1983):** A Simple Method für Evaluating the Shapiro-Francia W' Test of Non-Normality, in: Journal of the Royal Statistical Society, Series D (The Statistician), Vol 32, No. 3, pp. 291–300.
- Sailer, E. / Bach, H. (2018):** Grundlagen – Unternehmen und Märkte der Immobilienwirtschaft, in: Murfeld, E. (Hrsg.): Spezielle Betriebswirtschaftslehre der Immobilienwirtschaft, 7. Auflage, Hamburg, S. 1–143.
- Sandroni, A. / Squintani, f. (2013):** Overconfidence and symmetric information: The case of insurance, in: Journal of Economic Behavior & Organization, pp. 149–165.
- Simon, J. (2016):** Wertermittlungsverfahren, Köln.
- Shapiro, S. S. / Francia, R. S. (1972):** An Approximate Analysis of Variance Test for Normality, in: Journal of the American Statistical Association, Vol. 67, No. 337, pp. 215–216.
- Shapiro, S. S. / Wilk, M. N. (1965):** An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples), in: Biometrika, Vol. 52, No. 3/4, pp. 591–611.
- Schaper, D. / Moll-Amrein, M. (2016):** Wertermittlungsverfahren. Basiswissen für Einsteiger, Köln.
- Schierenbeck, H. / Wöhle, C. (2016):** Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 19. Auflage, München.
- Schmidheiny, K. (2014):** Clustering in the Linear Model, in: Short Guides to Microeconomics, Universität Basel, S. 1–11.
- Schnelle, P. (2009):** Asset Pricing bei heterogenen Erwartungen, Analyse der Auswirkungen von heterogenen Erwartungen auf Wertpapierpreise und Wertpapierbewegungen, Dissertation, Freiburg.
- Schulze, N. (2004):** Applied Quantile Regression. Microeconomic, Financial and Environmental Analyses, Dissertation, Universität Kiel, Tübingen.
- Schürt, A. (2010):** Synopse Immobilienpreisbeobachtung in Deutschland 2010: Anforderungen – Datengrundlagen – Verfahren – Produkte, Bonn.
- Schwarz, G (1978):** Estimating The Dimension Of A Model, in: The Annals of Statistics, Vol. 6, No. 2, pp. 461–464.

- Sommer, G. / Kröll, R. (2017):** Lehrbuch zur Immobilienbewertung. Verkehrswertermittlung unter Berücksichtigung von ImmoWertV, Sachwertrichtlinie, Vergleichswertrichtlinie und Ertragswertrichtlinie, 5. Auflage, Köln.
- Steinskog, D. S. / Tjøstheim, D. S. / Kvamstø, N. G. (2007):** A Cautionary Note on the Use of Kolmogorov-Smirnov Test for Normality, in: *Monthly Weather Review*, Vol. 135, pp. 1151–1157.
- Stevenson, S. / Young, J. (2002):** Valuation Accuracy: A Comparison of Residential Guide Prices and Auction Results, Working Paper 2002–10.
- Theil, H. (1971):** Prognosen und Entscheidungen. Einführung in Unternehmensforschung und Ökonometrie, New York, St. Louis, London, Sydney.
- Thomas, M. (2002):** Performancemessung im Immobilien-Asset-Management, in: Schulte, K.W. / Achleitner, A.-K. / Schäfers, W. / Knobloch, W. (Hrsg.): *Handbuch Immobilien Banking. Von der traditionellen Immobilien-Finanzierung zum Immobilieninvestmentbanking*, Köln, S. 689–714.
- Thomas, C. J. / Wilson, B. J. (2002):** A Comparison of Auctions and Multilateral Negotiations, in: *RAND Journal of Economics*, 33(1), pp. 140–155.
- Tse, M. K. S. / Pretorius, f. I. H. / Chau, K. W. (2009):** Market Sentiments, Winner's Curse and Bidding Outcome in Land Auctions, in: *Journal of Real Estate Finance and Economics*, No 42, pp. 247–274.
- Veall, M. R. / Zimmermann, K. f. (1994):** Evaluating pseudo R^2 's für binary probit models, in: *Quality and Quantity*, No. 28, pp. 151–164.
- Vogels, M. (1996):** Grundstücks- und Gebäudebewertung – marktgerecht: mit Formeln, Rechenverfahren, Diagrammen, Tabellen und Rechnernutzung, 5. Auflage, Wiesbaden / Berlin.
- von Auer, L. (2016):** Ökonometrie. Eine Einführung, 7. Auflage, Heidelberg, Berlin.
- Wang, R. (1993):** Auctions versus Posted-Price Selling, in: *American Economic Review*, 83(4), pp. 838–851.
- Wasserstein, R. L. / Schirm, A. L. / Lazar, N. A. (2019):** Moving to a World “p < 0,05”, in: *The American Statistician*, Vol. 73, No., S21, pp. 1–19.
- Weber, W. / Streißler, E. (1961):** Erwartungen, Unsicherheit und Risiko, in: Benkrath, E. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Sozialwissenschaften*, zugleich Neuauflage des „Handwörterbuch der Staatswissenschaften“, Band 3, S. 330–339.

- Weigand, Ch. (2019):** Statistik mit und ohne Zufall. Eine anwendungsorientierte Einführung, 3. Auflage, Aachen.
- Werner, A. (2014):** Wachstumsdeterminanten in Deutschland. Quantilsregression und räumliche ökonometrische Analyse regionaler und sektoraler Unterschiede, Dissertation Universität Kassel, Kassel.
- Williams, R. (2020):** Scalar Measures of Fit: Pseudo R2 and Information Measures (AIC & BIC), University of Notre Dame, pp. 1–16.
- Windzio, M. (2013):** Regressionsmodell für Zustände und Ereignisse. Eine Einführung, Wiesbaden.
- Yazici, B. / Yolacan, S. (2007):** A comparison of various tests of normality, in: Journal of Statistical Computation and Simulation, Vol. 77, No. 2, February 2007, pp. 175–183.

Internetquellen

<https://www.asscompact.de/nachrichten/so-alt-sind-deutsche-h%C3%A4user-im-durchschnitt#prettyPhoto>, So alt sind deutsche Immobilien durchschnittlich, Abruf: 26.02.2021.

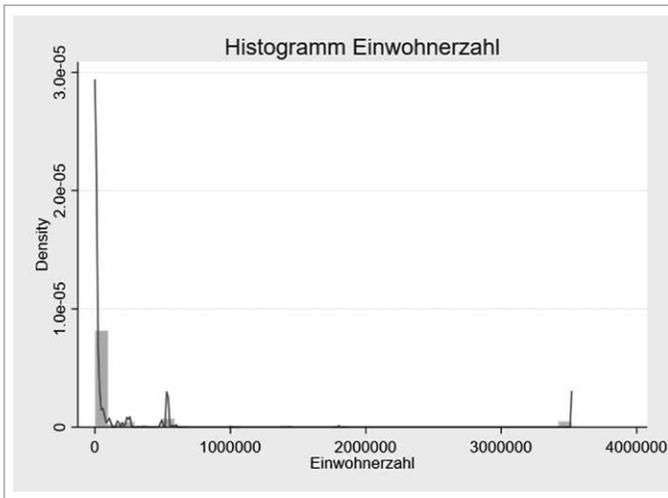
Anhang

Anhang 1:.....	341
Anhang 2:.....	341
Anhang 3:.....	342
Anhang 4:.....	342
Anhang 5:.....	343
Anhang 6:.....	343
Anhang 7:.....	344
Anhang 8:.....	344
Anhang 9:.....	345
Anhang 10:.....	345
Anhang 11:.....	346
Anhang 12:.....	346
Anhang 13:.....	347
Anhang 14:.....	347
Anhang 15:.....	348
Anhang 16:.....	348
Anhang 17:.....	349
Anhang 18:.....	349
Anhang 19:.....	350
Anhang 20:.....	350
Anhang 21:.....	351
Anhang 22:.....	351
Anhang 23:.....	352
Anhang 24:.....	352
Anhang 25:.....	353
Anhang 26:.....	353
Anhang 27:.....	354
Anhang 28:.....	354
Anhang 29:.....	355
Anhang 30:.....	355
Anhang 31:.....	356
Anhang 32:.....	356
Anhang 33:.....	357
Anhang 34:.....	357
Anhang 35:.....	358

Anhang 36:.....	358
Anhang 37:.....	359
Anhang 38:.....	360
Anhang 39:.....	361
Anhang 40:.....	361
Anhang 41:.....	362
Anhang 42:.....	363
Anhang 43:.....	364
Anhang 44:.....	365
Anhang 45:.....	366
Anhang 46:.....	367
Anhang 47:.....	368
Anhang 48:.....	369
Anhang 49:.....	370
Anhang 50:.....	371
Anhang 51:.....	372
Anhang 52:.....	373
Anhang 53:.....	374
Anhang 54:.....	375
Anhang 55:.....	376
Anhang 56:.....	377
Anhang 57:.....	378
Anhang 58:.....	379
Anhang 59:.....	380
Anhang 60:.....	381
Anhang 61:.....	382
Anhang 62:.....	383
Anhang 63:.....	384
Anhang 64:.....	385
Anhang 65:.....	386
Anhang 66:.....	387
Anhang 67:.....	388
Anhang 68:.....	389
Anhang 69:.....	390
Anhang 70:.....	391
Anhang 71:.....	392
Anhang 72:.....	393

Anhang 73:.....	394
Anhang 74:.....	395
Anhang 75:.....	396
Anhang 76:.....	397
Anhang 77:.....	398
Anhang 78:.....	399
Anhang 79:.....	400
Anhang 80:.....	401
Anhang 81:.....	402
Anhang 82:.....	402
Anhang 83:.....	403
Anhang 84:.....	404

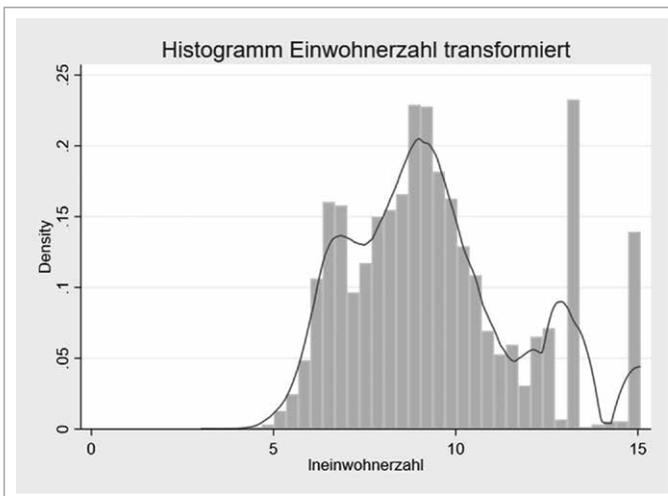
Anhang 1:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 24: Histogramm Einwohnerzahl

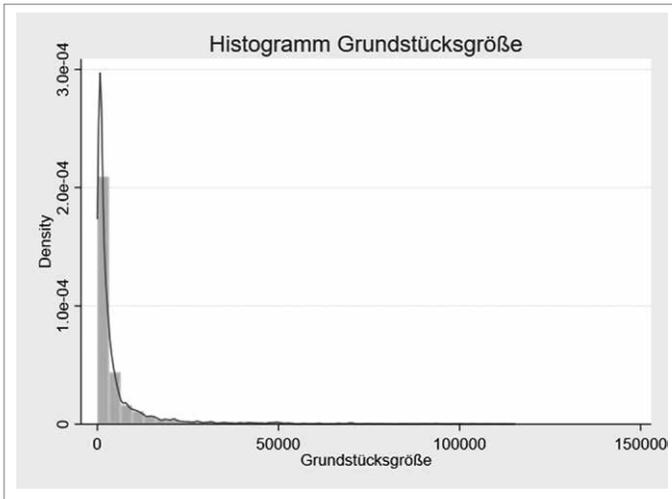
Anhang 2:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 25: Histogramm Einwohnerzahl transformiert

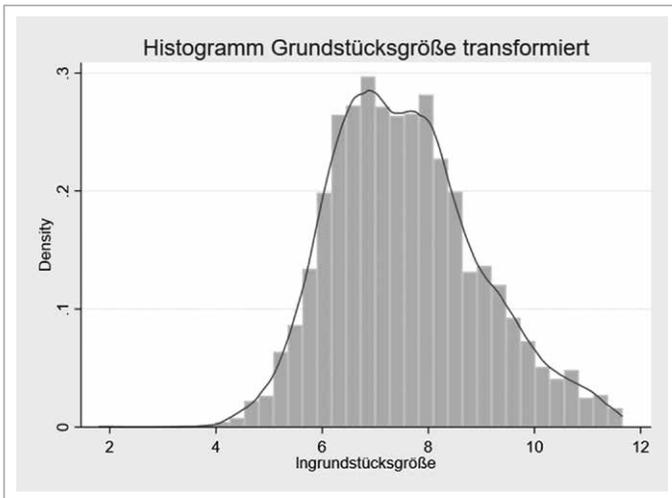
Anhang 3:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 26: Histogramm Grundstücksgröße

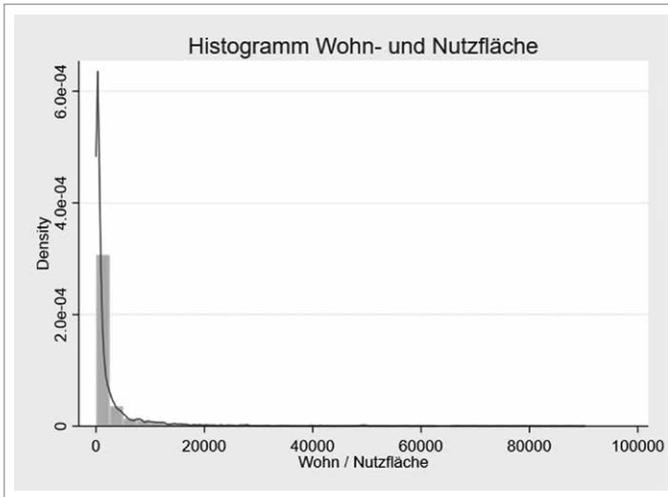
Anhang 4:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 27: Histogramm Grundstücksgröße transformiert

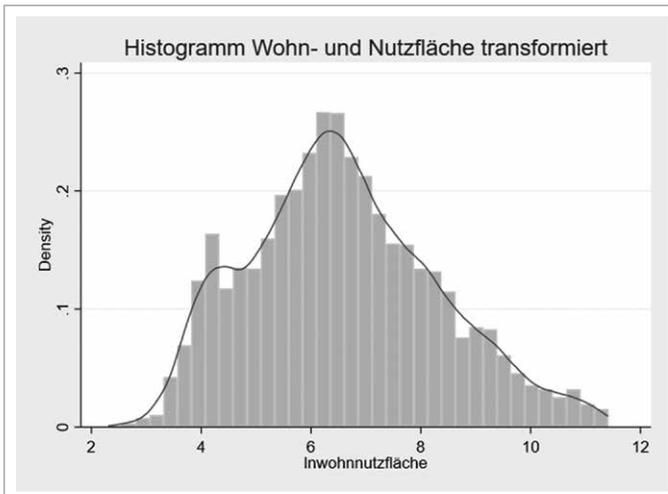
Anhang 5:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 28: Histogramm Wohn-/Nutzflächen

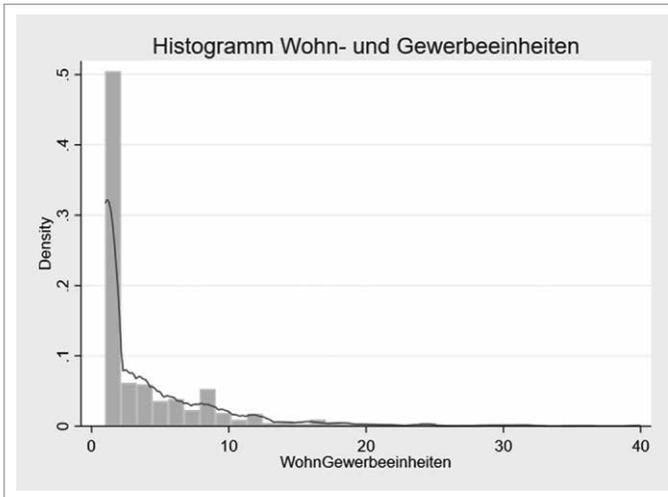
Anhang 6:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 29: Histogramm Wohn-/Nutzfläche transformiert

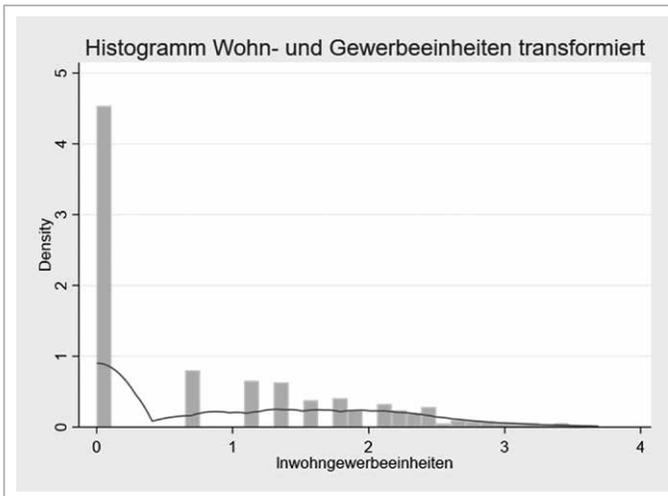
Anhang 7:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 30: Histogramm Wohn-/Gewerbeeinheiten

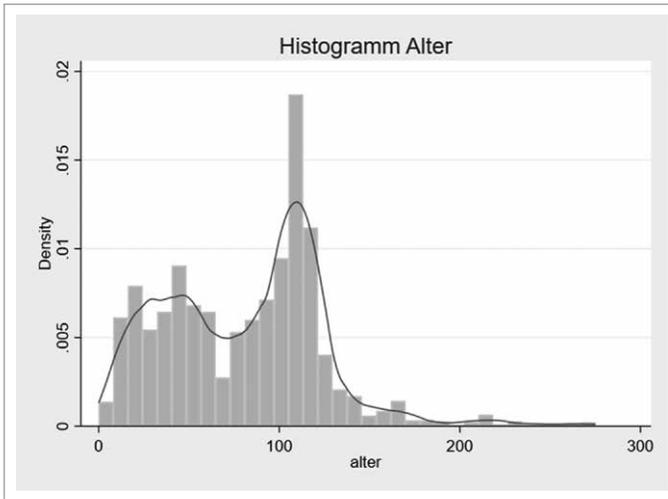
Anhang 8:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 31: Histogramm Wohn-/Gewerbeeinheiten transformiert

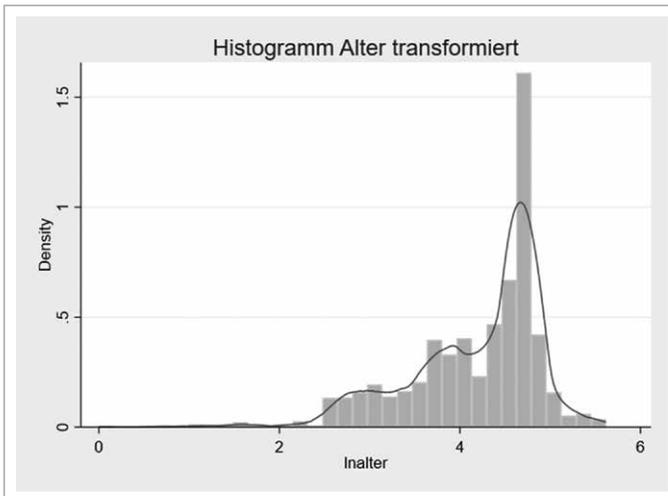
Anhang 9:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 32: Histogramm Alter

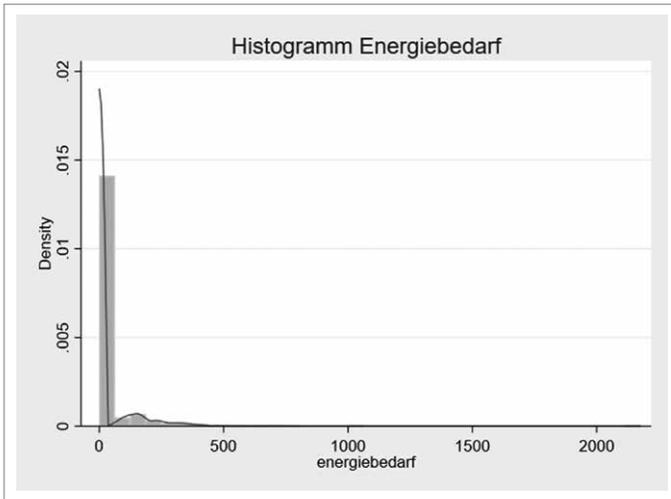
Anhang 10:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 33: Histogramm Alter transformiert

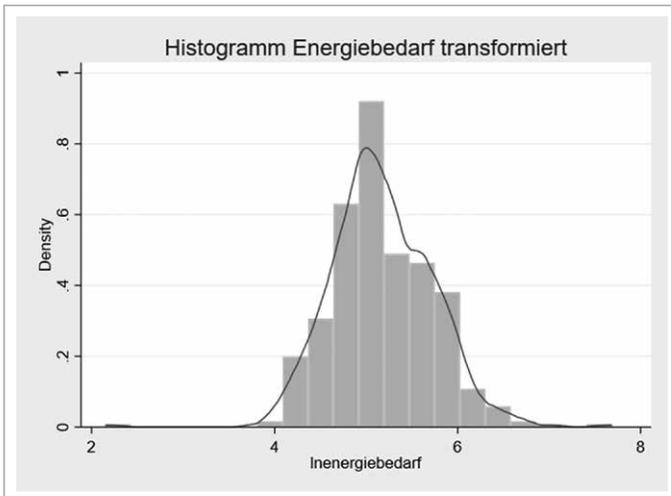
Anhang 11:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 34: Histogramm Energiebedarf

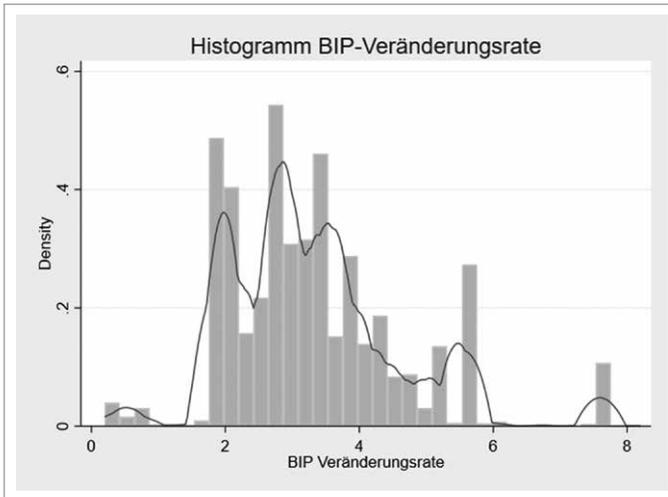
Anhang 12:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 35: Histogramm Energiebedarf transformiert

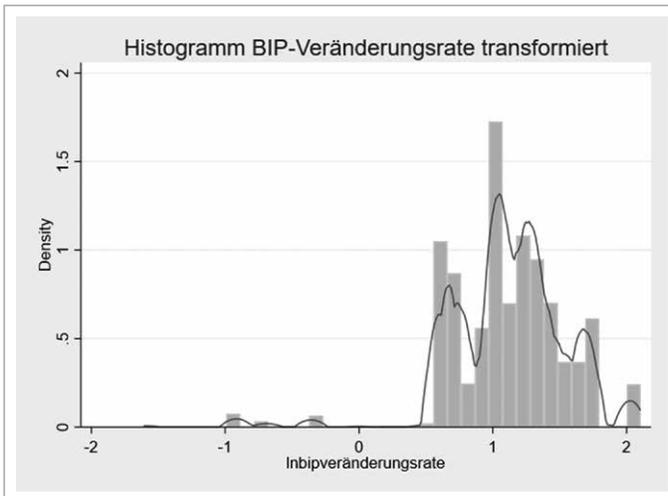
Anhang 13:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 36: Histogramm BIP-Veränderungsrate

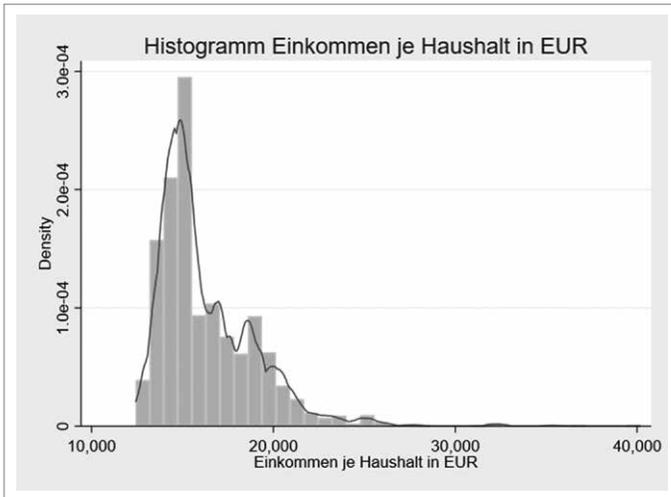
Anhang 14:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 37: Histogramm BIP-Veränderungsrate transformiert

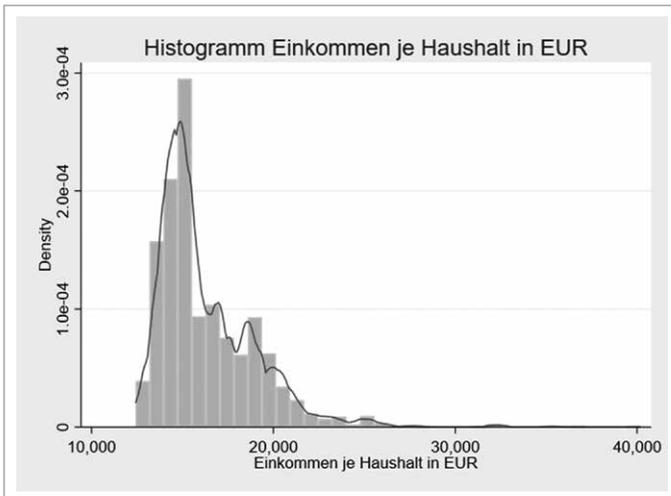
Anhang 15:



Quelle: Eigene Darstellung.

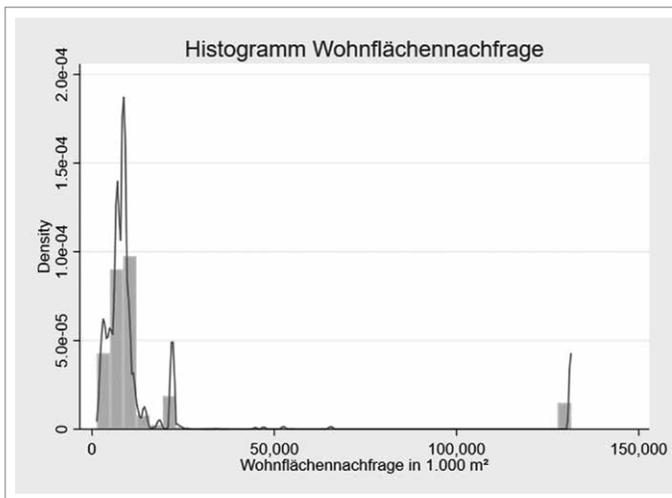
Abbildung 38: Histogramm Einkommen je Haushalt in EUR

Anhang 16:



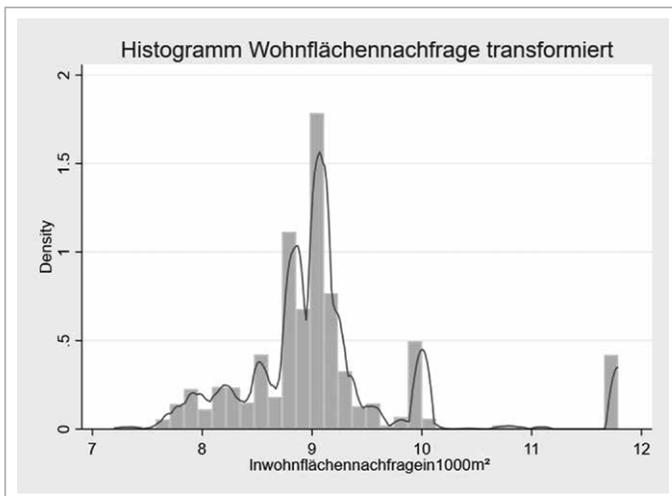
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 39: Histogramm Einkommen je Haushalt in EUR transformiert

Anhang 17:

Quelle: Eigene Darstellung.

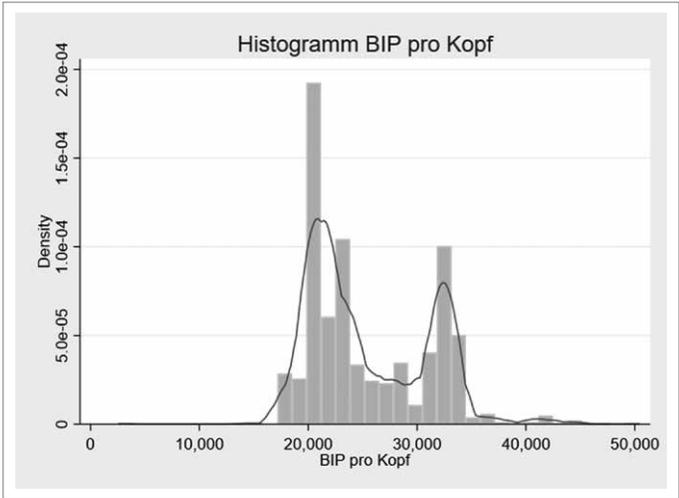
Abbildung 40: Histogramm Wohnflächennachfrage in 1.000 m²

Anhang 18:

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 41: Histogramm Wohnflächennachfrage in 1.000 m² transformiert

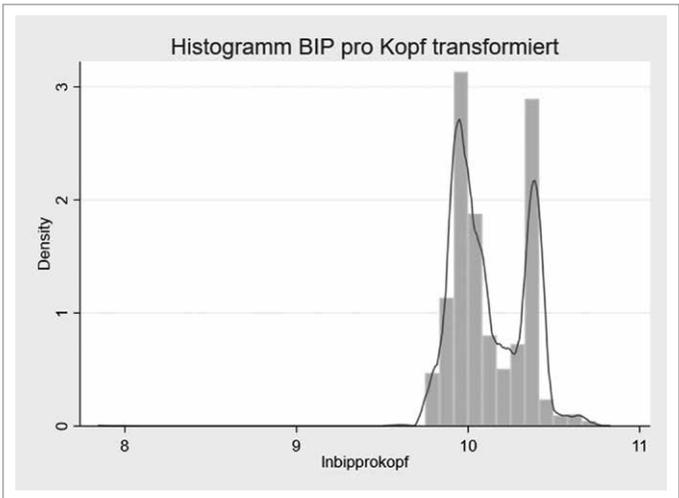
Anhang 19:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 42: Histogramm BIP pro Kopf

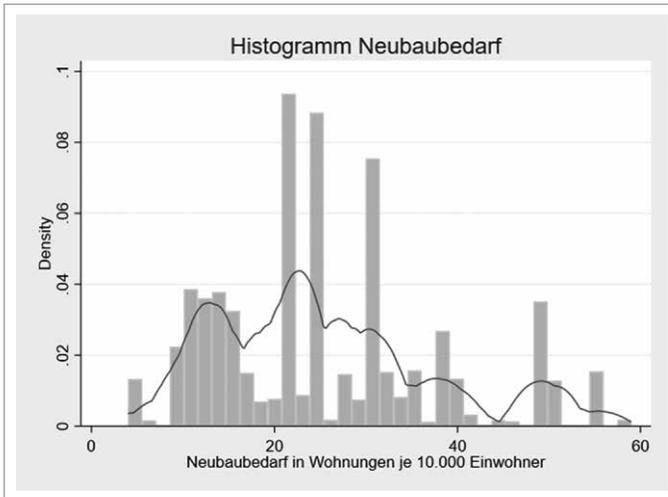
Anhang 20:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 43: Histogramm BIP pro Kopf transformiert

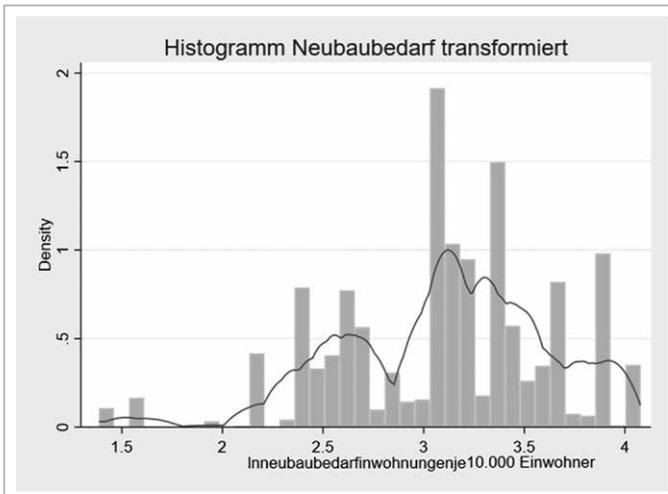
Anhang 21:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 44: Histogramm Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner

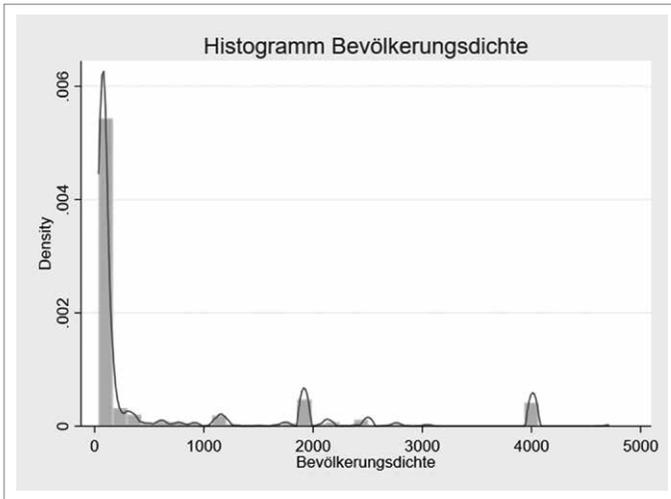
Anhang 22:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 45: Histogramm Neubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner transformiert

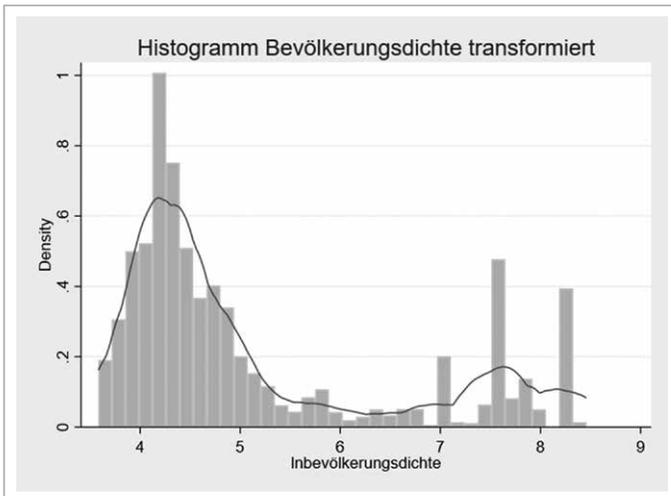
Anhang 23:



Quelle: Eigene Darstellung.

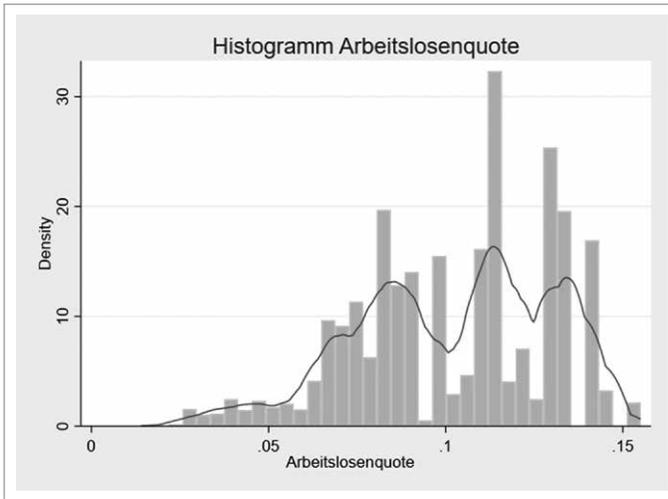
Abbildung 46: Histogramm Bevölkerungsdichte

Anhang 24:



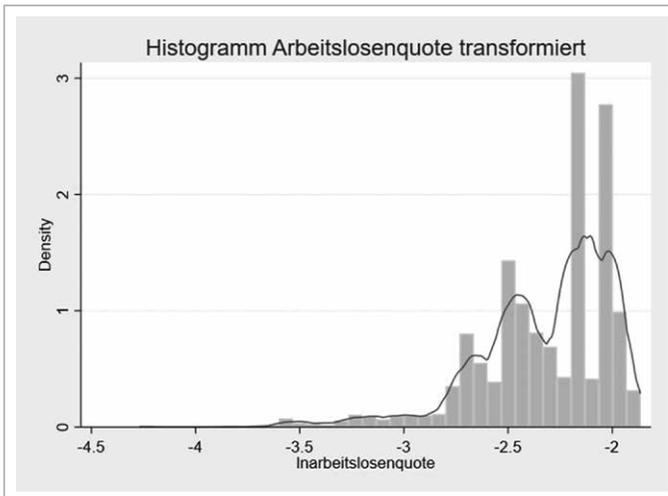
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 47: Histogramm Bevölkerungsdichte transformiert

Anhang 25:

Quelle: Eigene Darstellung.

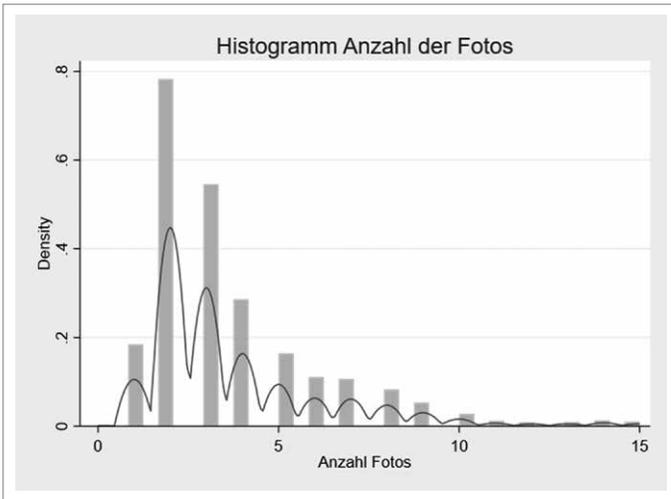
Abbildung 48: Histogramm Arbeitslosenquote

Anhang 26:

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 49: Histogramm Arbeitslosenquote transformiert

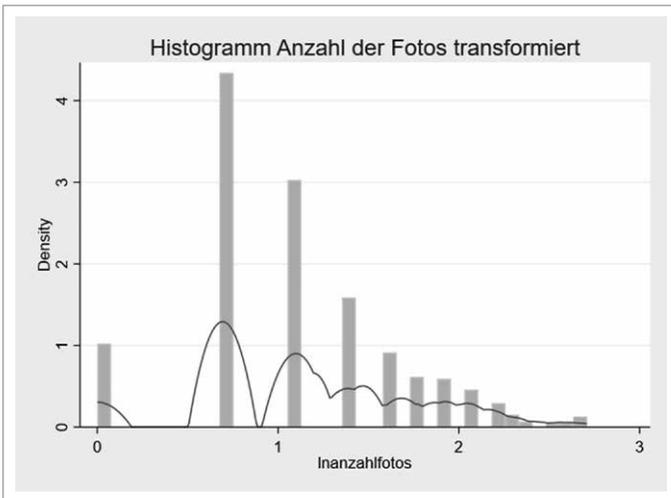
Anhang 27:



Quelle: Eigene Darstellung.

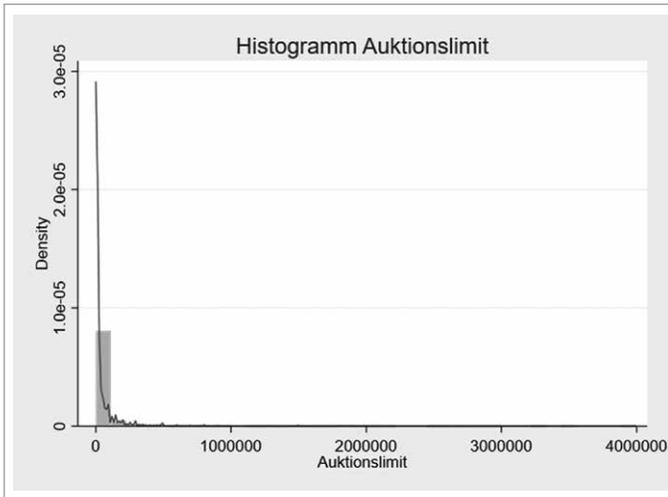
Abbildung 50: Histogramm Anzahl Fotos

Anhang 28:



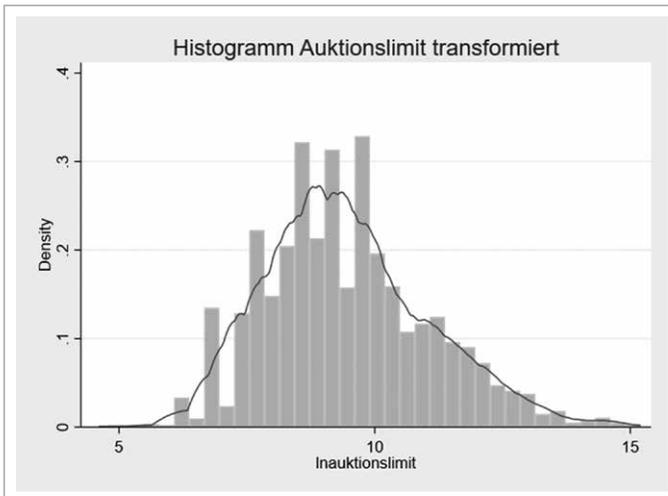
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 51: Histogramm Anzahl Fotos transformiert

Anhang 29:

Quelle: Eigene Darstellung.

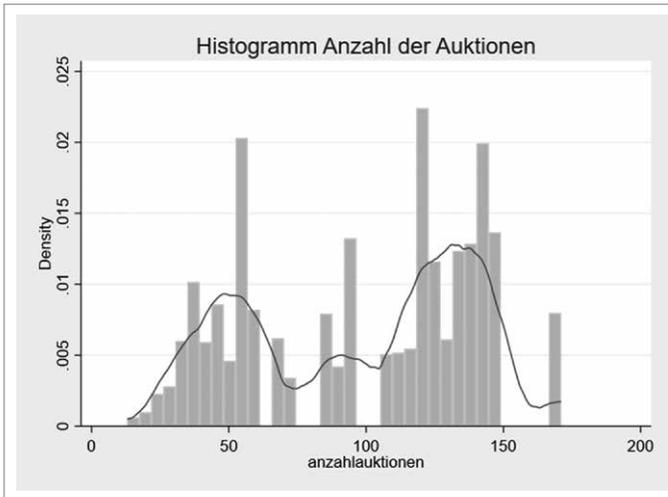
Abbildung 52: Histogramm Auktionslimit

Anhang 30:

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 53: Histogramm Auktionslimit transformiert

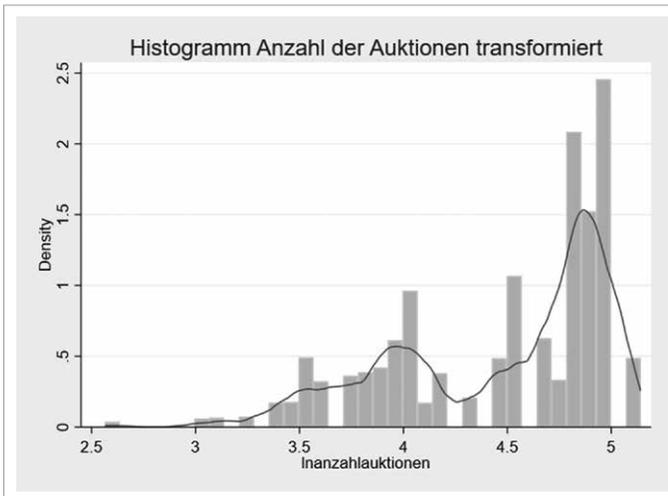
Anhang 31:



Quelle: Eigene Darstellung.

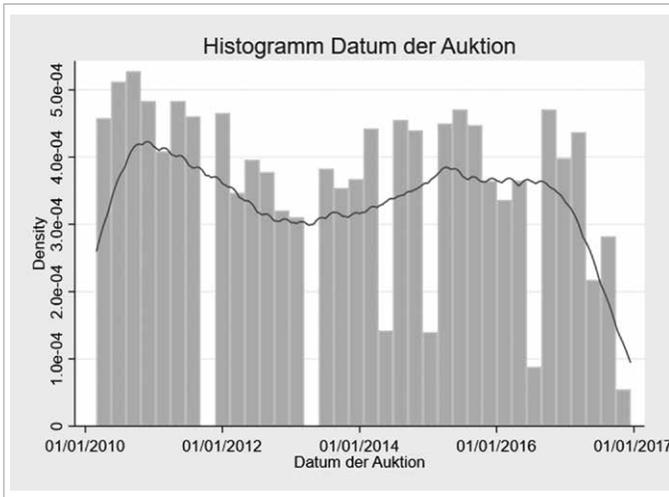
Abbildung 54: Histogramm Anzahl Auktionen an einem Tag

Anhang 32:



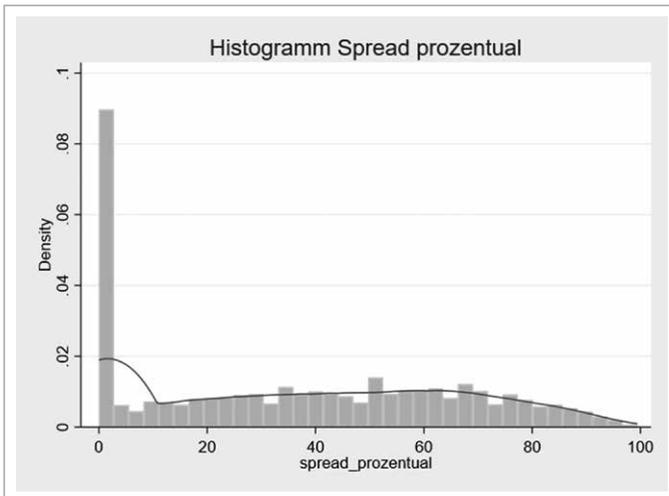
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 55: Histogramm Anzahl Auktionen an einem Tag transformiert

Anhang 33:

Quelle: Eigene Darstellung.

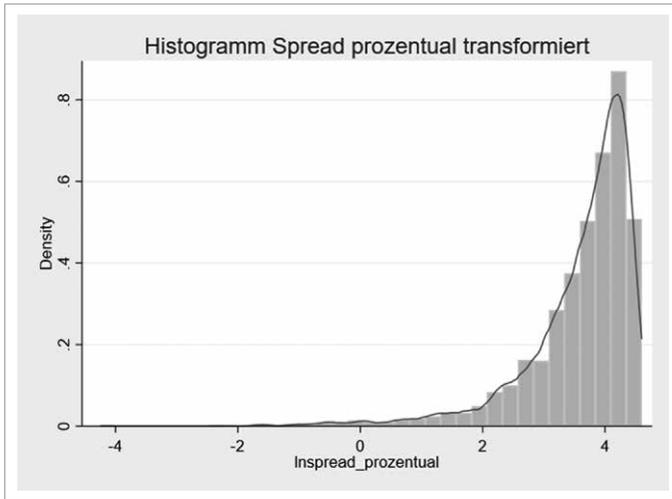
Abbildung 56: Histogramm Datum der Auktion

Anhang 34:

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 57: Histogramm Spread prozentual

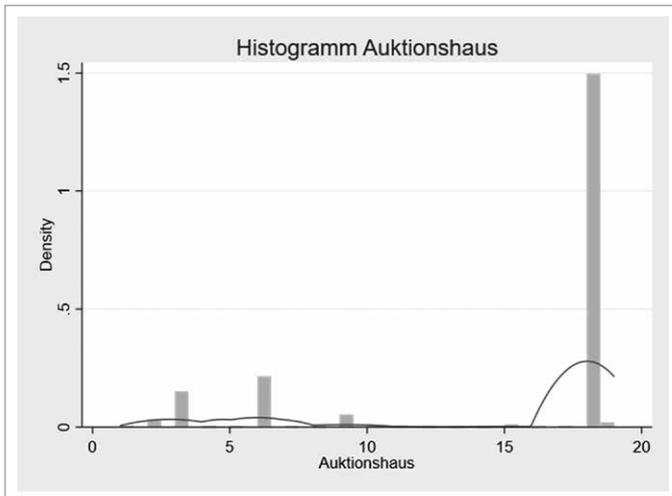
Anhang 35:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 58: Histogramm Spread prozentual transformiert

Anhang 36:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 59: Histogramm Auktionshaus/Versteigerer

Anhang 37:

	Bundesland	Landkreis	Objektart	InGeschosse	unterkellert	vermietet/verpachtet
Bundesland	1,0000					
Landkreis	-0,0109	1,0000				
Objektart	0,1454	0,0371	1,0000			
InGeschosse	0,2539	-0,0020	0,2439	1,0000		
Unterkellert	-0,2323	-0,0537	-0,3439	-0,2145	1,0000	
Vermietet/verpachtet	0,0134	-0,0015	0,1316	0,0224	0,1477	1,0000
Denkmalschutz	-0,2041	0,0436	-0,1096	-0,2958	0,2179	-0,0310
Erbbaurecht	0,0366	-0,0243	0,0574	0,0314	-0,0167	0,0261
Lage	0,1833	0,0560	0,2395	0,2231	-0,3793	-0,1162
Ausstattungsstandard	-0,0361	0,0456	0,0586	-0,0298	-0,1063	-0,0781
Instandhaltungszustand	0,0113	-0,0633	0,0210	0,2076	0,0850	0,1896
Dachform	0,0842	-0,0723	0,2787	0,0413	-0,1244	0,0438
InEinwohnerzahl	0,0370	0,3754	0,1331	0,1656	-0,2243	-0,0447
Alter kategorisiert	0,0876	-0,0530	0,2207	0,2535	-0,0623	0,1166
Energiebedarf kategorisiert	0,0064	-0,0435	0,0485	-0,0776	-0,0797	-0,0764
InGrundstücksgröße	-0,1306	-0,0625	-0,3547	-0,1975	0,2369	-0,0656
InWohn-/Nutzfläche	-0,0959	-0,0698	-0,3379	0,5767	0,3970	0,0799
Wohn-/Gewerbeeinheiten kategorisiert	0,1756	0,0399	0,4405	0,6329	-0,1015	-0,1729
InWohnflächernachfrage in 1.000 m²	-0,1819	0,3401	0,0850	-0,0197	-0,1019	-0,0395
Zinsniveau	0,0619	0,0903	0,0733	0,1575	-0,1094	0,0103
BIP-Veränderungsrate	-0,0454	0,0818	0,0560	0,2008	-0,0104	0,0587
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,3668	-0,1362	-0,0427	-0,1119	-0,0174	0,0412
InBIP pro Kopf	-0,0384	0,3397	0,1132	0,0553	-0,1257	0,0014
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	-0,4324	0,0927	-0,0843	-0,1801	0,0923	0,0129
Leerstandsquote	0,5751	-0,0812	0,0767	0,2888	0,0122	0,0230
InBevölkerungsdichte	0,0782	0,4775	0,1790	0,1114	-0,2590	-0,0448
Arbeitslosenquote	0,0697	0,4005	-0,0008	-0,0990	0,0106	-0,0532

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 152: Korrelationsmatrix der Variablen I

Anhang 38:

	Denkmalschutz	Erbaurecht	Lage	Ausstattungsstandard	Instandhaltungszustand	Dachform
Denkmalschutz	1,0000					
Erbaurecht	-0,0172	1,0000				
Lage	-0,1393	-0,0391	1,0000			
Ausstattungsstandard	-0,0160	-0,0113	0,0550	1,0000		
Instandhaltungszustand	-0,1160	0,0764	-0,0781	-0,4317	1,0000	
Dachform	-0,0631	0,0878	0,0169	0,0426	0,0677	1,0000
InEinwohnerzahl	-0,1150	-0,0668	0,3567	0,1451	-0,1509	-0,0810
Alter kategorisiert	-0,3095	0,0591	0,0102	-0,1147	0,3277	0,2171
Energiebedarf kategorisiert	0,0630	-0,0117	0,0689	0,0248	-0,0508	-0,0095
InGrundstückgröße	0,1019	0,0124	-0,3894	0,0446	-0,0481	-0,1420
InWohn-/Nutzfläche	0,0455	0,0080	-0,4207	-0,0311	0,1443	-0,1509
Wohn-/Gewerbeeinheiten kategorisiert	-0,1818	0,0527	0,0999	-0,0791	0,1869	0,0762
InWohnflächennachfrage in 1.000 m²	-0,0519	-0,0737	0,1442	0,1666	-0,1510	-0,0973
Zinsniveau	-0,0878	-0,0138	0,1250	-0,0697	0,1153	0,0193
BIP-Veränderungsrate	-0,1063	-0,0127	0,1426	-0,0049	-0,0049	0,0400
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,0874	-0,0462	-0,0059	0,1366	-0,1451	-0,0371
InBIP pro Kopf	-0,0577	-0,0645	0,1721	0,0983	-0,1221	-0,0195
InNeubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,0901	-0,0318	-0,0680	0,0929	-0,0680	-0,0746
Leerstandsquote	-0,1869	0,0425	0,0895	-0,1371	0,1739	0,0565
InBevölkerungsdichte	-0,1126	-0,0674	0,3127	0,1602	-0,1742	-0,0462
Arbeitslosenquote	-0,0047	0,0124	-0,0485	-0,0634	0,0687	-0,0212

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 153: Korrelationsmatrix der Variablen II

Anhang 39:

	InEinwohnerzahl	Alter kategorisiert	Energiebedarf kategorisiert	InGrundstückgröße	InWohn-/ Nutzfläche	Wohn-/Gewerbeeinheiten kategorisiert	InWohnflächen-nachfrage in Wohnungen je 10.000 Einwohner
InEinwohnerzahl	1,0000						
Alter kategorisiert	0,0027	1,0000					
Energiebedarf kategorisiert	-0,0170	-0,0116	1,0000				
InGrundstückgröße	-0,2143	-0,1707	-0,0757	1,0000			
InWohn-/Nutzfläche	-0,1591	0,0906	-0,1644	0,7359	1,0000		
Wohn-/Gewerbeeinheiten kategorisiert	0,1007	0,229	-0,0599	-0,1297	0,4784	1,0000	
InWohnflächennachfrage in 1.000 m²	0,5913	-0,0211	-0,0371	-0,0964	-0,1148	0,0535	1,0000
Zinsniveau	0,0380	0,0623	-0,4352	-0,0464	-0,0250	0,1528	0,076
BIP-Veränderungsrate	0,2383	0,0146	-0,1088	-0,1264	-0,0016	0,1267	0,1129
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,2438	-0,0712	0,0608	-0,0230	-0,0324	-0,1795	0,2714
InBIP pro Kopf	0,5625	0,0167	0,0342	-0,1241	-0,1038	0,0555	0,4053
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,0708	-0,0983	-0,0447	0,0200	-0,0018	-0,1354	0,3941
Leerstandsquote	-0,1473	0,0972	-0,1208	-0,0435	0,0874	0,2797	-0,3171
InBevölkerungsdichte	0,8586	0,009	0,0264	-0,0222	-0,2047	0,0786	0,6677
Arbeitslosenquote	-0,0130	0,0204	-0,0215	0,0569	-0,0032	0,0663	0,1561

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 154:
Korrelationsmatrix der Variablen III

Anhang 40:

	Zinsniveau	BIP-Veränderungsrate	InEinkommen je Haushalt in EUR	InBIP pro Kopf	InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	Leerstandsquote	InBevölkerungsdichte	Arbeitslosenquote
Zinsniveau	1,0000							
BIP-Veränderungsrate	0,1555	1,0000						
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,1752	0,1956	1,0000					
InBIP pro Kopf	-0,0364	0,2149	0,3121	1,0000				
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,0373	0,2486	0,4368	0,1911	1,0000			
Leerstandsquote	0,243	0,1265	-0,6623	-	-0,3704	1,0000		
InBevölkerungsdichte	-0,0047	0,2056	0,3121	0,6301	0,0878	-0,2417	1,0000	
Arbeitslosenquote	0,0771	-0,3518	-0,6997	-	-0,1661	0,1992	0,0102	1,0000

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 155:
Korrelationsmatrix der Variablen IV

Anhang 41:

Objektart	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	SE						
Gewerbe	0,1784907	0,1765490	0,1567515	0,1447569	0,1380312	0,1394374	0,1747464
Mischnutzung	0,2037202	0,2203379	0,2061818	0,1509079	0,1874090	0,1966827	0,1668233
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	0,0945265	0,1274440	0,1295632	0,0564484	0,0770318	0,0883105	0,1110951
InGeschosse	0,1080114	0,1045516	0,0971105	0,0704911	0,0797594	0,0810671	0,0902746
Unterkeller							
nein	0,0834434	0,0820421	0,0643222	0,0673751	0,0529636	0,0545193	0,0624879
Vermietet/verpachtet							
ja	0,0698425	0,0769858	0,0726953	0,0738345	0,0799164	0,0877924	0,0724145
Denkmalschutz							
ja	0,0788422	0,0768085	0,0982351	0,0764869	0,0735931	0,0793082	0,0925539
Lage							
Innenbereich	0,1236553	0,1082344	0,0972899	0,1158229	0,0830637	0,0964800	0,1235349
Ausstattungsstandard							
mittel	0,1090127	0,1113977	0,1212249	0,1077518	0,1125815	0,1189881	0,1671478
gehoben	0,1881865	0,2295090	0,2081309	0,1874036	0,1756583	0,1551117	0,1813320
InEinwohnerzahl	0,0223636	0,0260269	0,0272919	0,0215932	0,0196066	0,0194731	0,0230762
InGrundstücksgröße	0,0414145	0,0458590	0,0353921	0,0332344	0,0283137	0,0283485	0,0316236

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 156: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke I

Anhang 42:

	Q25		Q30		Q40		Q50		Q60		Q65		Q75	
	SE		SE		SE		SE		SE		SE		SE	
Instandhaltungszustand														
mittel	0,1142032	0,1084756	0,1367938	0,1213456	0,0962342	0,0873072	0,1338476							
schlecht	0,0993367	0,0897699	0,1121268	0,0869917	0,0746825	0,0787838	0,1095815							
Dachform														
Flachdach	0,1219253	0,1061494	0,0959566	0,1057600	0,1325742	0,1598352	0,1485436							
Krüppelwalmdach	0,3310956	0,2958703	0,3292031	0,3337811	0,2769191	0,2606820	0,2466191							
Mansarddach	0,1519829	0,1605580	0,1576980	0,1222100	0,1623550	0,1831811	0,2148358							
Mansardwalmdach	0,1644722	0,1885158	0,2363444	0,4550007	0,5798046	0,5749163	0,5161479							
Pultdach	0,1738901	0,2285720	0,2032424	0,1442754	0,1885855	0,2321793	0,3057562							
Walmdach	0,1132468	0,1136328	0,1148371	0,1068510	0,0892722	0,0792862	0,1106577							
Zelldach	0,3625016	0,3899695	0,3111750	0,2610390	0,3022171	0,3719800	0,4120084							
Wohn-/Gewerbeinheiten														
2	0,0923133	0,1003482	0,1407634	0,1387775	0,1061023	0,0948623	0,1020926							
3	0,1357022	0,1469747	0,1385941	0,1328507	0,1278729	0,1463700	0,1281123							
4	0,1328511	0,1062442	0,1185411	0,1095382	0,1304338	0,1412284	0,1765191							
5	0,1822715	0,1411645	0,1844327	0,1724357	0,1859742	0,2158480	0,1689162							
5 bis 10	0,1354882	0,1272066	0,1296959	0,1282596	0,1277167	0,1378238	0,1560730							
mehr als 10	0,1770231	0,1718570	0,1825201	0,1706781	0,1312395	0,1464004	0,1262195							

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 157: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke II

Anhang 43:

	Q25		Q30		Q40		Q50		Q60		Q65		Q75	
	SE		SE		SE		SE		SE		SE		SE	
Alter kategorisiert														
20 bis 40 Jahre	0,1928967	0,2197006	0,1919695	0,1266610	0,1584646	0,1645415	0,1312756							
40 bis 60 Jahre	0,2075388	0,2285080	0,1714129	0,1195083	0,1493361	0,1590990	0,1788847							
60 bis 80 Jahre	0,2187917	0,2181886	0,1676443	0,1428016	0,1425759	0,1521593	0,1786848							
80 bis 100 Jahre	0,2058191	0,2138958	0,1658791	0,1225521	0,1891143	0,1912012	0,1622513							
100 bis 120 Jahre	0,2151691	0,1959134	0,1558904	0,1025372	0,1392887	0,1516854	0,1402979							
120 bis 140 Jahre	0,1971745	0,2098142	0,1406908	0,1246788	0,1653544	0,1799068	0,2073552							
140 bis 160 Jahre	0,2175632	0,2536742	0,3010406	0,3186642	0,3770325	0,3734982	0,2260137							
160 bis 180 Jahre	0,3697230	0,3847624	0,2690816	0,2274841	0,2286871	0,2308234	0,2110096							
180 bis 200 Jahre	0,3407738	0,3552578	0,3060622	0,3294977	0,3353784	0,3609133	0,3262396							
über 200 Jahre	0,2282872	0,2407907	0,1997884	0,2170066	0,2318208	0,2516298	0,3369608							
Energiebedarf kategorisiert														
Keine Angaben	0,1420337	0,1346200	0,1179690	0,1203233	0,1264484	0,1334774	0,1299566							
50 bis 100 kWh	0,2011189	0,2072429	0,1897315	0,2343533	0,2714159	0,2593841	0,2537508							
100 bis 150 kWh	0,1882028	0,2007581	0,2166087	0,1950200	0,2406061	0,2121765	0,1978604							
150 bis 200 kWh	0,1969394	0,2383576	0,1925868	0,1725449	0,1614319	0,1607303	0,1659071							
200 bis 250 kWh	0,1794817	0,2250845	0,1728524	0,1748838	0,1826726	0,1989657	0,2069331							
250 bis 300 kWh	0,1933416	0,2059571	0,2503560	0,2454613	0,2354932	0,2302476	0,2402373							

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 158: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke III

Anhang 44:

	Q25		Q30		Q40		Q50		Q60		Q65		Q75	
	SE		SE		SE		SE		SE		SE		SE	
InWohn-/Nutzfläche	0,0599786		0,0621113		0,0546482		0,0564711		0,0485611		0,0475617		0,0443193	
Zinsniveau	9,4705090		8,9913650		10,0953200		10,7197500		12,1650300		12,2252600		11,5105900	
BIP-Veränderungsrate	0,0283094		0,0329998		0,0329057		0,0339377		0,0292567		0,0327909		0,0430779	
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,5207992		0,5559648		0,5071061		0,5235252		0,6556811		0,6572932		0,5530337	
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,0615700		0,0620953		0,0598943		0,0728912		0,0683338		0,0744866		0,0863114	
InBIP pro Kopf	0,2120579		0,2145270		0,2374256		0,2678533		0,2335289		0,2764990		0,2662908	
InNeubaubedarf in Wohnun- gen je 10.000 Einwohner	0,0976391		0,0796025		0,0965089		0,0670906		0,0916247		0,1003233		0,0963715	
Leerstandsquote	2,9801960		3,1839090		2,8444930		2,9399750		3,2720610		3,5136400		4,0313650	
InBevölkerungsdichte	0,0577808		0,0640396		0,0612933		0,0526672		0,0515883		0,0480344		0,0525972	
Arbeitslosenquote	2,1876560		1,8752350		2,6268590		2,3582890		2,4518230		2,5327970		2,1534050	
Konstante	4,9096750		4,7807930		4,6170190		5,5441030		6,2415840		6,2273310		6,1467560	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 159: Standardfehler Quantilsregressionen bebaute Grundstücke IV

Anhang 45:

Objektart	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	t	t	t	t	t	t	t
Gewerbe	-3,12	-2,74	-3,51	-3,86	-4,41	-4,47	-2,95
Mischnutzung	-0,83	-0,54	-1,30	-1,50	-0,91	-0,11	-0,47
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-1,45	-0,84	-1,45	-2,87	-1,74	-1,94	-1,60
InGeschosse	-0,54	-0,61	-0,50	0,25	-0,32	-0,28	-0,68
Unterkeller							
nein	0,47	0,75	-0,14	-0,64	-1,09	-1,36	-2,35
Vermietet/verpachtet							
ja	8,75	7,68	9,20	9,46	9,60	8,80	10,47
Denkmalschutz							
ja	1,20	2,19	1,37	1,18	1,22	0,57	0,61
Lage							
Innenbereich	-0,28	-0,86	-0,23	0,11	0,84	0,74	0,44
Ausstattungsstandard							
mittel	5,76	5,71	4,12	3,75	3,52	2,77	2,43
gehoben	3,86	3,05	3,18	3,61	5,03	5,17	4,26
InEinwohnerzahl	3,07	3,31	3,75	4,52	4,58	4,77	4,02
InGrundstücksgröße	1,35	1,04	1,66	1,84	2,77	1,91	2,59

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 160: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke I

Anhang 46:

	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	t	t	t	t	t	t	t
Instandhaltungszustand							
mittel	-5,58	-5,36	-4,50	-4,68	-6,00	-7,20	-4,40
schlecht	-13,63	-14,53	-11,49	-14,53	-15,81	-15,46	-10,96
Dachform							
Flachdach	0,52	0,73	1,12	0,67	0,71	0,60	0,87
Krüppelwalmdach	0,08	-0,07	0,28	0,38	0,94	0,50	0,44
Mansarddach	1,12	1,10	1,09	0,38	0,29	0,66	1,44
Mansardwalmdach	0,81	0,71	0,66	-0,04	0,25	1,16	1,06
Pultdach	4,02	3,12	3,01	2,61	2,03	1,46	0,78
Walmdach	1,18	1,42	1,41	1,15	1,44	1,27	0,44
Zeldach	5,24	4,21	4,36	4,87	3,81	2,72	2,11
Wohn-/Gewerbeeinheiten							
2	-3,72	-3,56	-1,62	-1,64	-2,28	-2,74	-1,91
3	0,26	0,51	0,71	0,19	-0,76	-0,55	-0,42
4	-1,51	-2,93	-2,80	-4,19	-4,35	-3,91	-2,14
5	-1,14	-1,57	-1,16	-1,87	-2,41	-1,76	-1,37
5 bis 10	-0,85	-0,94	-1,37	-2,11	-3,10	-2,93	-1,91
mehr als 10	-0,69	-0,47	-0,34	-1,13	-2,05	-2,05	-1,83

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 161: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke II

Anhang 47:

	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	t	t	t	t	t	t	t
Alter kategorisiert							
20 bis 40 Jahre	0,30	0,13	-0,65	-0,69	-1,57	-2,17	-3,03
40 bis 60 Jahre	-0,87	-1,14	-2,61	-2,84	-2,86	-3,16	-2,51
60 bis 80 Jahre	-1,01	-1,26	-2,39	-3,52	-3,96	-4,49	-2,89
80 bis 100 Jahre	-1,18	-1,12	-1,93	-2,45	-2,16	-2,41	-2,25
100 bis 120 Jahre	-1,32	-1,70	-3,21	-4,74	-3,99	-4,09	-4,02
120 bis 140 Jahre	-2,23	-1,94	-4,44	-5,57	-4,48	-4,91	-4,44
140 bis 160 Jahre	-1,44	-1,74	-1,17	-0,92	-1,28	-0,74	-1,02
160 bis 180 Jahre	-0,77	-1,13	-2,29	-2,78	-3,53	-3,65	-3,83
180 bis 200 Jahre	-0,78	-1,23	-2,35	-1,06	-1,86	-2,01	-3,13
über 200 Jahre	-1,00	-1,31	-1,29	-1,90	-2,75	-3,04	-2,52
Energiebedarf kategorisiert							
Keine Angaben	0,46	1,32	1,09	2,43	2,45	2,74	3,62
50 bis 100 kWh	4,17	4,01	4,85	4,34	3,81	4,15	4,44
100 bis 150 kWh	3,62	3,80	3,55	4,58	3,89	4,11	4,41
150 bis 200 kWh	4,39	4,03	4,83	6,52	7,01	7,23	6,86
200 bis 250 kWh	2,10	2,15	2,56	2,85	2,26	1,88	1,94
250 bis 300 kWh	5,54	5,13	4,07	4,17	4,88	4,97	4,55

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 162: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke III

Anhang 48:

	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	t	t	t	t	t	t	t
InWohn-/Nutzfläche	7,89	7,81	9,18	9,05	10,26	11,21	11,80
Zinsniveau	-0,08	-0,69	-0,40	-0,24	-0,11	-0,22	-0,45
BIP-Veränderungsrate	-2,26	-2,79	-2,12	-2,80	-3,56	-3,55	-2,81
InEinkommen je Haushalt in EUR	3,54	3,15	3,66	3,13	2,38	2,18	1,55
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,30	0,35	0,14	-0,12	-0,26	-0,75	-0,04
InBIP pro Kopf	0,07	0,38	-0,33	0,46	0,22	1,00	1,83
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	1,41	2,48	1,61	3,27	2,44	2,69	2,93
Leerstandsquote	-4,25	-4,16	-4,94	-4,59	-4,44	-4,36	-3,82
InBevölkerungsdichte	3,34	1,87	1,79	2,05	2,68	2,31	1,53
Arbeitslosenquote	3,03	3,68	2,97	2,74	2,88	2,95	2,22
Konstante	-2,51	-2,57	-2,49	-2,04	-1,55	-1,64	-1,12

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 163: t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke IV

Anhang 49:

Objektart	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t
Gewerbe	0,002	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
Mischnutzung	0,408	0,589	0,195	0,134	0,365	0,910	0,639
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	0,148	0,403	0,148	0,004	0,082	0,053	0,109
InGeschosse	0,591	0,542	0,621	0,802	0,750	0,777	0,497
Unterkeller							
nein	0,641	0,456	0,892	0,520	0,276	0,175	0,019
Vermietet/verpachtet							
ja	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Denkmalschutz							
ja	0,228	0,029	0,171	0,240	0,222	0,566	0,542
Lage							
Innenbereich	0,777	0,388	0,815	0,910	0,400	0,460	0,660
Ausstattungsstandard							
mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,015
gehoben	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
InEinwohnerzahl	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InGrundstücksgröße	0,177	0,297	0,098	0,065	0,006	0,056	0,010

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 164: |P| > t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke I

Anhang 50:

	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t
Instandhaltungszustand							
mittel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
schlecht	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Dachform							
Flachdach	0,605	0,465	0,262	0,506	0,478	0,547	0,387
Krüppelwalmdach	0,934	0,942	0,781	0,706	0,349	0,617	0,662
Mansarddach	0,262	0,272	0,277	0,705	0,769	0,512	0,150
Mansardwalmdach	0,415	0,476	0,510	0,969	0,799	0,248	0,291
Pultdach	0,000	0,002	0,003	0,009	0,043	0,145	0,436
Walmdach	0,239	0,155	0,160	0,248	0,150	0,206	0,657
Zelldach	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,035
Wohn-/Gewerbeeinheiten							
2	0,000	0,000	0,106	0,101	0,023	0,006	0,056
3	0,792	0,613	0,478	0,850	0,445	0,579	0,675
4	0,131	0,003	0,005	0,000	0,000	0,000	0,033
5	0,253	0,117	0,245	0,061	0,016	0,079	0,169
5 bis 10	0,395	0,346	0,171	0,035	0,002	0,003	0,056
mehr als 10	0,491	0,639	0,731	0,260	0,041	0,041	0,067

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 165: |P| > t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke II

Anhang 51:

	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t
Alter kategorisiert							
20 bis 40 Jahre	0,768	0,898	0,519	0,489	0,117	0,030	0,002
40 bis 60 Jahre	0,386	0,255	0,009	0,005	0,004	0,002	0,012
60 bis 80 Jahre	0,314	0,208	0,017	0,000	0,000	0,000	0,004
80 bis 100 Jahre	0,239	0,262	0,053	0,014	0,031	0,016	0,024
100 bis 120 Jahre	0,188	0,089	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
120 bis 140 Jahre	0,026	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
140 bis 160 Jahre	0,151	0,082	0,243	0,358	0,201	0,457	0,306
160 bis 180 Jahre	0,442	0,259	0,022	0,006	0,000	0,000	0,000
180 bis 200 Jahre	0,435	0,220	0,019	0,291	0,063	0,044	0,002
über 200 Jahre	0,317	0,191	0,197	0,058	0,006	0,002	0,012
Energiebedarf kategorisiert							
Keine Angaben	0,647	0,188	0,276	0,015	0,015	0,006	0,000
50 bis 100 kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
100 bis 150 kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
150 bis 200 kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
200 bis 250 kWh	0,036	0,032	0,010	0,004	0,024	0,060	0,052
250 bis 300 kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 166: |P| > t-Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke III

Anhang 52:

	Q25	Q30	Q40	Q50	Q60	Q65	Q75
	$ P > t$						
InWohn-/Nutzfläche	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zinsniveau	0,940	0,488	0,688	0,811	0,914	0,824	0,652
BIP-Veränderungsrate	0,024	0,005	0,034	0,005	0,000	0,000	0,005
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,000	0,002	0,000	0,002	0,018	0,029	0,121
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,767	0,728	0,890	0,907	0,796	0,452	0,966
InBIP pro Kopf	0,944	0,703	0,739	0,642	0,825	0,316	0,068
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,160	0,013	0,107	0,001	0,015	0,007	0,003
Leerstandsquote	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InBevölkerungsdichte	0,001	0,062	0,074	0,041	0,007	0,021	0,126
Arbeitslosenquote	0,002	0,000	0,003	0,006	0,004	0,003	0,026
Konstante	0,012	0,010	0,013	0,041	0,122	0,102	0,264

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 167: $|P| > t$ -Werte Quantilsregressionen bebaute Grundstücke IV

Anhang 53:

	Q25		Q30		Q40	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Objektart						
Gewerbe	-0,9068696	-0,2065794	-0,8300657	-0,1373936	-0,8574494	-0,2424506
Mischnutzung	-0,5682664	0,2310092	-0,5512403	0,3132332	-0,6715012	0,1374322
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,3223727	0,0484926	-0,3566840	0,1433297	-0,4419603	0,0664464
InGeschosse	-0,2699037	0,1538680	-0,2689253	0,1412724	-0,2385713	0,1424319
Unterkellert						
nein	-0,1247953	0,2025866	-0,0997138	0,2221703	-0,1349139	0,1174478
Vermietet/verpachtet						
ja	0,4741774	0,7481973	0,4404487	0,7424949	0,5263173	0,8115301
Denkmalschutz						
ja	-0,0596723	0,2496570	0,0173612	0,3187117	-0,0580969	0,3273185
Lage						
Innenbereich	-0,2775746	0,2075745	-0,3058186	0,1188281	-0,2135693	0,1681376
Ausstattungsstandard						
mittel	0,4137626	0,8414629	0,4173247	0,8543825	0,2621977	0,7378113
gehoben	0,3578304	1,0961610	0,2502771	1,1507320	0,2534718	1,0700520
Objektart						
Gewerbe	-0,9068696	-0,2065794	-0,8300657	-0,1373936	-0,8574494	-0,2424506

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 168: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 I

Anhang 54:

	Q50		Q60		Q65	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Objektart						
Gewerbe	-0,8425897	-0,2746506	-0,8790029	-0,3374515	-0,8970327	-0,3499641
Mischnutzung	-0,5221921	0,0698799	-0,5375493	0,1977311	-0,4080137	0,3636510
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,2727279	-0,0512582	-0,2852360	0,0169905	-0,3443596	0,0021177
InGeschosse	-0,1206021	0,1559625	-0,1818582	0,1310697	-0,1820148	0,1360439
Unterkellert						
nein	-0,1754878	0,0888516	-0,1616477	0,0461495	-0,1808962	0,0330049
Vermietet/verpachtet						
ja	0,5535535	0,8432358	0,6101982	0,9237421	0,5999481	0,9443929
Denkmalschutz						
ja	-0,0600580	0,2400307	-0,0544870	0,2342482	-0,1100937	0,2010640
Lage						
Innenbereich	-0,2141803	0,2402390	-0,0930564	0,2328356	-0,1179271	0,2606023
Ausstattungsstandard						
mittel	0,1922414	0,6149947	0,1749627	0,6166650	0,0961781	0,5630161
gehoben	0,3084845	1,0437440	0,5391528	1,2283300	0,4976232	1,1061880
Objektart						
Gewerbe	-0,8425897	-0,2746506	-0,8790029	-0,3374515	-0,8970327	-0,3499641

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 169: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 I

Anhang 55:

Objektart	Q75	
	[95%-Konfidenzintervall]	
Gewerbe	-0,8591420	-0,1735420
Mischnutzung	-0,4054846	0,2490296
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-0,3961517	0,0397187
InGeschosse	-0,2384876	0,1156957
Unterkellert		
nein	-0,2692681	-0,0241033
Vermietet/verpachtet		
ja	0,6159362	0,9000472
Denkmalschutz		
ja	-0,1250534	0,2380725
Lage		
Innenbereich	-0,1880185	0,2966581
Ausstattungsstandard		
mittel	0,0790248	0,7348123
gehoben	0,4159458	1,1273840
Objektart		
Gewerbe	-0,8591420	-0,1735420

Quelle: Eigene Darstellung.

**Tabelle 170: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke
Q75 I**

Anhang 56:

	Q25		Q30		Q40	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Instandhaltungszustand						
mittel	-0,8611249	-0,4130602	-0,7937410	-0,3681479	-0,8838590	-0,3471625
schlecht	-1,5487900	-1,1590530	-1,4800110	-1,1278080	-1,5084100	-1,0684920
Dachform						
Flechdach	-0,1760675	0,3022940	-0,1305704	0,2858961	-0,0806001	0,2958761
Krüppelwalmdach	-0,6220069	0,6770135	-0,6018492	0,5589682	-0,5542780	0,7373171
Mansarddach	-0,1275380	0,4687515	-0,1386834	0,4912498	-0,1379136	0,4807985
Mansardwalmdach	-0,1886360	0,4566541	-0,2354684	0,5041545	-0,3079365	0,6193368
Pultdach	0,3583044	1,0405450	0,2648286	1,1616080	0,2134891	1,0108900
Walmdach	-0,0888524	0,3554598	-0,0613659	0,3844611	-0,0638035	0,3867484
Zelldach	1,1890800	2,6113190	0,8784291	2,4084350	0,7463127	1,9694600
Wohn-/Gewerbseinheiten						
2	-0,5245606	-0,1623787	-0,5543849	-0,1606788	-0,5040432	0,0482279
3	-0,2304902	0,3018235	-0,2140620	0,3625784	-0,1736068	0,3701531
4	-0,4614901	0,0597377	-0,5200419	-0,1032037	-0,5640572	-0,0989732
5	-0,5659916	0,1491324	-0,4985762	0,0552685	-0,5763592	0,1472439
5 bis 10	-0,3810038	0,1505705	-0,3693478	0,1297346	-0,4319619	0,0768868
mehr als 10	-0,4692991	0,2252331	-0,4178351	0,2564285	-0,4208986	0,2952006

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 171: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 II

Anhang 57:

	Q50		Q60		Q65	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Instandhaltungszustand						
mittel	-0,8065021	-0,3304149	-0,7663186	-0,3887533	-0,7998332	-0,4572920
schlecht	-1,4345670	-1,0932830	-1,3274470	-1,0344380	-1,3727590	-1,0636580
Dachform						
Flachdach	-0,1370355	0,2779032	-0,1659510	0,3541906	-0,2172987	0,4097987
Krüppelwalmdach	-0,5287854	0,7807712	-0,2837855	0,8026788	-0,3810728	0,6416866
Mansarddach	-0,1935041	0,2859745	-0,2708487	0,3661346	-0,2390954	0,4795971
Mansardwalmdach	-0,9089926	0,8751569	-0,9896187	1,2851860	-0,4631719	1,7924540
Pultdach	0,0937063	0,6597561	0,0125876	0,7524837	-0,1165305	0,7944014
Walmdach	-0,0862220	0,3329972	-0,0465264	0,3037240	-0,0552096	0,2558618
Zelldach	0,7588311	1,7829910	0,5587997	1,7445180	0,2813655	1,7407920
Wohn-/Gewerbeeinheiten						
2	-0,4998474	0,0446323	-0,4495579	-0,0332764	-0,4458790	-0,0736965
3	-0,2354613	0,2857651	-0,3485419	0,1531544	-0,3683075	0,2059603
4	-0,6737476	-0,2439856	-0,8230007	-0,3112569	-0,8287668	-0,2746713
5	-0,6615224	0,0150116	-0,8131589	-0,0835080	-0,8025108	0,0443470
5 bis 10	-0,5219265	-0,0187130	-0,6465206	-0,1454370	-0,6740682	-0,1333303
mehr als 10	-0,5271181	0,1425203	-0,5262695	-0,0113644	-0,5872770	-0,0128898

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 172: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 II

Anhang 58:

	Q75	
	[95%-Konfidenzintervall]	
Instandhaltungszustand		
mittel	-0,8514100	-0,3262726
schlecht	-1,4159880	-0,9860563
Dachform		
Flachdach	-0,1628750	0,4199208
Krüppelwalmdach	-0,3760235	0,5915618
Mansarddach	-0,1119786	0,7309079
Mansardwalmdach	-0,4668279	1,5582260
Pultdach	-0,3614218	0,8381817
Walmdach	-0,1679920	0,2661624
Zeltdach	0,0608475	1,6773210
Wohn-/Gewerbeeinheiten		
2	-0,3956307	0,0049192
3	-0,3049729	0,1976629
4	-0,7240806	-0,0315257
5	-0,5636141	0,0991114
5 bis 10	-0,6042008	0,0081361
mehr als 10	-0,4788468	0,0163627

Quelle: Eigene Darstellung.

**Tabelle 173: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke
Q 75 II**

Anhang 59:

	Q25		Q30		Q40	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Alter kategorisiert						
20 bis 40 Jahre	-0,3214643	0,4353466	-0,4027432	0,4592301	-0,5005012	0,2526716
40 bis 60 Jahre	-0,5869496	0,2273117	-0,7086384	0,1878898	-0,7841219	-0,1116009
60 bis 80 Jahre	-0,6495123	0,2088950	-0,7029756	0,1530853	-0,7294800	-0,0717445
80 bis 100 Jahre	-0,6462461	0,1612644	-0,6595260	0,1796727	-0,6462753	0,0045345
100 bis 120 Jahre	-0,7052428	0,1389514	-0,7175034	0,0511429	-0,8061897	-0,1945696
120 bis 140 Jahre	-0,8256339	-0,0520396	-0,8180135	0,0051714	-0,9001451	-0,3481589
140 bis 160 Jahre	-0,7397207	0,1138665	-0,8390163	0,0562489	-0,9422621	0,2388404
160 bis 180 Jahre	-1,0097890	0,4407820	-1,1895730	0,3200033	-1,1448870	-0,0891723
180 bis 200 Jahre	-0,9344367	0,4025548	-1,1332130	0,2606047	-1,3209580	-0,1201539
über 200 Jahre	-0,6764522	0,2192096	-0,7874053	0,1573127	-0,6495799	0,1342700
Energiebedarf kategorisiert						
Keine Angaben	-0,2135274	0,3437274	-0,0867035	0,4414645	-0,1029196	0,3599201
50 bis 100 kWh	0,4447105	1,2337800	0,4239869	1,2370830	0,5472144	1,2916070
100 bis 150 kWh	0,3123904	1,0507850	0,3684819	1,1561360	0,3435460	1,1933880
150 bis 200 kWh	0,4783124	1,2509840	0,4922506	1,4274220	0,5530225	1,3086170
200 bis 250 kWh	0,0242774	0,7284560	0,0416720	0,9247684	0,1039598	0,7821286
250 bis 300 kWh	0,6920643	1,4506210	0,6525807	1,4606330	0,5289188	1,5111650

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 174: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 III

Anhang 60:

	Q50		Q60		Q65	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Alter kategorisiert						
20 bis 40 Jahre	-0,3361839	0,1607575	-0,5595384	0,0621817	-0,6801078	-0,0345460
40 bis 60 Jahre	-0,5736403	-0,1047692	-0,7203698	-0,1344647	-0,8150213	-0,1908125
60 bis 80 Jahre	-0,7833920	-0,2231245	-0,8439956	-0,2846135	-0,9814608	-0,3844790
80 bis 100 Jahre	-0,5410397	-0,0602190	-0,7798616	-0,0378908	-0,8360154	-0,0858568
100 bis 120 Jahre	-0,6876149	-0,2853206	-0,8287760	-0,2822908	-0,9173192	-0,3221970
120 bis 140 Jahre	-0,9390155	-0,4498507	-1,0655070	-0,4167559	-1,2356630	-0,5298170
140 bis 160 Jahre	-0,9180256	0,3322212	-1,2222040	0,2570453	-1,0106380	0,4547449
160 bis 180 Jahre	-1,0776890	-0,1851779	-1,2555530	-0,3583218	-1,2952020	-0,3895900
180 bis 200 Jahre	-0,9947423	0,2980086	-1,2808960	0,0349274	-1,4349590	-0,0189524
über 200 Jahre	-0,8377479	0,0136557	-1,0913680	-0,1818423	-1,2584780	-0,2712340
Energiebedarf kategorisiert						
Keine Angaben	0,0569147	0,5289911	0,0611466	0,5572543	0,1040086	0,6276939
50 bis 100 kWh	0,5565672	1,4760290	0,5023760	1,5672490	0,5684324	1,5861000
100 bis 150 kWh	0,5098476	1,2749890	0,4647138	1,4087080	0,4554580	1,2879110
150 bis 200 kWh	0,7865095	1,4634720	0,8147605	1,4481220	0,8470704	1,4776790
200 bis 250 kWh	0,1556418	0,8417807	0,0552149	0,7719126	-0,0160122	0,7646096
250 bis 300 kWh	0,5413326	1,5043750	0,6877845	1,6117180	0,6931265	1,5964800

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 175: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 III

Anhang 61:

	Q75	
	[95%-Konfidenzintervall]	
Alter kategorisiert		
20 bis 40 Jahre	-0,6553489	-0,1403021
40 bis 60 Jahre	-0,8000071	-0,0981710
60 bis 80 Jahre	-0,8676790	-0,1666272
80 bis 100 Jahre	-0,6837741	-0,0471976
100 bis 120 Jahre	-0,8395952	-0,2891506
120 bis 140 Jahre	-1,3272130	-0,5136759
140 bis 160 Jahre	-0,6748246	0,2119172
160 bis 180 Jahre	-1,2218980	-0,3940231
180 bis 200 Jahre	-1,6605670	-0,3805984
über 200 Jahre	-1,5100210	-0,1879889
Energiebedarf kategorisiert		
Keine Angaben	0,2152367	0,7251082
50 bis 100 kWh	0,6300100	1,6255760
100 bis 150 kWh	0,4846796	1,2609650
150 bis 200 kWh	0,8126879	1,4636080
200 bis 250 kWh	-0,0037977	0,8080834
250 bis 300 kWh	0,6207970	1,5633440

Quelle: Eigene Darstellung.

**Tabelle 176: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke
Q75 III**

Anhang 62:

	Q25		Q30		Q40	
	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]
InWohn-/Nutzfläche	0,3552984	0,5906186	0,3630728	0,6067601	0,3944518	0,6088586
Zinsniveau	-19,2942600	17,8623300	-23,8796700	11,3970400	-23,8571100	15,7508700
BIP-Veränderungsrate	-0,1195812	-0,0085120	-0,1568574	-0,0273862	-0,1342214	-0,0051193
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,8198380	2,8631410	0,6593483	2,8406200	0,8630788	2,8526590
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,1390465	0,1025171	-0,1001830	0,1434417	-0,1092101	0,1257793
InBIP pro Kopf	-0,4010982	0,4308896	-0,3391562	0,5025188	-0,5448258	0,3866684
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	-0,0541355	0,3289416	0,0411373	0,3534498	-0,0335289	0,3451142
Leerstandsquote	-18,5123000	-6,8198000	-19,4829400	-6,9911890	-19,6437000	-8,4836120
InBevölkerungsdichte	0,0793610	0,3060581	-0,0059450	0,2453078	-0,0106030	0,2298750
Arbeitslosenquote	2,3408930	10,9239400	3,2296590	10,5869500	2,6595470	12,9661600
Konstante	-21,9605200	-2,6979100	-21,6760600	-2,9191050	-20,5708000	-2,4563950

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 177: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q25 bis Q40 IV

Anhang 63:

	Q50		Q60		Q65	
	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]	[95%-Konfidenzintervall]
InWohn-/Nutzfläche	0,4004408	0,6219995	0,4027457	0,5932702	0,4400541	0,6266577
Zinsniveau	-23,5896700	18,4681800	-25,1761300	22,5521300	-26,7001100	21,2644600
BIP-Veränderungsrate	-0,1616591	-0,0285078	-0,1616644	-0,0468786	-0,1807347	-0,0520828
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,6137402	2,6677390	0,2720738	2,8445720	0,1455719	2,7243950
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,1515088	0,1344727	-0,1517087	0,1163919	-0,2021006	0,0901399
InBIP pro Kopf	-0,4009166	0,6499788	-0,4065110	0,5097159	-0,2652906	0,8195253
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,0876051	0,3508281	0,0439708	0,4034513	0,0732026	0,4668110
Leerstandsquote	-19,2692400	-7,7345430	-20,9433900	-8,1057910	-22,2223700	-8,4369590
InBevölkerungsdichte	0,0046165	0,2112509	0,0372588	0,2396603	0,0166334	0,2050914
Arbeitslosenquote	1,8307380	11,0832500	2,2437620	11,8632400	2,4949210	12,4321000
Konstante	-22,2109800	-0,4592553	-21,8911900	2,5970350	-22,4090900	2,0232140

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 178: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q50 bis Q65 IV

Anhang 64:

	Q75	
	[95%-Konfidenzintervall]	
InWohn-/Nutzfläche	0,4361073	0,6099895
Zinsniveau	-27,7776500	17,3830000
BIP-Veränderungsrate	-0,2055029	-0,0364909
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,2273549	1,9424170
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,1730440	0,1655900
InBIP pro Kopf	-0,0355215	1,0092430
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,0935462	0,4716501
Leerstandsquote	-23,2966400	-7,4799830
InBevölkerungsdichte	-0,0226768	0,1836832
Arbeitslosenquote	0,5648205	9,0134860
Konstante	-18,9265800	5,1895990

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 179: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen bebaute Grundstücke Q75 IV

Anhang 65:

	Q10		Q20		Q25		Q30		Q40		Q50	
	SE		SE		SE		SE		SE		SE	
Vermietet/verpachtet												
ja	0,0482538		0,0749681		0,0699032		0,0741649		0,0874294		0,0691169	
Denkmalschutz												
ja	0,2266608		0,1558574		0,1457048		0,1599895		0,1065052		0,1423113	
Lage												
Innenbereich	0,0758434		0,0557940		0,0788106		0,0780389		0,1017188		0,0907701	
InEinwohnerzahl	0,0214135		0,0169087		0,0177920		0,0260818		0,0329262		0,0266291	
InGrundstückgröße	0,0337540		0,0240336		0,0249238		0,0260945		0,0345644		0,0278638	
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,0947600		0,0863620		0,1017164		0,1056814		0,1037251		0,1322065	
Zinsniveau	5,7796810		6,7473520		8,3029060		8,0395760		8,0711920		7,6592210	
BIP-Veränderungsrate	0,0487418		0,0265766		0,0330101		0,0336407		0,0372127		0,0309038	
InEinkommen je Haushalt in EUR	4,892918		6,6042454		6,5768506		6,5649795		6,6321228		6,6264863	
InBIP pro Kopf	0,1691446		0,1078316		0,0994464		0,0991457		0,0759211		0,1135695	
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	4,7339240		3,8151950		3,9010550		4,6817690		4,3106420		4,8071770	
Leerstandsquote	0,0646947		0,0545868		0,0594690		0,0634223		0,0814419		0,0752870	
InBevölkerungsdichte	0,3947030		0,2232459		0,2673112		0,2236882		0,2889125		0,1937259	
Arbeitslosenquote	2,7092630		2,3712290		2,6509570		2,6767400		2,7463060		3,1280560	
Konstante	4,6659470		5,5753880		5,6735100		5,1609480		6,147720		6,7136220	

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 180: Standardfehler Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke

Anhang 66:

	Q60	Q65	Q70	Q75	Q80	Q90
	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Vermietet/verpachtet						
ja	0,0692503	0,0599704	0,0715581	0,0654619	0,0518809	0,0630496
Denkmalschutz						
ja	0,1962631	0,2044180	0,2284988	0,2356091	0,2228411	0,1862829
Lage						
Innenbereich	0,0894573	0,0895779	0,0947796	0,0701304	0,0730563	0,0895923
InEinwohnerzahl	0,0275835	0,0351839	0,0408359	0,0370621	0,0386621	0,0344819
InGrundstücksgröße	0,0237775	0,0234314	0,0190922	0,0203751	0,0172674	0,0257487
InWohnflächenanfrage in 1.000m²	0,0897467	0,0720500	0,0606796	0,0800464	0,0712816	0,0949746
Zinsniveau	6,8002470	7,6440660	7,3252530	6,6586870	8,6382790	10,1695400
BIP-Veränderungsrate	0,0351809	0,0317317	0,0228582	0,0318179	0,0262696	0,0333469
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,5499163	0,4629236	0,4118111	0,5260874	0,7705852	0,9570971
InBIP pro Kopf	0,0998342	0,0823651	0,0726043	0,0934085	0,0941565	0,1203062
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	4,0374580	3,7585940	3,2729400	3,4829450	3,9916090	3,8028080
Leerstandsquote	0,0680764	0,0763495	0,0792406	0,0835467	0,0677996	0,0560475
InBevölkerungsdichte	0,2552132	0,1891454	0,1711966	0,2112210	0,2279247	0,2634929
Arbeitslosenquote	2,5558050	2,0849380	2,3846670	3,0875840	3,7389100	3,7746350
Konstante	6,7777340	5,7422950	4,7775390	5,3037430	8,2477500	9,2043150

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 181: Standardfehler Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke II

Anhang 67:

	Q10	Q20	Q25	Q30	Q40	Q50
	t	t	t	t	t	t
Vermietet/verpachtet						
ja	2,40	1,79	1,64	1,38	2,17	2,67
Denkmalschutz						
ja	2,48	2,48	3,48	2,92	2,34	-0,45
Lage						
Innenbereich	8,72	13,50	9,81	10,31	7,99	9,46
lnEinwohnerzahl	2,51	4,46	5,11	3,91	3,37	5,05
lnGrundstücksgröße	11,30	14,11	13,34	11,82	8,44	10,74
lnWohnflächennachfrage in 1.000m ²	1,93	1,00	0,85	0,61	0,65	0,70
Zinsniveau	-4,87	-2,62	-1,47	-1,23	-0,71	-0,81
BIP-Veränderungsrate	1,99	2,57	2,17	2,46	1,28	0,21
lnEinkommen je Haushalt in EUR	-4,01	-1,97	-0,93	-1,09	-0,94	-1,31
lnBIP pro Kopf	2,77	4,40	3,94	3,29	5,31	4,01
lnNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	-2,50	-1,87	-1,52	-1,85	-2,33	-1,24
Leerstandsquote	2,71	2,34	1,82	1,27	0,95	0,57
lnBevölkerungsdichte	1,62	3,24	2,64	2,64	2,87	4,07
Arbeitslosenquote	-2,19	-2,34	-1,57	-1,82	-2,16	-2,99
Konstante	2,82	1,10	0,03	0,59	0,12	0,50

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 182: t-Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke

Anhang 68:

	Q60		Q65		Q70		Q75		Q80		Q90	
	t		t		t		t		t		t	
Vermietet/verpachtet												
ja	2,11		2,83		2,09		2,52		2,99		1,07	
Denkmalschutz												
ja	-1,69		-2,50		-3,13		-3,46		-3,53		-7,77	
Lage												
Innenbereich	9,36		9,27		8,71		13,23		12,03		7,91	
InEinwohnerzahl	5,24		4,08		3,33		3,64		3,07		2,72	
InGrundstücksgröße	12,65		12,00		15,28		14,86		17,61		11,88	
InWohnflächenachfrage in 1.000m ²	0,89		0,63		1,22		1,48		1,59		1,38	
Zinsniveau	-0,45		-0,34		-0,19		-1,05		-1,62		-1,82	
BIP-Veränderungsrate	-0,79		-1,64		-2,66		-2,64		-4,30		-4,18	
InEinkommen je Haushalt in EUR	-2,54		-3,03		-3,74		-3,63		-2,68		-1,20	
InBIP pro Kopf	4,36		6,25		7,88		6,50		7,38		5,60	
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	-1,71		-0,97		-0,20		-0,61		-0,11		1,35	
Leerstandsquote	1,55		1,66		1,50		1,12		1,71		3,20	
InBevölkerungsdichte	1,58		2,09		2,21		1,66		2,10		1,09	
Arbeitslosenquote	-5,18		-6,91		-6,26		-5,34		-4,52		-3,28	
Konstante	1,98		2,42		3,15		3,55		2,32		1,30	

Quelle: Eigene Darstellung, 2,05

Tabelle 183: t-Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke II

Anhang 69:

	Q10	Q20	Q25	Q30	Q40	Q50
	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t
Vermietet/verpachtet						
ja	0,016	0,074	0,101	0,168	0,030	0,008
Denkmalschutz						
ja	0,013	0,013	0,001	0,004	0,020	0,651
Lage						
Innenbereich	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InEinwohnerzahl	0,012	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
InGrundstücksgröße	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,054	0,318	0,394	0,544	0,517	0,486
Zinsniveau	0,000	0,009	0,140	0,220	0,478	0,418
BIP-Veränderungsrate	0,046	0,010	0,030	0,014	0,202	0,838
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,000	0,049	0,354	0,275	0,345	0,189
InBIP pro Kopf	0,006	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,013	0,062	0,129	0,065	0,020	0,216
Leerstandsquote	0,007	0,019	0,069	0,205	0,340	0,566
InBevölkerungsdichte	0,106	0,001	0,008	0,008	0,004	0,000
Arbeitslosenquote	0,029	0,020	0,118	0,069	0,031	0,003
Konstante	0,005	0,270	0,980	0,557	0,905	0,617

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 184: |P| > t-Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke

Anhang 70:

	Q60	Q65	Q70	Q75	Q80	Q90
	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t	P > t
Vermietet/verpachtet						
ja	0,035	0,005	0,037	0,012	0,003	0,284
Denkmalschutz						
ja	0,091	0,012	0,002	0,001	0,000	0,000
Lage						
Innenbereich	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InEinwohnerzahl	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002	0,007
InGrundstücksgröße	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,372	0,527	0,223	0,139	0,112	0,169
Zinsniveau	0,655	0,736	0,850	0,292	0,105	0,069
BIP-Veränderungsrate	0,430	0,102	0,008	0,008	0,000	0,000
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,011	0,002	0,000	0,000	0,007	0,228
InBIP pro Kopf	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,087	0,334	0,840	0,542	0,913	0,178
Leerstandsquote	0,122	0,097	0,133	0,263	0,087	0,001
InBevölkerungsdichte	0,114	0,037	0,027	0,097	0,036	0,277
Arbeitslosenquote	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Konstante	0,048	0,016	0,002	0,000	0,020	0,192

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 185: |P| > t-Werte Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke II

Anhang 71:

	Q10		Q20		Q25	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Vermietet/verpachtet						
ja	0,0212884	0,2105785	-0,0128502	0,2812349	-0,0223236	0,2518927
Denkmalschutz						
ja	0,1171036	1,0062490	0,0812041	0,6926018	0,2214543	0,7930254
Lage						
Innenbereich	0,5124313	0,8099497	0,6435562	0,8624252	0,6189151	0,9280734
InEinwohnerzahl	0,0116978	0,0956989	0,0422704	0,1085999	0,0560561	0,1258507
InGrundstücksgröße	0,3152436	0,4476540	0,2918734	0,3861524	0,2835919	0,3813630
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,0029222	0,3688026	-0,0830405	0,2557404	-0,1127225	0,2862909
Zinsniveau	-39,4796400	-16,8070900	-30,9186900	-4,4501660	-28,5301300	4,0405280
BIP-Veränderungsrate	0,0016357	0,1928401	0,0161014	0,1203560	0,0067744	0,1362665
InEinkommen je Haushalt in EUR	-2,9218030	-1,0024080	-2,3750940	-0,0047586	-1,6660470	0,5968234
InBIP pro Kopf	0,1359340	0,7994547	0,2625053	0,6855073	0,1970553	0,5871639
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	-21,0985900	-2,5283460	-14,6033900	0,3628615	-13,5783100	1,7247570
Leerstandsquote	0,0487060	0,3024906	0,0205883	0,2347214	-0,0086225	0,2246628
InBevölkerungsdichte	-0,1356210	1,4127210	0,2865375	1,1622870	0,1803375	1,2289460
Arbeitslosenquote	-11,2344700	-0,6065631	-10,1887100	-0,8868542	-9,3505910	1,0485870
Konstante	4,0144240	22,3180100	-4,7874130	17,0837300	-10,9822400	11,2738200

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 186: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke

Anhang 72:

	Q30		Q40		Q50	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Vermietet/verpachtet						
ja	-0,0432921	0,2476420	0,0182433	0,3612116	0,0487007	0,3198328
Denkmalschutz						
ja	0,1532300	0,7808369	0,0400214	0,4578203	-0,3436025	0,2146566
Lage						
Innenbereich						
InEinwohnerzahl	0,6515020	0,9576330	0,6131803	1,0122030	0,6807191	1,0367920
InGrundstücksgröße	0,0508037	0,1531175	0,0463943	0,1755571	0,0823664	0,1868271
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	0,2573129	0,3596763	0,2239014	0,3594906	0,2445841	0,3538881
Zinsniveau	-0,1431195	0,2714479	-0,1361792	0,2707137	-0,1671720	0,3514481
BIP-Veränderungsrate	-25,6336000	5,9040680	-21,5586000	10,1030900	-21,2302500	8,8153610
InEinkommen je Haushalt in EUR	0,0166194	0,1485853	-0,0255193	0,1204589	-0,0542758	0,06669536
InBIP pro Kopf	-1,7254410	0,4908615	-1,8370270	0,6426660	-2,0513940	0,4061879
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,1316958	0,5206246	0,2543003	0,5521238	0,2331099	0,6786204
Leerstandsquote	-17,8229200	0,5427295	-18,4788300	-1,5690310	-15,3840200	3,4735830
InBevölkerungsdichte	-0,0439180	0,2048751	-0,0820467	0,2374336	-0,1044919	0,1908440
Arbeitslosenquote	0,1511511	1,0286360	0,2612995	1,3946460	0,4094396	1,1693880
Konstante	-10,1154600	0,3848597	-11,3191300	-0,5459188	-15,4966200	-3,2258660
	-7,0912020	13,1541800	-11,3231700	12,7933300	-9,8088210	16,5273900

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 187: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücken II

Anhang 73:

	Q60		Q65		Q70	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Vermietet/verpachtet						
ja	0,0104977	0,2821528	0,0519546	0,2872065	0,0089680	0,2896763
Denkmalschutz						
ja	-0,7173692	0,0525320	-0,9130095	-0,1111179	-1,1635740	-0,2672180
Lage						
Innenbereich	0,6614431	1,0123660	0,6551155	1,0065120	0,6393289	1,0111310
InEinwohnerzahl	0,0903946	0,1985991	0,0745976	0,2126172	0,0560395	0,2162307
InGrundstücksgröße	0,2542412	0,3475157	0,2352684	0,3271852	0,2542798	0,3291747
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	-0,0959501	0,2561083	-0,0956986	0,1869393	-0,0450450	0,1929892
Zinsniveau	-16,3805700	10,2954600	-17,5758100	12,4103500	-15,7509700	12,9845400
BIP-Veränderungsrate	-0,0967983	0,0412093	-0,1141627	0,103143	-0,1057341	-0,0160660
InEinkommen je Haushalt in EUR	-2,4757130	-0,3185009	-2,3113270	-0,4953693	-2,3493910	-0,7339376
InBIP pro Kopf	0,2397437	0,6313737	0,3535092	0,6766111	0,4294456	0,7142577
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	-14,8274900	1,0106600	-11,0055600	3,7386540	-7,0816580	5,7574370
Leerstandsquote	-0,0281006	0,2389499	-0,0230024	0,2765014	-0,0363698	0,2744755
InBevölkerungsdichte	-0,0969847	0,9041662	0,0237403	0,7657202	0,0432588	0,7148292
Arbeitslosenquote	-18,2458000	-8,2198840	-18,4888700	-10,3100700	-19,6067700	-10,2522000
Konstante	0,1476488	26,7353600	2,6208040	25,1466900	5,6711880	24,4125300

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 188: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke III

Anhang 74:

	Q75		Q80		Q90	
	[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]		[95%-Konfidenzintervall]	
Vermietet/verpachtet						
ja	0,0363058	0,2931001	0,0534165	0,2569351	-0,0560325	0,1912987
Denkmalschutz						
ja	-1,2776650	-0,3534169	-1,2246470	-0,3504855	-1,8318600	-1,0932640
Lage						
Innenbereich						
InEinwohnerzahl	0,7902728	1,0653810	0,7355453	1,0221310	0,5326239	0,8840768
InGrundstücksgröße	0,0622220	0,2076091	0,0430027	0,1946666	0,0260363	0,1613020
InWohnflächenmächfrage in 1.000m²	0,2628180	0,3427454	0,2702885	0,3380250	0,2553378	0,3563450
Zinsniveau	-0,0385248	0,2754812	-0,0263357	0,2532881	-0,0555470	0,3170197
BIP-Veränderungsrate	-20,0792900	6,0414230	-30,9406500	2,9456050	-38,4483200	1,4447790
InEinkommen je Haushalt in EUR	-0,1464496	-0,0216344	-0,1644987	-0,0614481	-0,2046653	-0,0738519
InBIP pro Kopf	-2,9399230	-0,8761860	-3,5748470	-0,5519942	-3,0302880	0,7242142
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	0,4238846	0,7903078	0,5099640	0,8793212	0,4372482	0,9091855
Leerstandsquote	-8,9553580	4,7075440	-8,2649400	7,3933520	-2,3402090	12,5774500
InBevölkerungsdichte	-0,0704157	0,2573214	-0,0168353	0,2491291	0,0695479	0,2894113
Arbeitslosenquote	-0,0631230	0,7654551	0,0322719	0,9263753	-0,2301384	0,8034920
Konstante	-22,5335500	-10,41215700	-24,2501700	-9,5831730	-19,7991200	-4,9919700
	8,4486910	29,2542300	2,9582950	35,3125900	-6,0501830	30,0566200

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 189: Konfidenzintervalle Quantilsregressionen unbebaute Grundstücke IV

Anhang 75:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Objektart					
Gewerbe	-6.797,90	6.282,64	-1,09	0,278	-19.083,31 5.487,51
Mischnutzung	-14.636,46	11.310,81	-1,29	0,196	-36.824,88 7.551,95
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	-14.841,03+	8.399,44	-1,77	0,077	-31.318,21 1.636,15
InGeschosse	6.000,23	5.974,20	1,00	0,315	-5.719,36 17.719,82
Unterkellert					
nein	4.063,39	4.709,99	0,86	0,388	-5.176,19 13.302,97
Vermietet/verpachtet					
ja	16.011,65***	3.570,41	4,48	0,000	9.007,59 23.015,71
Denkmalschutz					
ja	-2.149,85	4.632,14	-0,46	0,643	-11.236,71 6.937,01
Lage					
Innenbereich	-6.497,50	8.555,22	-0,76	0,448	-23.280,26 10.285,27
Ausstattungsstandard					
mittel	-3.609,71	6.357,92	-0,57	0,570	-16.082,04 8.862,63
gehoben	-9.618,07	22.339,57	-0,43	0,667	-53.441,60 34.205,47
Instandhaltungszustand					
mittel	-5.913,25	8.466,25	-0,70	0,485	-22.521,48 10.694,98
schlecht	-13.459,63	8.352,05	-1,61	0,107	-29.843,84 2.924,58

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 190: Objektspezifische Ergebnisse I absoluter Spread

Anhang 76:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Dachform					
Fachdach	4,516,69	10,085,81	0,45	0,654	-15,268,63 24,302,02
Krüppelwalmdach	9,103,55	9,736,93	0,93	0,350	-9,997,39 28,204,49
Mansarddach	15,69	4,968,35	0,00	0,997	-9,730,72 9,762,10
Mansardwalmdach	14,304,76	36,028,55	0,40	0,691	-56,372,43 84,981,94
Pultdach	-19,481,12	19,825,29	-0,98	0,326	-58,372,39 19,410,15
Walmdach	1,918,93	5,182,64	0,37	0,711	-8,247,85 12,085,72
Zeildach	-87,874,20+	47,897,37	-1,83	0,067	-181,834,40 6,086,04
Alter kategorisiert					
20 bis 40 Jahre	-12,818,64	12,747,95	-1,01	0,315	-37,826,30 12,189,01
40 bis 60 Jahre	-3,762,17	17,227,21	-0,22	0,827	-37,556,78 30,032,45
60 bis 80 Jahre	-10,949,42	17,755,55	-0,62	0,538	-45,780,48 23,881,65
80 bis 100 Jahre	-4,978,45	11,523,50	-0,43	0,666	-27,584,09 17,627,20
100 bis 120 Jahre	-5,805,11	10,762,60	-0,54	0,589	-26,898,48 15,288,26
120 bis 140 Jahre	-7,171,47	9,685,54	-0,74	0,459	-26,171,59 11,828,66
140 bis 160 Jahre	-12,635,83	14,564,98	-0,87	0,385	-41,188,33 15,916,68
160 bis 180 Jahre	-22,206,92	13,877,75	-1,60	0,110	-49,430,89 5,017,05
180 bis 200 Jahre	-16,595,58	35,384,20	-0,47	0,639	-86,008,74 52,817,58
über 200 Jahre	-24,568,72+	14,943,88	-1,64	0,100	-53,884,13 4,746,68

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 191: Objektspezifische Ergebnisse II absoluter Spread

Anhang 77:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
InEinwohnerzahl	1.860,64	1.692,17	1,10	0,272	-1.458,88 5.180,16
InGrundstücksgröße	4.805,58*	1.983,18	2,42	0,016	915,17 8.695,98
InWohn-/Nutzfläche	23.117,89**	7.812,80	2,96	0,003	7.791,54 38.444,25
Energiebedarf kategorisiert					
Keine Angaben	-13.688,11	10.931,06	-1,25	0,211	-35.131,57 7.755,34
50 bis 100 kWh	-22.729,54	19.952,92	-1,14	0,255	-61.871,18 16.412,10
100 bis 150 kWh	7.624,94	15.242,36	0,50	0,617	-22.276,00 37.525,88
150 bis 200 kWh	-15.909,42	15.744,70	-1,01	0,312	-46.795,80 14.976,95
200 bis 250 kWh	-4.299,31	14.031,13	-0,31	0,759	-31.824,18 23.225,55
250 bis 300 kWh	19.731,53	38.159,30	0,52	0,605	-55.125,56 94.588,62
Wohn-/Gewerbeinheiten					
2	-20.334,01*	8.493,21	-2,39	0,017	-36.995,13 -3.672,89
3	-7.732,69	8.520,02	-0,91	0,364	-24.446,41 8.981,04
4	-11.877,25	9.092,94	-1,31	0,192	-29.714,86 5.960,37
5	-15.345,76	13.527,47	-1,13	0,257	-41.882,60 11.191,07
5 bis 10	-8.943,42	7.949,10	-1,13	0,261	-24.537,16 6.650,33
mehr als 10	-4.630,69	9.438,04	-0,49	0,624	-23.145,29 13.883,91

+ p<.10, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 192: Objektspezifische Ergebnisse III absoluter Spread

Anhang 78:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95% Konfidenzintervall
Zinsniveau	-4.836,74	3.878,26	-1,25	0,213	-12.444,73 2.771,24
BIP-Veränderungsrate	-394.357,70	545.867,20	-0,72	0,470	-1.465.185,00 676.469,80
InEinkommen je Haushalt in EUR	1.893,02	2.448,71	0,77	0,440	-2.910,61 6.696,64
InWohnflächennachfrage in 1.000m ²	44.097,26	39.669,10	1,11	0,266	-33.721,60 121.916,10
InBIP pro Kopf	13.927,88	15.921,24	0,87	0,382	-17.304,82 45.160,58
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	12.199,46	7.748,50	1,57	0,116	-3.000,76 27.399,68
Leerstandsquote	-18.260,02	237.947,70	-0,08	0,939	-485.042,00 448.522,00
InBevölkerungsdichte	4.499,62	2.773,01	1,62	0,105	-940,19 9.939,43
Arbeitslosenquote	374.946,40**	129.060,40	2,91	0,004	121.768,70 628.124,10
Konstante	-764.772,80*	380.045,60	-2,01	0,044	-1.510.308,00 -19.237,47

* p<.10, ** p<.05, *** p<.001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 193: Marktspezifische Faktoren und Konstante absoluter Spread

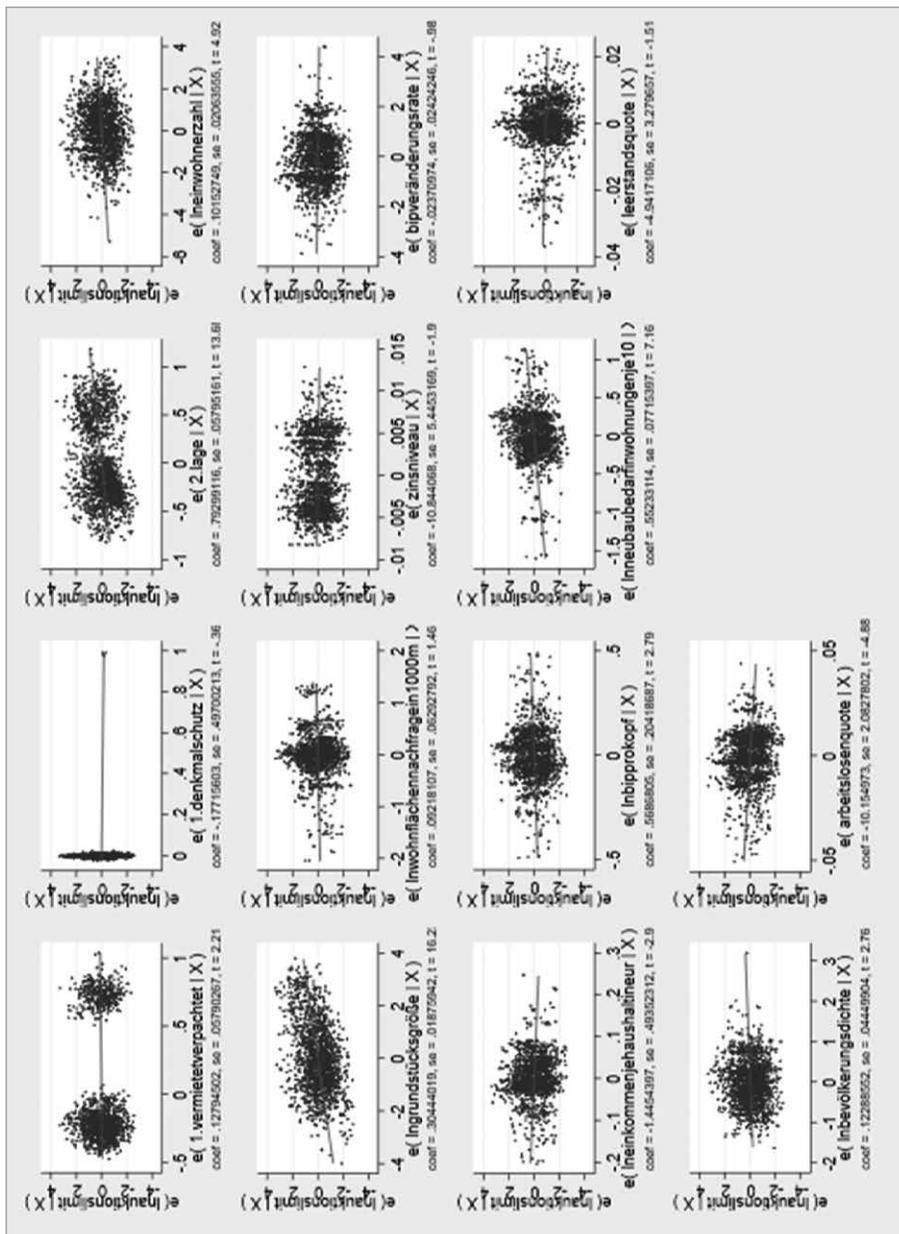
Anhang 79:

Bundesland	Durchschnittliches Baujahr	Durchschnittsalter
Baden-Württemberg	1986	35
Bayern	1991	30
Rheinland-Pfalz	1979	42
Hessen	1983	38
Thüringen	1970	51
Sachsen	1973	48
Brandenburg	1984	37
Sachsen-Anhalt	1966	55
Niedersachsen	1986	35
Nordrhein-Westfalen	1981	40
Hamburg	1988	33
Bremen	1970	51
Schleswig-Holstein	1984	37
Mecklenburg-Vorpommern	1980	41
Berlin	1984	37
Saarland	1965	56
Deutschlanddurchschnitt	1979	42

Quelle: Eigene Darstellung.

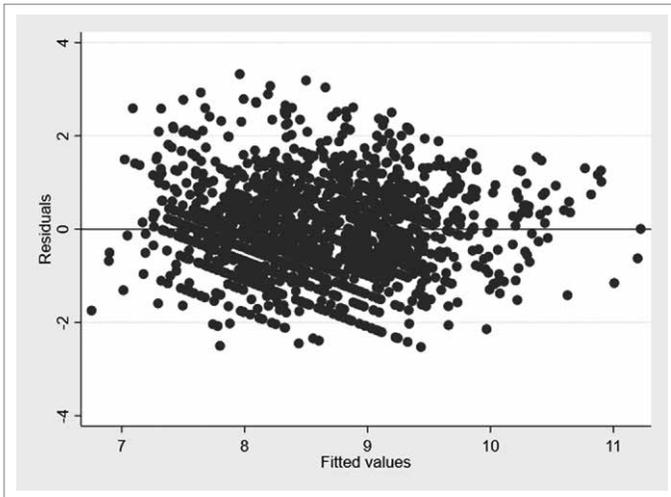
Tabelle 194: Übersicht Durchschnittsalter Immobilien

Anhang 80:



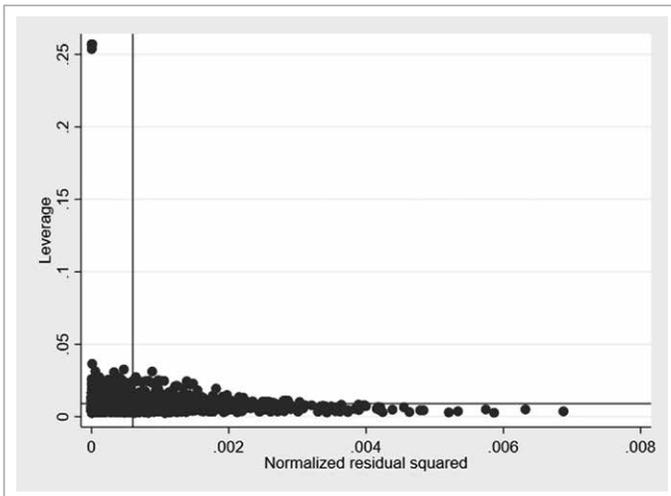
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 60: Punktwolke unbebaute Grundstücke

Anhang 81:

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 61: Residual vs. fitted Plot unbebaute Grundstücke

Anhang 82:

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 62: Leverage Plot unbebaute Grundstücke

Anhang 83:

Variable	Koeffizient	Standardfehler	t	P > t	95%-Konfidenzintervall
Vermietet/verpachtet					
ja	1.706,48	1.248,25	1,37	0,172	-741,83 4.154,79
Denkmalschutz					
ja	1.442,58	5.335,52	0,27	0,787	-9.022,50 11.907,66
Lage					
Innenbereich	6.211,58**	1.903,79	3,26	0,001	2.477,48 9.945,68
InEinwohnerzahl	1.986,43	825,37	2,41	0,016	367,55 3.605,31
InGrundstücksgröße	2.739,79***	597,40	4,59	0,000	1.568,05 3.911,54
InWohnflächenachfrage in 1.000m²	5.628,86*	2.537,47	2,22	0,027	651,87 10.605,85
Zinsniveau	-277,717,9*0	138.910,20	-2,00	0,046	-550.176,30 -5.259,52
BIP-Veränderungsrate	-1.231,62	1.376,60	-0,89	0,371	-3.931,68 1.468,43
InEinkommen je Haushalt in EUR	-11.839,03	19.111,21	-0,62	0,536	-49.323,76 25.645,70
InBIP pro Kopf	13.698,47+	8.139,68	1,68	0,093	-2.266,69 29.663,64
InNeubaubedarf in Wohnungen je 10.000 Einwohner	10.428,56*	4.847,34	2,15	0,032	920,99 19.936,14
Leerstandsquote	31.764,64	76.617,04	0,41	0,678	-118.512,00 182.041,30
InBevölkerungsdichte	-694,47	1.955,91	-0,36	0,723	-4.530,80 3.141,85
Arbeitslosenquote	-30.942,45	79.299,62	-0,39	0,696	-186.480,70 124.595,80
Konstante	-131.538,90	169.271,90	-0,78	0,437	-463.548,80 200.471,00

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 195: Ergebnisse unbebaute Grundstücke absoluter Spread

Anhang 84:

Test auf Multikollinearität

Um Problemen in der Analyse vorzubeugen, wird geprüft, ob die Regressionsprämissen durch die Variablen verletzt werden⁴⁹⁰. Als erstes wird auf Multikollinearität getestet. Hierzu wird der VIF für alle Variablen berechnet. Die erste Berechnung zeigt, dass Multikollinearitätsprobleme vorhanden sind. Der durchschnittliche VIF aller Variablen liegt bei 21,12. Insbesondere die marktspezifischen Faktoren, welche auf Landkreisebene erhoben wurden, weisen VIFs oberhalb von 10 auf (z. B. Bevölkerungsdichte transformiert 502,09). Aus diesem Grund werden für Variablen mit besonders hohen VIFs Korrelationsmatrizen erstellt und ausgewertet. Die erste betrachtete Matrix zeigt die Korrelation zwischen den Variablen „BIP-Veränderungsrate“, „BIP pro Kopf“ und „BIP absolut in MEUR“ vermutet. Alle Variablen haben VIFs von deutlich über 10. Daher wird für diese Parameter eine Korrelationsmatrix berechnet, die in der nachfolgenden Tabelle dargestellt ist:

	BIP- Veränderungsrate	BIP pro Kopf	BIP absolut in MEUR
BIP- Veränderungsrate	1,000		
BIP pro Kopf	0,2114	1,0000	
BIP absolut in MEUR	0,1110	0,4338	1,0000

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 196: Korrelationsmatrix BIP-Veränderungsrate, BIP pro Kopf und BIP absolut in MEUR

Auch die Korrelationen zwischen diesen Variablen ist als gering einzustufen. Einzig der Korrelationskoeffizient zwischen der Variablen „BIP pro Kopf“ und „BIP absolut in MEUR“ ist mit einem Wert in Höhe von $r = 0,4338$ deutlicher positiv.

⁴⁹⁰ Im weiteren Verlauf der Arbeit wird die Stichprobe in bebaute und unbebaute Grundstücke untergliedert. Die Regressionsdiagnostik wird auch für alle Unterstichproben durchgeführt. Im Text wird nur das vollständige Modell aufgeführt. Die Ergebnisse für unbebaute Grundstücke werden in den Fußnoten dargestellt.

Ein starker Zusammenhang besteht aber nicht.⁴⁹¹ Gleichwohl könnte die Variable BIP in MEUR problematisch sein.

Zuletzt wird der vermutete Zusammenhang zwischen den Variablen „Einwohnerzahl“, „Bevölkerungsdichte“ und „Wohnflächennachfrage in 1.000 m²“ betrachtet. Es ergibt sich die nachfolgende Korrelationsmatrix:

	Einwohnerzahl	Bevölkerungsdichte	Wohnflächennachfrage in 1.000 m ²
Einwohnerzahl	1,000		
Bevölkerungsdichte	0,8617	1,0000	
Wohnflächennachfrage in 1.000 m ²	0,9897	0,8376	1,0000

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 197: Korrelationsmatrix Einwohnerzahl, Bevölkerungsdichte und Wohnflächennachfrage in 1.000 m²

Die Matrix zeigt einen deutlich positiven Zusammenhang zwischen den Variablen. Es ergeben sich Korrelationskoeffizient nahe eins, sodass ein starker Zusammenhang existiert^{492, 493}. Die Variable Wohnflächennachfrage in 1.000 m² wird daher entfernt.

Da auch ein starker Zusammenhang zwischen der Variablen „Bundesland“ und „Landkreis“ vermutet wird, diese aber Dummy-Variablen darstellen, für die nicht ohne weiteres ein Korrelationskoeffizient berechnet werden kann, wird auf den Pearson χ^2 -Test zurückgegriffen.⁴⁹⁴ Mit diesem kann geprüft werden, ob eine empirisch beobachtbare Verteilung einer kategorialen Variablen mit einer theoretisch erwarteten Verteilung übereinstimmt. Die benötigte Teststatistik wird, wie nachfolgend dargestellt, berechnet:

491 Dieser wäre gegeben, läge der Korrelationskoeffizient nahe bei eins. Im vorliegenden Fall werden Wert ab einem Korrelationskoeffizienten in Höhe von ca. 0,2 näher betrachtet. vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008); S. 56.

492 Eine vollständige Korrelationsmatrix der betrachteten Variablen ist in den Anhängen 37, 38 und 39 zu sehen.

493 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 56.

494 Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 176.

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(h_{bj} - h_{ej})^2}{h_{ej}} \quad (61)$$

mit

k = Anzahl zu vergleichenden Kategorien

h_{bj} = beobachtbare absolute Häufigkeit der Kategorie j

h_{ej} = erwartete absolute Häufigkeit der Kategorie j

Zudem kann ein p -Wert berechnet werden, der Auskunft über die Signifikanz des Tests liefert. Der χ^2 -Test führt zu folgendem Ergebnis:

- $(3135) = 50.000$
- $\text{Pr} = 0,000$

Demzufolge existiert ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Bundesland und dem Landkreis, was erwartungsgemäß ist. Über die Stärke des Zusammenhangs kann jedoch keine Aussage getroffen werden. Der Test zeigt nur, ob ein signifikanter Zusammenhang existiert. Aufgrund der Korrelationsmatrizen sowie des χ^2 -Tests werden nach und nach verschiedene Variablen aus der Analyse entfernt und die Berechnung wiederholt. Ziel ist es, möglichst wenige Variablen aus der Analyse entfernen zu müssen. Führen die Berechnungen zu niedrigen VIFs, werden bereits eliminierte Variablen wieder hinzugefügt und die Berechnung wiederholt. Sollten die ergänzten Variablen zu keinen Multikollinearitätsproblemen führen, verbleiben sie in der Analyse.

Zunächst wird die Variable BIP absolut in MEUR von den Berechnungen ausgeschlossen. Die Variable hat in der Korrelationsmatrix einen erhöhten Korrelationskoeffizienten, sodass diese Variable als erstes entfernt wird. Ein Informationsverlust durch die Entfernung der Variablen erfolgt nicht, da das BIP auch über die verbleibenden Variablen „BIP-Veränderungsrate“ und „BIP pro Kopf“ gemessen werden kann. Allerdings zeigt die erneute Berechnung der VIFs, dass der durchschnittliche VIF weiterhin deutlich über 10 liegt (einzelne Variablen weisen VIFs von über 100 auf). Aus diesem Grund müssen weitere Variablen aus der Analyse entfernt werden. Da die Lage des Objektes auch mit Hilfe der Variablen „Einwohnerzahl“ gemessen werden kann, werden die Variablen „Bundesland“ und „Landkreis“ nacheinander entfernt. Der mit der Entfernung der Variablen verbundene Informationsverlust ist als klein einzustufen, zumal

insbesondere das Bundesland nur eine grobe Einstufung der Lage ermöglicht. Landkreise sind zwar exakter, verfügen aber immer noch über eine heterogene Struktur (z. B. Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald: Oberrheineben, Kaiserstuhl, Schwarzwald). Die Erhaltung der marktspezifischen Variablen hat Priorität, da die Entfernung dieser mit deutlich größeren Informationsverlusten verbunden wäre. Die erneute Berechnung der VIFs führt bei allen Variablen zu VIFs unterhalb von 10, sodass keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind. Die VIFs werden für die objektspezifischen und marktspezifischen Variablen separat ausgewiesen. In der nachfolgenden Tabelle⁴⁹⁵ finden sich zunächst die VIFs zu den objektspezifischen Variablen „Objektart“, „lnGeschosse“, „unterkellert“, „vermietet / verpachtet“, „Denkmalschutz“, „Erbbaurecht“, „Lage“, „Ausstattungsstandard“, „Instandhaltungszustand“, „Dachform“ und „lnEinwohnerzahl“:

495 Aufgrund der Größe der Tabelle wird diese in drei Elemente aufgeteilt. Es erfolgt jedoch nur eine Berechnung.

Variable	VIF	1/VIF
Objektart		
Gewerbe	2,52	0,397315
Mischnutzung	1,27	0,788308
Unbebautes Grundstück	1,11	0,899405
Wohnwirtschaftliche Renditeobjekte	3,40	0,293838
lnGeschosse	2,67	0,374874
Unterkellert	1,26	0,793946
Vermietet/verpachtet	1,35	0,738986
Denkmalschutz	1,32	0,757223
Erbbaurecht	1,09	0,916469
Lage	1,29	0,776461
Ausstattungsstandard		
mittel	1,38	0,725403
gehoben	1,20	0,836251
Instandhaltungszustand		
Mittel	1,65	0,606508
schlecht	2,20	0,454696
Dachform		
Flachdach	1,40	0,713074
Krüppelwalmdach	1,08	0,927319
Mansarddach	1,08	0,923912
Mansardwalmdach	1,06	0,942305
Pultdach	1,05	0,956678
Steildach	1,03	0,974148
Walmdach	1,15	0,872639
Zeltdach	1,03	0,969255
lnEinwohnerzahl	4,08	0,244838

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 198: VIFs der objektspezifischen Faktoren I

Die VIFs zu den objektspezifischen Variablen „Alter kategorisiert“, „Energiebedarf kategorisiert“, „lnGrundstücksgröße“, „lnWohn- / Nutzfläche“ und „Wohn- / Gewerbeeinheiten“ sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Variable	VIF	1/VIF
Alter kategorisiert		
20 bis 40 Jahre	2,51	0,398212
40 bis 60 Jahre	2,62	0,382101
60 bis 80 Jahre	2,34	0,427926
80 bis 100 Jahre	3,14	0,318913
100 bis 120 Jahre	4,62	0,216410
120 bis 140 Jahre	2,15	0,464492
140 bis 160 Jahre	1,35	0,740484
160 bis 180 Jahre	1,39	0,719555
180 bis 200 Jahre	1,08	0,927172
über 200 Jahre	1,37	0,727634
Energiebedarf kategorisiert		
Keine Angabe	4,28	0,233762
0 bis 50 kWh	1,03	0,967729
50 bis 100 kWh	1,57	0,638424
100 bis 150 kWh	2,00	0,499909
150 bis 200 kWh	1,69	0,590928
200 bis 250 kWh	1,63	0,614076
250 bis 300 kWh	1,40	0,714105
lnGrundstücksgröße	2,50	0,400116
lnWohn-/Nutzfläche	3,12	0,321021
Wohn-/Gewerbeeinheiten		
2 Wohn-/Gewerbeeinheiten	1,31	0,766277
3 Wohn-/Gewerbeeinheiten	1,61	0,621127
4 Wohn-/Gewerbeeinheiten	1,70	0,589688
5 Wohn-/Gewerbeeinheiten	1,51	0,664292
5 bis 10 Wohn-/Gewerbeeinheiten	3,10	0,322528
mehr als 10 Wohn-/Gewerbeeinheiten	2,68	0,373601

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 199: VIFs der objektspezifischen Faktoren II

Die VIFs der marktspezifischen Faktoren „Zinsniveau“, „BIP-Veränderungsrate“, „lnEinkommenjeHaushaltinEUR“, „lnWohnflächennachfragein1.000m²“, „lnBIPproKopf“, „lnNeubaubedarfje10.000Einwohner“, „Leerstandsquote“, „lnBevölkerungsdichte“ und „Arbeitslosenquote“ sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Variable	VIF	1/VIF
Zinsniveau	1,87	0,534888
BIP-Veränderungsrate	1,75	0,572271
lnEinkommenjeHaushaltinEUR	6,93	0,144228
lnWohnflächennachfragein1.000m ²	3,10	0,322259
lnBIPproKopf	2,83	0,353228
lnNeubaubedarfje10.000Einwohner	2,54	0,393827
Leerstandsquote	2,99	0,334810
lnBevölkerungsdichte	6,18	0,161767
Arbeitslosenquote	3,24	0,309107

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 200: VIFs der marktspezifischen Faktoren

Der durchschnittliche VIF über alle objekt- und marktspezifischen Faktoren liegt bei 2,14. Die VIFs aller objekt- und marktspezifischen Variablen liegen somit unterhalb des kritischen Wertes von 10, sodass Multikollinearitätsprobleme unwahrscheinlich sind. Weitere Maßnahmen sind daher nicht erforderlich.

Identifizierung bedeutender Ausreißer und Test auf Linearität

Neben dem VIF wurde auch die Cook's Distance (Cook Distanz, Cook Abstand) berechnet. Die Cook's Distance D_i wird im Rahmen der Kleinste-Quadrate-Regression verwendet, um bedeutsame Ausreißer zu identifizieren.⁴⁹⁶ Cook's Distance berechnet sich auf die nachfolgende Weise:⁴⁹⁷

$$D_i = \frac{h_i}{(1 - h_i)} \times \frac{\hat{\varepsilon}_i^2}{k + 1} \quad (62)$$

mit

h_i = Leverage

$\hat{\varepsilon}_i^2$ = standardisiertes Residuum

k = Anzahl der Koeffizienten

D_i = Cook's Distance

⁴⁹⁶ Vgl. Cook (1977), S. 15 ff.

⁴⁹⁷ Vgl. Cook (1977), S. 15 ff.; Kohler / Kreuter (2017), S. 305.

Werte mit einer Cook's Distance $> \frac{4}{n}$ gelten als problematisch.⁴⁹⁸ Alle problematischen Werte werden aus der Analyse entfernt⁴⁹⁹. Zusätzlich wird ein Leverage-Plot erstellt. Der Leverage h_i erfasst den potenziellen Einfluss eines Datenpunktes (Y_i, x_i) auf die Vorhersagewerte von \hat{Y} . Er wird nach der folgenden Formel berechnet:⁵⁰⁰

$$h_i = \frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} \quad (63)$$

mit

h_i = Leverage

n = Stichprobenumfang

\bar{x} = Arithmetischer Mittelwert

x_i = x-Wert

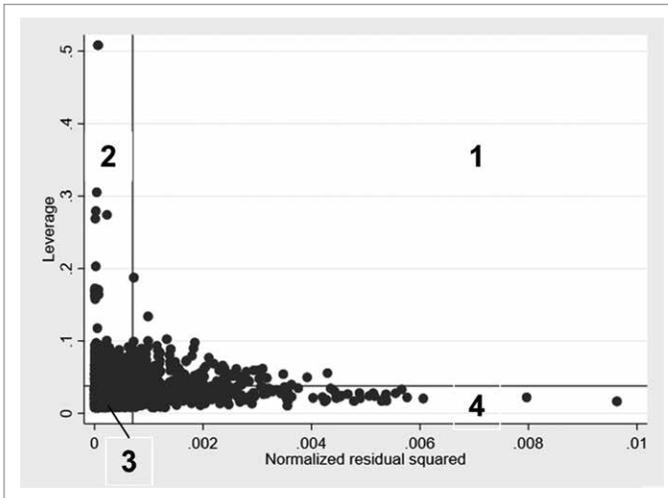
Zur Identifikation von Datenpunkten mit beachtenswertem Leverage wird typischerweise der Schwellenwert $h_i > \frac{2k}{n}$ verwendet. Ein hoher Leverage wirkt sich nur dann auf die Schätzer für die Regressionsparameter aus, wenn zusätzlich Y_i selbst untypisch ausfällt. Der Leverage stellt daher nur ein Maß für den potenziellen Einfluss dar. Der Leverage-Plot zeigt auf der x-Achse die standardisierten Residuen an und an der y-Achse den Hebelwert (Leverage). Der Leverage-Plot ist in der nachfolgenden Abbildung⁵⁰¹ dargestellt:

498 Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 304.

499 Die VIFs wurden im Anschluss für alle Variablen erneut berechnet. Es konnten keine auffälligen Werte identifiziert werden.

500 Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 303.

501 Die Abbildung für unbebaute Grundstücke befindet sich im Anhang 82.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 63: Leverage-Plot

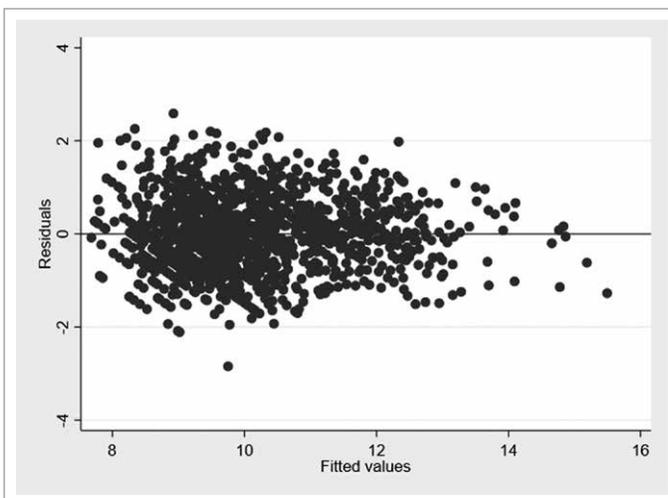
Die Abbildung lässt sich vier Quadranten einteilen:

- Im 1. Quadrant des Plots sind problematische Fälle verortet. Diese Fälle besitzen ein großes Residuum und eine große Hebelwirkung auf die Ausgleichsgerade. Typischerweise weisen diese Fälle extreme Werte in x auf.
- Im 2. Quadrant liegen Fälle mit großer Hebelwirkung auf die Ausgleichsgerade, mit jedoch geringem Residuum (diese Fälle entsprechen der Erwartung, können aber auch zur Überschätzung des Einflusses führen).
- Die Fälle im 3. Quadranten besitzen weder ein großes Residuum noch eine große Hebelwirkung auf die Ausgleichsgerade und sind demnach unproblematisch.
- Im 4. Quadranten liegen sämtliche Fälle, die über ein großes Residuum verfügen, jedoch keine Hebelwirkung haben. Typischerweise sind dies Fälle, die keine starke Ausprägung in x aufweisen und nahe dem arithmetischen Mittel von x liegen.

Die meisten Fälle liegen im dritten Quadranten und sind daher als unproblematisch einzustufen. Auch die Werte in den Quadranten zwei und vier sind unproblematisch, zumal es sich nur um eine kleine Anzahl handelt. Im problematischen ersten Quadranten liegen nur wenige Fälle. Der Wert der meisten Residuen liegt

bei unter 0,1, was als klein angesehen werden kann. Die Hebelwirkung liegt unterhalb von 0,5, was ebenfalls als gering zu klassifizieren ist. Weitere Anpassungen sind deswegen nicht erforderlich.

Zur Prüfung, ob ein lineares Modell geeignet ist, wird der Residual vs. Fitted Plot erstellt.⁵⁰² Der Residual vs. Fitted Plot trägt die vorhergesagten Werte der abhängigen Variable an der x-Achse ab und die Differenz der vorhergesagten Werte der abhängigen Variable zu den Originalwerten (Residuum) an der y-Achse. Idealtypisch ergibt sich bei dem erstellten Plot eine Punktwolke ohne Muster. Die Residuen liegen willkürlich um die Nulllinie. Zu beachten ist dabei, dass das Auktionslimit keine Werte kleiner als Null annehmen kann. Der Plot ist in der nachfolgenden Abbildung⁵⁰³ dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 64: Residual vs. Fitted Plot

Aus der Punktwolke lässt sich ableiten, dass ein linearer Zusammenhang wahrscheinlich ist. Zudem lässt sich eine horizontale Gerade durch die Residuen ziehen. Dies legt den Rückschluss nahe, dass die Varianzen der Fehlerterme gleich sind. Ein lineares Modell erscheint daher passend.⁵⁰⁴

⁵⁰² Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 292 ff.

⁵⁰³ Für unbebaute Grundstücke ist die Abbildung in Anhang 81 dargestellt.

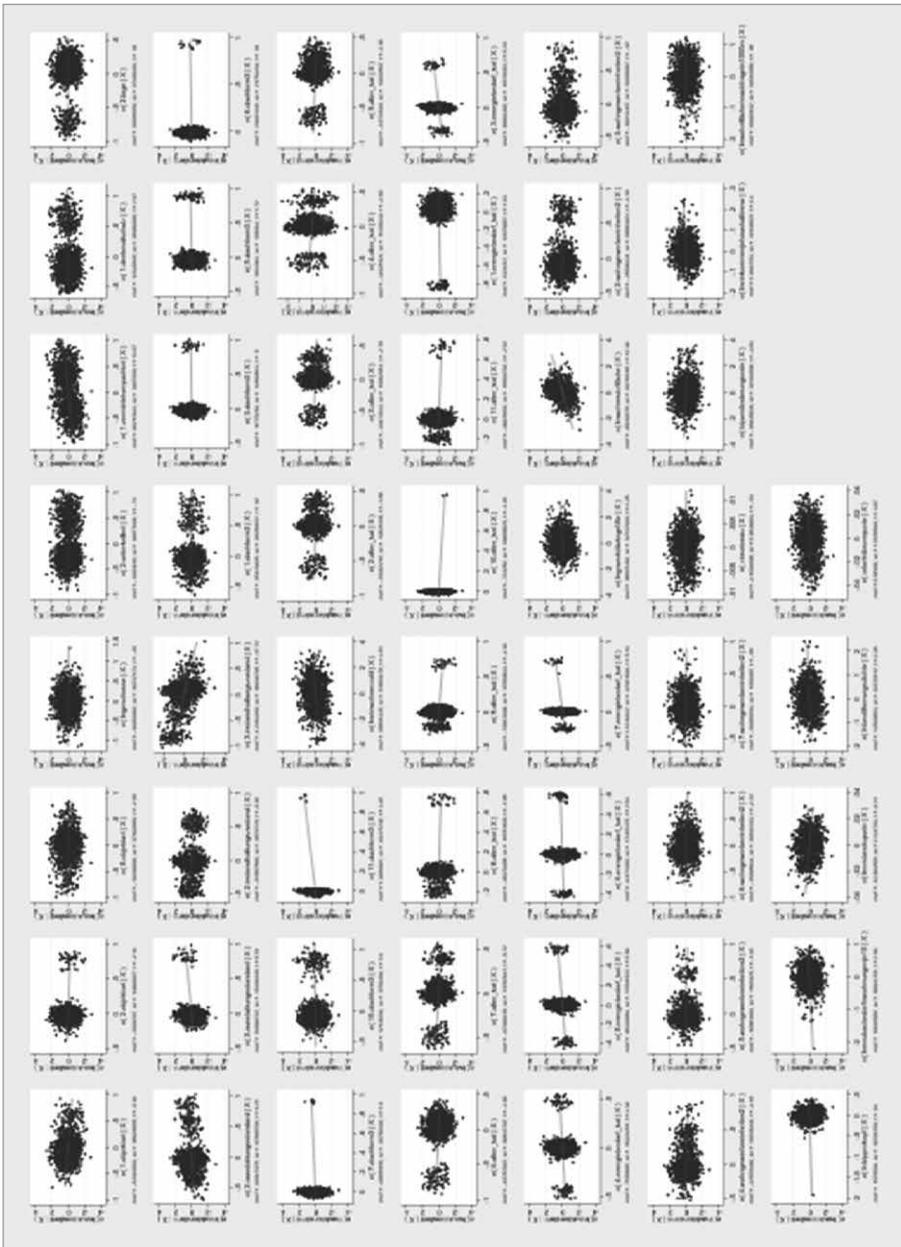
⁵⁰⁴ Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 292 ff.

Test auf Heteroskedastizität

Als nächstes wird auf Heteroskedastizität getestet. In einem ersten Schritt wird visuell geprüft, ob sich entsprechende trichterförmige Muster ergeben, wenn die Residuen gegen die prognostizierten bzw. geschätzten Werte von Y geplottet werden. Die Punktwolken⁵⁰⁵ sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt⁵⁰⁶:

505 Für unbebaute Grundstücke sind die Punktwolken im Anhang 80 dargestellt

506 Die dargestellten Punktwolken sind sehr klein. Allerdings muss anhand der Punktwolken nur beurteilt werden, ob sich trichterförmige Muster ergeben. Eine detaillierte Analyse der einzelnen Punktwolken ist nicht erforderlich.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 65: Punktwolken der Variablen

Die optische Prüfung zeigt keine entsprechenden Muster. Zur Validierung wird der Breusch-Pagan-Test berechnet. Der Test formuliert die folgenden Hypothesen:

- Nullhypothese H_0 : Es liegt keine Heteroskedastizität vor (konstante Varianz).
- Alternativhypothese H_1 : Es liegt Heteroskedastizität vor.

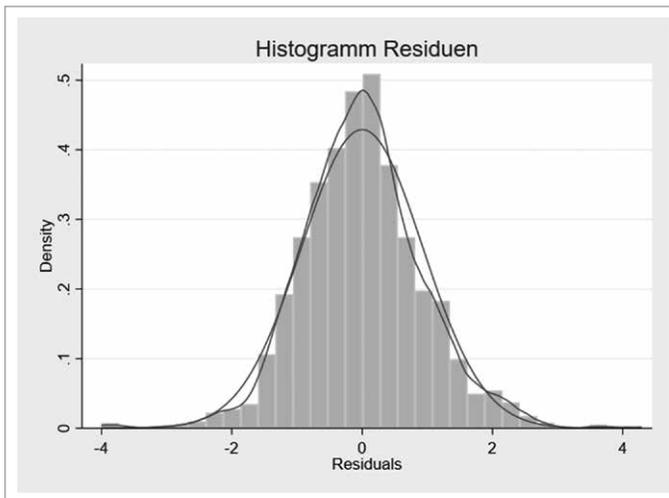
Der Test liefert folgendes Ergebnis:

- $\text{Chi}^2 = 3,27$
- $\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0,0706^{507}$

Die Nullhypothese kann nicht verworfen werden, sodass die Nullhypothese keiner Heteroskedastizität beibehalten wird.

Test auf Normalverteilung der Residuen und Fehlspezifikationen

Zur Prüfung der Normalverteilung der Residuen wird zunächst ein Histogramm betrachtet. Die optische Prüfung zeigt eine einer Normalverteilung ähnliche Verteilung, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 66: Histogramm Residuen

⁵⁰⁷ Für unbebaute Grundstücke ergibt sich $\text{Chi}^2 = 0,80$ und $\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0,3713$, sodass auch in der Teilstichprobe die Nullhypothese keiner Heteroskedastizität aufrecht erhalten werden kann.

Anschließend werden die Lage- und Streuungsmaße der Residuen betrachtet. Die Schiefe beträgt 0,1302, die Kurtosis 4,2252, sodass die Verteilung als rechtsschief und leptokurtisch zu klassifizieren ist. Die Lage- und Streuungsmaße sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Variable: Residuen	
Art	Wert
Beobachtung	4.886
Arithmetisches Mittel	0,98628
Standardabweichung	0,9301
Minimum	-4,0052
Maximum	4,2915
Schiefe	0,1302
Kurtosis	4,2252

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 201: Lage- und Streuungsmaße Residuen

Es wird daher zusätzlich der Shapiro-Francia-Test berechnet. Der Shapiro-Wilk-Test liefert die besten Ergebnisse für Datensätze, die zwischen drei und 50 Beobachtungen aufweisen. Der Shapiro-Francia-Test ermöglicht auch die Verwendung von Datensätzen mit bis zu 5.000 Beobachtungen. Zur Durchführung des Tests werden folgende Hypothesen formuliert:

- Nullhypothese H_0 : Normalverteilung der Residuen.
- Alternativhypothese H_1 : Keine Normalverteilung der Residuen.

Die Ergebnisse des Tests sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

Variable	Beobachtungen	W'	V'	z	Prob > z
Residuum	4.886	0,98803	11,648	5,777	0,00001

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 202: Ergebnisse Shapiro-Francia Test

Die Nullhypothese muss abgelehnt werden⁵⁰⁸. Der Shapiro-Francia-Test deutet darauf hin, dass keine Normalverteilung der Residuen vorliegt. Auch dies ist erwartungsgemäß. Sind die Residuen nicht normalverteilt, so können Hypothesen- oder Signifikanztests nicht durchgeführt werden. Demgegenüber steht der zentrale Grenzwertsatz. Der zentrale Grenzwertsatz sagt aus, dass die Summe einer großen Anzahl von unabhängigen identisch verteilten Zufallsvariablen mit endlicher Varianz approximativ normalverteilt ist.⁵⁰⁹ Als ausreichend große Stichprobe erscheint eine Stichprobe $n \geq 30$.⁵¹⁰ Die fehlende Normalverteilung sollte im Rahmen der Analyse aufgrund der Größe der Stichprobe von eingeschränkter Relevanz sein, sodass alle Tests durchgeführt werden können.⁵¹¹

Zur Aufdeckung möglicher Fehlspezifikationen wird der Ramsey-RESET-Test berechnet. Der Ramsey-RESET-Test ist ein Verfahren zur Aufdeckung von Spezifikationsfehlern (z. B. vernachlässigte Variablen, falsche funktionale Form) in linearen Regressionsmodellen.⁵¹² Werden in dem Modell wichtige erklärende Variablen ausgelassen (omitted variable bias), muss eventuell das Modell respezifiziert werden. Im Modell werden folgende Hypothesen formuliert:

- Nullhypothese H_0 : Das Modell hat keine ausgelassenen Variablen.
- Alternativhypothese H_1 : Das Modell ist unvollständig.

Der Test liefert folgendes Ergebnis:

- $F(3,1362) = 5,69$
- $\text{Prob} > F = 0,0007$ ⁵¹³

Die Nullhypothese muss abgelehnt werden, sodass ein Spezifikationsfehler vorliegt. Es ist daher zu hinterfragen, welche Art von Spezifikationsfehler vorliegen könnte. Der Test liefert diesbezüglich keine Ergebnisse.⁵¹⁴ Typische Spezifikationsfehler sind fehlende Variablen, ein nicht linearer Zusammenhang zwischen

508 Für unbebaute Grundstücke ergibt sich:

Variable	Beobachtungen	W'	V'	z	Prob > z
Residuum	4.886	0,98717	14,275	6,313	0,00001

509 Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 222; Weigand (2019), S. 249.

510 Vgl. Weigand (2019), S. 249 ff.

511 Vgl. Kohler / Kreuter (2017), S. 222 f.

512 Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 391; Ramsey (1969), S. 361.

513 Bei unbebauten Grundstücken ergeben sich: $F(3,1649) = 4,32$ und $\text{Prob} > F = 0,0048$.

514 Vgl. Studenmund (2000), S. 193; Wooldridge (2010), S. 138; Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 393.

der abhängigen und der bzw. den unabhängigen Variablen, Autokorrelation oder Heteroskedastizität.⁵¹⁵ Heteroskedastizität konnte mit Hilfe der optischen Prüfung und des Breusch-Pagan-Test ausgeschlossen werden. Da es sich um eine Querschnittsregression handelt, kann auch Autokorrelation als Ursache ausgeschlossen werden. Mit Hilfe des Residual vs. Fitted-Plot wurde zudem geprüft, ob ein lineares Modell angemessen ist. Auch dieses konnte bejaht werden, sodass als verbleibender Spezifikationsfehler das Fehlen wichtiger Variablen verbleibt. Dies erscheint vor dem Hintergrund der Daten und dem Untersuchungsgegenstand plausibel und erwartungsgemäß. Maßnahmen (z. B. das Erheben weitere Variablen) sind nicht machbar.

Analyse der Standardfehler

Zuletzt werden die Standardfehler der Regression betrachtet. Als Standardfehler wird die Standardabweichung eines Schätzwertes genannt. Mit Hilfe des Standardfehlers eines Koeffizienten kann gemessen werden, wie präzise das Modell den unbekanntem tatsächlichen Wert des Koeffizienten schätzt. Der Standardfehler kann ausschließlich positive Werte annehmen.⁵¹⁶ Er stellt demzufolge ein Indiz für die Genauigkeit des Schätzwertes des Koeffizienten dar: je kleiner der Standardfehler, desto genauer ist der Schätzwert. Der Standardfehler wird berechnet, indem der geschätzte Koeffizient durch den dazugehörigen Standardfehler dividiert, wird:⁵¹⁷

$$t = \frac{\beta_k}{SE(\beta_k)} \quad (64)$$

mit

β_k = geschätzter Regressionskoeffizient der k-ten Variable

$SE(\beta_k)$ = geschätzter Standardfehler von

t = Wert der t-Statistik

Ist der zu der t-Statistik gehörende p-Wert kleiner als das definierte Alpha-Niveau, so kann daraus geschlossen werden, dass der Koeffizient ungleich null ist. Verfügen die Daten nun über spezifische Cluster, so können Probleme auftreten, da die Störterme innerhalb der Cluster korreliert sein können.⁵¹⁸ Diese

⁵¹⁵ Vgl. Poddig / Dichtl / Petersmeier (2008), S. 391.

⁵¹⁶ Vgl. Studenmund (2000), S. 122.

⁵¹⁷ Vgl. Studenmund (2000), S. 121 f.

⁵¹⁸ Vgl. Moulton (1986), S. 396.

Korrelation tritt auf, wenn ein einzelnes Merkmal für Gruppen von Beobachtungen innerhalb des Clusters identisch oder ähnlich ist.⁵¹⁹ Die Störterme zwischen den Clustern untereinander sind unabhängig bzw. unkorreliert.⁵²⁰ Beispiele für Cluster sind z. B. spezifische Regionen, Branchen oder Schulklassen.⁵²¹ Insbesondere die Daten, die die Lage der Objekte abbilden, sind auf Landkreisebene erhoben worden. Auch die marktspezifischen Faktoren wurden auf Landkreisebene ermittelt, sodass Cluster innerhalb der Daten denkbar sind. Infrage kommen insbesondere die Variablen Bundesland oder Landkreis. Neben der einer normalen Analyse wird daher auch eine mit geclusterten Standardfehlern berechnet. Als Cluster dienen einmal das Bundesland und einmal der Landkreis. Die Standardfehler der sich ergebenden Koeffizienten werden miteinander verglichen. Der Vergleich ergibt, dass die Analyse mit nach Landkreisen geclusterten Fehlern zu den besten Resultaten führt und daher berechnet wird.

519 Vgl. Schmidheiny (2014), S. 1 ff.; Moulton (1986), S. 385

520 Vgl. Cameron / Miller (2015), S. 321.

521 Vgl. Cameron / Miller (2015), S. 321.

Immobilienwirtschaftliche Schriftenreihe von CRES und DIA

Auktionen werden in der Immobilienwirtschaft zunehmend als Preismechanismus eingesetzt. Den an der Auktion teilnehmenden Personen steht zur Orientierung üblicherweise ein Wertgutachten eines Sachverständigen zur Verfügung. Der auf diese Weise abgeleitete Wert stellt für die durchschnittlichen Marktteilnehmer den fundamental rechtfertigbaren Preis für das Objekt dar, in dem die Charakteristika des Objektes sowie die Marktbegebenheiten idealtypisch Berücksichtigung finden sollen. Die anschließend in der Auktion erzielten Transaktionspreise können grundsätzlich in beiden Richtungen mitunter erheblich von dem vom Sachverständigen ermittelten Verkehrswert abweichen. Es stellt sich die Frage, wie solche Abweichung zustande kommen können. In diesem Kontext ist das Mindestgebot von besonderer Bedeutung. Für dessen Festlegung existiert, mit Ausnahme der Zwangsversteigerung, keine einheitliche geregelte Vorgehensweise. Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist daher die Frage, welche Faktoren bei der Ableitung von Mindestgeboten in freien Auktionen berücksichtigt werden, und welche Faktoren darüber hinaus einen potenziellen Auf- oder Abschlag rechtfertigen können.

Stephan Findeisen hat zunächst eine Ausbildung zum Finanzassistenten bei einer Genossenschaftsbank absolviert. Nach Abschluss der Ausbildung studierte er bis 2013 Betriebswirtschaftslehre an der Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB), der heutigen Steinbeis-Hochschule, mit Schwerpunkt Finance & Banking. 2015 schloss er den Diplom-Sachverständiger (DIA) für die Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken, für Mieten und Pachten und Beleihungswert an der Deutschen Immobilienakademie an der Universität Freiburg ab. Die Promotion zum Dr. rer. pol. erfolgte im Jahr 2022 an der Universität Bremen.

ISBN 978-3-95663-271-6



www.steinbeis-edition.de

 Steinbeis-**Edition**