

Universität St. Gallen –
Hochschule für Wirtschafts-,
Rechts- und Sozialwissenschaften

Mietprämien von MINERGIE-Gebäuden im Immobilienmarkt Schweiz

**Eine empirische Untersuchung von Mietprämien und deren
Treibern für Wohngebäude und kommerzielle Immobilien**

Masterarbeit

Verfasserin:

Tamara Schuster

Haldenstrasse 69

8045 Zürich

Immatrikulationsnummer: 10-606-960

tamara.schuster@student.unisg.ch

Referent:

Prof. Dr. Roland Füss

Schweizerisches Institut für Banken und Finanzen – Lehrstuhl für Real Estate Finance

22. August 2016

Abstract

Da etwa die Hälfte des schweizerischen Energieverbrauchs von Gebäuden verursacht wird, beschäftigt man sich im Immobiliensektor vermehrt mit energiefreundlicheren Lösungen. In der Schweiz wurde deshalb unter anderem ein freiwilliges Nachhaltigkeitszertifikat für Gebäude lanciert. Das Minergie Label zertifiziert seit 1998 besonders nachhaltige Bauten, welche bestimmte Anforderungen an die Energieeffizienz und Gebäudequalität erfüllen. In diesem Kontext sind Investoren neuen Marktbedingungen ausgesetzt. Da ein Minergie-Bau zusätzliche Investitionskosten bedingt, stellt sich die Frage nach dem Ertragspotenzial solcher Immobilieninvestitionen. In der vorliegenden Arbeit wird deshalb untersucht, ob Minergie-Bauten in der Schweiz im Vergleich zu einem Gebäude ohne Minergie Label einen Aufschlag auf den Nettomietpreis besitzen, welcher sich aufgrund des Minergie Zertifikats ergibt. Hierfür werden die Mietpreise von Minergie zertifizierten Gebäuden mittels der hedonischen Regressionsmethode mit denjenigen von Immobilien ohne Minergie Label verglichen. Zudem wird analysiert, ob bestimmte Faktoren die Minergie Mietprämien stärker beeinflussen als andere.

Die empirische Untersuchung wurde anhand eines durch die Organisation REIDA zur Verfügung gestellten Datensatzes mit 130'591 Vertragsobjekten für Wohnimmobilien und 23'440 Vertragsobjekten für kommerzielle Gebäude durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen eine Nettomietprämie von 1.78 Prozent für Minergie-Wohnobjekte und eine Nettomietprämie von 13.2 Prozent für kommerzielle Minergie-Bauten. Diese Werte repräsentieren die jeweiligen prozentualen Aufschläge auf die Nettomietpreise von Minergie zertifizierten Objekten verglichen mit ähnlichen Objekten ohne Nachhaltigkeitslabel. Bei den Wohnimmobilien konnten die Städte, die Hochpreisregionen der Schweiz, sowie das Alter der Gebäude als stärkste Treiber der Minergie-Prämie identifiziert werden. Im kommerziellen Immobiliensektor wirken die Städte, sowie Lagergebäude und Gewerbeimmobilien wesentlich auf die identifizierte Nettomietprämie von Minergie-Bauten ein. Die Untersuchung zeigt zudem, dass die Nebenkosten von Minergie-Objekten als Indiz für die Messung der Energieeffizienz dieser Gebäude keinen Einfluss auf die Höhe der Minergie-Nettomietprämie ausüben.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Einführung in die Thematik	1
1.2 Fragestellung und Zielsetzung	2
1.3 Darstellung der Methodik	3
1.4 Struktur der Arbeit	4
2 Definitionen	5
2.1 Green Building	5
2.2 Mietprämie	6
2.3 Gebäudekategorie	7
3 Literature Review	8
3.1 Forschungsergebnisse im Immobilienmarkt USA	8
3.1.1 Markt für Green Buildings	8
3.1.2 Freiwillige Nachhaltigkeitszertifikate	8
3.1.3 Identifizierte Mietprämien	9
3.2 Forschungsergebnisse im Immobilienmarkt Grossbritannien	13
3.2.1 Markt für Green Buildings	13
3.2.2 Gesetzliche Vorschriften und freiwillige Gebäudezertifikate	13
3.2.3 Identifizierte Mietprämien	15
3.3 Forschungsergebnisse im niederländischen Immobilienmarkt	17
3.3.1 Markt für Green Buildings	17
3.3.2 Gesetzliche Vorschriften und freiwillige Gebäudezertifikate	18
3.3.3 Identifizierte Mietprämien	18
3.4 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse	20
4 Immobilienmarkt Schweiz	22
4.1 Entwicklung des Markts für Nachhaltigkeitsimmobilien	22
4.1.1 Staatliche Rahmenbedingungen	22
4.1.2 Freiwillige Minergie Zertifizierung	23
4.2 Preisbeeinflussende Eigenschaften von Immobilien	25

4.2.1 Gebäudespezifische Eigenschaften	26
4.2.2 Lagespezifische Eigenschaften	29
5 Hypothesen	32
5.1 Untersuchung der Mietpreise von Wohnimmobilien	32
5.2 Untersuchung der Mietpreise von kommerziellen Immobilien	34
6 Empirische Untersuchung	36
6.1 Forschungsdesign	36
6.1.1 Hedonische Methode	36
6.1.2 Regressionsmodell und Vorgehen.....	37
6.2 Daten	40
6.2.1 Inhalt und Aufbereitung des Datensatzes	40
6.2.2 Deskriptive Statistik.....	41
6.3 Ergebnisse der empirischen Untersuchung.....	43
6.3.1 Wohnimmobilien.....	43
6.3.2 Kommerzielle Immobilien	49
6.4 Kritische Würdigung der Ergebnisse	55
7 Auswirkungen der Ergebnisse auf Investitionen.....	58
7.1 Rentabilität von Investitionen in Green Buildings.....	58
7.2 Risiko von Investitionen in Green Buildings	59
7.3 Implikationen für Investitionsentscheidungen	60
7.4 Entwicklung des nachhaltigen Immobilienmarkts	61
8 Fazit	62
8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	62
8.2 Grenzen und Implikationen für die zukünftige Forschung.....	63
Literaturverzeichnis.....	64
Verzeichnis der Internet-Quellen	67
Anhang A: Klimaregionen der Schweiz	70
Anhang B: Definition der verwendeten Variablen.....	71
Anhang C: Einteilung der MS Regionen in verschiedene Cluster.....	72
Anhang D: Regionale Aufteilung der Vertragsobjekte	76
Anhang E: Regressionsresultate der empirischen Analyse von Wohnimmobilien	77
Anhang F: Regressionsresultate der empirischen Analyse von kommerziellen Immobilien	89
Eigenständigkeitserklärung.....	102

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Deskriptive Statistik für Wohnimmobilien mit und ohne Minergie Label.....	41
Tabelle 2:	Deskriptive Statistik für kommerzielle Immobilien mit und ohne Minergie Label.....	42
Tabelle 3:	Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von Wohnimmobilien.....	44
Tabelle 4:	Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von kommerziellen Immobilien.....	50

Abkürzungsverzeichnis

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFS	Bundesamt für Statistik
BRE	Building Research Establishment
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology
BSC	Business Source Complete
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CH	Schweiz
CHF	Schweizer Franken
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Dr.	Doktor
EnDK	Konferenz kantonaler Energiedirektoren
EPC	Energy Performance Certificate
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
et al.	et alii (und andere)
EU	Europäische Union
Hrsg.	Herausgeber
JLL	Jones Lang LaSalle
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MS	Mobilité Spatiale
MuKE	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
Prof.	Professor
PwC	PricewaterhouseCoopers
REIDA	Real Estate Investment Data Association
S.	Seite
SES	Schweizerische Energie-Stiftung
UK	United Kingdom
USA	United States of America
USGBC	United States Green Building Counsel
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
vgl.	vergleiche
VIF	Variance Inflation Factor
z.B.	Zum Beispiel
ZKB	Zürcher Kantonalbank

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

«Gebäude sind für ca. einen Drittel der CO₂-Emissionen sowie 40 Prozent des Energieverbrauchs der Schweiz verantwortlich» (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2016, 2. Abschnitt).

Nicht nur in der Schweiz, sondern auch in anderen Ländern wie beispielsweise in den USA oder Grossbritannien ist ein ähnlich hoher Energieverbrauch auf den Gebäudebereich zurückzuführen (vgl. Eichholtz, Kok & Quigley, 2013, S. 50). Aufgrund dieses hohen Anteils am gesamten Energieverbrauch beschäftigt man sich im Immobiliensektor vermehrt mit energiefreundlicheren Lösungen, weshalb Begriffe wie «Green Building» oder «Nachhaltigkeitsbau» zu bedeutenden Schlagwörtern geworden sind. Der Wandel der Immobilienwirtschaft in Richtung eines nachhaltigen Wirtschaftsmarkts stellt heute ein wichtiges Thema in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft dar. Gemäss Susanne Eickermann-Riepe, Partnerin bei PwC Deutschland im Bereich Real Estate, ist ein klares Umdenken zu erkennen und «die Immobilienbranche ist bereit, stärker in grüne Bauten zu investieren» (PwC, 2016, 2. Abschnitt). Als Reaktion auf die Bewegung, den Energieverbrauch im Gebäudebereich zu reduzieren, haben sich in vielen Ländern obligatorische staatliche Vorschriften sowie freiwillige Industriestandards herausgebildet, wie beispielsweise das Nachhaltigkeitszertifikat LEED in den USA oder BREEAM in Grossbritannien (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 45). Auch im Immobilienmarkt Schweiz wird der Fokus vermehrt auf Nachhaltigkeitsaspekte gelegt, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren und den Energieverbrauch zu senken. Auf der regulatorischen Seite hat der Bund mit der Energiestrategie 2050 und dem damit zusammenhängenden Gebäudeprogramm, welches Investitionen in energieeffiziente Gebäude fördert, den Grundstein für nachhaltiges Bauen gelegt (BAFU, 2016, 4. Abschnitt). Im Zuge dieser Entwicklung hat sich das freiwillige Nachhaltigkeitszertifikat *Minergie* in der Schweiz als Standard Label für energieeffiziente Gebäude etabliert. Immer mehr Neubauten werden heute mit dem Nachhaltigkeitszertifikat versehen (Minergie, 2016a, 1. Abschnitt).

In diesem Kontext sind die Akteure im Immobilienmarkt veränderten Rahmenbedingungen ausgesetzt, welche gleichzeitig eine Chance, wie auch ein Risiko darstellen. Einerseits sind nachhaltige Strategien im Markt gefragt, andererseits verursachen solche Nachhaltigkeitsbauten höhere Investitionskosten als gewöhnliche Bauten. Ausschlaggebend für Immobilieninvestoren ist jedoch schlussendlich die Rendite. Es ist deshalb anzunehmen, dass ein rationaler Investor entweder höhere Mieterträge fordert oder ein geringeres Risiko eingeht, um für die zusätzlichen Baukosten bei nachhaltigen Gebäuden entschädigt zu werden. Aus diesem Grund beschäftigt man sich weltweit mit der Frage nach der Rentabilität von nachhaltigen Immobilieninvestitionen. Falls sich der wirtschaftliche Nutzen von Nachhaltigkeitsbauten tatsächlich in einer erhöhten Zahlungsbereitschaft von Mietern für nachhaltige Gebäude niederschlägt, könnten Investoren die höheren Baukosten ausgleichen und eventuell sogar eine bessere risiko-adjustierte Rendite erwirtschaften.

Verschiedene empirische Studien, welche die Zahlungsbereitschaft von Mietern für Immobilien mit Nachhaltigkeitszertifikat in den USA, Grossbritannien und Niederlanden untersucht haben, gelangen zum Ergebnis, dass Nachhaltigkeitsmerkmale eines Gebäudes im Durchschnitt zu höheren Mietpreisen

führen. Auch die Beratungsfirma PwC (2016, 4. Abschnitt) betont, dass sich bei der Vermietung von nachhaltigen Immobilien zwischen 10 und 20 Prozent höhere Preise erwirtschaften lassen, was vorwiegend auf den geringeren Energieverbrauch zurückzuführen ist.

Zum Immobilienmarkt Schweiz sind nur wenige empirische Beiträge verfügbar, welche die Zahlungsbereitschaft von Mietern für energieeffiziente Gebäude thematisieren. Eine Marktanalyse der ZKB von 2010 untersuchte allfällige Aufschläge in den Mietpreisen von Minergie-Wohnhäuser in der Schweiz. Die Autoren stellen fest, dass Mieter bereit sind, eine Prämie von 6 Prozent auf die Nettomiete von Minergie-Gebäuden zu bezahlen (Salvi, Horehájová & Neeser, 2010, S. 3). Dies zeigt, dass man im Wohnmarkt mit einem Aufpreis entschädigt wird, wenn man in Nachhaltigkeitsbauten investiert. Obwohl sich Minergie-Bauten in der Schweiz in den letzten Jahren stark verbreitet haben, bestehen wenige empirische Nachweise, dass deren Mietpreise positiv durch die vorhandenen Nachhaltigkeitsaspekte beeinflusst worden sind. Die Studie der ZKB umfasst vorwiegend Immobilien aus dem Raum Zürich und integriert lediglich Wohnimmobilien in die Analyse - keine kommerziellen Gebäude. Zudem ist nicht klar, auf welche Gründe eine allfällig erhöhte Zahlungsbereitschaft für Minergie-Gebäude zurückzuführen ist. Eine Befragung von Immobilieninvestoren durch die Beratungsfirma Ernst & Young (2012, S. 34) zeigt beispielsweise, dass ca. 40 Prozent der Befragten bereit wären, eine höhere Nettomiete für Nachhaltigkeitsbauten zu bezahlen, auch wenn diese nicht mit niedrigeren Nebenkosten verbunden ist. Demnach kann es sein, dass sich eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft für Minergie-Gebäude nicht nur aufgrund von Einsparungen im Energieverbrauch ergibt.

1.2 Fragestellung und Zielsetzung

Der obig angesprochene Aufschlag auf die Nettomiete von Nachhaltigkeitsimmobilien wird in der vorliegenden Arbeit im Fokus stehen. Mittels empirischer Analyse wird die Frage untersucht, ob im Gesamtmarkt Schweiz eine erhöhte Zahlungsbereitschaft für Gebäude mit Minergie-Zertifikat besteht, was die zusätzlichen Investitionskosten decken würde. Zudem wird den Gründen für eine allfällig vorhandene Prämie nachgegangen. Die Mietprämien für Minergie-Häuser werden folgend separat für kommerzielle Immobilien sowie für Wohnimmobilien untersucht. Diese Unterscheidung ist nötig, da private und kommerzielle Mieter unterschiedliche Zahlungsbereitschaften ausweisen und verschiedene Einstellungen bezüglich nutzenstiftenden Merkmalen besitzen.

Die vorliegende Arbeit soll folgende zentrale Fragen beantworten:

- 1) Sind Mieter bereit, für kommerzielle Gebäude und Wohngebäude mit Minergie Label in der Schweiz eine Prämie auf die Nettomiete zu bezahlen im Vergleich zu einem ansonsten identischen Gebäude mit denselben Eigenschaften wie z.B. Alter, Lage, Qualität oder Grösse - jedoch ohne Nachhaltigkeitszertifikat? Falls ja, wie hoch sind diese Prämien für kommerzielle Gebäude und Wohnimmobilien?
- 2) Welches sind die Treiber, welche die schweizweiten Mietprämien am stärksten beeinflussen? Dies könnten einerseits gebäudespezifische Eigenschaften wie beispielsweise die Energieeffizienz sein, andererseits kommen hier auch regionale Ausprägungen in Betracht.

Wenn eine positive Mietprämie identifiziert wird, soll in einem zweiten Schritt zusätzlich folgende Frage untersucht werden, wobei nur Minergie-Bauten in die Untersuchung einfließen:

3) Welche Eigenschaften treiben den Nettomietpreis von Minergie-Objekten am stärksten?

Hierbei wird analysiert, welche Faktoren den grössten Einfluss auf die Mietpreise ausüben, so dass sich erkennen lässt wodurch besonders hohe Erträge generiert werden mit Nachhaltigkeitsbauten.

Für Investoren ist zudem wichtig, die Auswirkungen des verstärkten Fokus von Minergie-Bauten auf deren Rentabilität und Risiko zu verstehen. Das Ziel der Arbeit ist es deshalb, anhand der Resultate der empirischen Untersuchung Rückschlüsse auf die Rentabilität und das Risiko von Investitionen in Minergie-Bauten zu ziehen. Zudem soll eingeschätzt werden, inwiefern sich die Ergebnisse auf die Investitionsentscheidungen im Schweizer Immobilienmarkt auswirken.

1.3 Darstellung der Methodik

Um die aufgeführte Fragestellung bestmöglich zu bearbeiten, wurde für die vorliegende Arbeit ein quantitatives Forschungsdesign gewählt. Die Arbeit besteht einerseits aus einem theoretischen Teil, welcher das Fundament für die anschliessende Untersuchung darstellt, sowie andererseits aus einem empirischen Teil, in welchem die Fragestellung beantwortet wird.

Der theoretische Teil wird mittels einer Recherche von aktuellen und älteren Studien, Artikeln und Literaturbeiträgen erarbeitet. Es erfolgt eine systematische Sichtung, Sammlung und Allokation von relevanter Literatur. Die Datenbank Business Source Complete (BSC) der Universität St. Gallen, sowie die veröffentlichten Beiträge auf der Internetseite der jeweiligen Autoren stellen hierbei die Hauptquellen dar. Zusätzlich dazu werden in Kapitel 4 und 5 Informationen aus dem vorliegenden Datensatz für die empirische Untersuchung in die Beschreibung integriert.

Der empirische Teil bezweckt, die obig beschriebenen Fragen zu beantworten. Dies erfolgt unter Anwendung der hedonischen Regressionsanalyse. Mittels dieser Methodik ist es möglich, sämtliche Charakteristiken von Immobilien zu isolieren und somit den Einfluss von einer einzigen Gebäudeeigenschaft auf den Mietpreis des Objekts zu messen. So kann eine potentielle Mietprämie identifiziert werden, indem der Effekt des Nachhaltigkeitslabels Minergie auf den Nettomietpreis untersucht wird. Die empirische Analyse wird anhand von zwei vorliegenden Datensätzen mit Mietvertragsdaten zu kommerziellen Liegenschaften, sowie Wohngebäuden durchgeführt. Es werden Daten verwendet, welche von der Firma REIDA zur Verfügung gestellt wurden. Die Daten enthalten Informationen zu verschiedenen Mietverträgen und den dazugehörigen Eigenschaften des Objekts und sind gültig per 31. Dezember 2014 oder 31. Dezember 2015.

Für die Umsetzung des hedonischen Modells werden multiple Regressionen unter der Verwendung der Statistiksoftware Stata durchgeführt. Es werden separate Regressionen für den Wohnbereich und den kommerziellen Sektor gemacht. Die erste multiple Regressionsanalyse bezieht sich auf die Unterschiede zwischen den Nettomietpreisen von Minergie zertifizierten Immobilien und Gebäuden ohne Nachhaltigkeitszertifikat (Frage 1 & 2). Das Regressionsmodell ist analog zum Modell von Fuerst

und McAllister (2011a, S. 59) aufgebaut, welche die Miet- und Transaktionsprämien für Nachhaltigkeitsimmobilien in den USA untersucht haben (siehe Kapitel 3.1.3). Die abhängige Variable des Modells ist der Nettomietpreis pro Quadratmeter. Die unabhängigen Variablen stellen die einzelnen hedonischen Eigenschaften der Immobilien dar. Die Gebäude aus dem Datensatz werden in 25 regionale Agglomerationen eingeteilt, wobei jedem Minergie-Gebäude eine oder mehrere Immobilien ohne Zertifikat in derselben Umgebung zugeteilt sind. Die Nettomietpreise werden schliesslich in Beziehung zu den Eigenschaften der Immobilien gesetzt. Mittels verschiedenen Interaktionstermen ist es zudem möglich, die Einflussfaktoren und Treiber der Minergie-Prämie zu identifizieren.

Eine zweite multiple Regressionsanalyse soll schliesslich die Unterschiede zwischen den Nettomietpreisen innerhalb der Minergie zertifizierten Immobilien erklären (Frage 3). Hierfür werden die Koeffizienten der einzelnen Immobiliencharakteristiken auf Höhe und Signifikanz hin untersucht, um deren Einfluss auf den Mietpreis von Minergie-Gebäuden zu beurteilen.

1.4 Struktur der Arbeit

Das erste Kapitel führt in die vorliegende Thematik ein, hebt die Fragestellung und das Ziel der Masterarbeit hervor und beschreibt die verwendete Methodik zur Beantwortung der Forschungsfrage. Im darauffolgenden Teil werden wichtige Definitionen besprochen, um Informationen zu Konzepten bereit zu stellen, auf welche im Verlauf der Arbeit vermehrt Bezug genommen wird. Das dritte Kapitel soll dem Leser einen Überblick über die bereits bestehenden literarischen Beiträge verschaffen. Der Literature Review beinhaltet eine sorgfältige Sichtung, Allokation und Zusammenstellung der bisherigen Forschungsergebnisse zum vorliegenden Thema. Hierbei werden die Ergebnisse von Studien zu Mietprämien von Nachhaltigkeitsimmobilien in ausländischen Immobilienmärkten zusammengefasst. So wird das vorliegende Thema in einen Forschungskontext eingebettet und die Relevanz der Thematik verdeutlicht. Der Hauptteil der vorliegenden Arbeit beginnt mit einer Beschreibung der Merkmale und Eigenschaften des Schweizer Immobilienmarkts, auf wessen Basis anschliessend Hypothesen für die empirische Untersuchung formuliert werden. Auf die Hypothesen folgt die empirische Untersuchung der Mietprämien von Schweizer Minergie-Objekten, sowie eine Interpretation der Ergebnisse. Zum Schluss werden die Auswirkungen der Ergebnisse auf Investitionen im Schweizer Immobilienmarkt aufgezeigt.

2 Definitionen

Im vorliegenden Kapitel werden relevante Begriffe diskutiert, welche dieser Arbeit zu Grunde liegen und im weiteren Verlauf vermehrt angesprochen werden.

2.1 Green Building

Die Bezeichnungen *Green Building* oder *Nachhaltigkeitsimmobilie* sind Schlagwörter, die eine zentrale Rolle in der Fragestellung einnehmen und deshalb immer wieder erwähnt werden. Im Kontext der vorliegenden Arbeit werden die beiden Begriffe als Synonyme verwendet, da der Begriff Green Building häufig auch im deutschen Sprachgebrauch benutzt wird. Da es keine einheitliche Definition zum Begriff Nachhaltigkeitsimmobilie gibt, herrscht Unsicherheit bezüglich der genauen Eigenschaften eines Green Buildings. Deshalb bedarf es hier einer Klärung des Begriffs. Kats (2003, S. 1) beispielsweise beschreibt ein Green Building als Gebäude, welches zentrale Ressourcen wie Energie, Wasser, Baustoffe oder Land bedeutend effizienter nutzt als gewöhnliche Gebäude. Zudem seien Green Buildings kosteneffizient, weisen geringere Unterhaltskosten aus, schaffen einen gesunden Lebensraum und tragen positiv zu Produktivität und Wohlbefinden der Mieter bei. Auch einer Befragung von Ernst & Young (2012, S. 10) zufolge stellen die Energieeffizienz und der Ressourcenschutz wichtige Punkte bei Nachhaltigkeitsimmobilien dar. In der gegenwärtigen Literatur ist man sich einig, dass ein Green Building noch nicht als solches klassifiziert wird, wenn einzig das Kriterium der Energieeffizienz erfüllt ist. Eine Nachhaltigkeitsimmobilie umfasst weitere Aspekte wie beispielsweise die Gebäude- und Thermalqualität, CO₂-Emissionen oder die Wiederverwendbarkeit von Baumaterialien. Aus diesem Grund ist es nötig, eine klare Unterscheidung vorzunehmen zwischen Gebäuden, welche «nur» energieeffizient sind und solchen, welche sämtliche Anforderungen an ein Green Building erfüllen (Bienert et al., 2015, S. 11).

Es ist üblich, die Nachhaltigkeit eines Gebäudes mittels Zertifikat oder Gütesiegel auszuweisen. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Nachhaltigkeitszertifikaten mit unterschiedlichen Zertifizierungsstufen für verschiedene Gebäudetypen, wie zum Beispiel die Labels LEED und Energy Star in den USA oder BREEAM in Grossbritannien. International betrachtet stellen LEED und BREEAM die marktführenden Labels dar (Ernst & Young, 2012, S. 18). Wie bereits erwähnt, hat sich in der Schweiz das Label Minergie als nationales Nachhaltigkeitszertifikat durchgesetzt. Seit 1998 wurden mittlerweile bereits knapp 40'000 Gebäude mit dem Minergie Label versehen. Bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit von Immobilien repräsentieren die beiden Faktoren Energieeffizienz und Nutzerkomfort die Hauptkriterien (Ernst & Young, 2012, S. 31; Minergie, 2015b, S. 4).

An dieser Stelle muss jedoch erwähnt werden, dass Nachhaltigkeit bei einem Gebäude für Investoren und Immobilienunternehmen nicht immer bedeutet, dass zwangsläufig eine Zertifizierung vorliegt. Oft reicht es aus, wenn die Anforderungen für ein solches Zertifikat erfüllt sind oder weitere Nachhaltigkeitskriterien eingehalten werden, die im Einzelfall relevant sind. In einer Befragung durch Ernst & Young geben Schweizer Investoren an, eine Immobilie in erster Linie als nachhaltig zu betrachten, wenn sie eine dem Risiko angepasste langfristige Rendite über den gesamten Lebenszyklus der

Immobilie verspricht. Erst an zweiter Stelle wird der Einsatz von umweltschonenden und energieeffizienten Ressourcen angegeben (Ernst & Young, 2012, S. 31).

Obwohl die Zertifizierung nicht der einzige Weg ist, eine Immobilie als Green Building zu bezeichnen, ist es dennoch das am häufigsten verwendete Instrument um einem Gebäude Nachhaltigkeitsaspekte nachzuweisen. Solche Nachhaltigkeitsausweise erhöhen die Transparenz sowohl für Investoren, als auch für Mieter. Aus diesem Grund werden in der vorliegenden Arbeit Gebäude mit Nachhaltigkeitszertifikat wie Minergie, LEED oder BREEAM als Green Building bezeichnet, um es von anderen Gebäuden zu unterscheiden. So wird eine geeignete Komponente zur Untersuchung der Zahlungsbereitschaft von Mietern für Nachhaltigkeitsimmobilien geschaffen.

Wenn im weiteren Verlauf dieser Arbeit von Treatment-Immobilien gesprochen wird, sind Gebäude mit Nachhaltigkeitslabel gemeint. Dem gegenüber steht der Begriff Controlling-Immobilie, wobei hiermit Gebäude ohne Nachhaltigkeitszertifikat angesprochen werden.

2.2 Mietprämie

In der vorliegenden Fragestellung geht es darum, Mietprämien von Nachhaltigkeitsimmobilien im Vergleich zu ansonsten identischen Controlling-Immobilien in der gleichen Region zu untersuchen. Deshalb soll hier kurz beschrieben werden, wie der Begriff *Mietprämie* zu verstehen ist.

Mietprämien sind als zusätzlicher Ertrag im Nettomietpreis einer Treatment-Immobilie anzusehen, welcher sich aufgrund der Existenz des Minergie Labels ergibt. Grundsätzlich werden Mietprämien auf den Nettomietpreis pro Quadratmeter bezogen. Man darf diesen Aufschlag im Mietpreis jedoch nicht mit einer Steigerung der Rendite gleichsetzen. Wie bereits erwähnt bedingt der Bau eines Green Buildings höhere Investitionskosten im Vergleich zu einer Controlling-Immobilie. Diese zusätzlichen Kosten beinhalten einerseits die Zahlungen an die Zertifizierungsstelle, welche das Gebäude auf Nachhaltigkeit hin prüft und andererseits auch die weiteren Baukosten, die nötig sind um sämtliche Anforderungen des Zertifizierungsstandards zu erfüllen. Beim Minergie Label sind diese baulichen Mehrkosten auf 10 Prozent begrenzt (Ernst & Young, 2012, S. 31).

Bei der Mietprämie geht es ausschliesslich um die Ertragsseite des Investors und nicht um die Kostenseite. Im Kontext der vorliegenden Arbeit existiert eine Mietprämie wenn Mieter bereit sind, einen Aufpreis auf die Nettomiete einer Minergie-Immobilie zu bezahlen, welche abgesehen vom Nachhaltigkeitszertifikat die gleichen Eigenschaften aufweist wie eine Controlling-Immobilie. Mit Eigenschaften sind beispielweise das Alter, die Qualität, die Lage oder die Grösse gemeint. Mietprämien existieren nur dann, wenn Treatment-Immobilien den Mietern einen zusätzlichen Nutzen bieten. Fuerst und McAllister (2011a, S. 49) geben an, dass solche Vorteile oft mit geringeren Nebenkosten aufgrund von Energieeinsparungen zusammenhängen oder sich beispielsweise auch aufgrund der gesteigerten Produktivität von Mitarbeitern oder steuerlichen Anreizen ergeben. Da die Mieter in der Schweiz direkt betroffen sind von niedrigeren Nebenkosten, dürften Einsparungen im Energieverbrauch durchaus einen monetären Wert aufweisen. Auf diese Thematik wird im Verlauf der Arbeit

näher eingegangen, indem verschiedene Gründe für eine potentiell vorhandene Minergie Mietprämie untersucht werden.

Nebst der Mietprämie wird in der bisherigen Literatur auch oft die Transaktionsprämie thematisiert. Die Transaktionsprämie ist zwar nicht Bestandteil der vorliegenden empirischen Untersuchung, jedoch wird der Begriff an dieser Stelle definiert, da im folgenden Literature Review teilweise auch auf die Transaktionsprämie eingegangen wird. So wird ein umfassender Überblick über die bisherigen Forschungsergebnisse präsentiert. Eine Transaktionsprämie besteht, wenn ein Käufer bereit ist, ein Premium für ein Gebäude zu bezahlen aufgrund des vorhandenen Nachhaltigkeitszertifikats. Es kann als prozentualer Aufschlag auf den Verkaufspreis einer ansonsten identischen Controlling-Immobilie interpretiert werden. Als mögliche Gründe für die Existenz einer solchen Transaktionsprämie erwähnen Fuerst und McAllister (2011a, S. 49) die tieferen Holdingkosten aufgrund von geringeren Leerstandsquoten und langfristiger Mieterbindung oder auch das geringere regulatorische Risiko im Zusammenhang mit steigenden Anforderungen an den Energieverbrauch eines Gebäudes.

Je nach Ausprägung der zusätzlichen Investitionskosten für den Bau einer Nachhaltigkeitsimmobilie und der damit zusammenhängenden Mietprämie wird die Rentabilität von Immobilieninvestitionen unterschiedlich beeinflusst. Für Investoren ist es in erster Linie wichtig zu wissen, ob Mietprämien in der Schweiz generell existieren, so dass die zusätzlichen Investitionskosten gedeckt werden könnten.

2.3 Gebäudekategorie

In der vorliegenden Arbeit wird einerseits die Mietprämie für Nachhaltigkeitsimmobilien im kommerziellen Sektor, und andererseits im Wohnbereich untersucht. Diese beiden Kategorien unterscheiden sich grundsätzlich dadurch, dass in Wohnimmobilien Privatpersonen als Mietpartei eingetragen sind und in kommerziellen Gebäuden private, sowie öffentliche Organisationen, Institutionen und Unternehmen eingemietet sind. In der vorliegenden Arbeit werden lediglich Anlageimmobilien betrachtet. Wohngebäude betreffen deshalb lediglich Mehrfamilienhäuser und keine Einfamilienhäuser. Mit kommerziellen Gebäuden sind Geschäftsimmobilien gemeint. Diese äussern sich entweder als Bürogebäude, Lagerräume, Retailgeschäfte, Gewerberäume (Industrie) oder als Gastronomiebetriebe.

3 Literature Review

Im vorliegenden Kapitel werden Ergebnisse verschiedener literarischer Beiträge von Wissenschaftlern vorgestellt, welche sich mit den finanziellen Auswirkungen von Nachhaltigkeitsmerkmalen bei Immobilien beschäftigt haben. In den folgenden Abschnitten wird aufgezeigt, welche Resultate zum Thema Mietprämien bei Nachhaltigkeitsimmobilien bereits existieren, wobei sowohl theoretische als auch empirische Literatur einbezogen wird. Die Studien unterscheiden sich grundsätzlich hinsichtlich der gebäudebezogenen Nutzungsart, des geographischen Immobilienmarkts und der jeweiligen Nachhaltigkeitsdefinition, welche sich durch unterschiedliche Zertifikate ergibt. Der folgende Literature Review ist nach Ergebnissen pro Markt gegliedert, wobei im US-amerikanischen Markt bisher am meisten Forschung betrieben wurde. Bei fast allen Studien bilden hedonische Regressionsmodelle die Grundlage, um die Mietprämie von Green Buildings zu untersuchen.

3.1 Forschungsergebnisse im Immobilienmarkt USA

3.1.1 Markt für Green Buildings

Bereits seit einigen Jahren ist in den USA ein wachsender Fokus auf Nachhaltigkeitsratings und Zertifizierungssysteme erkennbar, welcher nicht nur von der Regierung sondern auch von der Industrie vorangetrieben wird (Eichholtz, Kok & Quigley, 2010, S. 2492). Die USA übernimmt damit die Vorreiterrolle in der Verbreitung von Green Buildings, welche sich durch die exponentielle Wachstumsrate der Zertifizierungen innerhalb der letzten zehn Jahren bestätigt (Ernst & Young, 2012, S. 16). Zu Beginn der Verbreitung war das Wachstum jedoch sehr verhalten. Bis 2007 wurde lediglich ein kleiner Teil der Gebäude in den USA mit einem Zertifikat versehen. Das Wachstum von Green Buildings begann erst, als die Strom- und Erdölpreise 2008 ihren Höhepunkt erreichten (McGrath, 2013, S. 348). Als Reaktion auf diese Ereignisse hat sich der Bestand von Nachhaltigkeitsimmobilien in den USA zwischen 2007 und 2009 drastisch erhöht. In einigen Metropolregionen hat sich das Angebot an Green Buildings sogar mehr als verdoppelt (Eichholtz et al., 2013, S. 50). Wenn in den Studien zum Immobilienmarkt USA von Green Buildings gesprochen wird, sind Gebäude gemeint, die entweder mit dem Nachhaltigkeitszertifikat Energy Star oder dem Label LEED versehen sind. Diese beiden Labels bilden die dominanten Zertifizierungsprogramme für Green Buildings in den USA.

Im Juni 2009 wurde das Energy Star Label bereits an insgesamt 7'338 Gebäude – darunter 2'943 Bürogebäude – verliehen. Die Anzahl LEED zertifizierter Immobilien fällt etwas kleiner aus, ist aber mit 2'706 Gebäuden durchaus eine nennenswerte Zahl (Eichholtz et al., 2010, S. 2495). Nach 2009 begann nochmals eine spürbare Wachstumsphase, so dass sich der Bestand an Gebäuden mit Energy Star Label per 1. Juni 2016 auf 27'921 erhöht hat. Vor allem das Zertifikat LEED zeigte ein starkes Wachstum und kennzeichnet am 1. Juni 2016 über 47'000 zertifizierte Gebäude (Energy Star, 2016; USGBC, 2016).

3.1.2 Freiwillige Nachhaltigkeitszertifikate

Als Reaktion auf den Druck, die Umweltbelastung von Gebäuden zu reduzieren, haben sich im US-amerikanischen Immobilienmarkt einerseits obligatorische Vorschriften des Staates, sowie freiwillige Zertifizierungen zur Messung der Nachhaltigkeit entwickelt (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 45). Das Ziel

dieser freiwilligen Zertifizierungen ist es, Mietern und Investoren Informationen über das Mass der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit eines Gebäudes zu vermitteln (Reichardt, Fuerst, Rottke & Zietz, 2012, S. 99). In den USA gibt es eine Vielzahl an Zertifizierungsprogrammen, welche die Nachhaltigkeit einer Immobilie beurteilen. Nebst den beiden meist verwendeten Labels LEED und Energy Star existieren weitere Zertifizierungen wie beispielsweise Green Globes, Earth Advantage oder Building Performance Compass (McGrath, 2013, S. 346). Der Marktanteil dieser Labels ist jedoch so klein, dass in empirischen Untersuchungen fast ausschliesslich mit Energy Star oder LEED zertifizierten Gebäuden gearbeitet wird.

Das Energy Star Programm wird gemeinsam von zwei staatliche Stellen geführt: Die *US Environmental Protection Agency* und das *Department of Energy*. Energy Star wurde 1992 mit der Absicht gegründet, ein freiwilliges Nachhaltigkeitslabel zur Identifikation und Förderung von energieeffizienten Produkten bereitzustellen. Das Label wird seit 1993 auch im Gebäudebereich angewendet, wobei die ersten Nachhaltigkeitszertifikate für Geschäftsliegenschaften im Jahr 1999 verliehen wurden (Eichholtz et al., 2010, S. 2495). Das Energy Star Label betrachtet ausschliesslich die Energieperformance einer Immobilie. Wichtig hierbei ist, dass lediglich Gebäude, welche sich im obersten Quartil aller Gebäude mit Antrag auf ein Zertifikat befinden, einen Anspruch auf eine Energy Star Akkreditierung haben (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 48). Das Energy Star Label stellt demnach eine Messung der relativen Energieeffizienz und Umweltleistung dar.

Das Nachhaltigkeitslabel LEED wurde 1999 durch die private gemeinnützige Organisation *US Green Building Council* entwickelt, um die Verbreitung von Green Buildings zu fördern. Die Anforderungen für eine Zertifizierung nach LEED ist wesentlich komplexer als beim Label Energy Star (Eichholtz et al., 2010, S. 2495). Das Bewertungsprogramm besteht aus einer Reihe von unterschiedlichen Standards für die Einschätzung der nachhaltigen Bauweise (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 47). Die Beurteilung für eine LEED Zertifizierung erfolgt anhand eines Punktesystems. Eine Immobilie erhält für verschiedene Kriterien wie Wassereffizienz, Energie und Atmosphäre, Innovation, nachhaltige Lage, Materialien und Ressourcen, sowie Luftqualität eine separate Bewertung. Abhängig von der Gesamtpunktzahl wird die Immobilie anschliessend in eine der vier Kategorien des Labels eingeteilt. Die Kategorie *Certified* wird bei einem Stand von 40-49 Punkten verliehen; bei 50-59 Punkten erreicht das Gebäude die Kategorie *Silver*. *Gold* steht für Immobilien mit 60-79 Punkten und ab 80 Punkten wird das Gebäude mit dem Label *Platinum* versehen (Reichardt et al., 2012, S. 101; Salvi et al., 2010, S. 11).

3.1.3 Identifizierte Mietprämien

Obwohl nicht ganz klar ist wie viel Prozent der Gebäude in den USA mittlerweile ein Nachhaltigkeitszertifikat vorweisen, sind sich verschiedene Autoren einig, dass die Nachfrage nach Green Buildings das Angebot in den letzten Jahren eindeutig übertroffen hat und sich deshalb das Wachstum von Green Buildings weiterhin beschleunigen wird (vgl. Reichardt et al., 2012, S. 104). Dies lässt vermuten, dass in den USA Mietprämien für Nachhaltigkeitsimmobilien existieren.

Aufgrund der Verfügbarkeit von Daten und der vorliegenden Markttransparenz setzen viele Studien über Mietprämien von Nachhaltigkeitsimmobilien den Fokus auf den Immobilienmarkt USA mit

Schwerpunkt auf die Zertifikate Energy Star und LEED (Ernst & Young, 2012, S. 17). Das Untersuchungsdesign sieht bei allen Beiträgen ähnlich aus. Meist werden Miet- oder Verkaufspreise von Immobilien als Zielvariablen in Beziehung zu gebäudespezifischen Eigenschaften gesetzt, um so eine potentielle Prämie für das Vorhandensein eines Nachhaltigkeitslabels identifizieren zu können.

Eichholtz et al. (2010) haben eine Studie durchgeführt, wobei Vertragsmieten und Verkaufspreise von über 10'000 Gewerbeimmobilien in Beziehung zu den jeweiligen Eigenschaften dieser Gebäude gesetzt wurden. Die qualitativen und regionalen Charakteristiken wurden dabei isoliert (S. 2492). Um Unterschiede in der Lage angemessen zu berücksichtigen, wurde jedes zertifizierte Gebäude im Datensatz denjenigen Controlling-Immobilien zugeordnet, welche sich innerhalb eines Radius von 0.25 Meilen befanden. Eichholtz et al. (2010, S. 2498) ist es mit dieser Methodik gelungen, eine statistisch signifikante Mietprämie von 5.2 Prozent bei LEED zertifizierten Gebäuden zu identifizieren. Bei den Objekten mit Energy Star Zertifizierung hat sich eine Mietprämie von 3.3 Prozent ergeben. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass jüngere Gebäude eine höhere Prämie aufweisen. Als weiterer Treiber identifizieren die Autoren die Lage, da die prozentuale Mietprämie für Green Buildings in kleineren und günstigeren Gegenden wesentlich höher ausfällt (S. 2493).

Fuerst und McAllister (2011a) haben auf der Basis der Resultate von Eichholtz et al. (2010) weitere Untersuchungen durchgeführt, jedoch mit einer leicht abgeänderten Vorgehensweise zur Berücksichtigung von regionalen Unterschieden der Gebäude. Die Studie untersucht Preisunterschiede zwischen Green Buildings (LEED und Energy Star) und Controlling-Immobilien im kommerziellen Immobiliensektor (S. 46). Die Preiseffekte werden sowohl für Mieten, als auch für Transaktionspreise analysiert. Im Gegensatz zur Studie von Eichholtz et al. (2010) verwenden Fuerst und McAllister tatsächlich bestehende Teilmärkte um den Treatment-Immobilien die dazugehörigen Controlling-Immobilien zuzuordnen. Zur Berechnung der Prämien wird ein ähnliches hedonisches Regressionsmodell, sowie ein ähnlicher Datensatz verwendet wie bei Eichholtz et al. (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 58). Wieder werden eine Vielzahl unterschiedlicher Charakteristiken von Gebäuden in Beziehung zu den dazugehörigen Miet- und Verkaufspreisen gesetzt, um den Einfluss jeder einzelnen Eigenschaft auf den Preis zu testen. Nebst Faktoren wie Grösse, Alter, Höhe, Lage, Gebäudekategorie und Vertragsart wird das Vorhandensein eines LEED oder Energy Star Zertifikats mittels einer Dummy Variable in das Modell integriert. Dabei nimmt die Dummy Variable den Wert 1 an, wenn das jeweilige Gebäude mit einem Nachhaltigkeitszertifikat versehen ist (S. 46). Die Daten für die Untersuchung stammen von CoStar, einer nationalen Immobilien-Datenbank in den USA (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 60). Der Datensatz für die Berechnung der Mietprämien beinhaltet über 15'000 Controlling-Immobilien, 197 LEED zertifizierte Gebäude, sowie 834 Immobilien mit dem Label Energy Star. Nach Berücksichtigung sämtlicher Unterschiede in den Eigenschaften finden die Autoren ein statistisch signifikanter Mietaufschlag von 4 Prozent für Energy Star, sowie 5 Prozent für LEED-Gebäude verglichen mit Controlling-Immobilien im selben Teilmarkt (S. 63). Zudem stellen die Autoren in einer weiteren Untersuchung Transaktionsprämien in der Höhe von 25, bzw. 26 Prozent fest (S. 65). Als mögliche Erklärung für die bedeutend höheren Transaktionsprämien geben Fuerst und McAllister (2011a, S. 66)

das Zusammenwirken von höheren Mieterträgen, geringeren Betriebskosten, weniger Leerstand, Reputationsvorteilen und tieferen Risikoprämien an.

Die Studien von Eichholtz et al. (2010) und Fuerst und McAllister (2011a) untersuchen Preisprämien, welche zu einem bestimmten Zeitpunkt bestehen. Mit dieser Methodik ist es jedoch nicht möglich, Preisdynamiken über einen längeren Zeitraum hinweg zu analysieren. Diesen Aspekt haben Reichardt et al. (2012) aufgegriffen und eine Studie über die Entwicklung von Mietprämien kommerzieller Bürogebäude zwischen 2000 und 2010 veröffentlicht (S. 99). Für die empirische Untersuchung wenden Reichardt et al. (2012, S. 100) die Differenz von Differenzen (DID) Methodik und Fixed-Effects Modelle an. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, auch unbemerkte (aber relevante) Effekte zu berücksichtigen und verringert somit potentielle Fehlschätzungen des Modells aufgrund von weggelassenen Variablen.

Für die empirische Untersuchung wurde ein Zeitraum von knapp zehn Jahren gewählt, wobei für jedes einzelne Quartal Preisbeobachtungen vorhanden waren. Die Autoren nehmen an, dass die Mietprämie für Bürogebäude mit Nachhaltigkeitslabel über den Zeitraum hinweg ein Wachstum verzeichnet hat, was auf den stärkeren Fokus auf umweltbezogene Themen, höhere Ölpreise und mehr Interesse für nachhaltigen Immobilien zurückgeführt werden könnte. Die Autoren betonen jedoch, dass die schlechte Wirtschaftslage in 2007 höchst wahrscheinlich einen negativen Effekt auf die Mietprämien in den folgenden Quartalen hatte (Reichardt et al., 2012, S. 100).

Die Daten für die Untersuchung stammen ebenfalls aus der Datenbank CoStar. Der Datensatz enthält 7'140 Büroliegenschaften, wovon 1'768 mit einem Nachhaltigkeitslabel gekennzeichnet sind. Sämtliche Gebäude befinden sich in einer der zehn grössten Städte der USA (Reichardt et al., 2012, S. 106). Für die empirische Analyse sind sämtliche Mietpreise von Quartal 1 in 2000 bis Quartal 4 in 2009 zusammengetragen worden (S. 106). Die Ergebnisse des Fixed-Effects Modells zeigen, dass Gebäude mit Energy Star Zertifikat im Durchschnitt über die gesamte Periode hinweg einen Mietaufschlag von 2.5 Prozent aufweisen. Bei LEED zertifizierten Gebäuden existiert eine durchschnittliche Mietprämie von 2.9 Prozent im gleichen Zeitraum. Des Weiteren zeigen die Resultate, dass die Mietprämien für Energy Star zertifizierte Gebäude über die Zeit erheblich schwanken. Während der Mietaufschlag zwischen 2005 und 2008 von 3.3 Prozent auf 7 Prozent steigt, fällt er anschliessend wieder auf 3.9 Prozent per Ende 2009 (Reichardt et al., 2012, S. 121). Überraschenderweise zeigt sich bei Gebäuden mit LEED Zertifikat genau das Gegenteil. Hier steigt die Mietprämie von 2.9 Prozent in 2006 auf 3.9 Prozent in 2009 (S. 118). Aufgrund dieser zweideutigen Resultate empfehlen die Autoren, die Entwicklung der Mietprämien weiter zu untersuchen.

In 2013 haben Eichholtz et al. eine weitere Studie zur Dynamik der Preiseffekte von Green Buildings veröffentlicht. Hierfür wurden die Unterschiede zwischen den Mietpreisen von Treatment- und ansonsten identischen Controlling-Immobilien im kommerziellen Sektor untersucht – einmal mit Daten aus 2007 und einmal mit Informationen aus 2009 (Eichholtz et al., 2013, S. 51). Für die Untersuchung der Mietprämie in 2007 stand eine Stichprobe von 8'182 Bürogebäuden (davon 694 Green Buildings) mit Informationen zu Mietpreisen und weiteren Gebäudecharakteristiken zur Verfügung. Wiederum wurde mit einem hedonischen Regressionsmodell gearbeitet, um die verschiedenen Eigenschaften der Gebäude zu isolieren und so die Prämie zu errechnen. Für die Analyse der Mietprämie in 2009 wurden

die gleichen Immobilien als Stichprobe verwendet, jedoch mit aktualisierten Preisen und Gebäudeeigenschaften (S. 52-53). Die Resultate der beiden Untersuchungen zeigen, dass zwischen 2007 und 2009 trotz Wirtschaftskrise und Zerfall des Immobilienmarkts die Mieten für Green Buildings zwar um 3 Prozent gefallen sind, aber nach wie vor eine statistisch signifikante Mietprämie für Nachhaltigkeitsimmobilien vorhanden ist. Vor dem Hintergrund der rückgängigen Nachfrage nach Büroflächen und gleichzeitiger Erhöhung des Angebots an Green Buildings erstaunt es nicht, dass diese Mietprämie jedoch leicht zurückgegangen ist. Nach Berücksichtigung sämtlicher Qualitätsunterschiede mittels der hedonischen Methode ist ersichtlich, dass Bürogebäude mit Energy Star oder LEED Zertifizierung noch mit einem Aufschlag von 3 Prozent vermietet werden (Eichholtz et al., 2013, S. 53 & 56). Eichholtz et al. (2013) gelangen somit zu ähnlichen Ergebnissen wie Reichardt et al. (2012), da in beiden Fällen rückläufige Prämien während der Wirtschaftskrise festgestellt wurden. Eine weitere wichtige Erkenntnis aus der Studie von Eichholtz et al. (2013, S. 60) ist, dass die Mietprämien bei LEED zertifizierten Gebäuden mit steigender Gesamtpunktzahl des Labels höher ausfallen. Dies zeigt, dass Mieter von nachhaltigen Büroflächen die relative Umweltleistung des Gebäudes in die Zahlungsbereitschaft einbeziehen und nicht bloss das Vorhandensein eines Labels ausschlaggebend ist.

Obwohl in zahlreichen Studien gezeigt wird, dass nachhaltige Gebäude eine gesteigerte Energieeffizienz aufweisen, ist nicht eindeutig erwiesen ob dies auch zu niedrigeren Betriebskosten führt (Szumilo & Fuerst, 2013, S. 94). Erst wenn dieser Zusammenhang ersichtlich ist, kann untersucht werden, inwiefern tiefere Betriebskosten zur Existenz von Mietprämien beitragen. Reichardt (2013) hat hierzu eine Studie veröffentlicht, in welcher er bei der Berechnung von Mietprämien zwischen Brutto- und Nettomiete unterscheidet. In den USA gibt es zwei verschiedene Mietvertragsarten: die Bruttomiete mit Rundumservice und die Nettomiete.¹ Bei der Bruttomiete bezahlt der Mieter eine Pauschalmiete, wobei der Vermieter für sämtliche Betriebskosten verantwortlich ist. Die Nettomiete besteht aus einer Grundmiete und einem anteiligen Betrag an den Betriebskosten des Gebäudes (Reichardt, 2013, S. 417). Reichardt stellt für seine Untersuchung die Hypothese auf, dass tiefere Betriebskosten von Green Buildings lediglich bei Nettomieten zu einer Prämie führen (2013, S. 418).

Für die Untersuchung mittels der Propensity-Score Methode wurde ein Datensatz mit 4'217 Büroliegenschaften verwendet. Die Resultate der Analyse zeigen, dass LEED zertifizierte Gebäude im Durchschnitt 5.4 Prozent tiefere Betriebskosten ausweisen als vergleichbare Controlling-Immobilien. Dem gegenüber stehen unerwartet höhere Betriebskosten im Umfang von 3.9 Prozent bei Energy Star Gebäuden. Hieraus schliesst Reichardt, dass tiefere Energiekosten nicht zwingend zu geringeren Betriebskosten führen (2013, S. 426). Anhand der hedonischen Regressionsanalyse zur Identifikation von Mietprämien ist ersichtlich, dass LEED zertifizierte Gebäude mit Bruttomietverträgen keine signifikante Mietprämie aufweisen, wohingegen solche mit einer Nettomiete eine Prämie von 8.6 Prozent besitzen, was den Erwartungen des Autors entspricht. Bei Immobilien mit Energy Star Label findet Reichardt keine Unterschiede in den Prämien zwischen Brutto- und Nettomiete; die Prämie liegt hier bei 3.1 Prozent. Auch dieses Resultat ist nicht besonders überraschend, da die Betriebskosten bei Green Buildings höher sind als bei Controlling-Immobilien (S. 427). Um herauszufinden, ob die

¹ «Full Service Gross Lease» als Begriff für die Bruttomiete und «Triple-Net Lease» für die Nettomiete.

Betriebskosten von nachhaltigen Bürogebäuden ein Treiber der Mietprämie darstellen, hat Reichardt (2013, S. 429) eine weitere Regression mit den gesamten Mietkosten als abhängige Variable durchgeführt. Mit dieser Methodik reduziert sich die Mietprämie bei LEED zertifizierten Gebäuden von 8.6 Prozent auf 4.8 Prozent, was ein Indiz dafür ist, dass Einsparungen in den Betriebskosten bei Nettomietverträgen eine der Hauptquellen der Prämie darstellt. Reichardt betont, dass die Betriebskosten für ca. die Hälfte des Aufschlags auf die Nettomiete verantwortlich sind. Bei Energy Star gekennzeichneten Gebäuden verändert sich die Mietprämie durch die erweiterte Methodik nicht. Hier ist die Mietprämie ausschliesslich aufgrund eines immateriellen Nutzens vorhanden (S. 429).

3.2 Forschungsergebnisse im Immobilienmarkt Grossbritannien

3.2.1 Markt für Green Buildings

Die Metropole London stellt Grossbritannien's grösster Immobilienmarkt dar. Bereits seit einigen Jahren gelten die verbesserte Energieeffizienz und weitere Nachhaltigkeitsmerkmale als grundlegende Eigenschaften von neuen und renovierten Gebäuden in London. Die Konzentration auf Nachhaltigkeit kann teilweise durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen bezüglich Kohlenstoffreduzierung und Energieeffizienz im Bauwesen erklärt werden, welche in den Rechtsvorschriften der EU verankert sind. Immobilien bilden zudem einen wichtigen Eckpfeiler in der Richtlinie *Energy Performance of Buildings*² der Europäischen Union. Um die von der EU vorgegebenen Anforderungen zu erfüllen, hat Grossbritannien mehrere Vorschriften bezüglich der Energieeffizienz von Gebäuden durchgesetzt. Es wurde eine obligatorische Angabe von Energieperformance-Zertifikaten eingeführt, sowie eine Initiative für kohlenstofffreie Gebäude lanciert (Chegut, Eichholtz & Kok, 2014, S. 23).

Parallel zu den regulatorischen Vorschriften im Gebäudebereich existieren auch in Grossbritannien freiwillige Nachhaltigkeitszertifikate wie beispielsweise BREEAM oder LEED (vgl. Kap. 3.2.2). Die Anzahl Gebäude mit Zertifikat hat sich in den vergangenen sechs Jahren bedeutend erhöht. In 2010 waren in Grossbritannien schätzungsweise 0.4 Prozent aller Liegenschaften mit dem Label BREEAM gekennzeichnet (Salvi et al., 2010, S. 11). Mittlerweile sind bereits 10 Prozent aller kommerziellen Gebäude mit einem Nachhaltigkeitszertifikat versehen (Chegut et al., 2014, S. 23). Bei Betrachtung der Verteilung von Green Buildings fällt auf, dass in 2014 knapp ein Viertel aller BREEAM zertifizierten Büroliegenschaften in London zu finden waren (Chegut et al., 2014, S. 25). Die Internetseite *Green Book Live* zeigt, dass die Immobilien in London am 2. Juni 2016 mit einem Anteil von 27 Prozent noch immer einen Grossteil davon darstellen (Green Book Live, 2016a).

3.2.2 Gesetzliche Vorschriften und freiwillige Gebäudezertifikate

Im Januar 2003 implementierte die Europäische Union die bereits im Kapitel 3.2.1 erwähnte Richtlinie *Energy Performance of Buildings* (nachfolgend als EPBD bezeichnet) mit dem Ziel, die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zu fördern. Die Richtlinie verdeutlicht eine zulässige Methodik zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und macht Angaben zu Mindestanforderungen bezüglich der Energieeffizienz von neuen Immobilien und grösseren Gebäuden, welche einer massgeblichen

² Weitere Informationen zur Richtlinie folgen in Kapitel 3.2.2.

Renovation unterzogen werden. Zudem dient die Richtlinie dazu, Mietern und Investoren Informationen zur Energieeffizienz einer Immobilie zur Verfügung zu stellen (Watson, 2010, S. 242). Im Zusammenhang mit der EPBD veröffentlichte die EU die Gebäuderichtlinie *2002/91/EG*, welche die Offenlegung der Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes für alle Staaten der EU obligatorisch macht. Wenn ein Gebäude neu gebaut, vermietet oder verkauft wird, muss gemäss dieser Richtlinie ein *Energy Performance Certificate* (nachfolgend EPC genannt) für die Gegenpartei erstellt werden (Brounen & Kok, 2011, S. 166). Aus diesem Grund wurde auch in Grossbritannien ein nationales Zertifikat für die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes implementiert, sowohl für Wohnimmobilien als auch für kommerzielle Gebäude wie Bürogebäude, Schulen oder Gesundheitseinrichtungen (Brounen & Kok, 2011, S. 168).³ Im Gegensatz zu freiwilligen Labels wie BREEAM oder LEED liefert das EPC keine Informationen über die tatsächlich benötigte Energie, um das Gebäude zu betreiben oder zum damit zusammenhängenden Niveau des CO₂-Ausstosses. Das EPC stellt vielmehr eine intrinsische Messung der Energieeffizienz dar. Es ist eine Beurteilung der potentiellen Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes anstelle der wirklichen Energieeffizienz (Fuerst, Van De Wetering & Wyatt, 2013, S. 374). Um die Anforderungen der EU zu erfüllen, wurde in Grossbritannien eine nationale Berechnungsmethodik entwickelt, mittels welcher sich das Resultat des EPC ermitteln lässt. Die Methodik enthält vier zulässige Berechnungsmöglichkeiten, welche sich jeweils auf einen bestimmten Gebäudetyp beziehen (Watson, 2010, S. 245). In die Beurteilung des EPC fliessen Faktoren wie die Qualität der Wärmedämmung, Heizanlage oder das Raumklima ein. Das Resultat der Bewertung - der Energieindex - spiegelt den potentiellen Energieverbrauch des Gebäudes wieder. Anhand der Höhe des errechneten Energieindex wird das Gebäude in eine der Kategorien des EPC eingeordnet. Die Klassifikation reicht von A++ für besonders energieeffiziente Gebäude bis zur Kategorie G für Immobilien mit höchst ineffizientem Energieverbrauch (Brounen & Kok, 2011, S. 169). Die Erstellung eines EPC beabsichtigt, einer Gegenpartei vor Abschluss des Miet- oder Kaufvertrags Informationen zur möglichen Energieeffizienz des Gebäudes zu liefern. Dies wird allerdings in der Praxis oft vernachlässigt. Fuerst und McAllister (2011b, S. 6609) betonen, dass das Zertifikat in vielen Fällen erst erstellt wird, wenn die Vertragskonditionen bereits besprochen sind. Dies lässt vermuten, dass die Existenz eines EPC lediglich einen begrenzten Einfluss auf den Mietpreis von Immobilien ausübt.

Im Mai 2010 veröffentlichte die EU eine Neuauflage der Richtlinie *2002/91/EG*, womit den Gebäuden bedeutend strengere Anforderungen im Energiebereich auferlegt wurden. Gemäss neuer Richtlinie *2010/31/EU* müssen alle Gebäude ab Dezember 2020 dem Niedrigstenergiestandard entsprechen. EU-Staaten sind zudem dazu verpflichtet, finanzielle Anreize zu schaffen um Eigentümern den Weg zum geforderten Standard zu erleichtern (EnDK, 2014, S. 16).

Wie bereits erwähnt, existieren nebst gesetzlichen Vorschriften auch in Grossbritannien freiwillige Nachhaltigkeitszertifikate, welche durch die Labels BREEAM und LEED repräsentiert werden. Das *Building Research Establishment* hat im Jahr 1990 begonnen, die Umweltleistung von Gebäuden zu beurteilen. In 1999 wurde schliesslich das erste Bürogebäude mit dem BREEAM Label ausgezeichnet.

³ Zum Zeitpunkt der Verfassung dieser Masterarbeit war Grossbritannien noch ein Mitglied der Europäischen Union, obwohl durch die die Brexit-Abstimmung am 23. Juni 2016 der Austritt aus der EU bestimmen wurde.

Unter der Anwendung des in 2008 überarbeiteten Programms kriegen sämtliche Gebäude das BREEAM Zertifikat, welche die Mindestanforderungen in acht Kerndisziplinen einhalten. Die Kerndisziplinen betreffen unter anderem die Energieeffizienz, Wassereffizienz, Materialverbrauch oder die Gebäudebewirtschaftung (Chegut et al., 2014, S. 25). In jeder Kategorie werden Punkte vergeben. Basierend auf der Gesamtpunktzahl erhält ein Gebäude das BREEAM Zertifikat *Pass, Good, Very Good, Excellent* oder *Outstanding* (BREEAM, 2016a, 3. Abschnitt). Nebst BREEAM ist auch das Label LEED im englischen Immobilienmarkt vertreten (vgl. Kap. 3.1.2).

3.2.3 Identifizierte Mietprämien

Aufgrund der langsamen Verbreitung von Green Buildings in Europa und der Vielzahl an unterschiedlichen Labels ist die Anzahl Studien zur Zahlungsbereitschaft von Mietern für Nachhaltigkeitsaspekte bei Gebäuden begrenzt (Kok & Jennen, 2012, S. 489).

Fuerst und McAllister (2011b) haben die ökonomischen Auswirkungen von *Energy Performance Certificates* auf die Miet- und Verkaufspreise, sowie Renditen von kommerziellen Gebäuden in Grossbritannien untersucht (S. 6608). Dabei stand die Frage im Zentrum, ob das EPC einen messbaren Einfluss auf den Miet- und Verkaufspreis eines Gebäudes ausübt, wenn Immobilien aus der gleichen Region und mit identischen Eigenschaften verglichen werden (S. 6611). Zur Beantwortung dieser Frage wurden hedonische Regressionsmodelle verwendet, um den Effekt jeder einzelnen Eigenschaft auf den Preis und die Rendite der Immobilie zu identifizieren. Für das Testen des Einflusses eines EPC auf die abhängigen Variablen wurden Dummy Variablen eingesetzt, welche angeben ob das Gebäude ein Zertifikat der Kategorie A, B, C, D, E, F oder G besitzt (S. 6611). Bei der empirischen Analyse sind Informationen zu 708 kommerziellen Liegenschaften verwendet worden (S. 6610). Das Modell betreffend Mietpreisen weist ein Erklärungsgehalt von 74 Prozent aus. Es sind jedoch keine signifikanten Einflüsse auf die Mietpreise feststellbar, welche sich auf Unterschiede in der EPC-Kategorie beziehen. Das Regressionsmodell zu Transaktionspreisen zeigt ein ähnliches Bild. Wenn sämtliche Eigenschaften konstant gehalten werden, ist bei den einzelnen EPC-Ratings kein unterschiedlicher Einfluss auf den Verkaufspreis zu erkennen (Fuerst & McAllister, 2011b, S. 6612). Basierend auf diesen Resultaten folgern Fuerst und McAllister (2011b, S. 6614), dass Energieeffizienz-Zertifikate keinen messbaren Einfluss auf die Miet- und Verkaufspreise von Gebäuden in Grossbritannien ausüben. Dies wäre höchst wahrscheinlich anders, wenn solche Zertifikate die tatsächliche Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes angeben und jeweils vor Abschluss eines Miet- oder Kaufvertrags bestünden. So würden die Zertifikate von Mietern und Käufern als Faktor in die Bestimmung der Preisbereitschaft einbezogen werden. Da die Untersuchung von Fuerst und McAllister auf geschätzten Miet- und Verkaufspreisen anstelle von effektiv bestehenden Vertragsdaten basiert und der Datensatz mit 708 Gebäuden eher klein ausfällt, empfehlen die Autoren weitere Forschungsarbeit im vorliegenden Gebiet (2011b, S. 6614).

Aufgrund der insignifikanten Ergebnisse in der Studie von Fuerst und McAllister (2011b) haben Fuerst, Van De Wetering und Wyatt (2013) eine weitere Analyse durchgeführt um zu testen, ob Gebäude mit einem besseren EPC-Rating (A-C) höhere Mietpreise besitzen als solche mit schlechteren Ratings (D-

G). Im Gegensatz zur vorangegangenen Studie verwenden Fuerst et al. (2013, S. 374) effektive Vertragsmieten. Da das EPC lediglich die intrinsische Gesamtenergieeffizienz misst und kein Abbild des tatsächlichen Energieverbrauchs darstellt, gehen die Autoren davon aus, dass bessere EPC-Ratings nicht zu tieferen Nebenkosten führen und deshalb Unterschiede in der EPC-Kategorie keinen Einfluss auf die Mietprämie ausüben (S. 376). Die Daten für die Untersuchung wurden von CoStar aus Grossbritannien zur Verfügung gestellt. Verglichen mit der Datenbasis in den USA sind auch in der vorliegenden Studie verhältnismässig wenig Informationen zu Mietpreisen und Eigenschaften von Gebäuden in die Analyse einbezogen worden. Lediglich 817 Mietverträge für Bürogebäude über eine Periode von drei Jahren (2008-2010) wurden verwendet (S. 376 & 379). Die Methodik stellt sich grundsätzlich gleich dar wie jene in den bereits beschriebenen Studien. Um den Einfluss des EPC-Ratings auf die Mietpreise zu untersuchen wird das klassische hedonische Modell angewendet. Dabei repräsentieren die Vertragsmieten die abhängige Variable und die einzelnen Charakteristiken der Immobilien die unabhängigen Variablen (S. 377). Für die Identifikation der EPC-Ratings haben die Autoren separate Dummy Variablen eingesetzt. Hierfür werden die Kategorien A, B und C; die Kategorie D; sowie die Kategorien E, F und G in jeweils einer Dummy Variable zusammengefasst (S. 378). Das Regressionsmodell erklärt 63 Prozent der Schwankungen in den Mietpreisen und zeigt eine Mietprämie von 12 Prozent für Gebäude in der energieeffizientesten Gruppe (Kategorien A-C). Die Autoren geben an, dass insbesondere neue Büroliegenschaften in Verbindung mit einem ausserordentlich effizienten Energieverbrauch für diese hohe Prämie verantwortlich sind. Die EPC-Kategorie D besitzt keine Mietprämie. Erstaunlicherweise lässt sich jedoch in der schlechtesten Kategorie (E-G) ebenfalls eine positive Mietprämie von 8.9 Prozent feststellen. Die Autoren schlagen deshalb vor, diese widersprüchlichen Ergebnisse mit Hilfe eines umfangreicheren Datensatzes erneut zu testen (S. 380).

Chegut et al. (2014) haben sich in einer weiteren Studie zum Immobilienmarkt Grossbritannien mit den finanziellen Auswirkungen des freiwilligen Nachhaltigkeitslabels BREEAM auf effektiv bestehende Miet- und Verkaufspreise zwischen 2000 und 2009 beschäftigt. Der Fokus der Studie liegt hierbei auf Büroimmobilien in London (S. 24). Für die empirische Untersuchung verwenden die Autoren ebenfalls ein hedonisches Regressionsmodell (S. 31). Die Daten bezüglich BREEAM zertifizierten Liegenschaften in London stammen aus der Datenbank der Organisation *Building Research Establishment*, welche die Zertifizierungen auch verleiht. Diese Green Buildings wurden anschliessend mit einem Datensatz, der Informationen zu Mietverträgen von 1999 bis 2009 enthält, zusammengeführt. Diese Vorgehensweise führte zu einem endgültigen Datensatz von 1'149 Miettransaktionen, wobei 64 Verträge Bürogebäude mit BREEAM Label betreffen. Die Daten beinhalten schliesslich Angaben zu Umweltmerkmalen wie beispielweise die BREEAM Zertifizierung, mehrere qualitative Faktoren, Adressen, Distanzen zu öffentlichen Verkehrsmitteln und Vertragskonditionen (Chegut et al., 2014, S. 27-28). Als primäre Erwartungen an die Untersuchung geben die Autoren an, dass jüngere, grössere und renovierte Bürogebäude höhere Mietpreise hervorbringen würden, sowie dass BREEAM zertifizierte Immobilien höhere Vertragsmieten bewirken als Controlling-Immobilien (Chegut et al., 2014, S. 28-29). Bei Betrachtung des Datensatzes wird ersichtlich, dass Gebäude mit BREEAM Label im Durchschnitt höhere Vertragsmieten pro Quadratmeter besitzen und mehr Quadratmeter ausweisen. Zudem ist die

durchschnittliche Dauer der Mietverträge in BREEAM zertifizierten Bürogebäuden um drei Jahre länger als bei Controlling-Immobilien (S. 29).

Bei der empirischen Untersuchung wenden Chegut et al. (2014, S. 31) die Propensity-Score Methodik an, um BREEAM zertifizierten Gebäuden vergleichbare Controlling-Immobilien zuzuordnen. Das Regressionsmodell der Autoren erklärt zirka 60 Prozent der Schwankungen in den Mietpreisen. Der Koeffizient für die Gebäudegrösse ist positiv und signifikant, was den Erwartungen der Autoren entspricht. Die Annahme bezüglich des Alters kann ebenso bestätigt werden. Die Mietpreise für Gebäuden, die weniger als zehn Jahre alt sind, fallen um 27 Prozent höher aus als diejenigen von Gebäuden, die älter sind als 40 Jahre (Chegut et al., 2014, S. 32). Die Hauptidee der Studie ist jedoch, dass die Dummy Variable für BREEAM zertifizierte Gebäude auch positiv und signifikant ist. Durch Isolation aller übrigen Eigenschaften zeigt die Regression, dass Mieter von Bürogebäuden in London durchschnittlich bereit sind, einen Aufpreis von 19.7 Prozent für Gebäude mit BREEAM Label in derselben Umgebung zu bezahlen (S. 33). Die Autoren stellen ebenfalls eine statistisch signifikante Transaktionsprämie von 14.7 Prozent fest (S. 37).

Obwohl auch in Grossbritannien positive Mietprämien für Green Buildings identifiziert worden sind, ist wenig bekannt über deren zusätzliche Investitionskosten. Deshalb herrscht in Grossbritannien eine hohe Unsicherheit bezüglich der Rentabilität von Investments in Green Buildings. Weitere Forschungsarbeit ist nötig, um die Verbreitung von Green Buildings voranzutreiben (Chegut et al., 2014, S. 39).

3.3 Forschungsergebnisse im niederländischen Immobilienmarkt

3.3.1 Markt für Green Buildings

Die niederländische Regierung hat bereits im Jahr 1965 Mindestanforderungen an die Wärmeeffizienz von neu erbauten Wohnimmobilien eingeführt. Die Vorschrift beinhaltet die maximale Höhe des Wärmeverlusts pro Quadratmeter in Wänden, Fenstern, Böden und Dächern. Während der Ölkrise in 1973 hat sich der Fokus auf die Energieeffizienz von Gebäuden in den Niederlanden weiter verstärkt, was sich unter anderem durch striktere Baunormen äusserte (Aydin, Brounen & Kok, 2015, S. 10). Zudem ist die Niederlande als Mitgliedstaat der EU ebenfalls seit 2009 dazu verpflichtet, *Energy Performance Certificates* (EPC) für sämtliche Gebäude zu erstellen (vgl. 3.2.2). Trotz Fokus auf Nachhaltigkeitsimmobilien hat sich die Verbreitung von Green Buildings in den Niederlanden über die Jahre hinweg eher schleppend entwickelt. Die Aufrüstung eines Gebäudes zur Verbesserung der Energieeffizienz ist typischerweise mit einer bedeutenden finanziellen Investition verbunden. Zudem besteht auch in den Niederlanden eine grosse Unentschlossenheit bezüglich der Rendite von Investitionen in Green Buildings (Aydin et al., 2015, S. 1).

Die *Agentschap NL*, eine Agentur des niederländischen Wirtschaftsministeriums, registriert sämtliche EPC von kommerziellen Gebäuden in den Niederlanden. Die Datenbank der Agentur enthält Informationen zur Energieleistung dieser Immobilien, sowie Adressen und verschiedene Gebäudeeigenschaften. Im Dezember 2011 waren etwas mehr als 10'000 kommerzielle Gebäude mit einem EPC versehen, wobei Büroliegenschaften 68 Prozent repräsentierten (Kok & Jennen, 2012, S. 491).

Zusätzlich zum EPC gibt es auch in den Niederlanden Gebäude, welche durch die Organisation *Building Research Establishment* mit dem Zertifikat BREEAM gekennzeichnet werden. Am 2. Juni 2016 zeigt *Green Book Live* 756 Immobilien mit BREEAM Zertifikat in den Niederlanden (Green Book Live, 2016b).

3.3.2 Gesetzliche Vorschriften und freiwillige Gebäudezertifikate

Um die Anforderungen der Richtlinie 2002/91/EG der EU (vgl. Kap. 3.2.2) zu erfüllen, wurde das *Energy Performance Certificate* für Wohngebäude in den Niederlanden bereits in 2008 eingeführt (Brounen & Kok, 2011, S. 169). Die Zertifikate werden durch Branchenexperten ausgestellt, welche die Gebäude vor Ort in Bezug auf Grösse, Struktur, Isolation oder Heizanlage inspizieren. Die Untersuchung dieser Faktoren führt zu einer Einschätzung der potentiellen Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes, welche sich wie in Grossbritannien in einer entsprechenden Zertifikatskategorie von A bis G äussert (Aydin et al., 2015, S. 5). Ein EPC wird nicht nur für ganze Gebäude, sondern auch manchmal für einzelne Teile einer Immobilie erstellt. Die Voraussetzung hierfür ist, dass diese Teilbereiche separat verkauft oder vermietet werden können (Fuerst et al., 2013, S. 374). Die Ausstellung eines EPC ist grundsätzlich für alle Wohngebäude obligatorisch, es sei denn die Immobilie ist nach 1999 gebaut worden oder gilt als Denkmal. Zudem kann die Erstellung eines EPC durch eine Verzichtserklärung seitens des Käufers oder Mieters unterlassen werden (Aydin et al., 2015, S. 5).

Nebst dem gesetzlich vorgeschriebenen EPC ist in den Niederlanden das englische Label BREEAM das meist genutzte Zertifikat, um Gebäuden Nachhaltigkeitsaspekte nachzuweisen. BREEAM Zertifikate werden in den Niederlanden durch die Organisation *Dutch Green Building Council* verliehen, wobei ein Lizenzvertrag mit der englischen BRE Global Ltd. besteht (BREEAM, 2016b, 4. Abschnitt). Die Organisation agiert als sogenannter *National Scheme Operator* in den Niederlanden und verfügt über die Erlaubnis, das internationale Programm BREEAM auf eine Art und Weise zu verändern, dass es im niederländischen Immobilienmarkt verwendet werden kann. Dabei werden unter anderem irrelevante Beurteilungskriterien entfernt oder zusätzliche Zertifizierungsstufen eingeführt, welche den Rahmenbedingungen des Marktes entsprechen (BREEAM, 2016b, 2. & 3. Abschnitt).

3.3.3 Identifizierte Mietprämien

Auch in den Niederlanden wurden die finanziellen Auswirkungen von verbesserter Energieeffizienz und weiteren Nachhaltigkeitsmerkmalen auf den Preis eines Gebäudes thematisiert. Kok und Jennen haben in 2012 eine erste empirische Studie veröffentlicht, in welcher die Autoren die Wirkung der Energieeffizienz und Erreichbarkeit von niederländischen Gewerbeimmobilien auf deren Mietpreis untersuchten. Die Erreichbarkeit eines Gebäudes als Faktor der Nachhaltigkeit wird hierbei unter anderem anhand der Distanz zum nächsten Autobahnzugang und dem nächsten Bahnhof beurteilt (Kok & Jennen, 2012, S. 492). Während es früher in den Niederlanden üblich war, die Energiekosten auf der Basis des Totalverbrauchs aller Mieter in einem Gebäude zu verteilen, ist es heute mit verbesserten Technologien und neuen Alternativen zur individuellen Messung des Energieverbrauchs möglich, dass einzelne Mieter ihre Nebenkosten gezielt verringern können mittels energiesparendem Verhalten (S. 491). Aus diesem Grund könnte eine Verbesserung der Energieeffizienz bei Mietern zu einer zusätzlichen Zahlungsbereitschaft führen, wenn dafür die Nebenkosten geringer ausfallen.

Für die empirische Untersuchung wurden Daten der drei grössten Immobilienagenturen in den Niederlanden zusammengetragen: CBRE, DTZ Zadelhoff und Jones Lang LaSalle. Der Mietpreis pro Quadratmeter, die Grösse des Vertragsobjekts, die Vertragsart, das Transaktionsdatum, sowie weitere gebäudespezifische Eigenschaften wurden zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden anschliessend mit Informationen zu *Energy Performance Certificates* abgeglichen, welche aus der Datenbank des niederländischen Wirtschaftsministeriums stammen. Dieses Vorgehen führte zum finalen Datensatz mit 1'072 Miettransaktionen von 2005 bis 2010 (S. 492). Die deskriptive Statistik zeigt, dass Bürogebäude mit einem EPC der Kategorie D oder schlechter einen durchschnittlichen Mietpreis von 152 Euro pro Quadratmeter und Jahr aufweisen. Im Gegensatz dazu besitzen Gebäude mit einem Zertifikat der Kategorie C oder besser eine Durchschnittsmiete von 166 Euro. Da jedoch grosse Qualitätsunterschiede zwischen den einzelnen Gebäuden bestehen, können diese Preise nicht direkt miteinander verglichen werden. Zudem erwähnen die Autoren, dass die Erreichbarkeit von Autobahnen und Bahnhöfen einen spürbaren Einfluss auf die Mietpreise ausübt, da die Gehdistanz und der jeweils erreichte Mietpreis positiv korreliert sind (Kok & Jennen, 2012, S. 493).

Auch Kok und Jennen (2012, S. 493) verwenden für die empirische Analyse ein hedonisches Regressionsmodell, um Unterschiede in der Lage und Qualität angemessen zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die Distanz zum nächsten Bahnhof eine wesentliche Rolle in der Zahlungsbereitschaft für ein Gebäude einnimmt. Immobilien, welche näher an öffentlichen Verkehrsmitteln liegen, verfügen über höhere Mietpreise. Bei einem Kilometer zusätzlicher Distanz zum nächsten Bahnhof nimmt der Mietpreis einer Gewerbeimmobilie um 13 Prozent ab. Zudem wirkt sich die Möglichkeit, Restaurants oder Einkaufsläden vom Büro aus zu Fuss zu erreichen, positiv auf den Mietpreis aus. In Bezug auf die Energieeffizienz lässt sich feststellen, dass Büroliegenschaften, welche ein Energiezertifikat der Kategorie D und schlechter besitzen, ein Mietabschlag von 6 Prozent gegenüber vergleichbaren Gebäuden mit höherer Energieeffizienz (Kategorien A-C) ausweisen. Dies zeigt, dass ein EPC bei niederländischen Büroimmobilien auch nach Berücksichtigung von Qualitätsunterschieden eine erkennbare Auswirkung auf den Mietpreis hat (Kok & Jennen, 2012, S. 494). Die Studie von Kok und Jennen liefert somit den ersten empirischen Nachweis zur finanziellen Wirksamkeit von *Energy Performance Certificates* im niederländischen kommerziellen Immobilienmarkt (S. 496).

Ergebnisse zu Preisprämien im Wohnsektor sind hauptsächlich in den Studien von Brounen und Kok (2011) und Aydin et al. (2015) zu finden. Allerdings beziehen sich beide empirischen Untersuchungen auf Transaktionsprämien von Einfamilienhäusern und Wohnungen. Da in der vorliegenden Arbeit jedoch die Mietprämie von nachhaltigen Gebäuden im Fokus steht, wird an dieser Stelle lediglich kurz auf die Resultate der jeweiligen Studien eingegangen. Brounen und Kok (2011, S. 166) haben die Auswirkungen von EPC auf die Häuserpreise von Wohnimmobilien in den Niederlanden untersucht. Die Daten für die Analyse wurden von der *Dutch Association of Realtors* zur Verfügung gestellt und beinhalten Informationen zu Transaktionspreisen, Art der Transaktion, Adresse und verschiedene Gebäudecharakteristiken. Insgesamt sind über 32'000 Wohnhäuser in die Untersuchung integriert worden (S. 169). Die Autoren stellen eine positive Korrelation zwischen der Energieeffizienz und dem Transaktionspreis der Immobilie fest (S. 170). Unter Berücksichtigung der Qualitätsunterschiede

mittels hedonischer Regression lässt sich zudem eine positive Transaktionsprämie von 3.6 Prozent für Gebäude mit einem EPC feststellen. Eine weitere Erkenntnis der Untersuchung ist, dass diese Transaktionsprämie bei Häusern mit besserer EPC-Kategorie (A, B und C) höher ausfällt. Die Autoren betonen, dass diese Unterschiede teilweise auf Einsparungen im Energieverbrauch zurückgeführt werden können (Brounen & Kok, 2011, S. 167). Allerdings kann aufgrund der Resultate keine eindeutige Aussage gemacht werden, welcher Teil der Transaktionsprämie durch Energieeinsparungen erklärt wird und wie hoch der Anteil der Prämie ist, welcher auf immateriellen Vorteilen für die Eigentümer basiert (S. 177).

Aydin et al. (2015) haben eine empirische Untersuchung durchgeführt, um herauszufinden inwiefern die Energieeffizienz und Einsparungen diesbezüglich einen Einfluss auf die Preise von Wohnimmobilien haben. Der Datensatz enthält 30'036 Einfamilienhäuser, welche zwischen 2008 und 2011 mit einem *Energy Performance Certificate* versehen wurden. Die Informationen zu den Transaktionspreisen und Eigenschaften der Gebäude wurden ebenfalls in ein hedonisches Regressionsmodell integriert (S. 6). Die Ergebnisse der Untersuchung verdeutlichen, dass der Marktwert einer Wohnimmobilie bei einer 50-prozentigen Verbesserung der Energieeffizienz durchschnittlich um 11 Prozent steigt (S. 13). Zudem finden die Autoren heraus, dass diese Prämie höher ausfällt als die zusätzlichen Kosten, die anfallen um den Energieverbrauch des Gebäudes um 50 Prozent zu verringern (Aydin et al., 2015, S. 13). Obwohl Aydin et al. (2015) eine Preissteigerung aufgrund der Verbesserung der Energieeffizienz feststellen, finden die Autoren in einer weiteren Analyse heraus, dass sich der Kapitalisierungszinssatz für die Bewertung von Immobilien mit EPC im Vergleich zu solchen ohne Zertifikat nicht erhöht. Dies deutet darauf hin, dass lediglich das Vorhandensein eines *Energy Performance Certificate* keine Auswirkungen auf die Einschätzung der Energieeffizienz eines Gebäudes durch niederländische Hauseigentümer hat. Die Energieeffizienz wird nicht zwingend verbessert, wenn ein EPC erstellt wird (Aydin et al., 2015, S. 16 & 20). Ausschlaggebend für die Transaktionsprämie ist also die effektiv vorhandene Energieeffizienz einer Immobilie unabhängig davon, ob ein EPC vorhanden ist oder nicht (S. 20). Im Vergleich zu Brounen und Kok (2011) finden Aydin et al. (2015) keine zusätzliche Zahlungsbereitschaft von Eigentümern für Wohngebäude, welche mit einem EPC versehen sind (S. 4).

3.4 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

Die meisten Ergebnisse der dargelegten Studien zeigen, dass Nachhaltigkeitslabels bei Immobilien unter Berücksichtigung von gebäude- und lagespezifischen Eigenschaften eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft bei Mietern auslösen. Sämtliche Studien zum Immobilienmarkt USA beziehen sich auf den kommerziellen Sektor. Hierbei wird sowohl für Energy Star, als auch für LEED zertifizierte Gebäude eine positive Mietprämie identifiziert. Hervorzuheben ist, dass die Prämien für LEED zertifizierte Gebäude in allen Untersuchungen höher ausfallen als bei Gebäuden mit Energy Star Zertifikat. Dies könnte unter anderem an den von Reichardt (2013) festgestellten höheren Betriebskosten von Energy Star Gebäuden verglichen mit Controlling-Immobilien liegen. Demnach würden sich die Prämien für Energy Star Gebäude vorwiegend auf immaterielle Vorteile beziehen. In Grossbritannien und den Niederlanden sind die einzelnen Resultate der verschiedenen Studien teilweise widersprüchlich. Während Fuerst und McAllister (2011b) keine Auswirkungen des EPC auf Miet- und Verkaufspreise feststellen,

geben Fuerst, Van De Wetering und Wyatt (2013) an, dass kommerzielle Gebäude mit besseren EPC-Kategorien einen höheren Mietpreis bewirken. Jedoch sind auch diese Resultate mit Vorbehalt zu betrachten, denn die Autoren stellen ebenso eine positive Mietprämie für die schlechteste EPC-Kategorie fest, was sich nicht mit den Erwartungen deckt. Auch in den Niederlanden sind die Resultate nicht eindeutig. Kok und Jennen (2012) zeigen, dass die EPC bei kommerziellen Gebäuden keinen Einfluss auf deren Mietpreise ausüben. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Aydin et al. (2015), welche betonen, dass nicht das Zertifikat, sondern vielmehr die tatsächliche Energieeffizienz eines Gebäudes der Grund für die zusätzliche Zahlungsbereitschaft von Mietern für Wohnimmobilien darstellt. Dem gegenüber stehen die Resultate von Brounen und Kok (2011), welche zeigen, dass für Wohnimmobilien mit EPC ein Aufschlag von 3.6 Prozent bezahlt wird.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Nachhaltigkeitsaspekte sowohl bei kommerziellen Immobilien wie auch bei Wohngebäuden einen Mehrwert schaffen. Die erhöhte Zahlungsbereitschaft in der Nettomiete eines Gebäudes hängt stark mit der vorhandenen Energieeffizienz und den damit verbundenen potentiellen Einsparungen in den Nebenkosten zusammen. Die Ergebnisse der einzelnen Studien zeigen jedoch auch, dass diese Energieeinsparungen nicht der einzige Grund für die Existenz einer Mietprämie sind. Weitere immaterielle Faktoren spielen eine Rolle.

Dieser Literature Review ist nicht abschliessend. Es bestehen zweifellos weitere Studien, welche die Zahlungsbereitschaft für Nachhaltigkeitsmerkmale von Immobilien untersuchen, beispielsweise im Bereich der Transaktionsprämien. Aufgrund des beschränkten Umfangs und der vorliegenden Fragestellung dieser Arbeit wird an dieser Stelle auf die Darstellung weiterer Studien verzichtet.

Die beschriebenen Studien wurden in die Arbeit integriert, da die vorliegende Fragestellung und die damit zusammenhängende empirische Untersuchung ähnlich aufgebaut ist wie die Inhalte dieser Studien. Grundsätzlich geht es in sämtlichen Beiträgen darum, die Auswirkungen von Nachhaltigkeitszertifikaten auf die Mietpreise von Gewerbe- und Wohnimmobilien zu untersuchen, sowie Gründe für die Existenz einer Prämie zu identifizieren. Um die Untersuchung von Mietprämien im Schweizer Markt durchzuführen, ist es wichtig, die Methodik und Ergebnisse dieser Studien zu kennen. Wie in den meisten Beiträgen wird die Fragestellung auch in der vorliegenden Arbeit mit Hilfe der hedonischen Regressionsmethode beantwortet. Nach eingehender Beurteilung der verschiedenen Methodiken und Regressionsfunktionen ist klar, dass sich das empirische Modell von Fuerst und McAllister (2011a) am besten als methodische Vorlage für diese Arbeit eignet. Sowohl in der Studie von Fuerst und McAllister, als auch in der vorliegenden Untersuchung steht die finanzielle Auswirkung von Gebäuden mit freiwilligem Nachhaltigkeitszertifikat im Fokus. Die Studien zum englischen und niederländischen Immobilienmarkt beinhalten grösstenteils Gebäude mit obligatorischem *Energy Performance Certificate*, wobei zur Identifikation von Mietaufschlägen nicht zwischen Treatment- und Controlling-Immobilien unterschieden wird, sondern zwischen verschiedenen EPC-Kategorien. Zudem werden in der Studie von Fuerst und McAllister (2011a) zertifizierte Immobilien mit Gebäuden ohne Zertifikat im gleichen Teilmarkt verglichen. Da auch in der Schweiz grosse regionale Unterschiede bestehen, werden die lokalen Gegebenheiten durch Aufteilung der Gebäude in 25 verschiedene Teilmärkte berücksichtigt. Weitere Ausführungen zur verwendeten Methodik sind in Kapitel 6.1 zu finden.

4 Immobilienmarkt Schweiz

Das vorliegende Kapitel thematisiert die Eigenschaften des Schweizer Immobilienmarkts. Es werden regulatorische Entwicklungen, die Verbreitung von Schweizer Nachhaltigkeitslabels, sowie preisbeeinflussende Eigenschaften von Schweizer Immobilien erläutert. Insbesondere Letzteres stellt die Grundlage für die Hypothesenbildung und die anschliessende empirische Untersuchung dar, da hierbei Informationen zusammengetragen werden, aus denen sich ein möglicher Einfluss der jeweiligen Eigenschaft auf den Gebäudepreis oder die Mietprämie ableiten lässt.

4.1 Entwicklung des Markts für Nachhaltigkeitsimmobilien

4.1.1 Staatliche Rahmenbedingungen

Diverse Auswertungen der schweizerischen Energie-Stiftung SES verdeutlichen, dass der Energieverbrauch von Gebäuden bis 2050 halbiert werden könnte (SES, 2016, 1. & 3. Abschnitt). Dies kann jedoch nur erreicht werden, wenn geeignete Rahmenbedingungen vorliegen. Für die Ausarbeitung von gesetzlichen Vorschriften im Gebäudebereich sind gemäss Artikel 89 Absatz 4 der Bundesverfassung primär die Kantone zuständig (EnDK, 2008, S. 13).

Die Neuauflage der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) in 2008 kennzeichnet einen wichtigen Schritt in der Entwicklung von regulatorischen Rahmenbedingungen für nachhaltige Gebäude. Die Regelung formuliert strengere Anforderungen an den Energieverbrauch von Häusern als bisher. Gemäss Vorschrift dürfen beispielsweise Neubauten jährlich einen maximalen Energieverbrauch von 4,8 Liter Heizöläquivalent pro Quadratmeter Energiebezugsfläche aufweisen, wobei für umfassend sanierte Immobilien ein maximaler Energieverbrauch von 9 Litern vorgeschrieben ist. Eines der Ziele der MuKE ist es, dass sich die Anforderungen bezüglich Energieverbrauch denjenigen des Minergie Labels annähern (EnDK, 2008, S. 13 & 15). Wüest und Partner (2010, S. 62) betonen, dass Neubauten mit dieser Verschärfung der Mustervorschriften bereits einen hohen Standard an Nachhaltigkeit erfüllen, vor allem im Energiebereich.

Nach dem Unglück im Kernkraftwerk Fukushima in 2011 formulierte der Bundesrat die Energiestrategie 2050, welche eine umfassende Veränderung des Energiesystems in der Schweiz beinhaltet. Auch die Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden ist in der Energiestrategie vorgesehen. Ein erstes Massnahmenpaket für die langfristige Sicherung der Energieversorgung wurde dem Parlament am 4. September 2013 unterbreitet (UVEK, 2016a, 2. & 3. Abschnitt). Eine der gebäudebezogenen Massnahmen innerhalb der Energiestrategie 2050 ist die Revision der MuKE 2008. Die erneuerten MuKE 2014 wurden am 9. Januar 2015 verabschiedet, wobei die Inkraftsetzung der verschärften Regelungen per 2020 geplant ist (EnDK, 2015, S. 9; HK Gebäudetechnik, 2015, 1. Abschnitt). Die MuKE 2014 stellt striktere Anforderungen an den Energieverbrauch von Gebäuden, welche im Einklang mit der europäischen Richtlinie 2010/31/EU stehen (vgl. Kap. 3.2.2). Für Neubauten gilt ab 2020 das Konzept eines *Nahezu-Null-Energiegebäudes*. Dies bedeutet, dass einer Immobilie von aussen möglichst wenig Energie zugeführt werden darf, da die Wärmeenergie entweder auf dem Grundstück oder im Gebäude selbst produziert werden soll (HK Gebäudetechnik, 2015, 3. Abschnitt). Somit legen die

MuKEn 2014 einen hohen Wert auf eine gute Wärmeisolierung mit dichter Gebäudehülle und eine effiziente Haustechnik. Ähnliche Aspekte stehen auch beim Minergie Label im Vordergrund (Minergie, 2015a, 2. Abschnitt). Mit diesen Entwicklungen treiben die Kantone die Energieeffizienz im Gebäudebereich voran. Interessant hierbei ist, dass sich der Energieverbrauch von Neubauten in der Schweiz mit den Anforderungen der MuKEn 2008 nicht wesentlich vom Verbrauch eines Gebäudes mit Minergie Zertifikat unterscheidet. Und mit den MuKEn 2014 wird sich der Energieverbrauch von Neubauten noch verbessern. Dies könnte ein Hinweis sein, dass die Energieeffizienz bei Minergie-Gebäuden kein bedeutender Treiber der potentiellen Mietprämie darstellt, da Controlling-Immobilien ähnliche Energiewerte ausweisen.

Des Weiteren sind in der Energiestrategie 2050 Massnahmen verankert, welche einen Anreiz für Investitionen in die Energieeffizienz von Bauten setzen. Beispielsweise wurde das aus dem Jahr 2010 stammende Gebäudeprogramm zur Förderung von energetischen Sanierungen verstärkt. Das Programm wurde vom Bund in Zusammenarbeit mit den Kantonen entwickelt mit dem Ziel, den Energieverbrauch von Schweizer Immobilien zu senken. Dabei werden Investitionen in Sanierungen von Gebäuden mit Baujahr vor 2008 schweizweit mit Fördergeldern unterstützt. Zusätzlich wird in den meisten Kantonen der Einsatz von erneuerbaren Energien, die Optimierung der Gebäudetechnik und die Abwärmenutzung finanziell begünstigt (Das Gebäudeprogramm, 2016b, 1. Abschnitt). Das CO₂-Gesetz mit den darin festgehaltenen Abgaben auf Brennstoffe repräsentiert die Grundlage für das Gebäudeprogramm. Grundsätzlich wird ein Drittel der eingenommenen CO₂-Abgaben dem Gebäudeprogramm zugesprochen, was aktuell ungefähr 320 bis 360 Millionen Franken pro Jahr ausmacht (Das Gebäudeprogramm, 2016a, 1. Abschnitt). Mit der Energiestrategie 2050 beabsichtigt der Bundesrat das Gebäudeprogramm zu erweitern und noch bis zum Ende des Programms in 2019 mehr finanzielle Mittel zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck hat der Bundesrat das CO₂-Gesetz revidiert, welches seit 2013 in Kraft ist. Die finanziellen Mittel für das Gebäudeprogramm sind jedoch erst seit 2014 gestiegen, da auf diesen Zeitpunkt die CO₂-Abgabe für Brennstoffe von 36 auf 60 Franken pro Tonne CO₂ angehoben wurde (BAFU, 2016, 4. & 5. Abschnitt). In 2016 wurde der Abgabesatz schliesslich auf 84 Franken pro Tonne CO₂ erhöht und die Gesamtsumme von Bund und Kantonen für die Fördergelder des Gebäudeprogramms beträgt neu ungefähr 525 Millionen Franken pro Jahr (UVEK, 2016b, 1. Abschnitt). Aufgrund des Fokus des Schweizer Staates auf Nachhaltigkeit ist zu erwarten, dass die obig beschriebenen Rahmenbedingungen Investitionen in die Energieeffizienz von Immobilien verstärken.

4.1.2 Freiwillige Minergie Zertifizierung

1998 ist durch die Gründung der Marke Minergie ein neuer Standard für Nachhaltigkeitsbauten in der Schweiz entstanden. Unter anderem versuchte Minergie, mehr Transparenz im nachhaltigen Immobilienmarkt zu schaffen und das Bewusstsein für energieeffiziente Lösungen zu verstärken (Kriesi, 2008, 3. & 4. Abschnitt). Minergie ist ein freiwilliges Nachhaltigkeitszertifikat, welches an Neubauten sowie an sanierte Altbauten verliehen werden kann. Die Marke gilt heute als Standardlabel für energieeffiziente, nachhaltige Immobilien in der Schweiz (Minergie, 2016b, 6. Abschnitt). Das Minergie Label fokussiert sich auf den Komfort der Nutzerschaft. Wenn eine Immobilie mit dem Minergie Zertifikat ausgezeichnet ist, verfügt das Gebäude über eine gute Wärmedämmung und besitzt gleichzeitig ein

systematisches Lüfterneuerungssystem mit Hilfe einer Komfortlüftung. Ausschlaggebend für die Minergie Bewertung ist schliesslich der Energieverzehr für Heiz- und Wasserwärme pro Quadratmeter beheizter Wohnfläche (Minergie, 2016b, 6. Abschnitt). Es wird zwischen drei verschiedenen Zertifizierungsstufen unterschieden: *Minergie* (Niedrigenergiebauten), *Minergie-P* (Niedrigstenergiebauten) und *Minergie-A* (Plusenergiebauten). Gebäude mit Minergie Label weisen demnach nicht nur einen effizienten Energieverbrauch aus, sondern generieren zusätzlich einen automatischen Luftwechsel und bieten ein umfassendes Qualitätssystem (Minergie, 2015a, 2. Abschnitt; Salvi, Horehájová & Müri, 2008, S. 4).

Wenn man die Verbreitung der Minergie zertifizierten Gebäude in 2008 betrachtet, fällt auf, dass ein Grossteil der Nachhaltigkeitsimmobilien im Raum Zürich zu finden sind. Im September des genannten Jahres waren ca. 2'400 Gebäude im Kanton Zürich mit dem Minergie Label versehen. Dies repräsentierte zu diesem Zeitpunkt knapp 30 Prozent des gesamten Minergie-Bestands in der Schweiz. Der landesweite Anteil von Minergie-Gebäuden bei Neubauten betrug damals rund 15 Prozent. Verglichen mit dem Wert in 2004 hat sich der Anteil bereits verdreifacht (Salvi et al., 2008, S. 6; Salvi & Syz, 2010, S. 6). Mittlerweile ist der schweizweite Anteil von Minergie-Neubauten auf 25 Prozent gestiegen (Kriesi, 2016, 1. Abschnitt). Salvi und Syz (2010, S. 6) heben hervor, dass die Schweiz weltweit eine der höchsten Dichte an Green Buildings besitzt. Die Penetrationsrate von Minergie-Gebäuden ist ungefähr 280-mal höher als diejenige von LEED zertifizierten Gebäuden in den USA. Zusätzlich stellen die Autoren fest, dass die Nachhaltigkeitsimmobilien in der Schweiz sehr heterogen verteilt sind. Die meisten Minergie-Gebäude befinden sich im Norden und Nordosten der Schweiz. Auch 2010 ist eine Konzentration von Minergie-Häusern in Zürich vorzufinden. Die Westschweiz, der Jura und das Tessin verfügen über sehr wenige Minergie-Gebäude, mit Ausnahme der Stadt Genf (Salvi & Syz, 2010, S. 6). Eine Analyse der Gründe für diese heterogene Verteilung hat ergeben, dass Unterschiede im Einkommen zwischen den einzelnen Regionen einen grossen Teil der bestehenden Verteilung erklärt. In einkommensstärkeren Gegenden sei die Bauaktivität bezüglich Minergie-Häusern grösser als in den übrigen Regionen (Salvi & Syz, 2010, S. 4).

Am 21. Juni 2016 waren in der Schweiz genau 40'193 Gebäude mit einem Minergie Label gekennzeichnet. Die Internetseite des Vereins Minergie zeigt jeweils eine aktuelle Liste aller Gebäude mit Zertifikat (Minergie, 2016c). Rund 85 Prozent der Zertifikate beziehen sich auf Neubauten im Wohnbereich und 6 Prozent auf Modernisierungen im selben Bereich. Dem gegenüber stehen lediglich 7 Prozent Neubauten im kommerziellen Bereich und 2 Prozent Modernisierungen (EnDK, 2014, S. 5). Heute wie damals stehen mit fast 9'000 Bauten die meisten Minergie-Häuser im Kanton Zürich (ca. 22%). An zweiter Stelle steht der Kanton Aargau mit 5'475 Minergie zertifizierten Gebäuden, gefolgt vom Kanton Bern mit 3'417 Green Buildings (Minergie, 2016c). Da die jährlichen Neubauten in der Schweiz lediglich etwa 1.5 Prozent des Gebäudebestands ausmachen, bräuchte es viel mehr Minergie-Sanierungen um den Bestand an Minergie-Bauten bedeutend zu erhöhen (Salvi et al., 2010, S. 8).

Nach einer Analyse der Verbreitung von Minergie-Gebäuden in der Schweiz ist es spannend zu untersuchen, welche Parteien sich für eine Zertifizierung nach Minergie Standard interessieren. Zu Anfangszeiten haben vorwiegend private Bauherren ein Minergie Label beantragt. Es wurden fast

ausschliesslich Einfamilienhäuser und Eigentumswohnungen zertifiziert. Dies liegt unter anderem daran, dass auch in der Schweiz Unsicherheit bezüglich der Rentabilität einer Investition in Nachhaltigkeitsimmobilien vorherrschte. Dies hat dazu geführt, dass sich die Investitionstätigkeit von institutionellen Investoren nur schleppend entwickelt hat. Erst mit der Veröffentlichung von ersten Studien, welche den finanziellen Mehrwert von Minergie-Gebäuden verdeutlichen (siehe Kap. 4.2.1) begannen sich auch institutionelle Bauherren vermehrt für Investitionen in Minergie-Bauten zu interessieren (Wüest & Partner, 2010, S. 62). Der Anteil an institutionellen Investoren im gesamten Minergie-Gebäudemarkt betrug 2008 etwas mehr als 10 Prozent (Salvi et al., 2008, S. 6). Dieser Anteil hat sich seit diesem Zeitpunkt stetig erhöht, so dass in 2014 bereits ca. 25 Prozent aller Eigentümer von Minergie-Bauten im institutionellen Bereich zu finden sind. Die restlichen 75 Prozent stellen private Immobilieneigentümer dar. Die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren EnDK betont, dass institutionelle Investoren grundsätzlich umfassender sanieren als private Hausbesitzer. Deshalb wird erwartet, dass sich die Anzahl Minergie-Sanierungen mit steigendem Anteil an institutionellen Investoren im nachhaltigen Gebäudemarkt bedeutend erhöhen wird (EnDK, 2014, S. 10).

Abschliessend stellt sich die Frage nach der zeitlichen Entwicklung der Preise von Green Buildings im Zuge des steigenden Angebots an Minergie-Gebäuden in der Schweiz. Bedauerlicherweise existieren zum jetzigen Zeitpunkt keine empirischen Nachweise über die Preisentwicklung von nachhaltigen Immobilien hierzulande. Jedoch ist bekannt, dass sich die Mietpreise im gesamten Immobilienmarkt in den letzten 30 Jahren bis anfangs 2016 fast ausschliesslich erhöht haben (JLL, 2016, S. 2). Aus diesem Grund wird angenommen, dass sich auch die Preise für Minergie zertifizierte Immobilien erhöht haben. Die Preisentwicklung hat in 2016 eine Wendung genommen. Erstmals sind die Mieten in Zürich und rund um den Genfersee gesunken. Es wird erwartet, dass Neubauwohnungen und Büroliegenschaften tendenziell günstiger werden aufgrund der immer noch hohen Neubautätigkeit sowohl im kommerziellen Bereich, als auch im Wohnsektor (Martel, 2016, 1. Abschnitt). Aufgrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation mit tiefen (und negativen) Zinsen gelten Immobilien weiterhin als attraktive Anlagemöglichkeit trotz moderater Nachfrage nach Neuflächen durch Mieter. Dies erhöht das Leerstandsrisiko. Insbesondere in solchen Marktsituationen mit erhöhtem Leerstandsrisiko könnten Minergie-Gebäude für Investoren interessant sein, da die Vermietung aufgrund der vorhandenen Qualitätsmerkmale weniger riskant sein könnte als bei Controlling-Immobilien.

4.2 Preisbeeinflussende Eigenschaften von Immobilien

Nach einer kurzen Einführung in den Schweizer Immobilienmarkt werden in diesem Unterkapitel verschiedene Eigenschaften von Gebäuden beschrieben, welche deren Preise zu beeinflussen vermögen. Es haben sich bereits einige Autoren mit der Frage nach preisbestimmenden Eigenschaften von Gebäuden beschäftigt und je nach Autor variieren die Einflussvariablen. Der gemeinsame Nenner findet sich meist dadurch, dass umweltbezogene Eigenschaften, gebäudespezifische Merkmale und geografische Standortfaktoren in die Bewertung einfließen (vgl. Salvi et al., 2010; Fuerst & McAllister 2011a; Eichholtz et al., 2013). In der vorliegenden Arbeit wurde anhand der aufgeführten Variablen in theoretischen Beiträgen und den vorhandenen Informationen im Datensatz für die empirische Analyse ein Bündel von preisbeeinflussenden Eigenschaften ausgewählt, welche folgend erläutert werden. Es

werden relevante Informationen beschrieben, die einen Hinweis auf einen möglichen Einfluss der Eigenschaft auf den Preis von Minergie-Objekten im vorliegenden Datensatz liefern. Auf der Basis dieses Unterkapitels werden anschliessend Hypothesen für die empirische Analyse formuliert.

4.2.1 Gebäudespezifische Eigenschaften

Nachhaltigkeitszertifikat

Da es in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich darum geht, herauszufinden ob die Existenz eines Minergie Zertifikats als isolierter Faktor zu einem höheren Mietpreis des jeweiligen Gebäudes führt, werden hier die Resultate von bereits bestehenden Studien zum Schweizer Immobilienmarkt erläutert. Es gibt erst wenige Beiträge, welche die Preise von Minergie zertifizierten Immobilien untersuchen. Zudem beziehen sich die meisten empirischen Studien auf den Wohnmarkt und nur wenige Analysen liefern Nachweise auf der Basis von effektiven Vertragsdaten.

2010 veröffentlichten Salvi et al. einen empirischen Beitrag, welcher die Mietprämien von Minergie Wohngebäuden in der Schweiz thematisiert. Den Autoren stand eine Stichprobe von 13'000 Mietverträgen für neu gebaute Wohnungen zur Verfügung, welche zwischen 2002 und 2009 zur erstmaligen Vermietung ausgeschrieben worden sind. Unter diesen Mietobjekten befanden sich 1'173 Minergie Wohnungen (Salvi et al., 2010, S. 14). Die Ergebnisse der hedonischen Regressionsanalyse verdeutlichen, dass für neue Minergie Wohnungen verglichen mit identischen Wohnungen ohne Zertifikat über die gesamte Zeitperiode hinweg eine durchschnittliche Mietprämie von 6 Prozent bezahlt wird. Dies betrifft die Nettomiete (ohne Nebenkosten). Bei erneuter Durchführung der Untersuchung mit Bruttomietpreisen stellen Salvi et al. (2010, S. 15) immer noch eine Mietprämie von 4.9 Prozent fest. Die Nebenkosten können somit nicht als Hauptgrund für die existierende Prämie in der Nettomiete angesehen werden, da bei den Bruttomietpreisen lediglich eine leicht tiefere Prämie für Minergie Wohnungen besteht. Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass im Schweizer Wohnmarkt eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft von Mietern für die Marke Minergie vorherrscht.

Im kommerziellen Immobiliensektor existieren hauptsächlich Beiträge, bei welchen sich die Schlussfolgerungen auf Umfrageergebnisse beziehen. Ernst & Young beispielsweise hat in 2012 eine Umfrage durchgeführt, wobei Kreditinstitute, diverse Immobilieninvestoren, Projektentwickler, sowie Grossmieter aus der Schweiz, Österreich und Deutschland zum Thema Nachhaltigkeitsimmobilien befragt wurden. Interessant ist hier das Ergebnis, dass in der Schweiz fast 50 Prozent der befragten Parteien dazu bereit wären, für nachhaltige Immobilien eine höhere Miete zu bezahlen (Ernst & Young, 2012, S. 32-34). Im Vergleich zur qualitativen Umfrage von Ernst & Young hat Wiencke (2013) erstmals einen Beitrag veröffentlicht, welcher die Zahlungsbereitschaft von Firmen für Nachhaltigkeitsbauten im kommerziellen Markt untersucht (S. 111). Die Studie basiert auf Daten aus einer Befragung von Immobilienfirmen. Das Ziel der Umfrage war es, herauszufinden ob nachhaltige Gebäude eine Prämie aufweisen im Vergleich zu ansonsten identischen Gebäuden (S. 118). Hierfür wurden 145 Firmen aus allen 26 Kantonen der Schweiz direkt gefragt, wie viel man für ein Green Building bezahlen würde im Vergleich zu einem konventionellen Gebäude. Die Befragten wurden gebeten, eine genaue Preisprämie anzugeben (Wiencke, 2013, S. 119-120). Die Auswertung der Antworten ergab, dass Firmen

bereit sind, eine durchschnittliche Mietprämie von 3 Prozent, sowie eine Transaktionsprämie in der Höhe von 4.75 Prozent für Nachhaltigkeitsimmobilien zu bezahlen (S. 121). Jedoch muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass viele befragte Parteien unsicher waren in der Festlegung der Antworten. Da die Ergebnisse auf Einschätzungen von Immobilienfirmen beruhen und nicht auf effektiven Vertragsdaten, sind diese Resultate mit Vorbehalt zu betrachten.

Energieeffizienz

Ähnlich wie beim US-amerikanischen Label LEED lässt sich die Energieeffizienz eines Minergie-Gebäudes anhand von verschiedenen Minergie Zertifikaten unterscheiden. Beim Minergie Label gibt es drei verschiedene Kategorien für die Energieeffizienz. Das Zertifikat *Minergie* stellt die Stufe mit dem höchsten Energieverbrauch dar. Seit der Einführung im Jahr 1998 wurden bereits mehr als 35'000 Immobilien nach diesem Basis Standard zertifiziert. Die Kategorie repräsentiert demnach knapp 90 Prozent aller Minergie-Gebäude. Im Vergleich zu den gesetzlichen Vorschriften ist der Verbrauch für Heizung, Lüftung, Kühlung und Warmwasser bei Minergie zertifizierten Bauten um mindestens 10 Prozent tiefer, nämlich jährlich maximal 3.8 Liter Heizöläquivalent pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (Minergie, 2016a, 1. Abschnitt). Der Standard *Minergie-P* existiert seit 2003 und zeichnet Gebäude aus, welche einen tieferen Energieverbrauch als Immobilien mit dem *Minergie* Zertifikat besitzen. Bisher sind in der Schweiz etwas mehr als 3'000 Gebäude mit diesem Label versehen. Hier sind die Anforderungen an den Energieverbrauch mit jährlich 3 Litern Heizöläquivalent pro Quadratmeter Energiebezugsfläche als Obergrenze strikter (Minergie, 2016a, 2. Abschnitt). Das dritte Energiezertifikat *Minergie-A* existiert seit 2011. Gebäude in dieser Effizienzklasse weisen einen Energieverbrauch von nahezu Null aus. Dies wird ermöglicht, wenn der gesamte Energiebedarf des Gebäudes über den Jahresverlauf hinweg durch erneuerbare Energien gedeckt ist. Möglich ist dies mittels Sonnenenergie und Biomasse, sowie anhand von Erdwärme und Wärme der Aussenluft. Bisher sind knapp 500 Gebäude mit dem *Minergie-A* Label ausgezeichnet worden (Minergie, 2016a, 3. Abschnitt).

Es gibt nur wenige Beiträge, welche die Zahlungsbereitschaft von Mietern für verbesserte Energieeffizienz eines Gebäudes in der Schweiz untersucht haben. Der Beitrag von Banfi, Farsi, Filippini und Jakob (2008) analysiert diese Thematik für den Wohnbereich. Anhand einer telefonischen Befragung von 163 Mietern und 142 Eigentümern finden die Autoren heraus, dass finanzielle Vorteile basierend auf verbesserter Energieeffizienz und damit verbundenen Einsparungen in den Energiekosten von den Parteien wahrgenommen werden und sich positiv auf die Zahlungsbereitschaft für nachhaltige Aspekte eines Gebäudes auswirken (Banfi et al., 2008, S. 509). Die Autoren stellen zudem fest, dass eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft für vorhandene Qualitätsmerkmale wie Wärmekomfort, Luftqualität und Lärmschutz besteht. Je nach ausgewiesener Energieeffizienz identifizieren Banfi et al. sowohl für Miet- als auch für Transaktionspreise eine Prämie zwischen 1 und 3 Prozent (2008, S. 513-514).

Nebenkosten

Da zu den Nebenkosten unter anderem auch Kosten für Energie und Warmwasser zählen, können die Nebenkosten einen bedeutenden Einfluss auf die Nettomietpreise von zertifizierten Immobilien ausüben, falls eine gesteigerte Energieeffizienz zu geringeren Nebenkosten führen würde. Salvi et al.

(2009, S. 24) geben hierbei an, dass Minergie-Häuser geringere Unterhaltskosten aufweisen und somit die laufenden Betriebskosten für Eigentümer sinken. Dies kann in tiefere Nebenkosten münden. Minergie-Häuser besitzen jedoch nicht automatisch geringere Nebenkosten aufgrund von verbesserter Energieeffizienz. Die Energieeinsparungen hängen auch zu einem grossen Teil davon ab, wie sich die Benutzer der Immobilie verhalten. Die Raumtemperatur, das Lüften, sowie die Benutzungszeiten üben nebst dem Heizsystem und der Gebäudehülle einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch aus. Der vorliegende Datensatz zeigt, dass bei den Wohnimmobilien die durchschnittlichen jährlichen Nebenkosten pro Quadratmeter bei Minergie-Häusern leicht geringer sind als bei Controlling-Immobilien (33.43 CHF vs. 35.99 CHF). Überraschenderweise zeigt sich bei den kommerziellen Gebäuden ein umgekehrtes Bild. Hier sind die Nebenkosten von Minergie-Bauten mit 28.78 CHF pro Quadratmeter im Jahr deutlich höher als bei Controlling-Immobilien mit einem Durchschnitt von 20.47 CHF. Da jedoch auch Reichardt (2013, S. 426) in den USA höhere Betriebskosten für kommerzielle Energy Star zertifizierte Gebäude festgestellt hat, könnte es durchaus sein, dass Minergie zertifizierte Gebäude im kommerziellen Bereich nicht zwingend tiefere Nebenkosten bedingen. Eventuell sind in dieser Gebäudekategorie die Benutzungszeiten übermässig hoch, sowie das Lüftungsverhalten nicht angemessen. Dies lässt vermuten, dass die Nebenkosten lediglich den Nettomietpreis von Minergie-Wohnimmobilien beeinflussen, nicht jedoch die Preise von kommerziellen Minergie-Gebäuden.

Gebäudekategorie

Gemäss Bundesamt für Statistik gibt es in der Schweiz ungefähr 2.3 Millionen Gebäude, wovon ca. 1.7 Millionen Wohngebäude darstellen (BFS, 2016a, S. 9). Der Wohnbereich stellt folglich den grössten Teil der Gebäudekategorien dar. Bei der Verteilung von Minergie-Häusern sieht es ähnlich aus. Gemäss Minergie Bestandsliste sind 93 Prozent der Minergie-Häuser Wohngebäude. Die übrigen Bauten werden den Bereichen Gewerbe und Retail zugeordnet (Minergie, 2016c). Die kommerziellen Gebäude können verschiedene Nutzungsarten aufweisen (vgl. Kap. 2.3). Im vorliegenden Datensatz für die empirische Untersuchung ist ersichtlich, dass 31 Prozent der kommerziellen Minergie Vertragsobjekte Bürogebäude sind. Lagerräume stehen an zweiter Stelle mit 26 Prozent. Bei den Wohnimmobilien sind 93 Prozent der Objekte Wohnungen, 4 Prozent Maisonette und die übrigen gehören zur Kategorie Loft.

Branche des Mieters

Die Branche der eingemieteten Partei ist grundsätzlich relevant bei der Identifikation von Mietprämien kommerzieller Immobilien. Wiencke (2013, S. 111) untersuchte den Einfluss von Firmencharakteristiken wie Grösse, Rechtsform und Branche auf die Zahlungsbereitschaft für nachhaltige Gebäude. Die Resultate der Befragung zeigen, dass die Mietprämie für Green Buildings je nach Branche zwischen 1.25 und 7.9 Prozent liegt (S. 122). Die Bauindustrie demonstriert die höchste Zahlungsbereitschaft. Es ist jedoch zu erwarten, dass Firmen aus dieser Branche ein stärkeres Bewusstsein für die Vorteile von nachhaltigen Immobilien besitzen (Wiencke, 2013, S. 126 & 130). Firmen aus dem Finanzsektor und öffentliche Behörden geben die zweithöchste Prämie für Nachhaltigkeitsimmobilien an (S. 122). Da im vorliegenden Datensatz keine Informationen über eingemietete Firmen zu finden sind, kann diese Eigenschaft trotz Relevanz nicht in die empirische Untersuchung einbezogen werden.

Alter

Wie bereits in Kapitel 4.1.2 erwähnt, gibt es das Minergie Label erst seit 1998. Da über 90 Prozent der Minergie-Gebäude beim Neubau zertifiziert werden, besitzen viele dieser Immobilien ein noch junges Alter. Sanierungen mit anschliessender Minergie Zertifizierung betreffen lediglich knapp 10 Prozent des Minergie Bestands (Minergie, 2016c). Der vorliegende Datensatz bestätigt dies. Das durchschnittliche Alter von Minergie-Gebäuden ist wesentlich geringer als bei den Controlling-Immobilien.

Grösse

Bei Wohnimmobilien umfasst die Grösse als eine der wichtigsten Preisdeterminanten von Immobilien zwei Dimensionen: Die physische Grösse des Gebäudes, welche durch die Nettowohnfläche definiert wird, sowie die Anzahl der Zimmer (Salvi et al., 2009, S. 16). Bei kommerziellen Immobilien ist die Anzahl der Zimmer weniger bedeutend, da beispielsweise in einem Grossraumbüro auch mit wenig Zimmern eine grosse Arbeitsfläche entstehen kann. Deshalb ist hier die physische Grösse wichtiger. Gemäss vorliegendem Datensatz sind die Minergie Vertragsobjekte bei Wohnimmobilien im Durchschnitt grösser als die Controlling-Immobilien, wohingegen kommerzielle Minergie Objekte kleiner sind als solche ohne Nachhaltigkeitszertifikat.

4.2.2 Lagespezifische Eigenschaften

Region

Dass sich Immobilienpreise von Region zu Region erheblich unterscheiden können, ist bekannt. Im Kontext der vorliegenden Arbeit ist es nun interessant zu beleuchten, inwiefern sich die Preise von Minergie-Gebäuden und Controlling-Immobilien in den einzelnen Regionen zueinander verhalten. Falls es gewisse Regionen gibt, in denen die Preisunterschiede grösser sind, könnten diese Gegenden als Treiber der schweizweiten Mietprämie identifiziert werden.

Ein Indiz für die Preise von zertifizierten Gebäuden ist die Verteilung und das Angebot an Green Buildings in verschiedenen Regionen, sowie deren Nachfrage. Wie bereits erläutert, sind Minergie-Gebäude in der Schweiz sehr heterogen verteilt. Im Kanton Zürich befinden sich über 20 Prozent aller Minergie-Bauten (Minergie, 2016c). Im Gegensatz dazu stehen in den Regionen rund um den Genfersee, im Jura und im Tessin jeweils weniger als zwei Prozent aller Minergie zertifizierten Immobilien (Salvi et al., 2010, S. 9). Minergie-Bauten sind demnach vorwiegend in der Deutschschweiz zu finden, wobei eine starke Ansammlung in Zürich vorherrscht. Wenn neue Wohngebäude errichtet werden, ist der Anteil an Minergie-Neubauten in den Städten Genf und Zürich am höchsten. Jede dritte neue Immobilie wird mit dem Minergie Label ausgezeichnet (Salvi et al., 2010, S. 8-9). Des Weiteren stellen Salvi et al. (2010, S. 12) einen positiven Zusammenhang zwischen dem Einkommen von Einwohnern und Minergie-Wohnhäusern im jeweiligen Ort fest. In einkommensstärkeren Gegenden sind mehr Minergie-Gebäude zu finden.

Aufgrund des vorliegenden Datensatzes können zusätzliche Aussagen zur aktuellen Verteilung von Minergie-Häusern gemacht werden, auch wenn nicht sämtliche Minergie zertifizierten Liegenschaften aufgeführt sind. Wenn man die vorhandenen Minergie-Gebäude in die klassischen Grossregionen der

Schweiz einteilt⁴, fällt auf, dass noch immer eine ähnliche Verteilung von Minergie-Wohnhäusern besteht wie von Salvi et al. (2010) beschrieben. Bei den Wohnimmobilien im Datensatz weisen Minergie-Gebäude in der Region Zürich einen bedeutenden Anteil von 60 Prozent aus. In der Ostschweiz stehen 20 Prozent der Minergie Objekte und in der Nordwestschweiz 12 Prozent. Im Tessin und in der Genferseeregion sind keine Minergie-Gebäude zu finden. Bei den kommerziellen Immobilien repräsentiert die Ostschweiz 75 Prozent aller Minergie Objekte, wohingegen in Zürich lediglich 20 Prozent zu finden sind. In der Zentralschweiz, Espace Mittelland und Tessin sind keine Daten zu Minergie-Bauten vorhanden. Dies liegt unter anderem daran, dass der Datensatz für kommerzielle Gebäude wesentlich kleiner ausfällt als bei den Wohnimmobilien.

Sprachraum

Die Schweiz besitzt mit der Deutschschweiz, der Westschweiz und dem Tessin verschiedene Sprachregionen, welche kulturell unterschiedlich geprägt sind. Zudem gibt es wenige Gebiete in der Schweiz, in denen Rätoromanisch gesprochen wird. Da jedoch die meisten romanischen Orte mittlerweile zweisprachig sind, ist dieser Landesteil für die empirische Untersuchung in die Deutschschweiz integriert worden. Für die vorliegende Arbeit ist es von Interesse, zu untersuchen ob sich die kulturellen Unterschiede der Sprachregionen auch in den Mietpreisen von Minergie-Häusern widerspiegeln. Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, ist das Angebot an Minergie-Wohngebäuden in der Deutschschweiz höher als in der Westschweiz und im Tessin. Gemäss Salvi et al. (2010, S. 9) werden in der Deutschschweiz etwa 20 Prozent aller Neubauten im Wohnsektor mit dem Minergie Label gekennzeichnet, wohingegen in der Westschweiz lediglich jedes 12. Wohngebäude und im Tessin jedes 14. Wohnhaus nach Minergie-Standard gebaut wird. Des Weiteren stellen Salvi und Syz (2010, S. 16) fest, dass die Dichte an Minergie-Gebäuden in der Deutschschweiz um 76.2 Prozent höher ist als in vergleichbaren Gemeinden in der Westschweiz und im Tessin. Auch die Minergie-Daten im vorliegenden Datensatz beziehen sich fast ausschliesslich auf die Deutschschweiz. Lediglich ein Prozent aller Minergie Objekte befinden sich in der Westschweiz und in der italienischsprachigen Schweiz sind keine Minergie-Gebäude vorzufinden.

Klimaregion

Die Schweiz wird gewöhnlich in 12 verschiedene Klimaregionen eingeteilt (vgl. Schüepp & Gensler, 1980).⁵ Die Klimaregionen stellen Bereiche mit grundsätzlich einheitlichem Klima dar, welches sich jedoch vom Klima der Nachbarregionen unterscheidet (Begert et al., 2007, S. 20). Im Kontext dieser Arbeit stellt sich die Frage, ob die Klimaregion ein bedeutender Treiber der Mietprämie von Minergie-Gebäuden darstellt. Hierfür ist zu untersuchen, ob Unterschiede in den Prämien einzelner Klimaregionen vorherrschen. Salvi und Syz (2010, S. 8) halten fest, dass die Aussentemperatur die Nachfrage nach energieeffizienten Gebäuden durchaus beeinflussen kann. Der Energieverbrauch eines Gebäudes hängt sehr stark vom Heizungsbedarf ab, welcher aus dem Unterschied zwischen der Innen- und Aussentemperatur resultiert. Da in der Schweiz Temperaturunterschiede in grossem Zusammenhang

⁴ Genferseeregion, Espace Mittelland, Nordwestschweiz, Zürich, Zentralschweiz, Ostschweiz & Tessin.

⁵ Siehe Abbildung A.1 in Anhang A.

mit der Höhenlage stehen, benutzen Salvi und Syz (2010, S. 8) die Anzahl Meter über Meer als Messvariable, um die Nachfrage nach Minergie-Gebäuden in der Schweiz zu untersuchen. Die Resultate zeigen, dass sich die Höhenlage positiv auf die Nachfrage nach Minergie-Gebäuden auswirkt (Salvi & Syz, 2010, S. 15). Ob dies auch die Minergie-Prämie beeinflusst, wird sich zeigen.

Im vorliegenden Datensatz befinden sich fast alle Minergie-Wohngebäude im Mittelland (87%). Jedoch liegen auch etwa 87 Prozent aller erfassten Wohnimmobilien im Mittelland. Interessant ist, dass ca. fünf Prozent der Minergie-Objekte in der Region Graubünden liegen, der Anteil der Vertragsobjekte im gesamten Datensatz jedoch lediglich ein Prozent darstellt. Auch im Datensatz für die kommerziellen Gebäude repräsentieren Immobilien in Graubünden lediglich ein Prozent. Die Klimaregion weist jedoch einen Anteil von 38 Prozent bei den vorhandenen Minergie-Gebäuden aus.

Stadt

Oft sind deutliche Preisunterschiede in ländlichen und städtischen Gegenden vorzufinden. Hier wäre es interessant zu untersuchen, ob für Minergie-Gebäude in Städten ein höherer Aufpreis besteht als in den übrigen Regionen der Schweiz. Dies hängt wiederum mit der Nachfrage nach Minergie-Objekten zusammen. Hierzu halten Salvi et al. (2010, S. 12) fest, dass die Minergie-Dichte in Städten wesentlich höher ist als in ländlichen Gebieten. Städte wie Genf oder Zürich besitzen eine um 70 Prozent höhere Minergie-Dichte als andere Regionen. Es wird vermutet, dass in Städten ein stärkeres Bewusstsein für nachhaltige und umweltbezogene Themen herrscht, was ein Hinweis auf eine höhere Prämie darstellt.

Um die Preisunterschiede zwischen Minergie-Bauten und Controlling-Immobilien zu testen, werden die Objekte aus dem Datensatz entweder in die Kategorie *Stadt* oder *Land* eingeteilt. Vertragsobjekte, welche sich in einer der 10 bevölkerungsreichsten Städte der Schweiz⁶ befinden, werden der Kategorie *Stadt* zugeordnet. Die restlichen Objekte werden in die Kategorie *Land* integriert, wobei hier auch städtische Agglomerationsgebiete enthalten sind. Im Datensatz der Wohnimmobilien befinden sich etwa 47 Prozent aller Objekte in den Städten, ebenso hoch ist der Anteil der Minergie-Objekte. Bei den kommerziellen Gebäuden stehen 64 Prozent der Vertragsobjekte in Städten, der Anteil der Minergie-Objekte beträgt hier jedoch lediglich 45 Prozent.

Hochpreisregion

Die Regionen rund um den Genfersee, den Zugersee und den Zürichsee gelten als klassische Hochpreisregionen (Credit Suisse, 2016, S. 9). Obwohl diese Regionen teurer sind als andere, muss dies nicht zwangsläufig bedeuten, dass auch für Minergie-Gebäude mehr bezahlt wird als für vergleichbare Objekte ohne Nachhaltigkeitszertifikat. Um dies zu untersuchen, werden die Vertragsobjekte aus den obig genannten Regionen erneut in einer separaten Kategorie zusammengefasst. Diese Kategorie wird den restlichen Objekten gegenübergestellt. Der Datensatz zeigt, dass bei den Wohnimmobilien ca. die Hälfte der Minergie-Objekte in Hochpreisregionen zu finden sind. Bei den kommerziellen Immobilien ergibt sich ein verändertes Bild. Hier befinden sich zwar 57 Prozent aller Objekte in Hochpreisregionen, aber nur 20 Prozent der abgebildeten Minergie-Gebäude sind in dieser Kategorie enthalten.

⁶ Gemäss BFS (2016b): Zürich, Genf, Basel, Bern, Lausanne, Luzern, St. Gallen, Lugano, Winterthur, Zug.

5 Hypothesen

Anhand der im vierten Kapitel beschriebenen Eigenschaften von Schweizer Immobilien werden nun Hypothesen für die empirische Untersuchung formuliert. Es werden lediglich Hypothesen aufgestellt, welche einen Zusammenhang zur Forschungsfrage aufweisen und sich somit auf die relevanten Ergebnisse der nachfolgenden Analyse beziehen. Die zentralen Fragen der empirischen Untersuchung beinhalten, ob eine Mietprämie für Minergie-Häuser besteht und welches die bedeutendsten Treiber einer solchen Prämie darstellen. Zudem wird in einer weiteren Analyse untersucht, welche Eigenschaften als stärkste Treiber der Mietpreise von Minergie-Gebäuden gelten. Da diese Themen durch separate Regressionsmodelle für kommerzielle Immobilien und für Wohngebäude untersucht werden, muss für die Hypothesen eine Unterscheidung nach Gebäudekategorie vorgenommen werden.

5.1 Untersuchung der Mietpreise von Wohnimmobilien

Hypothese 1: Existenz einer Mietprämie für Minergie-Gebäude

Aufgrund der bestehenden empirischen Studien, welche anhand von tatsächlichen Vertragsdaten positive Mietprämien für Minergie-Wohnimmobilien in der Schweiz identifiziert haben (vgl. Salvi et al., 2009; Salvi et al., 2010), ist davon auszugehen, dass auch im vorliegenden Datensatz ein Aufschlag in der Nettomiete von Minergie-Gebäuden vorhanden ist. Die Prämie für die Mietpreise wird vermutet, da ein Minergie-Bau durch das Qualitätssystem den Wohnkomfort von Mietern erhöht, indem wertvolle Merkmale wie eine automatische Lüfterneuerung oder erhöhter Lärmschutz geboten werden.

→ **H1:** *Wohnimmobilien mit Minergie Zertifikat weisen eine positive Nettomietprämie auf.*

Hypothese 2: Treiber der Mietprämie von Minergie-Gebäuden

Bei der Hypothese zu den bedeutendsten Treibern einer potentiell vorhandenen Mietprämie wird eingeschätzt, welche Charakteristiken von Gebäuden besonders stark zur Existenz der schweizweiten Minergie-Prämie beitragen. Es liegt nahe, die Energieeffizienz als bedeutenden Treiber der Prämie zu vermuten. Da jedoch gemäss den gesetzlichen Vorgaben in den MuKE 2008, sowie 2014 alle Neubauten in der Schweiz bereits sehr hohe Anforderungen an die Energieeffizienz erfüllen, ist gemäss Meinung der Autorin bei Minergie-Häusern grundsätzlich keine höhere Zahlungsbereitschaft für verbesserte Energieeffizienz vorhanden. Es kann jedoch einen positiven Einfluss auf die Höhe der Nebenkosten haben. Wie im Datensatz ersichtlich ist, weisen Minergie-Wohnimmobilien geringere durchschnittliche Nebenkosten pro Quadratmeter auf als solche ohne Zertifizierung. Es wird deshalb vermutet, dass Eigentümer dank tieferen Nebenkosten zulasten der Mieter eine leicht höhere Nettomiete für Minergie-Bauten verlangen können verglichen mit einem ähnlichen Objekt ohne Label.

Um abwägen zu können, ob gewisse Regionen bedeutende Treiber der Mietprämie für Minergie-Wohnimmobilien darstellen, wird auf die Nachfrage nach solchen Gebäuden zurückgegriffen. Wie bereits erwähnt, haben Salvi et al. (2010, S. 12) festgestellt, dass in der Schweiz ein positiver Zusammenhang zwischen der Einkommenssituation und der Nachfrage nach Minergie-Wohnhäusern besteht. Deshalb werden Hochpreisregionen als mögliche Treiber der Mietprämie in Betracht gezogen.

Wüest und Partner (2010, S. 66) halten zudem fest, dass es in Hochpreisregionen wahrscheinlicher ist, einen höheren Mietpreis für eine Immobilie mit gesteigerter Qualität zu erzielen als in günstigeren Regionen. Dort seien die Mietpreisspektren nach oben beschränkt. Des Weiteren wird angenommen, dass sich das verstärkte Bewusstsein von Mietern für nachhaltige Themen und die Gebäudequalität in städtischen Gegenden bedeutend auf die Mietprämie auswirkt. Zusätzlich wird vermutet, dass die Energieeffizienz eines Gebäudes wertvoller eingeschätzt wird in höheren und kälteren Regionen als in wärmeren Regionen, wo der Unterschied zwischen der Innen- und Aussentemperatur geringer ist. Da die Energieeffizienz von Controlling-Immobilien jedoch wie bereits erwähnt mittlerweile annähernd so gut ist wie bei einem Minergie-Haus, wird nicht erwartet, dass sich die Minergie-Mietprämien der verschiedenen Klimaregionen voneinander unterscheiden. Eine Einschätzung zur Sprachregion als Treiber ist nicht sinnvoll, da lediglich Daten zur Deutschschweiz vorhanden sind.

➔ **H2:** *Städtische Regionen und Hochpreisregionen stellen die stärksten Treiber der Nettomietprämie von Minergie-Wohnimmobilien dar. Zudem bewirken geringere Nebenkosten bei Minergie-Wohnhäusern, dass Mieter bereit sind, einen Aufschlag auf den Nettomietpreis zu bezahlen.*

Hypothese 3: Stärkste Preistreiber von Immobilien mit Minergie Label

Für die Einschätzung der bedeutendsten Treiber der Nettomietpreise von Green Buildings können sämtliche erklärende Variablen aus dem Regressionsmodell in Betracht gezogen werden. Es wird angenommen, dass für Gebäude mit zunehmendem Alter ein geringerer Mietpreis pro Quadratmeter bezahlt wird. Je älter eine Immobilie ist, desto tiefer ist in der Regel ihr Preis. Dies wird auch für Minergie-Wohngebäude vermutet. Zudem werden die Nebenkosten als relevanter Treiber zur Erklärung von höheren Nettomietpreisen bei Minergie-Gebäuden angesehen, da geringere Nebenkosten eine höhere Nettomiete bewirken könnten.

Des Weiteren wird erwartet, dass auch die regionalen Unterschiede im Einkommens- und Preisniveau als Treiber der Nettomietpreise von Minergie-Häusern eine wichtige Rolle einnehmen. Hierbei haben Dippold, Mutl und Zietz (2014, S. 461) herausgefunden, dass die Wahrscheinlichkeit, als Investor in einen Nachhaltigkeitsbau zu investieren grösser ist in einkommensstärkeren Gegenden als in übrigen Regionen. Die Autoren geben in weiteren Ausführungen an, dass Gemeinden mit weniger gut ausgebildeten Bewohnern weniger Interesse an nachhaltigen Immobilien zeigen. Aus diesem Grund wird vermutet, dass die Hochpreisregionen der Schweiz die Mietpreise sehr stark treiben. Damit zusammenhängend wird auch angenommen, dass Stadtgebiete starke Preistreiber darstellen.

➔ **H3:** *Das Alter der Minergie-Gebäude, die Nebenkosten, Hochpreisregionen, sowie Stadtgebiete stellen die wichtigsten Treiber der Nettomietpreise von Minergie-Wohngebäuden in der Schweiz dar.*

5.2 Untersuchung der Mietpreise von kommerziellen Immobilien

Hypothese 4: Existenz einer Mietprämie für Minergie-Gebäude

Um eine Einschätzung zur Mietprämie bei kommerziellen Minergie-Gebäuden vorzunehmen, wird auch hier nochmals auf ein bereits angesprochenes Ergebnis einer empirischen Analyse eingegangen. Wiencke (2013) hat die Zahlungsbereitschaft von Firmen für kommerzielle Nachhaltigkeitsbauten mittels Befragung untersucht. Hierbei resultierte eine durchschnittliche Mietprämie von 3 Prozent für Gebäude mit Nachhaltigkeitslabel. Dies ist ein wichtiger Anhaltspunkt für die Hypothese bezüglich der Mietprämie von kommerziellen Immobilien im vorliegenden Datensatz.

Auch bei kommerziellen Minergie-Gebäuden besteht das Argument, dass die Benutzer vom erhöhten Wohnkomfort profitieren. Des Weiteren belegen mehrere Studien, dass eine gesteigerte Raumqualität von Green Buildings die Produktivität von Firmenangestellten erhöht (vgl. Eichholtz et al., 2010, S. 2494). Reichardt et al. (2012, S. 102) betonen, dass die Mitarbeiterproduktivität zwischen 2 und 10 Prozent steigen kann, wenn Firmen von einer Controlling-Immobilie in ein nachhaltiges Gebäude wechseln. Hierbei muss jedoch erwähnt werden, dass die Produktivität oftmals anhand verschiedener Faktoren gemessen wird und somit keine allgemein gültige Aussage diesbezüglich gemacht werden kann. Ein weiteres Argument für die Existenz einer Mietprämie im kommerziellen Bereich könnte die Reputation von Unternehmen sein. Eine Untersuchung durch Eichholtz, Kok und Quigley (2009, S. 3) im US-amerikanischen Markt zeigt beispielsweise, dass die Möglichkeit, höhere Mietpreise für Gewerbeimmobilien zu verlangen unter anderem stark von der Branche der eingemieteten Firma abhängt. Ein nachhaltiges Firmengebäude vermittelt den Interessensgruppen den Eindruck, dass das Unternehmen umweltbezogene Themen bewusst in die Gesamtstrategie integriert. Dies könnte sich positiv auf das Firmenergebnis auswirken (Eichholtz et al., 2010, S. 2494). Es wird angenommen, dass Reputationsgründe auch bei kommerziellen Gebäuden in der Schweiz eine Rolle spielen.

→ **H4:** *Kommerzielle Immobilien mit Minergie Zertifikat weisen eine positive Nettomietprämie auf. Zudem wird angenommen, dass diese Gebäudekategorie eine höhere Prämie aufweist als Wohngebäude.*

Hypothese 5: Treiber der Mietprämie von Minergie-Gebäuden

Bei den kommerziellen Minergie-Bauten werden ähnliche Treiber für die Mietprämie vermutet wie im Wohnbereich. Auch hier wird angenommen, dass bei Minergie-Häusern keine höhere Zahlungsbereitschaft für verbesserte Energieeffizienz vorhanden ist und somit die Energieeffizienz kein wesentlicher Treiber der Mietprämie darstellt. Bei den Nebenkosten hat sich gezeigt, dass diese bei kommerziellen Minergie-Gebäuden deutlich höher sind als bei Controlling-Immobilien. Deshalb wird angenommen, dass auch die Nebenkosten keinen Beitrag zur Erklärung von Nettomietprämien bei nachhaltigen Geschäftsliegenschaften liefern.

Da in den Hochpreisregionen Zürich und Genf viele Geschäftsimmobilien stehen und gewisse Firmen aus bereits erwähnten Gründen wie beispielsweise der Reputation eventuell bereit sind, einen Aufpreis für das Vorhandensein eines Minergie Zertifikats zu bezahlen, wird davon ausgegangen, dass

Investoren diese Zahlungsbereitschaft ausnutzen und nachhaltige Geschäftsimmobilien in Hochpreisregionen mit einem höheren Aufschlag vermieten als in anderen Regionen der Schweiz. Da viele Firmen in städtischen Gegenden zu finden sind, ist davon auszugehen, dass sich dies auch positiv auf die Mietprämie in Stadtgebieten auswirkt. Zuletzt wird bei kommerziellen Gebäuden auch die Nutzungsart als Treiber der Mietprämie angesehen. Verschiedene Nutzungsarten bedingen unterschiedliche Anforderungen an ein Gebäude. In kommerziellen Gebäuden werden sowohl Gegenstände produziert oder gelagert, als auch Arbeiten am Schreibtisch oder Dienstleistungen ausgeführt. Es wird erwartet, dass Bürogebäude aufgrund der erhöhten Gebäudequalität in Verbindung mit der gesteigerten Produktivität von Mitarbeitern die höchste Mietprämie ausweisen. Es wird nicht angenommen, dass für Lagerräume oder Retailgebäude eine Minergie-Prämie bezahlt wird.

→ **H5:** *Die Nettomietprämien sind in Zürich und Genf am höchsten, deshalb stellen Hochpreisregionen die stärksten Treiber der Mietprämie von kommerziellen Minergie-Gebäuden dar. Zudem repräsentieren Büroliegenschaften weitere relevante Treiber der Minergie-Mietprämie. Des Weiteren wird angenommen, dass die städtischen Gebiete ebenfalls wesentlich zur Prämie von kommerziellen Minergie-Bauten beitragen.*

Hypothese 6: Stärkste Preistreiber von Immobilien mit Minergie Label

Wie schon bei den Wohnimmobilien wird auch bei kommerziellen Gebäuden angenommen, dass das Alter einen bedeutenden Einfluss auf den Preis von Minergie-Immobilien ausübt. Es entstehen immer wieder neue Bürokonzepte wie beispielsweise das sogenannte *Open Space* im Grossraumbüro mit flexiblen Arbeitsplätzen oder auch *Coworking* als eher neues Phänomen. Das Konzept Coworking bedeutet, dass Start-ups oder andere kleinere Unternehmen zusammen in offen gestalteten Räumen arbeiten und somit voneinander profitieren können (JLL, 2016, S. 20). Investoren liefert dieses Konzept neue Möglichkeiten in der Flächenvermietung. Jüngere Geschäftsimmobilien haben den Vorteil, dass diese Bürokonzepte entsprechend umgesetzt werden können, was zusätzlichen Nutzen für den Mieter schafft und somit den Mietpreis positiv beeinflussen könnte.

Da in 2015 im kommerziellen Immobilienmarkt am meisten in den Bürosektor investiert wurde (JLL, 2016, S. 28), wird vermutet, dass Büroimmobilien attraktive Mieterträge erzielen und somit diese Liegenschaftsnutzung ein wesentlicher Treiber von Mietpreisen kommerzieller Minergie-Gebäude darstellt. Zudem wird auch bei kommerziellen Minergie-Gebäuden erwartet, dass die regionalen Unterschiede im Einkommens- und Preisniveau bedeutende Treiber der Mietpreise darstellen.

→ **H6:** *Das Alter der kommerziellen Minergie-Gebäude, die Büroimmobilie als Nutzungsart und Hochpreisregionen stellen die wichtigsten Treiber für die Nettomietpreise von Minergie zertifizierten Immobilien in der Schweiz dar.*

6 Empirische Untersuchung

6.1 Forschungsdesign

Die vorliegende Arbeit basiert auf einem quantitativen Forschungsdesign um herauszufinden ob eine Mietprämie bei Schweizer Geschäfts- und Wohnliegenschaften mit Minergie Zertifikat besteht und inwiefern gewisse Eigenschaften einen Einfluss auf die Mietpreise von Green Buildings ausüben.

6.1.1 Hedonische Methode

Immobilien sind heterogene Güter mit unterschiedlichen Charakteristiken. Dies macht es schwierig, den Einfluss einer bestimmten Eigenschaft auf den Mietpreis der jeweiligen Immobilie zu messen. Um herauszufinden wie hoch die zusätzliche Zahlungsbereitschaft von Mietern für die Existenz eines Minergie Labels ist, wird wie in den meisten aufgeführten Studien die hedonische Methode angewendet. Das hedonische Modell stellt die Standardmethodik dar, um preisbestimmende Faktoren von Immobilien zu untersuchen (Fuerst & McAllister, 2011a, S. 58) und ist gemäss Salvi (2005, S. 41) besonders geeignet, wenn Preise von heterogenen Gütern wie Immobilien verglichen werden. Verbreitet wurde die hedonische Theorie von Sherwin Rosen durch seinen Beitrag aus dem Jahr 1974. Der Grundgedanke von Rosen's wissenschaftlichem Aufsatz lautet, dass heterogene Produkte jeweils auf der Basis ihrer nutzenstiftenden Eigenschaften bewertet werden. Jeder Eigenschaft, welche zum Wert des Produkts beiträgt, wird durch diese Methodik ein impliziter (*hedonic*) Preis zugeordnet. Der Gesamtpreis des heterogenen Produkts setzt sich schliesslich aus mehreren individuellen Preisen zusammen, die jedoch keine einzelnen Marktpreise darstellen, sondern lediglich implizit bestehen (Rosen, 1974, S. 34).

Rosen (1974, S. 36) benutzt für die formale Beschreibung der Theorie den Vektor z für das Gesamtprodukt, welches ein Bündel aus n individuellen Eigenschaften $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ darstellt. Der Preis dieses Produkts setzt sich schliesslich aus den impliziten Preisen der dazugehörigen Eigenschaften zusammen (Rosen, 1974, S. 37). Mittels multiplen linearen Regressionen ermöglicht es die hedonische Methode, die Auswirkung von Veränderungen einzelner Eigenschaften des Produkts auf den Gesamtpreis zu identifizieren. Wie bereits in Kapitel 4.2 angesprochen, stellt eine Immobilie ein Bündel aus nutzenstiftenden Eigenschaften bestehend aus gebäudebezogenen Attributen, Lagefaktoren und Umweltcharakteristiken dar. Da kein separater Markt für die einzelnen Eigenschaften existiert, ist es schwierig deren Preise zu bestimmen. Anhand von Regressionsfunktionen ist es jedoch möglich, herauszufinden welchen Wert die Mieter von Immobilien den einzelnen Faktoren beimessen. Hierfür werden diverse vertraglich vereinbarte Preise in Beziehung zu den jeweiligen Attributen der Vertragsobjekte gesetzt (De Haan & Diewert, 2013, S. 50). Die Veränderung des Preises, welche sich aufgrund der marginalen Änderung einer Eigenschaft ergibt, wird als hedonischer Preis dieser Eigenschaft bezeichnet und durch den geschätzten Regressionskoeffizienten repräsentiert (Salvi, 2005, S. 18). Ein hedonischer Preis stellt demnach die zusätzlichen Kosten einer Immobilie dar, welche eine Einheit mehr von einer bestimmten Eigenschaft besitzt als ein ansonsten identisches Gebäude. Das Hauptinteresse liegt beim hedonischen Modell somit in der Identifikation der Zahlungsbereitschaft für eine marginale Verbesserung eines individuellen Faktors wenn sämtliche verbleibenden preisbeeinflussenden Eigenschaften konstant

gehalten werden (CBA Builder, 2016, 6. Abschnitt). Bei Immobilien als heterogenes Gut ist die Isolation einzelner Eigenschaften zwingend nötig. Beispielsweise könnten höhere Mietpreise von Minergie-Gebäuden auch lediglich auf bessere Qualitätsmerkmale oder beliebtere Lagen zurückgeführt werden. Hieraus kann nicht gefolgert werden, dass das Minergie Label selbst einen Aufpreis am Markt erzielt. Aus diesem Grund werden weitere Steuerungsgrößen wie die Region, das Alter, die Gebäudequalität oder die Grösse in ein Regressionsmodell integriert, um den Einfluss eines Nachhaltigkeitszertifikats auf den Nettomietpreis zu messen (Salvi et al., 2008, S. 8).

Ein bedeutender Vorteil der hedonischen Methode ist der Einsatz von effektiven Vertragsdaten. So wird mit den hedonischen Preisen auf eine tatsächlich vorhandene Zahlungsbereitschaft Bezug genommen, welche die Meinung der Marktteilnehmer repräsentiert (Salvi et al., 2009, S. 13). Wie bei jedem Modell existieren jedoch auch hier gewisse Schwachpunkte. Einerseits spielt die Wahl und die Qualität der unabhängigen Variablen, welche in das hedonische Regressionsmodell einbezogen werden, eine zentrale Rolle. Falls relevante preisbestimmende Faktoren ausgelassen werden, kann dies die restlichen Koeffizienten des Modells verfälschen. Da es in der Praxis jedoch fast unmöglich ist, sämtliche Einflussvariablen von Immobilienpreisen zu berücksichtigen, wird diese Schwachstelle im Kontext der vorliegenden Arbeit akzeptiert (De Haan & Diewert, 2013, S. 51). Des Weiteren benötigt man für eine hedonische Regressionsanalyse idealerweise einen grossen repräsentativen Datensatz mit heterogener Verteilung der Objekte im Gesamtmarkt. Zudem ist die Existenz von Multikollinearität grundsätzlich nicht optimal für die Durchführung einer empirischen Analyse (CBA Builder, 2016, 14. & 15. Abschnitt). Nicht zuletzt wird auch bei der hedonischen Methode ein gewisser Grad an Datenbereinigung nötig sein, um die Informationen im Datensatz gezielt zu nutzen.

Trotz dieser Defizite scheint sich die hedonische Methode am besten zu eignen für die Durchführung der empirischen Analyse, da hiermit der exakte Beitrag eines Minergie Labels zum Mietpreis identifiziert werden kann. Die Schwachpunkte werden bei der Interpretation der Resultate berücksichtigt.

6.1.2 Regressionsmodell und Vorgehen

Der Zusammenhang zwischen dem Mietpreis eines Gebäudes und den dazugehörigen Eigenschaften des Objekts lässt sich anhand einer Regressionsfunktion darstellen. Die am meisten verwendeten Regressionstypen bei hedonischen Modellen sind die lineare und die logarithmische Regressionsfunktion (De Haan & Diewert, 2013, S. 50). Es gibt keine eindeutige Regel, die beschreibt welche Form vorrangig zu behandeln ist. Dies muss im Einzelfall beurteilt werden. De Haan und Diewert (2013, S. 50) geben an, dass im Immobilienkontext die lineare Regressionsfunktion besser geeignet sei. Falls jedoch keine Grundstücksgrößen in das Modell integriert werden, würden sich auch logarithmische Funktionen eignen. In der vorliegenden Arbeit wird mit einem logarithmischen Modell gearbeitet, um die Ergebnisse als Elastizitäten zu interpretieren und Heteroskedastizität zu reduzieren. Die Elastizitäten zeigen die prozentuale Veränderung der zu erklärenden Variable, wenn eine erklärende Variable um ein Prozent steigt oder sinkt. Die abhängige Variable, sowie fortlaufende numerische unabhängige Variablen wurden deshalb vor der empirischen Analyse logarithmiert.

Die der Arbeit zu Grunde liegende multiple Regressionsgleichung ist wie folgt aufgebaut:⁷

$$\ln P_i = \alpha_i + \beta x_i + \varepsilon_i \quad \text{mit hedonischen Preisen } \beta_i = \frac{\partial P}{\partial x_i}$$

wobei P_i den jährlichen Nettomietpreis pro Quadratmeter in einem Gebäude i darstellt und x_i einen Vektor mit diversen preisbeeinflussenden Eigenschaften von Gebäuden repräsentiert. Die Parameter α und β stellen die zu schätzenden Koeffizienten dar und repräsentieren gleichzeitig die hedonischen Preise der Variablen. Zusätzlich wird ein Fehlerterm ε_i in das Modell integriert, wobei erwartet wird, dass dieser Term einer Normalverteilung⁸ folgt. Viele der unabhängigen Variablen sind nicht numerisch aufgebaut, sondern beziehen sich auf eine bestimmte Kategorie. Diese Faktoren werden mittels Dummy Variablen berücksichtigt, welche den Wert 1 annehmen falls eine betroffene Eigenschaft zur jeweiligen Kategorie gehört und den Wert 0 anderenfalls (De Haan & Diewert, 2013, S. 50). Anhand der vorhandenen Vertragsattributen im Datensatz und einem Vergleich dieser Informationen mit den Inhalten von bestehenden empirischen Studien wurde schliesslich ein Variablenset für die empirische Analyse festgelegt.

Das erste hedonische Regressionsmodell erklärt die Nettomietpreise von Wohnimmobilien:

$$(1) \quad \ln P_i = \beta_0 + \beta_1 QL_i + \beta_2 WK_i + \beta_3 Z_i + \beta_4 \ln QM_i + \beta_5 S_i + \beta_6 A_i + \beta_7 \ln VD_i + \beta_8 G_i + \beta_9 M_i + \beta_{10} R_i + \varepsilon_i$$

Die abhängige Variable stellt den logarithmierten jährlichen Nettomietpreis pro Quadratmeter dar. Bei den unabhängigen Variablen steht QL_i für die Qualität der Lage innerhalb einer Region, was sich in einem Rating von 1 bis 9 äussert, wobei 9 die beste Lage repräsentiert. WK_i ist eine Dummy Variable für die Wohnkategorie, welche die Ausprägung Wohnung, Maisonette oder Loft aufweist. Z_i steht für die Anzahl Zimmer des Vertragsobjekts und QM_i ist die logarithmierte Quadratmeterzahl. S_i verkörpert das Stockwerk des Objekts und A_i bezeichnet das Alter der Immobilie. Um das Alter der Gebäude angemessen zu berücksichtigen wurden mehrere Alterskategorien gebildet. Das Alter wird somit als Dummy Variable eingesetzt. $\ln VD_i$ repräsentiert die logarithmierte Vertragsdauer in Tagen seit Beginn des Vertragsabschlusses bis heute. G_i kennzeichnet eine Dummy Variable um zwischen der Gültigkeit des Mietvertrags per Ende 2014 und Ende 2015 zu unterscheiden und M_i ist eine Dummy Variable, welche den Wert 1 annimmt wenn das jeweilige Gebäude Minergie zertifiziert ist. R_i stellt eine Steuervariable für 25 verschiedene Agglomerationen dar, um regionale Unterschiede zu berücksichtigen.

Das zweite hedonische Regressionsmodell erklärt die Nettomietpreise von kommerziellen Immobilien:

$$(2) \quad \ln P_i = \beta_0 + \beta_1 QL_i + \beta_2 NA_i + \beta_3 \ln QM_i + \beta_4 S_i + \beta_5 A_i + \beta_6 \ln VD_i + \beta_7 G_i + \beta_8 M_i + \beta_9 R_i + \varepsilon_i$$

Auch in diesem Modell repräsentiert die abhängige Variable den logarithmierten Nettomietpreis pro Quadratmeter und Jahr. Die unabhängigen Variablen sind grundsätzlich dieselben wie im Modell für die Wohnimmobilien. Die Anzahl Zimmer und die Wohnkategorie sind hier jedoch nicht enthalten. Als zusätzliche Variable ist in diesem Modell die Nutzungsart des Gebäudes integriert, welche durch NA_i

⁷ Analog zum Modell von Fuerst und McAllister (2011a, S. 58).

⁸ Normalverteilung mit Mittelwert 0 und Varianz σ^2_e .

beschrieben wird. Die Nutzungsart enthält die Kategorien Büro, Lager, Handel (Retail), Gewerbe (Produktion) und Gastronomie.

Für die Schätzung der entsprechenden Regressionskoeffizienten wurde mit dem Statistikprogramm Stata gearbeitet, da das Programm eine benutzerfreundliche Anwendung bietet und die Resultate in einer übersichtlichen Darstellung präsentiert werden. Die Schätzungen wurden mittels der Methode der kleinsten-Quadrate gemacht. Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden verschiedenste Regressionen durchgeführt. In erster Linie wurden die beiden soeben beschriebenen Regressionsfunktionen angewendet, um Unterschiede in den Mietpreisen von Minergie zertifizierten Vertragsobjekten und solchen ohne Zertifizierung festzustellen. Dadurch kann die Frage beantwortet werden, ob in der Schweiz eine Zahlungsbereitschaft für das Minergie Label besteht. Des Weiteren wurden die beiden Regressionsfunktionen jeweils mit unterschiedlichen Interaktionstermen ergänzt, welche immer eine Multiplikation der Minergie Variable mit einer weiteren Eigenschaft darstellen. So wurden verschiedene Modelle mit wechselnden Minergie-Interaktionstermen durchgeführt, um potentielle Treiber der schweizweiten Mietprämie zu entdecken. Beispielsweise wurden Interaktionsterme mit Klimaregionen, Nutzungsarten oder Hochpreisregionen gebildet. Um den Einfluss der Nebenkosten auf den Nettomietpreis zu testen, wurde eine weitere Regression mit den jährlichen Bruttomietpreisen als abhängige Variable durchgeführt. Mittels Vergleich der Netto- und Bruttomietprämie ist ersichtlich, welcher Anteil der Nettomietprämie auf die Nebenkosten zurückgeführt werden kann.

Darüber hinaus gibt ein hedonisches Regressionsmodell auch an, welche Eigenschaften eines heterogenen Produkts den Preis am stärksten beeinflussen. So ist es in der vorliegenden Arbeit möglich, herauszufinden welche Charakteristiken von Minergie-Gebäuden bedeutende Treiber der Mietpreise darstellen. Aus diesem Grund wurden zwei weitere Regressionen durchgeführt, um zu testen inwiefern die einzelnen unabhängigen Variablen den Mietpreis von Minergie-Bauten beeinflussen. Diese Vorgehensweise soll Investoren aufzeigen, welche Aspekte von Investitionen in nachhaltige Immobilien ein hohes Ertragspotenzial aufweisen. Das folgende Regressionsmodell mit nur Minergie zertifizierten Vertragsobjekten gilt für Wohnimmobilien:

$$(3) \quad \ln P_i = \beta_0 + \beta_1 QL_i + \beta_2 WK_i + \beta_3 Z_i + \beta_4 \ln QM_i + \beta_5 S_i + \beta_6 A_i + \beta_7 \ln VD_i + \beta_8 G_i + \beta_9 \ln N_i + \beta_{10} R_i + \beta_{11} ST_i + \beta_{12} HP_i + \beta_{13} KL_i + \varepsilon_i$$

Die abhängige Variable stellt wieder den jährlichen Nettomietpreis pro Quadratmeter dar. Als unabhängige Variablen sind zusätzlich zu den bereits verwendeten Faktoren Dummy Variablen für den jeweiligen Klimaraum (KL_i), für Hochpreisregionen (HP_i) und Städte (ST_i) integriert worden.

Für kommerzielle Minergie-Gebäude gilt folgendes Regressionsmodell:⁹

$$(4) \quad \ln P_i = \beta_0 + \beta_1 QL_i + \beta_2 NA_i + \beta_3 \ln QM_i + \beta_4 S_i + \beta_5 A_i + \beta_6 \ln VD_i + \beta_7 G_i + \beta_8 \ln N_i + \beta_9 R_i + \beta_{10} ST_i + \beta_{11} HP_i + \beta_{12} KL_i + \varepsilon_i$$

⁹ Eine Übersicht aller verwendeten Variablen inklusive Definition und Ausprägungsvarianten befindet sich in Tabelle B.1 in Anhang B.

6.2 Daten

6.2.1 Inhalt und Aufbereitung des Datensatzes

Um die vorliegenden Forschungsfragen zu beantworten wurde mit einem Datensatz gearbeitet, welcher von der Organisation REIDA zur Verfügung gestellt worden ist. REIDA ist nicht profitorientiert und bezweckt eine kontinuierliche Verbesserung des Marktwissens und der Datenlage im Immobiliensektor. Ein weiteres Ziel der Organisation ist die Erhöhung der Transparenz im Immobilienmarkt, weshalb REIDA unter anderem für wissenschaftliche Arbeiten kostenlose Daten anbietet. Der schweizweite Datensatz von REIDA basiert auf Transaktionen und Verträgen zu Anlageimmobilien (REIDA, 2016, S. 2). Der vorliegende Datensatz für die empirische Untersuchung enthält Informationen zu Mietverträgen mit vereinbarten Brutto- und Nettomietpreisen. Zusätzlich dazu sind diverse Informationen zu den einzelnen Vertragsobjekten wie Ort, Nutzung, Fläche, Standortqualität, Stockwerk, Grösse oder Abschlusszeitpunkt vorhanden. Der Datensatz ist aufgeteilt in Wohnimmobilien und kommerzielle Gebäude. Die Vertragskonditionen sind gültig per 31. Dezember 2014 oder 31. Dezember 2015.

Vor der Bearbeitung der Daten waren bei den Wohnimmobilien 7'504 Liegenschaften mit 136'530 Mietvertragsobjekten verfügbar, davon 1'220 Minergie-Objekte. Im kommerziellen Datensatz standen 3'236 Liegenschaften mit 25'124 Mietvertragsobjekten zur Verfügung, davon 328 Minergie-Objekte. Nach Erhalt des Datensatzes wurden die Informationen gesichtet, plausibilisiert und schliesslich wenn nötig bereinigt. Für die Aufbereitung der Daten wurden verschiedene Korrekturen vorgenommen. Liegenschafts- und Vertragsdaten ohne Identifikationsnummern wurden entfernt, da die Region als wichtiger Preistreiber nicht identifiziert werden konnte. Dies betraf fast ausschliesslich Gebäude von 1900. Fehlende Werte bei einzelnen Eigenschaften wurden mittels der Durchschnittsmethode ergänzt. So konnten Lücken bei den Variablen *Qualität der Lage*, *Stockwerk* und *Alter* gefüllt werden. Daten, welche nicht plausibel erschienen, wurden entfernt. So sind beispielsweise bei den Wohngebäuden Vertragsobjekte unter 30 Quadratmeter entfernt worden, genauso wie Objekte unter 10 Quadratmeter im kommerziellen Bereich. Des Weiteren wurden mehrere Charakteristiken so vorbereitet, dass sie als unabhängige Dummy Variablen verwendet werden konnten. Hierzu wurden die jeweiligen Ausprägungsvarianten einer Eigenschaft wie beispielsweise das Alter in separate Spalten eingetragen und mit dem Wert 1 versehen, falls die jeweilige Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutraf. Dies wurde für die Variablen *Wohnkategorie*, *Alter*, *Gültigkeit des Vertrags*, *Nutzungsart*, *MS-Region* und *Agglomerationsgebiet* durchgeführt. Zusätzlich dazu wurden die Vertragsobjekte mittels Dummy Variablen in verschiedene Cluster eingeteilt, um in der empirischen Analyse mögliche Treiber der Mietprämie zu identifizieren. Es wurden Cluster gebildet für die sieben Grossregionen der Schweiz, drei Sprachregionen und sechs Klimaräume. Zudem wurde ein separates Cluster für Städte, sowie Hochpreisregionen erstellt. Bei den Sprachregionen wurde zwischen Deutsch, Französisch und Italienisch unterschieden. Rätoromanisch sprechende Gemeinden wurden der Deutschschweiz zugeteilt. Bei den städtischen Gebieten wurden die zehn bevölkerungsreichsten Städte gemäss BFS den restlichen Objekten gegenübergestellt. Als Hochpreisregionen sind jene Gebiete um den Genfersee, Zugersee und Zürichsee festgelegt worden (vgl. Kap. 4.2.2). Die zwölf Klimaregionen der Schweiz wurden aus

Gründen der Datenverfügbarkeit zu sechs Klimaräumen zusammengefasst.¹⁰ Die Tabellen in Anhang C zeigen die jeweilige Zusammensetzung der einzelnen Cluster.

Während der Plausibilisierung der Daten wurden keine Ausreisser entdeckt, welche zu Gunsten der Güte des Regressionsmodells entfernt werden mussten. Nach der Bereinigung des Datensatzes konnten schliesslich 7'411 Liegenschaften aus dem Wohnsektor für die empirische Untersuchung verwendet werden. Darin sind 130'591 Mietvertragsobjekte mit 1'220 Minergie-Objekten enthalten. Für die Analyse des kommerziellen Immobilienbereichs wurden 3'059 Liegenschaften mit 23'440 Mietvertragsobjekten inklusive 293 Minergie-Objekte einbezogen. Mehrere Vertragsobjekte waren sowohl mit Gültigkeitsdatum per Ende Dezember 2014 hinterlegt, als auch per Ende Dezember 2015. Dies wurde mittels Dummy Variablen kontrolliert. Um auch die regionalen Unterschiede der Vertragsobjekte angemessen zu berücksichtigen, wurden sämtliche Objekte in eine von 25 Agglomerationen eingeteilt. Die Agglomerationen repräsentieren einerseits die grössten Städte, andererseits auch Agglomerationsgebiete um diese Städte herum und ländliche Gebiete. Mittels dieser Vorgehensweise ermöglicht die hedonische Methode, Preisunterschiede zwischen Minergie-Gebäuden und Controlling-Immobilien in der gleichen Region unter Berücksichtigung von weiteren Qualitätsunterschieden wie Alter, Stockwerk, Qualität der Lage oder Nutzungsart zu identifizieren.

6.2.2 Deskriptive Statistik

Ein Vergleich der Charakteristiken von Minergie zertifizierten Vertragsobjekten mit Objekten ohne Minergie Zertifikat bringt einige deutliche Unterschiede hervor.

	Bruttomietpreis pro m2 pro Jahr	Nettomietpreis pro m2 pro Jahr	Nebenkosten pro m2 pro Jahr	Rating für die Qualität der Mikrolage	Anzahl Zimmer	Grösse in m2	Stockwerk	Alter in Jahren
Alle Mietvertragsobjekte								
Durchschnitt	238,74	202,77	35,97	5,11	3,07	79,33	2,21	46,43
Median	230,57	194,61	36,23	5,00	3,00	77,00	2,00	47,00
Standardabweichung	62,90	61,77	11,51	2,34	1,11	26,39	2,15	21,18
Anzahl Beobachtungen	130 591	130 591	130 591	130 591	130 591	130 591	130 591	130 591
Objekte mit Minergie Label								
Durchschnitt	273,42	239,99	33,43	3,33	2,96	93,72	2,16	9,33
Median	270,00	238,36	34,47	3,00	3,00	93,00	2,00	7,00
Standardabweichung	43,53	41,72	4,53	1,96	0,84	21,50	1,36	13,12
Anzahl Beobachtungen	1 220	1 220	1 220	1 220	1 220	1 220	1 220	1 220
Objekte ohne Minergie Label								
Durchschnitt	238,41	202,42	35,99	5,13	3,07	79,20	2,21	46,78
Median	230,06	194,07	36,31	5,00	3,00	77,00	2,00	47,00
Standardabweichung	62,96	61,82	11,55	2,34	1,11	26,40	2,16	20,93
Anzahl Beobachtungen	129 371	129 371	129 371	129 371	129 371	129 371	129 371	129 371

Tabelle 1: Deskriptive Statistik für Wohnimmobilien mit und ohne Minergie Label. Eigene Darstellung.

In Tabelle 1 ist ersichtlich, dass Minergie-Wohngebäude sowohl einen höheren Bruttomietpreis (+15%) als auch einen höheren Nettomietpreis (+19%) besitzen. Der Median äussert sich in ähnlicher Weise. Des Weiteren sind Minergie-Bauten mit 9.33 Jahren gegenüber 46.78 Jahren bei Controlling-

¹⁰ Region 1: Jura, Region 2: Mittelland, Region 3: Alpennordhang, Region 4: Nord- und Mittelbünden inkl. Engadin, Region 5: Wallis, Region 6: Alpensüdseite.

Immobilien wie erwartet wesentlich jünger im Durchschnitt. Der Median liegt bei den Minergie-Objekten mit 7 Jahren sogar noch tiefer. Diese extremen Werte liegen unter anderem daran, dass die ältesten Controlling-Immobilien im Datensatz das Baujahr 1900 aufweisen und das Minergie Label erst in 1998 eingeführt wurde. Zudem sieht man, dass die Nebenkosten von Minergie-Bauten leicht tiefer sind als bei Controlling-Immobilien. Minergie-Vertragsobjekte besitzen durchschnittlich knapp 94 Quadratmeter, wohingegen Gebäude ohne Zertifikat lediglich knapp 80 Quadratmeter aufweisen. Interessant ist, dass Minergie-Bauten im Durchschnitt an qualitativ schlechteren Lagen stehen als Gebäude ohne Minergie Label. Dies entspricht nicht den intuitiven Erwartungen und hängt möglicherweise damit zusammen, dass viele attraktive Lagen beim Bau eines Minergie-Hauses bereits besetzt waren. In der anschliessenden empirischen Untersuchung wird klar, ob Minergie-Objekte immer noch höhere Nettomietpreise besitzen wenn sämtliche Unterschiede in den Eigenschaften isoliert werden.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Datenlage von kommerziellen Vertragsobjekten.

	Bruttomietpreis pro m2 pro Jahr	Nettomietpreis pro m2 pro Jahr	Nebenkosten pro m2 pro Jahr	Rating für die Qualität der Mikrolage	Grösse in m2	Stockwerk	Alter in Jahren
Alle Mietvertragsobjekte							
Durchschnitt	275,31	254,74	20,57	5,96	167,29	0,46	50,32
Median	198,53	176,22	15,48	6,00	69,00	0,00	48,00
Standardabweichung	368,27	357,71	25,33	2,31	405,38	1,94	28,57
Anzahl Beobachtungen	23 440	23 440	23 440	23 440	23 440	23 440	23 440
Objekte mit Minergie Label							
Durchschnitt	217,94	189,16	28,78	5,19	111,26	0,57	9,40
Median	240,00	204,61	30,00	6,00	90,00	0,00	8,00
Standardabweichung	88,23	79,19	15,48	1,97	114,11	1,76	10,63
Anzahl Beobachtungen	293	293	293	293	293	293	293
Objekte ohne Minergie Label							
Durchschnitt	276,04	255,57	20,47	5,97	168,00	0,46	50,84
Median	197,81	175,53	15,28	6,00	68,00	0,00	48,00
Standardabweichung	370,40	359,78	25,41	2,31	407,69	1,94	28,35
Anzahl Beobachtungen	23 147	23 147	23 147	23 147	23 147	23 147	23 147

Tabelle 2: Deskriptive Statistik für kommerzielle Immobilien mit und ohne Minergie Label. Eigene Darstellung.

Bei den Brutto- und Nettomietpreisen von kommerziellen Gebäuden zeigt sich genau das gegenteilige Bild im Vergleich zu den Wohnobjekten. Hier weisen Minergie-Gebäude durchschnittlich eine 21 Prozent tiefere Bruttomiete und eine 26 Prozent tiefere Nettomiete pro Quadratmeter aus, wohingegen die Nebenkosten von Minergie-Objekten im Durchschnitt 40 Prozent höher ausfallen. Wenn man jedoch den Median anschaut, sind die Brutto- und Nettomietpreise von Minergie-Objekten wieder höher als bei konventionellen Objekten. Der Median der Nebenkosten zeigt eine 96 Prozent höhere Zahl bei Minergie-Objekten. Bei den kommerziellen Gebäuden treten grössere Unterschiede zwischen dem Durchschnitt und dem Median auf als bei Wohnimmobilien. Dies könnte daran liegen, dass bedeutend höhere Quadratmeterpreise im kommerziellen Bereich vorhanden sind und die Spannweite der Preise dadurch erheblich breiter ist. Auch in der Grösse zeigt sich ein Unterschied. Bei den kommerziellen Immobilien sind die vorliegenden Minergie-Vertragsobjekte durchschnittlich kleiner als Controlling-Objekte. Der Median ist jedoch geringer bei Gebäuden ohne Zertifikat. Das Rating für die Qualität der Mikrolage innerhalb einer Region ist leicht geringer bei Minergie-Gebäuden.

Aufgrund der tieferen Durchschnittspreise von Minergie-Objekten ist es spannend, herauszufinden ob für ein Minergie Label tatsächlich eine Prämie bezahlt wird.

6.3 Ergebnisse der empirischen Untersuchung

Die Berücksichtigung von regionalen Unterschieden ist einer der wichtigsten Punkte für die Durchführung der empirischen Analyse, da ohne angemessene regionale Aufteilung der Immobilien einzelne beobachtete Preisunterschiede von Objekten auch auf deren Lage zurückgeführt werden könnten und nicht einzig aufgrund der jeweils betrachteten Eigenschaft des Objekts bestehen. Im Grunde gibt es mehrere Möglichkeiten für die regionale Differenzierung. Man könnte die 106 MS-Regionen der Schweiz einsetzen, welche gemäss BFS (2016c, 1. Abschnitt) als *«mikroregionale Zwischenebene für zahlreiche wissenschaftliche und regionalpolitische Zwecke verwendet werden»*. Diese Regionen sind auch im Datensatz von REIDA zu finden. Die Resultate der Regressionen haben jedoch gezeigt, dass mittels dieses feinen Grads an regionaler Aufteilung die Nettomietprämie für Minergie-Objekte nicht immer signifikant ist (siehe Tabellen E.1 & F.1 im Anhang). Es könnte sein, dass dieses Modell mit 106 MS-Regionen überspezifiziert ist, da teilweise sehr wenige Objekte pro MS-Region vorhanden sind. Dies führt zu einer potentiellen Verfälschung der Koeffizienten. Eine weitere Option wäre die regionale Aufteilung der Objekte in die sieben Grossregionen der Schweiz. Mit dieser Vorgehensweise zeigen die Regressionsresultate zwar eine statistisch signifikante Nettomietprämie (siehe Tabellen E.2 & F.2 im Anhang), da jedoch diese Aufteilung eine sehr grobe Unterscheidung der regionalen Gegebenheiten darstellt, könnten in der identifizierten Prämie auch weitere regionale Aspekte wie beispielsweise städtische Lagen eine Rolle spielen. Aus diesem Grund wurde eine weitere Regressionsvariante durchgeführt mit 25 Agglomerationen als Steuergrösse für die regionalen Unterschiede. Auch diese Gebiete sind im Datensatz auffindbar. Mittels dieser Methodik ist es gelungen, statistisch signifikante Nettomietprämien für den Wohnsektor und den kommerziellen Bereich zu identifizieren. Anhand dieser Agglomerationen werden regionale Differenzen angemessen berücksichtigt und die Regionen sind grundsätzlich gross genug, um genügend Objekte in den einzelnen Regionen vorzufinden.¹¹

6.3.1 Wohnimmobilien

Um das Regressionsmodell (1) für die empirische Untersuchung verwenden zu können, müssen vorab einige Modellannahmen überprüft werden. Die F-Teststatistik zeigt, dass das Modell als Ganzes signifikant ist. Der adjustierte Determinationskoeffizient ist mit 42 Prozent nicht sehr hoch, aber wie bereits in der Beschreibung der Methodik erwähnt, ist es bei Immobilien als individuelle und einzigartige Güter praktisch unmöglich, sämtliche preisbeeinflussende Faktoren in ein Modell zu integrieren. Beispielsweise sind im Datensatz keine Angaben zur Ausstattung oder dem Ausbaustandard der Gebäude vorhanden. Zudem spielt meist auch die persönliche Einschätzung von Mieten eine Rolle in der Preisfindung. Des Weiteren muss erwähnt werden, dass viele Mietverträge aus dem Datensatz schon seit vielen Jahren bestehen und deshalb die Beziehung zwischen den Gebäudeeigenschaften und dem Preis nicht den aktuellen Markterwartungen entsprechen könnte. Aus diesen Gründen kann

¹¹ Eine Auflistung aller potentiellen regionalen Aufteilungen befindet sich in Tabell D.1 in Anhang D.

das verwendete Regressionsmodell nur 42 Prozent der Schwankungen in den Nettomietpreisen durch die unabhängigen Variablen erklären. Da jedoch der Koeffizient der Minergie Variable von zentralem Interesse ist, wird dies akzeptiert. Die Überprüfung der t-Teststatistik zeigt, dass sowohl der Achsenabschnitt, als auch annähernd alle Regressionskoeffizienten signifikant sind. Auch die Vorzeichen der Koeffizienten entsprechen der intuitiven Erwartung. Der VIF liegt bei 1.7, was nicht auf Multikollinearität hindeutet. Da die Teststatistik der Chi-Quadratverteilung einen hohen Wert ausweist, wurde die Regression zusätzlich anhand der Robust-Methode in Stata durchgeführt (siehe Tabelle E.3 im Anhang), um die vorliegende Heteroskedastizität zu reduzieren. Die Resultate zeigen jedoch keine qualitativen Verbesserungen, weshalb die Methode der kleinsten Quadrate beibehalten wurde.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591		
Model	4879.63567	40	121.990892	F(40,130550) = 2382.00		
Residual	6685.94994130550		.051213711	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.4219		
				Adj R-squared = 0.4217		
Total	11565.5856130590		.088564098	Root MSE = .2263		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0179191	.0002775	64.57	0.000	.0173751	.0184631
kategoriewohnung	-.0522958	.0159514	-3.28	0.001	-.0835603	-.0210313
kategoriemaisonette	.0337944	.0166349	2.03	0.042	.0011902	.0663986
anzahlzimmer	-.0220807	.0009396	-23.50	0.000	-.0239222	-.0202392
quadratmeter_log	-.1885912	.0032824	-57.46	0.000	-.1950245	-.1821578
etage	.0102644	.000305	33.65	0.000	.0096666	.0108622
alter0_5jahre	-.0812044	.0170863	-4.75	0.000	-.1146931	-.0477156
alter6_10jahre	-.09727	.0168891	-5.76	0.000	-.1303723	-.0641676
alter11_20jahre	-.1198576	.01676	-7.15	0.000	-.152707	-.0870083
alter21_30jahre	-.2007806	.0167165	-12.01	0.000	-.2335446	-.1680166
alter31_40jahre	-.2742928	.0166883	-16.44	0.000	-.3070015	-.2415842
alter41_50jahre	-.2888623	.0166557	-17.34	0.000	-.3215072	-.2562174
alter51_60jahre	-.2972381	.0166708	-17.83	0.000	-.3299125	-.2645637
alter_60jahre	-.2562193	.0166628	-15.38	0.000	-.2888781	-.2235605
vertragsdauer_log	-.0761506	.0004607	-165.29	0.000	-.0770536	-.0752476
gueltigper311214	-.0045473	.0012531	-3.63	0.000	-.0070033	-.0020912
minergie	.0178159	.0069398	2.57	0.010	.0042139	.0314179
zuerich	.3312067	.0070434	47.02	0.000	.3174019	.3450116
bern	.1318616	.0078669	16.76	0.000	.1164425	.1472806
luzern	.1589999	.0080448	19.76	0.000	.1432322	.1747676
zug	.326121	.0094681	34.44	0.000	.3075636	.3446783
basel	.1961251	.0072147	27.18	0.000	.1819844	.2102658
stgallen	.0336295	.0078822	4.27	0.000	.0181805	.0490784
bellinzona	-.1291769	.014144	-9.13	0.000	-.1568989	-.1014549
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	-.1026246	.0279456	-3.67	0.000	-.1573975	-.0478518
lausanne	.1667498	.0073556	22.67	0.000	.1523329	.1811667
geneve	.251174	.0073462	34.19	0.000	.2367757	.2655724
uebrigeagglorregionlemanique	.0875758	.0081456	10.75	0.000	.0716105	.1035411
uebrigeagglloespacemittelland	.0269412	.0073754	3.65	0.000	.0124856	.0413968
uebrigeagglonordwestschweiz	.0871286	.0074915	11.63	0.000	.0724454	.1018119
uebrigeaggllozuerich	.1597032	.0079838	20.00	0.000	.1440551	.1753512
uebrigeagglloostschweiz	.0177287	.0077341	2.29	0.022	.00257	.0328875
uebrigeaggllozentrschweiz	.1538977	.0132416	11.62	0.000	.1279444	.179851
uebrigeaggloticino	.1389085	.0193363	7.18	0.000	.1010098	.1768073
laendlichegebieteregionlemanique	.1639851	.0159974	10.25	0.000	.1326304	.1953397
laendlichegebieteespacemittellan	-.0153011	.0123952	-1.23	0.217	-.0395956	.0089933
laendlichegebietenordwestschweiz	.0815995	.010382	7.86	0.000	.0612511	.101948
laendlichegebietezuerich	.072559	.0334306	2.17	0.030	.0070357	.1380824
laendlichegebieteostschweiz	-.0297231	.0100855	-2.95	0.003	-.0494905	-.0099556
laendlichegebietezentrschweiz	.0459011	.009695	4.73	0.000	.0268992	.0649031
_cons	6.699596	.0279603	239.61	0.000	6.644795	6.754398

Tabelle 3: Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von Wohnimmobilien. Darstellung von Stata.

Die Regression mit dem Basismodell (1) weist eine positive Nettomietprämie für Minergie-Wohngebäude in der Schweiz in der Höhe von 1.78 Prozent aus, welche statistisch signifikant ist auf dem 1%-Niveau. Dies bedeutet, dass die im Datensatz abgebildeten Minergie-Wohngebäude im Vergleich zu ähnlichen Objekten in derselben Region einen Aufschlag in der jährlichen Nettomiete pro Quadratmeter von knapp zwei Prozent besitzen. Mieter in der Schweiz sind somit bereit, eine 1.78 Prozent höhere Nettomiete zu bezahlen aufgrund der Existenz eines Minergie Labels. In der deskriptiven Statistik wurde erwähnt, dass Minergie-Wohnbauten durchschnittlich eine 19 Prozent höhere Nettomiete aufweisen. Nun ist jedoch ersichtlich, dass unter Berücksichtigung sämtlicher Qualitätsmerkmale von Immobilien wie die Lage, die Grösse oder das Alter lediglich ein geringer Aufpreis bezahlt wird für das Vorhandensein eines Minergie Zertifikats. Die erste Hypothese hat sich demnach bestätigt.

Die festgestellte Prämie in der empirischen Analyse ist wesentlich geringer als die von Salvi et al., (2010) identifizierte Nettomietprämie von sechs Prozent (siehe Kap. 4.2.1). Diese Prämien können jedoch nicht direkt miteinander verglichen werden, da Salvi et al. lediglich Neubauwohnungen in die Analyse einbezogen haben (S. 14). Eine resultierende Prämie hängt stets auch von der Ausprägung des verwendeten Datensatzes ab. Zudem betonen Salvi et al. (2010, S. 15), dass die Mietprämie von Wohnimmobilien mit Minergie Label in der Schweiz tendenziell sinken wird und die Preisunterschiede zwischen Minergie-Bauten und Controlling-Immobilien immer geringer werden.

Die Koeffizienten der unabhängigen Variablen des Modells weisen die erwarteten Vorzeichen aus und fast alle sind statistisch signifikant. Bei Betrachtung des Ratings für die Qualität der Mikrolage ist ersichtlich, dass eine Steigerung des Ratings um den Wert 1 einen 1.8 Prozent höheren Mietpreis bedingt. Es erscheint logisch, dass man für eine bessere Qualitätslage einen höheren Preis bezahlt. Die Wohnkategorien Maisonette und Wohnung werden mit der ausgelassenen Kategorie Loft verglichen. Es zeigt sich, dass für eine Wohnung im Durchschnitt 5.2 Prozent weniger bezahlt wird als für ein ansonsten vergleichbares Loft. Zudem nimmt der Mietpreis pro Quadratmeter bei Wohnimmobilien mit mehr Zimmern, sowie mit einer höheren Quadratmeterzahl des Vertragsobjekts ab. Auch der steigende Mietpreis bei höheren Stockwerken ist nachvollziehbar. Die Vorzeichen der Koeffizienten für das Alter der Immobilien sind erwartungsgemäss negativ. Dies bedeutet, dass mit zunehmendem Alter der Gebäude ein geringerer Mietpreis bezahlt wird. Wie in der deskriptiven Statistik ersichtlich, ist das Durchschnittsalter von Minergie-Gebäuden wesentlich geringer, was ein Grund für die 19 Prozent höhere Durchschnittsnettomiete von Minergie-Gebäuden darstellt. Die Variable zur Vertragsdauer sagt aus, dass der Nettomietpreis tiefer ist, je länger der Mietvertrag bereits besteht. Dies steht im Einklang mit den strikten Schweizer Vorschriften zu Mietzinserhöhungen während der Mietvertragsdauer. Bei den regionalen Dummy Variablen ist die ländliche Region Tessin aus Gründen der perfekten Multikollinearität ausgelassen worden und dient somit als Referenzvariable. Es zeigt sich, dass für vergleichbare Gebäude im Raum Zürich durchschnittlich 33 Prozent mehr bezahlt wird, in Zug 32.6 Prozent und in Genf 25 Prozent. Diese Orte stellen die teuersten Wohngegenden in der Schweiz dar. In der folgenden Analyse von Treibern der Mietprämie wird sich zeigen, ob in diesen Gebieten mit

hohem Preisniveau auch eine höhere Zahlungsbereitschaft für Minergie-Gebäude im Vergleich zu ähnlichen Controlling-Immobilien in derselben Umgebung vorherrscht.

Wenn man die unabhängigen Variablen des vorliegenden Regressionsmodells mit denjenigen von weiteren empirischen Studien vergleicht, fällt auf, dass in anderen Modellen meist keine Variable für die Qualität der Mikrolage zu finden ist. Um zu testen wie bedeutend diese Variable effektiv ist, wurde eine neue Regression mit denselben unabhängigen Variablen durchgeführt, jedoch ohne den Faktor *Qualität der Mikrolage* (siehe Tabelle E.4 im Anhang). Die Resultate zeigen, dass ohne diese Variable ein Abschlag von 2.1 Prozent für Minergie-Wohnhäuser vorherrscht. Das Ergebnis ist signifikant auf dem 1%-Niveau. Dies würde bedeuten, dass ohne Berücksichtigung der Lagequalität Minergie-Häuser in der Schweiz 2.1 Prozent geringere Nettomietpreise besitzen als ansonsten vergleichbare Objekte. Dies liegt höchst wahrscheinlich daran, dass die Minergie Variable mit der Variable für die Qualität der Lage korreliert ist und deshalb der Koeffizient für die Identifikation der Minergie-Prämie verfälscht wird. Wie in der deskriptiven Statistik ersichtlich, stehen Minergie-Gebäude im Durchschnitt an qualitativ schlechteren Lagen. Dies könnte beispielsweise mit der Aussicht oder dem Strassenlärm zusammenhängen. Somit besteht der Abschlag von 2.1 Prozent grundsätzlich nicht aufgrund des Minergie Labels, sondern grösstenteils wegen der schlechteren Lage innerhalb einer Region. Deshalb ist es zwingend notwendig, diese Variable in das Regressionsmodell zu integrieren.

Nachdem eine positive Nettomietprämie für Minergie-Wohngebäude in der Schweiz identifiziert worden ist, sind mittels diversen Modellausprägungen potentielle Treiber dieser Prämie untersucht worden. Diese werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert.¹²

Um den Einfluss der Energieeffizienz auf die Prämie zu analysieren wurde eine separate Regression mit den jährlichen Bruttomietpreisen als abhängige Variable durchgeführt (siehe Tabelle E.5 im Anhang). Die unabhängigen Variablen sind dabei nicht verändert worden. Es gibt grundsätzlich auch die Möglichkeit, den Effekt der Energieeffizienz anhand der verschiedenen Minergie Zertifizierungen zu untersuchen. Da jedoch im Datensatz lediglich Minergie Zertifizierungen mit dem Basisstandard zu finden sind, ist dies in der vorliegenden Arbeit nicht möglich. Es wird jedoch angenommen, dass der Energieverbrauch und dessen Kosten in starkem Zusammenhang mit den Nebenkosten stehen, indem die Nebenkosten bei gesteigerter Energieeffizienz geringer ausfallen. Die Resultate der Regression zeigen eine statistisch signifikante Bruttomietprämie von 1.74 Prozent. Die Mietprämie inklusive Nebenkosten ist somit annähernd gleich hoch wie die Nettomietprämie. Deshalb kann nicht gefolgert werden, dass die Nebenkosten ein Treiber der Nettomietprämie darstellen, da Mieter auch bei Betrachtung der totalen Mietkosten bereit sind, eine Prämie für die Marke Minergie zu bezahlen.

Um weitere Treiber zu identifizieren, ist das Basismodell (1) aus Tabelle 3 jeweils mit verschiedenen Interaktionstermen ergänzt worden. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, die Minergie-Prämie aufzusplitten und somit die Prämie für eine bestimmte Eigenschaft aufzudecken. Die Interaktionsterme bestehen jeweils aus der zu diskutierenden Eigenschaft und der Minergie Variable.

¹² Die Ergebnisse der Regression mittels der Robust-Methode, sowie sämtliche Resultate der verschiedenen Regressionen befinden sich in Anhang E. Die visuelle Darstellung der Ergebnisse durch Stata wurde beibehalten.

Zuerst wurde das Basismodell mit dem Interaktionsterm *Minergie*Stadt* ergänzt, um die Städte als mögliche Treiber der Minergie-Prämie ausfindig zu machen (siehe Tabelle E.6 im Anhang). Die Regressionsresultate verdeutlichen, dass die Nettomietprämie für Minergie-Gebäude in den bevölkerungsreichsten Städten der Schweiz 11.22 Prozent höher ausfällt als in den übrigen Gegenden. Dieses Resultat ist statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau. Die zehn grössten Städte der Schweiz stellen demnach einen starken Treiber der schweizweiten Minergie-Prämie dar.

Des Weiteren wurde eine Regression mit dem Interaktionsterm *Minergie*Deutscheschweiz* durchgeführt. Da sich jedoch alle Wohnobjekte aus dem Datensatz in der Deutschschweiz befinden, ist das Ergebnis bezüglich der Minergie-Prämie gleich wie im Basismodell. Der vorliegende Datensatz bietet keine gute Ausgangslage, um die Mietprämien in verschiedenen Sprachräumen zu untersuchen. Aus diesem Grund wurde die Analyse mit dem neuen Interaktionsterm *Minergie*Hochpreisregion* fortgesetzt (siehe Tabelle E.7 im Anhang). Die Resultate zeigen, dass Hochpreisregionen eine um 4.66 Prozent höhere Minergie-Prämie in der Nettomiete besitzen als die übrigen Regionen der Schweiz, in denen ein Abschlag von 0.77 Prozent vorherrscht. Dieser Abschlag ist jedoch statistisch nicht signifikant, während die Prämie der Hochpreisregionen eine statistische Signifikanz auf dem 1%-Niveau besitzt. Die Hochpreisregionen sind im Wohnbereich demnach nicht nur generell teurer als andere Regionen, sondern es herrschen ebenfalls höhere Nettomietpreise für Minergie-Häuser im Vergleich zu ansonsten ähnlichen Objekten in derselben Umgebung.

In einer weiteren Regression wurden die Interaktionsterme *Minergie*Alter* eingesetzt, um den Einfluss des Alters auf die Mietprämie zu untersuchen (siehe Tabelle E.8 im Anhang). Die Ergebnisse äussern sich wie folgt: Minergie-Objekte zwischen 0 und 5 Jahren werden mit einer Prämie von 3.7 Prozent vermietet, wobei das Resultat statistisch signifikant ist auf dem 1%-Niveau. Im Vergleich dazu weisen Minergie-Bauten zwischen 6 und 10 Jahren eine um 3.1 Prozent tiefere Prämie aus – statistisch signifikant auf dem 5%-Niveau. Das Alter der Minergie-Objekte kann somit als Treiber der schweizweiten Nettomietprämie angesehen werden, da jüngere Minergie-Gebäude eine höhere Prämie bewirken.

Des Weiteren wurden auch die Klimaräume als mögliche Treiber analysiert. Hierfür wurde das Regressionsmodell mit den Interaktionstermen *Minergie*Klimaraum* ergänzt (siehe Tabelle E.9 im Anhang). Da nicht in allen Klimaräumen Minergie-Objekte zu finden sind, wurden nur diejenigen Regionen in die Regression integriert, bei welchen auch Daten zu Minergie-Gebäuden vorhanden sind. Die Nettomietprämie des Klimaraums Nord- und Mittelbünden inkl. Engadin ist mit 1.63 Prozent unwesentlich geringer als die schweizweite Prämie, jedoch statistisch nicht signifikant. Die Prämie im Klimaraum Mittelland ist um 0.5 Prozent höher als die erste Prämie, allerdings auch ohne Signifikanz. Den Resultaten kann somit nicht entnommen werden, dass die Nettomietprämie in kälteren Gegenden der Schweiz höher ausfällt aufgrund einer stärkeren Wertschätzung für gesteigerte Energieeffizienz. Die Prämie des Klimaraums Alpennordhang, welche gemäss Regressionsresultat um 9.3 Prozent geringer ausfällt im Vergleich zum Klimaraum Nord- und Mittelbünden & Engadin, muss kritisch betrachtet werden. In diesem Klimaraum befinden sich lediglich 36 Minergie-Objekte aus einer einzigen Liegenschaft in der Region Innerschwyz. Deshalb kann es sein, dass dieser Koeffizient verfälscht ist. Beispielsweise könnte dieses Gebäude subventioniert oder aus anderen Gründen

günstiger sein. Der Klimaraum stellt somit kein Treiber der schweizweiten Mietprämie dar. Dies liegt möglicherweise daran, dass sämtliche Schweizer Neubauten einen ähnlich effizienten Energieverbrauch vorweisen wie Minergie-Gebäude und deshalb die Vorteile des Minergie Labels nicht zwingend in der Wärmeisolation oder in der Energieeffizienz zu finden sind.

Abschliessend wurde eine weitere Regression mit den Interaktionstermen *Minergie*Agglomeration* ausgeführt, um zu testen ob gewisse Regionen die Mietprämie treiben (siehe Tabelle E.10 im Anhang). Hier sind nur Interaktionsterme in die Regression einbezogen worden, bei welchen es auch Daten zu Minergie-Gebäuden gibt. Die Basisvariable Minergie steht für die ländlichen Gebiete der Ostschweiz. Diese Variable wurde aus Gründen der perfekten Multikollinearität nicht in das Modell integriert. Die Resultate der Regression zeigen eine Minergie-Prämie in diesem Gebiet von 1.63 Prozent, welche jedoch keine statistische Signifikanz aufweist. Die Unterschiede in den Prämien für die Städte Zürich, Bern und St. Gallen sind weder bedeutend, noch signifikant. Somit hat sich die Annahme, dass Zürich als einkommensstarke Gegend eine höhere Prämie aufweist, nicht bestätigt. Da im Raum Zürich viele Minergie-Daten vorhanden sind, stellt dies ein aussagekräftiges Ergebnis dar und könnte deshalb bestehen, da in Zürich aufgrund des enorm knappen Angebots an Wohnungen der Zusammenhang zwischen Immobiliencharakteristiken und dem Mietpreis unterschiedlich ausfällt. Zudem müssen mehrere Koeffizienten mit Vorbehalt betrachtet werden, da in einigen Regionen sehr wenige Minergie-Objekte erfasst wurden. Beispielsweise zeigt die Regression ein Mietabschlag von 64.3 Prozent für das Gebiet Espace Mittelland, was sehr fragwürdig ist. Da nur ein einziges Minergie-Gebäude für diese Region im Datensatz aufgeführt ist, ist dieser Koeffizient höchst wahrscheinlich verfälscht.

Bei der zweiten Hypothese konnten die Annahmen bezüglich städtischen Regionen und Hochpreisregionen als bedeutende Treiber der Nettomietprämie verifiziert werden. Dass kühlere Regionen keine höhere Prämie ausweisen als andere Klimaregionen hat sich auch bestätigt. Die Nebenkosten konnten nicht als Faktor zur Erklärung der existierenden Mietprämie identifiziert werden. Jedoch kann das Alter der Gebäude als weiterer Treiber der schweizweiten Mietprämie festgehalten werden.

Mit dem weiteren Regressionsmodell (3), welches lediglich Minergie-Vertragsobjekte enthält, wurden Unterschiede in den Nettomietpreisen innerhalb zertifizierter Immobilien untersucht. Damit soll analysiert werden, welche Nachhaltigkeitsinvestitionen ein besonders hohes Ertragspotenzial aufweisen. Für diese Regression wurden lediglich Variablen verwendet, bei welchen Minergie-Daten vorhanden waren. Mittels den übriggebliebenen unabhängigen Variablen können knapp 73 Prozent der Schwankungen in den Nettomietpreisen von Schweizer Minergie-Wohnhäusern erklärt werden.¹³

Die Koeffizienten verdeutlichen, welche Eigenschaften den Nettomietpreis von Minergie-Objekten am stärksten treiben. Die Regressionsresultate zeigen, dass beispielsweise eine Maisonette Wohnung mit Minergie Label einen 5.5 Prozent höheren Nettomietpreis erzielt als ein vergleichbares Minergie-Loft. Der statistisch signifikante Abschlag von 0.33 Prozent im Nettomietpreis für 1 Prozent mehr Quadratmeter im Vertragsobjekt rät, eher in kleinere Minergie-Objekte zu investieren. Der Wert ist jedoch nicht bedeutend. Auch das Alter wirkt sich nicht besonders stark auf die Nettomietpreise aus, was

¹³ Die Ergebnisse der Regression (3) befinden sich in Anhang E, Tabelle E.11.

womöglich daran liegt, dass die meisten Minergie-Gebäude eher neu sind und im Datensatz deshalb noch keine grossen Unterschiede vorherrschen. Der positive Koeffizient der Nebenkosten deutet an, dass bei einer Steigerung der Nebenkosten um 1 Prozent auch der Nettomietpreis durchschnittlich um 0.15 Prozent steigt. Das Resultat ist jedoch statistisch nicht signifikant. Die Koeffizienten der verschiedenen Regionen zeigen, dass beispielsweise in Zürich, Bern oder in den übrigen Agglomerationen der Nordwestschweiz eine 60 bis 70 Prozent höhere Nettomiete erzielt werden kann verglichen mit den ländlichen Gebieten in der Ostschweiz. Da dies jedoch auf das erhöhte Preisniveau in diesen Gegenden zurückzuführen ist, bestehen dort möglicherweise auch höhere Investitionskosten für den Bau oder Kauf eines Minergie-Wohnhauses. Des Weiteren zeigt die Regression, dass in Städten für ein Minergie-Objekt ein 15 Prozent höherer Nettomietpreis verlangt wird als für vergleichbare Minergie-Bauten in ländlichen Gegenden, wohingegen die Nettomiete von Minergie-Gebäuden in Hochpreisregionen 17 Prozent höher ist als in den übrigen Orten der Schweiz.

Die Hypothese, dass das Alter und die Nebenkosten bedeutende Treiber der Nettomietpreise von Minergie-Wohngebäuden in der Schweiz darstellen, muss widerlegt werden. Stattdessen konnten die Hochpreisregionen und Stadtgebiete, sowie die Wohnung als Wohnkategorie als bedeutende Treiber der Nettomietpreise von Minergie-Wohnhäusern identifiziert werden.

6.3.2 Kommerzielle Immobilien

Auch für die kommerziellen Gebäude wurde ein Regressionsmodell mit 25 Agglomerationen als Steuergrösse für regionale Unterschiede verwendet. Die Regression (2) repräsentiert das Basismodell (vgl. Kap. 6.1.2) und ist mit Ausnahme einzelner unabhängigen Variablen gleich aufgebaut wie das Regressionsmodell für den Wohnbereich.

Bei der Überprüfung der Modellannahmen zeigt die F-Teststatistik, dass das gesamte Regressionsmodell signifikant ist. Mit dem vorliegenden Modell werden über 61 Prozent der Schwankungen in den Nettomietpreisen von kommerziellen Gebäuden erklärt. Die t-Teststatistik lässt erkennen, dass sowohl der Achsenabschnitt, als auch die meisten Regressionskoeffizienten statistisch signifikant sind. Lediglich die Dummy Variablen für das Alter der Gebäude sind grösstenteils insignifikant, sowie einige Regionen. Dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass das Alter bei kommerziellen Immobilien weniger entscheidend ist für die Preisfestlegung als bei Wohnimmobilien. Zudem ist die Datenbasis wesentlich geringer als bei den Wohnobjekten. Dies macht es schwieriger, signifikante Effekte auszuweisen. Für die Überprüfung der Multikollinearität wurden die Vorzeichen der Koeffizienten angeschaut. Diese verhalten sich grundsätzlich entsprechend der intuitiven Erwartung und sind grösstenteils signifikant. Allerdings liegt der VIF bei 2.49, was auf Multikollinearität hindeutet. Indem jedoch die Minergie Variable im Zentrum der Untersuchung steht und nicht nach einer bestmöglichen Erklärung der Zusammensetzung des Nettomietpreises gesucht wird, wird auf die weitere Entfernung von Variablen verzichtet. Da das Statistikprogramm zudem jeweils diejenigen Variablen im Zusammenhang mit Kollinearität entfernt, wird mit dem Ausgangsmodell weitergearbeitet. Auch die Teststatistik der Chi-Quadratverteilung weist einen eher hohen Wert aus. Deshalb wurde die Regression wie schon bei den Wohnimmobilien zusätzlich anhand der Robust-Methode in Stata durchgeführt (siehe Tabelle

F.3 im Anhang), um die vorliegende Heteroskedastizität zu reduzieren. Die Resultate zeigen, dass der adjustierte Determinationskoeffizient, sowie die einzelnen Koeffizienten unverändert bleiben. Da sich das Modell hierdurch nicht verbessert, wird die Methode-der-kleinsten-Quadrate beibehalten.¹⁴

Source	SS	df	MS	Number of obs = 23440		
Model	9638.92751	39	247.151988	F(39, 23400) = 944.52		
Residual	6123.0586	23400	.261669171	Prob > F = 0.0000		
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared = 0.6115		
				Adj R-squared = 0.6109		
				Root MSE = .51154		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0590434	.0015215	38.81	0.000	.0560612	.0620256
nutzungbuero	-.2548986	.0305669	-8.34	0.000	-.3148116	-.1949856
nutzunglager	-1.110293	.0308039	-36.04	0.000	-1.170671	-1.049915
nutzunghandel	.1231487	.0309549	3.98	0.000	.0624751	.1838224
nutzunggewerbe	-.904047	.0310819	-29.09	0.000	-.9649696	-.8431244
quadratmeter_log	.0884955	.0032776	27.00	0.000	.0820712	.0949198
etage	.0374072	.0021974	17.02	0.000	.0331001	.0417142
alter0_5jahre	-.1146944	.1211436	-0.95	0.344	-.3521438	.1227549
alter6_10jahre	-.1259879	.1197773	-1.05	0.293	-.3607593	.1087834
alter11_20jahre	-.1397608	.1189948	-1.17	0.240	-.3729984	.0934768
alter21_30jahre	-.1918519	.1188173	-1.61	0.106	-.4247415	.0410377
alter31_40jahre	-.2189896	.1188258	-1.84	0.065	-.4518959	.0139167
alter41_50jahre	-.2506295	.1188455	-2.11	0.035	-.4835745	-.0176845
alter51_60jahre	-.1871794	.1188058	-1.58	0.115	-.4200465	.0456878
alter_60jahre	.0045819	.1186883	0.04	0.969	-.2280549	.2372188
vertragsdauer_log	-.0297903	.0026372	-11.30	0.000	-.0349593	-.0246213
gueltigper311214	-.0028239	.0066927	-0.42	0.673	-.015942	.0102941
minergie	.1319477	.0356718	3.70	0.000	.0620287	.2018666
zuerich	.2151991	.0179995	11.96	0.000	.1799188	.2504793
luzern	.0272421	.0285076	0.96	0.339	-.0286346	.0831187
zug	.1830875	.0329433	5.56	0.000	.1185165	.2476584
basel	-.0276571	.0206027	-1.34	0.179	-.0680398	.0127257
stgallen	-.0654277	.0252225	-2.59	0.009	-.1148656	-.0159899
bellinzona	-.32061	.2295226	-1.40	0.162	-.7704892	.1292693
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	.4603997	.3622867	1.27	0.204	-.2497059	1.170505
lausanne	.0771349	.0232306	3.32	0.001	.0316013	.1226684
geneve	.3908248	.0216135	18.08	0.000	.3484609	.4331887
uebrigeagglorregionlemanique	-.047545	.040003	-1.19	0.235	-.1259536	.0308635
uebrigeagglloespacemittelland	-.1668	.0238403	-7.00	0.000	-.2135286	-.1200714
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0822099	.028825	-2.85	0.004	-.1387089	-.025711
uebrigeagglouzuerich	.1089186	.0281733	3.87	0.000	.0536971	.1641401
uebrigeagglloostschweiz	-.2957036	.0263484	-11.22	0.000	-.3473483	-.244059
uebrigeagglozentralschweiz	-.2466132	.0903257	-2.73	0.006	-.4236575	-.069569
uebrigeaggloticino	-.027653	.0574134	-0.48	0.630	-.140187	.0848811
laendlichegebieteregionlemanique	-.6080583	.1380543	-4.40	0.000	-.8786538	-.3374628
laendlichegebieteespacemittellan	-.2971656	.0725358	-4.10	0.000	-.4393406	-.1549906
laendlichegebietenordwestschweiz	.118153	.0451643	2.62	0.009	.029628	.2066779
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.2313796	.0435098	-5.32	0.000	-.3166615	-.1460976
laendlichegebietezentralschweiz	-.3263998	.0497527	-6.56	0.000	-.4239184	-.2288811
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
_cons	5.212186	.126128	41.32	0.000	4.964967	5.459406

Tabelle 4: Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von kommerziellen Immobilien. Darstellung von Stata.

¹⁴ Die Resultate der Regression mittels der Robust-Methode, sowie sämtliche Ergebnisse der verschiedenen Regressionen zur Identifikation von Treibern der Mietprämie befinden sich in Anhang F.

Die Regressionsresultate für kommerzielle Immobilien zeigen eine auf dem 1%-Niveau statistisch signifikante Minergie-Prämie von 13.19 Prozent. Dies bedeutet, dass basierend auf dem vorliegenden Datensatz kommerzielle Minergie-Vertragsobjekte in der Schweiz über 13 Prozent teurer vermietet werden als vergleichbare Controlling-Objekte in derselben Region. Die identifizierte Nettomietprämie ist wesentlich höher als im Wohnsektor (vgl. Kap. 6.3.1). Folglich sind Firmen bereit, einen hohen Aufschlag zu bezahlen für das Qualitätsmerkmal Minergie. Vor dem Hintergrund der bedeutend tieferen durchschnittlichen Mietpreise von kommerziellen Minergie-Bauten (vgl. Kap. 6.2.2) ist eine solche Prämie von 13.2 Prozent im ersten Moment überraschend. Jedoch verdeutlicht es umso mehr, wie wichtig die Isolation von qualitativen und regionalen Unterschieden für die Identifikation einer Mietprämie für Minergie-Gebäude ist. Besonders Faktoren wie die Grösse, das regionale Preisniveau und die Qualität der Lage bewirken diese Unterschiede in den Nettomietpreisen.

Tabelle 4 zeigt, dass die Koeffizienten der unabhängigen Variablen grundsätzlich die erwarteten Vorzeichen ausweisen und der Grossteil davon statistisch signifikant ist. Bei Betrachtung des Ratings für die Qualität der Mikrolage ist ersichtlich, dass eine Erhöhung des Ratings um den Wert 1 einen knapp sechs Prozent höheren Nettomietpreis bewirkt. Diese Steigerung ist wesentlich höher im Vergleich zu den Wohnimmobilien. Die Koeffizienten für die verschiedenen Nutzungsarten erscheinen ebenfalls passend. Verglichen mit der ausgelassenen Referenzvariable Gastronomie besitzen Bürogebäude einen 25 Prozent geringeren Nettomietpreis, Gewerbeliegenschaften generieren eine 90 Prozent tiefere Miete und Lagerräume weisen einen hohen Abschlag von 111 Prozent aus im Vergleich zu Gastronomieliegenschaften. Dem gegenüber verfügen Retailgebäude über eine 12 Prozent höhere Nettomiete als die Vergleichsvariable. Sämtliche Koeffizienten für die Nutzungsart sind statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau. Auch nachvollziehbar ist der grössere Nettomietpreis bei höheren Stockwerken. Was jedoch etwas erstaunt, ist der Anstieg des Nettomietpreises pro Quadratmeter um 0.09 Prozent bei einer Zunahme der Quadratmeter um 1 Prozent. Dies steht nicht im Einklang mit den meisten empirischen Studien.

Bei den Dummy Variablen zur Berücksichtigung von regionalen Unterschieden ist die Region Bern aus Gründen der perfekten Multikollinearität ausgelassen worden und dient somit als Vergleichsbasis. Es zeigt sich, dass für ähnliche Gebäude in Genf 39 Prozent und in Zürich durchschnittlich 21.5 Prozent mehr bezahlt wird, sowie 18 Prozent in Zug. Der preisliche Zuschlag von 46 Prozent in Chiasso und Mendrisio muss mit Vorbehalt betrachtet werden, da für diese Region nur ein einziges Objekt im Datensatz aufgeführt ist. Diese Liegenschaft könnte aus verschiedenen Gründen einen wesentlich höheren Nettomietpreis aufweisen als der Durchschnitt in der besagten Region. Des Weiteren sind fast alle ländlichen Gebiete und Agglomerationen rund um die Städte günstiger als Bern, mit Ausnahme eines Zuschlags von 10.9 Prozent in der Agglomeration Zürich und 11.8 Prozent in den ländlichen Regionen der Nordwestschweiz. Beide Resultate sind statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau.

Die hedonische Regressionsanalyse hat es ermöglicht, den separaten Einfluss des Minergie Labels auf den Nettomietpreis von kommerziellen Immobilien zu messen. Indem eine positive Prämie festgestellt wurde, kann die Hypothese 4 bestätigt werden. Zudem ist die Mietprämie wie angenommen höher als diejenige im Wohnsektor. In der Schweiz hat noch keine Studie empirisch nachweisen können, dass

eine Prämie im kommerziellen Bereich aufgrund der Reputation von Firmen besteht. Da jedoch zahlreiche Beiträge bezüglich des US-amerikanischen Immobilienmarkts (vgl. Eichholtz et al., 2009, S. 3) zeigen, dass die Reputation von Unternehmen eine wichtige Rolle in der Preisbestimmung von kommerziellen Minergie-Gebäuden einnimmt, wird angenommen, dass die in der vorliegenden Arbeit identifizierte Minergie-Prämie ebenfalls teilweise auf Reputationsgründe zurückzuführen ist. Da allerdings im Datensatz keine Informationen zu den jeweiligen Vertragsparteien vorhanden sind, stellt dies lediglich eine Spekulation dar.

Nachdem auch im kommerziellen Bereich eine positive Nettomietprämie für Minergie-Gebäude identifiziert wurde, werden in einem nächsten Schritt potentielle Treiber dieser Prämie erläutert. Um den Einfluss der Energieeffizienz auf die Prämie zu testen wurde genauso vorgegangen wie bei der Analyse der Wohnimmobilien. Auch im Datensatz der kommerziellen Gebäude liegen lediglich Objekte mit Basis-Minergie Zertifizierung vor. Deshalb wurde wieder eine Regression mit den Bruttomietpreisen durchgeführt (siehe Tabelle F.5 im Anhang). Die Resultate der Regression lassen eine Minergie-Prämie für die Bruttomiete in der Höhe von 16.8 Prozent erkennen, welche statistisch signifikant ist auf dem 1%-Niveau. Da die Prämie sogar höher ist als die Nettomietprämie, kann nicht gefolgert werden, dass die Nebenkosten ein Treiber der Nettomietprämie sind.

Um weitere Treiber der Nettomietprämie im kommerziellen Bereich zu erforschen, ist das Basismodell (2) ebenfalls mit verschiedenen Interaktionstermen ergänzt worden.

Die Regression mit dem Interaktionsterm *Minergie*Stadt* (siehe Tabelle F.6 im Anhang) zeigt, dass die Minergie-Prämie für kommerzielle Immobilien in den zehn grössten Städten knapp 16 Prozent höher ausfällt als in den übrigen Regionen der Schweiz. Dieses Resultat ist statistisch signifikant auf dem 5%-Niveau. Die Minergie-Prämie in den übrigen Agglomerationsgebieten und ländlichen Gegenden liegt bei 4.5 Prozent. Allerdings weist diese keine statistische Signifikanz aus. Unternehmen in Städten sind folglich bereit, einen Aufschlag von 20.5 Prozent für das Minergie Label zu bezahlen im Vergleich zu einem ähnlichen kommerziellen Objekt in derselben Region, jedoch ohne Nachhaltigkeitszertifikat. Die Städte stellen demnach bei kommerziellen Gebäuden einen starken Treiber der Minergie-Prämie dar.

Eine Regression mit dem Interaktionsterm *Minergie*Deutscheschweiz* liefert auch im kommerziellen Bereich keine aussagekräftigen Ergebnisse, da sich gemäss vorliegendem Datensatz mehr als 99 Prozent der Minergie-Objekte im deutschsprachigen Raum befinden. In einer weiteren Regression wurde der Interaktionsterm *Minergie*Hochpreisregion* verwendet, um die hochpreisigen Gebiete rund um den Genfersee, Zugersee und Zürichsee als mögliche Treiber der Minergie-Prämie zu untersuchen (siehe Tabelle F.7 im Anhang). Das Ergebnis hierbei ist völlig unerwartet. Die Minergie-Prämie für die Nettomiete von kommerziellen Gebäuden in Hochpreisregionen ist um 27.8 Prozent tiefer als die Prämie in den übrigen Gebieten der Schweiz, welche 21.2 Prozent darstellt. Die Koeffizienten beider Variablen sind statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau. Gemäss diesen Resultaten wären die Nettomietpreise für Minergie-Objekte in Hochpreisregionen um 6.6 Prozent geringer als für vergleichbare kommerzielle Gebäude in derselben Umgebung. Dies erscheint fragwürdig. Da lediglich 20 Prozent aller Minergie-Objekte in die Kategorie der Hochpreisregionen gehören, wird dieses Ergebnis mit Vorbehalt betrachtet. Durch die geringe Datenbasis könnte der Koeffizient für die Hochpreisregionen

verfälscht sein und das Ergebnis bestünde somit lediglich aufgrund eines Zufalls. Beispielsweise ist für die Region Genf lediglich eine Minergie-Liegenschaft vorhanden, was nicht mit der schweizweiten Verteilung von Minergie-Bauten übereinstimmt. Die restlichen Minergie-Objekte im Datensatz befinden sich rund um den Zürichsee. Es könnte sein, dass die Minergie-Bauten am Zürichsee aus unbekanntem Gründen deutlich geringere Nettomietpreise besitzen als der regionale Durchschnitt.

Die Regression mit den Interaktionstermen *Minergie*Alter* (siehe Tabelle F.8 im Anhang) hat gezeigt, dass das Alter der Minergie-Häuser die Nettomietprämie im kommerziellen Bereich nicht spürbar beeinflusst. Sämtliche Minergie-Interaktionsterme mit den verschiedenen Dummy Variablen für die Alterskategorien der Gebäude sind insignifikant.

Im Datensatz für die kommerziellen Gebäude sind Angaben zur Nutzungsart vorhanden. Sämtliche Nutzungsarten bis auf die Gastronomie verfügen über Minergie-Objekte. Aus diesem Grund wurde eine zusätzliche Regression mit den Interaktionstermen *Minergie*Nutzungsart* gemacht (siehe Tabelle F.9 im Anhang). Um die Prämien für die einzelnen Nutzungsarten zu identifizieren, wurden Minergie-Büroliegenschaften als Referenzvariable genutzt und aus Gründen der perfekten Multikollinearität nicht als Interaktionsterm in das Modell integriert, sondern durch die allgemeine Minergie Variable dargestellt. Die Resultate der Regression lassen wesentliche Unterschiede in den Mietprämien erkennen. Es zeigt sich, dass Minergie-Bürogebäude eine Mietprämie von 10.7 Prozent besitzen im Vergleich zu ähnlichen Büroliegenschaften in der gleichen Region. Das Resultat ist statistisch signifikant auf dem 5%-Niveau. Lagergebäude mit Minergie Label weisen eine um 23.3 Prozent höhere Mietprämie auf als Minergie-Bürogebäude, was insgesamt ein knapp 34-prozentiger Minergie-Aufschlag ergibt im Vergleich zu einem ähnlichen Lagergebäude ohne Minergie Zertifikat. Der Koeffizient für den Interaktionsterm weist eine statistische Signifikanz auf dem 1%-Niveau aus. Ein möglicher Grund für diese hohe Prämie könnte die kontrollierte Luftzirkulation von Minergie-Bauten darstellen. Da in einem Lager Waren für längere Zeit eingelagert werden, spielen die Qualitätsfaktoren des Minergie Labels eventuell eine bedeutendere Rolle als in einem Bürogebäude. Für die Nutzungsart Lager sind im Datensatz 75 Vertragsobjekte vorhanden, was etwa ein Viertel aller Minergie-Objekte im kommerziellen Bereich darstellt. Das Ergebnis wird demnach nicht als zufällig betrachtet. Dem gegenüber weist die Regression für Retailgebäude eine 39.6 Prozent tiefere Minergie-Prämie aus als für Büroliegenschaften (signifikant auf dem 1%-Niveau), was insgesamt zu einem Minergie-Abschlag von 29 Prozent führt. Die Minergie-Gebäude im Handel scheinen folglich bedeutend weniger Nettomiete pro Quadratmeter zu erzielen als ähnliche Controlling-Immobilien in derselben Region. Dieser Abschlag repräsentiert einen extrem hohen Wert, welcher nicht erwartet wurde und hinterfragt werden muss. Deshalb sind die Minergie-Retailgebäude im vorliegenden Datensatz nochmals genauer untersucht worden. Es sind 60 Vertragsobjekte vorhanden, was etwas mehr als 20 Prozent der Minergie-Objekte ausmacht. Im Ganzen sind es 16 Liegenschaften, welche sich in Genf, Altstetten, Dietikon, St. Gallen und Sargans befinden. Trotz heterogener Verteilung in der Schweiz ist es schwer vorstellbar, dass bei Retailgebäuden mit Minergie Label tatsächlich ein Abschlag von 29 Prozent in der Nettomiete vorherrscht. Des Weiteren erstaunt auch die Prämie von Gewerbeliegenschaften in der Höhe von 38.4 Prozent, welche signifikant ist auf dem 1%-Niveau. Dies könnte ebenfalls damit

zusammenhängen, dass bestimmte Qualitätsaspekte der Marke Minergie eine stärkere Bedeutung einnehmen. Es wird jedoch nicht angenommen, dass ein automatischer Luftwechsel bei der Produktion von Gütern eine so hohe Zahlungsbereitschaft auslöst. Ein finanzieller Mehrwert aufgrund des verbesserten Lärmschutzes ist eher denkbar. Auf der Basis des vorliegenden Datensatzes können folglich die beiden Nutzungsarten Gewerbe und Lager als starke Treiber der schweizweiten Nettomietprämie für kommerzielle Minergie-Gebäude identifiziert werden. Es wird jedoch empfohlen, dies anhand einer grösseren Datenmenge erneut zu validieren.

Des Weiteren wurde eine Regression mit den Interaktionstermen *Minergie*Klimaraum* durchgeführt, um zu testen ob im kommerziellen Bereich ein Einfluss der Klimaregion auf die Mietprämie besteht (siehe Tabelle F.10 im Anhang). Im vorliegenden Datensatz sind lediglich in Nord- und Mittelbünden inkl. Engadin, sowie im Mittelland Minergie-Objekte zu finden. Für diese beiden Klimaregionen wurden Minergie-Interaktionsterme gebildet und in die Regression integriert. Die allgemeine Minergie Variable repräsentiert die Nettomietprämie für Minergie-Gebäude im Mittelland. Diese ist mit 12.9 Prozent leicht geringer als die schweizweite Prämie in der Höhe von 13.2 Prozent und statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau. Die Minergie-Prämie im Klimaraum Nord- und Mittelbünden inkl. Engadin ist um 1.2 Prozent höher als im Mittelland. Da dieser Unterschied sehr gering ist und das Resultat statistisch nicht signifikant ist, kann die Klimaregion nicht als Treiber der schweizweiten Mietprämie angesehen werden. Das Resultat hätte auch zufällig entstehen können.

Zum Abschluss wurde eine Regression mit den Interaktionstermen *Minergie*Agglomeration* ausgeführt, um den Effekt von einzelnen Regionen auf die Nettomietprämie von kommerziellen Minergie-Gebäuden zu testen (siehe Tabelle F.11 im Anhang). Die Interaktionsterme werden zur Basisvariable bestehend aus den übrigen Agglomerationsgebieten der Nordwestschweiz verglichen. Die Resultate der Regression zeigen, dass die Minergie-Prämie in diesem Gebiet knapp 20 Prozent darstellt, allerdings keine statistische Signifikanz aufweist. Die Stadt St. Gallen besitzt eine 4.9 Prozent höhere Prämie, jedoch ist auch dieser Koeffizient statistisch nicht signifikant. Unerwartet ist, dass die beiden Städte Zürich und Genf jeweils einen Minergie-Abschlag von 54.6 Prozent und 5.2 Prozent aufweisen, wobei beide Werte statistisch signifikant sind auf dem 10%-Niveau. Dies muss jedoch stark hinterfragt werden. Da beispielsweise in Genf lediglich eine Liegenschaft mit Minergie Label erfasst ist, ist dieser Koeffizient wahrscheinlich verfälscht. Obwohl für die Stadt Zürich 62 Vertragsobjekte in 15 Liegenschaften aufgeführt sind, erscheint das Ergebnis trotzdem sehr fragwürdig. Es wird empfohlen, diese Effekte anhand einer grösseren Datenbasis erneut zu testen.

Die Annahme der fünften Hypothese, dass Hochpreisregionen die stärksten Treiber der Mietprämie von kommerziellen Minergie-Gebäuden darstellen, wird auf der Basis des vorliegenden Datensatzes widerlegt. Zudem wurden anstelle der Büroliegenschaften die Nutzungsarten Lager und Gewerbe als stärkere Treiber der Minergie-Mietprämie identifiziert. Es kann jedoch bestätigt werden, dass Städte wesentlich zur Nettomietprämie von kommerziellen Minergie-Bauten beitragen.

Auch im kommerziellen Bereich wurde anhand des Regressionsmodells (4) mit nur Minergie-Objekten untersucht, welche Eigenschaften die Preise am stärksten treiben. Mittels den unabhängigen Variablen können knapp 88 Prozent der Schwankungen in den Nettomietpreisen von kommerziellen Minergie-

Gebäuden in der Schweiz erklärt werden.¹⁵ Da jedoch nur wenige kommerzielle Minergie-Objekte im Datensatz vorhanden sind, ist die Datenbasis sehr klein. Die 293 aufgeführten Vertragsobjekte betreffen lediglich 29 verschiedene Liegenschaften und ein Grossteil der Koeffizienten ist statistisch nicht signifikant. Dies macht es schwierig, aussagekräftige Resultate zu generieren.

Die Regressionsresultate zeigen, dass beispielsweise die kommerziellen Minergie-Retailgebäude eine 82 Prozent höhere Nettomiete erzielen als vergleichbare Minergie-Gastronomieobjekte. Auch Büroliegenschaften sind starke Treiber der Mietpreise von Minergie-Gebäuden mit 70 Prozent höheren Preisen als Gastronomiegebäude. Beide Koeffizienten sind statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau. Das Alter der Gebäude übt keinen bedeutenden Einfluss auf den Nettomietpreis der kommerziellen Minergie-Gebäude aus. Dies könnte wiederum daran liegen, dass die meisten Minergie-Objekte ein tiefes Alter aufweisen. Auch die Grösse des Objekts hat keinen Effekt auf den Nettomietpreis.

Die Koeffizienten der Regionen sind etwas interessanter. Als Basisvariable gelten die übrigen Agglomerationsgebiete der Nordwestschweiz. Im Vergleich dazu weisen ähnliche kommerzielle Minergie-Häuser in Zürich 10 Prozent geringere Nettomietpreise aus, was jedoch kein signifikantes Resultat darstellt. Aufgrund der geringen Datenbasis ist eine solche Feststellung mit Skepsis zu betrachten. Es ist schwer vorstellbar, dass Minergie-Gebäude in Zürich tatsächlich günstiger sind als in den Agglomerationsgebieten der Nordwestschweiz. Gemäss vorliegendem Datensatz stellen die Stadt St. Gallen und die ländlichen Gebiete rund um die Ostschweiz die stärksten Treiber der Nettomietpreise von Minergie-Objekten dar. Beide Koeffizienten sind statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau.

Die Resultate dieser Regression liefern wenige neue Erkenntnisse, welche zudem teilweise nicht den intuitiven Erwartungen entsprechen. Einzelne Koeffizienten sind durch die geringe Datenbasis höchst wahrscheinlich verfälscht worden, so dass keine gültigen Aussagen diesbezüglich gemacht werden können. Sämtliche Annahmen in Hypothese 6 können deshalb nicht verifiziert werden.

6.4 Kritische Würdigung der Ergebnisse

Die erläuterten Ergebnisse basieren auf effektiven Mietvertragsdaten, was eine grosse Stärke der vorliegenden empirischen Untersuchung darstellt. Jedoch hätten die Resultate durch den Einbezug weiterer relevanter Variablen noch genauer sein können. Beispielsweise standen keine Informationen zur Vertragspartei, der Ausstattung oder des Zustands der Immobilie zur Verfügung. Des Weiteren waren in einigen der 25 Agglomerationen nur wenige Objekte vorhanden. Zudem stellen Immobilien sehr einzigartige Güter dar, was eine rein objektive Einschätzung des Mietpreises erschwert.

Auf der Basis des vorliegenden Datensatzes konnten statistisch signifikante Nettomietprämien für Minergie-Gebäude im kommerziellen Bereich und im Wohnsektor identifiziert werden. Bei den Wohnimmobilien haben sich vor allem die Städte und Hochpreisregionen als starke Treiber der Mietprämie entpuppt. Zudem ist festgestellt worden, dass jüngere Minergie-Gebäude eine höhere Mietprämie aufweisen als ältere, weshalb das Alter der Vertragsobjekte ebenfalls als Treiber festgehalten wird. Bei den kommerziellen Gebäuden sind ebenfalls die Städte als starker Treiber der Mietprämie identifiziert

¹⁵ Die Ergebnisse der Regression (4) befinden sich in Anhang F, Tabelle F.12.

worden. Zudem stellen auch die beiden Nutzungsarten Gewerbe und Lager bedeutende Treiber dar. Im Gegensatz zu den Wohnimmobilien scheinen Hochpreisregionen jedoch einen Minergie-Abschlag zu besitzen und auch das Alter repräsentiert hier kein Treiber der Nettomietprämie.

Die Identifikation von Mietprämien und deren Treibern erklärt allerdings nicht, weshalb eine Minergie-Prämie besteht. Über die tatsächlichen Gründe kann nur spekuliert werden, denn die identifizierten Aufschläge in der Nettomiete repräsentieren grundsätzlich eine tatsächliche Prämie für die Marke Minergie und kann mit keiner unabhängigen Variable aus dem Regressionsmodell begründet werden.

Eine mögliche Erklärung für die Präsenz der Nettomietprämie für Minergie-Objekte sind Einsparungen in der Energieeffizienz und damit verbundene tiefere Nebenkosten. Dies wäre der Fall, wenn die Mietprämie für die gesamten Mietkosten (Nettomiete und Nebenkosten) geringer ausfallen würde. So könnte die zusätzliche Zahlungsbereitschaft von Mietern für die Nettomiete teilweise auf geringere Nebenkosten zurückgeführt werden. Die Regressionsresultate haben jedoch verdeutlicht, dass dem nicht so ist. Auch die Interaktionsterme bestehend aus der Minergie Variable und den Klimaregionen liefern keine Hinweise, dass die Energieeffizienz zur Prämie von Minergie-Objekten beiträgt. Die in der hedonischen Regressionsanalyse identifizierten Nettomietprämien von Minergie-Gebäuden können als Aufpreis auf die Nettomiete eines Gebäudes in derselben Region und mit identischen Eigenschaften (ausser der Existenz des Minergie Labels) interpretiert werden. Das heisst, dass bei den festgestellten Mietprämien jeweils Gebäude mit gleichem Alter verglichen wurden. Dies deutet darauf hin, dass die Energieeffizienz von Gebäuden ohne Minergie Label derjenigen von gleichaltrigen Minergie-Gebäuden nur gering unterlegen ist. Möglicherweise ist in der durch Salvi et al. (2010) identifizierten Nettomietprämie im Wohnbereich von 6 Prozent ein grösserer Teil auf die Energieeffizienz zurückzuführen. Da Salvi et al. Neubauobjekte zwischen 2002 und 2009 verwendet haben, könnte der Unterschied zwischen der Energieeffizienz von Minergie-Gebäuden und Controlling-Objekten grösser gewesen sein als bei den vorliegenden Daten aus 2014 und 2015. Mit den MuKE 2008, welche die Anforderungen an die Energieeffizienz von Neubauten denjenigen des Minergie Standards anpasst, reduziert sich dieser Unterschied. Dass die Energieeffizienz kein wesentlicher Grund für die vorliegende Minergie-Prämie darstellt, steht nicht im Widerspruch mit der durch zahlreiche Studien festgestellten Tatsache, dass eine verbesserte Energieeffizienz tendenziell mit tieferen Nebenkosten verbunden ist und deshalb zu einer zusätzlichen Zahlungsbereitschaft in der Nettomiete führen kann (vgl. Banfi et al., 2008). Jedoch ist diese finanzielle Wertschätzung nicht in den Minergie-Prämien von nachhaltigen Gebäuden zu finden, da die Existenz eines Minergie Labels im Vergleich zu einem ähnlichen Gebäude ohne Zertifikat nicht bedeutet, dass der Energieverbrauch des zertifizierten Gebäudes effizienter ist.

Die festgestellten Mietprämien bestehen folglich aufgrund von immateriellen und schwer messbaren Faktoren. Ein möglicher Grund könnte die umweltbewusste Einstellung sein. Salvi und Syz (2010, S. 9) stellen diesbezüglich fest, dass Regionen mit einem hohen Anteil an Bewohnern, welche «grüne» Ideen unterstützen, eher bereit sind, einen Aufpreis für nachhaltige Immobilien zu bezahlen. Zudem finden die Autoren anhand einer Messung des *Green Index Score* von Regionen heraus, dass die zehn grössten Städte mit Ausnahme von Lugano zu den obersten 10 Prozent mit höchstem *Green Index Score* gehören (S. 10). Da die empirische Analyse ergeben hat, dass in Städten eine höhere Minergie-Prämie existiert

als in den übrigen Gegenden der Schweiz, kann angenommen werden, dass das Umweltbewusstsein einer der bedeutendsten Gründe für die identifizierten Minergie-Prämien repräsentiert. Des Weiteren wird angenommen, dass der erhöhte Wohnkomfort aufgrund des Minergie Qualitätssystems im Wohnsektor eine wichtige Rolle spielt und somit zur Zahlungsbereitschaft für Minergie-Objekte beiträgt. Nebst der automatischen Lüftererneuerung wird der verbesserte Lärmschutz als besonders wertvoll für die Mieter angesehen. Im kommerziellen Bereich könnte zudem die gesteigerte Mitarbeiterproduktivität ein weiterer Grund für die noch höhere Mietprämie darstellen. Zusätzlich wird vermutet, dass sich die Vorteile des verbesserten Raumklimas durch kontrollierte Lüftung auch bei Lager- und Gewerberäumen mit Minergie Label positiv auf die Mietprämie auswirkt.

Darüber hinaus könnte im kommerziellen Bereich die Reputation von Firmen als weitere Erklärung für die Existenz der Mietprämie herangezogen werden. Wie bereits erwähnt, sind einige Branchen bereit, einen Aufpreis für nachhaltige Immobilien zu bezahlen, da dies ein klares Signal an die Interessensgruppen sendet und verdeutlicht, dass Nachhaltigkeitsaspekte nicht vernachlässigt werden. Eine gute Reputation kann helfen, höhere Preise zu verlangen oder qualifizierte Mitarbeiter anzuziehen (vgl. Eichholtz et al., 2010, S. 2494). Leider sind im vorliegenden Datensatz keine Informationen zu den eingemieteten Firmen und Branchen vorhanden, weshalb lediglich Vermutungen aufgestellt werden können. Aufgrund der vielen Studien, welche die Reputation als Grund für Prämien im kommerziellen Sektor identifiziert haben, ist unwahrscheinlich, dass dies in der Schweiz keine Bedeutung hat. Büroliegenschaften weisen beispielsweise eine Minergie-Prämie von 10 Prozent aus. Es ist anzunehmen, dass diese nicht nur aufgrund der erhöhten Mitarbeiterproduktivität besteht.

Abschliessend wird empfohlen, dass trotz statistisch signifikanter Resultate ein wenig Skepsis bewahrt wird. Die vorliegende Untersuchung repräsentiert die erste empirische Studie zu Schweizer Mietprämien von kommerziellen Minergie-Gebäuden auf der Basis von Vertragsdaten. Zudem gibt es auch im Wohnsektor erst wenige Beiträge, welche Minergie-Prämien anhand von Vertragsdaten untersuchen. Da im Datensatz jedoch fast ausschliesslich alle Minergie-Vertragsobjekte zur Deutschschweiz gehören, stellt dies vielmehr eine Analyse der deutschschweizerischen Minergie-Prämie dar. Zudem könnten die Resultate weiterer empirischen Untersuchungen von denjenigen in der vorliegenden Arbeit abweichen, da die Minergie-Objekte im Datensatz nur einen Teil aller bestehenden Minergie-Bauten darstellen. Vor allem im kommerziellen Bereich ist die Minergie-Datenbasis vergleichsweise gering, was zu potentiell verfälschten Koeffizienten führen könnte. Beispielsweise sollten die Erkenntnisse, dass Minergie-Gebäude in der Region Zürich und in Hochpreisregionen im Vergleich zu ähnlichen Controlling-Objekten einen Abschlag besitzen, anhand eines grösseren Datensatzes überprüft werden. Zudem weisen auch die verschiedenen Nutzungsarten sehr hohe Mietprämien auf. Es ist zu bezweifeln, dass für Minergie-Lagergebäude und Minergie-Gewerbeimmobilien tatsächlich zwischen 34 und 38 Prozent mehr bezahlt wird als für vergleichbare Objekte ohne Minergie Label. Des Weiteren ist es schwierig, aussagekräftige Resultate zu erzeugen, wenn in einzelnen Regionen lediglich ein Minergie-Objekt oder gar keines vorhanden ist. Da bei einigen Regionen sehr wenige Minergie-Objekte im Datensatz zu finden waren, wird empfohlen, die Analyse bei Vorliegen einer grösseren und heterogen verteilten Datenbasis erneut durchzuführen.

7 Auswirkungen der Ergebnisse auf Investitionen

Um für die zusätzlichen Investitionskosten eines Green Buildings entschädigt zu werden, fordern rationale Investoren entweder höhere Mieterträge, Einsparungen in den zukünftigen Kosten oder ein tieferes Risiko im Zusammenhang mit der Investition. Dies wird im vorliegenden Kapitel diskutiert.

7.1 Rentabilität von Investitionen in Green Buildings

Die identifizierten Nettomietprämien von 1.78 Prozent im Wohnbereich und 13.2 Prozent im kommerziellen Sektor zeigen, dass die Nettomietträge von Nachhaltigkeitsbauten um diesen Wert höher ausfallen als bei ähnlichen Gebäuden ohne Minergie Label. Trotz zusätzlichem Ertrag bedeutet dies nicht zwangsläufig, dass sich dadurch die Rentabilität der Investition verbessert, da auch die Baukosten eines Minergie-Gebäudes höher sind. Die Rentabilität könnte beispielsweise aufrecht erhalten bleiben, falls sich parallel zu den höheren Investitionskosten für ein Minergie-Gebäude wesentliche Kürzungen in den laufenden Betriebs- oder Unterhaltskosten ergeben würden. Da im vorliegenden Datensatz keine Informationen zu den eigentümerlastigen Kosten aufgeführt sind, kann dies für die vorhandenen Minergie-Bauten nicht analysiert werden. Wüest und Partner betonen jedoch, dass *«eine höhere Energieeffizienz Mehrkosten beim Bau bedeuten und mit höheren Unterhaltsleistungen für die haustechnischen Systeme zu Lasten des Eigentümers verbunden ist»* (2010, S. 62). Allerdings wird auch beschrieben, dass durch die Reduktion im Energieverbrauch meist eine höhere Nettomiete verlangt werden kann, was schlussendlich zu einem Nullsummenspiel führt (Wüest & Partner, 2010, S. 62). Da jedoch die Zusatzkosten bei einem Minergie-Gebäude nicht nur wegen Investitionen in die Energieeffizienz des Objekts bestehen, sondern auch beispielsweise aufgrund des Einbaus einer kontrollierten Lüftung, kann nicht gefolgert werden, dass durch höhere Nettomieten die zusätzlichen Investitionskosten von Minergie-Bauten gedeckt sind.

Salvi et al. (2009, S. 24) haben für ihre Untersuchung in 2009 eine Simulation der Entwicklung der Gesamtrendite von Wohnimmobilien in der Schweiz über 30 Jahre hinweg durchgeführt und herausgefunden, dass Minergie-Objekte eine höhere Nettomietrendite (4.25 Prozent) als Controlling-Immobilien (4 Prozent) erwirtschaften aufgrund der tieferen Unterhaltskosten. Da die Objekte, anhand dessen die Studie durchgeführt wurde, womöglich noch grössere Unterschiede in der Energieeffizienz von Minergie-Objekten und solchen ohne Minergie Label ausgewiesen haben, ist ein Teil dieser höheren Rendite von Minergie-Bauten wahrscheinlich auf Einsparungen in den Ölkosten zurückzuführen. Da sich der Ölpreis im Juli 2008 mit 147,50 Dollar pro Barrell (159 Liter) auf dem Höhepunkt befand (Hock, 2015, 1. Abschnitt), sind die Kosten für den Energieverbrauch eines Minergie-Hauses deutlich geringer ausgefallen als diejenigen von Gebäuden mit höherem Energieverbrauch. Mit der Angleichung der Energieeffizienz von Neubauten an diejenige des Minergie Standards und dem starken Rückgang des Ölpreises kann nicht abschliessend festgestellt werden, ob neue Minergie-Gebäude eine höhere Rendite erzielen als Controlling-Immobilien aufgrund von Einsparungen in den Betriebskosten.

Kosteneinsparungen bei Minergie-Wohnbauten können sich auch anhand weiterer Faktoren ergeben. Beispielsweise existieren Fördergelder für Investitionen in nachhaltige Gebäude durch das Gebäudeprogramm (siehe Kap. 4.1.1). Zudem unterstützen Banken den Bau von Minergie-Häusern mittels

günstigen Zinsvereinbarungen bei Hypotheken (Salvi et al., 2010, S. 9). Trotz dieser Anreize stellen Salvi und Syz (2010, S. 20) fest, dass höhere Subventionszahlungen für Minergie-Bauten nicht mit einer wachsenden Anzahl an Minergie Zertifizierungen verbunden ist. Die Autoren geben an, dass die Subventionen lediglich knapp 10 Prozent der zusätzlichen Baukosten darstellen und dies als Anreiz nicht ausreichen würde.

Als Zwischenfazit wird festgehalten, dass mit einer höheren Nettomiete von 1.78 Prozent für Minergie-Gebäude im Wohnbereich und damit verbundenen zusätzlichen Investitionskosten von bis zu 10 Prozent für Minergie-Bauten (vgl. Kap. 2.2) keine eindeutige Aussage bezüglich der Rentabilität von Investitionen in Minergie zertifizierte Wohnimmobilien gemacht werden kann. Da auch die Fördergelder keinen Anreiz für Investitionen in nachhaltige Bauten darstellen, ist fragwürdig, ob sich im Wohnbereich mit Minergie-Bauten bessere Renditen erzielen lassen als mit Controlling-Gebäuden.

Im kommerziellen Bereich ist die Nettomietprämie von Minergie-Gebäuden mit 13.2 Prozent wesentlich höher als im Wohnsektor. Dies könnte daran liegen, dass das Umweltbewusstsein einer Firma mit dem Unternehmenserfolg zusammenhängt. Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Strategie und das Geschäftsmodell ist vor dem Hintergrund des vorherrschenden Klimawandels umso bedeutender geworden. Zudem tragen die Qualitätsmerkmale von Minergie-Bauten zur Produktivitätssteigerung von Mitarbeitern bei und sorgen für zusätzlichen Komfort. Da die Mehrkosten für den Bau eines Minergie-Gebäudes in der Schweiz auf 10 Prozent beschränkt sind, könnten Investitionen in kommerzielle Minergie-Bauten folglich eine gesteigerte Rentabilität bewirken. Besonders in Städten, wo die Minergie-Prämie bei über 20 Prozent liegt, kann sich eine Investition in die Marke Minergie lohnen. Allerdings muss bedacht werden, dass die identifizierte Prämie im kommerziellen Bereich auf einem Datensatz basiert, bei welchem nicht sämtliche Minergie-Bauten der Schweiz aufgeführt sind. Zudem existiert noch keine empirische Studie, welche eine Transaktionsprämie für kommerzielle Minergie-Bauten in der Schweiz nachweist. Aus diesem Grund ist nicht bekannt, wie hoch die zusätzlichen Investitionskosten für Minergie-Gebäude tatsächlich sind, wenn anstatt eines Minergie-Neubaus in ein bereits bestehendes Minergie-Haus investiert wird. Wenn die bezahlte Transaktionsprämie durch den Investor höher ausfällt als die damit verbundene Mietprämie, wirkt sich dies negativ auf die Rentabilität dieser Investition aus.

7.2 Risiko von Investitionen in Green Buildings

In diesem Kapitel werden sowohl objektbezogene Risiken, als auch marktbezogene Risiken von Investitionen in nachhaltige Immobilien angesprochen.

Im Beitrag von Ernst & Young (2012, S. 16) wird erläutert, dass bei Investitionen in Minergie-Gebäude nicht nur höhere Mieterträge einen Mehrwert schaffen, sondern weitere Vorteile bestehen, welche das Ertragsrisiko von Investoren reduzieren. Beispielsweise werden Minergie-Bauten mit einer tieferen Fluktuation der Mieter assoziiert. Zudem sei mit Minergie-Objekten eine schnellere Vermietung von Leerständen möglich. Auch Fuerst und McAllister betonen, dass das Risiko im Zusammenhang mit zertifizierten Gebäuden in den USA tiefer sei als bei konventionellen Immobilien aufgrund des höheren Auslastungsgrads, weniger Leerständen und dem geringeren regulatorischen Risiko (2011a, S. 55).

In Bezug auf das Leerstandsrisiko in der Schweiz erklärt JLL, dass die aktuelle wirtschaftliche Situation mit tiefen Inflationsprognosen das Wachstum von kommerziellen Mietpreisen abschwäche. Dies *«reduziert das Mietzinspotential und erhöht das Leerstandsrisiko von Bestandsimmobilien und Neubauprojekten»* (2016, S. 27). Bei vorherrschendem Leerstandsrisiko könnten die Qualitätsmerkmale von Minergie-Bauten einen Vorteil für die Vermietung bedeuten. Auch Eichholtz et al. (2010, S. 2494) betonen, dass Investitionen in kommerzielle, energieeffiziente Nachhaltigkeitsbauten eine tiefere Risikoprämie besitzen. Als Gründe geben die Autoren unter anderem an, dass das Risiko von technischer und regulatorischer Überalterung hierbei geringer sei. Zusätzlich halten Salvi et al. (2009, S. 24) fest, dass der Abschreibungsbedarf von Minergie-Bauten aufgrund der nachhaltigen Bau-substanz um 0.2 Prozent niedriger sei als bei konventionellen Gebäuden. Der Wert eines Minergie-Gebäudes bleibt folglich besser erhalten als bei Controlling-Objekten.

Das reduzierte Ertragsrisiko, sowie die weiteren soeben beschriebenen Vorteile im Zusammenhang mit Minergie-Gebäuden führen schliesslich zu einer tieferen Kapitalisierungsrate für deren Bewertung und verbessert das Risiko-Rendite-Verhältnis der Investition in Minergie-Bauten.

7.3 Implikationen für Investitionsentscheidungen

Gemäss den Ausführungen in den beiden vorangegangenen Unterkapiteln kann festgehalten werden, dass das Risiko von Minergie-Gebäuden im Vergleich zu Immobilien ohne Minergie Label tendenziell geringer ausfällt. Bezüglich der Rentabilität ist zu betonen, dass sowohl im Wohnsektor, als auch im kommerziellen Bereich höhere Nettomieten mit Minergie-Gebäuden erzielt werden. Da jedoch auch die Investitionskosten von nachhaltigen Gebäuden höher sind und wenig Informationen zur effektiven Kostensituation vorliegen, kann die Rentabilität von Investitionen in Minergie-Gebäude nicht abschliessend beurteilt werden. Fest steht jedoch, dass mit einer Nettomietprämie von 1.78 Prozent im Wohnbereich die Mehrerträge von Minergie-Objekten gering sind. Bei maximalen Mehrkosten von 10 Prozent für den Bau eines Minergie-Gebäudes lohnt sich eine Investition in Minergie-Bauten vielmehr im kommerziellen Bereich, wo eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft von 13.2 Prozent besteht.

Obwohl die von Salvi et al. (2009, S. 24) durchgeführte Simulation der Entwicklung der Rentabilität von Minergie-Wohngebäuden gezeigt hat, dass Minergie-Objekte mit einer Wahrscheinlichkeit von knapp 70 Prozent über 30 Jahre hinweg besser rentieren als konventionelle Wohnbauten, muss dies mit Vorbehalt betrachtet werden. Wie bereits erwähnt, ist ein Teil dieses finanziellen Mehrwerts des Minergie Labels auf die verbesserte Energieeffizienz bezogen. Mit heute annähernd gleich hohen Energieverbrauchswerten von konventionellen Neubauten stellt dies möglicherweise keinen Vorteil mehr dar.

Trotzdem hat die empirische Analyse gezeigt, dass die Nettomietprämien in bestimmten Bereichen höher ausfallen und somit Investitionen in nachhaltige Bauten attraktiver sind. Die Untersuchung von Wohnimmobilien hat gezeigt, dass die Nachfrage nach Minergie-Gebäuden in Städten grösser ist als in den übrigen Gebieten der Schweiz. Auch die Bereitschaft, einen Aufpreis für das Minergie Label zu bezahlen, ist wesentlich höher in den Städten. Es soll folglich dort investiert werden, wo das Umweltbewusstsein und das Interesse an nachhaltigen Themen bei Mietern am höchsten ist. Zudem kann es sich im Wohnbereich lohnen, Minergie-Bauten in Hochpreisregionen zu bauen. In Bezug auf die

Wohnungskategorie hat die Regressionsanalyse mit nur Minergie-Vertragsobjekten gezeigt, dass eine Investition in Minergie-Wohnungen ein höheres Ertragspotenzial besitzt als ein Loft oder eine Maisonette.

Bei kommerziellen Gebäuden stellen die Städte ebenfalls die bedeutendsten Treiber der Nettomietprämie von Minergie-Bauten dar. Aufgrund der festgestellten Minergie-Prämie von über 20 Prozent wird empfohlen, in kommerzielle Gebäude in Städten zu investieren. Zudem hat die empirische Analyse gezeigt, dass nicht nur in Büroliegenschaften investiert werden soll, sondern dass insbesondere Lagergebäude und Gewerbeflächen hohe Minergie-Prämien hervorbringen. Falls dies tatsächlich der Fall ist, stellen diese Optionen die attraktivsten finanziellen Investitionen dar.

7.4 Entwicklung des nachhaltigen Immobilienmarkts

Wie schon erwähnt haben bereits einige Autoren festgestellt, dass sich die Mietpreise von Nachhaltigkeitsbauten im Laufe der Zeit immer mehr denjenigen eines vergleichbaren Controlling-Objekts angleichen. Salvi et al. (2010, S. 15) haben beispielsweise festgestellt, dass sich die Mietprämie für Minergie-Neubauwohnungen, welche zwischen 2002 und 2005 in der Schweiz zur Erstvermietung ausgeschrieben wurden, um über 12 Prozent höher war als die Mietprämie von Minergie-Neubauten, welche von 2006 bis 2009 neu vermietet wurden. Da sich aufgrund der MuKE 2008 und 2014 alle Neubauten energietechnisch an Minergie-Objekte annähern, wird vermutet, dass der Anteil an den Minergie-Prämien, welcher auf die Energieeffizienz zurückzuführen ist, langfristig komplett verschwinden wird. Zudem betonen Fuerst und McAllister (2011a, S. 55), dass in den USA insbesondere die Zahlungsbereitschaft aufgrund von Reputationsvorteilen bei zertifizierten Gebäuden verloren geht, da nachhaltige Objekte immer mehr zum Standard werden. Gemäss Fuerst und McAllister wird sich die Mietprämie in den USA langfristig auf ein Niveau senken, welches nur noch die Kosteneinsparungen im Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitslabel widerspiegelt.

Um in der Schweiz die finanzielle Wertschätzung für die Marke Minergie aufrecht zu erhalten, hat der Verein Minergie die *Strategie Minergie 2020* lanciert. Im Jahresbericht 2014 wird betont, dass mit dieser Strategie nebst weiteren Verbesserungen bezüglich der Energieeffizienz von Gebäuden vor allem Qualitätsverbesserungen beim Bau eines Minergie-Objekts, sowie die Förderung von Modernisierungen im Fokus stehen. Der Verein Minergie erläutert, dass sich die Marke Minergie von den gesetzlichen Vorschriften (MuKE 2008, MuKE 2014) insofern unterscheidet, dass die MuKE durch ihren Fokus auf die Energieeffizienz von Gebäuden keine Anforderungen an die Verbesserung der Qualität von Neubauten stellen (Minergie, 2015b, S. 18). Deshalb weisen neue konventionelle Bauten beispielsweise kein automatisches Lüfterneuerungssystem aus, weshalb die Marke Minergie weiterhin ein wertvolles Qualitätssiegel darstellt.

Die *Strategie Minergie 2020* repräsentiert eine direkte Umsetzungsmassnahme, welche als Antwort auf die Energiestrategie 2050 des Bundes formuliert wurde (vgl. Kap. 4.1.1). Durch die Strategie wird sich vor allem der Inhalt der Zertifizierungsstufe Minergie-A wesentlich verändern. Zudem wird der Bereich der Photovoltaik weiter vertieft (Minergie, 2015b, S. 25). Mittels diesen Fortschritten bezweckt der Verein Minergie, die Zahlungsbereitschaft für das Minergie Label weiterhin abzuschöpfen.

8 Fazit

8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit steht die Zahlungsbereitschaft von Mietern für das Nachhaltigkeitslabel Minergie im Fokus. Das Ziel war es einerseits, herauszufinden ob sowohl im Schweizer Wohnsektor als auch im kommerziellen Bereich eine Nettomietprämie für Minergie-Gebäude verglichen mit ähnlichen Bauten ohne Nachhaltigkeitslabel existiert. Des Weiteren sollte untersucht werden, welche Treiber sich am stärksten auf diese Minergie-Prämien auswirken. Zudem stellte sich die Frage nach den bedeutendsten preisbeeinflussenden Eigenschaften von Minergie-Gebäuden. Für die Beantwortung dieser drei Forschungsfragen wurde die Methodik der hedonischen Regressionsanalyse angewendet. Gegenstand der empirischen Untersuchung war ein durch die Organisation REIDA zur Verfügung gestellter Datensatz mit 130'591 Mietvertragsobjekten für Wohnimmobilien und 23'440 Mietvertragsobjekten für kommerzielle Gebäude. Die hedonische Methode hat es ermöglicht, signifikante und aussagekräftige Antworten auf obige Fragen zu erzeugen.

Die empirische Untersuchung hat gezeigt, dass basierend auf dem vorliegenden Datensatz eine Nettomietprämie für Minergie-Objekte in der Schweiz in der Höhe von 1.78 Prozent im Wohnbereich, sowie 13.2 Prozent im kommerziellen Sektor besteht. Zudem wurde durch diverse Interaktionsterme festgestellt, dass bei den Wohnobjekten die zehn bevölkerungsreichsten Städte der Schweiz die identifizierte Mietprämie am stärksten treiben. Des Weiteren wurde im Wohnbereich das Alter der Gebäude, sowie die Hochpreisregionen der Schweiz als bedeutende Treiber identifiziert. Entgegen den Erwartungen wurde erkannt, dass die Energieeffizienz keinen bedeutenden Einfluss auf die Minergie-Prämie ausübt. Auch die verschiedenen Klimaregionen haben keine unterschiedlichen Auswirkungen auf die Nettomietprämie von Minergie-Wohngebäuden erkennen lassen. Unter den Minergie-Bauten beeinflussen die Kategorie Wohnung, die Städte und Hochpreisregionen deren Nettomietpreise am stärksten. Die Analyse der Treiber von kommerziellen Minergie-Vertragsobjekten hat gezeigt, dass nebst den Städten vor allem die beiden Nutzungsarten Lager und Gewerbe starke Treiber der Nettomietprämie von Minergie-Gebäuden darstellen. Das Alter, die Klimaregionen und die Energieeffizienz üben keinen wesentlichen Einfluss auf die Minergie-Prämie aus. Überraschenderweise hat die empirische Untersuchung ergeben, dass auf der Basis des Datensatzes in der Region Zürich, sowie in den Hochpreisregionen der Schweiz ein Abschlag für kommerzielle Minergie-Vertragsobjekte im Vergleich mit ähnlichen Objekten in derselben Region besteht. Die weitere Regression, mittels welcher die stärksten preisbeeinflussenden Eigenschaften von Minergie-Bauten untersucht werden sollten, hat keine aussagekräftigen Resultate erzeugt. Lediglich Retailgebäude und Büroliegenschaften mit Minergie Label wurden als bedeutende Treiber der Nettomietpreise identifiziert.

Anhand der Resultate der empirischen Untersuchung wurden abschliessend Rückschlüsse auf die Rentabilität und das Risiko von Investitionen in Minergie-Objekte gezogen und auf dieser Basis eingeschätzt, welche Implikationen sich für Investitionsentscheidungen im Schweizer Immobilienmarkt ergeben. Es wird angenommen, dass das Risiko von Investitionen in Minergie-Gebäude aufgrund einer tieferen Mieterfluktuation, einer schnelleren Vermietung von Leeflächen, dem geringeren

regulatorischen Risiko, sowie aufgrund der verbesserten Werterhaltung tiefer ausfällt als bei einer Investition in konventionelle Immobilien. Bezüglich der Rentabilität können keine genauen Schlussfolgerungen gezogen werden. Da die Minergie-Prämie im Wohnbereich lediglich 1.78 Prozent darstellt und die Investitionskosten bei einem Minergie-Bau bis zu 10 Prozent höher sein können, hängt die realisierte Rendite stark von den zukünftigen Kosteneinsparungen im Zusammenhang mit dem Minergie-Objekt ab. Eine Investition im kommerziellen Bereich lohnt sich eher, da die Prämie von 13.2 Prozent höher ausfällt als die gesetzlich vorgeschriebenen maximalen Mehrkosten für den Bau eines Minergie-Gebäudes. Da die Zahlungsbereitschaft für das Minergie Label bei Firmen wesentlich grösser ist als im privaten Sektor, wird empfohlen, nebst kommerziellen Bürogebäuden auch in Lagerräume und Gewerbeflächen zu investieren. Zudem werden Investitionen in städtischen Gebieten nahegelegt.

8.2 Grenzen und Implikationen für die zukünftige Forschung

Im Hinblick auf die Ergebnisse der empirischen Untersuchung müssen einige Aspekte beachtet werden, welche die Aussagekraft der Resultate einschränken könnten. Zum einen wurde bereits während der Überprüfung der Modellannahmen festgestellt, dass beim Regressionsmodell für die kommerziellen Gebäude möglicherweise Multikollinearität vorherrscht. Dies könnte zu einer Verfälschung von Koeffizienten geführt haben. Des Weiteren ist nicht klar, ob mit den eingesetzten unabhängigen Variablen eine angemessene Berücksichtigung der qualitativen Unterschiede von Immobilien vorliegt. Falls weitere Eigenschaften für die untersuchten Nettomietpreise relevant und somit mit der Minergie Variable korreliert wären, würde dies den Koeffizienten für die Identifikation der Minergie-Prämie nachteilig verändern. Nicht zuletzt ist auch die Menge und Qualität der verfügbaren Daten entscheidend, um die Güte der Ergebnisse zu beurteilen. Dies ist vor allem in Bezug auf den Datensatz für die kommerziellen Vertragsobjekte ein wichtiger Aspekt, da dieser Datensatz eher gering ausfällt. Insbesondere der Abschlag für Minergie-Objekte in Zürich und in den Hochpreisregionen ist sehr fragwürdig. Auch die Regression mit nur kommerziellen Minergie-Gebäuden deutet an, dass Minergie-Immobilien in Zürich günstiger sind als in den Agglomerationsgebieten der Nordwestschweiz.

Aus diesen Gründen wird empfohlen, die Resultate im Hinblick auf die Nettomietpreise von kommerziellen Minergie-Bauten in Zürich und den Hochpreisregionen mittels einer grösseren Datenmenge zu validieren. Zudem sollen die hohen Koeffizienten bei den kommerziellen Nutzungsarten überprüft werden. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass der Einfluss der Energieeffizienz auf die Minergie-Prämie mittels unterschiedlichen Minergie Zertifizierungsstufen noch genauer analysiert werden könnte, da die Nebenkosten lediglich ein Indiz für die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellen. Falls die verschiedenen Zertifikatsstufen unterschiedliche Prämien ausweisen, könnte dies die Energieeffizienz als Treiber der schweizweiten Minergie-Prämie identifizieren. Zudem könnte anhand einer grösseren Datenmenge, wobei in allen 25 Agglomerationen Minergie-Objekte vorhanden sind, der Einfluss der Klimaregion auf die Minergie-Prämie akkurater bestimmt werden. Falls in Zukunft zusätzliche Daten zu Minergie-Objekten in der Westschweiz und im Tessin vorhanden wären, wird empfohlen, auch den Einfluss des Sprachraums auf die Nettomietprämie von Minergie-Objekten erneut zu testen. Da diese Arbeit lediglich die Mietpreise von Immobilien untersucht, sollen darüber hinaus künftig ebenfalls die Transaktionsprämien von Schweizer Minergie-Bauten analysiert werden.

Literaturverzeichnis

- Banfi, S., Farsi, M., Filippini, M. & Jakob, M. (2008). Willingness to Pay for Energy Saving Measures in Residential Buildings. *Energy Economics*, 30(2), 503-516.
- Begert, M., Seiz, G., Foppa, N., Schlegel, T., Appenzeller, C. & Müller, G. (2007). *Die Überführung der klimatologischen Referenzstationen der Schweiz in das Swiss National Basic Climatological Network (Swiss NBCN)*. Arbeitsbericht MeteoSchweiz Nr. 215. Zürich: Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie.
- Brounen, D. & Kok, N. (2011). On the economics of energy labels in the housing market. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62, 166-179.
- Bundesamt für Statistik BFS. (2016a). *Bau- und Wohnungswesen 2014*. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.
- Chegut, A., Eichholtz, P. & Kok, N. (2014). Supply, Demand and the Value of Green Buildings. *Urban Studies*, 51(1), 22-43.
- Credit Suisse. (2016). *Vertreibung aus dem Paradies. Schweizer Immobilienmarkt 2016*. Zürich: Credit Suisse.
- De Haan, J. & Diewert, E. (2013). Hedonic Regression Methods. In OECD, Eurostat, ILO, IMF, The World Bank, UNECE (Eds.), *Handbook on Residential Property Price Indices* (p. 50-64). Luxembourg: Eurostat.
- Dippold, T., Mutl, J. & Zietz, J. (2014). Opting for a Green Certificate: The Impact of Local Attitudes and Economic Conditions. *Journal of Real Estate Research*, 36(4), 435-473.
- Eichholtz, P., Kok, N. & Quigley, J. M. (2009). *Why Do Companies Rent Green? Real Property and Corporate Social Responsibility*. University of California, Berkeley Program on Housing and Urban Policy. Working Paper W09-004.
- Eichholtz, P., Kok, N. & Quigley, J. M. (2010). Doing Well by Doing Good? Green Office Buildings. *American Economic Review*, 100(5), 2492-2509.
- Eichholtz, P., Kok, N. & Quigley, J. M. (2013). The Economics of Green Building. *The Review of Economics and Statistics*, 95(1), 50-63.
- Fuerst, F. & McAllister, P. (2011a). Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values. *Real Estate Economics*, 39(1), 45-69.
- Fuerst, F. & McAllister, P. (2011b). The impact of Energy Performance Certificates on the rental and capital values of commercial property assets. *Energy Policy*, 39, 6608-6614.

- Fuerst, F., Van De Wetering, J. & Wyatt, P. (2013). Is intrinsic energy efficiency reflected in the pricing of office leases? *Building Research & Information*, 41(4), 373-383.
- Kok, N. & Jennen, M. (2012). The impact of energy labels and accessibility on office rents. *Energy Policy*, 46, 489-497.
- Konferenz kantonaler Energiedirektoren EnDK. (2008). *Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) – Ausgabe 2008*. Bern: EnDK.
- Konferenz kantonaler Energiedirektoren EnDK. (2014). *Energieverbrauch von Gebäuden*. Bern: EnDK.
- Konferenz kantonaler Energiedirektoren EnDK. (2015). *Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) – Ausgabe 2014*. Bern: EnDK.
- McGrath, K. M. (2013). The effects of eco-certification on office properties: a cap rates-based analysis. *Journal of Property Research*, 30(4), 345-365.
- Reichardt, A., Fuerst, F., Rottke, N. B. & Zietz, J. (2012). Sustainable Building Certification and the Rent Premium: A Panel Data Approach. *Journal of Real Estate Research*, 34(1), 99-126.
- Reichardt, A. (2013). Operating Expenses and the Rent Premium of Energy Star and LEED Certified Buildings in the Central and Eastern U.S. *Journal of Real Estate Finance & Economics*, 49(3), 413-433.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82, 34-55.
- Salvi, M., Horehájová, A. & Müri, R. (2008). *Der Nachhaltigkeit von Immobilien einen finanziellen Wert geben – Minergie macht sich bezahlt*. Zürich: Center for Corporate Responsibility and Sustainability an der Universität Zürich.
- Salvi, M., Schellenbauer, P. & Schmidt, H. (2009). *Preise, Mieten und Renditen - Der Immobilienmarkt transparent gemacht*. Zürich: Zürcher Kantonalbank.
- Salvi, M., Horehájová, A. & Neeser, J. (2010). *Der Nachhaltigkeit von Immobilien einen finanziellen Wert geben - Der Minergie-Boom unter der Lupe*. Zürich: Center for Corporate Responsibility and Sustainability an der Universität Zürich.
- Salvi, M. & Syz, J. (2010). What Drives «Green Housing» Construction? Evidence from Switzerland. *Center for Corporate Responsibility and Sustainability*. CCRS Working Paper Series. Working Paper No. 02/10, 1-30.

- Schüepp, M. & Gensler, G. (1980). Klimaregionen der Schweiz. In G. Müller (Hrsg.), *Die Beobachtungsnetze der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt. Konzept 1980*. Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt Nr. 93.
- Szumilo, N. & Fuerst, F. (2013). The Operating Expense Puzzle of U.S. Green Office Buildings. *Journal of Sustainable Real Estate*, 5(1), 86-110.
- Watson, P. (2010). An introduction to UK Energy Performance Certificates (EPCs). *Journal of Building Appraisal*, 5, 241-250.
- Wiencke, A. (2013). Willingness To Pay for Green Buildings - Empirical Evidence from Switzerland. *Journal of Real Estate Sustainability*, 5(1), 111-133.
- Wüest & Partner. (2010). *Immo-Monitoring 2010. Band 1*. Zürich: Wüest & Partner AG.

Verzeichnis der Internet-Quellen

- Aydin, E., Brounen, D. & Kok, N. (2015). *Capitalization of Energy Efficiency in the Housing Market*. Working Paper. Universität Maastricht, NL.
Abgerufen am 1. März 2016 von <http://www.corporate-engagement.com/files/publication/ABK%20Capitalization%20151215.pdf>
- Bienert, S. et al. (2015). *Integration of Energy Performance and Life-Cycle Costing into Property Valuation Practice*. Abgerufen am 19. Februar 2016 von http://immoval.e-sieben.at/pdf/immvalue_result_oriented_report.pdf
- BREEAM. (2016a). *How BREEAM Works*. Abgerufen am 18. April 2016 von <http://www.breeam.com/>
- BREEAM. (2016b). *BREEAM-NL English*. Abgerufen am 9. Juni 2016 von <https://www.breeam.nl/content/breeam-nl-english>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2016b). *Städtische Bevölkerung: Agglomerationen und isolierte Städte*. Abgerufen am 1. Juni 2016 von http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/raeumliche_verteilung/agglomerationen.html
- Bundesamt für Statistik BFS. (2016c). *MS-Regionen und Arbeitsmarktreionen*. Abgerufen am 29. Juni 2016 von http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/regionen/11/geo/analyse_regionen/03.html
- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2016, 18. Mai). *Das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen*. Abgerufen am 30. Mai 2016 von <http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14754/index.html?lang=de>
- CBA Builder. (2016). *Hedonic Price Method*. Abgerufen am 29. April 2016 von <http://www.cbabuilder.co.uk/Quant5.html>
- Das Gebäudeprogramm. (2016a). *Finanzierung*. Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/de/das-gebaeudeprogramm/finanzierung>
- Das Gebäudeprogramm. (2016b). *In Kürze*. Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/de/das-gebaeudeprogramm/in-kuerze>
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. (2016a). *Energiestrategie 2050*. Abgerufen am 25. April 2016 von <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050.html>

- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. (2016b). *Übersicht über die Massnahmen der Energiestrategie 2050*. Abgerufen am 25. April 2016 von <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050/uebersicht-massnahmen.html>
- Energy Star. (2016). *ENERGY STAR Certified Buildings and Plants*. Abgerufen am 1. Juni 2016 von https://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=labeled_buildings.locator
- Ernst & Young. (2012). *Nachhaltigkeitsthemen bei Immobilieninvestitionen*. Abgerufen am 19. Februar 2016 von https://www.gzs.si/pripone/Ernst%20%20Young_Real_Estate_Analyse_Nachhaltigkeitsthemen_bei_Immobilieninvestitionen_2012.pdf
- Green Book Live. (2016a). *Certified BREEAM Assessments. United Kingdom*. Abgerufen am 2. Juni 2016 von <http://www.greenbooklive.com/search/buildingsearch.jsp?id=202§ionid=0&partid=10023&projectType=&certNo=&productName=&companyName=&developer=&buildingRating=&certBody=&assessorAuditor=&addressPostcode=&countryId=56&postcode=&scale=7.5>
- Green Book Live. (2016b). *Certified BREEAM Assessments. Netherlands*. Abgerufen am 2. Juni 2016 von <http://www.greenbooklive.com/search/buildingsearch.jsp?id=202§ionid=0&partid=10023&projectType=&certNo=&productName=&companyName=&developer=&buildingRating=&certBody=&assessorAuditor=&addressPostcode=&countryId=528&postcode=&scale=7.5>
- HK Gebäudetechnik. (2015). *MuKE n 2014: Die Kantone machen ernst mit der Energiewende*. Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.hk-gebaeudetechnik.ch/artikel/muken-2014-die-kantone-machen-ernst-mit-der-energiewende/>
- Hock, M. (2015, 6. Januar). Viel billiger wird Öl wohl nicht mehr. *Frankfurter Allgemeine*. Abgerufen am 4. Juli 2016 von <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/devisen-rohstoffe/oelpreise-sinken-weiter-doch-so-billig-ist-oel-gar-nicht-13356107.html>
- JLL. (2016). *Büromarkt Schweiz 2016*. Abgerufen am 21. Juni 2016 von <http://www.jll.ch/switzerland/de-de/research/52/buromarkt-schweiz-2016>
- Kats, G. (2003). *The Costs and Financial Benefits of Green Buildings: A Report to California's Sustainable Building Task Force*. Abgerufen am 12. April 2016 von <http://www.usgbc.org/Docs/News/News477.pdf>

- Kriesi, R. (2016). Niedriger Verbrauch und hoher Komfort. *Unternehmer Zeitung*. Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.unternehmerzeitung.ch/ausserdem/cleantech/nachhaltiges-bauen/>
- Martel, A. (2016, 19. April). Immobilienmarkt Schweiz - Die Mieten beginnen zu sinken. *Neue Zürcher Zeitung*. Abgerufen am 26. April 2016 von <http://www.nzz.ch/wirtschaft/wirtschaftspolitik/immobilienmarkt-schweiz-die-mieten-beginnen-zu-sinken-ld.14819>
- Minergie. (2015a). *MINERGIE setzt auf bessere Bauqualität*. Abgerufen am 21. Juni 2016 von <http://www.minergie.ch/news/items/minergie-setzt-auf-bessere-bauqualitaet.html?page=102>
- Minergie. (2015b). *Geschäftsbericht 2014*. Abgerufen am 5. Juli 2016 von https://www.minergie.ch/tl_files/download/Publikationen/Geschaeftsbericht/GB_2014_Jahresbericht_DE_web.pdf
- Minergie. (2016a). *Baustandards*. Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.minergie.ch/baustandards.html>
- Minergie. (2016b). *Was ist Minergie?* Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.minergie.ch/was-ist-minergie.html>
- Minergie. (2016c). *Gebäudeliste*. Abgerufen am 21. Juni 2016 von <http://www.minergie.ch/gebaeudeliste.html>
- PwC. (2016). *Die Immobilienbranche setzt stärker auf Nachhaltigkeit*. Abgerufen am 5. April 2016 von <http://www.pwc.de/de/finanzdienstleistungen/real-estate/immobilienbranche-setzt-staerker-auf-nachhaltigkeit.html>
- REIDA. (2016). *Wissen statt glauben*. Abgerufen am 28. Juni 2016 von https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/reidahp/Brosch%C3%BCre_REIDA_2016.pdf
- Salvi, M. (2005). *Vom Wert der Sicht und anderer Dinge. Der hedonische Ansatz*. Abgerufen am 29. April 2016 von http://www.diehypothek.ch/documents/salvi_hedonische_immobilienbewertung_ss05.pdf
- Schweizerische Energie-Stiftung SES. (2016). *50% weniger Energieverbrauch im Gebäudesektor bis 2050*. Abgerufen am 25. April 2016 von <http://www.energiestiftung.ch/energiethemen/energieeffizienz/gebaeude/>
- USGBC. (2016). *Projects*. Abgerufen am 1. Juni 2016 von <http://ch.usgbc.org/projects>

Anhang

Anhang A: Klimaregionen der Schweiz

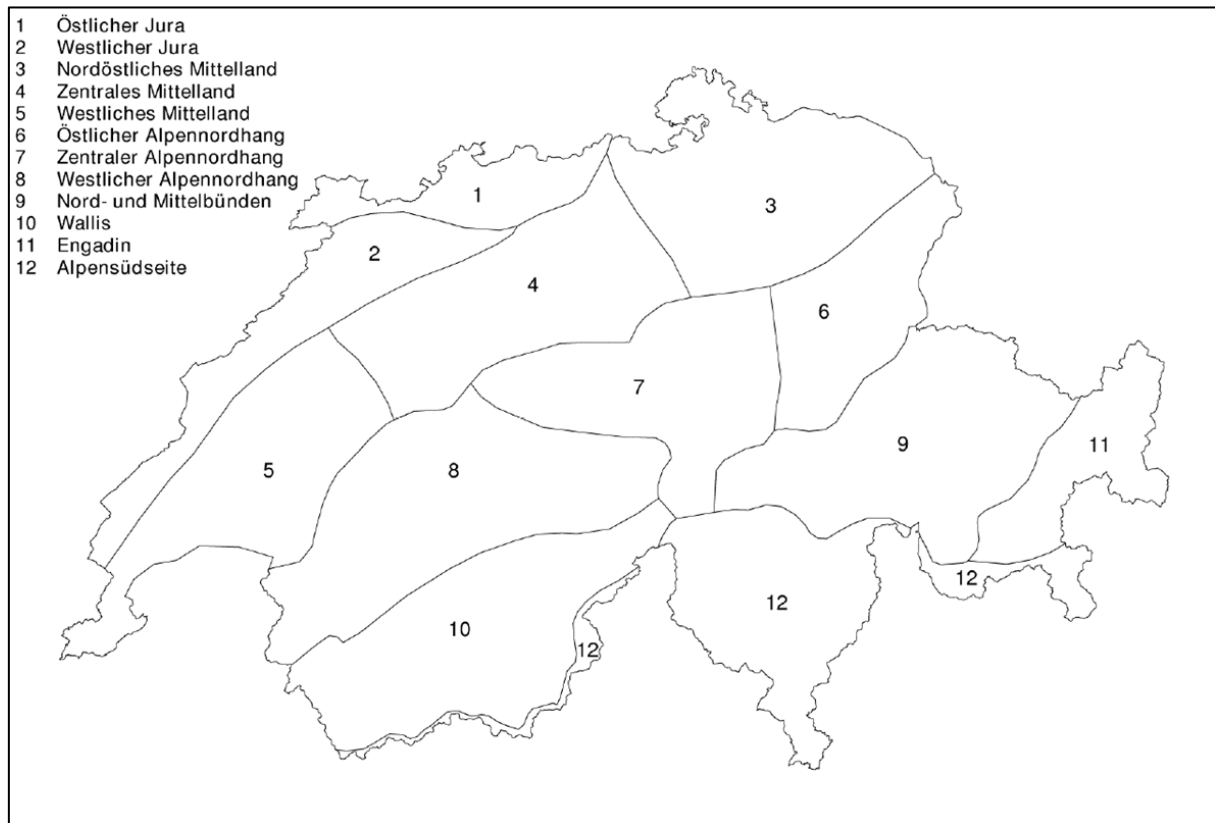


Abbildung A.1: Klimaregionen der Schweiz gemäss Schüepp & Gensler (1980). Quelle: Begert et al., 2007, S. 23.

Anhang B: Definition der verwendeten Variablen

Variable	Variablencode	Einheit	Mögliche Ausprägung	Definition
Nettomietpreis	P	CHF		Jährlicher Nettomietpreis pro Quadratmeter eines Mietvertragsobjekts ohne Nebenkosten.
Bruttomietpreis	BP	CHF		Jährlicher Bruttomietpreis pro Quadratmeter eines Mietvertragsobjekts mit Nebenkosten.
Nebenkosten	N	CHF		Jährliche Nebenkosten pro Quadratmeter eines Mietvertragsobjekts.
Qualität der Lage	QL	-	1 - 9	Rating für die Mikrolage des Gebäudes innerhalb einer MS Region. Der Wert 1 beschreibt die ungünstigste Lage und 9 die günstigste Lage. Die Ermittlung des Ratings erfolgte auf Basis von Informationen in Mietinseraten.
Wohnungskategorie	WK	-	Wohnung Maisonette Loft	Dummy Variablen für Unterkategorien von Wohnimmobilien. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Nutzungsart	NA	-	Büro Lager Gewerbe (Produktion) Handel (Retail) Gastronomie	Dummy Variablen für die Nutzungsart von kommerziellen Immobilien. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Zimmer	Z	-		Anzahl Zimmer eines Mietvertragsobjekts in ganzen Zahlen
Grösse	QM	Quadratmeter		Grösse eines Mietvertragsobjekts in Quadratmeter (in ganzen Zahlen)
Stockwerk	S	-		Stockwerk, in welchem sich das Mietvertragsobjekt befindet
Alter	A	Jahre	-3 bis -1 0 bis 5 6 bis 10 11 bis 20 21 bis 30 31 bis 40 41 bis 50 51 bis 60 älter als 60	Anzahl Jahre seit dem Bau des Gebäudes, ausgedrückt mittels Dummy Variablen. Negative Werte beziehen sich auf Gebäude im Bau oder geplante Objekte mit bereits abgeschlossenem Mietvertrag. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Vertragsdauer	VD	Tage		Vertragsdauer in Tagen seit Beginn des Mietvertragsverhältnis bis "Heute". "Heute" bedeutet entweder 31.12.2014 oder 31.12.2015, je nach hinterlegter Gültigkeit des Vertrags.
Gültigkeit	G	-	31.12.2014 31.12.2015	Stichtag der Erhebung der Daten. Repräsentiert die Gültigkeit eines Mietvertragsobjekts, ausgedrückt in einer Dummy Variable.
Minergie	M	-	1/0	Dummy Variable für Minergie Zertifikat: 1 = Vertragsobjekt mit Minergie Label, 0 = Vertragsobjekt ohne Minergie Label.
Agglomeration	R	-	siehe Anhang D	Dummy Variablen für 25 Agglomerationsgebiete der Schweiz. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Grossregion	GR		Genferseeregion Espace Mittelland Nordwestschweiz Grossraum Zürich Ostschweiz Zentralschweiz Tessin	Dummy Variablen für sieben Grossregionen der Schweiz. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Sprachregion	SR		Deutschschweiz Westschweiz Tessin	Dummy Variablen für drei Sprachregionen der Schweiz. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Klimaregion	KL		Jura Mittelland Alpenordhang Nord- und Mittelbünden inkl. Engadin Wallis Alpensüdseite	Dummy Variablen für sechs Klimaregionen der Schweiz. Falls die Ausprägung auf das Vertragsobjekt zutrifft, nimmt es den Wert 1 an, ansonsten den Wert 0.
Stadt	ST		1/0	Dummy Variable für Stadtgebiete: 1 = Objekt befindet sich in einer der 10 bevölkerungsreichsten Städte, 0 = andernfalls.
Hochpreisregion	HP		1/0	Dummy Variable für Hochpreisregionen: 1 = Objekt befindet sich in einer Hochpreisregion, 0 = andernfalls.

Tabelle B.1: Definition und Ausprägungsvarianten der verwendeten Variablen. Eigene Darstellung.

Anhang C: Einteilung der MS Regionen in verschiedene Cluster

Klimaraum	MS Region	Klimaraum	MS Region	Klimaraum	MS Region	Klimaraum	MS Region	Klimaraum	MS Region	Klimaraum	MS Region	
Jura	Jura bernois	Mittelland	Zürich	Thal	Alpen-	Oberes Emmental	Nord- und Mittel-	Sarganserland	Wallis	Goms	Alpensüd-	Mesolcina
	Laufental		Glattal-Furttal	Solothurn	nordhang	Aaretal	bünden inkl. Engadin	Chur		Brig	seite	Tre Valli
	Basel-Stadt		Limmattal	Schaffhausen		Schwarzwasser		Prättigau		Visp		Locarno
	Unteres Baselbiet		Knonaueramt	St.Gallen		Thun		Davos		Leuk		Bellinzona
	Oberes Baselbiet		Zimmerberg	Toggenburg		Saanen-Obersimmental		Schanfigg		Sierre		Lugano
	La Chaux-de-Fonds		Pfannenstiel	Wil		Kandertal		Mittelbünden		Sion		Mendrisio
	Val-de-Travers		Zürcher Oberland	Aarau		Oberland-Ost		Viamala		Martigny		
	Jura		Winterthur	Brugg-Zurzach		Entlebuch		Surselva		Goms		
			Weinland	Baden		Uri		Engiadina Bassa		Brig		
			Zürcher Unterland	Mutschellen		Innerschwyz		Oberengadin		Visp		
			Bern	Freiamt		Einsiedeln				Leuk		
			Erlach-Seeland	Fricktal		March				Sierre		
			Biel/Bienne	Thurtal		Sarneraatal				Sion		
			Oberaargau	Untersee		Nidwalden				Martigny		
			Willisau	Oberthurgau		Glarner Unterland						
			Burgdorf	Lausanne		Glarner Hinterland						
			Grenchen	Morges		La Gruyère						
			Luzern	Nyon		Appenzell A.Rh.						
			Sursee-Seetal	Vevey		Appenzell I.Rh.						
			Zug	Gros-de-Vaud		Linthgebiet						
			La Sarine	Yverdon		Rheintal						
			Sense	La Vallée		Werdenberg						
			Murten/Morat	La Broye		Aigle						
			Glâne-Veveyse	Genève		Pays d'Enhaut						
			Olten	Neuchâtel		Monthey						

Tabelle C.1: Einteilung der MS Regionen in sechs Klimaräume der Schweiz. Eigene Darstellung.

Sprachregion	MS Region	Sprachregion	MS Region	Sprachregion	MS Region
Deutsch	Zürich	Deutsch	Linthgebiet	Italienisch	Mesolcina
	Glattal-Furttal	Deutsch	Toggenburg		Tre Valli
	Limmattal	Deutsch	Wil		Locarno
	Knonauseramt	Deutsch	Chur		Bellinzona
	Zimmerberg	Deutsch	Prättigau		Lugano
	Pfannenstiel	Deutsch	Davos		Mendrisio
	Zürcher Oberland	Deutsch	Schanfigg		
	Winterthur	Deutsch	Mittelbünden		
	Weinland	Deutsch	Viamala		
	Zürcher Unterland	Deutsch	Surselva		
	Bern	Deutsch	Engiadina Bassa		
	Erlach-Seeland	Deutsch	Oberengadin		
	Biel/Bienne	Deutsch	Aarau		
	Oberaargau	Deutsch	Brugg-Zurzach		
	Burgdorf	Deutsch	Baden		
	Oberes Emmental	Deutsch	Mutschellen		
	Aaretal	Deutsch	Freiamt		
	Schwarzwasser	Deutsch	Fricktal		
	Thun	Deutsch	Thurtal		
	Saanen-Obersimmenten	Deutsch	Untersee		
	Kandertal	Deutsch	Oberthurgau		
	Oberland-Ost	Deutsch	Goms		
	Grenchen	Deutsch	Brig		
	Laufental	Deutsch	Visp		
	Luzern	Deutsch	Leuk		
		Französisch	Jura bernois		
		Französisch	La Sarine		
		Französisch	La Gruyère		
		Französisch	Sense		
		Französisch	Murten/Morat		
		Französisch	Glâne-Veveyse		
		Französisch	Lausanne		
		Französisch	Morges		
		Französisch	Nyon		
		Französisch	Vevey		
		Französisch	Aigle		
		Französisch	Pays d'Enhaut		
		Französisch	Gros-de-Vaud		
		Französisch	Yverdon		
		Französisch	La Vallée		
		Französisch	La Broye		
		Französisch	Sierre		
		Französisch	Sion		
		Französisch	Martigny		
		Französisch	Monthey		
		Französisch	Neuchâtel		
		Französisch	La Chaux-de-Fonds		
		Französisch	Val-de-Travers		
		Französisch	Genève		
		Französisch	Jura		

Tabelle C.2: Einteilung der MS Regionen in drei Sprachräume der Schweiz. Eigene Darstellung.

MS Region: Stadt	MS Region: übrige Agglomerations- und ländliche Gebiete				
Zürich	Glattal-Furttal	Sursee-Seetal	Appenzell A.Rh.	Freiamt	Sierre
Bern	Limmattal	Willisau	Appenzell I.Rh.	Fricktal	Sion
Luzern	Knonaueramt	Entlebuch	Rheintal	Thurtal	Martigny
Zug	Zimmerberg	Uri	Werdenberg	Untersee	Monthey
Winterthur	Pfannenstiel	Innerschwyz	Sarganserland	Oberthurgau	Neuchâtel
Basel-Stadt	Zürcher Oberland	Einsiedeln	Linthgebiet	Tre Valli	La Chaux-de-Fonds
St.Gallen	Weinland	March	Toggenburg	Locarno	Val-de-Travers
Lugano	Zürcher Unterland	Sarneraatal	Wil	Bellinzona	Jura
Lausanne	Erlach-Seeland	Nidwalden	Chur	Mendrisio	
Genf	Biel/Bienne	Glarner Unterland	Prättigau	Morges	
	Jura bernois	Glarner Hinterland	Davos	Nyon	
	Oberaargau	La Sarine	Schanfigg	Vevey	
	Burgdorf	La Gruyère	Mittelbünden	Aigle	
	Oberes Emmental	Sense	Viamala	Pays d'Enhaut	
	Aaretal	Murten/Morat	Surselva	Gros-de-Vaud	
	Schwarzwasser	Glâne-Veveyse	Engiadina Bassa	Yverdon	
	Thun	Oltén	Oberengadin	La Vallée	
	Saanen-Obersimme	Thal	Mesolcina	La Broye	
	Kandertal	Solothurn	Aarau	Goms	
	Oberland-Ost	Unteres Baselbiet	Brugg-Zurzach	Brig	
	Grenchen	Oberes Baselbiet	Baden	Visp	
	Laufental	Schaffhausen	Mutschellen	Leuk	

Tabelle C.3: Einteilung der MS Regionen in Städte und übrige Agglomerations- und ländliche Gebiete der Schweiz. Eigene Darstellung.

MS Region: Hochpreis	MS Region: Übrige Regionen				
Zürich	Glattal-Furttal	Willisau	Appenzell A.Rh.	Mutschellen	Martigny
Limmattal	Zürcher Oberland	Entlebuch	Appenzell I.Rh.	Freiamt	Monthey
Knouaeramt	Winterthur	Uri	St.Gallen	Fricktal	Neuchâtel
Zimmerberg	Weinland	Innerschwyz	Rheintal	Thurtal	La Chaux-de-Fonds
Pfannenstiel	Zürcher Unterland	Einsiedeln	Werdenberg	Untersee	Val-de-Travers
Zug	Bern	March	Sarganserland	Oberthurgau	Jura
Lausanne	Erlach-Seeland	Sarneraatal	Linthgebiet	Tre Valli	
Morges	Biel/Bienne	Nidwalden	Toggenburg	Locarno	
Nyon	Jura bernois	Glarner Unterland	Wil	Bellinzona	
Vevey	Oberaargau	Glarner Hinterland	Chur	Lugano	
La Vallée	Burgdorf	La Sarine	Prättigau	Mendrisio	
Genève	Oberes Emmental	La Gruyère	Davos	Aigle	
	Aaretal	Sense	Schanfigg	Pays d'Enhaut	
	Schwarzwasser	Murten/Morat	Mittelbüenden	Gros-de-Vaud	
	Thun	Glâne-Veveyse	Viamala	Yverdon	
	Saanen-Obersimme	Olten	Surselva	La Broye	
	Kandertal	Thal	Engiadina Bassa	Goms	
	Oberland-Ost	Solothurn	Oberengadin	Brig	
	Grenchen	Basel-Stadt	Mesolcina	Visp	
	Laufental	Unteres Baselbiet	Aarau	Leuk	
	Luzern	Oberes Baselbiet	Brugg-Zurzach	Sierre	
	Sursee-Seetal	Schaffhausen	Baden	Sion	

Tabelle C.4: Einteilung der MS Regionen in Hochpreisregionen und übrige Gebiete der Schweiz. Eigene Darstellung.

Anhang D: Regionale Aufteilung der Vertragsobjekte

Grossregion	Agglomeration	MS Region	Grossregion	Agglomeration	MS Region
Region Lémanique	Lausanne Genf Übrige Agglomerationsgebiete Region Lémanique Ländliche Gebiete Region Lémanique	Lausanne Morges Nyon Vevey Aigle Pays d'Enhaut Gros-de-Vaud Yverdon La Vallée La Broye Sierre Sion Martigny Monthey Goms Brig Visp Leuk Genève	Zürich	Zürich Übrige Agglomerationsgebiete Zürich Ländliche Gebiete Zürich	Zürich Glattal-Furttal Limmattal Knonaueramt Zimmerberg Pfannenstiel Zürcher Oberland Winterthur Weinland Zürcher Unterland March
Espace Mittelland	Bern Übrige Agglomerationsgebiete Espace Mittelland Ländliche Gebiete Espace Mittelland	Bern Olten Biel/Bienne Jura bernois Thun Aaretal Schwarzwasser Neuchâtel La Chaux-de-Fonds Val-de-Travers Jura Erlach-Seeland Burgdorf Oberes Emmental Saanen-Obersimmental Kandertal Oberland-Ost Grenchen Solothurn La Sarine La Gruyère Sense Murten/Morat Glâne-Veveyse	Ostschweiz	St. Gallen Übrige Agglomerationsgebiete Ostschweiz Ländliche Gebiete Ostschweiz	Glarner Unterland Schaffhausen Appenzell A.Rh. Appenzell I.Rh. St.Gallen Rheintal Werdenberg Sarganserland Linthgebiet Toggenburg Wil Chur Prättigau Thurtal Untersee Oberthurgau Thal Davos Schanfigg Mittelbünden Viamala Surselva Engiadina Bassa Oberengadin
Nordwestschweiz	Basel Übrige Agglomerationsgebiete Nordwestschweiz Ländliche Gebiete Nordwestschweiz	Oberaargau Laufental Basel-Stadt Unteres Baselbiet Oberes Baselbiet Aarau Brugg-Zurzach Baden Mutschellen Freiamt Fricktal	Zentralschweiz	Luzern Zug Übrige Agglomerationsgebiete Zentralschweiz Ländliche Gebiete Zentralschweiz	Luzern Sursee-Seetal Willisau Entlebuch Uri Innerschwyz Einsiedeln Sarneraatal Nidwalden Glarner Hinterland Zug
			Tessin	Bellinzona Lugano Chiasso-Mendrisio Übrige Agglomerationsgebiete Tessin Ländliche Gebiete Tessin	Tre Valli Locarno Bellinzona Lugano Mendrisio Mesolcina

Tabelle D.1: Drei Möglichkeiten für die regionale Aufteilung der Vertragsobjekte. Eigene Darstellung.

Anhang E: Regressionsresultate der empirischen Analyse von Wohnimmobilien

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591
Model	5625.88013	97	57.9987642	F(97,130493) = 1274.21
Residual	5939.70548130493		.045517426	Prob > F = 0.0000
Total	11565.5856130590		.088564098	R-squared = 0.4864
				Adj R-squared = 0.4861
				Root MSE = .21335

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ratingqualitaetmikrolage	.0220388	.0002763	79.77	0.000	.0214973 .0225803
kategoriewohnung	-.0321937	.0152846	-2.11	0.035	-.0621512 -.0022362
kategoriemaisonette	.0337887	.015921	2.12	0.034	.0025838 .0649935
anzahlzimmer	-.0097467	.0009055	-10.76	0.000	-.0115215 -.0079719
quadratmeter_log	-.2173238	.0031357	-69.31	0.000	-.2234696 -.2111779
etage	.0077757	.0002939	26.46	0.000	.0071998 .0083517
alter0_5jahre	-.0425585	.0162107	-2.63	0.009	-.0743311 -.0107858
alter6_10jahre	-.0631432	.0160585	-3.93	0.000	-.0946175 -.0316688
alter11_20jahre	-.0877486	.0159547	-5.50	0.000	-.1190195 -.0564778
alter21_30jahre	-.1657654	.0159186	-10.41	0.000	-.1969656 -.1345652
alter31_40jahre	-.2406965	.0158779	-15.16	0.000	-.2718168 -.2095761
alter41_50jahre	-.2508457	.0158485	-15.83	0.000	-.2819085 -.2197829
alter51_60jahre	-.2776412	.0158579	-17.51	0.000	-.3087224 -.2465601
alter_60jahre	-.2732781	.0158487	-17.24	0.000	-.3043411 -.242215
vertragsdauer_log	-.0769932	.0004358	-176.67	0.000	-.0778474 -.0761391
gueltigper311214	-.0040159	.0011815	-3.40	0.001	-.0063316 -.0017001
minergie	.0064196	.0067003	0.96	0.338	-.0067128 .019552
regionrheintal	.0899289	.0400788	2.24	0.025	.011375 .1684827
regionwerdenberg	.0773267	.0376971	2.05	0.040	.0034411 .1512123
regionsarganserland	.1342585	.0385387	3.48	0.000	.0587233 .2097936
regionlinthgebiet	.249535	.0367861	6.78	0.000	.1774349 .3216351
regiontogggenburg	-.0947874	.0496359	-1.91	0.056	-.1920728 .0024981
regionwil	.0691091	.0367711	1.88	0.060	-.0029615 .1411797
regionchur	.2385254	.0366403	6.51	0.000	.1667111 .3103397
regionpraetigau	.2122267	.0518895	4.09	0.000	.1105243 .3139291
regiondavos	0	(omitted)			
regionschanfigg	0	(omitted)			
regionmittelbuenden	0	(omitted)			
regionviamala	0	(omitted)			
regionsurselva	0	(omitted)			
regionengiadinabassa	0	(omitted)			
regionoberengadin	0	(omitted)			
regionmesolcina	0	(omitted)			
regionaarau	.1376348	.0357204	3.85	0.000	.0676235 .2076462
regionbruggzurzach	.2545719	.0372665	6.83	0.000	.1815302 .3276136
regionbaden	.3133349	.0358503	8.74	0.000	.2430689 .3836009
regionmutschellen	.1872361	.0361462	5.18	0.000	.1163902 .2580821
regionfreiamt	.2479356	.0365208	6.79	0.000	.1763555 .3195158
regionfricktal	.2266798	.0358868	6.32	0.000	.1563423 .2970173
regionthurtal	.1351887	.0364712	3.71	0.000	.0637057 .2066717
regionuntersee	.1204461	.0381473	3.16	0.002	.045678 .1952142
regionoberthurgau	.0547008	.03631	1.51	0.132	-.0164661 .1258678
regionrevalli	0	(omitted)			
regionlocarno	.2645222	.0394405	6.71	0.000	.1872196 .3418249
regionbellinzona	-.017862	.0374296	-0.48	0.633	-.0912233 .0554993
regionlugano	.1078238	.0361915	2.98	0.003	.036889 .1787586
regionmendrisio	.0073615	.0437695	0.17	0.866	-.0784259 .0931489
regionlausanne	.2862743	.03568	8.02	0.000	.2163421 .3562066
regionmorges	.4089296	.0367369	11.13	0.000	.3369259 .4809334
regionnyon	.3357763	.0361404	9.29	0.000	.2649417 .4066109
regionvevey	.2953785	.0359747	8.21	0.000	.2248688 .3658882
regionaigle	.0512915	.0467135	1.10	0.272	-.040266 .1428491
regionpaysdenhaut	0	(omitted)			
regiongrosdevaud	.3735764	.0485767	7.69	0.000	.2783669 .4687859
regionyverdon	.2027279	.0378332	5.36	0.000	.1285756 .2768802
regionlavalle	0	(omitted)			
regionlabroye	.118095	.0374567	3.15	0.002	.0446806 .1915093
regiongoms	0	(omitted)			
regionbrig	.1774086	.0417351	4.25	0.000	.0956086 .2592086
regionvisp	0	(omitted)			
regionleuk	0	(omitted)			
regionsierre	0	(omitted)			
regionsion	.032851	.0374232	0.88	0.380	-.0404978 .1061999
regionmartigny	-.0655471	.0386326	-1.70	0.090	-.1412663 .0101722
regionmonthey	.041202	.0387561	1.06	0.288	-.0347594 .1171633

regionneuchatel	.15226	.0359756	4.23	0.000	.0817486	.2227715
regionlachauxdefonds	-.080391	.0428765	-1.87	0.061	-.1644281	.0036461
regionvaldetravers	0	(omitted)				
regiongenve	.3650056	.0356759	10.23	0.000	.2950814	.4349298
regionzuerich	.5536701	.0356306	15.54	0.000	.4838347	.6235055
regionlattalfurttal	.3427306	.0356884	9.60	0.000	.272782	.4126793
regionlimmattal	.3789119	.0357215	10.61	0.000	.3088985	.4489254
regionknouaeramt	.2804679	.0364748	7.69	0.000	.2089778	.3519579
regionzimmerberg	.4556256	.035686	12.77	0.000	.3856817	.5255696
regionpfannenstiel	.5408176	.0358034	15.11	0.000	.4706436	.6109916
regionzuercheroberland	.3140331	.0357502	8.78	0.000	.2439633	.3841029
regionwinterthur	.2793481	.0358892	7.78	0.000	.209006	.3496902
regionweinland	.1173869	.0518565	2.26	0.024	.0157491	.2190247
regionzuercherunterland	.2140489	.0358701	5.97	0.000	.1437441	.2843536
regionbern	.2689584	.0357817	7.52	0.000	.1988268	.3390899
regionerlachseeand	.1462521	.0399441	3.66	0.000	.0679624	.2245417
regionbielbienne	.2108164	.0359904	5.86	0.000	.1402759	.2813568
regionjurabernois	0	(omitted)				
regionoberaargau	.1656904	.037303	4.44	0.000	.0925771	.2388037
regionburgdorf	.1328177	.0373825	3.55	0.000	.0595488	.2060867
regionoberesemmental	0	(omitted)				
regionaaretal	.0066341	.0378337	0.18	0.861	-.0675192	.0807875
regionsschwarzwasser	0	(omitted)				
regionthun	.144131	.0367249	3.92	0.000	.0721509	.2161111
regionsaanenobersimmental	0	(omitted)				
regionkandertal	0	(omitted)				
regionoberlandost	.1163475	.0389963	2.98	0.003	.0399155	.1927795
regiongrenchen	.0367534	.0378823	0.97	0.332	-.0374952	.1110021
regionlaufental	.2337918	.0370716	6.31	0.000	.1611321	.3064516
regionluzern	.2744472	.03579	7.67	0.000	.2042995	.3445948
regionurseeseetal	.0866776	.0373468	2.32	0.020	.0134786	.1598767
regionwillisau	.0276668	.0398169	0.69	0.487	-.0503736	.1057072
regionentlebuch	0	(omitted)				
regionuri	.1790381	.0389645	4.59	0.000	.1026683	.2554079
regioninnerschwyz	.2370624	.0381486	6.21	0.000	.1622919	.3118329
regioneinsiedeln	.0429534	.0711415	0.60	0.546	-.0964826	.1823894
regionmarch	.3775081	.036121	10.45	0.000	.3067115	.4483046
regionssarneraatal	.2681706	.037723	7.11	0.000	.1942341	.3421071
regionnidwalden	.2854314	.037495	7.61	0.000	.2119418	.358921
regionglarnerunterland	.123876	.0405691	3.05	0.002	.0443612	.2033908
regionglarnerhinterland	0	(omitted)				
regionzug	.438521	.0360802	12.15	0.000	.3678046	.5092375
regionlasarine	.1097842	.0359773	3.05	0.002	.0392693	.1802991
regionlagruyere	.0573046	.0366417	1.56	0.118	-.0145125	.1291218
regionssense	.1351448	.0412748	3.27	0.001	.054247	.2160427
regionmurtenmorat	.1667429	.0466699	3.57	0.000	.0752707	.2582151
regionglaneveveyse	.2231793	.0485187	4.60	0.000	.1280835	.3182752
regionolten	.1310854	.0364143	3.60	0.000	.059714	.2024569
regionthal	0	(omitted)				
regionssolothurn	.1203207	.0373956	3.22	0.001	.0470259	.1936155
regionbaselstadt	.3303603	.0357373	9.24	0.000	.2603158	.4004047
regionuntesbaselbiet	.3574714	.035698	10.01	0.000	.287504	.4274389
regionoberesbaselbiet	.2212281	.0361973	6.11	0.000	.150282	.2921742
regionsschaffhausen	.0497566	.0364853	1.36	0.173	-.0217539	.121267
regionappenzellarh	.0115266	.0387763	0.30	0.766	-.0644743	.0875275
regionappenzellirh	0	(omitted)				
regionstgallen	.1493034	.0357501	4.18	0.000	.0792339	.2193729
_cons	6.617865	.0439913	150.44	0.000	6.531642	6.704087

Tabelle E.1: Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von Wohnimmobilien mit 106 MS Regionen für die Berücksichtigung von regionalen Unterschieden. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591		
Model	4565.14935	23	198.484754	F(23,130567) = 3701.99		
Residual	7000.43626130567		.053615663	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.3947		
				Adj R-squared = 0.3946		
Total	11565.5856130590		.088564098	Root MSE = .23155		

nettomietpreis_pro_m2_~g	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0181051	.0002785	65.01	0.000	.0175593	.0186509
kategoriewohnung	-.0532571	.0162532	-3.28	0.001	-.0851131	-.0214011
kategoriemaisonette	.0368969	.0169518	2.18	0.030	.0036716	.0701222
anzahlzimmer	-.0180768	.0009288	-19.46	0.000	-.0198972	-.0162563
quadratmeter_log	-.1960885	.0032833	-59.72	0.000	-.2025238	-.1896533
etage	.0112936	.0003092	36.53	0.000	.0106876	.0118996
alter0_5jahre	-.0775689	.0174584	-4.44	0.000	-.1117871	-.0433507
alter6_10jahre	-.0885312	.0172402	-5.14	0.000	-.1223216	-.0547408
alter11_20jahre	-.1169504	.0171012	-6.84	0.000	-.1504685	-.0834324
alter21_30jahre	-.2069683	.0170574	-12.13	0.000	-.2404004	-.1735362
alter31_40jahre	-.2674217	.0170247	-15.71	0.000	-.3007898	-.2340536
alter41_50jahre	-.2799584	.0169918	-16.48	0.000	-.313262	-.2466548
alter51_60jahre	-.2893616	.0170031	-17.02	0.000	-.3226874	-.2560357
alter_60jahre	-.2397346	.016995	-14.11	0.000	-.2730445	-.2064246
vertragsdauer_log	-.0750649	.0004707	-159.46	0.000	-.0759875	-.0741422
gueltigper311214	-.004188	.0012821	-3.27	0.001	-.0067009	-.0016752
minergie	.0186937	.0070473	2.65	0.008	.0048812	.0325062
regionlemanique	.2086825	.0059631	35.00	0.000	.1969949	.2203702
espacemittelland	.071991	.0060976	11.81	0.000	.0600397	.0839423
nordwestschweiz	.1757769	.0059615	29.49	0.000	.1640924	.1874614
zuerich_grossregion	.336612	.0058454	57.59	0.000	.3251551	.3480689
ostschweiz	.0361777	.0062364	5.80	0.000	.0239545	.0484009
zentralschweiz	.1887839	.0064827	29.12	0.000	.176078	.2014899
_cons	6.685424	.0281048	237.87	0.000	6.630339	6.740509

Tabelle E.2: Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von Wohnimmobilien mit sieben Grossregionen für die Berücksichtigung von regionalen Unterschieden. Darstellung von Stata.

Linear regression

Number of obs = 130591
 F(40,130550) = 2464.74
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.4219
 Root MSE = .2263

nettomietpreis_pro_m2_log	Robust HC2		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
ratingqualitaetmikrolage	.0179191	.0002825	63.43	0.000	.0173654	.0184728
kategoriewohnung	-.0522958	.0164451	-3.18	0.001	-.084528	-.0200637
kategoriemaisonette	.0337944	.0172476	1.96	0.050	-.0000106	.0675993
anzahlzimmer	-.0220807	.0011222	-19.68	0.000	-.0242801	-.0198813
quadratmeter_log	-.1885912	.0043279	-43.58	0.000	-.1970738	-.1801086
etage	.0102644	.0003212	31.96	0.000	.0096349	.0108939
alter0_5jahre	-.0812044	.0145793	-5.57	0.000	-.1097796	-.0526291
alter6_10jahre	-.09727	.0144695	-6.72	0.000	-.1256299	-.06891
alter11_20jahre	-.1198576	.0144499	-8.29	0.000	-.1481792	-.0915361
alter21_30jahre	-.2007806	.0144144	-13.93	0.000	-.2290325	-.1725286
alter31_40jahre	-.2742928	.0143867	-19.07	0.000	-.3024905	-.2460952
alter41_50jahre	-.2888623	.0143791	-20.09	0.000	-.3170451	-.2606795
alter51_60jahre	-.2972381	.0144183	-20.62	0.000	-.3254977	-.2689786
alter_60jahre	-.2562193	.0144295	-17.76	0.000	-.2845009	-.2279377
vertragsdauer_log	-.0761506	.0005404	-140.91	0.000	-.0772098	-.0750914
gueltigper311214	-.0045473	.0012529	-3.63	0.000	-.007003	-.0020916
minergie	.0178159	.0043551	4.09	0.000	.0092801	.0263518
zuerich	.3312067	.0066457	49.84	0.000	.3181813	.3442322
bern	.1318616	.0072506	18.19	0.000	.1176505	.1460726
luzern	.1589999	.0076098	20.89	0.000	.1440849	.1739149
zug	.326121	.0095271	34.23	0.000	.3074479	.344794
basel	.1961251	.0067484	29.06	0.000	.1828983	.2093519
stgallen	.0336295	.0070959	4.74	0.000	.0197216	.0475373
bellinzona	-.1291769	.0104628	-12.35	0.000	-.1496837	-.1086701
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	-.1026246	.0192992	-5.32	0.000	-.1404508	-.0647985
lausanne	.1667498	.0069765	23.90	0.000	.153076	.1804237
geneve	.251174	.007204	34.87	0.000	.2370543	.2652938
uebrigeaggleregionlemanique	.0875758	.0079463	11.02	0.000	.0720011	.1031504
uebrigeaggl spacemittelland	.0269412	.0067885	3.97	0.000	.0136358	.0402466
uebrigeaggl nordwestschweiz	.0871286	.0071507	12.18	0.000	.0731134	.1011439
uebrigeaggl ozuerich	.1597032	.0071691	22.28	0.000	.1456519	.1737544
uebrigeaggl oostschweiz	.0177287	.0070897	2.50	0.012	.003833	.0316245
uebrigeaggl zentralschweiz	.1538977	.0106654	14.43	0.000	.1329937	.1748017
uebrigeaggl oticino	.1389085	.0182008	7.63	0.000	.1032352	.1745819
laendlichegebiete regionlemanique	.1639851	.0157057	10.44	0.000	.1332022	.1947679
laendlichegebiete spacemittellan	-.0153011	.0092987	-1.65	0.100	-.0335264	.0029242
laendlichegebiete nordwestschweiz	.0815995	.0085677	9.52	0.000	.064807	.0983921
laendlichegebiete zuerich	.072559	.0541906	1.34	0.181	-.0336537	.1787717
laendlichegebiete oostschweiz	-.0297231	.008774	-3.39	0.001	-.04692	-.0125262
laendlichegebiete zentralschweiz	.0459011	.0089669	5.12	0.000	.0283262	.0634761
_cons	6.699596	.0297168	225.45	0.000	6.641352	6.757841

Tabelle E.3: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mittels der Robust-Methode. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591		
Model	4666.14232	39	119.644675	F(39,130551) = 2263.91		
Residual	6899.44329130551		.052848644	Prob > F = 0.0000		
Total	11565.5856130590		.088564098	R-squared = 0.4035		
				Adj R-squared = 0.4033		
				Root MSE = .22989		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
kategoriewohnung	-.057534	.0162038	-3.55	0.000	-.0892932	-.0257747
kategoriemaisonette	.0268408	.016898	1.59	0.112	-.006279	.0599607
anzahlzimmer	-.0249504	.0009534	-26.17	0.000	-.026819	-.0230818
quadratmeter_log	-.1717504	.0033238	-51.67	0.000	-.178265	-.1652358
etage	.0091387	.0003093	29.54	0.000	.0085324	.0097449
alter0_5jahre	-.0762448	.0173567	-4.39	0.000	-.1102635	-.042226
alter6_10jahre	-.0950402	.0171565	-5.54	0.000	-.1286667	-.0614137
alter11_20jahre	-.120964	.0170254	-7.10	0.000	-.1543336	-.0875945
alter21_30jahre	-.2014631	.0169812	-11.86	0.000	-.234746	-.1681802
alter31_40jahre	-.2773287	.0169525	-16.36	0.000	-.3105552	-.2441021
alter41_50jahre	-.292845	.0169194	-17.31	0.000	-.3260067	-.2596834
alter51_60jahre	-.2974234	.0169348	-17.56	0.000	-.3306153	-.2642316
alter_60jahre	-.2480963	.0169262	-14.66	0.000	-.2812713	-.2149213
vertragsdauer_log	-.0761412	.000468	-162.69	0.000	-.0770585	-.0752239
gueltigper311214	-.0043379	.0012729	-3.41	0.001	-.0068328	-.0018429
minergie	-.0210293	.0070232	-2.99	0.003	-.0347947	-.0072639
zuerich	.3163274	.0071511	44.23	0.000	.3023114	.3303433
bern	.1215377	.0079899	15.21	0.000	.1058777	.1371977
luzern	.1511874	.0081713	18.50	0.000	.1351718	.167203
zug	.3378564	.0096163	35.13	0.000	.3190086	.3567041
basel	.1755749	.0073218	23.98	0.000	.1612242	.1899256
stgallen	.0193746	.0080039	2.42	0.015	.0036872	.035062
bellinzona	-.1385247	.0143672	-9.64	0.000	-.1666842	-.1103652
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	-.0833822	.0283865	-2.94	0.003	-.1390193	-.0277451
lausanne	.1391363	.0074595	18.65	0.000	.1245159	.1537568
geneve	.2443229	.0074617	32.74	0.000	.2296981	.2589478
uebrigeagglorregionlemanique	.0521123	.0082558	6.31	0.000	.0359311	.0682935
uebrigeagglloespacemittelland	.0153437	.00749	2.05	0.041	.0006635	.0300239
uebrigeagglonordwestschweiz	.0907796	.0076099	11.93	0.000	.0758642	.1056949
uebrigeagglouzuerich	.1533976	.0081096	18.92	0.000	.1375029	.1692923
uebrigeagglloostschweiz	.0216801	.0078564	2.76	0.006	.0062818	.0370785
uebrigeaggllozentralschweiz	.1505668	.0134512	11.19	0.000	.1242027	.1769309
uebrigeaggloticino	.0931484	.0196293	4.75	0.000	.0546753	.1316215
laendlichegebieteregionlemanique	.1098926	.0162285	6.77	0.000	.0780851	.1417001
laendlichegebieteespacemittellan	-.0000774	.0125892	-0.01	0.995	-.0247521	.0245973
laendlichegebietenordwestschweiz	.0757096	.010546	7.18	0.000	.0550397	.0963796
laendlichegebietezuerich	-.0037261	.0339388	-0.11	0.913	-.0702455	.0627934
laendlichegebieteostschweiz	-.0519939	.0102393	-5.08	0.000	-.0720626	-.0319251
laendlichegebietezentralschweiz	.0232177	.009842	2.36	0.018	.0039275	.0425079
_cons	6.748252	.0283927	237.68	0.000	6.692603	6.803901

Tabelle E.4: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) ohne die Variable *Qualität der Mikrolage*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS			
Model	3712.53447	40	92.8133617	Number of obs = 130591		
Residual	4961.85275130550		.038007298	F(40,130550) = 2441.99		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.4280		
				Adj R-squared = 0.4278		
Total	8674.38722130590		.06642459	Root MSE = .19495		

bruttomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0139519	.0002391	58.35	0.000	.0134833	.0144205
kategoriewohnung	-.0810675	.0137417	-5.90	0.000	-.1080009	-.054134
kategorieaisonette	-.0120002	.0143305	-0.84	0.402	-.0400878	.0160873
anzahlzimmer	-.0058484	.0008094	-7.23	0.000	-.0074348	-.004262
quadratmeter_log	-.2266348	.0028277	-80.15	0.000	-.232177	-.2210927
etage	.0083004	.0002627	31.59	0.000	.0077854	.0088153
alter0_5jahre	-.0698652	.0147193	-4.75	0.000	-.0987148	-.0410156
alter6_10jahre	-.0817756	.0145495	-5.62	0.000	-.1102923	-.0532589
alter11_20jahre	-.104652	.0144383	-7.25	0.000	-.1329507	-.0763532
alter21_30jahre	-.1668423	.0144008	-11.59	0.000	-.1950676	-.1386171
alter31_40jahre	-.2215531	.0143764	-15.41	0.000	-.2497307	-.1933756
alter41_50jahre	-.242446	.0143484	-16.90	0.000	-.2705686	-.2143233
alter51_60jahre	-.2486376	.0143614	-17.31	0.000	-.2767856	-.2204896
alter_60jahre	-.2068586	.0143545	-14.41	0.000	-.2349932	-.178724
vertragsdauer_log	-.0650649	.0003969	-163.94	0.000	-.0658428	-.0642871
gueltigper311214	-.005189	.0010795	-4.81	0.000	-.0073048	-.0030732
minergie	.017374	.0059785	2.91	0.004	.0056563	.0290917
zuerich	.2661382	.0060676	43.86	0.000	.2542458	.2780307
bern	.0933025	.0067771	13.77	0.000	.0800195	.1065856
luzern	.0908479	.0069304	13.11	0.000	.0772645	.1044313
zug	.2602624	.0081565	31.91	0.000	.2442758	.276249
basel	.1328346	.0062153	21.37	0.000	.1206527	.1450164
stgallen	.0100906	.0067903	1.49	0.137	-.0032182	.0233994
bellinzona	-.1010022	.0121846	-8.29	0.000	-.1248839	-.0771205
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	-.1161785	.0240743	-4.83	0.000	-.1633637	-.0689933
lausanne	.1172324	.0063367	18.50	0.000	.1048127	.1296521
geneve	.174113	.0063285	27.51	0.000	.1617093	.1865168
uebrigeaggloregionlemanique	.0319385	.0070172	4.55	0.000	.0181849	.0456921
uebrigeaggloespacemittelland	-.0032018	.0063537	-0.50	0.614	-.0156548	.0092513
uebrigeagglonordwestschweiz	.0373832	.0064537	5.79	0.000	.024734	.0500324
uebrigeagglozuerich	.1137342	.0068778	16.54	0.000	.1002539	.1272145
uebrigeaggloostschweiz	-.010269	.0066627	-1.54	0.123	-.0233278	.0027899
uebrigeagglozentralschweiz	.1059405	.0114072	9.29	0.000	.0835825	.1282985
uebrigeaggloticino	.0662253	.0166576	3.98	0.000	.0335766	.098874
laendlichegebieteregionlemanique	.0875272	.0137813	6.35	0.000	.0605161	.1145383
laendlichegebieteespacemittellan	-.0431316	.0106781	-4.04	0.000	-.0640605	-.0222026
laendlichegebietenordwestschweiz	.0217315	.0089438	2.43	0.015	.0042019	.0392611
laendlichegebietezuerich	-.0084283	.0287995	-0.29	0.770	-.0648747	.0480181
laendlichegebieteostschweiz	-.0833435	.0086884	-9.59	0.000	-.1003726	-.0663145
laendlichegebietezentralschweiz	.0187695	.0083519	2.25	0.025	.0023999	.0351391
_cons	6.972127	.0240869	289.46	0.000	6.924917	7.019337

Tabelle E.5: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mit Bruttomietpreisen als abhängige Variable. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	
Model	4883.33951	41	119.105842	Number of obs = 130591
Residual	6682.24611130549		.051185732	F(41,130549) = 2326.93
Total	11565.5856130590		.088564098	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.4222
				Adj R-squared = 0.4220
				Root MSE = .22624

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ratingqualitaetmikrolage	.0179805	.0002776	64.78	0.000	.0174365 .0185245
kategoriewohnung	-.0628113	.0159949	-3.93	0.000	-.094161 -.0314616
kategorie maisonette	.0245243	.0166661	1.47	0.141	-.0081409 .0571895
anzahlzimmer	-.022005	.0009394	-23.43	0.000	-.0238461 -.0201639
quadratmeter_log	-.1891514	.0032821	-57.63	0.000	-.1955843 -.1827185
etage	.010263	.0003049	33.66	0.000	.0096653 .0108606
alter0_5jahre	-.0823543	.0170821	-4.82	0.000	-.115835 -.0488737
alter6_10jahre	-.0986762	.0168853	-5.84	0.000	-.1317711 -.0655814
alter11_20jahre	-.121345	.0167564	-7.24	0.000	-.1541871 -.0885028
alter21_30jahre	-.2023965	.016713	-12.11	0.000	-.2351537 -.1696393
alter31_40jahre	-.2757588	.0166846	-16.53	0.000	-.3084603 -.2430573
alter41_50jahre	-.2904141	.0166522	-17.44	0.000	-.3230521 -.2577762
alter51_60jahre	-.2988208	.0166672	-17.93	0.000	-.3314883 -.2661533
alter_60jahre	-.2577616	.0166592	-15.47	0.000	-.2904134 -.2251098
vertragsdauer_log	-.0761043	.0004606	-165.22	0.000	-.0770071 -.0752015
gueltigper311214	-.0045219	.0012528	-3.61	0.000	-.0069773 -.0020666
minergie	-.0343824	.0092622	-3.71	0.000	-.0525362 -.0162285
zuerich	.3310795	.0070414	47.02	0.000	.3172783 .3448806
bern	.1311223	.0078653	16.67	0.000	.1157065 .1465381
luzern	.1589548	.0080426	19.76	0.000	.1431914 .1747181
zug	.3260109	.0094655	34.44	0.000	.3074586 .3445632
basel	.1961264	.0072128	27.19	0.000	.1819895 .2102633
stgallen	.031697	.0078833	4.02	0.000	.0162459 .0471481
bellinzona	-.1291481	.0141401	-9.13	0.000	-.1568625 -.1014336
lugano	0	(omitted)			
chiassomendrisio	-.1027545	.027938	-3.68	0.000	-.1575124 -.0479966
lausanne	.1667878	.0073536	22.68	0.000	.1523748 .1812008
geneve	.2510805	.0073442	34.19	0.000	.236686 .2654749
uebrigeaggloregionlemanique	.0875983	.0081434	10.76	0.000	.0716374 .1035592
uebrigeaggloespacemittelland	.0269581	.0073734	3.66	0.000	.0125064 .0414098
uebrigeagglonordwestschweiz	.0882586	.0074907	11.78	0.000	.073577 .1029401
uebrigeagglozuerich	.1596627	.0079816	20.00	0.000	.144019 .1753065
uebrigeaggloostschweiz	.0176884	.007732	2.29	0.022	.0025338 .032843
uebrigeagglozentralschweiz	.1582727	.013248	11.95	0.000	.1323069 .1842384
uebrigeaggloticino	.1389961	.019331	7.19	0.000	.1011076 .1768845
laendlichegebiete regionlemanique	.1641478	.0159931	10.26	0.000	.1328017 .1954939
laendlichegebiete espacemittellan	-.0153942	.0123918	-1.24	0.214	-.039682 .0088936
laendlichegebiete nordwestschweiz	.0814964	.0103791	7.85	0.000	.0611535 .1018393
laendlichegebiete zuerich	.0728632	.0334215	2.18	0.029	.0073577 .1383686
laendlichegebiete ostschweiz	-.023436	.0101098	-2.32	0.020	-.0432511 -.003621
laendlichegebiete zentralschweiz	.0459454	.0096923	4.74	0.000	.0269487 .0649422
MinergieStadt	.1122031	.0131903	8.51	0.000	.0863504 .1380558
_cons	6.713149	.027998	239.77	0.000	6.658273 6.768024

Tabelle E.6: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Stadt*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591		
Model	4880.26589	41	119.030875	F(41,130549) = 2324.40		
Residual	6685.31972130549		.051209276	Prob > F = 0.0000		
Total	11565.5856130590		.088564098	R-squared = 0.4220		
				Adj R-squared = 0.4218		
				Root MSE = .22629		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0179769	.000278	64.66	0.000	.017432	.0185218
kategoriewohnung	-.0573658	.0160161	-3.58	0.000	-.088757	-.0259746
kategoriemaisonette	.0291352	.0166872	1.75	0.081	-.0035714	.0618417
anzahlzimmer	-.0220822	.0009395	-23.50	0.000	-.0239236	-.0202407
quadratmeter_log	-.1888317	.0032829	-57.52	0.000	-.1952662	-.1823972
etage	.0102416	.0003051	33.57	0.000	.0096437	.0108395
alter0_5jahre	-.0815226	.0170858	-4.77	0.000	-.1150104	-.0480348
alter6_10jahre	-.0982791	.0168908	-5.82	0.000	-.1313848	-.0651734
alter11_20jahre	-.1210736	.0167629	-7.22	0.000	-.1539285	-.0882186
alter21_30jahre	-.2018965	.0167188	-12.08	0.000	-.234665	-.169128
alter31_40jahre	-.2753326	.0166902	-16.50	0.000	-.3080451	-.2426202
alter41_50jahre	-.2899344	.0166578	-17.41	0.000	-.3225834	-.2572854
alter51_60jahre	-.2983198	.0166729	-17.89	0.000	-.3309984	-.2656412
alter_60jahre	-.2572972	.0166649	-15.44	0.000	-.2899601	-.2246343
vertragsdauer_log	-.0761344	.0004607	-165.25	0.000	-.0770374	-.0752314
gueltigper311214	-.0045312	.0012531	-3.62	0.000	-.0069871	-.0020752
minergie	-.0077284	.0100587	-0.77	0.442	-.0274433	.0119865
zuerich	.3309678	.0070434	46.99	0.000	.3171629	.3447727
bern	.1321847	.0078671	16.80	0.000	.1167653	.1476042
luzern	.1589868	.0080445	19.76	0.000	.1432198	.1747538
zug	.3260425	.0094677	34.44	0.000	.307486	.3445991
basel	.1961253	.0072144	27.19	0.000	.1819851	.2102654
stgallen	.0344328	.0078852	4.37	0.000	.018978	.0498875
bellinzona	-.129143	.0141434	-9.13	0.000	-.1568638	-.1014222
lugano	0 (omitted)					
chiassomendrisio	-.1027331	.0279444	-3.68	0.000	-.1575036	-.0479626
lausanne	.1668132	.0073553	22.68	0.000	.1523969	.1812295
geneve	.2512036	.0073459	34.20	0.000	.2368059	.2656014
uebrigeagglorregionlemaniaque	.0876457	.0081453	10.76	0.000	.0716811	.1036104
uebrigeagglorregionmittleland	.0269673	.0073751	3.66	0.000	.0125123	.0414223
uebrigeagglorregionnordwestschweiz	.0876472	.0074927	11.70	0.000	.0729617	.1023327
uebrigeagglorzuerich	.1596809	.0079834	20.00	0.000	.1440335	.1753282
uebrigeagglorostschweiz	.01769	.0077338	2.29	0.022	.0025319	.0328481
uebrigeagglorzentralschweiz	.1559504	.0132539	11.77	0.000	.1299729	.1819278
uebrigeaggloroticino	.1390022	.0193355	7.19	0.000	.1011105	.1768993
laendlichegebieterregionlemaniaque	.1641822	.0159968	10.26	0.000	.1328287	.1955357
laendlichegebieterregionmittleland	-.0153895	.0123947	-1.24	0.214	-.039683	.0089039
laendlichegebieterregionnordwestschweiz	.0814283	.0103816	7.84	0.000	.0610805	.1017761
laendlichegebieterzuerich	.0727806	.0334292	2.18	0.029	.00726	.1383012
laendlichegebieterostschweiz	-.0266423	.0101233	-2.63	0.008	-.0464837	-.0068009
laendlichegebieterzentralschweiz	.0459475	.0096945	4.74	0.000	.0269464	.0649486
MinergieHochpreisregion	.0466454	.0132965	3.51	0.000	.0205845	.0727062
_cons	6.706391	.0280261	239.29	0.000	6.65146	6.761321

Tabelle E.7: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Hochpreisregion*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591		
Model	4879.84838	42	116.186866	F(42,130548) = 2268.70		
Residual	6685.73723130548		.051212866	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.4219		
				Adj R-squared = 0.4217		
Total	11565.5856130590		.088564098	Root MSE = .2263		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0179186	.0002775	64.56	0.000	.0173746	.0184625
kategoriewohnung	-.0520936	.015952	-3.27	0.001	-.0833592	-.0208279
kategoriemaisonette	.034113	.0166359	2.05	0.040	.0015068	.0667191
anzahlzimmer	-.0220873	.0009396	-23.51	0.000	-.0239289	-.0202457
quadratmeter_log	-.188615	.0032824	-57.46	0.000	-.1950485	-.1821814
etage	.0102677	.000305	33.66	0.000	.0096699	.0108655
alter0_5jahre	-.0822257	.0170936	-4.81	0.000	-.1157287	-.0487226
alter6_10jahre	-.0944665	.0169529	-5.57	0.000	-.127694	-.061239
alter11_20jahre	-.1181251	.0167884	-7.04	0.000	-.15103	-.0852202
alter21_30jahre	-.1992562	.0167335	-11.91	0.000	-.2320535	-.166459
alter31_40jahre	-.2727723	.0167052	-16.33	0.000	-.3055141	-.2400305
alter41_50jahre	-.2873447	.0166726	-17.23	0.000	-.3200226	-.2546667
alter51_60jahre	-.295726	.0166875	-17.72	0.000	-.3284332	-.2630188
alter_60jahre	-.2547388	.0166788	-15.27	0.000	-.2874289	-.2220486
vertragsdauer_log	-.0761544	.0004607	-165.30	0.000	-.0770574	-.0752514
gueltigper311214	-.0045738	.0012532	-3.65	0.000	-.00703	-.0021176
minergie	.0373718	.0119043	3.14	0.002	.0140395	.0607041
zuerich	.3312236	.0070433	47.03	0.000	.3174188	.3450284
bern	.1318742	.0078669	16.76	0.000	.1164552	.1472931
luzern	.1590062	.0080448	19.77	0.000	.1432386	.1747738
zug	.3260846	.0094681	34.44	0.000	.3075273	.3446418
basel	.1961434	.0072147	27.19	0.000	.1820027	.2102841
stgallen	.0335851	.0078822	4.26	0.000	.0181362	.0490341
bellinzona	-.1291738	.0141439	-9.13	0.000	-.1568955	-.101452
lugano	0 (omitted)					
chiassomendrisio	-.1026226	.0279454	-3.67	0.000	-.157395	-.0478502
lausanne	.1667529	.0073556	22.67	0.000	.1523362	.1811697
geneve	.2511621	.0073461	34.19	0.000	.2367639	.2655604
uebrigeagglorregionlemanique	.087557	.0081456	10.75	0.000	.0715919	.1035222
uebrigeaggluospacemittelland	.026945	.0073753	3.65	0.000	.0124895	.0414005
uebrigeagglonordwestschweiz	.0870547	.0074916	11.62	0.000	.0723713	.1017381
uebrigeagglouzuerich	.1597053	.0079837	20.00	0.000	.1440573	.1753532
uebrigeagglloostschweiz	.0177152	.0077341	2.29	0.022	.0025565	.0328738
uebrigeagglozentralschweiz	.1530448	.0132484	11.55	0.000	.1270782	.1790114
uebrigeaggloticino	.1389097	.0193361	7.18	0.000	.1010113	.1768082
laendlichegebieteregionlemanique	.1638556	.0159975	10.24	0.000	.1325007	.1952104
laendlichegebieteespacemittellan	-.0154655	.0123955	-1.25	0.212	-.0397604	.0088294
laendlichegebietenordwestschweiz	.0818631	.0103832	7.88	0.000	.0615122	.1022141
laendlichegebietezuerich	.072583	.0334303	2.17	0.030	.0070602	.1381059
laendlichegebieteostschweiz	-.0298644	.0100876	-2.96	0.003	-.0496359	-.0100929
laendlichegebietezentralschweiz	.0459419	.009695	4.74	0.000	.0269399	.0649439
MinergieAlter6_10	-.0307984	.0156985	-1.96	0.050	-.0615671	-.0000297
MinergieAlter11_20	-.0264451	.0185226	-1.43	0.153	-.062749	.0098588
_cons	6.698038	.027972	239.45	0.000	6.643214	6.752863

Tabelle E.8: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Alter*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 130591		
Model	4879.93677	42	116.188971	F(42,130548) = 2268.78		
Residual	6685.64885130548		.051212189	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.4219		
				Adj R-squared = 0.4218		
Total	11565.5856130590		.088564098	Root MSE = .2263		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0179324	.0002777	64.57	0.000	.0173881	.0184767
kategoriewohnung	-.0526384	.016501	-3.19	0.001	-.0849801	-.0202968
kategoriemaisonette	.0332583	.0171587	1.94	0.053	-.0003724	.066889
anzahlzimmer	-.0220645	.0009396	-23.48	0.000	-.0239061	-.0202228
quadratmeter_log	-.1886134	.0032832	-57.45	0.000	-.1950485	-.1821783
etage	.0102663	.000305	33.66	0.000	.0096685	.0108641
alter0_5jahre	-.0829528	.0171029	-4.85	0.000	-.1164741	-.0494314
alter6_10jahre	-.099523	.0169153	-5.88	0.000	-.1326768	-.0663692
alter11_20jahre	-.1219795	.0167828	-7.27	0.000	-.1548735	-.0890854
alter21_30jahre	-.2028867	.0167391	-12.12	0.000	-.2356951	-.1700783
alter31_40jahre	-.2763591	.0167104	-16.54	0.000	-.3091111	-.2436071
alter41_50jahre	-.2909181	.0166775	-17.44	0.000	-.3236057	-.2582305
alter51_60jahre	-.2992898	.0166924	-17.93	0.000	-.3320066	-.2665731
alter_60jahre	-.2582562	.0166842	-15.48	0.000	-.2909569	-.2255555
vertragsdauer_log	-.0761609	.0004607	-165.31	0.000	-.0770639	-.0752578
gueltigpez311214	-.0045431	.0012531	-3.63	0.000	-.0069991	-.0020871
minergie	.0162516	.0225503	0.72	0.471	-.0279466	.0604498
zuerich	.3311607	.0070433	47.02	0.000	.3173558	.3449655
bern	.1318076	.0078669	16.75	0.000	.1163886	.1472266
luzern	.1589881	.0080447	19.76	0.000	.1432207	.1747556
zug	.3260984	.009468	34.44	0.000	.3075413	.3446554
basel	.1961256	.0072146	27.18	0.000	.1819851	.2102662
stgallen	.0335205	.0078825	4.25	0.000	.0180709	.0489701
bellinzona	-.1291935	.0141438	-9.13	0.000	-.1569151	-.1014719
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	-.1026549	.0279452	-3.67	0.000	-.157427	-.0478829
lausanne	.1667583	.0073555	22.67	0.000	.1523416	.181175
geneve	.2511579	.0073461	34.19	0.000	.2367598	.2655561
uebrigeagglorregionlemanique	.087593	.0081455	10.75	0.000	.071628	.1035581
uebrigeaggluospacemittelland	.0269342	.0073753	3.65	0.000	.0124788	.0413896
uebrigeagglonordwestschweiz	.0870422	.0074917	11.62	0.000	.0723586	.1017258
uebrigeagglouzuerich	.1597041	.0079837	20.00	0.000	.1440563	.175352
uebrigeagglloostschweiz	.017714	.007734	2.29	0.022	.0025555	.0328726
uebrigeagglozentralschweiz	.1620977	.0136695	11.86	0.000	.1353056	.1888898
uebrigeaggloticino	.1389169	.019336	7.18	0.000	.1010186	.1768151
laendlichegebieteregionlemanique	.1640499	.0159972	10.25	0.000	.1326956	.1954042
laendlichegebieteespacemittellan	-.0153017	.0123951	-1.23	0.217	-.0395958	.0089924
laendlichegebietenordwestschweiz	.0815314	.0103819	7.85	0.000	.0611831	.1018797
laendlichegebietezuerich	.0725795	.0334301	2.17	0.030	.0070571	.1381019
laendlichegebieteostschweiz	-.0295266	.0104055	-2.84	0.005	-.0499212	-.009132
laendlichegebietezentralschweiz	.0459006	.0096948	4.73	0.000	.0268989	.0649023
MinergieKlimaMittelland	.0047005	.0235184	0.20	0.842	-.0413952	.0507961
MinergieKlimaAlpennordhang	-.0927871	.0454948	-2.04	0.041	-.181956	-.0036182
_cons	6.702054	.0283124	236.72	0.000	6.646562	6.757546

Tabelle E.9: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Klimaregion*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	
Model	4880.40767	46	106.095819	Number of obs = 130591
Residual	6685.17794130544		.051210151	F(46,130544) = 2071.77
Total	11565.5856130590		.088564098	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.4220
				Adj R-squared = 0.4218
				Root MSE = .2263

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0179278	.0002778	64.53	0.000	.0173833	.0184724
kategoriewohnung	-.0526118	.0165007	-3.19	0.001	-.0849529	-.0202708
kategoriemaisonette	.0332966	.0171585	1.94	0.052	-.0003337	.0669269
anzahlzimmer	-.0220643	.0009397	-23.48	0.000	-.0239061	-.0202225
quadratmeter_log	-.1885842	.0032832	-57.44	0.000	-.1950193	-.1821492
etage	.0102678	.0003051	33.66	0.000	.0096699	.0108657
alter0_5jahre	-.0828058	.0171059	-4.84	0.000	-.1163331	-.0492786
alter6_10jahre	-.0990969	.0169208	-5.86	0.000	-.1322614	-.0659324
alter11_20jahre	-.1216092	.0167896	-7.24	0.000	-.1545164	-.088702
alter21_30jahre	-.2025402	.0167446	-12.10	0.000	-.2353592	-.1697212
alter31_40jahre	-.276012	.0167156	-16.51	0.000	-.3087742	-.2432498
alter41_50jahre	-.2905655	.0166829	-17.42	0.000	-.3232637	-.2578673
alter51_60jahre	-.2989383	.0166977	-17.90	0.000	-.3316654	-.2662111
alter_60jahre	-.2579131	.0166892	-15.45	0.000	-.2906236	-.2252026
vertragsdauer_log	-.076161	.0004607	-165.31	0.000	-.077064	-.075258
gueltigper311214	-.0045353	.0012531	-3.62	0.000	-.0069913	-.0020793
minergie	.0163055	.0225502	0.72	0.470	-.0278925	.0605034
zuerich	.3311851	.0070435	47.02	0.000	.3173799	.3449903
bern	.1317751	.0078773	16.73	0.000	.1163358	.1472143
luzern	.1589882	.0080445	19.76	0.000	.143221	.1747553
zug	.3260998	.0094678	34.44	0.000	.3075431	.3446565
basel	.1961243	.0072145	27.18	0.000	.181984	.2102646
stgallen	.0335697	.0079073	4.25	0.000	.0180716	.0490678
bellinzona	-.1291981	.0141435	-9.13	0.000	-.1569191	-.101477
lugano	0 (omitted)					
chiassomendrisio	-.1026479	.0279446	-3.67	0.000	-.1574189	-.047877
lausanne	.1667535	.0073554	22.67	0.000	.1523371	.1811699
geneve	.2511536	.0073459	34.19	0.000	.2367557	.2655515
uebrigeagglorregionlemanique	.087584	.0081454	10.75	0.000	.0716192	.1035488
uebrigeaggloriespacemittelland	.0270095	.0073752	3.66	0.000	.0125543	.0414647
uebrigeagglonordwestschweiz	.0867383	.0075013	11.56	0.000	.0720358	.1014408
uebrigeagglouzuerich	.1597043	.0079835	20.00	0.000	.1440568	.1753518
uebrigeagglloostschweiz	.017715	.0077339	2.29	0.022	.0025567	.0328733
uebrigeaggllozentralschweiz	.1621267	.0136693	11.86	0.000	.135335	.1889183
uebrigeaggloticino	.1389098	.0193356	7.18	0.000	.1010123	.1768072
laendlichegebieteregionlemanique	.1640272	.015997	10.25	0.000	.1326735	.195381
laendlichegebieteesspacemittellan	-.0153068	.0123948	-1.23	0.217	-.0396005	.0089868
laendlichegebiete nordwestschweiz	.0815611	.0103818	7.86	0.000	.0612129	.1019092
laendlichegebiete zuerich	.0725646	.0334294	2.17	0.030	.0070434	.1380857
laendlichegebiete ostschweiz	-.0295364	.0104053	-2.84	0.005	-.0499306	-.0091421
laendlichegebiete zentralschweiz	.0459013	.0096946	4.73	0.000	.0269	.0649026
MinergieZuerich	.0028551	.0239872	0.12	0.905	-.0441593	.0498695
MinergieBern	.0071833	.0397897	0.18	0.857	-.0708038	.0851703
MinergieStGallen	.0031052	.0306068	0.10	0.919	-.0568835	.063094
MinergieAggloEspaceMittelland	-.6591376	.2274356	-2.90	0.004	-1.104907	-.2133679
MinergieAggloNordwestschweiz	.0182849	.0291129	0.63	0.530	-.0387758	.0753455
MinergieAggloZentralschweiz	-.0926965	.0454939	-2.04	0.042	-.1818637	-.0035292
_cons	6.701571	.028315	236.68	0.000	6.646075	6.757068

Tabelle E.10: Regressionsresultate des Regressionsmodells (1) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Agglomeration*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1220		
Model	24.9164373	20	1.24582186	F(20, 1199) = 165.66		
Residual	9.01682253	1199	.007520286	Prob > F = 0.0000		
Total	33.9332598	1219	.027836965	R-squared = 0.7343		
				Adj R-squared = 0.7298		
				Root MSE = .08672		

nettomiete_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0379425	.0025685	14.77	0.000	.0329033	.0429817
kategoriewohnung	.071387	.0215796	3.31	0.001	.0290491	.113725
kategoriemaisonette	.0553509	.0260548	2.12	0.034	.0042328	.1064689
anzahlzimmer	.00805	.0066469	1.21	0.226	-.0049909	.021091
quadratmeter_log	-.3309819	.0206443	-16.03	0.000	-.3714849	-.290479
etage	.0223705	.0020305	11.02	0.000	.0183867	.0263542
alter0_5jahre	.0248887	.0146611	1.70	0.090	-.0038756	.053653
alter6_10jahre	.0056721	.0143522	0.40	0.693	-.022486	.0338303
alter11_20jahre	-.0071708	.0147248	-0.49	0.626	-.0360601	.0217185
vertragsdauer_log	-.0248798	.0024961	-9.97	0.000	-.029777	-.0199826
nebenkosten_m2_log	.0155094	.0873876	0.18	0.859	-.1559402	.186959
gueltigper311214	-.0054033	.0050788	-1.06	0.288	-.0153677	.004561
zuerich	.7144264	.0942958	7.58	0.000	.5294233	.8994295
bern	.5777586	.0948412	6.09	0.000	.3916856	.7638317
stgallen	.5107786	.0951412	5.37	0.000	.3241168	.6974403
uebrigeaggloespacemittelland	0	(omitted)				
uebrigeagglonordwestschweiz	.6997219	.0937109	7.47	0.000	.5158663	.8835775
uebrigeagglonzentralschweiz	.0524221	.0195103	2.69	0.007	.014144	.0907002
klimaraummittelland	-.6242101	.0948673	-6.58	0.000	-.8103345	-.4380858
klimaraumalpennordhang	0	(omitted)				
stadt	.1513884	.0094754	15.98	0.000	.1327983	.1699786
hochpreisregion	.17357	.0178803	9.71	0.000	.1384898	.2086501
_cons	6.61084	.1657261	39.89	0.000	6.285694	6.935985

Tabelle E.11: Regressionsresultate des Regressionsmodells (3). Darstellung von Stata.

Anhang F: Regressionsresultate der empirischen Analyse von kommerziellen Immobilien

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	10109.0049	91	111.087966	F(91, 23348) =	458.82
Residual	5652.98121	23348	.242118435	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.6414
				Adj R-squared =	0.6400
Total	15761.9861	23439	.67246837	Root MSE =	.49206

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ratingqualitaetmikrolage	.0625193	.0014964	41.78	0.000	.0595864 .0654522
nutzungsbuero	-.2636095	.0295099	-8.93	0.000	-.3214508 -.2057682
nutzungslager	-1.151399	.0297755	-38.67	0.000	-1.209761 -1.093037
nutzungshandel	.1367576	.029904	4.57	0.000	.0781438 .1953714
nutzungsgewerbe	-.852574	.0300667	-28.36	0.000	-.9115066 -.7936413
quadratmeter_log	.0710582	.0032298	22.00	0.000	.0647276 .0773888
etage	.0312916	.0021325	14.67	0.000	.0271118 .0354713
alter0_5jahre	-.072843	.1201998	-0.61	0.545	-.3084425 .1627565
alter6_10jahre	-.0639244	.1195614	-0.53	0.593	-.2982725 .1704238
alter11_20jahre	-.0651715	.1189779	-0.55	0.584	-.2983759 .168033
alter21_30jahre	-.120003	.1187927	-1.01	0.312	-.3528444 .1128385
alter31_40jahre	-.1750329	.1187634	-1.47	0.141	-.4078169 .0577511
alter41_50jahre	-.2334871	.118742	-1.97	0.049	-.4662292 -.0007449
alter51_60jahre	-.1923678	.1186995	-1.62	0.105	-.4250267 .040291
alter_60jahre	-.0585788	.1186281	-0.49	0.621	-.2910977 .1739401
vertragsdauer_log	-.0280215	.0025516	-10.98	0.000	-.0330228 -.0230201
gueltigper311214	-.0011571	.0064402	-0.18	0.857	-.0137804 .0114661
minergie	.1450177	.0367968	3.94	0.000	.0728935 .217142
regionzuerich	.3350697	.0198346	16.89	0.000	.2961925 .3739469
regionlattalfurttal	-.0467452	.0245319	-1.91	0.057	-.0948293 .001339
regionlimmattal	-.1184403	.0275148	-4.30	0.000	-.1723711 -.0645096
regionknonaueramt	-.4179627	.0495351	-8.44	0.000	-.5150546 -.3208707
regionzimmerberg	-.0245202	.0269772	-0.91	0.363	-.0773973 .0283569
regionpfannenstiel	.0128978	.0321914	0.40	0.689	-.0501994 .075995
regionzuercheroberland	-.1124746	.0317415	-3.54	0.000	-.1746901 -.0502591
regionwinterthur	.0192514	.0304868	0.63	0.528	-.0405047 .0790075
regionweinland	0 (omitted)				
regionzuercherunterland	-.1970827	.0380079	-5.19	0.000	-.2715807 -.1225846
regionerlachseeland	0 (omitted)				
regionbielbienne	-.1611528	.0374066	-4.31	0.000	-.2344722 -.0878335
regionjurabernois	0 (omitted)				
regionoberaargau	-.3856681	.1091498	-3.53	0.000	-.5996089 -.1717274
regionburgdorf	-.3398745	.048369	-7.03	0.000	-.434681 -.245068
regionoberesemental	0 (omitted)				
regionaaretal	-.5696384	.0690816	-8.25	0.000	-.7050428 -.434234
regionsschwarzwasser	0 (omitted)				
regionthun	-.2275607	.0614954	-3.70	0.000	-.3480957 -.1070257
regionsaanenobersimmental	0 (omitted)				
regionkandertal	0 (omitted)				
regionoberlandost	-.1857677	.0736745	-2.52	0.012	-.3301746 -.0413608
regiongrenchen	-.5285577	.0724049	-7.30	0.000	-.6704761 -.3866393
regionlaufental	-.0648675	.0806739	-0.80	0.421	-.2229936 .0932586
regionluzern	.0136548	.0289767	0.47	0.637	-.0431414 .0704509
regionsturseeetal	-.5671245	.0580044	-9.78	0.000	-.6808169 -.4534321
regionwillisau	-.0019643	.3486298	-0.01	0.996	-.6853016 .681373
regionentlebuch	0 (omitted)				
regionnuri	-.1581891	.24699	-0.64	0.522	-.6423058 .3259275
regioninnerschwyz	-.2129951	.1125278	-1.89	0.058	-.4335571 .0075669
regioneinsiedeln	-.1045432	.3497044	-0.30	0.765	-.7899868 .5809004
regionmarch	.1751982	.031342	5.59	0.000	.1137659 .2366305
regionсарneraatal	-.0746855	.1049588	-0.71	0.477	-.2804117 .1310407
regionnidwalden	-.2604966	.0950858	-2.74	0.006	-.446871 -.0741222
regionglarnerunterland	0 (omitted)				
regionglarnerhinterland	0 (omitted)				
regionzug	.1577174	.0329407	4.79	0.000	.0931514 .2222833
regionlasarine	-.1395115	.0455135	-3.07	0.002	-.2287208 -.0503021
regionlagruyere	-.5848192	.24699	-2.37	0.018	-1.068936 -.1007026

regionsense	.5535094	.492617	1.12	0.261	-.4120523	1.519071
regionmurtenmorat	-.0833292	.3487521	-0.24	0.811	-.7669061	.6002477
regionglaneveveyse	0	(omitted)				
regionolten	-.5103465	.0617209	-8.27	0.000	-.6313234	-.3893696
regionthal	0	(omitted)				
regionsolothurn	-.1368704	.0457771	-2.99	0.003	-.2265965	-.0471443
regionbaselstadt	.0094326	.0234136	0.40	0.687	-.0364596	.0553248
regionunteresbaselbiet	-.1644211	.0283261	-5.80	0.000	-.2199421	-.1089001
regionoberesbaselbiet	-.150833	.0494946	-3.05	0.002	-.2478457	-.0538203
regionschaffhausen	-.1715683	.0801723	-2.14	0.032	-.3287112	-.0144253
regionappenzellarh	-.0708699	.1177955	-0.60	0.547	-.3017568	.160017
regionappenzellirh	0	(omitted)				
regionstgallen	-.1078448	.0255135	-4.23	0.000	-.157853	-.0578366
regionrheintal	-.7687605	.2469415	-3.11	0.002	-1.252782	-.284739
regionwerdenberg	-.4102528	.0891602	-4.60	0.000	-.5850125	-.235493
regionsarganserland	-.2607898	.0557687	-4.68	0.000	-.3701001	-.1514795
regionlinthgebiet	-.2857814	.0673096	-4.25	0.000	-.4177126	-.1538503
regiontoggenburg	-.4889958	.1569578	-3.12	0.002	-.7966433	-.1813483
regionwill	-.6270747	.0494135	-12.69	0.000	-.7239285	-.5302209
regionchur	-.0900471	.0462024	-1.95	0.051	-.1806069	.0005128
regionpraettigau	0	(omitted)				
regiondavos	0	(omitted)				
regionschanfigg	0	(omitted)				
regionmittelbuenden	0	(omitted)				
regionviamala	0	(omitted)				
regionsurselva	0	(omitted)				
regionengiadinabassa	0	(omitted)				
regionoberengadin	0	(omitted)				
regionmesolcina	0	(omitted)				
regionaarau	-.1622758	.0356298	-4.55	0.000	-.2321125	-.0924391
regionbruggzurzach	.0314166	.07843	0.40	0.689	-.1223114	.1851446
regionbaden	-.1232127	.0341021	-3.61	0.000	-.1900551	-.0563702
regionmutschellen	-.2775749	.0520597	-5.33	0.000	-.3796154	-.1755344
regionfreihamt	.2193571	.0677512	3.24	0.001	.0865603	.3521539
regionfricktal	-.2788148	.0487742	-5.72	0.000	-.3744154	-.1832141
regionthurtal	-.1418087	.0571612	-2.48	0.013	-.2538483	-.029769
regionuntersee	-.3015123	.06269	-4.81	0.000	-.4243889	-.1786357
regionoberthurgau	-.4945716	.0498527	-9.92	0.000	-.5922861	-.396857
regiontrevalli	0	(omitted)				
regionlocarno	-.0793779	.0559757	-1.42	0.156	-.189094	.0303381
regionbellinzona	-.4077024	.2209758	-1.85	0.065	-.8408294	.0254247
regionlugano	.142593	.046674	3.06	0.002	.0511089	.2340772
regionmendrisio	.4585839	.3486077	1.32	0.188	-.2247101	1.141878
regionlausanne	.0778435	.0246064	3.16	0.002	.0296134	.1260736
regionmorges	.2064005	.0538517	3.83	0.000	.1008477	.3119533
regionnyon	.1624468	.045529	3.57	0.000	.073207	.2516866
regionvevey	.0283626	.0536092	0.53	0.597	-.0767149	.13344
regionaigle	-.8917747	.1435307	-6.21	0.000	-1.173104	-.6104451
regionpaysdenhaut	0	(omitted)				
regiongrosdevaud	-.1300457	.1179832	-1.10	0.270	-.3613005	.1012091
regionyverdon	-.3642185	.0898269	-4.05	0.000	-.5402851	-.1881519
regionlavallee	0	(omitted)				
regionlabroye	.1845813	.1752485	1.05	0.292	-.1589172	.5280798
regiongoms	0	(omitted)				
regionbrig	0	(omitted)				
regionvisp	0	(omitted)				
regionleuk	0	(omitted)				
regionsierre	0	(omitted)				
regionsion	.0135773	.0647027	0.21	0.834	-.1132442	.1403988
regionmartigny	.0259033	.3486466	0.07	0.941	-.6574669	.7092736
regionmonthey	-.4323719	.1570473	-2.75	0.006	-.740195	-.1245489
regionneuchatel	.060406	.0481586	1.25	0.210	-.033988	.1548001
regionlachaudefonds	-.3828956	.3490093	-1.10	0.273	-1.066977	.3011855
regionvaldetravers	0	(omitted)				
regiongeneve	.4214082	.0229833	18.34	0.000	.3763595	.466457
regionjuraraus	0	(omitted)				
_cons	5.260549	.1259294	41.77	0.000	5.013719	5.507379

Tabelle F.1: Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von kommerziellen Immobilien mit 106 MS Regionen für die Berücksichtigung von regionalen Unterschieden. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	9477.78154	24	394.907564	F(24, 23415) =	1471.43
Residual	6284.20458	23415	.26838371	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.6013
				Adj R-squared =	0.6009
Total	15761.9861	23439	.67246837	Root MSE =	.51806

nettomietpreis_pro_m2_~g	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0582465	.0015364	37.91	0.000	.055235	.061258
nutzungbuero	-.250229	.0309134	-8.09	0.000	-.3108214	-.1896366
nutzunglager	-1.106604	.031151	-35.52	0.000	-1.167662	-1.045547
nutzunghandel	.1202108	.0313034	3.84	0.000	.0588542	.1815675
nutzunggewerbe	-.9173437	.0314203	-29.20	0.000	-.9789296	-.8557578
quadratmeter_log	.0851434	.0032988	25.81	0.000	.0786774	.0916094
etage	.0367434	.0022218	16.54	0.000	.0323886	.0410983
alter0_5jahre	-.0190896	.1218508	-0.16	0.876	-.2579251	.2197458
alter6_10jahre	-.0183013	.1203092	-0.15	0.879	-.2541151	.2175126
alter11_20jahre	-.0509561	.119561	-0.43	0.670	-.2853034	.1833912
alter21_30jahre	-.1030615	.1193752	-0.86	0.388	-.3370447	.1309217
alter31_40jahre	-.1214099	.1193573	-1.02	0.309	-.3553579	.1125382
alter41_50jahre	-.1492722	.1193779	-1.25	0.211	-.3832607	.0847162
alter51_60jahre	-.0810651	.119332	-0.68	0.497	-.3149636	.1528335
alter_60jahre	.1124166	.1192126	0.94	0.346	-.121248	.3460812
vertragsdauer_log	-.0305799	.0026647	-11.48	0.000	-.0358029	-.0253568
gueltigper311214	-.0048314	.0067762	-0.71	0.476	-.0181132	.0084505
minergie	.1580019	.0335454	4.71	0.000	.0922508	.223753
regionlemanique	.1916215	.0355566	5.39	0.000	.1219283	.2613147
espacemittelland	-.1543657	.0363772	-4.24	0.000	-.2256674	-.083064
nordwestschweiz	-.0737755	.0357348	-2.06	0.039	-.1438181	-.0037329
zuerich_grossregion	.1633236	.0345679	4.72	0.000	.0955682	.2310789
ostschweiz	-.2243831	.0366981	-6.11	0.000	-.2963139	-.1524524
zentralschweiz	-.016192	.0379631	-0.43	0.670	-.0906022	.0582183
_cons	5.185004	.1300687	39.86	0.000	4.930061	5.439947

Tabelle F.2: Regressionsresultate für die Analyse der Minergie-Prämie von kommerziellen Immobilien mit sieben Grossregionen für die Berücksichtigung von regionalen Unterschieden. Darstellung von Stata.

Linear regression

Number of obs = 23440
 F(39, 23400) = 1728.95
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.6115
 Root MSE = .51154

nettomietpreis_pro_m2_log	Robust HC2			P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	t			
ratingqualitaetmikrolage	.0590434	.0015322	38.54	0.000	.0560402	.0620466
nutzungsbuero	-.2548986	.0497607	-5.12	0.000	-.3524327	-.1573645
nutzungslager	-1.110293	.0502496	-22.10	0.000	-1.208786	-1.01118
nutzungshandel	.1231487	.051022	2.41	0.016	.0231423	.2231552
nutzungsgewerbe	-.904047	.0509374	-17.75	0.000	-1.003888	-.8042063
quadratmeter_log	.0884955	.0036395	24.31	0.000	.0813617	.0956292
etage	.0374072	.0022181	16.86	0.000	.0330596	.0417547
alter0_5jahre	-.1146944	.1317467	-0.87	0.384	-.3729265	.1435377
alter6_10jahre	-.1259879	.1309687	-0.96	0.336	-.3826952	.1307193
alter11_20jahre	-.1397608	.1304885	-1.07	0.284	-.3955267	.1160051
alter21_30jahre	-.1918519	.1303929	-1.47	0.141	-.4474306	.0637267
alter31_40jahre	-.2189896	.1304344	-1.68	0.093	-.4746494	.0366703
alter41_50jahre	-.2506295	.1305747	-1.92	0.055	-.5065645	.0053055
alter51_60jahre	-.1871794	.1305473	-1.43	0.152	-.4430606	.0687019
alter_60jahre	.0045819	.1304991	0.04	0.972	-.2512049	.2603687
vertragsdauer_log	-.0297903	.0027451	-10.85	0.000	-.0351709	-.0244097
gueltigper311214	-.0028239	.0066866	-0.42	0.673	-.0159301	.0102822
minergie	.1319477	.0278799	4.73	0.000	.0773012	.1865942
zuerich	.2151991	.0164114	13.11	0.000	.1830316	.2473665
luzern	.0272421	.0340462	0.80	0.424	-.0394907	.0939748
basel	-.0276571	.0191532	-1.44	0.149	-.0651985	.0098844
bellinzona	-.32061	.2205963	-1.45	0.146	-.7529931	.1117731
chiassomendrisio	.4603997	.019592	23.50	0.000	.4219981	.4988013
zug	.1830875	.0315136	5.81	0.000	.1213187	.2448563
stgallen	-.0654277	.0242861	-2.69	0.007	-.11303	-.0178254
lugano	0	(omitted)				
lausanne	.0771349	.0218844	3.52	0.000	.0342399	.1200298
geneve	.3908248	.0212732	18.37	0.000	.3491281	.4325216
uebrigeagglorregionlemanique	-.047545	.0341685	-1.39	0.164	-.1145175	.0194274
uebrigeagglloespacemittelland	-.1668	.0221033	-7.55	0.000	-.2101239	-.1234762
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0822099	.0283325	-2.90	0.004	-.1377434	-.0266764
uebrigeaggllozuerich	.1089186	.0236449	4.61	0.000	.0625732	.1552641
uebrigeagglloostschweiz	-.2957036	.0243966	-12.12	0.000	-.3435226	-.2478847
uebrigeaggllozentralschweiz	-.2466132	.0356608	-6.92	0.000	-.3165108	-.1767157
uebrigeaggloticino	-.027653	.0445302	-0.62	0.535	-.114935	.0596291
laendlichegebieteregionlemanique	-.6080583	.2052336	-2.96	0.003	-1.010329	-.2057871
laendlichegebieteespacemittellan	-.2971656	.0650578	-4.57	0.000	-.4246833	-.169648
laendlichegebietenordwestschweiz	.118153	.0416156	2.84	0.005	.0365836	.1997224
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.2313796	.0398076	-5.81	0.000	-.309405	-.1533541
laendlichegebietezentralschweiz	-.3263998	.0403179	-8.10	0.000	-.4054254	-.2473741
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
_cons	5.212186	.1432616	36.38	0.000	4.931384	5.492988

Tabelle F.3: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mittels der Robust-Methode. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 23440		
Model	9244.86531	38	243.285929	F(38, 23401) = 873.57		
Residual	6517.12081	23401	.278497535	Prob > F = 0.0000		
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared = 0.5865		
				Adj R-squared = 0.5859		
				Root MSE = .52773		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
nutzungbuero	-.2430763	.0315329	-7.71	0.000	-.3048828	-.1812698
nutzungslager	-1.105308	.0317787	-34.78	0.000	-1.167596	-1.043019
nutzungshandel	.1265828	.0319347	3.96	0.000	.0639888	.1891768
nutzungsgewerbe	-.9513081	.0320412	-29.69	0.000	-1.014111	-.8885053
quadratmeter_log	.0952354	.0033766	28.20	0.000	.0886171	.1018538
etage	.0387118	.0022667	17.08	0.000	.0342689	.0431547
alter0_5jahre	-.1741899	.1249683	-1.39	0.163	-.419136	.0707562
alter6_10jahre	-.1923067	.1235563	-1.56	0.120	-.4344851	.0498717
alter11_20jahre	-.1872982	.1227551	-1.53	0.127	-.4279061	.0533098
alter21_30jahre	-.2368179	.1225726	-1.93	0.053	-.4770682	.0034323
alter31_40jahre	-.2555354	.1225833	-2.08	0.037	-.4958068	-.0152641
alter41_50jahre	-.3104555	.1225972	-2.53	0.011	-.5507541	-.0701569
alter51_60jahre	-.2278264	.1225618	-1.86	0.063	-.4680556	.0124027
alter_60jahre	.0068899	.1224453	0.06	0.955	-.233111	.2468908
vertragsdauer_log	-.0287755	.0027205	-10.58	0.000	-.0341079	-.0234432
gueltigper311214	-.0056579	.0069041	-0.82	0.413	-.0191905	.0078746
minergie	.0957337	.0367883	2.60	0.009	.0236261	.1678412
zuerich	.1859663	.018553	10.02	0.000	.1496011	.2223315
luzern	.0411733	.0294076	1.40	0.161	-.0164676	.0988142
zug	.2231431	.0339694	6.57	0.000	.1565609	.2897254
basel	-.0294942	.0212549	-1.39	0.165	-.0711551	.0121668
stgallen	-.0777462	.0260189	-2.99	0.003	-.128745	-.0267475
bellinzona	-.2641737	.2367833	-1.12	0.265	-.7282845	.1999371
lugano	0	(omitted)				
chiassomendrisio	.4352782	.3737542	1.16	0.244	-.2973044	1.167861
lausanne	.0517172	.0239564	2.16	0.031	.004761	.0986734
geneve	.3552283	.0222776	15.95	0.000	.3115627	.3988938
uebrigeagglouregionlemanique	-.029827	.0412666	-0.72	0.470	-.1107123	.0510584
uebrigeagglouespacemittelland	-.1856638	.0245899	-7.55	0.000	-.2338616	-.1374661
uebrigeagglounordwestschweiz	-.0781293	.0297373	-2.63	0.009	-.1364164	-.0198423
uebrigeagglouzuerich	.0781612	.0290536	2.69	0.007	.0212143	.1351081
uebrigeagglouostschweiz	-.2782944	.0271786	-10.24	0.000	-.3315661	-.2250227
uebrigeagglouzentralsschweiz	-.2897065	.0931779	-3.11	0.002	-.4723413	-.1070718
uebrigeaggloticino	-.0467992	.0592286	-0.79	0.429	-.1628912	.0692928
laendlichegebieteregionlemanique	-.6331562	.1424228	-4.45	0.000	-.9123143	-.3539981
laendlichegebieteesspacemittellan	-.2836289	.0748311	-3.79	0.000	-.4303028	-.1369551
laendlichegebietenordwestschweiz	.0473292	.0465559	1.02	0.309	-.0439234	.1385818
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.2218818	.0448863	-4.94	0.000	-.3098619	-.1339016
laendlichegebietezentralsschweiz	-.3519207	.0513232	-6.86	0.000	-.4525175	-.2513239
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
_cons	5.587823	.1297368	43.07	0.000	5.33353	5.842116

Tabelle F.4: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) ohne die Variable *Qualität der Mikrolage*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	9848.94389	39	252.537023	F(39, 23400) =	992.59
Residual	5953.49171	23400	.254422723	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.6233
				Adj R-squared =	0.6226
Total	15802.4356	23439	.674194104	Root MSE =	.5044

bruttomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0549156	.0015003	36.60	0.000	.051975	.0578562
nutzungbuero	-.2522832	.0301406	-8.37	0.000	-.3113609	-.1932056
nutzunglager	-1.134495	.0303744	-37.35	0.000	-1.194031	-1.074959
nutzunghandel	.1201578	.0305233	3.94	0.000	.0603302	.1799855
nutzunggewerbe	-.9285679	.0306485	-30.30	0.000	-.9886409	-.8684948
quadratmeter_log	.093175	.0032319	28.83	0.000	.0868403	.0995098
etage	.0376399	.0021668	17.37	0.000	.0333929	.0418869
alter0_5jahre	-.1162026	.1194544	-0.97	0.331	-.350341	.1179358
alter6_10jahre	-.1284852	.1181072	-1.09	0.277	-.359983	.1030126
alter11_20jahre	-.1459535	.1173356	-1.24	0.214	-.3759389	.0840319
alter21_30jahre	-.2033935	.1171605	-1.74	0.083	-.4330357	.0262487
alter31_40jahre	-.2259926	.1171689	-1.93	0.054	-.4556513	.0036661
alter41_50jahre	-.2576111	.1171884	-2.20	0.028	-.4873079	-.0279142
alter51_60jahre	-.203954	.1171492	-1.74	0.082	-.4335741	.025666
alter_60jahre	-.0195838	.1170333	-0.17	0.867	-.2489768	.2098091
vertragsdauer_log	-.0395999	.0026004	-15.23	0.000	-.0446968	-.0345029
gueltigper311214	-.0064884	.0065993	-0.98	0.326	-.0194235	.0064468
minergie	.1675902	.0351744	4.76	0.000	.0986461	.2365342
zuerich	.197871	.0177486	11.15	0.000	.1630827	.2326594
luzern	.010896	.0281101	0.39	0.698	-.0442015	.0659936
zug	.1749271	.0324839	5.39	0.000	.1112565	.2385977
basel	-.0066644	.0203155	-0.33	0.743	-.0464841	.0331552
stgallen	-.0777787	.0248708	-3.13	0.002	-.1265272	-.0290302
bellinzona	-.2558482	.2263222	-1.13	0.258	-.6994545	.187758
lugano	0 (omitted)					
chiassomendrisio	.4547835	.357235	1.27	0.203	-.2454206	1.154987
lausanne	.0572414	.0229067	2.50	0.012	.0123427	.10214
geneve	.3507297	.0213121	16.46	0.000	.3089565	.3925028
uebrigeagglorregionlemanique	-.0621658	.0394453	-1.58	0.115	-.139481	.0151495
uebrigeagglloespacemittelland	-.1552122	.0235079	-6.60	0.000	-.2012892	-.1091352
uebrigeagglonordwestschweiz	-.102616	.0284231	-3.61	0.000	-.1583272	-.0469049
uebrigeagglouzuerich	.09063	.0277804	3.26	0.001	.0361785	.1450814
uebrigeagglloostschweiz	-.2837209	.025981	-10.92	0.000	-.3346454	-.2327963
uebrigeagglzentrschweiz	-.3304092	.0890662	-3.71	0.000	-.5049848	-.1558336
uebrigeaggloticino	-.0050073	.0566129	-0.09	0.930	-.1159722	.1059576
laendlichegebieteregionlemanique	-.4368155	.1361293	-3.21	0.001	-.7036379	-.1699932
laendlichegebieteesspacemittellan	-.3033163	.0715244	-4.24	0.000	-.4435088	-.1631237
laendlichegebietenordwestschweiz	.1023773	.0445345	2.30	0.022	.0150867	.1896679
laendlichegebietezuerich	0 (omitted)					
laendlichegebieteostschweiz	-.2279646	.0429031	-5.31	0.000	-.3120575	-.1438718
laendlichegebietezentrschweiz	-.4203146	.049059	-8.57	0.000	-.5164734	-.3241557
laendlichegebieteticino	0 (omitted)					
_cons	5.415344	.1243693	43.54	0.000	5.171572	5.659116

Tabelle F.5: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit Bruttomietpreisen als abhängige Variable. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	9640.35513	40	241.008878	F(40, 23399) =	921.22
Residual	6121.63098	23399	.261619342	Prob > F =	0.0000
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared =	0.6116
				Adj R-squared =	0.6110
				Root MSE =	.51149

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0592026	.0015229	38.88	0.000	.0562177	.0621875
nutzungbuero	-.2558721	.0305668	-8.37	0.000	-.315785	-.1959592
nutzungslager	-1.111121	.030803	-36.07	0.000	-1.171497	-1.050745
nutzungshandel	.1227786	.0309524	3.97	0.000	.0621099	.1834473
nutzungsgewerbe	-.9041018	.031079	-29.09	0.000	-.9650186	-.843185
quadratmeter_log	.0885146	.0032773	27.01	0.000	.0820909	.0949383
etage	.0374613	.0021973	17.05	0.000	.0331545	.0417682
alter0_5jahre	-.1134826	.1211332	-0.94	0.349	-.3509115	.1239463
alter6_10jahre	-.1292711	.1197742	-1.08	0.280	-.3640363	.1054941
alter11_20jahre	-.1454905	.1190088	-1.22	0.222	-.3787554	.0877745
alter21_30jahre	-.196339	.1188215	-1.65	0.098	-.4292369	.0365588
alter31_40jahre	-.2231569	.1188279	-1.88	0.060	-.4560673	.0097534
alter41_50jahre	-.2547314	.1188472	-2.14	0.032	-.4876796	-.0217832
alter51_60jahre	-.1913929	.1188082	-1.61	0.107	-.4242647	.0414789
alter_60jahre	.0004809	.11869	0.00	0.997	-.2321592	.233121
vertragsdauer_log	-.0299184	.0026375	-11.34	0.000	-.0350881	-.0247488
queltigper311214	-.0027638	.0066921	-0.41	0.680	-.0158807	.0103531
minergie	.0452394	.0514782	0.88	0.380	-.0556612	.1461401
zuerich	.2153366	.0179979	11.96	0.000	.1800595	.2506137
luzern	.0269354	.0285051	0.94	0.345	-.0289366	.0828073
basel	-.0278031	.0206009	-1.35	0.177	-.0681822	.0125759
bellinzona	-.3210316	.2295008	-1.40	0.162	-.7708682	.1288049
chiassomendrisio	.4608065	.3622522	1.27	0.203	-.2492316	1.170845
zug	.182913	.0329402	5.55	0.000	.118348	.247478
stgallen	-.0754687	.0255838	-2.95	0.003	-.1256147	-.0253228
lugano	0	(omitted)				
lausanne	.0771026	.0232284	3.32	0.001	.0315734	.1226318
geneve	.3907609	.0216115	18.08	0.000	.348401	.4331208
uebrigeagglorregionlemanique	-.0475816	.0399992	-1.19	0.234	-.1259828	.0308195
uebrigeagglloespacemittelland	-.1668385	.0238381	-7.00	0.000	-.2135627	-.1201144
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0797446	.0288416	-2.76	0.006	-.136276	-.0232131
uebrigeagglouzuerich	.1092361	.0281709	3.88	0.000	.0540192	.1644529
uebrigeagglloostschweiz	-.2959523	.0263461	-11.23	0.000	-.3475924	-.2443121
uebrigeagglozentralschweiz	-.2480471	.0903192	-2.75	0.006	-.4250786	-.0710156
uebrigeaggloticino	-.026594	.0574097	-0.46	0.643	-.1391209	.0859328
laendlichegebieteregionlemanique	-.6078259	.1380412	-4.40	0.000	-.8783957	-.3372562
laendlichegebieteespacemittellan	-.2972441	.072529	-4.10	0.000	-.4394056	-.1550826
laendlichegebietenordwestschweiz	.117278	.0451615	2.60	0.009	.0287584	.2057975
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.1898883	.0469917	-4.04	0.000	-.2819951	-.0977816
laendlichegebietezentralschweiz	-.3263344	.049748	-6.56	0.000	-.4238438	-.2288251
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
MinergieStadt	.1599734	.068482	2.34	0.020	.0257442	.2942026
_cons	5.216886	.126132	41.36	0.000	4.969659	5.464113

Tabelle F.6: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Stadt*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 23440		
Model	9642.47217	40	241.061804	F(40, 23399) = 921.74		
Residual	6119.51395	23399	.261528867	Prob > F = 0.0000		
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared = 0.6118		
				Adj R-squared = 0.6111		
				Root MSE = .5114		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0591623	.0015214	38.89	0.000	.0561802	.0621444
nutzungbuero	-.255291	.0305588	-8.35	0.000	-.3151884	-.1953937
nutzunglager	-1.110926	.0307961	-36.07	0.000	-1.171289	-1.050564
nutzunghandel	.1239406	.0309474	4.00	0.000	.0632817	.1845994
nutzunggewerbe	-.9030742	.0310747	-29.06	0.000	-.9639826	-.8421658
quadratmeter_log	.0887842	.0032777	27.09	0.000	.0823598	.0952086
etage	.0373299	.0021969	16.99	0.000	.0330238	.041636
alter0_5jahre	-.1136959	.1211114	-0.94	0.348	-.3510822	.1236904
alter6_10jahre	-.1215318	.1197513	-1.01	0.310	-.3562522	.1131887
alter11_20jahre	-.1345867	.1189712	-1.13	0.258	-.367778	.0986047
alter21_30jahre	-.1866076	.1187939	-1.57	0.116	-.4194515	.0462363
alter31_40jahre	-.2139718	.1188017	-1.80	0.072	-.446831	.0188874
alter41_50jahre	-.2450618	.1188233	-2.06	0.039	-.4779632	-.0121604
alter51_60jahre	-.1817246	.1187832	-1.53	0.126	-.4145474	.0510982
alter_60jahre	.0098026	.1186649	0.08	0.934	-.2227885	.2423936
vertragsdauer_log	-.0298877	.0026366	-11.34	0.000	-.0350556	-.0247198
gueltigper311214	-.0028274	.0066909	-0.42	0.673	-.0159419	.0102872
minergie	.2116029	.0417125	5.07	0.000	.1298437	.2933621
zuerich	.2163296	.0179973	12.02	0.000	.1810536	.2516055
luzern	.0269632	.0285	0.95	0.344	-.0288987	.082825
basel	-.0276496	.0205972	-1.34	0.179	-.0680215	.0127224
bellinzona	-.3207366	.229461	-1.40	0.162	-.7704952	.1290221
chiassomendrisio	.4607668	.3621896	1.27	0.203	-.2491484	1.170682
zug	.1831727	.0329344	5.56	0.000	.118619	.2477264
stgallen	-.0759473	.0253772	-2.99	0.003	-.1256882	-.0262064
lugano	0	(omitted)				
lausanne	.0770149	.0232244	3.32	0.001	.0314935	.1225362
geneve	.3912174	.021608	18.11	0.000	.3488643	.4335704
uebrigeagglorregionlemanique	-.0477597	.0399924	-1.19	0.232	-.1261474	.0306279
uebrigeagglorregionmittelland	-.1668338	.0238339	-7.00	0.000	-.2135498	-.1201177
uebrigeagglorregionnordwestschweiz	-.0848701	.0288264	-2.94	0.003	-.1413717	-.0283686
uebrigeagglorregionzuerich	.1090331	.0281657	3.87	0.000	.0538264	.1642398
uebrigeagglorregionostschweiz	-.295613	.0263414	-11.22	0.000	-.3472439	-.2439822
uebrigeagglorregionzentralschweiz	-.2455248	.090302	-2.72	0.007	-.4225226	-.0685271
uebrigeagglorregionticino	-.0270652	.0573982	-0.47	0.637	-.1395696	.0854391
laendlichegebieteregionlemanique	-.608109	.1380173	-4.41	0.000	-.878632	-.3375861
laendlichegebieteeregionmittelland	-.2976481	.0725165	-4.10	0.000	-.4397853	-.155511
laendlichegebieteeregionnordwestschweiz	.1190006	.0451528	2.64	0.008	.0304982	.207503
laendlichegebieteeregionzuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteeregionostschweiz	-.26971	.0447268	-6.03	0.000	-.3573774	-.1820426
laendlichegebieteeregionzentralschweiz	-.3266589	.0497395	-6.57	0.000	-.4241515	-.2291663
laendlichegebieteeregionticino	0	(omitted)				
MinergieHochpreisregion	-.27883	.0757377	-3.68	0.000	-.4272809	-.1303791
_cons	5.205666	.1261066	41.28	0.000	4.958489	5.452843

Tabelle F.7: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Hochpreisregion*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	9640.72827	45	214.238406	F(45, 23394) =	818.77
Residual	6121.25785	23394	.261659308	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.6116
				Adj R-squared =	0.6109
Total	15761.9861	23439	.67246837	Root MSE =	.51153

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0590717	.0015226	38.80	0.000	.0560873	.0620561
nutzungbuero	-.2551838	.0305679	-8.35	0.000	-.3150989	-.1952687
nutzunglager	-1.11079	.0308049	-36.06	0.000	-1.17117	-1.05041
nutzungshandel	.1230541	.0309557	3.98	0.000	.062379	.1837293
nutzungsgewerbe	-.9040234	.0310817	-29.09	0.000	-.9649455	-.8431013
quadratmeter_log	.0885646	.0032778	27.02	0.000	.0821399	.0949893
etage	.0373639	.002198	17.00	0.000	.0330558	.041672
alter0_5jahre	-.1013045	.124938	-0.81	0.417	-.3461912	.1435822
alter6_10jahre	-.1297282	.1232037	-1.05	0.292	-.3712156	.1117592
alter11_20jahre	-.1441813	.1223022	-1.18	0.238	-.3839016	.0955391
alter21_30jahre	-.1933239	.1221029	-1.58	0.113	-.4326535	.0460057
alter31_40jahre	-.2203532	.1221075	-1.80	0.071	-.4596919	.0189855
alter41_50jahre	-.2517272	.1221219	-2.06	0.039	-.4910942	-.0123603
alter51_60jahre	-.1883847	.1220777	-1.54	0.123	-.427665	.0508956
alter_60jahre	.0034349	.1219588	0.03	0.978	-.2356123	.242482
vertragsdauer_log	-.0298713	.0026378	-11.32	0.000	-.0350416	-.0247011
queltigper311214	-.0027276	.0066938	-0.41	0.684	-.0158479	.0103927
minergie	.108964	.5264195	0.21	0.836	-.9228526	1.140781
zuerich	.2150911	.0179996	11.95	0.000	.1798108	.2503715
luzern	.0268748	.0285076	0.94	0.346	-.0290021	.0827516
basel	-.0279029	.0206031	-1.35	0.176	-.0682864	.0124807
bellinzona	-.3208891	.2295184	-1.40	0.162	-.7707602	.1289819
chiassomendrisio	.4601825	.3622799	1.27	0.204	-.2499098	1.170275
zug	.1831119	.0329436	5.56	0.000	.1185403	.2476836
stgallen	-.0691951	.0252824	-2.74	0.006	-.1187502	-.01964
lugano	0	(omitted)				
lausanne	.0768792	.0232307	3.31	0.001	.0313456	.1224129
geneve	.3913628	.0216179	18.10	0.000	.3489902	.4337353
uebrigeagglorregionlemanique	-.0477061	.0400026	-1.19	0.233	-.1261138	.0307015
uebrigeagglloespacemittelland	-.1668662	.0238401	-7.00	0.000	-.2135943	-.1201381
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0816928	.0288452	-2.83	0.005	-.1382314	-.0251543
uebrigeaggllozuerich	.1092779	.028175	3.88	0.000	.054053	.1645028
uebrigeagglloostschweiz	-.2959535	.02635	-11.23	0.000	-.3476012	-.2443058
uebrigeaggllozentralschweiz	-.2494821	.0903817	-2.76	0.006	-.4266361	-.0723281
uebrigeaggloticino	-.0248066	.057429	-0.43	0.666	-.1373712	.0877579
laendlichegebieteregionlemanique	-.6081248	.1380518	-4.41	0.000	-.8787153	-.3375343
laendlichegebieteespacemittellan	-.2965257	.0725368	-4.09	0.000	-.4387026	-.1543488
laendlichegebietenordwestschweiz	.1166128	.0451876	2.58	0.010	.0280422	.2051835
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.2234381	.0444385	-5.03	0.000	-.3105405	-.1363358
laendlichegebietezentralschweiz	-.3260997	.0497613	-6.55	0.000	-.423635	-.2285643
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
MinergieAlter0_5	-.048013	.5303598	-0.09	0.928	-1.087553	.9915268
MinergieAlter6_10	.0402626	.5293156	0.08	0.939	-.9972305	1.077756
MinergieAlter11_20	.0837905	.52937	0.16	0.874	-.9538093	1.12139
MinergieAlter21_30	0	(omitted)				
MinergieAlter31_40	0	(omitted)				
MinergieAlter41_50	-.6225569	.7342414	-0.85	0.397	-2.061718	.8166043
MinergieAlter51_60	-.6857367	.7342334	-0.93	0.350	-2.124882	.7534088
MinergieAlter60plus	-.204472	.5852788	-0.35	0.727	-1.351657	.9427128
_cons	5.214027	.1292599	40.34	0.000	4.960669	5.467385

Tabelle F.8: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Alter*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	9656.03571	42	229.905612	F(42, 23397) =	880.96
Residual	6105.9504	23397	.260971509	Prob > F =	0.0000
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared =	0.6126
				Adj R-squared =	0.6119
				Root MSE =	.51085

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.0591224	.0015203	38.89	0.000	.0561426	.0621022
nutzungbuero	-.2544383	.0305322	-8.33	0.000	-.3142834	-.1945932
nutzunglager	-1.112765	.0307688	-36.17	0.000	-1.173074	-1.052456
nutzunghandel	.1309874	.0309316	4.23	0.000	.0703595	.1916154
nutzunggewerbe	-.9060784	.0310463	-29.18	0.000	-.9669313	-.8452256
quadratmeter_log	.0888236	.0032739	27.13	0.000	.0824065	.0952406
etage	.0373124	.0021953	17.00	0.000	.0330095	.0416154
alter0_5jahre	-.1026762	.1209936	-0.85	0.396	-.3398317	.1344792
alter6_10jahre	-.1156589	.1196522	-0.97	0.334	-.350185	.1188672
alter11_20jahre	-.1252254	.1188891	-1.05	0.292	-.3582558	.1078049
alter21_30jahre	-.1777049	.1187019	-1.50	0.134	-.4103685	.0549586
alter31_40jahre	-.2051081	.1187102	-1.73	0.084	-.4377878	.0275716
alter41_50jahre	-.2366184	.1187272	-1.99	0.046	-.4693314	-.0039053
alter51_60jahre	-.1738567	.1186851	-1.46	0.143	-.4064873	.058774
alter_60jahre	.0168195	.1185663	0.14	0.887	-.2155783	.2492173
vertragsdauer_log	-.0298625	.0026347	-11.33	0.000	-.0350266	-.0246983
gueltigper311214	-.0028805	.0066838	-0.43	0.666	-.0159811	.0102202
minergie	.1065447	.0543629	1.96	0.050	-.0000101	.2130995
zuerich	.2159268	.0179758	12.01	0.000	.180693	.2511607
luzern	.0266379	.0284702	0.94	0.349	-.0291656	.0824415
basel	-.0275882	.0205756	-1.34	0.180	-.0679176	.0127413
bellinzona	-.3189527	.2292168	-1.39	0.164	-.7682325	.1303271
chiassomendrisio	.4600106	.3618038	1.27	0.204	-.2491484	1.16917
zug	.1824027	.0328996	5.54	0.000	.1179173	.2468881
stgallen	-.0653524	.0253028	-2.58	0.010	-.1149476	-.0157573
lugano	0	(omitted)				
lausanne	.0754552	.0232009	3.25	0.001	.02998	.1209304
geneve	.3897139	.0215852	18.05	0.000	.3474055	.4320223
uebrigeagglorregionlemanique	-.0500711	.0399511	-1.25	0.210	-.1283778	.0282356
uebrigeaggloriespacemittelland	-.1676755	.0238089	-7.04	0.000	-.2143425	-.1210085
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0902711	.0288426	-3.13	0.002	-.1468045	-.0337377
uebrigeagglouzuerich	.1085998	.0281358	3.86	0.000	.0534518	.1637478
uebrigeagglloostschweiz	-.2961454	.0263138	-11.25	0.000	-.3477222	-.2445686
uebrigeagglolzentralschweiz	-.2431901	.0902107	-2.70	0.007	-.420009	-.0663711
uebrigeaggloticino	-.029112	.0573397	-0.51	0.612	-.1415016	.0832776
laendlichegebieteregionlemanique	-.6102996	.1378706	-4.43	0.000	-.880535	-.3400641
laendlichegebieteespacemittellan	-.297981	.0724397	-4.11	0.000	-.4399676	-.1559944
laendlichegebietenordwestschweiz	.1189371	.0451063	2.64	0.008	.0305258	.2073484
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.2479264	.0435215	-5.70	0.000	-.3332314	-.1626214
laendlichegebietezentralschweiz	-.3259231	.0496873	-6.56	0.000	-.4233135	-.2285326
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
MinergieLager	.2332836	.078366	2.98	0.003	.0796811	.386886
MinergieHandel	-.3956113	.0840467	-4.71	0.000	-.5603484	-.2308742
MinergieGewerbe	.2774607	.0866265	3.20	0.001	.1076671	.4472542
_cons	5.197622	.1260027	41.25	0.000	4.950648	5.444595

Tabelle F.9: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Nutzungsart*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 23440		
Model	9638.93282	40	240.973321	F(40, 23399) = 920.87		
Residual	6123.05329	23399	.261680127	Prob > F = 0.0000		
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared = 0.6115		
				Adj R-squared = 0.6109		
				Root MSE = .51155		

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	.059037	.0015222	38.78	0.000	.0560535	.0620206
nutzungbuero	-.2548608	.0305686	-8.34	0.000	-.3147774	-.1949443
nutzunglager	-1.110256	.0308057	-36.04	0.000	-1.170637	-1.049874
nutzunghandel	.123191	.030957	3.98	0.000	.0625133	.1838687
nutzungsgewerbe	-.9039865	.0310855	-29.08	0.000	-.964916	-.8430569
quadratmeter_log	.0885025	.003278	27.00	0.000	.0820774	.0949277
etage	.0374042	.0021976	17.02	0.000	.0330968	.0417115
alter0_5jahre	-.1151903	.1211961	-0.95	0.342	-.3527426	.122362
alter6_10jahre	-.1261482	.1197851	-1.05	0.292	-.3609348	.1086385
alter11_20jahre	-.1397816	.1189974	-1.17	0.240	-.3730243	.0934611
alter21_30jahre	-.1919636	.1188223	-1.62	0.106	-.4248632	.0409359
alter31_40jahre	-.219126	.1188321	-1.84	0.065	-.4520447	.0137927
alter41_50jahre	-.2507487	.118851	-2.11	0.035	-.4837044	-.0177931
alter51_60jahre	-.1872845	.1188106	-1.58	0.115	-.420161	.045592
alter_60jahre	.0044593	.1186939	0.04	0.970	-.2281886	.2371071
vertragsdauer_log	-.0297869	.0026373	-11.29	0.000	-.0349562	-.0246176
gueltigper311214	-.0028258	.0066928	-0.42	0.673	-.0159442	.0102926
minergie	.1294277	.0398178	3.25	0.001	.0513822	.2074733
zuerich	.215213	.0180002	11.96	0.000	.1799315	.2504945
luzern	.0272509	.0285082	0.96	0.339	-.0286271	.0831289
basel	-.0276519	.0206032	-1.34	0.180	-.0680355	.0127317
bellinzona	-.3205941	.2295274	-1.40	0.162	-.7704829	.1292946
chiassomendrisio	.460395	.3622943	1.27	0.204	-.2497254	1.170515
zug	.1830976	.032944	5.56	0.000	.1185251	.2476701
stgallen	-.0650766	.0253432	-2.57	0.010	-.114751	-.0154023
lugano	0	(omitted)				
lausanne	.0771359	.0232311	3.32	0.001	.0316014	.1226704
geneve	.3908338	.0216141	18.08	0.000	.3484688	.4331988
uebrigeagglorregionlemanique	-.0475429	.0400039	-1.19	0.235	-.1259531	.0308674
uebrigeagglloespacemittelland	-.1668022	.0238408	-7.00	0.000	-.2135317	-.1200726
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0821222	.0288322	-2.85	0.004	-.1386352	-.0256091
uebrigeagglouzuerich	.1089018	.0281741	3.87	0.000	.0536787	.1641249
uebrigeagglloostschweiz	-.2956917	.0263491	-11.22	0.000	-.3473377	-.2440457
uebrigeagglolzentralschweiz	-.2465674	.0903282	-2.73	0.006	-.4236165	-.0695183
uebrigeaggloticino	-.0277073	.0574159	-0.48	0.629	-.1402462	.0848316
laendlichegebieteregionlemanique	-.6080598	.1380572	-4.40	0.000	-.8786609	-.3374586
laendlichegebieteespacemittellan	-.2971872	.0725375	-4.10	0.000	-.4393655	-.1550089
laendlichegebietenordwestschweiz	.1182102	.045167	2.62	0.009	.0296799	.2067405
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	-.2358466	.0536332	-4.40	0.000	-.3409711	-.1307221
laendlichegebietezentralschweiz	-.3264405	.0497546	-6.56	0.000	-.4239628	-.2289182
laendlichegebieteticino	0	(omitted)				
MinergieKlimaraumNumBuendEnga	.0117196	.0822701	0.14	0.887	-.1495353	.1729744
_cons	5.212244	.1261313	41.32	0.000	4.965019	5.45947

Tabelle F.10: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Klimaregion*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	23440
Model	9643.31936	43	224.263241	F(43, 23396) =	857.52
Residual	6118.66675	23396	.261526191	Prob > F =	0.0000
Total	15761.9861	23439	.67246837	R-squared =	0.6118
				Adj R-squared =	0.6111
				Root MSE =	.5114

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ratingqualitaetmikrolage	.0592136	.0015233	38.87	0.000	.0562277 .0621994
nutzungbuero	-.2557096	.0305606	-8.37	0.000	-.3156105 -.1958088
nutzungslager	-1.111326	.0307987	-36.08	0.000	-1.171694 -1.050959
nutzungshandel	.123759	.0309494	4.00	0.000	.0630962 .1844218
nutzungsgewerbe	-.9033577	.031077	-29.07	0.000	-.9642707 -.8424447
quadratmeter_log	.08879	.0032778	27.09	0.000	.0823652 .0952147
etage	.0373301	.0021971	16.99	0.000	.0330236 .0416365
alter0_5jahre	-.1114614	.1212459	-0.92	0.358	-.3491113 .1261886
alter6_10jahre	-.1222975	.1199206	-1.02	0.308	-.3573496 .1127546
alter11_20jahre	-.1364259	.1191662	-1.14	0.252	-.3699995 .0971476
alter21_30jahre	-.1873522	.1189786	-1.57	0.115	-.4205581 .0458537
alter31_40jahre	-.2144896	.1189823	-1.80	0.071	-.4477027 .0187236
alter41_50jahre	-.2454578	.1189981	-2.06	0.039	-.4787019 -.0122136
alter51_60jahre	-.1823151	.1189517	-1.53	0.125	-.4154681 .050838
alter_60jahre	.0092879	.1188297	0.08	0.938	-.2236261 .2422019
vertragsdauer_log	-.0299436	.0026374	-11.35	0.000	-.0351113 -.0247742
gueltigper311214	-.0028047	.0066909	-0.42	0.675	-.0159193 .0103098
minergie	.1996927	.1315357	1.52	0.129	-.0581258 .4575112
zuerich	.2162347	.0179975	12.01	0.000	.1809585 .2515109
luzern	.0267861	.0285001	0.94	0.347	-.0290759 .0826482
zug	.1831395	.0329344	5.56	0.000	.118586 .247693
basel	-.0277708	.0205973	-1.35	0.179	-.06808 .0126641
stgallen	-.0810467	.0257708	-3.14	0.002	-.1315592 -.0305342
bellinzona	-.3209309	.2294599	-1.40	0.162	-.7706873 .1288255
lugano	0	(omitted)			
chiassomendrisio	.4608108	.3621877	1.27	0.203	-.2491008 1.170722
lausanne	.0769557	.0232243	3.31	0.001	.0314345 .1224769
geneve	.3917324	.0216117	18.13	0.000	.3493721 .4340928
uebrigeagglorregionlemanique	-.0478435	.0399924	-1.20	0.232	-.1262313 .0305442
uebrigeagglloespacemittelland	-.166829	.0238338	-7.00	0.000	-.2135449 -.1201131
uebrigeagglonordwestschweiz	-.0846362	.0290823	-2.91	0.004	-.1416394 -.0276329
uebrigeagglouzuerich	.109245	.028166	3.88	0.000	.0540378 .1644522
uebrigeagglloostschweiz	-.2956618	.0263414	-11.22	0.000	-.3472928 -.2440309
uebrigeagglozentralschweiz	-.2460733	.0903085	-2.72	0.006	-.4230838 -.0690627
uebrigeaggloticino	-.0260839	.0574018	-0.45	0.650	-.1385952 .0864275
laendlichegebieteeregionlemanique	-.6080897	.1380168	-4.41	0.000	-.8786117 -.3375677
laendlichegebieteespacemittellan	-.2975	.0725162	-4.10	0.000	-.4396365 -.1553634
laendlichegebietenordwestschweiz	.1186593	.0451559	2.63	0.009	.0301509 .2071677
laendlichegebietezuerich	0	(omitted)			
laendlichegebieteostschweiz	-.2359371	.0536174	-4.40	0.000	-.3410307 -.1308434
laendlichegebietezentralschweiz	-.3263687	.0497404	-6.56	0.000	-.4238631 -.2288744
laendlichegebieteticino	0	(omitted)			
MinergieStGallen	.049082	.1409094	0.35	0.728	-.2271096 .3252736
MinergieGenf	-.7463735	.3851822	-1.94	0.053	-1.501356 .0086088
MinergieZuerich	-.2515046	.1462152	-1.72	0.085	-.5380959 .0350867
MinergieLandOstschweiz	-.0574601	.1491109	-0.39	0.700	-.3497273 .234807
_cons	5.206717	.1263097	41.22	0.000	4.959142 5.454292

Tabelle F.11: Regressionsresultate des Regressionsmodells (2) mit zusätzlichem Interaktionsterm *Minergie*Agglomeration*. Darstellung von Stata.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 293		
Model	59.0184157	16	3.68865098	F(16, 276) =	132.35	
Residual	7.6924306	276	.027871125	Prob > F =	0.0000	
Total	66.7108464	292	.228461803	R-squared =	0.8847	
				Adj R-squared =	0.8780	
				Root MSE =	.16695	

nettomietpreis_pro_m2_log	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ratingqualitaetmikrolage	-.0154838	.009293	-1.67	0.097	-.033778	.0028104
nutzungbuero	.7025554	.0474199	14.82	0.000	.6092048	.7959061
nutzunglager	0	(omitted)				
nutzunghandel	.8188075	.0390645	20.96	0.000	.7419053	.8957096
nutzunggewerbe	.5157665	.0443159	11.64	0.000	.4285263	.6030067
quadratmeter_log	.0428191	.0154248	2.78	0.006	.0124539	.0731843
etage	.0281168	.0096096	2.93	0.004	.0091993	.0470343
alter0_5jahre	.0598218	.0858784	0.70	0.487	-.1092381	.2288817
alter6_10jahre	.0739643	.0847403	0.87	0.384	-.0928551	.2407837
alter11_20jahre	.0828275	.0847206	0.98	0.329	-.0839531	.2496081
vertragsdauer_log	.0029049	.0134929	0.22	0.830	-.0236572	.0294669
gueltigper311214	.0333669	.0200982	1.66	0.098	-.0061984	.0729322
zuerich	-.1035973	.1498315	-0.69	0.490	-.3985551	.1913605
stgallen	.9356472	.1181605	7.92	0.000	.703037	1.168257
geneve	0	(omitted)				
laendlichegebieteostschweiz	.5721298	.0724987	7.89	0.000	.4294091	.7148505
sprachregiondeutsch	0	(omitted)				
klimaraumnumbuendenengadin	0	(omitted)				
stadt	-.1362385	.0679408	-2.01	0.046	-.2699865	-.0024906
hochpreisregion	1.017773	.1884594	5.40	0.000	.6467728	1.388774
_cons	3.707123	.1496868	24.77	0.000	3.41245	4.001796

Tabelle F.12: Regressionsresultate des Regressionsmodells (4). Darstellung von Stata.

Eigenständigkeitserklärung

"Ich erkläre hiermit,

- dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne fremde Hilfe und ohne Verwendung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst habe;
- dass ich sämtliche verwendeten Quellen erwähnt und gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln korrekt zitiert habe;
- dass das Thema, die Arbeit oder Teile davon nicht bereits Gegenstand eines Leistungsnachweises einer anderen Veranstaltung oderurses waren, sofern dies nicht ausdrücklich mit dem Referenten /der Referentin im Voraus vereinbart wurde und in der Arbeit ausgewiesen wird;
- dass ich ohne schriftliche Zustimmung der Universität keine Kopien dieser Arbeit an Dritte aushändigen oder veröffentlichen werde, wenn ein direkter Bezug zur Universität St. Gallen oder ihrer Dozierenden hergestellt werden kann;
- dass ich mir bewusst bin, dass meine Arbeit elektronisch auf Plagiate überprüft werden kann und ich hiermit der Universität St. Gallen laut Prüfungsordnung das Urheberrecht soweit einräume, wie es für die Verwaltungshandlungen notwendig ist;
- dass ich mir bewusst bin, dass die Universität einen Verstoss gegen diese Eigenständigkeits-erklärung sowie insbesondere die Inanspruchnahme eines Ghostwriter-Service verfolgt und dass daraus disziplinarische wie auch strafrechtliche Folgen resultieren können, welche zum Ausschluss von der Universität resp. zur Titelaberkennung führen können."

Zürich, 22. August 2016

Tamara Schuster