



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Die hedonische Bewertung von natürlichen Parks
am Beispiel der Innenbezirke Wiens“

Verfasser

Karin Egger, Bakk.rer.soc.oec.

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 066 915

Studienrichtung lt. Studienblatt: Masterstudium Betriebswirtschaft

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Franz Wirl

Danksagung

Zu Beginn möchte ich all jenen danken die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben.

Hrn. Univ.-Prof. Dr. Franz Wirl danke ich für die Annahme und Betreuung des Themas sowie die geduldige Unterstützung bei allen meinen Fragen.

Hrn. Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Feilmayr, von der Technischen Universität Wien, danke ich für die Bereitstellung der Immobiliendaten und die Ideen zum Inhalt dieser Arbeit, die mich vor allem zu Beginn sehr weitergebracht haben.

Dank gilt auch allen weiteren Personen die mich im Laufe dieser Arbeit immer wieder durch Gespräche und Diskussionen unterstützt haben.

Da diese Arbeit auch das Ende meines Studiums darstellt gilt ein besonderer Dank allen Personen die mich auf dem Weg bis hierhin begleitet haben.

Danke hierfür an meine Eltern, Andreas und Andrea, die mich mein ganzes Leben hindurch immer dabei unterstützten meine Ziele zu erreichen und meine Träume zu verwirklichen und die immer für mich da sind. Ohne euch wäre diese Arbeit und vieles andere nicht möglich gewesen.

Ebenso danke ich meiner Schwester und all meinen Freunden, die ebenso immer für mich da sind, in guten und in schlechten Zeiten. Die mich motiviert und angetrieben haben, nicht nur während der Erstellung dieser Arbeit, sondern im gesamten Studium.

Abschließend noch ein großer Dank an Michaela, Julia, Jasmine und Bettina für das Korrekturlesen.

Eidesstattliche Erklärung

„Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.“

A handwritten signature in purple ink, appearing to read "Gper Kain".

I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis.....	V
II Abbildungsverzeichnis	VII
III Tabellenverzeichnis.....	VIII
IV Abkürzungsverzeichnis.....	IX
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	3
1.2 Untersuchungsgebiet Wien	6
1.3 Ziel der Arbeit.....	7
2 Grünflächen im urbanen Raum	9
2.1 Begriffsdefinition „urbane Grünflächen“ und „urbane natürliche Parks“	9
2.2 Positive Effekte von Grünflächen in Städten.....	11
2.3 Urbaner Wärmeinsel-Effekt in Wien.....	14
3 Vergleichende Literatur	17
3.1 Unterschiedliche Nutzungsflächen	18
3.2 Einzelne Nutzungsflächen	22
4 Methodik und Daten.....	27
4.1 Theorie der hedonischen Preismethode	27
4.1.1 Funktionsformen.....	28
4.1.2 Multikollinearität	32
4.1.3 Zeitreihenanalyse	32
4.2 Datengrundlage	33
4.2.1 Immobiliendaten	33
4.2.2 Lagedaten.....	40
4.2.3 Verkehrsdaten	45
5 Regressionsmodell	48
5.1 Funktionsform des Modells	48
5.2 Verwendete Variablen	50

6	Ergebnisse der Modellberechnungen	54
6.1	Alle Immobilien	54
6.2	Altbauten	57
6.3	Neubauten.....	59
7	Diskussion	61
7.1	Immobilieeigenschaften	63
7.2	Lageeigenschaften	65
7.2.1	Bezirke	65
7.2.2	Verkehrseigenschaften	66
7.2.3	Grünraumeigenschaften	67
7.3	Zeitreihenanalyse	70
8	Zusammenfassung.....	71
V	Literaturverzeichnis	X
VI	Anhang.....	XVI
VI.1	Regressionstabellen.....	XVI
VI.2	Kurzfassung	XXVI
VI.3	Abstract	XXVII
VI.4	Curriculum Vitae.....	XXVIII

II Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Nettogrünfläche der Bezirke 2005	6
Abb. 2: Schematische Darstellung des Wärmeinseleffekts	12
Abb. 3: Durchschnittliche Jahrestemperatur der Stationen „Innere Stadt“ und „Rathauspark“ von 1967 bis 2007	14
Abb. 4: Temperatursimulation für Wien - Forschungsprojekt „FOCUS-I“	15
Abb. 5: Boxplot Diagramm zur Verteilung der Nettomiete in den Bezirken	36
Abb. 6: Boxplot Diagramm zur Verteilung der Wohnfläche in den Bezirken	37
Abb. 7: Boxplot Diagramm zur Verteilung der Quadratmeterpreise in den Bezirken ...	37
Abb. 8: Lagezuschlagskarte für Wien 2014.....	39
Abb. 9: Öffentlich zugängliche Grünflächen in Wien.....	42
Abb. 10: Öffentlich zugängliche Parks in Wien	42
Abb. 11: Öffentlich zugängliche Großparks in Wien	43
Abb. 12: Entfernung der Wohnungen zum nächsten natürlichen Park.....	44
Abb. 13: Entfernung der Wohnungen zum nächsten natürlichen Großpark.....	44
Abb. 14: Lärmkarte für den 1. Bezirk Wiens	45
Abb. 15: Lokale und hochrangige Straßen in Wien als Proxy für Lärmbelästigung.....	46
Abb. 16: Entfernung der Wohnungen zur nächsten öffentlichen Haltestelle	47
Abb.17: Zusammenhang von Nettomiete und Wohnfläche.....	48
Abb. 18: Zusammenhang von Nettomiete und Distanz zum nächsten Großpark.....	49
Abb. 19: Zusammenhang von Wohnungsgröße und Mietpreis	64

III Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anteil der städtischen Weltbevölkerung in Prozent (%).....	3
Tab. 2: Durchschnittliche Quadratmeterpreise in den Bezirken Wiens	34
Tab. 3: Distanz zu den Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs.....	47
Tab. 4: Unabhängige Variablen der Regressionsanalyse und ihre erwarteten Effekte ...	51
Tab. 5: Korrelationsmatrix für die metrischen Wohnungsvariablen.....	52
Tab. 6: Korrelationsmatrix für die metrischen Lagevariablen	53
Tab. 7: Ergebnisse des quadratischen Regressionsmodells	55
Tab. 8: Ergebnisse des quadratischen Modells für Altbauten.....	58
Tab. 9: Ergebnisse des quadratischen Modells für Neubauten	60
Tab. 10: Vergleich des Modells für alle Immobilien, Alt- und Neubauten	62

IV Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
AAR14	Austrian Assessment Report 2014
APCC	Austrian Panel on Climate Change
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
engl.	Englisch
EU	Europäische Union
GIS	Geoinformationssystem
HPM	Hedonische Preismethode
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
kWh	Kilowattstunden
MA 22	Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien - Umweltschutzabteilung
m	Meter
m ²	Quadratmeter
MRG	Mietrechtsgesetz
OGD	Open Government Data
RichtWG	Richtwertgesetz
UG	Untersuchungsgebiet
UHI	Urban Heat Island
vgl.	Vergleiche
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

1 Einleitung

Im September 2013 veröffentlichte das Intergovernmental Panel on Climate Change (kurz: IPCC) den ersten von drei Bänden seines fünften Sachstandsberichts zur Lage des Klimas. In diesem Bericht setzt sich eine große Anzahl von Experten unterschiedlicher Fachrichtungen mit dem Thema Klimawandel und seinen Folgen auseinander. Wie bereits in den vier vorhergehenden Sachstandsberichten (1990, 1995, 2001 und 2007), wurde auch im fünften Bericht festgehalten, dass der Klimawandel voranschreitet. So zeigt der Bericht nicht nur, dass die durchschnittliche Lufttemperatur weltweit seit 1880 um $0,85^{\circ}\text{C}$ gestiegen ist, sondern auch, dass diese weiter steigen wird. Laut Prognose wird es, abhängig vom Szenario, bis zum Jahr 2100 eine Erwärmung von mindestens $1,5^{\circ}\text{C}$ geben, sollte nichts gegen den Klimawandel unternommen werden. Neben dem Anstieg der Temperatur ist seit den 1950er Jahren weltweit auch eine Zunahme der warmen Tage und Nächte, sowie eine Ausdehnung der Dauer von Hitzeperioden zu beobachten (IPCC 2013, 5).

Der im September 2014 erschienene „Österreichische Sachstandsbericht“, auch „Austrian Assessment Report 2014“ (kurz: AAR14), der sich in Anlehnung an das IPCC erstmals mit dem Klimawandel in Österreich auseinandersetzt, zeigt, dass die Lage für Österreich noch drastischer ist. Im Vergleich zur durchschnittlichen globalen Erwärmung um $0,85^{\circ}\text{C}$ (IPCC 2013, 5), ist die Temperatur in Österreich seit 1880 um nahezu 2°C gestiegen, wobei 1°C dieser Erwärmung im Zeitraum von 1980 bis heute stattgefunden hat (APCC 2014, 28). Des Weiteren zeigt der Bericht, ebenso wie der Sachstandsbericht des IPCC, die Entstehung von Temperaturextremen auf. Bereits jetzt treten mehr heiße Tage und weniger kalte Nächte in Österreich auf, ein Phänomen, welches sich in Zukunft noch verschärfen wird (APCC 2014, 30).

Diese Zunahme von warmen Tagen und Nächten lässt sich auch für Wien beobachten. Kromp-Kolb et al. (2007, 4) stellten fest, dass sich Wien in Zukunft vor allem mit längeren Hitze- und Trockenperioden auseinandersetzen muss. Seit 1910 hat die Anzahl heißer Tage pro Jahr um etwa 15 zugenommen. Unter heißen Tagen verstehen die Autoren Tage mit einer Maximaltemperatur von über 30°C . Auch Hitzewellen, also eine Periode von mindestens drei aufeinanderfolgenden Hitzetagen, sind länger

geworden. Während von 1961 bis 1990 eine Hitzeperiode durchschnittlich 5,1 Tage dauerte, lag der Wert von 1976 bis 2005 schon bei 9,1 Tagen (Kromp-Kolb 2007, 9).

Zusammenfassend halten die Autoren für Wien fest:

„Höhere Temperaturen, weniger Niederschlag, geändertes Freizeitverhalten der Stadtbewohner, zunehmende Zahl der Stadttouristen und ein höherer Anteil an Neophyten verstärken den Druck auf die Naherholungsgebiete und Grünflächen innerhalb der Stadt.“ (Kromp-Kolb et al. 2007, 5)

Die genannten Berichte verdeutlichen, dass es immer wichtiger wird zu handeln. Der zweite Teil des Sachstandsberichts des IPCC beschäftigte sich daher mit den Auswirkungen, den nötigen Adaptierungen und der Vulnerabilität des globalen Systems im Bezug auf den Klimawandel. Er zeigt, dass vor allem Städte besonders stark mit den Konsequenzen des Klimawandels kämpfen werden. Hitzestress, vermehrter Niederschlag, Luftverschmutzung und Wasserknappheit sind nur einige der Folgen die der Klimawandel mit sich bringt und die das Sterbe- und Krankheitsrisiko in Städten erhöhen werden (IPCC 2014, 18). Auch der „Österreichische Sachstandsbericht“ verweist auf die Folgen des Klimawandels für Städte. In Österreich betrifft dies insbesondere die Stadt Wien. Dieser Umstand ist auf die Besonderheit des Stadtklimas zurückzuführen. So kommt es, in Städten wie Wien, aufgrund von bestimmten Faktoren, wie etwa der dichten Bebauung, den versiegelten Böden und den wärmespeichernden Materialien, wie Beton und Asphalt, in der Stadt meist zu höheren Temperaturen als im naheliegenden Umland. Bekannt ist dieser Wärmeeffekt auch unter dem Begriff „Urban Heat Island“ (kurz: UHI) oder „Urbane Wärmeinsel“ (APCC 2014, 85).

Neben dem Fortschritt des Klimawandels nimmt auch die Bevölkerungszahl, vor allem in urbanen Räumen, stetig zu. 2009 überstieg die Zahl der Stadtbevölkerung mit 50,1 % weltweit erstmals die Zahl der ländlichen Bevölkerung. Schätzungen zufolge wird der Anteil der Stadtbevölkerung 2025 bereits bei 56,6 % und 2050 bei 68,7 % liegen. Tabelle 1 zeigt den Anteil der Stadtbevölkerung für Industrie- und Entwicklungsländer und die ungleichmäßige Verteilung zwischen diesen. Es fällt auf, dass 2009 in den Industrieländern mit 74,9 % ein weitaus höherer Anteil der Bevölkerung in Städten lebte als in den Entwicklungsländern mit 44,6 %. Auch in Österreich lebten 2009

bereits 67,3 % der Bevölkerung in einem städtischen Gebiet. Bis 2050 soll dieser Anteil auf 80,7 % steigen (United Nations 2009, 1).

Tab. 1: Anteil der städtischen Weltbevölkerung in Prozent (%)
(Quelle: United Nations 2009, eigene Darstellung)

Region	2009	2025	2050
Gesamtbevölkerung	50,1	56,6	68,7
Industrieländer ¹	74,9	79,4	86,2
Entwicklungsländer ²	44,6	52,3	65,9
Österreich	67,3	72,0	80,7

¹ Europa, Nordamerika, Australien/Neuseeland und Japan

² Afrika, Asien (außer Japan), Lateinamerika, Karibik, Mikronesien, Polynesien

Das Wachstum der Weltbevölkerung in den städtischen Gebieten hat entsprechende Auswirkungen auf die Städte selbst, welche sich an den Bevölkerungsdruck anpassen müssen. Die Nachfrage nach Wohnraum kann derzeit nur durch den Bau höherer Gebäude und die Verdichtung der Gebiete in den Innenstädten gedeckt werden. Oftmals müssen hierfür andere Nutzungsflächen, wie etwa Grünflächen, weichen. Das führt wiederum dazu, dass die noch nicht verbauten Erholungsflächen von noch mehr Menschen in Anspruch genommen werden. Dies führt langfristig zu einer Übernutzung, sodass die Fläche nach und nach ihren Erholungsnutzen verliert. Findet nun aufgrund des Bevölkerungswachstums eine weitere Verdichtung und Bebauung der Städte statt, so hat dies nicht nur Auswirkungen auf das Stadtklima, sondern auch auf die Lebensqualität der Stadtbewohner und Stadtbewohnerinnen (Poudyal et al. 2009, 975).

1.1 Problemstellung

Der fortschreitende Klimawandel und der Anstieg der Weltbevölkerung stellen vor allem für Städte eine immer größer werdende Herausforderung dar. Eine Anpassungsstrategie der Städte an den Klimawandel ist daher dringend nötig.

Ein auf EU-Ebene durchgeführtes Projekt zu diesem Thema, bei welchem neben Wien auch die Städte Budapest, Ljubljana, Modena, Padua, Prag, Stuttgart und Warschau teilnahmen, ist der Strategieplan „Urban Heat Islands“. Dieser beschäftigt sich mit der

Frage, wie durch geeignete Maßnahmen das Stadtklima verbessert werden kann. Am Ende des Projekts stand für Wien ein Leitfaden mit 70 konkreten Maßnahmen zur Verminderung der sogenannten „urbanen Wärmeinseln“ fest, welcher neben der Entsiegelung von Boden und dem Anlegen von mehr Wasserflächen auch den Ausbau der Grüninfrastruktur durch Bäume, Parks und Dach- und Fassadenbegrünung beinhaltet (Stadt Wien 2014).

Grünflächen werden deshalb als geeignete Maßnahme gesehen, weil sie aufgrund ihrer Vegetation nicht nur das Stadtklima positiv beeinflussen, sondern auch die Lärmbelastung dämmen, als Erholungsgebiet dienen und zur Luftreinhaltung beitragen. Sie stellen also ein geeignetes Mittel dar, um dem Klimawandel entgegenzuwirken und die Lebensqualität für die Stadtbevölkerung zu erhöhen.

Das damit einhergehende Problem ist, dass Grünflächen öffentliche Güter sind und, im Gegensatz zu privaten Gütern, keinen Marktpreis besitzen. Als öffentliche Güter finden sie somit selten Berücksichtigung in den Kosten-Nutzen-Analysen von Stadtplanern, wodurch es zu einer Unterversorgung mit Grünflächen in urbanen Räumen kommt (Tyrväinen und Miettinen 2000, 205f). Um dieses Problem zu beheben hat die Ökonomie verschiedene Bewertungsmethoden entwickelt, mit welchen öffentlichen Gütern ein monetärer Wert zugewiesen werden kann. Mit Hilfe dieser Methoden können nicht nur Grünflächen, sondern auch andere Umweltgüter, wie Luftqualität und Lärmbelästigung, bewertet werden. Die hierfür am häufigsten genutzten Methoden sind die „Kontingente Bewertungsmethode“, die „Hedonische Preismethode“ (kurz: HPM) und die „Reisekostenmethode“ (Morancho 2003, 36).

Bei der „Kontingenten Bewertungsmethode“ (engl.: contingent valuation method) ermittelt man die Einstellung der Bevölkerung und ihre Zahlungsbereitschaft für ein Gut mittels einer direkten Befragung. Die Befragten geben dabei an, wie viel ihnen die Nutzung oder die Existenz eines Gutes wert sind. Eine Grünfläche wird dann, basierend auf der Aussage der befragten Personen, bewertet. Die kontingente Bewertungsmethode misst also den Wert, welchen die befragten Personen angeben und zählt somit zu den „*stated-preference*“ Methoden (McConnell und Walls 2005, 4f).

Eine weitere oft genutzte Art der „*stated-preference*“ Methoden stellt die „Reisekostenmethode“ (engl. travel cost method) dar. Diese wird meist für sehr große

Grünflächen, wie etwa National- oder Naturparks, eingesetzt und ist für kleine urbane Grünflächen ungeeignet. Auch hier werden mit Hilfe eines Fragebogens Informationen der Besucher und Besucherinnen eingeholt. Unter anderem erhebt man dabei die Kosten, welche die Anreise zur Grünfläche für die Befragten verursacht hat. Diese Kosten ergeben, hochgerechnet auf alle Besucher pro Jahr, den monetären Wert für die Grünfläche (McConnell und Walls 2005, 4).

Im Gegenzug zu den „*stated-preference*“ Methoden wird bei der „Hedonischen Preismethode“ die Bewertung implizit, daher über die Marktpreise von Gütern, ermittelt. Sie zählt somit zu den „*revealed-preference*“ Methoden. Bei dieser Methode kann man das wirkliche, und nicht das behauptete, Verhalten der Bevölkerung messen, da Individuen durch ihre Kaufentscheidungen die impliziten Preise für die Eigenschaften eines Gutes offen legen (McConnell und Walls 2005, 4).

In der vorliegenden Arbeit soll mit Hilfe der hedonischen Bewertung der Nettomietpreise von Wohnungen der implizite Wert von natürlichen Parks in Wien ermittelt werden. Die Abgrenzung natürlicher Parks wurde deshalb vorgenommen, weil sie im Vergleich zu anderen Grünflächen, wie begrünten Plätzen, Friedhöfen und Sportanlagen, nicht nur einen positiven Effekt auf das Stadtklima haben, sondern auch einen Erholungsnutzen für die Bevölkerung darstellen.

Um die Methode anwenden zu können, muss vorab überlegt werden, aus welchen Eigenschaften sich der Preis des untersuchten Gutes, also die Nettomiete einer Wohnung, zusammensetzt. Neben den Immobilieneigenschaften wie etwa Wohnfläche, Anzahl an Bädern, Vorhandensein eines Balkons, einer Terrasse oder einer Garage, sind es bei Wohnungen auch die Lageeigenschaften, die den Preis beeinflussen. Hierzu zählen die Nähe zu einer Haltestelle des öffentlichen Personennahverkehrs, die Lage in einem bestimmten Bezirk, aber auch die Entfernung zu einer Grünfläche. Mittels einer Regressionsfunktion, bei welcher der Nettomietpreis die abhängige und die Immobilien- und Lageeigenschaften die unabhängigen Variablen darstellen, lässt sich der Einfluss der einzelnen Eigenschaften untersuchen und ihr impliziter Preis ermitteln.

1.2 Untersuchungsgebiet Wien

Das ausgewählte Untersuchungsgebiet (kurz: UG) der vorliegenden Arbeit befindet sich in der Stadt Wien. Für die Analyse wurden jene Bezirke Wiens herangezogen, die einen Nettogrünflächenanteil von 25 % oder weniger aufweisen. Dies trifft vorwiegend auf Bezirke im inneren Bereich der Stadt zu. Damit entspricht das UG auch der Studie von Tajima (2003, 642), der sich in seiner Arbeit ebenfalls auf die Innenstadt fokussierte, da diese, im Vergleich zu den Randgebieten einer Stadt, weniger Grünfläche aufweist. Er begründet zudem, dass der Nutzen von Grünflächen in der Innenstadt um ein Vielfaches höher ist, da dort mehr Menschen leben, welche die Grünflächen nutzen.

Die Auswahl der Bezirke anhand des Nettogrünflächenanteils stützt sich auf den, von der Umweltschutzabteilung Wien (kurz: MA 22 – Wien), herausgegebenen Bericht „Grünraummonitoring Wien Gesamtbericht“ aus dem Jahr 2008. Die Nettogrünfläche ergibt sich aus der Baumkronenfläche, der gesamten Gehölzfläche und der Wiesenfläche. Demnach sind neben natürlichen Parks, auch andere Grünflächen wie Plätze, Alleen und Wälder in diese Berechnung miteinbezogen. Das bedeutet, dass der Anteil an natürlichen Parks in den einzelnen Bezirken nochmals geringer ist (MA 22 – Wien 2008, 13).

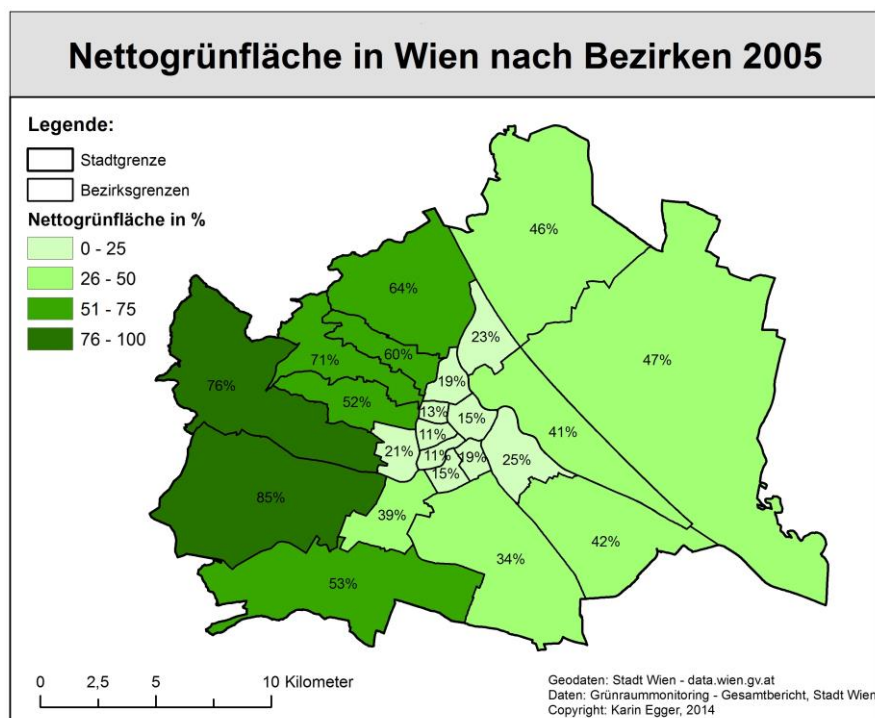


Abb. 1: Nettogrünfläche der Bezirke 2005
(MA 22 – Wien 2008, 32, eigene Darstellung)

Abbildung 1 stellt die Nettogrünfläche für die Wiener Bezirke im Jahr 2005 dar. Man sieht, dass die Bezirke in der Innenstadt einen geringeren Anteil an Nettogrünfläche aufweisen, als die Bezirke in den äußeren Randgebieten. Insgesamt werden in die Analyse neun Bezirke miteinbezogen: Bezirk 1 – Innere Stadt, 3 – Landstraße, 4 – Wieden, 5 – Margareten, 6 – Mariahilf, 7 – Neubau, 8 – Josefstadt, 9 – Alsergrund, 15 – Rudolfsheim-Fünfhaus und 20 – Brigittenau (MA 22 – Wien 2008, 32).

1.3 Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit soll, mit Hilfe einer hedonischen Bewertung, der Wert von natürlichen Parks in den Innenbezirken Wiens ermittelt werden. In die Kategorie „natürliche Parks“ fallen jene Flächen, die von der Stadt Wien zur Verfügung gestellt werden, öffentlich und unentgeltlich zugänglich sind, sowie hauptsächlich über eine natürliche Vegetation verfügen, sodass sie der Bevölkerung als Erholungsgebiet dienen. Zu einer genauen Definition siehe Kapitel 2.1.

Für die Bewertung wird ein Regressionsmodell erstellt bei dem die monatliche Nettomiete von Wohnungen die abhängige Variable bildet und die unabhängigen Variablen neben verschiedenen Immobilieneigenschaften wie Wohnfläche, Anzahl der Bäder, etc., auch Lageeigenschaften, wie die Nähe zu einem natürlichen Park, beinhalten.

Am Ende der Arbeit sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Ist die Bevölkerung bereit, für die nähere Lage zu einem natürlichen Park höhere Mietpreise zu bezahlen?
- Zeigen sich Unterschiede in den Effekten von großen und kleinen natürlichen Parks auf die Mietpreise?
- Haben natürliche Parks einen unterschiedlichen Einfluss auf die Miete von Altbau- und Neubauten?

Die Arbeit ist so gegliedert, dass in Kapitel 2 zuerst eine Definition und Abgrenzung der in der Arbeit verwendeten Begriffe „Grünflächen“ und „natürliche Parks“ gegeben wird. Anschließend wird näher auf die positiven Effekte sowie die Beeinflussung des

Stadtklimas durch Grünflächen in urbanen Räumen eingegangen. Kapitel 3 gibt einen Überblick zum aktuellen Stand der Forschung und stellt verschiedene Studien zur hedonischen Bewertung von Grünflächen vor. In Kapitel 4 werden die Methodik und die verwendeten Daten dieser Arbeit näher erläutert. Darauf aufbauend werden in Kapitel 5 das Regressionsmodell und seine Variablen präsentiert. Kapitel 6 stellt die Modellberechnungen dar. Kapitel 7 bietet eine Diskussion der Ergebnisse. In Kapitel 8 findet sich eine Zusammenfassung der Arbeit.

2 Grünflächen im urbanen Raum

Urbane Grünflächen haben viele positive Auswirkungen auf die Lebensqualität der Bevölkerung sowie das Mikroklima der Stadt. Diese positiven Effekte werden jedoch nur von wenigen Menschen bewusst wahrgenommen. Zudem werden Grünflächen, als öffentliche Güter die keinen Marktpreis besitzen, von Stadtplanern in den städtischen Planungsprozessen oftmals außen vor gelassen. Das folgende Kapitel gibt daher zuerst eine Begriffsdefinition zu „urbanen Grünflächen“ und „urbanen natürlichen Parks“ und erläutert im Anschluss die positiven Effekte, die diese in der Stadt mit sich bringen.

2.1 Begriffsdefinition „urbane Grünflächen“ und „urbane natürliche Parks“

Unter dem Begriff „urbane Grünflächen“ lassen sich viele unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten zusammenfassen. So gehören zu dieser Kategorie neben Parks, Wäldern, Wiesen, Weingärten und Ackerflächen auch begrünte Innenhöfe, Friedhöfe, Sportanlagen, Dachbegrünungen sowie begrünte Plätze, Rasen- oder Schaugrün (McConnell und Walls 2005). Sie alle haben, durch die dort vorhandene Vegetation, einen positiven Einfluss auf das Stadtklima. Während aber einige dieser Flächen Erholungszwecken dienen, zum Beispiel Wälder, Parks oder Wiesen, haben viele einen anderen Nutzen, zum Beispiel Sportanlagen, Friedhöfe oder begrünte Plätze. Aufgrund dieser unterschiedlichen Verwendungszwecke ist es wichtig, sie auch in der hedonischen Bewertung getrennt zu halten, sodass sich unterschiedliche Effekte der Grünflächen nicht gegenseitig beeinflussen.

Dass diese Abgrenzung der verschiedenen Arten von Grünflächen wichtig ist, zeigen auch Schaerer et al. (2007, 163). Sie untersuchten in ihrer Arbeit den Einfluss von Grünflächen auf Mietpreise in Genf und Zürich. Hierfür unterteilten sie die Grünflächen zwar in landwirtschaftliche Flächen, Wälder und Parks bezogen jedoch in die Kategorie „Park“ auch Sportanlagen, Spielplätze und Friedhöfe mit ein. Die Ergebnisse zeigten keinen signifikanten Einfluss der Distanz zu Parks auf die Preise. Die Autoren nahmen an, dass man die Kategorie Parks noch in weitere Kategorien unterteilen kann die sich unterschiedlich auf den Preis auswirken und sich daher in einer Kategorie gegenseitig

beeinflussen. Sie schlussfolgerten, dass lediglich Parks mit einem natürlichen Erholungsnutzen einen positiven Einfluss haben, während Flächen ohne natürlichen Erholungsnutzen, wie etwa Sportanlagen, keinen signifikanten Einfluss zeigen.

Auch Lutzenhiser und Netusil (2001, 294) zeigten, dass eine Unterteilung der Kategorie „Parks“ eine Rolle spielt. In ihrer Arbeit nahmen sie eine solche Differenzierung vor. Sie unterschieden Parks in folgende drei Kategorien:

- **Urban parks:** Darunter fallen Flächen die zu über 50 % künstlich errichtet wurden und einer ständigen Pflege bedürfen. Sie dienen vorwiegend Erholungszwecken nicht natürlicher Art wie etwa Sportanlagen, Spielplätze oder Schwimmbäder.
- **Natural area parks:** Diese bestehen zu über 50 % aus natürlicher Vegetation und dienen vor allem der Erholung durch Wandern oder Spazieren gehen.
- **Speciality parks:** Diese sind vorwiegend auf eine spezielle Nutzung ausgelegt. Die Begrünung spielt dabei nur eine nebensächliche Rolle, wie etwa bei begrünten Plätzen.
- **Golfplätze** und **Friedhöfe** wurden von den Autoren ebenfalls als gesonderte Kategorie geführt.

Basierend auf dieser Unterteilung, wird der Fokus in der vorliegenden Arbeit auf Lutzenhiser und Netusils (2001) „natural area parks“ gelegt, die fortan als „natürliche Parks“ bezeichnet werden. Diese Definition entspricht auch dem von der Stadt Wien zur Verfügung gestellten Datensatz der öffentlich zugänglichen Grünflächen, welcher in der vorliegenden Arbeit verwendet wurde. Der Datensatz beinhaltet lediglich Grünflächen die folgende beide Kriterien erfüllen (MA 22 – Wien 2014):

- **Erholungsflächen:** Darunter fallen jene Flächen, die dem Erholungszweck der Bevölkerung in der Natur dienen und hauptsächlich über natürliches Grün verfügen. Sie schließen Friedhöfe, Spielplätze, Sportanlagen und begrünte Plätze aus. Damit erfüllen sie die Definition der „natural area parks“ nach Lutzenhiser und Netusil (2001) und entsprechen den „natürlichen Parks“ die in dieser Arbeit verwendet werden sollen.
- **Öffentlich zugängliche Flächen:** Unter dieses Kriterium fallen jene Flächen, zu denen die Bevölkerung unentgeltlich Zugang hat, unabhängig von den Eigentumsverhältnissen und der Widmung der Flächen. Private Kleingärten oder

begrünte Innenhöfe sind in dieser Definition daher nicht enthalten. Dies garantiert, dass in der Analyse nur jene Flächen miteinbezogen werden, die der gesamten Bevölkerung einen Erholungsnutzen bieten können.

2.2 Positive Effekte von Grünflächen in Städten

Unabhängig von der Nutzungsart der Grünflächen, welche sich in städtischen, dicht bebauten Gebieten befinden, haben sie alle gemeinsam viele positive Effekte auf das Stadtklima und die Lebensqualität der Bevölkerung. So werden natürliche Parks und Wälder von den Stadtbewohnern und Stadtbewohnerinnen zu Erholungszwecken genutzt und dienen als Lärmdämmung zu dicht befahrenen Straßen. Zudem bieten sie, ebenso wie brachliegende ungenutzte Grünflächen, ein Rückzugsgebiet für Fauna und Flora und erhöhen durch die Filterwirkung der Pflanzen die Luftqualität der Stadt (Tyrväinen und Miettinen 2000, 205). Landwirtschaftliche Flächen wiederum sichern die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln, während Sportanlagen der Ausübung von Sport und somit auch der Gesundheit der Bevölkerung dienen. Begrünte Plätze, Baumalleen und Schaugrün stellen hauptsächlich einen ästhetischen Nutzen in der Stadt dar.

Der wohl wichtigste Effekt von Grünflächen ist jedoch die kühlende Wirkung auf das Stadtklima, welche durch die Vegetation hervorgerufen wird. Diese kühlende Wirkung spielt insofern eine Rolle, als dass es in städtischen Gebieten vermehrt zu sogenannten UHIs bzw. „urbanen Wärmeinseln“ kommt. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine höhere Lufttemperatur als ihre naheliegende Umgebung aufweisen. Die Lufttemperatur in der Stadt kann dabei, im Vergleich zu umgebenden ländlichen Gebieten, um einige Grad höher sein (Smith und Smith 2009, 82f).

Abbildung 2 stellt eine schematische Skizze des UHI-Effekts dar. Es ist ersichtlich, dass die durchschnittliche Temperatur in dicht bebauten städtischen Gebieten höher ist, als in der ländlichen Umgebung. Umgekehrt ist auffällig, dass in den Gebieten, in welchen sich Grünflächen befinden, die Temperatur niedriger ist.

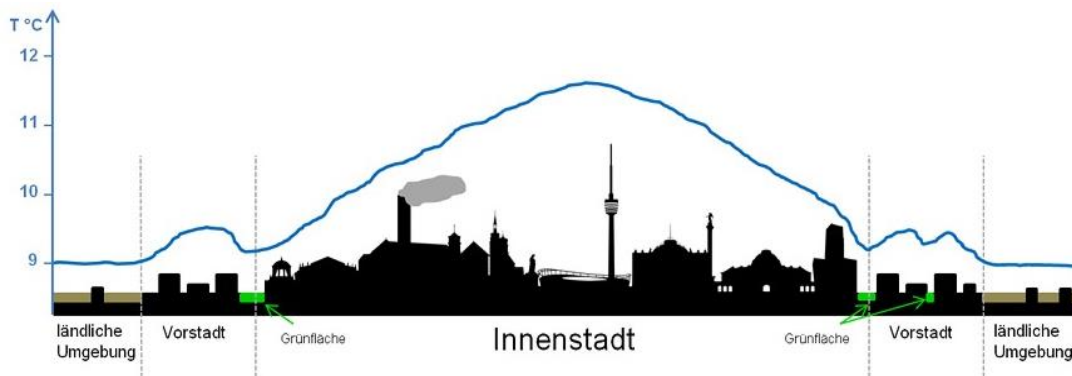


Abb. 2: Schematische Darstellung des Wärmeinseleffekts. Blaue Linie = Temperaturverlauf
(Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart 2014)

Während die Wärmeinseln in den Wintermonaten als Vorteil gesehen werden, bringen sie im Sommer Nachteile mit sich. Sie senken die Lebensqualität der Bevölkerung, da sie zu gesundheitlichen Problemen wie Hitzeschlag und Dehydrierung führen können und erhöhen dadurch auch die gesundheitlichen Kosten. Außerdem steigen durch Wärmeinseln die Energiekosten für die Kühlung von Gebäuden und die Luftverschmutzung wird gefördert (Gartland 2008, 1).

Die Gründe für die Entstehung solcher Wärmeinseln sind vielfältig. So werden für den Bau von Straßen, Gehwegen und Häusern hauptsächlich Materialien wie Asphalt und Beton eingesetzt, welche aufgrund ihrer dunklen Oberfläche eine geringe Albedo, sprich Rückstrahlung, haben und dadurch nur wenig Sonnenstrahlung in die Atmosphäre zurückreflektieren. Des Weiteren haben diese Materialien eine hohe Wärmekapazität, sie speichern also Wärme und geben diese dann, vorwiegend in der Nacht, wieder an ihre Umgebung ab. Während es in ländlichen Gebieten abends und nachts zu einer Abkühlung kommt, ist dies in der Stadt, aufgrund der erhöhten Wärmespeicherung durch die Baumaterialien, nicht der Fall (Gartland 2008, 15). Dieser nächtlichen Erwärmung kann durch Grünflächen entgegengewirkt werden.

Eine weitere Ursache für die UHIs ist, dass die oben genannten Baumaterialien wasserundurchlässig sind. Regenwasser fließt auf ihnen einfach ab und verdunstet nicht von der Oberfläche. Gerade diese Evaporation, sprich Verdunstung, von Wasser sorgt jedoch für eine Abkühlung der Lufttemperatur. In ländlichen Gebieten ist diese Verdunstung aufgrund des wasserdurchlässigen Erdbodens möglich (Gartland 2008, 15). Zusätzlich dazu beeinflussen noch weitere Faktoren das Stadtklima. Nicht nur durch die Verwendung gewisser Baumaterialien, sondern auch durch den Verkehr,

Heiz- und Kühlsysteme sowie Industrie kommt es in der Stadt zu einer Erwärmung (Gartland 2008, 15).

Der kühlende Effekt von Grünflächen wurde auch bereits in zahlreichen Studien nachgewiesen. Doick et al. (2014) untersuchten in London fünf Monate lang den Effekt des Kensington Gardens auf die nächtliche Wärmeausdehnung. In ihrer Analyse stellten sie fest, dass der kühlende Effekt der Parks in den Nächten zwischen 20 und 440 Meter weit reicht, wobei die Temperaturreduktion zwischen 0,4 und 4°C pro Nacht betrug. Die durchschnittliche Reduzierung betrug 1,1°C pro Nacht. Im Gegensatz zu anderen Studien erhielten die Autoren geringere Werte, sowohl bei der Ausdehnung des Effekts, als auch bei der Reduzierung der Temperatur. Dies führten sie darauf zurück, dass in anderen Studien meist nur Tageswerte von besonders heißen Tagen verwendet wurden und nicht, wie in ihrer Studie, die Werte von mehreren Monaten. Sie gehen daher davon aus, dass der kühlende Effekt der Parks an besonders heißen Tagen wesentlich höher ist.

Welchen Einfluss Parks auf ihre Umgebung haben veranschaulichen auch Yu und Hien (2006) in ihrer Studie zum thermalen Nutzen von Stadtparks. Dabei untersuchten sie den kühlenden Effekt von zwei großen Parkanlagen in Singapur. Ihre Ergebnisse zeigen klar, dass die Temperatur außerhalb der Parks zunimmt. Die Temperatur steigt zudem mit der Entfernung zum Park. Die Wirkung des Kühlungseffekts ist also nicht konstant, sondern sinkt mit der Entfernung zum Park. Dieses Phänomen wurde auch in anderen Studien festgestellt (Hamada et al. 2013, Oliveira et al. 2011).

Yu und Hien (2005, 113 ff) stellten zudem, anhand einer Simulation fest, dass für die Kühlung der Gebäude in unmittelbarer Nähe zu einem Park, weniger Energie benötigt wird, als für weiter entfernte Gebäude. Ein Gebäude mit einer Entfernung von 100 m zu einem Park benötigt ca. 9.200 kWh pro Jahr für die Kühlung, während ein Gebäude mit 400 m Entfernung 10.100 kWh benötigt. Dies führt zu einer Energieersparnis von ca. 9 % bei näherer Lage an einem Park.

Auch die Größe der Parks spielt eine Rolle. Honjo und Takakura (1990 nach Yu und Hien 2006, 106) stellten fest, dass Parks mit einer durchschnittlichen Länge von 100 m einen Kühlungseffekt bis zu 300 m aufweisen. Im Vergleich dazu haben Parks mit einer durchschnittlichen Länge von 400 m nur einen Kühlungseffekt von 400 m. Die Autoren

kamen daher zum Schluss, dass mehrere kleine Grünflächen in einem Mindestabstand von 300 m am geeignetsten sind, um die Temperatur in der Stadt zu senken.

Bereits diese Ergebnisse zeigen, dass Parks, neben einem Erholungsnutzen für die Bevölkerung, sehr wohl auch einen monetären Nutzen haben. Sie senken Gesundheits- und Energiekosten, indem sie an besonders heißen Tagen dazu beitragen, die Temperatur in der Stadt zu reduzieren und den Kühlaufwand für Gebäude minimieren.

2.3 Urbaner Wärmeinsel-Effekt in Wien

Eine vereinfachte Darstellung des UHI-Effekts zeigt sich in Wien anhand der beiden Klimamessstationen „Innere Stadt“ und „Rathauspark“. Die Station „Innere“ befindet sich auf einem Gebäudedach am Karlsplatz und liegt somit in bebautem Gebiet, während sich die Station „Rathauspark“ inmitten des Rathausparks, umgeben von Grünflächen, befindet.

In Abbildung 3 ist die durchschnittliche Jahrestemperatur der beiden Stationen von 1967 bis 2007 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Temperatur im Rathauspark während der gesamten Periode immer unter jener der Inneren Stadt lag. Die Temperaturdifferenz der einzelnen Jahre liegt zwischen 0,2 und 0,6 °C.

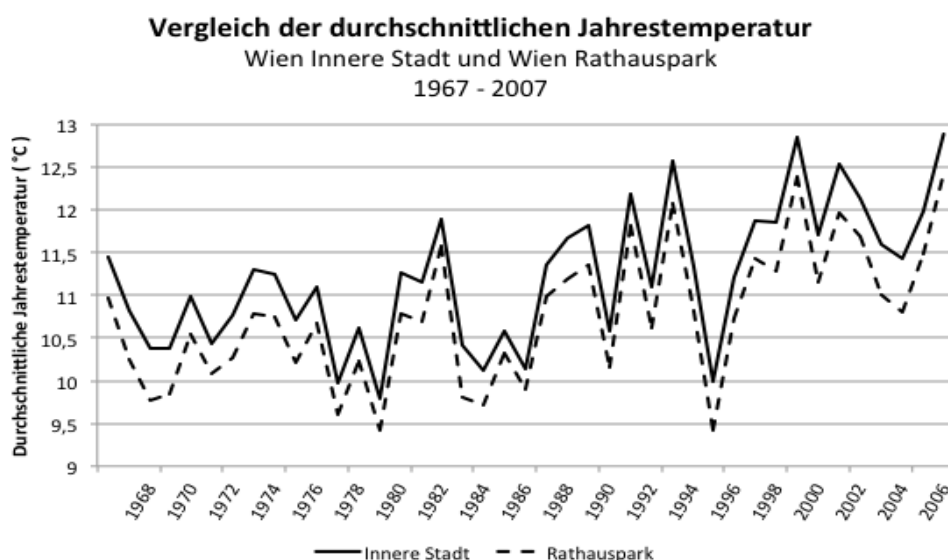
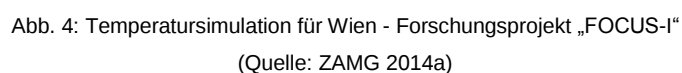


Abb. 3: Durchschnittliche Jahrestemperatur der Stationen „Innere Stadt“ und „Rathauspark“ von 1967 bis 2007
(Quelle: HISTALP 2014, eigene Darstellung)

„In kleineren Parks wirkt die Abkühlung vor allem im Bereich der Grünfläche selbst, aber nur wenig auf die Umgebung. Untersuchungen zeigen aber, dass mehrere kleine Grünflächen in einem Stadtteil wie ein großer Park wirken und die Kühlung dann weit in den bebauten Bereich hineinwirken kann.“ (ZAMG 2013)

Die Ergebnisse aus der Simulation des Stadtklimamodells für das Jahr 2011 sind in Abbildung 4 dargestellt. Hierfür wurde Anfang Juli 2011 eine Temperaturmessfahrt durch Wien durchgeführt, deren Daten anschließend auf die gesamte Fläche Wiens interpoliert wurden.



Es ist deutlich erkennbar, dass die Temperatur im Gebiet im und nahe des Wienerwaldes, aber auch entlang der Donau und um größere Grünflächen wie den Prater, den Wienerberg oder den Augarten niedriger ist als in den dicht bebauten unbegrüntem Stadtgebieten. Größere Parks haben daher einen wesentlich größeren Effekt auf die Temperatur als kleinere Parks.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Parks, neben einem Erholungsnutzen für die Bevölkerung, auch viele andere positive Effekte wie etwa Lärmdämmung, Ästhetik und die Reduzierung der Temperatur an heißen Tagen und Nächten haben. Vor allem die Senkung der Temperatur trägt dabei zu geringeren Kosten im Gesundheitsbereich und der Kühlung von Gebäuden bei. Somit zeigt sich bereits hier ein erster monetärer Wert, der durch Grünflächen und vor allem Parks ausgelöst wird.

3 Vergleichende Literatur

Zur hedonischen Bewertung von Grünflächen gibt es bereits zahlreiche Studien und vereinzelt auch Metastudien (vgl. Brander und Koetse 2011; McConnell und Walls 2005). Zwar konzentrieren sich all diese Arbeiten auf die Bewertung von Grünflächen, bei einem direkten Vergleich unterscheiden sie sich hinsichtlich verschiedener Parameter jedoch deutlich, unter anderem bei der Wahl der Funktionsform für das Modell, der Art der Variablen für die Grünflächen sowie deren Definition.

Im Hinblick auf die Wahl der Funktionsform entscheiden sich die meisten Autoren für eine lineare oder eine semi-logarithmische Form. Vereinzelt wird auch eine doppel-logarithmische Form oder eine Box-Cox Transformation verwendet. In vielen Studien werden auch mehrere Funktionsformen getestet und am Ende jene gewählt, welche den höchsten Erklärungswert (korrigiertes R^2) liefert (Brander und Koetse 2011, 2769). Diese Studien zeigen auch, dass die Ergebnisse mit unterschiedlichen Funktionsformen oft sehr ähnlich sind. Näheres zur Wahl der Funktionsform findet sich in Kapitel 4.1.1.

Im Hinblick auf die Grünflächenvariablen unterscheiden McConnell und Walls (2005) in ihrer Metaanalyse die Studien in drei Arten. Die ersten Studien zu diesem Thema verwendeten Dummyvariablen für die Nähe zu einer Grünfläche. Die bereits in Kapitel 2.1 erwähnte Arbeit von Lutzenhiser und Netusil (2001) legte zum Beispiel eine Grenze von 460 m fest. Jeder Wohnung innerhalb dieser Grenze wurde der Wert 1, jeder außerhalb der Wert 0 zugewiesen. Neuere Studien ziehen hingegen die Distanz zur nächsten Grünfläche oder den Grünflächenanteil in Prozent in einem bestimmten Umkreis um die Immobilie heran. Sie verwenden daher keine Dummy- sondern metrische Variablen. Vereinzelt kombinieren Autoren die Variablenarten auch und verwenden sowohl Distanz- als auch Flächenanteilvariablen.

Eine dritte wichtige Unterscheidung der Studien liegt im Fokus der Arbeit. Hier lassen sich die Studien in zwei Kategorien unterteilen. Die erste Kategorie beschäftigt sich mit dem Vergleich unterschiedlicher Nutzungsarten von Grünflächen, wie etwa Wäldern, Parks, Äcker, Sportplätzen, etc. Sie untersuchen den Einfluss, welchen die verschiedenen Nutzungsarten auf die Immobilienpreise haben. Eine Übersicht zu diesen Studien wird in Kapitel 3.1 gegeben. Die zweite Kategorie beschäftigt sich mit der Analyse von einzelnen Nutzungsflächen, wobei sich die meisten dieser Studien

vorwiegend mit Stadtwäldern oder Parks beschäftigen. Diese Gruppe von Studien wird im Kapitel 3.2 behandelt. Im Gegensatz zu der ersten Kategorie werden bei der zweiten Kategorie meist mehrere unterschiedliche Variablen zu den Grünflächen verwendet. So beziehen viele Autoren neben der Distanz auch die Größe des Parks in die Analyse mit ein.

3.1 Unterschiedliche Nutzungsflächen

Studien dieser Art untersuchen den Einfluss verschiedener Nutzungsflächen auf den Immobilienpreis. Hierfür verwenden sie als Variablen zumeist die Distanz zu den verschiedenen Flächen. Durch diese Art von Studien lässt sich auch herausfinden, wie unterschiedlich die Bevölkerung verschiedene Arten von Grünflächen wertschätzt. Die dabei untersuchten Arten von Nutzungsflächen sind in den meisten Analysen Wälder, Gewässer, Wiesen, Parks, Sportplätze, Aue und Friedhöfe.

Viele dieser Studien stammen aus den USA, da dort die hedonische Preismethode für Grünflächen schon seit den 60er Jahren angewandt wird (vgl. Brander und Koetse 2011). Aber auch für Europa gibt es mittlerweile verschiedene Untersuchungen zu diesem Thema, die im Folgenden näher erläutert werden.

Eine der aktuellsten Studien stammt von Panduro und Veie (2013) die in ihrer Arbeit den Einfluss von acht Grünflächenkategorien auf die Immobilienpreise in Aalborg, Dänemark untersuchten. Sie unterschieden dabei folgende Kategorien an Grünflächen:

- Agrarfläche
- Parkfläche
- Allgemeinfläche Wohnungen
- Grüne Pufferzonen
- Kirchenbegrünung
- See/Teich
- Naturfläche
- Allgemeinfläche Häuser
- Sportflächen

Naturflächen bezeichnen in diesem Zusammenhang die am Stadtrand gelegenen weitläufigen Felder, mit Gras- und Baumbedeckung. Parkflächen beziehen sich auf Flächen innerhalb der Stadt mit viel natürlicher Vegetation, die viel Pflege benötigen und der Bevölkerung einen Erholungsnutzen bieten.

Die Autoren begründeten die Kategorisierung damit, dass Menschen Grünflächen nicht als allgemeine Einheit, sondern als hierarchisch gestufte Güter sehen, die einen unterschiedlichen Erholungsnutzen bereitstellen.

Zusätzlich dazu unterschieden die Autoren bei den Immobilien zwischen Häusern und Appartements. Ihre Ergebnisse zeigten, dass bei Häusern die Nähe zu Park- und Naturflächen einen signifikant positiven Einfluss hat. Der Preis steigt dabei mit der Nähe zur entsprechenden Fläche. Bei Appartements haben die Parkflächen, nicht aber die Naturflächen, einen solchen positiven Einfluss. Die Allgemeinflächen führen bei den Appartements ebenfalls zu höheren Preisen. Negativ bewertet wurden Grüne Pufferzonen, die sowohl bei Häusern als auch Appartements einen signifikant negativen Einfluss zeigten.

Schaerer et al. (2007) analysierten in ihrer Studie den Wohnungsmarkt in Genf und Zürich, Schweiz. Im Gegensatz zu den meisten anderen Studien verwendeten die Autoren hierfür die Miet- und nicht die Kaufpreise von 3.200 Immobilien, um den Wert der verschiedenen Nutzungsflächen zu erheben. Für die Landnutzungsvariablen zogen sie folgende Kategorien heran:

- Wald
- Wasserfläche
- Stadtparks
- Industriegebiet
- Landwirtschaft
- Baugebiet
- Transportgebiet (Verkehr)

Basierend auf diesen Kategorien berechneten die Autoren die kürzeste Distanz zur jeweiligen Nutzungsfläche sowie deren Flächenanteil in der unmittelbaren Umgebung zur Immobilie und zogen diese beiden Werte als eigene Variablen heran.

Die Ergebnisse der Autoren zeigten einen signifikant positiven Einfluss für die Nähe zu Wäldern in beiden Städten. Die Bevölkerung ist somit dazu bereit, für die Nähe zu einem Wald mehr zu bezahlen. Betrachtet man allerdings den Einfluss des Flächenanteils an Wald in der Nähe der Immobilie, so wies dieser für Zürich einen signifikant negativen Zusammenhang auf. Die Nähe zu einem großen Wald wird also negativ bewertet. Auch mehrere andere Autoren kamen zu diesem Ergebnis und führten

dies unter anderem auf den Schattenwurf von großen Wäldern auf Gebäude in der Nähe zurück. (Schaerer et al. 2001, 162f).

Wie bereits in Kapitel 2.1 erwähnt, erhielten Schaerer et al. (2007) für die Stadtparks keine eindeutigen Ergebnisse. Die Analyse ergab zwar einen signifikant negativen Einfluss der Distanz zu Stadtparks in Genf, für Zürich zeigten die Ergebnisse jedoch positive Werte. Die Autoren führen dies darauf zurück, dass sich Stadtparks in unterschiedliche Kategorien unterteilen lassen, welche auch unterschiedliche Auswirkungen auf die Immobilienpreise haben. Begrünte Sportanlagen oder begrünte Friedhöfe haben einen anderen Nutzen für die Bevölkerung als auf Erholung ausgelegte begrünte Parkanlagen. Da in der Kategorie der Autoren all diese unterschiedlichen Nutzungsflächen unter „Parks“ zusammengefasst wurden, kann es sein, dass sich diese gegenseitig beeinflussten.

Diesem Effekt soll in der vorliegenden Arbeit entgegengewirkt werden, indem nur die Kategorie „natürliche Parks“ analysiert wird, welche Sonderformen wie Sportanlagen oder Friedhöfe nicht berücksichtigt.

Auch für Wien wurde von Trolf (2009) bereits eine Studie zur Analyse der unterschiedlichen Grünflächen durchgeführt. Der Autor untersuchte dabei gleich mehrere Kategorien von Grünflächen, indem er zwei Modelle erstellte. Modell 1 unterteilt die Grünflächen nach den Toptypenkategorien:

- **Erholung:** Diese Kategorie umfasst Flächen mit einem Erholungsnutzen wie etwa Parks, „Beserlparks“ (sehr kleine Parks) oder große Erholungsflächen wie die Donauinsel.
- **Wald und Waldwiesen:** Beinhaltet Waldflächen und Wiesen, welche in Verbindung mit Wald stehen.
- **Landwirtschaftliche Produktionsflächen:** Darunter fallen neben Ackerflächen auch landwirtschaftliche Betriebe und Gärtnereien.
- **Wasser:** Beinhaltet neben fließenden und stehenden Gewässern auch Uferzonen.
- **Plätze:** Begrünte oder mit Denkmälern und Gebäuden ausgestattete Plätze .
- **Wein:** Umfasst alle Weinflächen.

Die Analyse nach Toptypenkategorien zeigte einen signifikant positiven Einfluss der Nähe zu Erholungsflächen, Wasserflächen, Weingärten und Plätzen, wobei der Einfluss von Weingärten am größten ist. Die Bevölkerung ist daher bereit, für die Nähe zu einer dieser Flächen höhere Kaufpreise zu bezahlen. Die Nähe zu landwirtschaftlichen Produktionsflächen, Wald und Waldwiesen wurde als signifikant negativ beurteilt. Hier sinken die Kaufpreise also mit zunehmender Nähe zu einer dieser Flächen.

In Modell 2 unterscheidet der Autor die Grünflächen nach den folgenden Grünraumtoptypen:

- Erholungsflächen
- Fließgewässer
- Parks
- Spiel- und Sportplatz
- Landwirtschaftliche Nutzungsflächen
- Weingärten
- Stehende Gewässer
- Baserlparks
- Wald
- Platz
- Kleingarten
- Friedhof
- Wiesen

Da es für die Nutzungsflächen „Spiel- und Sportplatz“, sowie „Friedhöfe“ eine eigene Kategorie gibt, stellt die Kategorie „Parks“ in diesem Fall „natürliche Parks“ dar. Damit entspricht die Studie der von Schaerer et al. (2007) und Lutzenhiser und Netusil (2001) angesprochenen weiteren Unterteilung der Kategorie „Parks“. Dass diese Unterteilung eine Rolle spielt, äußert sich auch in den Ergebnissen. Diese zeigten einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Nähe zu Erholungsflächen, Plätzen, Parks, Wäldern, stehenden Gewässern und Weingärten und den Kaufpreisen. Die Nähe zu solchen Flächen wird von der Bevölkerung also mit höheren Kaufpreisen wertgeschätzt. Die Flächen fließende Gewässer und landwirtschaftliche Nutzungsflächen wurden mit einer negativen Zahlungsbereitschaft beurteilt. Baserlparks, Friedhöfe und Spiel- und Sportplätze zeigten keine signifikanten Ergebnisse.

In Abgrenzung zur vorliegenden Arbeit verwendete Trolf (2009) in seiner Studie die Kaufpreise von Immobilien und nicht die monatlichen Nettomietpreise von Wohnungen. Zudem fokussiert sich diese Arbeit auf die Innenstadt Wiens, während Trolf sein Modell auf die gesamte Stadt und unterschiedliche Teilmärkte anwandte. Ein weiterer Unterschied dieser Arbeit ist, dass der Fokus ausschließlich auf natürlichen Parks liegt und nicht auf dem Vergleich verschiedener Flächen. Hierfür soll auch der Einfluss von großen und kleinen Parks in der Analyse berücksichtigt werden.

Zusammenfassend zeigen die Studien zur Bewertung unterschiedlicher Nutzungsflächen einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Nähe zu einer Grünfläche mit Erholungsnutzen, wie etwa Wäldern oder natürlichen Parks, und dem Immobilienpreis, während Grünflächen wie Friedhöfe, Sport- und Spielplätze keinen signifikanten Einfluss zeigten.

3.2 Einzelne Nutzungsflächen

Im Gegensatz zum Vergleich mehrerer Nutzungsflächen fokussieren sich viele Studien auf nur eine Nutzungsfläche. Hierfür verwenden die Autoren neben den Distanzvariablen meist auch die Größe der nächstgelegenen Fläche oder den Flächenanteil im Umkreis um die Immobilie.

Die meisten der Untersuchungen fokussieren sich auf die Grünflächenkategorie „Wälder“ oder „Parks“. Eine Metastudie zu diesen Analysen bieten McConnell und Walls (2005). Sie analysierten 40 Studien die im Zeitraum von 1967 bis 2003 veröffentlicht wurden. Neben Untersuchungen zu Wäldern, Parks und Naturflächen stellen sie in ihrer Arbeit auch Arbeiten zu Grüngürteln, landwirtschaftlichen Flächen und Auen bzw. Feuchtbiotopen vor.

Eine der ersten Studien, die sie zu der Anwendung der hedonischen Preismethode auf die Bewertung von Parks anführten, ist jene von Kitchen und Hendon (1967). Die Autoren führten eine Korrelation zwischen der Distanz zu einer Grünfläche und den Kaufpreisen eines Hauses durch und stellten einen signifikant positiven Zusammenhang fest. Später wurden ihre Ergebnisse durch Studien, welche Regressionsanalysen durchführten, bestätigt (McConnell und Walls 2005, 10).

Während sich die Autoren in ihrer Metanalyse hauptsächlich mit amerikanischen Studien beschäftigten, soll im Folgenden auch näher auf Studien aus dem europäischen Raum eingegangen werden.

Eine der meistzitierten Arbeiten von Morancho (2003) untersuchte die Auswirkungen von urbanen Parks und ihrer Größe auf den Kaufpreis von Immobilien in Castellón, Spanien. In seine hedonische Analyse bezieht der Autor hierfür drei Umweltvariablen

ein: die Nähe zum nächsten Park, die Größe dieses Parks und ob eine Sicht auf einen Park vorhanden ist oder nicht. Die Ergebnisse zeigten zwar keinen signifikanten Einfluss für die Größe und die Sicht auf einen Park, für die Entfernung zum nächsten Park ergab sie allerdings einen negativ signifikanten Zusammenhang. So sinkt der Preis für eine Immobilie um rd. 1.968 € pro 100 m Entfernung zu einem Park. Da die Größe der Parks keinen signifikanten Einfluss zeigte, schlussfolgerte Morancho, dass eine Versorgung der Bevölkerung mit mehreren kleinen Parks besser wäre als die Anlage weniger großer Parks.

Eine weitere Arbeit von Melichar et al. (2009) untersuchte den Einfluss von Wald- und Parkflächen auf den Kaufpreis von Immobilien in Prag. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass mit zunehmender Distanz zur Wald- oder Parkfläche der Preis der Immobilie sinkt. So führt eine zusätzliche Entfernung der Immobilie um 100 m zu einem Preisabfall von ca. 155 €. Bis zu 500 m sinkt der Preis dabei signifikant, ab 500 m ist nur noch ein leichter Fall des Preises erkennbar.

Wie hedonische Bewertungen auch für große Bauentscheidungen genutzt werden können zeigt eine amerikanische Studie von Tajima (2003). Er beschäftigte sich in seiner Arbeit mit der Frage wie sich das Bostoner „Big Dig Project“ auf den Kaufpreis einer Immobilie in Boston ausgewirkt hat. Ziel dieses Projekts war die Verlegung des meistgenutzten Autobahnabschnitts in den Untergrund und damit verbunden die Anlage von 12,14 Hektar neuer natürlicher Parks an der Oberfläche um den Grünanteil in Boston zu erhöhen. In seiner Analyse unterscheidet der Autor zwischen großen Parks (größer als 1 acre = 4.047 m²) und kleinen Parks.

Ähnlich wie die vorliegende Arbeit, konzentrierte sich Tajima (2003) in seiner Analyse ebenfalls auf das Stadtzentrum, da dieses zumeist am wenigsten Grünraum aufweist. Wie bereits Morancho (2003) stellte auch Tajima (2003) einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen Distanz zu den natürlichen Parks und den Immobilienpreisen fest. Die Preise sinken also mit Entfernung zu einem natürlichen Park. Der negative Zusammenhang tritt dabei sowohl bei den großen als auch bei den kleinen Parks auf, die Größe spielt daher keine Rolle. Zudem gibt es einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Distanz zur Autobahn und dem Preis. Während der Preis also mit der Distanz zu einem Park sinkt, steigt er mit der Distanz zur Autobahn.

Wie die vorhergehenden Studien untersuchten auch Poudyal et al. (2009) in ihrer Arbeit neben der Distanz zur nächsten Parkfläche deren Größe für die Stadt Roanoke, USA. Im Gegensatz zu Morancho (2003) und Tajima (2003) kommen sie allerdings zu dem Ergebnis, dass neben der Nähe zum Park auch die Größe des Parks einen signifikant positiven Einfluss hat. Je näher sich eine Immobilie also an einem Park befindet und je größer dieser Park ist, umso höher ist der Preis der Immobilie.

Eine weitere Studie von Kovacs (2012) verwendete lediglich die Distanz zu zwei Parks in Multnomah County, USA. Der Autor kam zum Ergebnis, dass Immobilien innerhalb eines Radius von einer halben Meile (rd. 800 Meter) um einen der beiden Parks signifikant höhere Werte bei den Kaufpreisen aufweisen als Immobilien außerhalb dieses Radius. Am höchsten sind die Kaufpreise bei Immobilien die sich in etwa eine Drittel Meile (rd. 500 m) vom Park entfernt befinden. Der Preis sinkt je näher die Immobilie am Park liegt. Der Autor verbindet dies mit den negativen Effekten die von Parks ausgehen können, wie etwa ungewollter Lärm durch Parkbesucher oder höhere Kriminalität, was vor allem in den USA ein Problem darstellt.

Einen Mangel der bisher genannten Studien stellt die Definition der Parks dar. So geht aus den Arbeiten nicht deutlich hervor welche Nutzungskategorien unter dem Begriff Parks zusammengefasst und ob Flächen wie Spiel- und Sportplätze ebenfalls mitgerechnet wurden.

Im Vergleich zu den vorhergehenden Studien unterteilten Lutzenhiser und Netusil (2001) die Kategorie „Parks“ in die drei Kategorien: *Urban parks*, *natural area parks* und *speciality parks*. Die genaue Definition dieser Kategorien findet sich in Kapitel 2.1. Sie sind der Meinung, dass unterschiedliche Arten von Parks auch unterschiedliche Bedürfnisse der Bevölkerung befriedigen. Die Autoren weisen jeder Kategorie eine Dummyvariable zu. Liegt eine Immobilie innerhalb von 1500 feet (rd. 460 m), hat die Variable die Ausprägung 1, außerhalb dieser Distanz die Ausprägung 0. Zusätzlich dazu beziehen die Autoren auch den Flächenanteil der Grünkategorie innerhalb dieses Radius als Variable mit ein.

Die Analyse zeigte, dass die Größe eines natural area parks am meisten Einfluss auf die Immobilienpreise hat. Aber auch die Flächen von urban parks und speciality parks

wiesen einen signifikant positiven Zusammenhang auf. Je größer eine Parkanlage daher ist umso höher ist der Immobilienpreis.

Bei den Dummyvariablen zeigt sich ein anderes Bild. Liegt eine Immobilie im Radius von rd. 460 m um einem natural area park oder speciality park so hat dies einen signifikant positiven Einfluss auf den Preis. Für urban parks war dieser Effekt jedoch signifikant negativ.

Die Autoren erstellten daher ein zweites Modell, das die Nähe zu den Parkkategorien näher untersucht. Hierfür nutzten sie Dummyvariablen für die Entfernungen (0 – 60 m, 61 – 120 m, 121 – 180 m, 181 – 240 m, 241 – 300 m, 301 – 360 m, 361 – 460 m) zu den Parks. Die Ergebnisse waren bei den natural parks und den speciality parks für alle Variablen signifikant positiv, wobei die Distanz von 121 – 180 m den größten Einfluss zeigte. Bei den urban parks war dies die Variable 61 – 120. Die Analyse zeigte, dass die Nähe zu einer Parkanlage einen signifikant positiven Einfluss auf Immobilienpreise ausübt, aber auch, dass dieser positive Effekt mit zunehmender Distanz abnimmt.

Lutzenhiser und Netusil (2001) zeigten in ihrer Arbeit somit drei wichtige Effekte auf: Zum Ersten spielt die Kategorisierung in unterschiedliche Arten von Grünflächen eine Rolle. So zeigten natural area parks und speciality parks einen positiv signifikanten Einfluss, während urban parks einen negativen Einfluss hatten. Zweitens beeinflusste auch die Größe der Parks die Preise, welche mit der Größe der Grünfläche stiegen. Drittens zeigten sie, dass mit zunehmender Distanz, der Effekt der Grünflächen auf die Preise abnimmt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sowohl Studien zum Vergleich von unterschiedlichen Nutzungsflächen, als auch Studien zu nur einer Nutzungsfläche, zu dem Ergebnis führten, dass der Preis einer Immobilie mit der Distanz zu einer natürlichen Erholungsfläche, wie etwa einem Wald oder einem natürlichen Park, sinkt. Dabei nimmt der Effekt mit zunehmender Distanz immer mehr ab. Die meisten Ergebnisse zeigten, dass Entfernungen bis zu 600 m einen signifikanten Einfluss auf den Preis haben. Die Studien kommen daher zu dem Resultat, dass die Bevölkerung sehr wohl dazu bereit ist, für die Nähe zu einem natürlichen Park zu bezahlen. Vereinzelt ergaben Studien jedoch auch einen positiven Zusammenhang zwischen Distanz und Preis. Die Autoren dieser Studien führten dies darauf zurück, dass manche

Parks auch negative Erscheinungen wie Lärm oder erhöhte Kriminalität mit sich bringen.

Für den Einfluss der Größe der Erholungsfläche konnte in den Studien kein eindeutiges Ergebnis gefunden werden. Während in einigen Studien die Größe keinen signifikanten Einfluss zeigte, beeinflusste sie in anderen den Preis signifikant positiv, daher: je größer die Fläche, desto höher der Preis. Wichtig war bei den meisten Analysen zudem die Unterteilung bzw. Abgrenzung der unterschiedlichen Grünflächen. So zeigten natürliche Grünflächen einen stärkeren positiven Einfluss auf die Immobilienpreise als etwa künstlich angelegte Grünflächen wie Sportanlagen oder Friedhöfe.

4 Methodik und Daten

Dieses Kapitel gibt einen Einblick in die Methodik der vorliegenden Arbeit und die dafür verwendeten Daten. In Kapitel 4.1 werden die Theorie der „Hedonischen Preismethode“ (kurz: HPM) sowie damit verbundene Probleme, wie die Wahl einer geeigneten Funktionsform und die Beeinflussung der Analyse durch Multikollinearität, behandelt. Kapitel 4.2 beschäftigt sich mit der Herkunft der verwendeten Daten. Hierbei wird in Immobilien-, Grünraum- und Verkehrsdaten unterteilt.

4.1 Theorie der hedonischen Preismethode

Der Ansatz der HPM geht davon aus, dass sich der Preis eines Gutes durch die „impliziten“ Preise seiner einzelnen Eigenschaften zusammensetzt. Diese impliziten Preise scheinen am Markt nicht auf, sondern stellen sich lediglich gesammelt im Preis des Gutes dar. Mit Hilfe einer multiplen Regressionsanalyse kann der Einfluss der einzelnen Eigenschaften auf den Preis des Gutes untersucht werden und somit die impliziten Preise der Eigenschaften geschätzt werden (Rosen 1974, 34f).

Am Beispiel einer Mietwohnung wären solche Eigenschaften die Immobilieneigenschaften wie etwa die Größe der Wohnung, die Anzahl der Zimmer, das Vorhandensein eines Balkons, usw. aber auch die indirekt mit dem Objekt verbundenen Lageeigenschaften wie die Nähe zu einer U-Bahn Station, die Lage in einem bestimmten Bezirk oder die Nähe zu einem Park. Jede Eigenschaft hat ihren eigenen Preis. Die Summe der Preise aller Eigenschaften ergibt den Gesamtpreis, also in diesem Fall die Nettomiete, des Gutes. Mathematisch lässt sich dies wie folgt abbilden:

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Der Marktpreis P des Gutes ist demnach eine Funktion aus seinen einzelnen Eigenschaften $x_1, x_2, \dots, x_n$ (Morancho 2003, 36). Die gewählte Funktionsform der vorliegenden Arbeit wird im Unterkapitel 3.1.1 erläutert.

Der Ursprung der HPM geht auf die 1920er Jahre zurück, wobei laut Colwell und Dillmore (1999, 625) unklar ist, von welchem Autor die Idee der Methode stammt. Eine der ersten Arbeiten mit dieser Methode von G. C. Haas (1922) beschäftigte sich jedoch damals schon mit der Frage, wie sich die Distanz zum Stadtzentrum auf den Kaufpreis eines landwirtschaftlichen Grundstücks auswirkt.

Grundlage für die heutigen hedonischen Analysen bildet die theoretische Arbeit von Rosen (1974), welcher die Methode heranzog um ein Modell für differenzierte Produkte zu erstellen. Eine Erweiterung dieses Modells auf den Immobilienmarkt lieferte Palmquist (1984) der in seiner Arbeit mit der hedonischen Bewertung den Preis von Einfamilienhäusern in sieben verschiedenen US-Metropolen untersuchte.

Um die Analyse mit Hilfe der multiplen Regressionsanalyse korrekt durchzuführen ist es vorab nötig eine Funktionsform für das Modell zu wählen. Das nachfolgende Kapitel soll daher einen Überblick über die möglichen Funktionsformen, ihre Vor- und Nachteile, sowie die Wahl der geeignetsten Funktionsform darstellen.

4.1.1 Funktionsformen

Die meistverwendeten Funktionsformen im Bereich der hedonischen Bewertung von Grünflächen sind die lineare, die semi-logarithmische und die doppel-logarithmische Form. Neuere Arbeiten greifen zudem gerne auf Box Cox Transformationen zurück. Eine fünfte Alternative stellt die quadratische Funktion dar. Diese fünf Funktionen sollen im Folgenden genauer erläutert werden. Anschließend wird auf die Wahl der geeignetsten Form eingegangen.

4.1.1.1 Lineare Funktion

Die lineare Funktion bildet die einfachste Form der Funktionen. Mathematisch stellt sie sich wie folgt dar:

$$P_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_n x_{ni}$$

Der Preis P_i setzt sich somit aus der Konstanten α und dem Einfluss β_j der einzelnen Eigenschaften x_{ji} zusammen. Die lineare Form wird bei hedonischen Bewertungen sehr

häufig benutzt. Der Vorteil der linearen Funktionsform ist ihre einfache Interpretierbarkeit. Nimmt die unabhängige Variable x_{ji} um eine Einheit zu, so ändert sich die abhängige Variable P_i um den Wert β_j .

Oftmals ist der Einsatz einer linearen Funktion aber nicht für das hedonische Modell geeignet, weil sich die Variablen zueinander nicht linear verhalten, was für eine lineare Regression allerdings Voraussetzung ist. In solchen Fällen muss auf eine Transformation der Funktion zurückgegriffen werden (Backhaus et al. 2000, 34ff). Hierbei wird meist eine semi-logarithmische oder doppel-logarithmische Funktion herangezogen (Melichar et al. 2009, 5).

4.1.1.2 Semi-Logarithmische Funktion

Die semi-logarithmische Funktion (kurz: semi-log, aber auch inverse semi-log oder log-lineare Funktion genannt) ist eine der am meisten genutzten Funktionsformen in der Literatur zur hedonischen Bewertung von Grünflächen. Dies hängt damit zusammen, dass die bereits erwähnte Linearität zwischen den einzelnen Variablen meist nicht gegeben und daher eine Transformation nötig ist (Morancho 2003). Im Gegensatz zur linearen Funktion wird bei der semi-log Funktion die abhängige Variable P_i logarithmiert, um einen linearen Zusammenhang zwischen dieser und den unabhängigen Variablen herzustellen (Melichar et al. 2009, 5). Mathematisch lautet die Funktion wie folgt:

$$\ln(P_i) = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_n x_{ni}$$

Die Funktion bildet demnach zwar den nicht linearen Zusammenhang zwischen der abhängigen und den unabhängigen Variablen ab, ihr Nachteil ist aber ihre schwere Interpretierbarkeit. Ändert sich die unabhängige Variable um eine Einheit x_{ji} , so ändert sich die abhängige Variable P_i prozentual um den Wert β_j .

4.1.1.3 Doppel-Logarithmische Funktion

Eine weitere viel genutzte Funktionsform stellt die doppel-logarithmische Funktion (kurz: doppel-log oder auch log-log Funktion) dar. Im Vergleich zur semi-log Funktion werden hier auch die unabhängigen metrischen Variablen logarithmiert (Melichar et al. 2009, 5). Nicht logarithmiert werden hingegen Dummyvariablen.

$$\ln(P_i) = \alpha + \beta_1 \ln(x_{1i}) + \beta_2 \ln(x_{2i}) + \dots + \beta_n \ln(x_{ni})$$

Der Vorteil einer doppel-log Funktion ist ihre leichte Interpretierbarkeit. Sie zeigt um wie viel Prozent sich der Mietpreis ändert, wenn sich die abhängige Variable ebenfalls zu einem gewissen Prozentsatz ändert (Morancho 2003). Nachteil ist, dass die Form der doppel-log Funktion nicht immer eine ideale Beschreibung der Daten darstellt.

4.1.1.4 Quadratische Funktion

Eine äußerst selten genutzte Form ist die quadratische Funktion. Sie ähnelt der linearen Funktion bildet aber auch nicht lineare Zusammenhänge zwischen unabhängigen und der abhängigen Variable ab. Hierfür wird für jene Variablen bei denen ein nicht linearer Zusammenhang vermutet wird ein quadratischer Term eingefügt. Ist dieser Term in der Analyse signifikant, so kann man von einem nicht linearen Zusammenhang ausgehen. Ist er nicht signifikant, ist die Funktion linear.

$$P_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{1i}^2 + \dots + \beta_n x_{ni} + \beta_n x_{ni}^2$$

Der Vorteil dieser Methode ist, dass sie, ebenso wie die semi-log Funktion, einen nicht linearen Effekt abbilden kann, jedoch einfacher zu interpretieren ist als diese.

4.1.1.5 Box-Cox Transformation

Neben den oben genannten Funktionsformen verwenden immer mehr Autoren in ihren Analysen die sogenannte Box-Cox Transformation um eine geeignete Form zu finden (vgl. Box und Cox 1964). Hierbei wird für jede einzelne unabhängige Variable der Einfluss auf die abhängige Variable untersucht und mittels eines Koeffizienten die Variable in der Funktionsform entsprechend angepasst.

Der Einsatz der Box-Cox Transformation hängt vor allem vom Ziel der Untersuchung ab. Sollen nur die Auswirkungen einzelner Eigenschaften des Gutes untersucht werden, so wie in der vorliegenden Arbeit die natürlichen Parks, sind die vorher erwähnten Funktionsformen, aufgrund ihrer leichteren Interpretierbarkeit geeigneter. Die Box-Cox Transformation hingegen ist vor allem für die Bildung von umfassenden Immobilienindizes geeignet (Maurer et al. 2001, 6; Tyrväinen und Miettinen 2000, 208). Da das Ziel der vorliegenden Arbeit die Analyse der Auswirkungen von

natürlichen Parks auf die Nettomietpreise ist, wird die Box-Cox Transformation in dieser Arbeit nicht verwendet.

4.1.1.6 Wahl der Funktionsform

Wie bereits erwähnt war Palmquist (1984) einer der ersten der die Methode der hedonischen Bewertung auf den Immobilienmarkt in sieben US-amerikanischen Städten anwandte. Er konzentrierte sich dabei vor allem auf das, mit der Methode einhergehende, Problem der Nicht-Linearität der Daten. Wie bereits Rosen (1974), weist auch Palmquist (1984) darauf hin, dass für die Analyse eine lineare hedonische Preisfunktion nötig ist. Oftmals ist diese Voraussetzung aber nicht gegeben, weil sich die Variablen nicht linear zueinander verhalten. Der Vorschlag des Autors lautet daher, die Daten durch eine Transformation in eine lineare Form zu bringen, um dennoch die statistische Technik der linearen Regression anwenden zu können (Palmquist 1984, 395). Für jede der sieben untersuchten Städte wurde dabei eine eigene Funktionsform für die hedonische Analyse erhoben, wobei die Wahl der Funktion auf die vier am meisten genutzten Funktionsformen (linear, semi-log, log-linear und invers semi-log) beschränkt wurde und anhand des höchsten Erklärungswertes (korrigierten R^2) gewählt wurde. Während bei sechs der sieben Metropolen, die lineare Form die geeignetste war, wurde für die Metropole Miami die semi-log Form gewählt.

Kovacs (2012, 83) testet in seiner Arbeit alle vier Formen (linear, semi-log, doppel-log und Box-Cox). Er kommt zum Ergebnis, dass alle Formen ähnlich gut geeignet wären, die lineare Box-Cox Form jedoch am besten den Kriterien entspricht. Dennoch wählt er für seine Analyse, aufgrund der hohen Relevanz in anderen Arbeiten und der einfacheren Interpretation die semi-log Form.

Die unterschiedlichen Arbeiten zeigen, wie umstritten die Wahl der geeignetsten Funktionsform ist. Einige Autoren stellen daher in ihren Studien verschiedene Funktionsformen gegenüber und vergleichen deren Ergebnisse. Gewählt wird am Ende jene Funktionsform die den höchsten Erklärungswert für die abhängige Variable liefert. Zur Wahl der Funktionsform in der vorliegenden Arbeit siehe Kapitel 5.1.

4.1.2 Multikollinearität

Neben der Wahl der Funktionsform stellt die Multikollinearität einzelner Variablen ein weiteres Problem der HPM dar. Weisen zwei oder mehrere Variablen eine sehr hohe Korrelation zueinander auf, so können sich diese in der Regressionsanalyse gegenseitig beeinflussen, wodurch die Schätzung der Parameter in der Regression ungenauer wird und damit die Ergebnisse verzerrt werden. Die Multikollinearität kann dazu führen, dass das Modell nicht genau und robust ist (Backhaus et al. 2000, 41). Tyrväinen und Miettinen (2000, 209) empfehlen daher Variablen mit Multikollinearität aus dem Modell auszuschließen. Für die vorliegende Arbeit wird daher im Vorfeld eine Korrelationsmatrix der verwendeten Variablen erstellt. Bei sehr hohen Korrelationswerten wird eine der Variablen ausgeschlossen.

4.1.3 Zeitreihenanalyse

Ein weiterer Aspekt, der in der Analyse berücksichtigt werden muss, ist die Entwicklung der Immobilienpreise über die Zeit. Dies geschieht, in Anlehnung an Feilmayr (2004), mit Hilfe von Dummyvariablen. Unter einer Dummyvariable versteht man eine Variable die lediglich zwei Ausprägungen (0 und 1) hat. Dadurch lassen sich Eigenschaften, wie das Vorhandensein eines Balkons, in die Analyse mit einbeziehen, indem man jeder Wohnung mit einem Balkon den Wert 1 und jeder Wohnung ohne Balkon den Wert 0 zuweist.

Bei der Zeitreihenanalyse wird für jede Zeitperiode eine eigene Dummyvariable angelegt. Die Zeitperioden entsprechen, in der vorliegenden Arbeit, den einzelnen Monaten des Untersuchungszeitraums. Wurde ein Datensatz für eine Wohnung in einem bestimmten Monat, zum Beispiel April 2012, angelegt, so erhält die Dummyvariable „April 2012“ den Wert 1 und alle anderen Dummyvariablen für die restlichen Monate den Wert 0. Für die Analyse muss dann noch eine Basisvariable ausgewählt werden welche nicht in die Regression aufgenommen wird. Diese dient als Bezugswert für die Interpretation der Ergebnisse (Feilmayr 2004, 75).

4.2 Datengrundlage

Im folgenden Kapitel wird näher auf die in der Arbeit verwendeten Daten eingegangen. Die Daten unterteilen sich in die Kategorien „Immobilien­daten“ und „Lagedaten“. Die Immobilien­daten enthalten sämtliche Angaben zu den Eigenschaften der Wohnobjekte, wie etwa Größe der Wohnfläche, Anzahl der Zimmer, der Balkone, der Terrassen, etc. Unter Lagedaten werden die Distanzen zu den Grünflächen, sowie zur Verkehrsinfrastruktur, also den öffentlichen Haltestellen des Nahverkehrs und den großen Straßen, verstanden. Die Distanzen zwischen den Immobilien und diesen Lagecharakteristiken wurden im Geoinformationssystem (GIS) ArcGIS berechnet.

4.2.1 Immobilien­daten

Die Immobilien­daten stammen von der Internetplattform AMETANET der Firma EDIORG aus Linz. Der ursprüngliche Datensatz umfasste 53.180 Immobilien. Die Daten reichen über eine Zeitspanne von 1996 bis 2013 und enthalten Immobilien aus allen Bezirken Wiens. Der Datensatz enthält unter anderem die Lage- bzw. Adressangaben der Immobilie, welche für die Distanzberechnung wichtig sind, sowie Angaben zu Wohnfläche in m², Anzahl der Zimmer, Bäder, WCs, Balkone und Terrassen, Baujahr des Hauses, Stockwerk, Vorhandensein eines Kellers, einer Garage, eines Liftes, Zustand sowie Änderungsdatum des Datensatzes.

Da nicht alle Immobilien die entsprechenden Kriterien für die Analyse aufwiesen, musste der Datensatz bereinigt werden. Hierfür wurden zuerst jene Immobilien gefiltert, welche sich in den Bezirken des UG befinden und 2012 oder 2013 erstellt wurden. Dadurch soll der Zeitraum eingegrenzt und der Effekt der Immobilienpreisänderungen minimiert werden. Im selben Schritt wurden auch Sonderfälle wie etwa Immobilien mit falscher Lage- oder Bezirksangabe entfernt. Auch Immobilien ohne Hausnummer wurden aus dem Datensatz genommen, da sie keine korrekte Lageangabe enthielten und somit die Distanzmessungen für die Immobilien nicht durchgeführt werden konnten. Datensätze mit einer Kaufpreisangabe wurden ebenfalls entfernt.

In einem nächsten Schritt wurden die Immobilien nach der Wohnkategorie gefiltert. Wohnungen der Kategorie „Penthouse“, „Atelier-Loft-Studio“, „Vorsorgewohnung“,

„Genossenschaftswohnung“ und „Maisonette“ wurden aus dem Datensatz entfernt, da diese eine besondere Wohnform darstellen, für die Analyse aber normale Mietwohnungen gewünscht sind. Am Ende waren lediglich Wohnungen der Kategorie „Wohnung“, „Dachgeschosswohnung“, „Terrassenwohnung“ und „Sonstige Wohnung“ erhalten. Für die Kategorie Terrassenwohnung wurden eigene Dummyvariablen erstellt um diese Wohnform in der Analyse zu berücksichtigen.

Tab. 2: Durchschnittliche Quadratmeterpreise in den Bezirken Wiens (Quelle: Wohnnet 2014, eigene Darstellung)

Bezirke	Mietwohnungen / Preise pro m ² in €			
	< 50 m ²	50 – 80 m ²	81 – 130 m ²	> 130 m ²
1010	22,60	19,05	17,98	20,14
1020	18,79	14,64	13,65	13,78
1030	22,85	14,05	14,86	14,47
1040	16,00	14,92	14,59	14,59
1050	12,48	14,66	13,81	12,67
1060	15,83	13,88	17,17	15,08
1070	18,59	15,73	14,68	14,56
1080	16,05	15,56	15,36	15,57
1090	29,11	15,20	15,21	15,67
1100	15,49	12,33	11,65	k.A.
1110	k.A.	11,58	10,75	k.A.
1120	14,83	13,75	12,32	12,14
1130	17,75	15,17	14,80	13,43
1140	14,22	12,85	12,32	11,97
1150	14,41	13,46	12,74	12,47
1160	16,16	12,77	12,63	12,81
1170	14,61	13,18	13,20	13,42
1180	16,09	14,15	15,79	15,25
1190	16,73	14,41	15,17	16,89
1200	11,46	13,07	11,67	k.A.
1210	15,44	12,59	12,26	k.A.
1220	22,49	17,06	15,39	16,71
1230	14,74	12,54	12,06	8,33

In einem letzten Schritt wurden doppelte oder sehr ähnliche Datensätze entfernt. Dies stellte eine besondere Herausforderung dar, da die Daten von einem Onlineportal stammen, in welchem Makler die Immobiliendaten eigenständig eintragen. Durch die Vermittlung von Wohnungen durch zwei Makler oder durch die Anlage von zwei Datensätzen durch einen Makler kann es zu doppelten Datensätzen kommen. Dabei sind die Datensätze nicht immer genau ident. Einige der Datensätze wiesen zum Beispiel nur geringfügige Abweichungen bei einer Variable, z.B. Nettomiete 600 € und 600,01 € auf. Auch solche Datensätze wurden als ident betrachtet. Da es keine vorgefertigten Regeln für die Entfernung der doppelten Datensätze gab, wurden folgende Regeln für die Aussortierung selbst festgelegt:

- Bei Datensätzen die zu 100 % ident waren, wurde jener Datensatz mit der älteren ID Nummer gelöscht. Da die ID Nummer nicht in die Analyse miteinbezogen wird, hat dies keine Auswirkungen auf die Ergebnisse.
- Bei Datensätzen die sich in einem Merkmal minimal unterschieden (z.B. Grundfläche 50 m² und 51 m²) wurde nach dem Datum unterschieden.
 - **Identies Datum:** wurde die jüngere ID gewählt.
 - **1 – 5 Monate Unterschied:** Lagen die Veränderungsdaten der beiden Datensätze zwischen 1 und 5 Monaten auseinander, wurde der ältere Datensatz gelöscht. Wies der ältere Datensatz mehr Informationen als der jüngere auf (z.B. Baujahr des Hauses) so wurde der ältere Datensatz behalten.
 - **6 und mehr Monate Unterschied:** Lagen die Daten 6 Monate oder mehr auseinander, wurden beide Datensätze behalten, da hier von einer erneuten Vermietung ausgegangen werden kann. Dadurch soll vermieden werden, dass die Zeitreihenanalyse beeinflusst wird, da ansonsten Wohnungen bei denen sich der Preis über die Zeit nicht verändert hat, aus der Analyse fallen würden.
- Bei Datensätzen die in zwei oder mehreren Merkmalen geringe Änderungen aufwiesen, wurde ebenfalls nach dem obigen Schema verfahren (z.B. eine Immobilie mit 500 € für 40 m² und an der gleichen Adresse im selben Stock eine Immobilie mit 501 € und 39,8 m²).

- Wiesen zwei Datensätze in einem Merkmal sehr große Unterschiede auf, waren ansonsten aber identisch (z.B. bei beiden 90 m² aber einmal 800 € Nettomiete und einmal 1.000 € Nettomiete) wurden beide Datensätze entfernt, da nicht feststellbar war, welcher Datensatz richtig ist.

Am Ende umfasst der für die Analyse verwendete Datensatz 1.848 Immobilien.

In Abbildung 5 ist die Verteilung der Nettomiete dargestellt. Sie zeigt ein Boxplotdiagramm für die einzelnen Bezirke des UG.

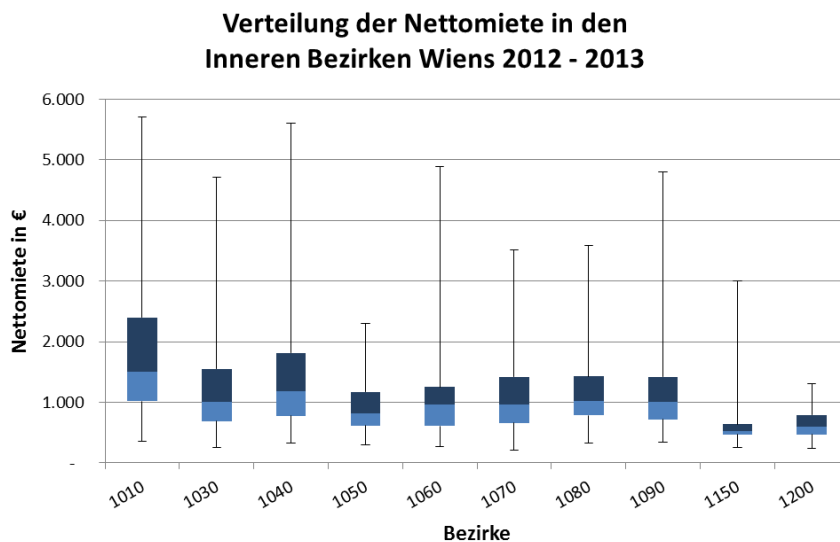


Abb. 5: Boxplot Diagramm zur Verteilung der Nettomiete in den Bezirken
(Quelle: Ametanet 2014, eigene Darstellung)

In der Abbildung zeigt sich, dass der 1. Bezirk über die höchsten Mietpreise verfügt. Sein Median liegt bei 1.500 €. Den niedrigsten Median weist der 15. Bezirk mit 531 € auf, gefolgt vom 20. Bezirk mit 600 €. Die anderen Bezirke verteilen sich gleichmäßig auf einen Bereich zwischen 820 € (5. Bezirk) und 1.179€ (4. Bezirk). In der Abbildung ist auch die Streuung der Nettomieten ersichtlich. So weist der 1. Bezirk eine sehr große Streuung auf, die Mieten befinden sich dort in einem Bereich zwischen minimal 350 € und maximal 5.690 €. Die geringste Streuung der Mietpreise findet sich im 20. Bezirk. Hier liegen die Preise zwischen 245 € und 1.300 €.

Aus Abbildung 6 ist die Verteilung der Wohnfläche für die Bezirke des UG ersichtlich. Auch bei diesen weist der 1. Bezirk mit 110 m² den höchsten Wert auf. Der geringste Wert findet sich wieder im 15. Bezirk mit einem Median von 64 m².

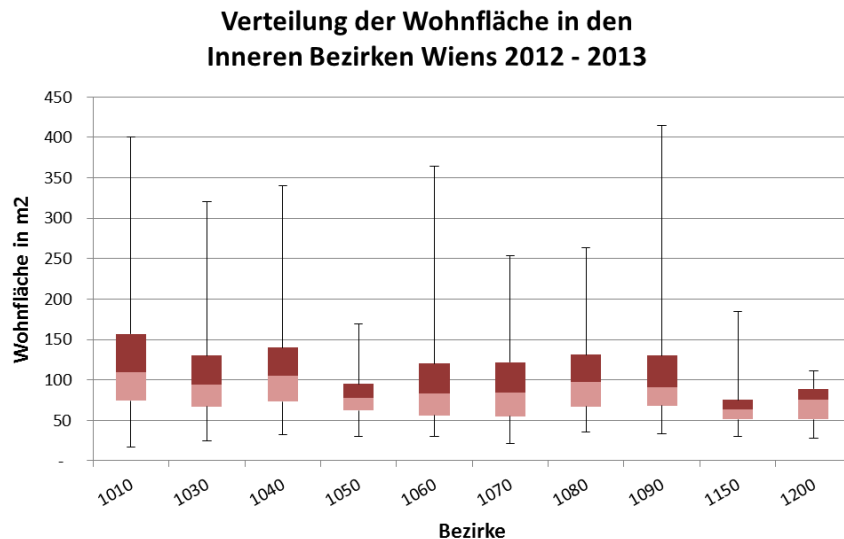


Abb. 6: Boxplot Diagramm zur Verteilung der Wohnfläche in den Bezirken
(Quelle: Ametanet 2014, eigene Darstellung)

Aus der Gegenüberstellung von Wohnfläche und Nettomiete lässt sich der Quadratmeterpreis berechnen. Das Boxplotdiagramm für dessen Verteilung in den Bezirken ist in Abbildung 7 dargestellt. Die höchsten Quadratmeterpreise finden sich demnach wieder im 1. Bezirk, mit einem Preis von durchschnittlich 14,71 € pro m². Am günstigsten ist wiederum der 15. Bezirk mit 8,78 € pro m². Aufgrund der oben erwähnten Einschränkung der Mietpreise auf 5 – 25 € pro m² streuen die Werte nur zwischen diesen Bereichen.

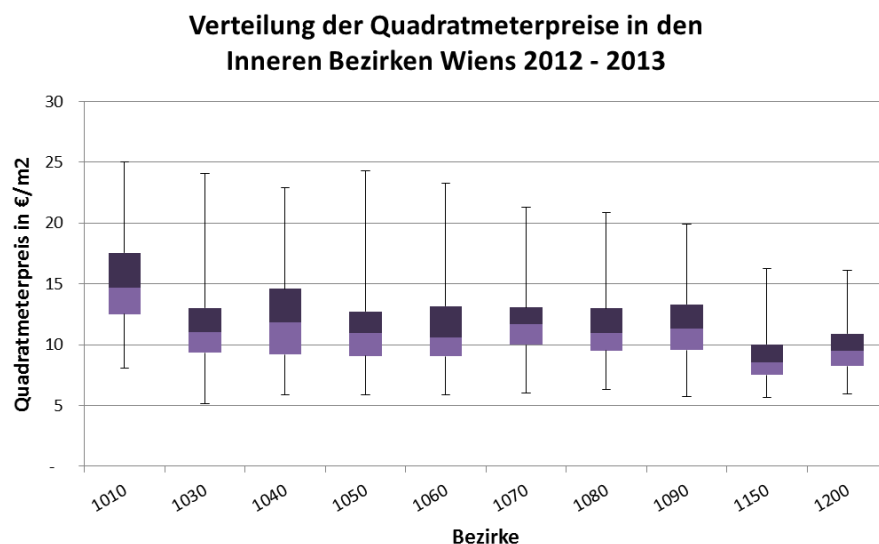


Abb. 7: Boxplot Diagramm zur Verteilung der Quadratmeterpreise in den Bezirken
(Quelle: Ametanet 2014, eigene Darstellung)

4.2.1.1 Altbauten und Neubauten

Eine Besonderheit am Mietwohnungsmarkt in Wien stellt die Unterteilung in Alt- und Neubauten dar. Unter dem Begriff Altbauten versteht man laut § 1 Abs. 4 Mietrechtsgesetz (MRG) jene Mietwohnungen, die sich in einem Gebäude mit Errichtungsdatum vor dem 01.07.1953 befinden. Sie fallen somit in die Vollenwendung des MRG, was bedeutet, dass sie einer Mietzinsobergrenze, dem sogenannten Richtwertmietzins, unterliegen. Der Richtwertzins wiederum ist im Richtwertgesetz (RichtWG) geregelt. In § 5 Abs.1 RichtWG findet sich der entsprechende Richtwert pro Quadratmeter pro Monat für die einzelnen Bundesländer. Der Wert wird alle zwei Jahre vom Justizministerium angepasst (Mietervereinigung 2014). Seit 1. April 2014 beträgt dieser Richtwertzins für Wien 5,39 €/m², davor lag er bei 5,16 €/m² (Mieterschutzwien 2014). Zum Richtwertzins selbst kommen nach § 16 Abs. 2 MRG noch etwaige Ab- und Zuschläge hinzu, die den endgültigen Mietpreis eines Altbaubjektes begründen. Diese Ab- und Zuschläge sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Abschläge werden vor allem für befristete Mietverträge, das Fehlen einer Heizung, eines Bades oder WCSs, sowie eines Liftes bei Lage im 2. Stock und höher oder bei einem schlechten Zustand des Gebäudes gegeben. Zuschläge hängen vor allem von der Kategorie der Wohnung (Kategorie A, B, C und D), aber auch dem Vorhandensein eines zusätzlichen Bades, eines Balkons, einer Terrasse, eines Kellers oder eines Gartens ab. Zusätzlich dazu werden auch sogenannte Lagezuschläge miteinberechnet (Mietervereinigung 2014 iVm §16 Abs. 2 MRG). Diese Lagezuschläge hängen laut der MA 50 zum einen davon ab in welchem Bezirk sich die Wohnung befindet, berücksichtigt aber auch Eigenschaften wie eine Lage in einem besonders ruhigen oder begrüntem Gebiet (Kurier, 2011). § 16 Abs. 4 MRG schreibt vor, dass ein solcher Lagezuschlag nur für Wohnungen erlaubt ist, die über der festgelegten durchschnittlichen Lage nach § 2 Abs. 3 RichtWG liegen. Sowohl die Mietervereinigung (2014), als auch der Mieterschutzwien (2014) kritisieren diese Lagezuschläge, da sie unklar formuliert und für Laien kaum zu durchschauen sind.

Abbildung 8 stellt die Lagezuschläge für Wien in den verschiedenen Bezirken mit Stand vom 1. April 2014 dar. Wie aus der Abbildung ersichtlich, sind für eine Wohnung im 1. Bezirk Aufschläge von bis zu 7,99 € pro Quadratmeter erlaubt.

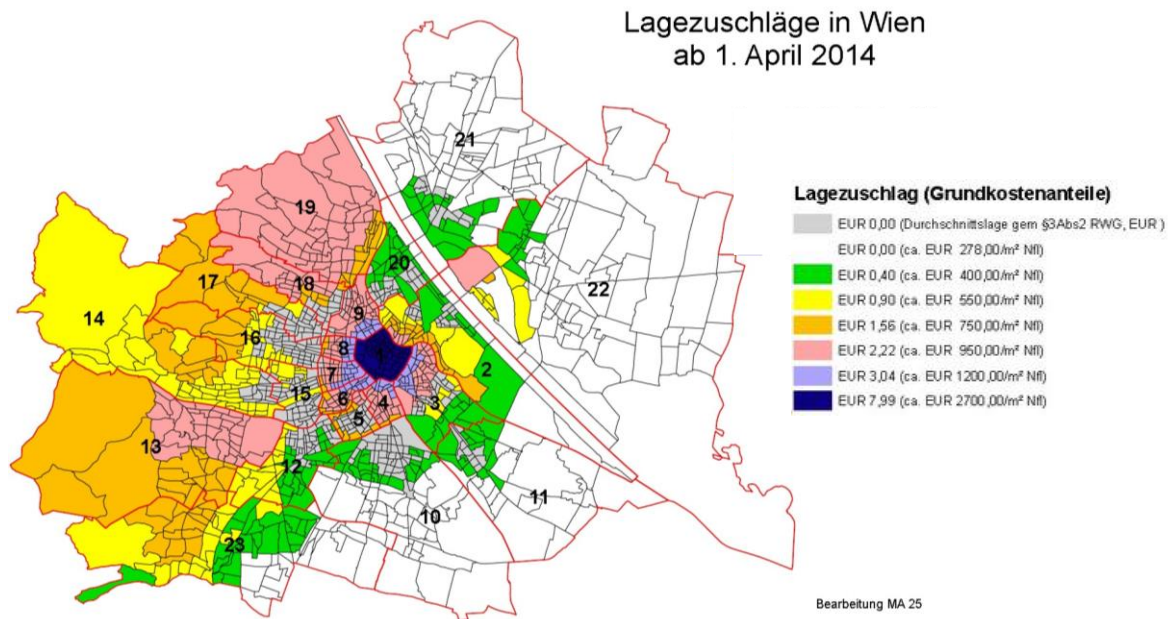


Abb. 8: Lagezuschlagskarte für Wien 2014 (Quelle: Wien.gv.at, 2014)

Für Neubauten gibt es keinen sogenannten Richtwertmietzins, ihr Mietpreis ergibt sich demnach aus Angebot und Nachfrage am Markt. Um die Unterteilung in Alt- und Neubauten zu berücksichtigen, wird das Baujahr als Variable in die Analyse miteinbezogen. Zudem soll mit Hilfe des Modells eine Analyse getrennt für Alt- und Neubauten durchgeführt werden, um etwaige Unterschiede bei der Preiszusammensetzung aufzudecken. Unter „Altbau“ wurden jene Wohnungen die ein Baujahr bis 1953 aufwiesen summiert, während alle Wohnungen ab 1954 der Kategorie „Neubau“ zugewiesen wurden.

Basierend auf den Zuschlägen nach dem MRG ist davon auszugehen, dass sich bei den Altbauten neben der Wohnfläche, auch Variablen wie Terrasse, Anzahl der Bäder, Balkon und die Lage in einem bestimmten Bezirk als signifikante Einflussfaktoren zeigen. Besonders hervorstechen sollte in der Analyse der 1. Bezirk, da dieser die höchsten Lageaufschläge aufweist. Aufgrund von Aufschlägen für besonders ruhige und grüne Gebiete wird angenommen, dass sich auch die Nähe zu Parks in der Analyse als signifikant herausstellen wird.

4.2.2 Lagedaten

Neben den Immobilieneigenschaften sollen auch sogenannte Lageeigenschaften der Immobilien in die Analyse miteinbezogen werden. Unter diesen werden die natürlichen Parks, öffentliche Haltestellen des Personennahverkehrs und vielbefahrene Straßen verstanden.

Um die Lageeigenschaften in der Analyse berücksichtigen zu können müssen geeignete Variablen herangezogen werden. Hierfür verwendeten Trolf (2009, 122) sowie alle anderen Autoren in ihrer Arbeit die Luftdistanz zur nächsten Einrichtung dieser Eigenschaften. Für die Berechnung der Distanzen wurde die Software ArcGIS 10.0 herangezogen. Dieses GIS bietet die Möglichkeit unter anderem raumbezogene Berechnungen wie Distanz- oder Routenberechnungen durchzuführen. Zur Berechnung wurde das Analysetool „NEAR“ verwendet. Mit diesem wurde für jede Wohnung die Distanz zu den einzelnen Lagevariablen berechnet.

Für die Berechnung in ArcGIS war vorab ein georeferenzierter Datensatz nötig, in welchem sowohl die Wohnungen als auch die einzelnen Lageeigenschaften verortet sind. Während der Immobiliendatensatz der Firma EDIORG bereits die Koordinaten für die Wohnungen enthielt, mussten für die Lageeigenschaften andere Daten herangezogen werden. Diese stammen aus dem Open Government Data Katalog (kurz: OGD) der Stadt Wien (OGD – Wien 2014).

4.2.2.1 Grünraumdaten

Im Bereich der Grünflächen stellt die Stadt Wien in ihrem OGD Katalog einen Datensatz mit der Bezeichnung „Öffentlich zugängliche Grünflächen“ zur Verfügung. Wie bereits in Kapitel 2.1 dargestellt, werden in diesem Datensatz Spielplätze, begrünte Innenhöfe, Friedhöfe, Sportstätten und Straßenbegrünung, wie etwa die Baumalleen auf der Ringstraße, nicht berücksichtigt.

Der Datensatz enthält somit folgende Kategorien an Grünflächen:

- Wald
- Wasser
- Wiese
- Weingärten
- Landwirtschaftliche Flächen
- Rasengrün
- Parklandschaft
- Parklandschaft (groß)
- Gstetten/Ruderalfläche
- Schaugrün
- Abstandsgrün
- Urbane Grünflächengestaltung

Da der Fokus in dieser Arbeit auf natürlichen Parks liegt, wurden die Kategorien „Parklandschaft“ und „Parklandschaft (groß)“ aus dem Datensatz gefiltert und die Distanzen zu diesen als eigene Variable verwendet. Fortführend werden die beiden Kategorien mit „Park“ und „Großpark“ bezeichnet. Die Unterteilung soll in der Analyse später auch zeigen, ob die Größe der Parks eine Rolle spielt.

Abbildung 9 zeigt die im gesamten Datensatz enthaltenen öffentlich zugänglichen Grünflächen für die inneren Bezirke, das UG und ganz Wien. Die Abbildung lässt erkennen, dass Wien eine sehr grüne Stadt mit vielen Grünflächen ist. Es zeigt sich aber auch, dass in der Innenstadt und vor allem in den Bezirken des Untersuchungsgebiets weniger und kleinere Grünflächen als am Stadtrand vorhanden sind.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Kategorie „Parks“ für die inneren Bezirke, das UG und die gesamte Stadt Wien. Insgesamt umfasst die Fläche an Parks im UG rund 1.958.000 m². Der kleinste Park hat eine Größe von 80 m², der größte misst 200.580 m². Der durchschnittliche Park umfasst 11.000 m². Es gibt daher, wie auch in der Karte ersichtlich, sehr viele kleine und wenige große Parks. Die Werte beziehen sich nur auf Parkanlagen im Inneren des UG. Parks die außerhalb liegen oder direkt an das UG angrenzen, wurden nicht mitgerechnet. Aus der Karte ist auch ersichtlich, dass sich die Parks gleichmäßig über die Bezirke verteilen. Zu beachten ist jedoch, dass sich auch an der Grenze des UGs viele Parkanlagen befinden. So finden sich an der Grenze zum 20. Bezirk etwa die Donauinsel oder der Augarten.

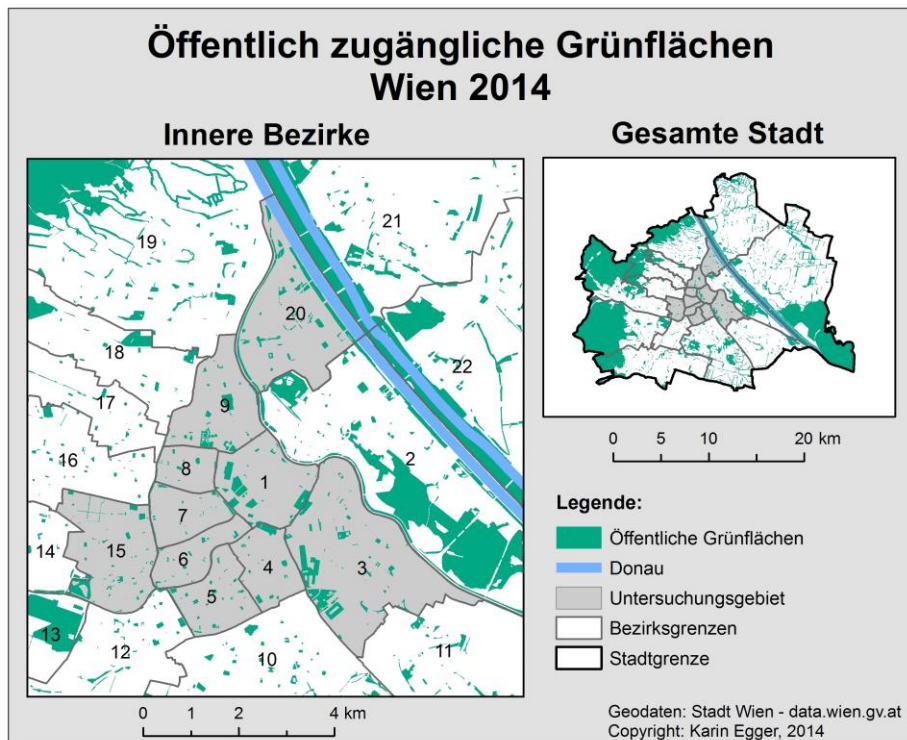


Abb. 9: Öffentlich zugängliche Grünflächen in Wien (Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Darstellung)

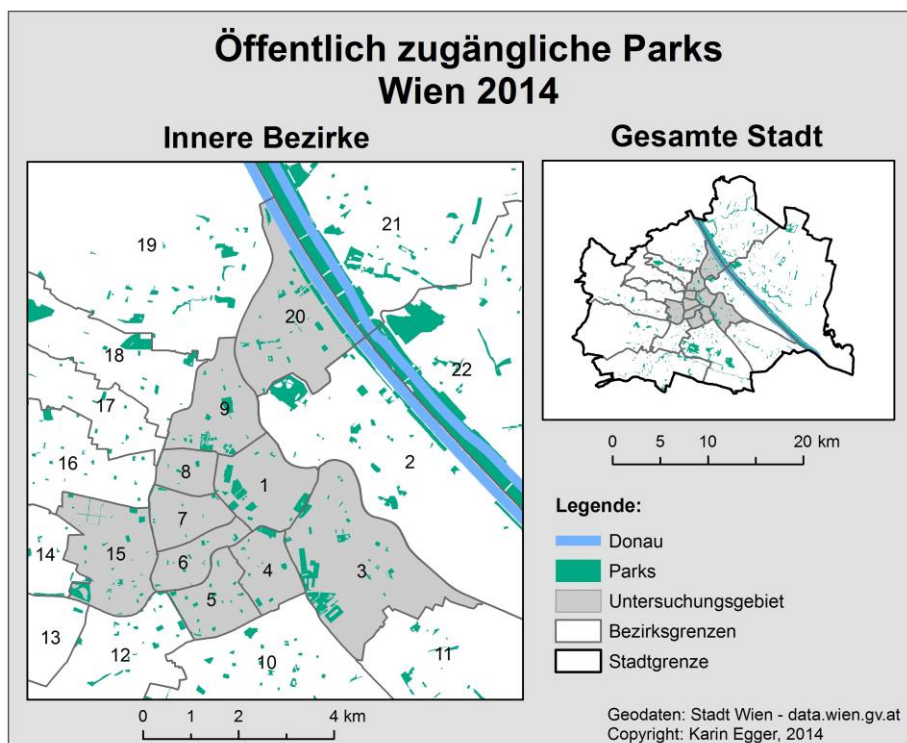


Abb. 10: Öffentlich zugängliche Parks in Wien (Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Darstellung)

Abbildung 11 zeigt schließlich die Verteilung der Großparks. Während die Parks über die gesamten Bezirke gleichmäßig verteilt sind, konzentrieren sich die Großparks vorwiegend auf den 1. Bezirk. Unter diese Kategorie fallen im UG somit die

Parklandschaften Volksgarten, Burggarten, Rathauspark und Stadtpark im 1. Bezirk sowie der Belvederegarten im 3. Bezirk. Direkt angrenzend an das UG befinden sich zudem der Augarten im 2. Bezirk, die Donauinsel an der Grenze zum 20. Bezirk und die Grünanlage in Schönbrunn im 13. Bezirk. Die durchschnittliche Größe der Großparks liegt bei 78.000 m², wobei der Belvederegarten mit 115.000 m² am größten und der Burggarten mit 29.000 m² am kleinsten ist.

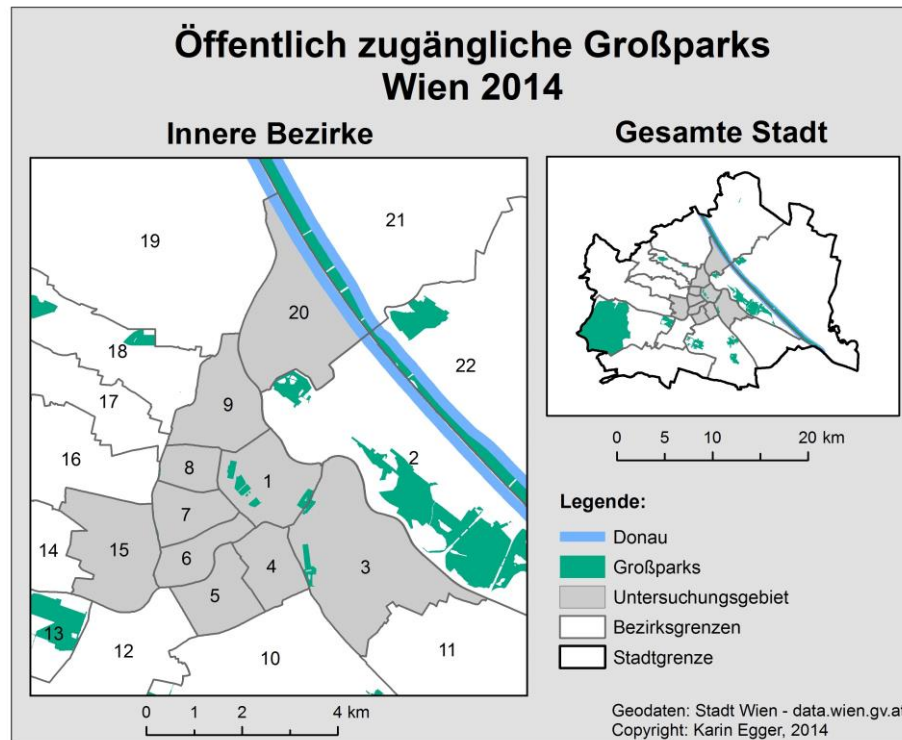


Abb. 11: Öffentlich zugängliche Großparks in Wien (Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Darstellung)

Ein Vergleich der Abbildungen 10 und 11 zeigt die Versorgung der Bevölkerung mit dem Gut „Park“. Während der 1. Bezirk vor allem durch Großparks gekennzeichnet ist, werden die umliegenden Bezirke 4 bis 5 sowie 15 hauptsächlich mit kleinen Parkanlagen versorgt. Der 20. und der 3. Bezirk werden vor allem durch angrenzende Parkanlagen in Nebenbezirken versorgt, wie den Augarten und den Prater im 2. Bezirk und der Donauinsel im 20. Bezirk.

Abbildung 12 stellt die Verteilung der Entfernung zu den Parks in Metern dar. Es zeigt sich, dass die durchschnittliche Entfernung einer Wohnung zu einem Park 158 m beträgt. Die maximale Distanz liegt bei 538 m. Nur wenige Wohnungen liegen jedoch über einer Entfernung von 400 m. Demnach ist für alle Einwohner eine kleinere Parkanlage in einer Gehzeit von 5 bis 10 Minuten erreichbar.

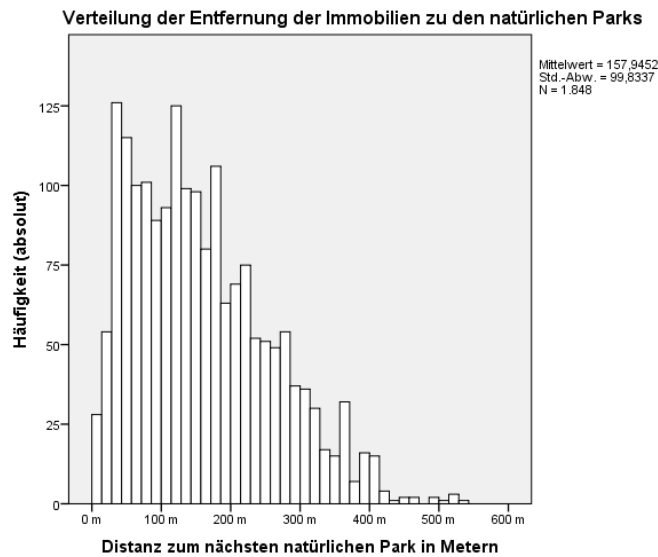


Abb. 12: Entfernung der Wohnungen zum nächsten natürlichen Park (Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Berechnung)

Im Gegensatz dazu zeigt Abbildung 13 die Entfernungen zu den Großparks. Hier liegt die durchschnittliche Entfernung bei 653 m und somit um 495 m höher als der Mittelwert der Entfernung zu einem Park. Demnach müssen die Bewohner zu einem Großpark einen viel weiteren Weg zurücklegen, also zu einem kleineren Park. Der Maximalwert bei den Großparks liegt bei 1.826 m, was einer Strecke entspricht, die bereits mit öffentlichen oder privaten Verkehrsmitteln zurückgelegt werden muss.

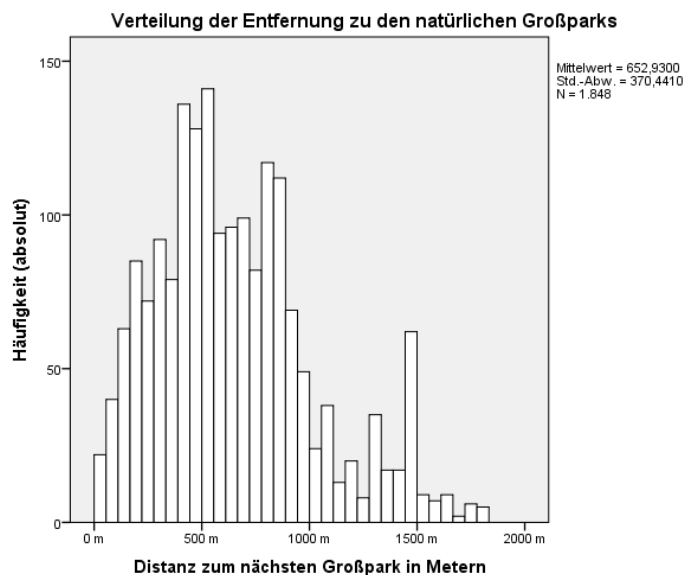


Abb. 13: Entfernung der Wohnungen zum nächsten natürlichen Großpark
(Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Berechnung)

4.2.3 Verkehrsdaten

In Anlehnung an Schaerer et al. (2007) war es ein Ziel dieser Arbeit, auch die Einflüsse von Lärmbelästigung zu untersuchen. Da Daten zu Messungen der Lärmbelästigung allerdings nicht in geeigneter Form für die Analyse in einem Geoinformationssystem (GIS) vorlagen, wurden Verkehrsdaten der Stadt Wien als Proxy für die Lärmbelästigung verwendet. Hierfür wurde der OGD-Datensatz „Straßen“ der Stadt Wien herangezogen. Dieser Datensatz unterteilt die Straßen in die 6 Kategorien:

- Rad- und Fußweg
- sonstige hochrangige Straßen
- lokale Verbindungsstraßen
- lokale Straßen
- sonstige Straßen

Diese drei Kategorien von Straßen wurden mit der Lärmkarte des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (kurz: BMLFUW) abgeglichen, welche im Internet unter www.laerminfo.at frei zugänglich ist (BMLFUW 2014). Der Vergleich des Datensatzes mit der Karte zeigt, dass vor allem die Kategorien der lokalen und sonstigen hochrangigen Straßen eine vermehrte Lärmbelastung aufzeigen. Die beiden Straßenkategorien wurden daher zusammengefasst und in der Analyse als Variable miteinbezogen.



Abb. 14: Lärmkarte für den 1. Bezirk Wiens (Quelle: BMLFUW 2014)

Abbildung 14 stellt exemplarisch die Lärmkarte für den 1. Bezirk Wiens dar. Es ist ersichtlich, dass die höchste Lärmbelastigung entlang der Hauptstraßen wie dem Ring und dem Donaukanal auftritt. Abbildung 15 stellt im Vergleich dazu die lokalen und hochrangigen Straßen des Datensatzes der Stadt Wien dar. Diese befinden sich im 1. Bezirk ebenfalls entlang der Hauptstraßen. Die Kategorisierung der lokalen und hochrangigen Straßen wird daher als geeigneter Proxy für die Lärmbelastigung gesehen. Die beiden Kategorien der Straßen („lokal“ und „hochrangig“) wurden daher aus dem Datensatz gefiltert. Anschließend wurde die Distanz jeder Immobilie zu der nächstgelegenen Straße berechnet.

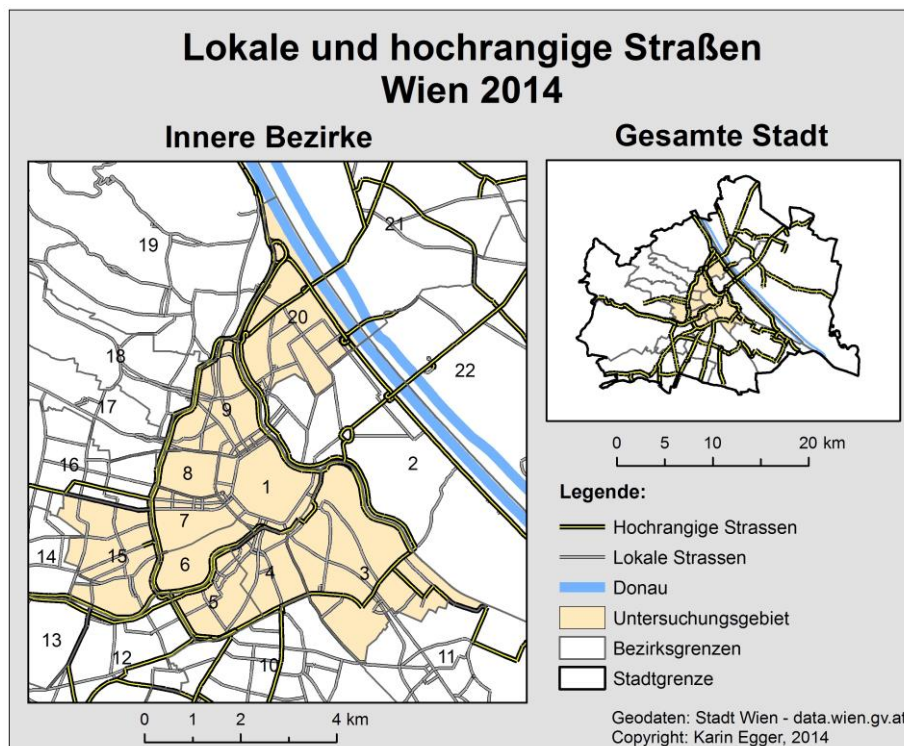


Abb. 15: Lokale und hochrangige Straßen in Wien als Proxy für Lärmbelastigung
(Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Darstellung)

Neben den Straßendaten wurden auch noch Daten zu den Stationen des öffentlichen Nahverkehrs, konkret zu U-Bahn-, S-Bahn-, Bus- und Straßenbahnhaltestellen verwendet. Auch zu diesen wurden die entsprechenden Distanzen gemessen und als Variable verwendet. Die durchschnittliche Entfernung zu einer Haltestelle des öffentlichen Personennahverkehrs beträgt nach Abbildung 16 ca. 116 m. Die maximale Distanz einer Wohnung zu einer Haltestelle ist 300 m. Der größte Teil der Wohnungen liegt im Bereich unter 200 m. Somit liegt für jede Wohnung eine öffentliche Haltestelle in einer Reichweite von rund 5 Gehminuten. Dies zeigt, dass die Versorgung der

Bevölkerung mit einer entsprechenden Infrastruktur im öffentlichen Personennahverkehr sehr gut ist.

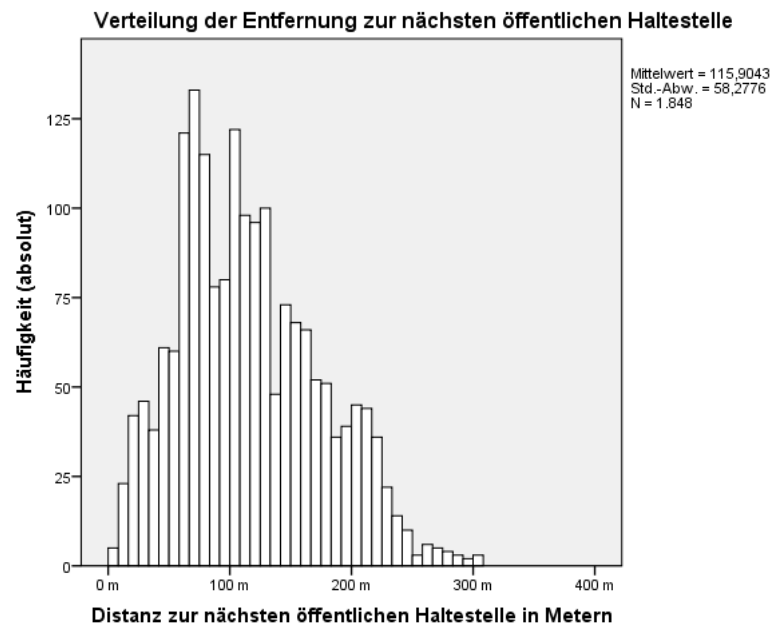


Abb. 16: Entfernung der Wohnungen zur nächsten öffentlichen Haltestelle
(Quelle: OGD – Wien 2014, eigene Berechnung)

Für die einzelnen Kategorien von öffentlichen Verkehrsmitteln sind die statistischen Kennzahlen in Tabelle 3 angeführt. Die geringste durchschnittliche Entfernung weisen die Stationen von Bussen oder Straßenbahnen mit 125 m auf, gefolgt von den U-Bahnstationen mit 368 m. Auch hier zeigt sich wieder die gute Versorgung der Bevölkerung mit den wichtigsten öffentlichen Verkehrsmitteln. Am weitesten entfernt befinden sich die S-Bahnstationen mit durchschnittlich 915 m. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Verlauf der S-Bahn nicht durch die inneren Bezirke, sondern entlang dieser führt.

Tab. 3: Distanz zu den Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs (Quelle: eigene Berechnung)

	Bus oder Straßenbahn	S-Bahn	U-Bahn
Mittelwert	125	915	368
Median	112	862	325
Minimum	4	56	14
Maximum	412	1980	1181

5 Regressionsmodell

Das vorliegende Kapitel stellt die Beschreibung des, in der Analyse, verwendeten Regressionsmodells dar. Hierfür wird zuerst die gewählte Funktionsform erläutert und anschließend eine detaillierte Auflistung und Beschreibung der in der Analyse herangezogenen Variablen gegeben.

5.1 Funktionsform des Modells

Wie bereits in Kapitel 4.1.1 dargestellt, ist die Art der Funktionsform bei der HPM für Immobilien nicht vorgegeben. Die am meisten verwendeten Funktionsformen sind die lineare und die semi-log Funktionsform. Während die lineare Form leicht zu interpretieren ist, aber nicht-lineare Zusammenhänge nicht in die Analyse miteinbezieht, ist es bei der semi-log Funktion umgekehrt. So bezieht diese nicht-lineare Effekte zwar mit ein, ist jedoch schwerer zu interpretieren. Als eine alternative Form wurde für die vorliegende Analyse daher die quadratische Funktion ausgewählt. Sie vereint die Vorteile der beiden oben genannten Funktionen, da sie nicht-lineare Effekte modellieren kann und dennoch einfach zu interpretieren ist. Um zu identifizieren welche unabhängigen Variablen eventuell einen nicht linearen Zusammenhang mit der abhängigen Variable haben und damit im Modell mit einem quadratischen Term versehen werden müssen, wurden vorab Punktdiagramme erstellt.

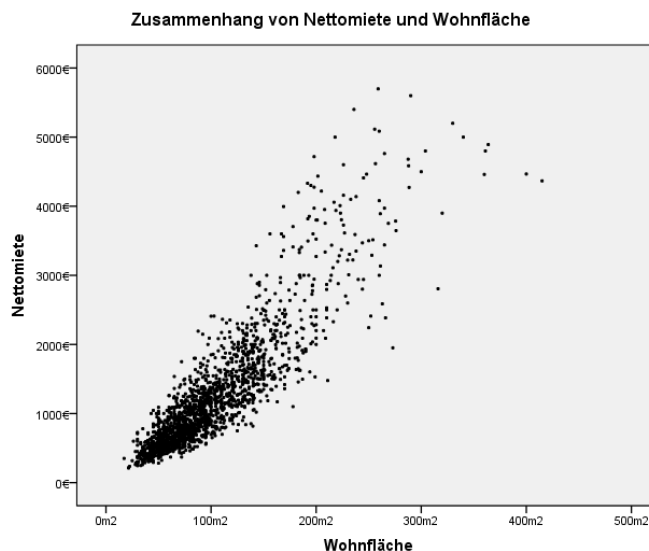


Abb.17: Zusammenhang von Nettomiete und Wohnfläche (Quelle: eigene Berechnung)

Abbildung 17 zeigt den Zusammenhang der Nettomiete und der Wohnfläche. Hier ist ein linearer Verlauf erkennbar. Allerdings zeigt sich ab einer Fläche von 100 m² ein leichter Knick nach oben, was darauf schließen lässt, dass Wohnungen mit zunehmender Größe, bezogen auf den Quadratmeterpreis, teurer werden. Es wurde daher beschlossen für die Variable Wohnfläche einen quadratischen Term einzufügen.

Abbildung 18 stellt, exemplarisch für alle Distanzvariablen, den Zusammenhang von Nettomiete und der Distanz zum nächsten Großpark dar. Die Abbildung zeigt, dass teure Wohnungen in der Nähe eines Parks liegen. So befinden sich alle Wohnungen mit einem Mietpreis von 3.000 € und höher in der Nähe eines Parks von bis zu 1.200 m. Eine Nicht-Linearität zwischen den Variablen ist zwar nicht eindeutig erkennbar, kann aber auch nicht ausgeschlossen werden. Es werden daher für alle Distanzvariablen quadratische Terme eingefügt. Das Einfügen der quadratischen Terme soll sicherstellen, dass nicht-lineare Zusammenhänge zwischen der abhängigen Variable und den unabhängigen Variablen in der Analyse berücksichtigt werden.

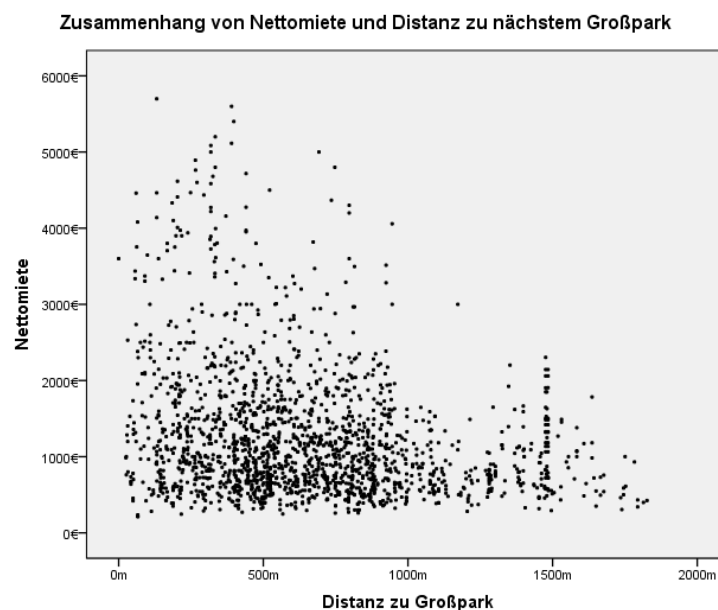


Abb. 18: Zusammenhang von Nettomiete und Distanz zum nächsten Großpark (Quelle: eigene Berechnung)

5.2 Verwendete Variablen

In diesem Kapitel werden die einzelnen Variablen des Modells nochmals überblicksmäßig dargestellt. Detaillierte Beschreibungen zu den einzelnen Datenquellen aus welchem die Variablen stammen wurden bereits in Kapitel 4.3 gegeben.

Die monatliche Nettomiete einer Wohnung stellt die abhängige Variable des Modells dar. Sie ist jener Betrag der dem Vermieter direkt für die Raumüberlassung zukommt und enthält keine Betriebs- und Nebenkosten wie etwa Wasser, Müllabfuhr, Abwasser, Strom und Gas. Auch die Umsatzsteuer ist in der Nettomiete noch nicht enthalten.

Die unabhängigen Variablen sind in Tabelle 4 überblicksmäßig dargestellt. Neben einer Erklärung gibt die Tabelle auch die in der Regressionsanalyse verwendete Abkürzung sowie den zu erwartenden Effekt auf die abhängige Variable wieder. Ein vorangestelltes „DIST_“ zeigt eine Distanzvariable an. Die Endung „_dum“ bei den Abkürzungen der einzelnen Variablen steht für eine Dummyvariable.

Die Daten der Immobilieneigenschaften stammen aus dem Datensatz der Firma EDIORG. Für alle Variablen der Immobilieneigenschaften wird ein positiv signifikanter Einfluss auf die abhängige Variable erwartet, da sie alle zu einem erhöhten Lebensstandard in der Wohnung beitragen.

Die Lageeigenschaft „Bezirk“ war ebenfalls im Datensatz der Immobilien enthalten. Als Referenzwert wurde bei den Bezirksdummys der 20. Bezirk gewählt, dieser wird demnach nicht in die Regression miteinbezogen, sodass sich die Ergebnisse der anderen Bezirksvariablen auf diesen beziehen. Da in einem Vergleich der durchschnittlichen Nettomiete und der Quadratmeterpreise lediglich der 1. Bezirk wesentlich höhere Werte aufweist (vgl. Abbildung 5 und 7 in Kapitel 4.2.1), wird angenommen, dass nur dieser Bezirk einen signifikant positiven Einfluss zeigen wird.

Die anderen Lageeigenschaften wurden dem OGD Datensatz der Stadt Wien entnommen und mit Hilfe der Software ArcGIS die entsprechenden Distanzen berechnet. Für die Distanzen zu den öffentlichen Haltestellen, sowie zu den beiden Kategorien Park und Großpark wird ein negativ signifikanter Zusammenhang vermutet, da eine größere Entfernung zu einer dieser Kategorien mit einer schlechteren Lage und damit verbunden einem niedrigeren Mietpreis einhergehen sollte. Die Distanz zu den

lokalen und hochrangigen Straßen wiederum sollte einen positiv signifikanten Zusammenhang aufweisen, da diese Kategorie als Proxy für Lärmbelästigung dient. Daher gilt, je weiter entfernt von den jeweiligen Straßen, desto ruhiger sollte die Umgebung und damit umso höher der Mietpreis sein.

Tab. 4: Unabhängige Variablen der Regressionsanalyse und ihre erwarteten Effekte (Quelle: eigene Darstellung)

Variable	Abkürzung	Beschreibung	Erwartung
Immobilieeigenschaften			
Wohnfläche	area_wohn	Zur Verfügung stehende Wohnfläche in m ²	+
Stockwerk	stock	Etage, in welcher sich die Wohnung befindet	+
Balkon	balk_dum	Dummyvariable ob ein Balkon vorhanden ist	+
Terrasse	terr_dum	Dummyvariable ob eine Terrasse vorhanden ist	+
Garage	garage_dum	Dummyvariable ob eine Garage vorhanden ist	+
Bäder	Bad_anz	Anzahl der in der Wohnung vorhandenen Bäder	+
WC	Wc_anz	Anzahl der in der Wohnung vorhandenen Toiletten	+
Baujahr	Baujahr	Jahr in welchem das Gebäude errichtet wurde	+
Lageeigenschaften			
Bezirk	Bez1XX0_dum	Dummyvariable für den Bezirk in dem sich die Immobilie befindet	+ (1. Bezirk)
Öffentliche Haltestellen	DIST_Oeffis	Distanz zur nächstgelegenen öffentlichen Haltestelle (U-Bahn, S-Bahn, Bus oder Straßenbahn)	-
Lokale oder hochrangige Straßen	DIST_Lok u HochrStr	Distanz zur nächsten lokalen oder hochrangigen Straße	+
Parks	DIST_Pk	Distanz zum nächsten Park	-
Großparks	DIST_Gpk	Distanz zum nächsten Großpark	-
Zeitreihenanalysevariablen			
Erstellungsdatum	MM_JJJJ_dum	Dummyvariablen für Monate des Untersuchungszeitraum (1 = Datum an dem Datensatz für die Immobilie erstellt wurde)	+

Folgende Variablen der Immobilieneigenschaften wurden nicht in die Analyse mit aufgenommen:

Lift: Da die Kosten für den Betrieb des Lifts in den Betriebskosten und nicht in der Nettomiete inkludiert sind, wird das Vorhandensein eines Lifts nicht in der Analyse berücksichtigt.

Zustand: Da der Großteil der Wohnungen der Kategorie „sehr gut“ entspricht und lediglich eine kleine Anzahl auf die restlichen Kategorien „gut“, „befriedigend“ und „schlecht“ entfällt, wurden nur die Wohnungen mit der Kategorie „sehr gut“ in die Analyse miteinbezogen, weshalb diese Variable nicht berücksichtigt wird.

Anzahl Zimmer: Diese Variable weist, wie aus Tabelle 5 ersichtlich, eine besonders hohe Korrelation (0,859) mit der Variable Wohnfläche auf und wurde aufgrund der Gefahr von Multikollinearität aus der Analyse genommen.

Auch die Variablen für die Bäder und WCs weisen mit der Variable Wohnfläche eine hohe Korrelation auf, werden aber vorerst im Modell belassen.

Tab. 5: Korrelationsmatrix für die metrischen Wohnungsvariablen (Quelle: eigene Berechnung)

	Wohnfläche	Zimmerzahl	Stockwerk	Bäder	WC	Baujahr
Wohnfläche	1					
Zimmerzahl	0,859**	1				
Stockwerk	-0,069*	-0,79**	1			
Bäder	0,703**	0,619**	0,018	1		
WC	0,705**	0,602**	-0,008	0,737**	1	
Baujahr	-0,129**	-0,63*	0,267**	-0,006	-0,56	1

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Ebenso wie die Wohnungsvariablen wurden auch die Lagevariablen auf ihre Multikollinearität hin überprüft. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt. Es zeigt sich, dass zwischen den einzelnen Variablen keine auffälligen Korrelationen vorhanden sind. Sie können somit alle in das Modell aufgenommen werden.

Tab. 6: Korrelationsmatrix für die metrischen Lagevariablen (Quelle: eigene Berechnung)

	Lokale oder hochrangige Straßen	Öffentliche Haltestellen	Parks	Großparks
Lok. o. hochr. Straßen	1			
Öff. Haltestellen	0,170**	1		
Parks	0,219**	0,022	1	
Großparks	-0,123**	-0,160**	-0,122**	1

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Das Erstellungsdatum stammt ebenfalls aus dem Immobiliendatensatz und soll einer Zeitreihenanalyse dienen, um etwaige Veränderungen der Mietpreise über den Untersuchungszeitraum mitberücksichtigen zu können. Hierfür wurde für jeden einzelnen Monat im Untersuchungszeitraum von Jänner 2012 bis August 2013 eine Dummyvariable angelegt. Als Referenzwert wird der Jänner 2012 verwendet. Signifikant positive Werte bei den einzelnen Dummyvariablen bedeuten daher, dass es einen Preisanstieg gab, während signifikant negative Werte auf einen Preisfall hindeuten. Da eine Preiserhöhung über die Zeit angenommen wird, müssten die Variablen einen positiv signifikanten Zusammenhang aufweisen.

Es ergibt sich am Ende somit folgendes Modell für die Analyse:

$$\begin{aligned}
 \text{Nettomiete} = & \alpha + \beta_1 \text{Bez1010_dum} + \beta_2 \text{Bez1030_dum} + \beta_3 \text{Bez1040_dum} \\
 & + \beta_4 \text{Bez1050_dum} + \beta_5 \text{Bez1060_dum} + \beta_6 \text{Bez1070_dum} + \beta_7 \\
 & \text{Bez1080_dum} + \beta_8 \text{Bez1090_dum} + \beta_9 \text{Bez1150_dum} + \beta_{10} \text{area_wohn} + \\
 & \beta_{11} \text{area_wohn}^2 + \beta_{12} \text{Stock} + \beta_{13} \text{Bad_anz} + \beta_{14} \text{WC_anz} + \beta_{15} \text{balk_dum} + \\
 & \beta_{16} \text{garage_dum} + \beta_{17} \text{terr_dum} + \beta_{18} \text{Baujahr} + \beta_{19} \text{DIST_LokuHochrStr} + \\
 & \beta_{20} \text{DIST_LokuHochrStr}^2 + \beta_{21} \text{DIST_Oeffis} + \beta_{22} \text{DIST_Oeffis}^2 + \\
 & \beta_{23} \text{DIST_PK} + \beta_{24} \text{DIST_PK}^2 + \beta_{25} \text{DISTGPK} + \beta_{26} \text{DISTGPK}^2 + \beta_{27-} \\
 & 36 \text{MM_JJJJ_dum}
 \end{aligned}$$

6 Ergebnisse der Modellberechnungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Modellberechnungen dargestellt. Wie bereits in Kapitel 5.2 erwähnt, wurde hierfür eine quadratische Funktion verwendet. Da in den meisten Studien lineare oder semi-log Funktionen verwendet werden, wurden zur Kontrolle auch Analysen mit diesen beiden Varianten durchgeführt.

Die lineare Funktion ergab ein Bestimmtheitsmaß (korrigiertes R^2) von 0,866, während die semi-log Funktion einen Wert von 0,847 lieferte. Beide Funktionen zeigen somit ein geringeres R^2 , als die quadratische Funktion, welche einen Wert von 0,870 ergab. 87 % der Varianzen in den unabhängigen Variablen sind somit durch das verwendete quadratische Modell erklärbar. Es zeigt sich, dass die quadratische Funktion die geeignetste Form für die Beschreibung der vorliegenden Daten darstellt.

Unterkapitel 6.1 stellt die Ergebnisse für die Anwendung des quadratischen Modells auf den gesamten Datensatz, also alle Immobilien, dar. In Unterkapitel 6.2 und 6.3 sind die Ergebnisse für die Anwendung des Modells auf Alt- und Neubauten dargestellt.

Die Kapitel enthalten, aus Gründen der Übersichtlichkeit, nur die Regressionstabellen mit den signifikanten Variablen. Als signifikant gelten jene Variablen, die einen Signifikanzwert der kleiner als 0,05 ist, aufweisen. Die kompletten Regressionstabellen, inklusive der Ergebnisse der nicht signifikanten Variablen, für das lineare, das semi-log und das quadratische Modell finden sich im Anhang unter Punkt VI.1.1 bis VI.1.6.

6.1 Alle Immobilien

Wie bereits erwähnt, erhält man für die Anwendung des quadratischen Modells auf alle Immobilien ein R^2 von 0,870. Das komplette Modell inklusive der nicht signifikanten Variablen befindet sich im Anhang unter Punkt VI.1.3. Entfernt man aus diesem Modell alle nicht signifikanten Variablen, bleibt das korrigierte R^2 mit einem Wert von 0,862 weiterhin hoch. Tabelle 7 stellt die Ergebnisse der Regressionsberechnung mit den signifikanten Variablen dar.

Tab. 7: Ergebnisse des quadratischen Regressionsmodells (Quelle: eigene Berechnung)

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,929 ^a	,864	,862	266,6740063

Koeffizienten ^a						
Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.	
	Regressions- koeffizient B	Standardfehler	Beta			
1	(Konstante)	-102,270	44,947		-2,275	,023
	Bez1010_dum	385,504	23,659	,187	16,295	,000
	Bez1050_dum	109,294	35,576	,044	3,072	,002
	Bez1070_dum	58,679	25,724	,025	2,281	,023
	area_wohn	6,718	,565	,456	11,897	,000
	area_wohn ²	,016	,002	,295	7,731	,000
	Stock	22,759	5,835	,043	3,901	,000
	Bad_anz	159,639	27,316	,095	5,844	,000
	WC_anz	77,807	17,665	,069	4,404	,000
	balk_dum	49,324	19,105	,028	2,582	,010
	garage_dum	160,151	25,418	,068	6,301	,000
	terr_dum	193,748	30,731	,069	6,305	,000
	DIST_GPk	-,129	,030	-,064	-4,356	,000

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Aus der Tabelle lässt sich für die Mietpreise aller Immobilien folgende Funktion ableiten:

$$\begin{aligned} \text{Nettomiete} = & -102,27 + 385,5 * \text{Bez1010_dum} + 109,29 * \text{Bez1050_dum} + \\ & 58,68 * \text{Bez1070_dum} + 6,72 * \text{area_wohn} + 0,016 * \text{area_wohn}^2 + 22,76 * \\ & \text{Stock} + 159,64 * \text{Bad_anz} + 77,81 * \text{WC_anz} + 49,32 * \text{balk_dum} + 160,15 \\ & * \text{garage_dum} + 193,75 * \text{terr_dum} - 0,129 * \text{DISTGPK} \end{aligned}$$

Bei den Bezirken zeigten sich die Bezirke 1010, 1050 und 1070 als positiv signifikant. Die Bezirke stehen dabei im Verhältnis zum 20. Bezirk, dessen Variable nicht in die Analyse miteinbezogen wurde. Im konkreten Fall bedeutet das, dass eine Wohnung im 1. Bezirk durchschnittlich um 386 € mehr kostet, als eine Wohnung im 20. Bezirk. Eine

Wohnung im 5. Bezirk kostet 109 € und im 7. Bezirk um 59 € mehr, als im 20. Bezirk. Die restlichen Bezirke zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Mietpreise.

Bei den Immobilieneigenschaften zeigen, wie in Kapitel 5.2 Tabelle 4 erwartet, die Variablen Wohnfläche, Stock, Bäder, WCs, Balkon, Garage und Terrasse einen signifikant positiven Einfluss. Als nicht signifikant stellte sich die Variable Baujahr heraus. Die Ergebnisse zeigen, dass man pro höher gelegenem Stock durchschnittlich um 23 € mehr an Miete bezahlt. Für das Vorhandensein eines zusätzlichen Bades bezahlt man 160 €, für ein WC 78 €. Ein Balkon kostet in etwa 50 € mehr an Miete, eine Garage 160 € und eine Terrasse 194 €. Auffällig ist zudem das Ergebnis der Variable Wohnfläche, welche nicht nur positiv signifikant ist, sondern auch einen signifikant positiven quadratischen Term aufweist. Der Mietpreis nimmt somit umso mehr zu, je größer die Wohnfläche ist. Genauer dargestellt wird dieser Verlauf in der Diskussion, Kapitel 7.

Bei den Lageeigenschaften zeigte sich nur eine Variable signifikant. Die Berechnung ergab für die Variable Distanz zu Großpark einen signifikant negativen Zusammenhang. Das bedeutet, dass mit steigender Distanz zu einem Großpark der Mietpreis sinkt und zwar um 0,13 € pro Meter. Hochgerechnet ergibt das auf 100 m eine Mietpreisreduktion von 13 €. Die anderen Lageeigenschaften (Distanz zu lokalen und hochrangigen Straßen, öffentlichen Haltestellen und Parks) zeigten keinen signifikanten Einfluss.

Da die Variable der Distanz zu den öffentlichen Haltestellen nicht signifikant war, wurde angenommen, dass dies daran liegt, dass alle öffentlichen Verkehrsmittel (U-Bahn, S-Bahn, Bus und Straßenbahn) in eine Variable zusammengezogen wurden. Es wurde daher eine gesonderte Berechnung durchgeführt, in der die Variable auf diese vier Verkehrsmittel aufgespalten wurde. Auch hier zeigte sich in der Analyse jedoch keine Variable für die öffentlichen Haltestellen als signifikant.

Bei den Datumsvariablen wurde der Jänner 2012 als Referenzwert gewählt um so einen eventuellen Preisanstieg über den Untersuchungszeitraum feststellen zu können. Hierfür wurde er aus der Analyse ausgeschlossen, so dass sich alle Ergebnisse der anderen Datumsvariablen auf den Jänner 2012 als Basis beziehen. Ein Preisanstieg wäre demnach dann gegeben, wenn alle Regressionskoeffizienten der Datumsvariablen einen positiven Wert aufweisen würden. Da die Werte der Regressionskoeffizienten jedoch

zwischen negativen und positiven Werten wechseln, zeigt sich kein eindeutiges Bild eines Preisanstiegs über den Untersuchungszeitraum.

Da das quadratische Modell den höchsten Erklärungswert für die gesamte Anzahl der Immobilien lieferte, wurde im nächsten Schritt mit Hilfe dieses Modells die Preiszusammensetzung der Alt- und Neubauten genauer untersucht. Auch hier werden wieder die Regressionstabellen mit den signifikanten Variablen angeführt. Das gesamte quadratische Modell für Alt- und Neubauten findet sich im Anhang unter Punkt V.1.4 und V.1.5.

6.2 Altbauten

Wie bereits bei der Anwendung auf alle Immobilien, lieferte das quadratische Modell auch für die Altbauten einen sehr hohen Erklärungswert, mit einem R^2 von 0,861. Somit können 86,1 % der Mietpreise für Altbauten durch das vorliegende Modell erklärt werden. Im Gegensatz zum Modell für alle Immobilien, ergeben sich im Modell für die Altbauten jedoch andere Ergebnisse bei den Variablen.

Die Ergebnisse des Modells sind in Tabelle 8 dargestellt. Aus den Regressionskoeffizienten der Tabelle lässt sich für die Mietpreise der Altbauten folgende Funktion erstellen:

$$\begin{aligned} \text{Nettomiete} = & -91,73 + 430,78 * \text{Bez1010_dum} + 5,85 * \text{area_wohn} + 0,019 \\ & * \text{area_wohn}^2 + 264,95 * \text{Bad_anz} + 81,38 * \text{WC_anz} + 267,43 * \\ & \text{garage_dum} + 341,11 * \text{terr_dum} - 0,339 * \text{DISTGPK} \end{aligned}$$

Bei den Bezirken zeigte sich lediglich der 1. Bezirk signifikant positiv. Im Vergleich zu einer Altbauwohnung im 20. Bezirk ist eine Altbauwohnung im 1. Bezirk somit durchschnittlich um 430€ teurer.

Die Wohnfläche und ihr quadratischer Term sind ebenfalls signifikant positiv. Auch hier lässt sich somit ein nicht-linearer Verlauf der Mietpreise bezogen auf die Quadratmeter beobachten. Der Preis steigt um 5,85 € pro Quadratmeter plus der Wohnfläche zum Quadrat mal 0,02 €. Nach der Wohnfläche sind die einzigen noch

signifikanten Immobilieneigenschaften die Anzahl an Bädern und WCs sowie das Vorhandensein einer Garage. Ein zusätzliches Bad kann somit durchschnittlich eine höhere Miete von 265 € bringen, während ein weiteres WC 81 € kostet. Eine Garage wird mit 267 € berücksichtigt.

Tab. 8: Ergebnisse des quadratischen Modells für Altbauten (Quelle: eigene Berechnung)

Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,929 ^a	,863	,861	332,5904225

Koeffizienten ^a						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		Regressions- koeffizientB	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	-91,713	75,945		-1,208	,228
	Bez1010_dum	430,780	35,309	,184	12,200	,000
	area_wohn	5,848	,959	,345	6,095	,000
	area_wohn ²	,019	,003	,308	5,396	,000
	Bad_anz	264,945	39,284	,153	6,744	,000
	WC_anz	81,384	31,012	,064	2,624	,009
	terr_dum	341,114	36,157	,137	9,434	,000
	garage_dum	267,431	60,395	,066	4,428	,000
	DIST_GPk	-,339	,126	-,136	-2,678	,008
	DIST_GPk2	,000	,000	,101	2,024	,043

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Anfänglich nicht signifikant zeigte sich die Variable Terrasse. Bei einer anschließenden Kontrolle, in der die nicht signifikanten Variablen nochmals einzeln dem Modell mit den signifikanten Variablen hinzugefügt wurden, zeigte sich diese Variable mit einem Signifikanzwert von 0,000 als hochsignifikant. Auch das R^2 konnte durch Hinzufügen der Variable von 0,844 auf 0,861 erhöht werden. Zurückzuführen könnte dies unter anderem auf etwaige Ausreißer sein, welche bei Modellen die auf der Schätzung mittels kleinsten Quadrate beruhen, oftmals die Ergebnisse beeinflussen (Krapp und Nebel 2011, 118). Da in Kapitel 5.2 angenommen wurde, dass Terrassen einen signifikant positiven Einfluss auf die Mietpreise haben und sich das auch im Modell für alle

Immobilien zeigte, wird die Variable im Modell für Altbauten behalten. Auch wenn die Ergebnisse mit Vorsicht zu behandeln sind, kann davon ausgegangen werden, dass eine Altbauwohnung, die über eine Terrasse verfügt, eine um durchschnittlich 341 € höhere Miete hat.

Bei den Lageeigenschaften zeigt sich auch diesmal nur die Variable der Distanz zu Großparks signifikant. Wie bereits beim Modell für alle Immobilien ist ihr Wert wieder negativ. Mit jedem Meter Entfernung zu einem natürlichen Großpark sinkt der Mietpreis um 0,34 €. Hochgerechnet ergibt das für eine Entfernung von 100 m zu einem Großpark durchschnittlich eine Preisminderung von 34 €. Zusätzlich dazu ist auch der quadratische Term der Variable signifikant. Mit einem Regressionskoeffizienten von 0,000 hat er allerdings keine Auswirkungen auf den Preis.

Ebenso wie bei der Analyse aller Immobilien zeigte sich keine Datumsvariable signifikant. Da die Regressionskoeffizienten auch hier zwischen negativen und positiven Werten schwanken, lässt sich kein klarer Trend bei der Entwicklung der Preise erkennen.

6.3 Neubauten

Ebenso wie bei der Berechnung für alle Immobilien und die Altbauten, lieferte das quadratische Modell auch für die Neubauten ein hohes korrigiertes R^2 von 0,859. Auch hier sind somit 85,9% der Varianzen durch das Modell erklärbar.

Tabelle 9 stellt wieder die Regressionstabelle mit den Regressionskoeffizienten dar. Die Funktionsform für die Mietpreise der Neubauten sieht wie folgt aus:

$$\begin{aligned} \text{Nettomiete} = & -6352,78 + 373,57 * \text{Bez1010_dum} + 10,32 * \text{area_wohn} + \\ & 28,83 * \text{Stock} + 145,70 * \text{Bad_anz} + 226,28 * \text{terr_dum} + 3,13 * \text{Baujahr} - \\ & 0,110 * \text{DISTGPK} + 165,55 * \text{06_2013_dum} \end{aligned}$$

Tab. 9: Ergebnisse des quadratischen Modells für Neubauten (Quelle: eigene Berechnung)

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,930 ^a	,864	,859	174,3928757

Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	-6352,778	1197,371		-5,306	,000
	Bez1010_dum	373,565	45,438	,204	8,222	,000
	area_wohn	10,321	,486	,732	21,252	,000
	Stock	28,833	7,641	,092	3,773	,000
	Bad_anz	145,696	42,777	,113	3,406	,001
	terr_Dum	226,280	40,532	,142	5,583	,000
	Baujahr	3,128	,601	,133	5,204	,000
	DIST_GPk	-,110	,031	-,090	-3,591	,000
	06_2013_dum	165,549	44,293	,090	3,738	,000

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Die Analyse zeigt ähnliche Ergebnisse wie bei den Altbauten. Bei den Bezirken zeigt sich lediglich der 1. Bezirk signifikant positiv. Die Mietpreise einer Neubauwohnung liegen dort um durchschnittlich 374 € über denen des 20. Bezirks. Ebenfalls signifikant ist erneut die Wohnfläche, diesmal aber ohne ihren quadratischen Term. Der Mietpreis einer Wohnfläche steigt somit um 11,42 € pro Quadratmeter. Auch der Stock und das Vorhandensein einer Terrasse weisen positiv signifikante Werte auf. Ein Lage in einem höheren Stock ist 29 € wert, das Vorhandensein einer Terrasse 226 €. Im Gegensatz zu den anderen Modellen weist das vorliegende Modell auch eine positive Signifikanz für das Baujahr auf. Je jünger das Gebäude, in dem sich die Wohnung befindet, ist, desto höher ist auch der Mietpreis. So sinkt der Mietpreis mit jedem Jahr, dass das Gebäude später errichtet wurde um 3,13 €.

Überraschend in der Analyse der Neubauten ist, dass sich keine der Lagevariablen signifikant zeigte. Wie bei den Altbauten wurden auch hier wieder alle Variablen die im Modell als nicht signifikant gezeigt wurden nochmals einzeln in das Modell eingefügt.

Bei diesem Test zeigte sich, wie bereits bei den Altbauten die Variable Terrasse, eine Variable als signifikant, die im ursprünglichen Modell mit allen Variablen als nicht signifikant aufschien. In diesem Fall war es die Variable Großpark. Da eine Kontrolle auf Multikollinearität mit anderen Variablen kein Ergebnis lieferte und die Variable in den beiden vorhergehenden Berechnungen als signifikant negativ aufschien, wurde sie in der vorliegenden Berechnung im Modell behalten. Dadurch konnte das R^2 von 0,853 auf 0,859 erhöht werden. Der Regressionskoeffizient für die Variable liegt bei -0,110, der Mietpreis fällt daher mit jedem Meter Entfernung zu einem Großpark um 0,11 €, hochgerechnet auf 100 m somit um 11 €.

Ein weiterer Unterschied zu den Ergebnissen der Analyse aller Immobilien und der Altbauten ist die Signifikanz der Datumsvariable 6/2013 (Juni 2013). Bei den Datumsvariablen dient die Variable 1/2012 (Jänner 2012) als Referenzwert. Eine Neubauwohnung kostete demnach im Juni 2013 um durchschnittlich 166 € mehr, also im Jänner 2012. Da keine weitere Datumsvariable signifikant ist, sollte dieses Ergebnis mit Vorsicht interpretiert werden. Was sich in den Regressionskoeffizienten der Datumsvariablen zeigt, siehe Anhang VI.1.5, ist ein Anstieg der Mietpreise über die Zeit. Dies lässt sich daraus schlussfolgern, dass der Jänner 2012 den Referenzwert darstellt und alle auf ihn folgenden Monate (2/2012 bis 06/2013) einen positiven Regressionskoeffizienten aufweisen.

7 Diskussion

Im Folgenden sollen die Ergebnisse aus Kapitel 6 interpretiert werden. Hierfür wird ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Studien, welche in Kapitel 3 vorgestellt wurden, und den vorhergehenden Annahmen aus Kapitel 5 gezogen. In Kapitel 7.1 wird auf die Ergebnisse der Immobilieneigenschaften eingegangen. Danach werden in Kapitel 7.2 die Ergebnisse der Lageeigenschaften, mit besonderer Berücksichtigung der Parks, aufgearbeitet. Kapitel 7.3 setzt sich mit den Ergebnissen der Zeitreihenanalyse auseinander.

Tabelle 10 gibt nochmals einen Überblick zu den Ergebnissen der Berechnungen für alle Immobilien, Alt- und Neubauten.

Tab. 10: Vergleich des Modells für alle Immobilien, Alt- und Neubauten (Quelle: eigene Berechnung)

Variable	Alle Immobilien	Altbauten	Neubauten
(Konstante)	- 102,27	- 91,71	- 6352,78
Bez1010_dum	385,50	430,78	373,57
Bez1050_dum	109,29	-	-
Bez1070_dum	58,68	-	-
area_wohn	6,72	5,85	10,32
area_wohn ²	0,02	0,02	-
Stock	22,76	-	28,83
balk_dum	49,32	-	-
Bad_anz	159,64	264,95	145,70
WC_anz	77,81	81,38	-
garage_dum	160,15	267,43	-
terr_dum	193,75	341,11	226,28
Baujahr	-	-	3,13
DIST_Gpk	- 0,13	- 0,34	- 0,11
6_2013_dum	-	-	165,55
Korr. R ²	0,862	0,861	0,859

7.1 Immobilieneigenschaften

Wie in Kapitel 5.2 vermutet, zeigten alle signifikanten Immobilieneigenschaften einen positiven Einfluss auf den Mietpreis. Demnach herrscht für eine größere Wohnung, eine Lage in einem höheren Stockwerk, das Vorhandensein mehrerer Bäder und Toiletten, sowie einer Garage, eines Balkons oder einer Terrasse auch eine höhere Zahlungsbereitschaft bei der Bevölkerung.

Bei der Variable Balkon weichen die Analysen jedoch voneinander ab. Während das Vorhandensein eines Balkons bei der Analyse der Alt- und Neubauten keinen Einfluss zeigte, steigt bei der Analyse aller Immobilien der Preis um 49 €, wenn die Immobilie über einen Balkon verfügt. Dass die Variable Balkon bei den Altbauten als nicht signifikant ausgewiesen wurde, ist insofern überraschend, als es nach § 16 Abs. 2 MRG erlaubt ist Aufschläge auf die Miete vorzunehmen, wenn ein Balkon vorhanden ist. Das Ergebnis könnte darauf zurückzuführen sein, dass das Modell für Altbauten nicht sehr robust war, da auch die Variable Terrasse anfangs als nicht signifikant dargestellt wurde, bei einem nachträglichen Einfügen jedoch signifikant schien. Eine nachträgliche Miteinbeziehung der Variable Balkon brachte jedoch keine signifikanten Ergebnisse.

Eine weitere Erklärung wäre, dass viele Balkone in Wien sehr klein sind, so dass sie nur eine geringe Nutzungsmöglichkeit haben. Dadurch ergibt sich für die Mieter kein großer Mehrwert. Eine weitere Analyse in welcher die Variable Balkon durch die Variable der Größe des Balkons ersetzt wurde, zeigte jedoch ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse.

Vergleicht man die Ergebnisse der vorliegenden Analyse mit jenen anderer Studien, zeigen sich ähnliche Resultate. So waren bei der Studie von Schaerer et al. (2007, 160) in den Städten Zürich und Genf die Größe der Wohnung, das Vorhandensein einer Terrasse, sowie eines Balkons und getrennte Toiletten signifikant positiv. Nicht signifikant hingegen war in ihrer Analyse die Lage in unterschiedlichen Stockwerken. Auch bei Morancho (2003) waren die Variablen für Wohnfläche, Balkongröße, Anzahl der Bäder und Stockwerklage signifikant positiv. Die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit entsprechen somit den Ergebnissen anderer Studien.

Bei der Größe der Wohnung ist, in der vorliegenden Arbeit, der nicht lineare Einfluss zu beachten, der sich durch das quadratische Modell zeigt. Abbildung 19 stellt diesen Zusammenhang dar. Es ist ersichtlich, dass der Preis für eine Wohnung mit jedem zusätzlichen Quadratmeter leicht exponentiell ansteigt. Für größere Wohnungen zahlt man somit einen höheren Preis pro Quadratmeter als für kleinere Wohnungen.

Dieses Ergebnis widerspricht Tabelle 2 in Kapitel 4.2.1 in der die Quadratmeterpreise mit der Größe der Wohnung sinken. Da sowohl die Daten aus Tabelle 2, als auch jene aus der vorliegenden Arbeit von einer privaten Immobilienplattform stammen, kann keine Aussage über den wirklichen Verlauf der Quadratmeterpreise mit steigender Wohnfläche getroffen werden.

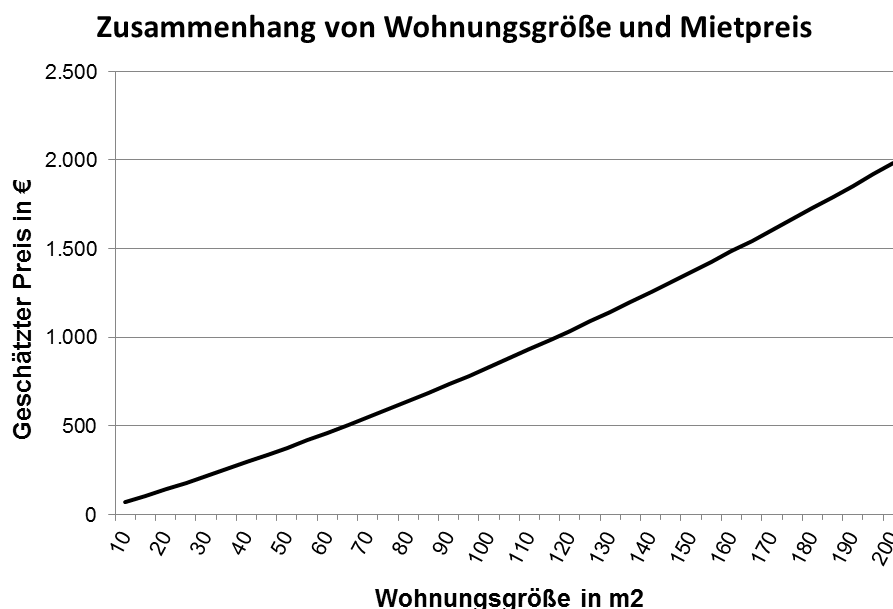


Abb. 19: Zusammenhang von Wohnungsgröße und Mietpreis (Quelle: eigene Berechnung)

Betrachtet man die Ergebnisse für die Altbauten, so sieht man, dass diese den erlaubten Zuschlägen des vorgeschriebenen Mietrechtsgesetzes entsprechen. Neben der Wohnfläche, die, wie beim Modell für alle Immobilien, einen nicht linearen positiven Einfluss zeigt, sind auch die Variablen Bäder, WCs, Garage und Terrasse positiv signifikant. Für alle Eigenschaften besteht nach § 16 Abs. 2 MRG ein Recht für Zuschlag auf den Mietzins. Lediglich die Variable Balkon, für welche ebenfalls ein Recht auf Zuschlag besteht, zeigte sich nicht signifikant. Ebenfalls nicht signifikant zeigte sich die Variable Baujahr. Dieses Ergebnis ist weniger überraschend, da das MRG bei den Zuschlägen für den Mietzins nicht nach Alter des Gebäudes entscheidet,

sondern alle Gebäude mit einem Baujahr vor 1954 als Altbau klassifiziert werden. Nur für Gebäude in sehr schlechtem Zustand dürfen nach MRG Abschläge gemacht werden. Da alle analysierten Wohnungen jedoch der Kategorie A entsprachen wird angenommen, dass sich keine der Wohnungen in einem Gebäude mit sehr schlechtem Zustand befindet.

Bei den Neubauten zeigt sich ein anderes Bild. Hier waren die Variablen Wohnfläche, Stockwerk, Bad, Terrasse und Baujahr positiv signifikant. Die Wohnfläche zeigte dabei, im Gegensatz zu den anderen beiden Modellen, einen linearen und keinen exponentiellen Verlauf. Die Variablen Stockwerk, Bad und Terrasse lieferten vergleichbare Ergebnisse mit jenen der Modelle aller Immobilien und Altbauten. Auch die Signifikanz der Baujahre ist nicht überraschend. Im Gegensatz zu den Altbauten gibt es bei Neubauten keinen Richtwertzins. Daher spielt hier das Alter des Gebäudes bei der Preisbildung eine Rolle. So steigt der Preis einer Wohnung mit jedem Jahr, das das Gebäude später gebaut wurde um 3,13 €. Für eine 10 Jahre jüngere Wohnung bezahlt man daher um durchschnittlich 31 € mehr.

7.2 Lageeigenschaften

Nach der Analyse der Immobilieneigenschaften soll nun näher auf die Lageeigenschaften eingegangen werden. Hierfür werden zuerst die Ergebnisse zu den Bezirken und den Verkehrseigenschaften erläutert. Anschließend wird das Hauptthema dieser Arbeit, der Einfluss der natürlichen Parks, näher beleuchtet.

7.2.1 Bezirke

Bei den Bezirken zeigte sich der 1. Bezirk in allen drei Modellen als signifikant positiv. Dies entspricht auch der Annahme in Kapitel 5.2. Als Referenzwert wurde bei den Bezirken der 20. Bezirk herangezogen. Wohnungen im 1. Bezirk haben daher einen um durchschnittlich 385 € höheren Mietpreis als Wohnungen im 20. Bezirk. Bei der Unterteilung in Alt- und Neubau zeigt sich, dass Altbauwohnungen im 1. Bezirk um etwa 430 €, Neubauwohnungen um 370 € mehr kosten als im 20. Bezirk.

Im Modell für alle Immobilien zeigten sich zudem die Bezirke 1050 und 1070 signifikant. Dieses Ergebnis wurde im Vorhinein nicht vermutet. Zudem widerspricht es auch Tabelle 2 in Kapitel 4.2.1. in welcher der 5. Bezirk in etwa die gleichen Quadratmeterpreise wie der 20. Bezirk aufweist. Bezirke wie der 3. und der 9. Bezirk die eindeutig höhere Preise als der 15. Bezirk zeigen, in den Modellen jedoch nicht signifikant sind. Diese Ergebnisse könnten eventuell an einer Multikollinearität zwischen den Bezirksvariablen liegen. Eine solche konnte in einer Überprüfung jedoch nicht festgestellt werden. Das Ergebnis für den 5. und 7. Bezirk ist daher mit Vorsicht zu interpretieren und bedürfe einer genaueren Untersuchung.

7.2.2 Verkehrseigenschaften

Bezogen auf die Verkehrsvariablen ist bei der Analyse auffällig, dass sich die Nähe zu den öffentlichen Haltestellen als nicht signifikant erweist. Um auszuschließen, dass dies daran liegt, dass alle öffentlichen Verkehrssysteme in eine Variable zusammengefasst wurden, wurde eine zweite Analyse durchgeführt. Bei dieser wurden alle Variablen beibehalten, allerdings wurde die Variable DIST_Oeffis, welche sich auf die Distanz zur nächsten öffentlichen Haltestelle bezieht, aufgeteilt in drei Variablen:

- Distanz zur nächsten U-Bahn Station
- Distanz zur nächsten S-Bahn Station
- Distanz zur nächsten Straßenbahn- oder Busstation

Auch bei dieser Aufteilung konnte kein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich das UG im Inneren der Stadt Wien befindet, wo das Netz des öffentlichen Personennahverkehrs sehr dicht ausgebaut ist. Wie in Kapitel 4.2.3 dargestellt, ist die mittlere Entfernung einer Immobilie zu einer öffentlichen Haltestelle 115 m, zu einer U-Bahn Haltestelle 368 m. Dies sind sehr geringe Distanzen, die schnell zu Fuß erreichbar sind. Da somit ohnehin jede Wohnung in der Nähe einer öffentlichen Haltestelle liegt, kann davon ausgegangen werden, dass die Distanz zu einer öffentlichen Haltestelle in der inneren Stadt nur einen geringen bis gar keinen Einfluss bei der Wohnungssuche spielt. Wesentlich interessanter könnte der

Einfluss der Distanz zu den öffentlichen Verkehrshaltestellen am Stadtrand Wiens sein. Dieses Thema könnte in einer weiteren Studie behandelt werden.

Auch die Variable der Distanz zu lokalen und höherrangigen Straßen, die als Proxy für Lärmbelästigung diente, zeigte keinen signifikanten Einfluss auf die Mietpreise. Die Ergebnisse aus anderen Studien (vgl. Lutzenhiser und Netusil 2001 und Schaerer et al. 2007), bei denen die Lärmbelästigung einen signifikant negativen Einfluss zeigte, können somit für Wien nicht bestätigt werden. Zu beachten ist hier allerdings, dass lediglich ein Proxy als Variable verwendet wurde. Zudem erfolgte keine Unterteilung in eine starke und eine mäßige Lärmbelästigung wie es bei Lutzenhiser und Netusil (2001, 295) der Fall war. Aus diesem Ergebnis könnte jedoch auch geschlossen werden, dass sich die negativen Aspekte der Lärmbelästigung, mit einer guten Anbindung an Verbindungs- und hochrangige Straßen aufheben.

7.2.3 Grünraumeigenschaften

Das Ziel dieser Arbeit war zu zeigen, wie hoch die Wertschätzung für natürliche Parkanlagen in städtischen Gebieten ist. Dabei waren drei anfängliche Fragen von Interesse:

- Ist die Bevölkerung bereit, für die nähere Lage zu einem natürlichen Park höhere Mietpreise zu bezahlen?
- Zeigen sich Unterschiede in den Effekten von großen und kleinen natürlichen Parks auf die Mietpreise?
- Haben natürliche Parks einen unterschiedlichen Einfluss auf die Miete von Alt- und Neubauten?

Betrachtet man die Ergebnisse der Modelle so zeigt sich, dass natürliche Parks sehr wohl einen Einfluss auf die Mietpreise haben. Dieser Einfluss ist jedoch nur bei natürlichen Großparks zu erkennen, kleinere Parkanlagen zeigten keinen solchen Einfluss. Für die Großparks ist der Einfluss, wie im Vorhinein angenommen, negativ signifikant. Mit einer Entfernung von 100 m zu einem Großpark sinkt der Mietpreis im Modell für alle Immobilien um 13 €.

Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu den Ergebnissen vieler anderer Studien, die auch für kleinere Parkanlagen einen Einfluss feststellen konnten. So kommt Morancho (2003) zu dem Ergebnis, dass es sinnvoll wäre, mehrere kleine natürliche Parkanlagen anzulegen, da diese, ebenso wie Großparks, einen positiven Einfluss zeigen.

Morancho benutzte für seine Analyse jedoch keine getrennten Variablen für kleine und große Parks, sondern bezog lediglich die Größe des nächstgelegenen Parks in seine Berechnungen mit ein. Diese Herangehensweise ist insofern problematisch, als dadurch ignoriert wird ob sich ein weiterer größerer Park in der Nähe befindet. Zudem war die Variable der Größe der Parks in seiner Analyse nicht signifikant.

Schaerer et al. (2007) wiederum nahmen keine Unterteilung von großen und kleinen Parks vor und kamen zu dem Ergebnis, dass Parks zwar in Zürich nicht aber in Genf einen signifikant negativen Einfluss haben. Dies könnte unter anderem daran liegen, dass wie in der vorliegenden Arbeit, nur Großparks einen Einfluss haben und sich in Genf die Effekte von großen und kleinen Parks aufheben. Auch Tajima (2003) stellte keinen Unterschied zwischen großen und kleinen Parks fest.

Im Gegensatz zu den genannten Studien kommt Poudyal et al. (2009) zu dem Ergebnis, dass die Größe der Parks eine Rolle spielt. Je größer demnach die Fläche eines Parks umso höher die Immobilienpreise in der Umgebung.

Trolf (2009) wiederum, der in seiner Studie die Effekte von Parks und anderen Grünflächen auf Kaufpreise in Wien untersuchte, kam zu dem Ergebnis, dass sich auch kleine Parks signifikant positiv auf die Preise auswirken. Eine Erklärungsmöglichkeit für das davon abweichende Ergebnis in dieser Arbeit könnte sein, dass in der vorliegenden Analyse lediglich die inneren Bezirke Wiens und nicht wie bei Trolf (2009) die gesamte Stadt untersucht wurde.

Ebenso wie bei den öffentlichen Haltestellen ist es zudem möglich, dass eine sehr gute Versorgung mit kleinen natürlichen Parks in der Innenstadt Wiens vorherrscht. So ist die durchschnittliche Entfernung einer Wohnung zu einem natürlichen Park 157 m. Die größte gemessene Entfernung liegt bei 538 m, was immer noch in einer Gehzeit innerhalb von 10 Minuten liegt. Bei den Großparks stellt sich die Situation anders dar. Hier ist die durchschnittliche Entfernung bereits 652 m, der Maximalwert sogar 1.826 m. Dies zeigt, dass die Bevölkerung weit weniger mit natürlichen Großparks versorgt

wird, gerade diese bieten aber den Einwohnern einen besonderen Erholungsnutzen. Dadurch lässt sich erklären, warum die Bevölkerung dazu bereit ist, mehr für eine Wohnung in der Nähe eines Großparks zu bezahlen, nicht aber für die Nähe zu einem kleineren Park.

Basierend auf den Ergebnissen können die ersten beiden Forschungsfragen dieser Arbeit eindeutig mit „Ja“ beantwortet werden. Die Bevölkerung ist dazu bereit, für die nähere Lage zu einem öffentlich zugänglichen Park höhere Mietpreise zu bezahlen, allerdings nur wenn dieser Park auch eine entsprechende Größe aufweist. Die Bevölkerung bevorzugt demnach größere Parks gegenüber kleineren Parks.

Auch die dritte Forschungsfrage, ob es einen Unterschied des Einflusses von Parks auf Alt- und Neubauten gibt, lässt sich mit einem „Ja“ beantworten. Zwar zeigten beide Modellberechnungen einen signifikant negativen Einfluss der Variable Großpark auf den Mietpreis, allerdings ist dieser Einfluss bei den Altbauten dreimal so groß wie bei den Neubauten. Während bei Neubauten der Mietpreis mit einer Entfernung von 100 m zu einem natürlichen Großpark um ca. 11 € steigt, ist der Preisanstieg bei Altbauten für 100 m Entfernung 34 €. Großparks haben auf Altbauten daher einen größeren Einfluss als auf Neubauten.

Zurückzuführen könnte dieses Ergebnis darauf sein, dass nach § 16 Abs. 4 MRG für Altbauten auch Lagezuschläge erlaubt sind. Diese Lagezuschläge richten sich dabei zum einen nach der Lage in einem bestimmten Bezirk und einer sehr guten Verkehrsanbindung, berücksichtigen aber auch die Lage in einem besonders ruhigen oder grünen Gebiet. Die Preise für Neubauten unterliegen keinen solchen Begrenzungen oder Sonderzuschlägen. Hier bildet sich der Preis am Markt nach Angebot und Nachfrage.

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass natürliche Parkanlagen einen Einfluss auf die Mietpreise von Wohnungen im Inneren der Stadt Wien haben, dass dieser Einfluss jedoch von der Größe des Parks abhängt. So herrscht eine Zahlungsbereitschaft für die nähere Lage zu einem Großpark, nicht aber für die Nähe zu einem kleineren Park.

Aufbauend auf der vorliegenden Arbeit ergeben sich viele neue Fragestellungen, die in weiteren Studien behandelt werden könnten. So wäre es interessant im Rahmen einer

„Kontingente Bewertung“ zu erheben, auf welche Eigenschaften einer Wohnung die Bevölkerung bei der Wohnungssuche achtet. Von besonderem Interesse sollte hier sein, in wie weit Personen die Nähe zu einer Grün- oder natürlichen Erholungsfläche in ihrer Wahl berücksichtigen.

Eine weitere Möglichkeit wäre, zu betrachten wie weit der Effekt der Preisminimierung von Großparks reicht. So zeigten bereits mehrere andere Studien (vgl. Kovacs 2012 und Lutzenhiser und Netusil 2001), dass der Effekt limitiert und meist nur einige 100 Meter weit vorhanden ist.

7.3 Zeitreihenanalyse

Ein weiterer Punkt der Berechnungen stellte die Zeitreihenanalyse dar. Insgesamt umfasste der untersuchte Zeitraum 1 ½ Jahre, von Jänner 2012 bis August 2013.

Bei den Berechnungen für alle Immobilien zeigte sich keine der Monatsvariablen als signifikant. Betrachtet man die Regressionskoeffizienten der Variablen, siehe Anhang VI.1.3, so ist auch kein klarer Trend für die Entwicklung der Preise erkennbar. Einige der Werte sind negativ, andere wiederum positiv. Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass es einen kontinuierlichen Preisanstieg bei den Mieten über den Untersuchungszeitraum gegeben hat.

Auch bei den Altbauten zeigte sich kein solcher Trend. Auch die Variable 4/2012 war nicht signifikant im Vergleich zum Referenzwert vom 01/2012. Dies ist insofern erstaunlich, als, wie bereits in Kapitel 4.2.1.1 dargestellt, der Richtwertmietzins für Altbauten alle zwei Jahre vom Justizministerium angepasst wird. Eine solche Anpassung fand auch im Monat April 2012 statt. In den Daten spiegelt sich diese allerdings nicht wieder.

Bei den Neubauten zeigte sich die Variable 06/2013 signifikant positiv mit einem Wert von 165 €. Eine Erklärung hierfür ist schwer zu finden. Das Ergebnis könnte damit zusammenhängen, dass in diesem Zeitraum besonders viele hochpreisige Mietwohnungen auf der Immobilienplattform eingetragen wurden.

8 Zusammenfassung

Wie einleitend dargestellt, werden Städte in den kommenden Jahren und Jahrzehnten immer mehr Herausforderungen gegenüberstehen. Eine steigende Bevölkerungsanzahl führt zu einer erhöhten Nachfrage nach Wohnmöglichkeiten, Bildungseinrichtungen, Arbeitsplätzen, Versorgungseinrichtungen und geeigneten Verkehrssystemen. Dies führt zu einer Verdichtung des Stadtgebiets und der Verdrängung von Grünräumen, was sich wiederum negativ auf das Stadtklima auswirken kann.

Gleichzeitig steigen aufgrund des Klimawandels die durchschnittlichen Temperaturen, die Hitzetage und -nächte nehmen zu und Hitzeperioden werden länger. Verstärkt wird dies durch den UHI-Effekt. Entgegengewirkt kann diesem Effekt vor allem mit Grünflächen werden, die durch die Verdunstung der Vegetation für eine Abkühlung der Umgebung sorgen. Da Grünflächen als öffentliche Güter jedoch über keinen monetären Wert verfügen und somit lediglich die Kosten, nicht aber ihr Nutzen, offen sichtbar sind ist es für Stadtplaner schwer, die passenden Argumente für mehr Grün zu finden.

Die vorliegende Arbeit hat eine Methode aufgezeigt mit welcher sich Umweltgüter, wie Grünflächen in Städten, monetär bewerten lassen. Mittels der Hedonischen Preismethode wurde anhand von Wohnungsmietpreisen der implizite Preis von natürlichen Parks in Wien ermittelt.

Vor Anwendung der Methode war es wichtig eine geeignete Funktionsform zu finden, welche die Daten hinreichend in ihrem Zusammenhang präsentiert. Da man sich in der Fachliteratur uneinig ist welche Funktion die geeignetste ist, verwenden viele Autoren mehrere Arten von Funktionen und testen schließlich welche am aussagekräftigsten ist. Für die vorliegende Analyse wurde eine andere Herangehensweise gewählt. Unter Annahme eines nicht linearen Zusammenhangs zwischen der abhängigen Variable Nettomiete und einzelner unabhängiger Variablen, wie etwa der Wohnfläche oder der Distanz zu Lageeigenschaften wie Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs und Parks wurde eine quadratische Funktionsform gewählt. Die Resultate zeigten, dass das quadratische Modell einen höheren Erklärungswert lieferte, als die, häufig in der Literatur verwendeten, Formen des linearen und des semi-log Modells.

Die Ergebnisse selbst haben veranschaulicht, dass Immobilieneigenschaften wie die Größe der Wohnung, das Vorhandensein mehrerer Bäder und Toiletten, sowie einer Terrasse, eines Balkons und einer Garage ebenso wie die Lage in einem höheren Stock, einen positiv signifikanten Einfluss auf die Mietpreise der Wohnungen haben. Ein leichter Unterschied dieser Variablen ist bei der getrennten Analyse von Alt- und Neubauten feststellbar. So zeigten Altbauten für mehr Variablen einen signifikanten Einfluss als Neubauten. Bei den Neubauten wiederum spielte auch das Baujahr des Gebäudes eine Rolle, welches für Altbauten nur wenig Einfluss zeigte.

Für die Analyse der Verkehrslageeigenschaften konnten keine signifikanten Ergebnisse gefunden werden. Weder die Distanz zu den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs, noch die Distanz zu großen wichtigen Straßen zeigte einen signifikanten Einfluss auf die Mietpreise. Ebenso konnte im Rahmen einer Zeitreihenanalyse kein Trend in der Entwicklung der Mietpreise über den Untersuchungszeitraum gefunden werden.

Bezogen auf natürliche Parks zeigte sich, dass bei der Bevölkerung eine positive Zahlungsbereitschaft für die Nähe zu diesen besteht. Diese Zahlungsbereitschaft bezieht sich jedoch nur auf natürliche Großparks. Kleine Parkanlagen zeigten keinen signifikanten Einfluss. Dies könnte unter anderem an der sehr guten Versorgung der in der Innenstadt lebenden Bevölkerung mit kleineren Parks liegen. Die Bevölkerung weiß demnach das Vorhandensein natürlicher Parks in der Stadt zu schätzen wenn diese eine gewisse Größe aufweisen. Dieser Einfluss war sowohl bei Alt- als auch bei Neubauten sichtbar.

Die Arbeit konnte damit aufzeigen, dass das Anlegen von großen Grünräumen mit natürlicher Vegetation sehr wohl auch einen monetären Nutzen hat, welcher sich vor allem in den Mietpreise von Wohnungen widerspiegelt.

V Literaturverzeichnis

AMETANET (2014): *Immobilien*daten der Immobilienplattform Ametanet. Firma EDIORG, Linz.

APCC (2014): *Zusammenfassung für Entscheidungstragende (ZfE)*. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W., WEIBER, R. (2000): *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*. 9. Auflage, Springer Verlag – Berlin

BMLFUW (2014): *Lärminfo – Straßenverkehrs*. Abrufbar unter: <http://www.laerminfo.at/karten/strassenverkehr/strasse/24h.html>

BOX, G. E. P., COX, D. R. (1964): *An analysis of Transformations*. In: Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), 26/2, S. 211-252

BRANDER, L.M., KOETSE, M.J. (2011): *The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results*. In: Journal of Environmental Management, 92, S. 2763 – 2773

COLWELL, P.F., DILMORE, G. (1999): *Who Was First? An Examination of an Early Hedonic Study*. In: Land Economics, 75/4, S. 620 – 626

DOICK, K.J., PEACE, A., HUTCHINGS, T.R. (2014): *The role of one large greenspace in mitigating London's nocturnal urban heat island*. In: Science of the Total Environment, 493, S. 662 – 671

FEILMAYR, W. (2004): *Immobilienindizes aus Hedonischen Regressionen*. In: Seminarbericht 47, Gesellschaft für Regionalforschung, S. 74 – 97

GARTLAND, L. (2008): *Heat Islands – Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas*. London: Earthscan.

HAMADA, S., TANAKA, T., OHTA, T. (2013): *Impacts of land use and topography on the cooling effect of green areas on surrounding urban areas*. In: *Urban Forestry and Urban Greening*, 12, S. 426 – 434

HISTALP (2014): HITALP homogenised series CSV Export.
Verfügbar unter: <http://www.zamg.ac.at/histalp/dataset/station/csv.php>
Zugriff am: 01.04.2014

HONJO, T., TAKAKURA, T. (1990): *Simulation of thermal effects of urban green areas on their surrounding areas*. In: *Energy and Buildings*, 15, S. 443 – 446

IPCC (2013): *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC (2014): *Summary for policymakers*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1 – 32

KITCHEN, J.W., HENDON, W.S. (1967): *Land Values Adjacent to an Urban Neighborhood Park*. In: *Land Economics*, 43/3, S. 357 – 361

KRAPP, M., NEBEL, J. (2011): *Methoden der Statistik –Lehr- und Arbeitsbuch*. 1. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag – Berlin

KROMP-KOLB, H., FORMAYER, H., CLEMENTSCHITSCH, L. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Wien unter besonderer Berücksichtigung von Klimaszenarien. Universität für Bodenkultur Wien. Institut für Meteorologie

KURIER (2011): *Wie hoch darf die Miete im Altbau sein?* Verfügbar unter: <http://kurier.at/immo/service/wie-hoch-darf-die-miete-im-altbau-sein/716.765>
Zugriff am: 14.10.2014

LANDESHAUPTSTADT STUTTGART (2014): *Der Wärmeinseleffekt (UHI)*. Amt für Umweltschutz, Abt. Stadtklimatologie.
Verfügbar unter: www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?klima_waermeinsel
Zugriff am: 10.07.2014

LUTZENHISER, M., NETUSIL, N.R. (2001): The effect of open spaces on a home's sale price. *Contemporary Economic Policy*, 19/3, S. 291 – 298

MA 22 – WIEN (2008): *Grünraummonitoring Wien Gesamtbericht*. – Wien. Verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/naturschutz/gruenraummonitoring/>
Zugriff am: 10.05.2014

MA 22 – WIEN (2014): *Öffentlich zugängliche Grünflächen – Analyse*. – Wien
Verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/umweltgut/oeffentlich.html>
Zugriff am: 11.05.2014

MAURER, R., PITZER, M., STEFFEN, S. (2001): *Konstruktion transaktionsbasierter Immobilienindizes: Theoretische Grundlagen und empirische Umsetzung für den Wohnungsmarkt in Paris*. In: Mannheimer Manuskripte zu Risikotheorie, Portfoliomanagement und Versicherungswirtschaft, Band 128, Mannheim.

MCCONNELL, V., WALLS, M. (2005): *The Value of Open Space: Evidence from Studies of Nonmarket Benefits*. Resources for the Future, January 2005

MELICHAR, J., RIEGER, P., VOJÁČEK, O., JEDLIČKA, K. (2009): *Measuring the Value of Urban Forest using the Hedonic Price Approach*. In: Regionální studia – Czech regional studies, 02, S. 13 – 20

MIETERSCHUTZWIEEN (2014): *Neue Richtwerte und Kategoriebeträge ab April 2014*. Verfügbar unter: <http://www.mieterschutzwien.at/index.php/3869/neue-richtwerte-und-kategoriebetrage-ab-april-2014/>
Zugriff am: 12.10.2014

MIETERVEREINIGUNG (2014): *Miethöhe*.
Verfügbar unter: <https://mietervereinigung.at/790/miete-miethoehe>
Zugriff am: 12.10.2014

MORANCHO, A. B. (2003): *A hedonic valuation of urban green areas*. In: Landscape and Urban Planning, 66, S. 35-41

OLVEIRA, S., ANDRADE, H., VAZ, T. (2011): *The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon*. In: Building and Environment, 46, S. 2186 – 2194

OGD – Wien (2014): *Open Government Wien*.
Verfügbar unter: <https://open.wien.at/site/datenkatalog/>
Zugriff am: 10.07.2014

PALMQUIST, R.B. (1984): *Estimating the Demand for the Characteristics of Housing*. In: The Review of Economics and Statistics, 66/3, S. 394-404

PANDURO, T. E., VEIE, K. L. (2013): *Classification and valuation of urban green spaces – A hedonic house price valuation*. In: Landscape and Urban Planning, 120, S. 119-128

POUDYAL, N. C., HODGES, D. G., MERRETT, C. D. (2009): *A hedonic analysis of the demand for and benefits of urban recreation parks*. In: Land Use Policy, 26, S. 975-983

ROSEN, S. (1974): *Hedonic prices and explicit markets: Product Differentiation in Pure Competition*. In: The Journal of Political Economy, 82/1, S. 34-55

SCHAERER, C., BARANZINI, A., RAMIREZ, J. V., THALMANN, P. (2007): *Using the Hedonic Approach to Value Natural Land Uses in an Urban Area: An Application to Geneva and Zurich*. In: Èconomie publique/Public economics, 20, S 147-167

SMITH, T.M., SMITH, R.L. (2009): *Ökologie*. 6. Aktualisierte Auflage, München: Pearson Studium

STADT WIEN (2014): *Städtische Hitzebelastung: Verbesserung des urbanen Mikroklimas durch strategische und gestalterische Maßnahmen*. Verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/rk/msg/2014/06/12021.html>
Zugriff am: 20.07.2014

TAJIMA, K. (2003): *New estimates of the demand for urban green space: Implications for valuing the environmental benefits of Boston's big dig project*. In: Journal of Urban Affairs, 25, S. 641-655

TROLF, N. (2009): *Grün als Marktwert – Der Einfluss der Grün- und Freiflächen auf die Preisbildung am Grundstücksmarkt am Beispiel Wien*. Dissertation. - Technische Universität Wien

TYRVÄINEN, L., MIETTINEN, A. (2000): *Property Prices and Urban Forest Amenities*. In: Journal of Environmental Economics and Management, 39, S. 205 - 223

UNITED NATIONS (2009): *Urban and Rural Areas 2009*. Department of Economic and Social Affairs – Population Division.

WOHNNET (2014): *Aktuelle Mietpreise in Wien*.

Verfügbar unter: www.wohnnnet.at/mietpreise-wien.html , Zugriff am: 12.02.2014

YU, C., HIEN, W.N. (2006): *Thermal benefits of city parks*. In: Energy and Buildings, 38, S. 105 – 120

WIEN.GV.AT (2014): Lagezuschlagskarte 2014.

Verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/wohnen/wohnbautechnik/ahs-info/lagezuschlagskarte.html>, Zugriff am: 12.10.2014

ZAMG (2013): *Wien wird heißer: Klimaforschung und Städtebau untersuchen Maßnahmen gegen Hitzebelastung*. Verfügbar unter:

<http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/wien-wird-heisser-klimaforschung-und-staedtebau-untersuchen-massnahmen-gegen-hitzebelastung>

Zugriff am: 17.08.2014

ZAMG (2014a): *Muklimo_3 Temperatursimulation*. Verfügbar unter:

http://www.zamg.ac.at/cms/de/images/klima/bild_projekte/focus-i/muklimo_3-temperatursimulation/view

Zugriff am: 22.08.2014

ZAMG (2014b): *FOCUS-I*. Verfügbar unter:

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/forschung/klima/stadtklima/focus-i>

Zugriff am: 22.08.2014

VI Anhang

VI.1 Regressionstabellen

VI.1.1 Ergebnis der linearen Regression für alle Immobilien

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,934 ^a	,872	,866	266,3157436

ANOVA^a

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1 Regression	371001848,396	38	9763206,537	137,657	,000 ^b
Nicht standardisierte Residuen	54256917,585	765	70924,075		
Gesamt	425258765,981	803			

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Koeffizienten^a

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
	RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Beta		
1 (Konstante)	-1049,854	418,705		-2,507	,012
Bez1010_dum	461,602	68,644	,218	6,725	,000
Bez1030_dum	18,986	63,052	,011	,301	,763
Bez1040_dum	64,387	67,457	,027	,954	,340
Bez1050_dum	201,244	75,953	,081	2,650	,008
Bez1060_dum	100,246	70,601	,036	1,420	,156
Bez1070_dum	137,842	68,769	,054	2,004	,045
Bez1080_dum	72,733	74,099	,022	,982	,327
Bez1090_dum	68,422	64,855	,033	1,055	,292
Bez1150_dum	6,732	74,464	,002	,090	,928
area_wohn	10,244	,311	,697	32,894	,000
Stock	23,809	7,627	,044	3,122	,002
balk_dum	33,598	24,372	,020	1,379	,168

Bad_anz	184,699	36,216	,112	5,100	,000
WC_anz	116,958	29,198	,097	4,006	,000
Terr_Dum	163,473	42,179	,053	3,876	,000
Baujahr	,324	,213	,023	1,525	,128
Garage_Dum	158,158	34,398	,064	4,598	,000
DIST_LokuHochStr	,002	,089	,000	,026	,979
DIST_Oeffis	,175	,174	,014	1,006	,315
DIST_Pk	,023	,106	,003	,213	,831
DIST_GPk	-,169	,041	-,084	-4,112	,000
02_2012	,668	56,305	,000	,012	,991
03_2012	31,603	59,450	,010	,532	,595
04_2012	62,013	66,050	,016	,939	,348
05_2012	-89,434	56,816	-,030	-1,574	,116
06_2012	6,555	63,812	,002	,103	,918
07_2012	8,413	51,899	,004	,162	,871
08_2012	37,037	57,805	,012	,641	,522
09_2012	29,954	55,253	,011	,542	,588
10_2012	94,823	56,295	,033	1,684	,093
11_2012	11,517	59,039	,004	,195	,845
12_2012	17,216	65,366	,004	,263	,792
01_2013	21,423	57,349	,007	,374	,709
02_2013	61,334	64,261	,016	,954	,340
03_2013	-40,624	61,055	-,012	-,665	,506
04_2013	42,935	63,502	,012	,676	,499
05_2013	-37,532	62,195	-,011	-,603	,546
06_2013	116,003	60,289	,035	1,924	,055

a. Abhängige Variable: Nettomiete

VI.1.2 Ergebnis der semi-logarithmischen Regression für alle Immobilien

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,933 ^a	,871	,847	,18297

ANOVA^a

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	46,657	38	1,228	36,675	,000 ^b
	Nicht standardisierte Residuen	6,897	206	,033		
	Gesamt	53,553	244			

a. Abhängige Variable: InNettomiete

Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	-3,297	1,644		-2,005	,046
	Bez1010_dum	,373	,079	,203	4,750	,000
	Bez1030_dum	,115	,064	,106	1,794	,074
	Bez1040_dum	,140	,072	,082	1,944	,053
	Bez1050_dum	,231	,080	,150	2,890	,004
	Bez1060_dum	,025	,075	,016	,337	,736
	Bez1070_dum	,023	,072	,017	,326	,745
	Bez1080_dum	,091	,086	,040	1,054	,293
	Bez1090_dum	,094	,068	,073	1,380	,169
	Bez1150_dum	-,148	,098	-,049	-1,520	,130
	area_wohn	,011	,001	,794	19,477	,000
	Stock	,039	,009	,124	4,461	,000
	balk_dum	,056	,030	,055	1,880	,061
	Bad_anz	-,057	,060	-,043	-,952	,342
	WC_anz	,036	,052	,032	,689	,492
	terr_dum	,119	,047	,074	2,544	,012

garage_dum	-,008	,036	-,007	-,227	,821
Baujahr	,004	,001	,187	5,380	,000
DIST_LokuHochStr	,000	,000	,077	2,181	,030
DIST_Oeffis	,000	,000	,018	,567	,571
DIST_Pk	,000	,000	,044	1,459	,146
DIST_GPk	,000	,000	-,105	-2,478	,014
02_2012_dum	,009	,076	,004	,112	,911
03_2012_dum	,069	,075	,034	,919	,359
04_2012_dum	,160	,092	,057	1,743	,083
05_2012_dum	-,043	,068	-,028	-,640	,523
06_2012_dum	-,008	,087	-,003	-,088	,930
07_2012_dum	-,065	,067	-,041	-,968	,334
08_2012_dum	,001	,071	,001	,018	,986
09_2012_dum	,027	,071	,015	,378	,706
10_2012_dum	,004	,068	,003	,062	,951
11_2012_dum	,063	,080	,028	,784	,434
12_2012_dum	,073	,097	,024	,757	,450
01_2013_dum	-,001	,069	-,001	-,016	,987
02_2013_dum	,100	,083	,042	1,199	,232
03_2013_dum	-,015	,086	-,006	-,180	,858
04_2013_dum	,006	,101	,002	,063	,950
05_2013_dum	,030	,084	,012	,354	,724
06_2013_dum	,222	,073	,121	3,047	,003

a. Abhängige Variable: lnNettomiete

VI.1.3 Ergebnis der quadratischen Regression für alle Immobilien

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,937 ^a	,877	,870	262,0138980

ANOVA^a

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1 Regression	373083791,108	43	8676367,235	126,383	,000 ^b
Nicht standardisierte Residuen	52174974,873	760	68651,283		
Gesamt	425258765,981	803			

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Koeffizienten^a

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
1 (Konstante)	-856,594	420,790		-2,036	,042
Bez1010_dum	482,005	68,439	,228	7,043	,000
Bez1030_dum	26,859	62,370	,016	,431	,667
Bez1040_dum	75,227	66,706	,031	1,128	,260
Bez1050_dum	179,344	87,958	,073	2,039	,042
Bez1060_dum	111,502	69,572	,040	1,603	,109
Bez1070_dum	149,214	68,011	,059	2,194	,029
Bez1080_dum	90,879	73,612	,027	1,235	,217
Bez1090_dum	101,572	64,289	,049	1,580	,115
Bez1150_dum	-2,452	73,415	-,001	-,033	,973
area_wohn	6,874	,741	,468	9,273	,000
area_wohn ²	,014	,003	,250	5,036	,000
Stock	23,862	7,513	,044	3,176	,002
balk_dum	47,504	24,211	,028	1,962	,050
Bad_anz	164,904	35,846	,100	4,600	,000
WC_anz	109,225	28,892	,090	3,780	,000
terr_dum	181,737	41,706	,059	4,358	,000
Baujahr	,319	,210	,023	1,519	,129

garage_dum	130,345	34,544	,053	3,773	,000
DIST_LokuHochStr	,379	,237	,067	1,604	,109
DIST_LokuHochStr ²	-,001	,000	-,064	-1,586	,113
DIST_Oeffis	-,237	,666	-,019	-,355	,722
DIST_Oeffis ²	,002	,002	,033	,618	,537
DIST_Pk	,363	,347	,050	1,048	,295
DIST_Pk ²	-,001	,001	-,043	-,898	,370
DIST_GPk	-,293	,117	-,146	-2,510	,012
DIST_GPk ²	9,460E-005	,000	,076	1,099	,272
02_2012_dum	-5,754	55,748	-,002	-,103	,918
03_2012_dum	24,882	58,698	,008	,424	,672
04_2012_dum	51,664	65,565	,013	,788	,431
05_2012_dum	-93,953	56,360	-,032	-1,667	,096
06_2012_dum	-4,919	63,315	-,001	-,078	,938
07_2012_dum	-,862	51,549	,000	-,017	,987
08_2012_dum	36,992	57,128	,012	,648	,517
09_2012_dum	40,658	54,770	,014	,742	,458
10_2012_dum	87,842	55,608	,030	1,580	,115
11_2012_dum	-,731	58,816	,000	-,012	,990
12_2012_dum	21,985	64,572	,006	,340	,734
01_2013_dum	14,385	56,667	,005	,254	,800
02_2013_dum	66,493	63,570	,018	1,046	,296
03_2013_dum	-40,444	60,576	-,012	-,668	,505
04_2013_dum	22,981	63,187	,006	,364	,716
05_2013_dum	-38,404	61,320	-,011	-,626	,531
06_2013_dum	126,743	59,482	,038	2,131	,033

a. Abhängige Variable: Nettomiete

VI.1.4 Ergebnis der quadratischen Regression für Altbauten

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,939 ^a	,881	,871	287,6460187

ANOVA^a

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	316531988,873	43	7361209,044	88,968	,000 ^b
	Nicht standardisierte Residuen	42611219,512	515	82740,232		
	Gesamt	359143208,385	558			

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		RegressionskoeffizientB	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	-475,075	778,308		-,610	,542
	Bez1010_dum	489,167	105,195	,227	4,650	,000
	Bez1030_dum	22,646	99,095	,012	,229	,819
	Bez1040_dum	48,185	104,357	,019	,462	,644
	Bez1050_dum	100,198	137,272	,036	,730	,466
	Bez1060_dum	143,696	108,038	,044	1,330	,184
	Bez1070_dum	156,169	107,860	,050	1,448	,148
	Bez1080_dum	111,040	110,993	,031	1,000	,318
	Bez1090_dum	115,066	101,809	,049	1,130	,259
	Bez1150_dum	3,433	109,177	,001	,031	,975
	area_wohn	7,210	,985	,477	7,322	,000
	area_wohn ²	,011	,003	,205	3,205	,001
	Stock	20,746	11,141	,030	1,862	,063
	balk_dum	46,218	34,941	,023	1,323	,187
	Bad_anz	182,518	45,598	,107	4,003	,000
	WC_anz	129,287	35,577	,106	3,634	,000
	terr_dum	118,364	64,602	,030	1,832	,067
	Baujahr	,148	,400	,006	,369	,712

garage_dum	272,770	64,720	,072	4,215	,000
DIST_LokuHochStr	,645	,314	,104	2,056	,040
DIST_LokuHochStr ²	-,001	,001	-,107	-2,205	,028
DIST_Oeffis	-,815	,878	-,060	-,928	,354
DIST_Oeffis ²	,004	,003	,077	1,203	,229
DIST_Pk	,227	,481	,028	,472	,637
DIST_Pk ²	-,001	,001	-,027	-,440	,660
DIST_GPk	-,546	,166	-,243	-3,285	,001
DIST_GPk ²	,000	,000	,204	2,251	,025
02_2012_dum	-27,443	72,680	-,009	-,378	,706
03_2012_dum	1,354	78,244	,000	,017	,986
04_2012_dum	,566	85,695	,000	,007	,995
05_2012_dum	-119,533	79,144	-,033	-1,510	,132
06_2012_dum	-34,324	82,842	-,009	-,414	,679
07_2012_dum	-1,827	67,837	-,001	-,027	,979
08_2012_dum	49,918	77,388	,014	,645	,519
09_2012_dum	22,906	72,564	,007	,316	,752
10_2012_dum	139,973	76,340	,041	1,834	,067
11_2012_dum	1,501	77,288	,000	,019	,985
12_2012_dum	6,112	82,661	,002	,074	,941
01_2013_dum	-22,389	77,438	-,006	-,289	,773
02_2013_dum	80,110	83,972	,019	,954	,341
03_2013_dum	-46,667	77,857	-,013	-,599	,549
04_2013_dum	2,813	79,409	,001	,035	,972
05_2013_dum	-48,562	80,557	-,013	-,603	,547
06_2013_dum	92,319	82,334	,023	1,121	,263

a. Abhängige Variable: Nettomiete

VI.1.5 Ergebnis der quadratischen Regression für Neubauten

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,940 ^a	,884	,859	173,9958243

ANOVA^a

Modell	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1 Regression	46359772,840	43	1078134,252	35,612	,000 ^b
Nicht standardisierte Residuen	6085183,920	201	30274,547		
Gesamt	52444956,760	244			

a. Abhängige Variable: Nettomiete

Koeffizienten^a

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
1 (Konstante)	-6106,557	1653,707		-3,693	,000
Bez1010_dum	424,764	75,190	,233	5,649	,000
Bez1030_dum	85,458	61,205	,080	1,396	,164
Bez1040_dum	118,317	69,138	,070	1,711	,089
Bez1050_dum	312,254	87,506	,204	3,568	,000
Bez1060_dum	48,882	72,055	,031	,678	,498
Bez1070_dum	88,683	72,953	,065	1,216	,226
Bez1080_dum	-8,841	83,726	-,004	-,106	,916
Bez1090_dum	108,484	64,769	,085	1,675	,096
Bez1150_dum	-2,722	94,241	-,001	-,029	,977
area_wohn	7,397	1,551	,518	4,769	,000
area_wohn ²	,015	,008	,205	1,805	,073
Stock	30,772	8,447	,099	3,643	,000
balk_dum	26,325	28,955	,026	,909	,364
Bad_anz	84,111	58,761	,065	1,431	,154
WC_anz	58,053	51,181	,052	1,134	,258
terr_dum	225,976	45,098	,142	5,011	,000
Baujahr	2,972	,836	,127	3,555	,000

garage_dum	-10,322	34,240	-,009	-,301	,763
DIST_LokuHochStr	,098	,345	,027	,283	,778
DIST_LokuHochStr ²	1,890E-006	,001	,000	,002	,998
DIST_Oeffis	-,276	,924	-,034	-,298	,766
DIST_Oeffis ²	,001	,003	,032	,273	,785
DIST_Pk	,347	,455	,068	,762	,447
DIST_PK ²	-,001	,001	-,048	-,520	,604
DIST_GPk	,024	,143	,020	,171	,865
DIST_GPk ²	,000	,000	-,189	-1,493	,137
02_2012_dum	28,240	73,528	,014	,384	,701
03_2012_dum	69,348	71,614	,035	,968	,334
04_2012_dum	137,855	89,221	,050	1,545	,124
05_2012_dum	49,560	66,371	,032	,747	,456
06_2012_dum	64,927	84,655	,025	,767	,444
07_2012_dum	11,090	64,953	,007	,171	,865
08_2012_dum	28,900	68,115	,016	,424	,672
09_2012_dum	91,003	69,799	,051	1,304	,194
10_2012_dum	35,027	65,936	,021	,531	,596
11_2012_dum	33,674	78,232	,015	,430	,667
12_2012_dum	128,858	95,157	,043	1,354	,177
01_2013_dum	50,030	66,663	,030	,750	,454
02_2013_dum	79,183	80,531	,034	,983	,327
03_2013_dum	23,933	83,065	,009	,288	,774
04_2013_dum	38,729	98,110	,012	,395	,693
05_2013_dum	48,513	82,482	,020	,588	,557
06_2013_dum	175,101	69,878	,096	2,506	,013

a. Abhängige Variable: Nettomiete

VI.2 Kurzfassung

Die, durch den Klimawandel, steigenden Temperaturen und die Zunahme der Bevölkerung in städtischen Gebieten stellen Stadtplaner vor immer größere Herausforderungen. Eine Lösung für einige damit einhergehende Probleme bieten natürliche Parks. Sie haben nicht nur einen Erholungsnutzen für die Bevölkerung, sondern sorgen, aufgrund der Verdunstung ihrer Vegetation, auch für einen Abkühlungseffekt. Dadurch können nicht nur Gesundheits- sondern auch Energiekosten eingespart werden.

Als öffentliche Güter besitzen natürliche Parks jedoch keinen monetären Wert und sind daher schwer in den Kosten-Nutzen-Analysen der Stadtplanung zu berücksichtigen. Eine geeignete Methode zur Bewertung von natürlichen Parks stellt die hedonische Preismethode dar. Durch diese wird der Einfluss der Parks auf Immobilienpreise untersucht und somit ihr impliziter Wert ermittelt. Unter Anwendung dieser Methode wurde in der vorliegenden Arbeit ein Modell für Nettomietpreise der Innenbezirke Wiens erstellt, welches neben allgemeinen Eigenschaften einer Immobilie wie Wohnfläche, Balkon, Garage etc. auch besondere Eigenschaften wie die Nähe zu einem natürlichen Park miteinbezieht. Über eine Regressionsanalyse konnten schließlich die impliziten Preise dieser einzelnen Eigenschaften ermittelt werden.

Neben den natürlichen Parks im Allgemeinen wurde auch untersucht, ob größere Parks einen höheren Effekt auf die Mietpreise haben. Weitere analysierte Lageeigenschaften waren zudem die Nähe zu viel befahrenen Straßen, zu Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs, sowie die Lage in bestimmten Bezirken.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Bevölkerung dazu bereit ist, für die nähere Lage an einem natürlichen Park höhere Mietpreise zu bezahlen. Ein Effekt zeigte sich jedoch nur bei großen Parks. Kleine Parks zeigten keine Auswirkungen auf die Mietpreise.

VI.3 Abstract

Rising temperatures, due to climate change, and an increase of population, especially in urban areas, are generating more and more problems for urban planners. Therefore natural green parks would offer a perfect measure against some of these problems. Besides offering a regeneration possibility for the population, natural green parks also reduce health and energy costs, due to the cooling effect of their vegetation.

As natural green parks are public goods they face the problem of having no monetary value and thus being not included in cost-benefit-analysis of urban planners. One way to solve this problem is measuring the value of natural green parks through economic instruments. One of these instruments is the hedonic price method, which measures the implicit price of a good through analyzing the price of another good that is affected by the first one. In the existing paper the value of natural green parks is measured through rental prices of the inner districts of Vienna. Therefore a model has been built, that shows which characteristics influence rental prices. Besides the size of the flat, the number of bathrooms, balconies, baths etc. also the distance to the next natural green park, to the next station of public transport and to big streets was included. Afterwards a regression analysis showed the implicit prices and the effects these characteristics have on the rental price.

The results show that population is likely to pay more for a flat, if it is located close to a natural green area. However, this effect only occurs if the flat is close to a big urban park. Nevertheless it shows the importance natural green parks have for urban population.

VI.4 Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name: Karin Egger
Geburtsdatum: 02. Februar 1989
Nationalität: Österreich
E-Mail: egger.karin02@gmail.com

Ausbildung

seit 10/2013 Masterstudium Umwelt- und Bioressourcenmanagement,
Universität für Bodenkultur Wien
Schwerpunkt: Klima- und Umweltpolitik, Umweltinformations-
management

seit 10/2011 Masterstudium Betriebswirtschaft, Universität Wien
Schwerpunkt: Industrie-, Energie- und Umweltmanagement

seit 10/2010 Bachelorstudium Geographie, Universität Wien

10/2007 – 01/2011 Bakkalaureatsstudium Betriebswirtschaft, Universität Wien

09/1999 – 06/2007 Stiftsgymnasium Admont, Steiermark

Arbeitserfahrung

seit 10/2014 Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien
Tutorin für Bevölkerungsgeographie, Klimageographie und
Übung ländliche Räume

seit 03/2013 Klima- und Energiefonds, Wien
Controlling und Projektmanagement

04/2010 – 01/2011 TPA Horwath, Wien
Assistenz für Einkauf und Administration,

Besondere Fähigkeiten

Sprachen	Deutsch, Muttersprache
	Englisch, verhandlungssicher
	Spanisch, sehr gute Kenntnisse
	Französisch, Grundkenntnisse
EDV/IT	Ausgezeichnete Kenntnisse in Microsoft Office (Word, Excel
	Power Point), Betriebssysteme Windows und Mac OS X,
	Sehr gute Kenntnisse in SPSS und ArcGIS
	Grundkenntnisse in Datenbanken (MS Access, SQL),
Projektmanagement	Bildbearbeitung (Gimp, Inkscape)
	Umfassendes Wissen zum Thema IT-Sicherheit in Unternehmen
	PM-Basic Zertifizierung bei pma – Projekt Management Austria

Wien, Oktober 2014