

Der qualifizierte Mietspiegel 2023 für Augsburg

Dokumentation zur Stichprobenfortschreibung

Autor: Oliver Trinkaus (M. Sc.)
EMA-Institut für empirische Marktanalysen
Im Gewerbepark C 25
93059 Regensburg

Datum: 29.11.2023

Version: 1.0

Herausgeber: Stadt Augsburg - Referat für Soziales, Familie, Pflege,
Generationen und Inklusion
Bürgermeister-Fischer-Straße 11
86156 Augsburg

Redaktionelle Bearbeitung: Lisa Voss (M. A.)
EMA-Institut für empirische Marktanalysen

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und zeitliche Abfolge der Mietspiegelerstellung	3
2	Gesetzliche Grundlagen	4
2.1	Zugrundelegung eines einheitlichen Mietbegriffs	5
2.2	Datenschutz	7
3	Grundgesamtheit	8
4	Stichprobenziehung	9
5	Datenerhebung	10
5.1	Zahlen zum Wohnungsmarkt und Rücklaufstatistik der Datenerhebung	12
5.2	Übertragung der Daten und Kontrollmaßnahmen	13
5.3	Datenselektion	13
6	Deskriptive Statistik	15
6.1	Eigenschaften der Merkmale Nettomiete und Wohnfläche	15
7	Regression	17
7.1	Der Gesamtansatz und das gewählte Modell	17
7.2	Die Grundstruktur des gewählten Regressionsmodells der Mietspiegelneuerstellung	18
7.3	Mietpreismodell der Fortschreibung.	19
7.3.1	Einflusses der Wohnfläche	19
7.3.2	Ermittlung des Einflusses des Baujahres	22
7.3.3	Korrektur der Varianzinhomogenität	23
7.3.4	Darstellung des durchschnittlichen Mietniveaus	24
7.4	Behandlung von Ausreißern	25
8	Schlussbemerkung	26
9	Literaturverzeichnis	27
10	Anhang:	29
10.1	– Tabellen und Grafiken	29
10.1.1	Tabellen und Grafiken des Regressionsmodells Stufe 1 inkl. Varianzanpassung.	29
	Fragebogen	32

1 Auftrag und zeitliche Abfolge der Mietspiegelerstellung

Bei dem hier vorliegenden Mietspiegel handelt es sich um eine Fortschreibung per Stichprobe. Für Details zur Mietspiegelneuerstellung im Jahr 2021 wird auf die Dokumentation verwiesen (Trinkaus und Schmidt 2021).

Im April 2023 wurde das EMA-Institut für empirische Marktanalysen beauftragt, die Fortschreibung per Stichprobe des Mietspiegel 2023 für die Stadt Augsburg durchzuführen.

Am 23. Mai 2023 tagten die Mitglieder der Arbeitskreis Mietspiegel, bestehend aus Vertretern der Stadtverwaltung, Vermieter- und Mietervertretern der Stadt und des EMA-Instituts. Die Beteiligung der Interessenvertreter von Mietern und Vermietern im Arbeitskreis Mietspiegel erhöht die Akzeptanz des Mietspiegels. Als Art der Datenerhebung wurde einvernehmlich die schriftliche Befragung per Brief in Kombination mit einer Antwortoption über das Internet gewählt. Es wurden Mieter unterschiedlicher Wohnungen befragt. Der Fragebogenentwurf wurde am 25. Mai 2023 durch den Arbeitskreis nahezu finalisiert. Da keine weiteren Anmerkungen vor bzw. nach Ende der Frist eintrafen, wurde diese Fragebogenversion, mit Ausnahme redaktioneller Anpassungen, als final angenommen.

Die Befragungsaktion wurde im Zeitraum von Juni 2023 und Juli 2023 bei Mietern durchgeführt. Stichtag der abgefragten Mieten war der 1. Februar 2023. Während und kurz nach der Erhebungsphase fand die Erfassung bzw. Digitalisierung der Papierantworten auf elektronische Datenträger statt. Es wurden gleichzeitig Kontrollmaßnahmen hinsichtlich inhaltlicher Plausibilitäten für alle digitalisierten und online erfassten Datensätze durchgeführt. Im August 2023 erfolgte die Plausibilisierung der Antworten mit anschließender Auswertungsphase. Am 26. September 2023 wurden die ersten Mietspiegelergebnisse dem Arbeitskreis Mietspiegel vorgestellt. In den Sitzung des Stadtrates vom 14. November 2023 und 30. November 2023 wurden die entsprechenden Beschlüsse zur Qualifizierung des Mietspiegels gefasst und der Mietspiegel 2023 als qualifiziert anerkannt.

Der Mietspiegel der Stadt Augsburg besitzt seine Gültigkeit als qualifizierter Mietspiegel vom 1. Dezember 2023 an für den Zeitraum von zwei Jahren.

2 Gesetzliche Grundlagen

Ein Mietspiegel ist gemäß Mietspiegelreformgesetz (MsRG), §§ 558c und 558d Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) eine Übersicht über die gezahlten Mieten für nicht-preisgebundenen Wohnraum vergleichbarer Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit und Lage einschließlich der energetischen Ausstattung und Beschaffenheit. Die ortsübliche Vergleichsmiete setzt sich aus Mieten zusammen, die in den letzten sechs Jahren neu vereinbart oder, von Betriebskostenerhöhungen abgesehen, geändert worden sind („6-Jahres-Frist“). Es wird seit der Mietrechtsreform 2001 zwischen *qualifizierten* und *einfachen* Mietspiegeln unterschieden. An den qualifizierten Mietspiegel werden deutlich höhere Anforderungen gestellt als an den einfachen Mietspiegel und gleichzeitig auch weitreichendere Folgen geknüpft. Qualifiziert ist ein Mietspiegel gemäß § 558d Abs. 1 und 2 BGB dann, wenn er

1. nach anerkannten wissenschaftlichen Grundsätzen erstellt,
2. nach zwei Jahren per Stichprobe oder Preisindex fortgeschrieben bzw. nach vier Jahren neu erstellt wird und
3. von der Gemeinde oder den Interessenvertretern von Mietern und Vermietern als qualifiziert anerkannt wird.

Ein qualifizierter Mietspiegel impliziert die Vermutungswirkung, dass er die ortsüblichen Vergleichsmieten richtig wiedergibt (§ 558d Abs. 3). Zudem muss ein Vermieter bei Mieterhöhungsverlangen auf einen qualifizierten Mietspiegel Bezug nehmen, sobald der Mietspiegel Werte für die entsprechende Wohnung enthält, auch wenn sich der Vermieter auf ein anderes Begründungsmittel nach § 558a Abs. 2 BGB beruft.

Mit der Einführung des Instruments „qualifizierter Mietspiegel“ hat der Gesetzgeber die Bedeutung eines Mietspiegels hervorgehoben und dessen Qualitätscharakter gegenüber Sachverständigengutachten und insbesondere der Heranziehung von drei Vergleichsmieten bei der Begründung eines Mieterhöhungsverlangens betont. Der Gesetzgeber stellt fest, dass qualifizierte Mietspiegel zur Ermittlung der ortsüblichen Vergleichsmiete das beste und verlässlichste Instrument sind (Begründung zum Kabinettsbeschluss, Abschnitt II. 2a)¹.

Bei der Erstellung des neuen Mietspiegels der Stadt Augsburg wurden von Seiten der Mietspiegelersteller die Voraussetzungen für die Anerkennung zum qualifizierten Mietspiegel geschaffen, indem die Erstellung des Mietspiegels nach anerkannten wissenschaftlichen Methoden bei der Datenerhebung und der Datenauswertung erfolgt ist. Die Datenerhebung basierte auf einer Zufallsauswahl von Wohnungen, wodurch aus stichprobentheoretischer Sicht ein repräsentatives Abbild des Wohnungsmarktes gesichert wird. Aus dieser Auswahl wurden nur die gesetzlich vorgeschriebenen mietspiegelrelevanten Wohnungen berücksichtigt, sodass auch ein repräsentatives Abbild dieser Wohnungen für den mietspiegelrelevanten Augsburger Mietwohnungsmarkt zugrunde liegt. Die Daten wurden über eine schriftliche Befragung in Kombination mit einer Onlineantwortmöglichkeit abgefragt. Als Auswertungsmethodik wurde die Regressionsmethode verwendet, die in der oben erwähnten Begründung zum Kabinettsbeschluss als ein von der Wissenschaft anerkanntes statistisches Auswertungsverfahren genannt ist². Die einzelnen Arbeitsschritte im Rahmen der Mietspiegelerstellung sind in diesem Arbeitsbericht detailliert festgehalten.

¹ Vgl. (Rips und Eisenschmid 2001, 372)

² Vgl. (Rips und Eisenschmid 2001, 422)

Durch Anerkennung des Mietspiegels entweder durch die Gemeinde oder durch die Interessenvertreter der Vermieter und Mieter wird einem Mietspiegel der Status „qualifiziert“ zugewiesen. Qualifizierte Mietspiegel können gemäß § 558d Abs. 2 S. 3 BGB nach zwei Jahren mittels Verbraucherpreisindex oder einer Stichprobe fortgeschrieben werden, wodurch der Status der Qualifizierung um weitere zwei Jahre verlängert wird. Vier Jahre nach einer erfolgten Mietspiegelneuerstellung muss ein Mietspiegel neu erstellt werden, um die Ausweisung von aktuellen ortsüblichen Vergleichsmieten im Mietspiegel zu gewährleisten und den Status „qualifiziert“ zu erhalten.

2.1 Zugrundelegung eines einheitlichen Mietbegriffs

Bei der Aufstellung eines Mietspiegels ist es notwendig, einen einheitlichen Mietbegriff zugrunde zu legen, um eine Vergleichbarkeit der Mieten zu gewährleisten. In Mietverträgen werden aber verschiedene Mietbegriffe verwendet, die sich aus der unterschiedlichen Handhabung der Nebenkosten ergeben:

1. Die Nettomiete, auch Nettokalt- oder Grundmiete genannt, stellt den eigentlichen Preis für die Überlassung einer Wohnung dar und enthält keine Betriebskosten gemäß Anlage 3 zu § 27 II. BV bzw. gemäß § 2 Betriebskostenverordnung, die seit dem 1. Januar 2004 gilt.
2. Die Bruttomiete, auch als Bruttowarm-, Pauschal- oder Inklusivmiete bezeichnet, enthält neben dem Preis für die Wohnungsüberlassung sämtliche Betriebskosten, einschließlich der Heiz- und Warmwasserkosten.
3. Die Bruttokaltmiete unterscheidet sich von der Bruttomiete dadurch, dass die Heiz- und Warmwasserkosten nicht im Mietzins enthalten sind, wohl aber die übrigen Betriebskosten.
4. Eine Teilinklusive- oder Teilpauschalmiete liegt vor, wenn ein Teil der Nebenkosten wie etwa einzelne Betriebskosten, Küchen-, Stellplatz-/Garagenmieten, Zuschläge für Möblierung oder Untervermietung, Anteile für Schönheitsreparaturen im Mietpreis enthalten ist, ein anderer Teil jedoch getrennt abgerechnet wird. Die Bruttokaltmiete stellt einen Spezialfall der Teilinklusive- oder Teilpauschalmiete dar.

Von den in § 2 Betriebskostenverordnung aufgezählten Betriebskosten können die umlagefähigen Kosten für den Mieter als Nebenkosten in Frage kommen. Je nach Art der Abrechnung werden Betriebskosten als umgelegt (einzeln abgerechnet) oder nicht umgelegt (undifferenziert in der Vertragsmiete enthalten) bezeichnet. Die folgende Abbildung veranschaulicht die einzelnen Mietzinsbegriffe und ihre Zusammenhänge.

Abbildung 1: Mietzinsbegriffe und ihre Bestandteile

Nettomietzins	Nicht umgelegte Betriebskosten	umgelegte Betriebskosten		Zuschlagszahlungen (z.B. für Garage)
		Allgemeine Betriebskosten	Heiz- und Warmwasserkosten	
Nettomiete →	Teilklausivmiete →	Bruttokaltmiete →	Bruttomiete →	Bruttomiete inkl. Zuschläge

In Mietspiegeln werden üblicherweise durchschnittliche Nettomietbeträge als ortsübliche Entgelte ausgewiesen. Dies erweist sich auch in diesem Fall aus mehreren Gründen als sinnvoll: Zum einen bildet die Nettomiete die Ausgangsbasis, um durch das Hinzuaddieren von Betriebskosten die individuelle Vertragsmiete berechnen zu können. Andererseits ist den meisten Miethaushalten, nämlich ca. 95 Prozent, die Höhe ihrer Nettomiete laut Mietspiegelerhebung bekannt.

Um bei der Auswertung aber nicht auf Fragebögen, in denen nur die monatliche Mietzahlung angegeben war, verzichten zu müssen, war eine Rückführung der monatlichen Mietzahlung auf die monatliche Nettomiete erforderlich. Dazu wurden im Fragebogen die folgenden mit dem Mietpreis zusammenhängenden Größen erfragt:

- Die gesamte monatliche Mietzahlung (einschließlich Nebenkosten, Zuschläge)
- Die monatliche Nettomiete (ohne Zuschläge und Nebenkosten)
- Die Höhe des Betriebskostenabschlags
- Zuschläge
- Mietermäßigungen

Eine der beiden erstgenannten Positionen wurde immer beantwortet. Falls die Angabe der Nettomiete verfügbar war, so fand diese Verwendung. Sofern nur die gesamte monatliche Mietzahlung vorlag, musste mit Hilfe von Zusatzangaben auf die entsprechende Nettomiete umgerechnet werden. Für alle Fälle, in denen sowohl die gesamte monatliche Mietzahlung als auch die Nettomiete vorlagen, konnten die Differenzen berechnet werden. Im Rahmen einer Regressionsanalyse wurde diese Differenz mit Hilfe einer Vielzahl von erklärenden Merkmalen (Wohnfläche, Baujahr, Ausstattungsmerkmale, Aufzug, Heizungsart, Höhe der Nebenkosten usw.) beschrieben. Damit konnte dann auch in den Fällen mit fehlenden Angaben über die Nettomiete die geschätzte Differenz ermittelt und damit anhand von Durchschnittsangaben bei den Betriebskosten auf die unbekannte Nettomiete umgerechnet werden (siehe Abschnitt 5.3).

2.2 Datenschutz

Durch Trennung der Adressangaben von den sonstigen Angaben zum Mietverhältnis wurde eine Anonymisierung aller Daten bei der Auswertung gewährleistet.

Das EMA-Institut erhielt von der Stadt Augsburg einen mittels Passwort geschützten Datensatz. Nach der in Abschnitt 4 beschriebenen Bereinigung der Adressen wurde aus dem Datensatz eine Stichprobe per Zufallsauswahl gezogen.

Sodann erfolgte eine Pseudonymisierung der personenbezogenen Daten. Jedem Datensatz wurde eine Identifikationsnummer zugewiesen. Diese Identifikationsnummer diente nach Erhalt des ausgefüllten Fragebogens dazu, dass die darin enthaltenen Informationen ab dem Zeitpunkt der EDV-Erfassung einer Nummer zugeordnet werden konnten. Zentraler Punkt für die Gewährleistung der Pseudonymität der abgefragten Daten war, dass auf den Fragebögen keine personenbezogenen Daten waren, sondern nur die jeweilige Identifikationsnummer. Ab diesem Zeitpunkt war zwischen Identifikationsnummer und personenbezogenen Daten der Befragten keinerlei Beziehung mehr gegeben. Nach der Übertragung des Fragebogeninhalts auf elektronische Datenträger waren die Datensätze bei der Auswertung nur noch mit ihrer Identifikationsnummer, ohne Name und ohne Adresse, enthalten. Alle weiteren Analysen fanden ausschließlich mit diesen nicht mehr personenbezogenen Daten statt. Die verbliebenen Datensätze, in denen die sogenannten Erhebungs- und Hilfsmerkmale enthalten waren, wurden bis Abschluss des Projekts gesondert aufbewahrt und danach unwiderruflich gelöscht.

Die gesamte Vorgehensweise war mit dem Arbeitskreis Mietspiegel abgestimmt und mit dem Auftraggeber über einen Auftragsverarbeitungsvertrag entsprechend der DSGVO geregelt.

3 Grundgesamtheit

Ein Mietspiegel soll die tatsächlichen Mieten von mietspiegelrelevanten Wohnungen wiedergeben. Alle mietspiegelrelevanten Wohnungen und deren Mietpreise zu erfassen ist sowohl im Hinblick auf ein angemessenes Kosten-Nutzen-Verhältnis der Mietspiegelerstellung als auch vor dem Hintergrund der schieren Anzahl der anzuschreibenden Haushalte kaum umsetzbar. Deshalb wird aus der Grundgesamtheit aller Wohnungen eine Stichprobe gezogen, deren Mieter bzw. Vermieter Angaben zu mietspiegelrelevanten Fragen machen sollen.

Die Grundgesamtheit für die Mietspiegelerhebung bilden alle mietspiegelrelevanten Wohnungen. Zur Mietspiegelrelevanz von Wohnungen werden im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) nähere Ausführungen gemacht. Ein Mietspiegel gilt demnach *nicht* für:

- Wohnungen, bei denen es sich um selbstgenutztes Eigentum handelt;
- Wohnungen, bei denen es sich um eine preisgebundene Wohnung handelt (z.B. bei Sozialwohnungen und Wohnungen, für die ein Wohnberechtigungsschein vorliegen muss);
- Wohnungen, die Teil eines Wohnheimes, einer sozialen Einrichtung oder einer Sammelunterkunft sind (z.B. Studenten-, Alten-, Pflege-, Behinderten-, Pflegewohnheim, Teil einer sozial betreuten Wohnanlage);
- Wohnungen, die nur zu vorübergehendem Gebrauch vermietet werden (max. drei Monate, z.B. Ferienwohnung, Untermiete).

Diese Mietverhältnisse werden *per Gesetz* von der Grundgesamtheit ausgeschlossen, da sie nicht als typische Mietverhältnisse gelten.

Aufgrund von Plausibilitäts- und erhebungstechnischen Überlegungen wurden einvernehmlich einzelne Sonderfälle von Wohnungen bzw. Wohnverhältnissen zusätzlich ausgeklammert. Dabei handelt es sich um:

- Wohnraum, der mietfrei oder verbilligt überlassen wird (z.B. Dienst- oder Werkswohnung, Wohnung gehört Verwandten);
- Wohnraum, der Teil der vom Vermieter bewohnten Wohnung ist;
- Wohnungen, die überwiegend möbliert vermietet werden (Einbauküche/-schränke und einzelne Möbelstücke zählen nicht als Möblierung).

4 Stichprobenziehung

Zur Ermittlung der Grundgesamtheit muss auf zusätzliche Daten zurückgegriffen werden. Dabei wird die für den Zweck am besten geeignete und aktuelle Datengrundlage gewählt. Welche Daten das sind, kann von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedlich sein. Es ist üblich Daten aus Einwohnermelderegistern, Grundsteuer- oder Stromzählerdateien zu verwenden. Bei der Stromzählerdatei kann davon ausgegangen werden, dass jede Wohnung die gleiche Wahrscheinlichkeit besitzt in die Stichprobe zu gelangen. Bei den Einwohnermelderegister- oder Grundsteuerdaten, die nicht Wohnungen, sondern Haushalte als zentrale Untersuchungsvariable ausweisen, ist dies nicht unmittelbar der Fall (Cischinsky et al. 2014), (Kauermann et al. 2020). Leider ist die Stromzählerdatei nicht in jeder Stadt zentral verfügbar. Daher werden in ca. 90% der Fälle die Einwohnermeldedaten als Auswahlrahmen für eine Zufallsstichprobe verwendet. Eine grobe Bereinigung der Eigentümer, welche ihren Wohnraum selbst nutzen, kann anhand der Grundsteuerdatei erfolgen.

Das Einwohnermeldeamt sowie das Steueramt übermittelten dem EMA-Institut für die Generierung einer Haushaltsdatei jeweils Abzüge der Daten gemäß Artikel 2, Mietspiegelreformgesetz (MsRG). Die Übertragung erfolgte via verschlüsseltem Cloudlink und einem zugehörigen Passwort, welches telefonisch übergeben wurde.

Die Einwohnermeldedatei wurde durch die Verwaltung bereits vorab um nicht volljährige Personen bereinigt. Ebenfalls entfernt wurden bekanntermaßen geförderte Wohnungen oder Wohnraum in Heimen und Anstalten. Anschließend wurde eine Haushaltsgenerierung durchgeführt. Diese erfolgte auf Basis der Attribute Nachname, Straße, Hausnummer und Zusatz. Nach dieser Sortierung wurden alle mit diesem Attributenschlüssel vorhandenen Duplikate gelöscht. Somit war jeder Haushalt nur noch maximal einmal in der Datenbasis enthalten. Bei der späteren Stichprobenziehung wird somit jedem Stichprobenelement die gleiche Wahrscheinlichkeit, in die Zufallsstichprobe zu gelangen, zugeordnet. Auf eine Gewichtung der Stichprobe aufgrund von unterschiedlichen Ziehungswahrscheinlichkeiten pro Haushalt kann somit verzichtet werden. Das hier beschriebene Verfahren ähnelt dem Programm HHGen des KOSIS-Verbunds (www.staedtestatistik.de/arbeitsgemeinschaften/hhstat/hhgen). Wesentlicher Unterschied zu diesem Programm ist, dass volljährige Personen innerhalb eines Haushalts nicht als separate Haushalte generiert werden. Ein weiterer Vorteil ist wiederum, dass aus dieser generierten Haushalts-Liste einfache oder geschichtete Stichproben gezogen werden können. Ein Nachteil bei beiden Vorgehensweisen ist, dass Lebensgemeinschaften mit unterschiedlichen Nachnamen stets als getrennte Haushalte aufgefasst werden. D. h. durch diese theoretische Haushaltsgenerierung lassen sich nicht alle real existierenden Haushalte erzeugen (Kauermann et al. 2020). Mit dieser bereinigten Haushaltsdatei wurde folgender Stichprobenplan umgesetzt:

Tabelle 1: Bruttostichprobe innerhalb der Kommune

Kommune	Bruttostichprobe
Stadt Augsburg	2.500

5 Datenerhebung

Zum Zwecke der Datenerhebung wurden folgende, gemäß dem zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer unterzeichneten Auftragsverarbeitungsvertrag (Art. 28 Abs. 3 DSGVO), nach § 20 Absatz 3 Mietspiegelverordnung zugelassenen personenbezogenen Daten erhoben: Vorname/Rufname, Nachname, Straße, Hausnummer, Zusatz, Postleitzahl, Ort und Ortsteil. Die Adressdaten wurden auf Basis einer Zufallsstichprobe aus dem Einwohnermelderegister sowie dem Grundsteuerregister vom Auftraggeber an den Auftragsverarbeiter im Sinne der DSGVO übermittelt und verarbeitet. Die Adressdaten aus dem Grundsteuerregister wurden mit den Adressen des Einwohnermelderegisters verschnitten, um nicht-mietspiegelrelevante Adressen zu filtern (siehe Filterfragen).

Anlaufadresse für die Mietspiegelerhebung waren private Mieterhaushalte. Die zufällig ausgewählten Haushalte in der Stichprobe wurden mit einem Anschreiben und einem Informationsblatt gemäß Artikel 13, 14 der Datenschutz-Grundverordnung und einem darin enthaltenen Fragebogen vom EMA-Institut im Namen der Kommune angeschrieben.

Die zufällig ausgewählten Bürgerinnen und Bürger konnten den ausgefüllten Fragebogen mit einem beigefügten Rückantwortkuvert kostenlos an das EMA-Institut zurücksenden. Der Vorteil einer schriftlichen Erhebung gegenüber der mündlichen Befragung ist die hohe Flexibilität bezüglich des Ausfüllzeitraums. Denn der Bürger kann sich jederzeit mit dem Fragebogen in Papierform beschäftigen. Ein Nachteil ist, dass bei der Datenbereinigung und -aufbereitung eine höhere Anzahl an Datensätzen mit fehlenden oder nicht verwertbaren Angaben aussortiert werden muss, weshalb bei der Stichprobenziehung ein höherer Bruttostichprobenumfang zu berücksichtigen ist.

Der Befragung lag ein Konzept mit zweiteiligem Aufbau zugrunde. Im ersten Teil wurde zunächst die Mietspiegelrelevanz der angeschriebenen Wohnung überprüft. Folgende Filterfragen wurden gestellt:

- Handelt es sich bei der Wohnung um selbstgenutztes Eigentum (Eigentümer oder Miteigentümer oder Nießbraucher wohnt in der Wohnung)?
- Wird der Wohnraum mietfrei oder verbilligt überlassen? (z.B. Dienst- oder Werkswohnung, Wohnung gehört Verwandten)
- Handelt es sich bei der Wohnung um eine preisgebundene Wohnung (z.B. bei Sozialwohnungen und Wohnungen, für die ein Wohnberechtigungsschein vorliegen muss)?
- Handelt es sich um einen Wohnraum, der Teil der vom Vermieter bewohnten Wohnung ist?
- Ist die Wohnung Teil eines Wohnheims, einer sozialen Einrichtung oder einer Sammelunterkunft (z.B. Studenten-, Alten-, Behinderten-, Pflegewohnheim, Teil einer sozial betreuten Wohnanlage)?
- Wird die Wohnung überwiegend möbliert vermietet (Einbauküche/-schränke und einzelne Möbelstücke zählen nicht als Möblierung)?
- Ist die Wohnung nur zu vorübergehendem Gebrauch – max. 3 Monate pro Mieter – vermietet? (z.B. Ferienwohnung, Untermiete)

Die Zustimmung zu einer der vorangegangenen Filterfragen führte zum Ausschluss der Wohnung aus der Mietspiegelauswertung. Nur falls sich eine Wohnung als mietspiegelrelevant erwies, kam der Hauptfragebogen zum Einsatz. Der Hauptfragebogen (s. Anlagen) enthielt Fragen zu folgenden Schwerpunkten:

- Mietpreis, Betriebskosten, Mietverhältnis
- Alter des Gebäudes und Größe der Wohnung

Für Rückfragen während der Datenerhebungsphase standen die Projektleitung des EMA-Instituts und die Stadtverwaltung allen Beteiligten telefonisch oder per E-Mail zur Verfügung.

5.1 Zahlen zum Wohnungsmarkt und Rücklaufstatistik der Datenerhebung

Tabelle 2: Wohnungskennzahlen lt. Zensus 2011

Kommune	Einwohner	Wohnungen	Eigentum	Miete	Sonstige	% Miete
Stadt Augsburg	267.767	144.528	45.983	93.354	5.191	64.6%

Die Gesamtanzahl der Antworten lag bei 1.336 Datensätze, welche sowohl per Post (775 Antworten) als auch über das Onlineportal (561 Antworten) gesammelt wurden. Diese Antworten wurden um die in Tabelle 4 dargestellten Datensätze bereinigt. Es verblieben 645 Datensätze, mit denen die Auswertung fortgesetzt werden konnte. Die Rücklaufstatistik ist in nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Rücklaufstatistik der angeschriebenen Haushalte

Kommune	# Befragungen	Rücklauf gesamt	Quote Stich- probenaus- schöpfung gesamt	Rücklauf ab- züglich akti- ver Filterfra- gen	Quote Stichpro- benausschöpfung abzüglich aktiver Filterfragen	Rücklauf abzü- glich aktiver Filterfragen und "6-Jahres- Frist"	Quote Stichpro- benausschöpfung abzüglich aktiver Filterfragen und "6-Jahres-Frist"
Stadt Augsburg	2.500	1.336	53%	937	37%	645	26%

Der oben beschriebene verwertbare Rücklauf innerhalb der gesetzlichen „6-Jahres-Frist“ ergibt sich durch folgende Datenreduktionen:

Tabelle 4: Ausschuss nicht relevanter Daten

Rücklauf	nicht relevante Datensätze	verbleibende Datensätze
Rücklauf gesamt		1.336
Rücklauf abzgl. Filterfragen	399	937
Rücklauf abzgl. „6-Jahres-Frist“	292	645

5.2 Übertragung der Daten und Kontrollmaßnahmen

Nach Eingang der Fragebögen beim EMA-Institut wurde deren Inhalt auf elektronische Datenträger übertragen. Dies erfolgte mit Hilfe eines Hochleistungsscanners sowie der Datenerfassungssoftware „AbbyFlexiCapture“, welche die weltweit führende Software zur Datenerfassung darstellt. Daraufhin lief innerhalb der Software eine eigens für den Augsburgers Mietspiegel programmierte Plausibilitätsprüfung über die digitalisierten Daten. Dabei wurde geprüft, ob Daten vom Anwender falsch angegeben oder vom Scanner falsch ausgelesen wurden. Hierbei wurde insbesondere jede zahlenmäßige Angabe zunächst vom Programm geprüft und anschließend noch zweimal von einer eigens für diese Software geschuldeten Person manuell überprüft. Ein sehr einfaches Beispiel für einen derartigen Algorithmus sind sogenannte Prüfsummen, welche z.B. die Angaben der Bruttomiete, der Nettomiete sowie der Nebenkosten entsprechend der Logik, dass die Nettomiete niedriger sein muss als die Bruttomiete, oder die Bruttomiete die Summe aus Nettomiete und Nebenkosten bilden kann, untersucht und einen Fehler bei Verletzung dieser Logik berichtet.

Datensätze, in denen im Falle eines Fehlers keine Klärung herbeigeführt werden konnte, wurden von den weiteren Analysen ausgeschlossen. Die statistische Analyse beinhaltete weitere Kontrollschritte hinsichtlich der thematischen Logik und Plausibilität.

Für die Schätzung der ortsüblichen Vergleichsmiete und der Erstellung des zugehörigen Regressionsmodells wurde die aktuellste Version der Python-Module „statsmodels“ (Seabold und Perktold 2010) und „sklearn“ (Pedregosa et al. 2011) in Verbindung mit der aktuellsten Version der Entwicklungsumgebung „Spyder“ (Raybaut 2009) verwendet. Alle Programme sind frei zugänglich und werden zusammen in der Software Distribution „Anaconda“ zur Verfügung gestellt (Anaconda Software Distribution 2020).

5.3 Datenselektion

Bei einigen mietspiegelrelevanten Datensätzen fehlten teilweise Angaben zu Wohnwertmerkmalen. Die verwendeten statistischen Auswertungsverfahren erlauben die Berücksichtigung von Erhebungseinheiten mit teilweise fehlenden Werten, sodass zumindest die vorhandene Information genutzt werden kann. Für die Auswertung wesentlich fehlender Angaben wurden, dort wo es möglich war, Imputationsverfahren angewandt und die Datensätze somit vervollständigt. Imputationsverfahren können die Schätzungen der Zielvariable, hier die Nettomiete pro Quadratmeter, erheblich stabilisieren und verbessern (van Buuren 2019), (Little 2012), (Allison 2007). Auf die betreffenden Datensätze musste also nicht verzichtet werden, solange für die zu imputierende Variable die nötigen Informationen vorhanden waren. Diese Vorgehensweise lässt sich am einfachsten veranschaulichen, indem man die Abfrage des Baujahres als Beispiel verwendet. War bei der Befragung das Baujahr nicht exakt bekannt, so konnte es in eine Baujahresklasse eingeordnet werden. Jede Baujahresklasse hat einen konkreten Mittelwert, welcher aus den Datensätzen errechnet werden kann. Dort wo nun das Baujahr als exakte Angabe fehlte, konnte dann z. B. der Mittelwert dieser Baujahresklasse als konkretes Baujahr („mean imputation“) oder als Regressions-Imputation („regression imputation“) imputiert werden. D. h. man schätzt das Baujahr

einer Wohnung mit Hilfe der Regressionsanalyse anhand weiterer im Fragebogen angegebener Ausstattungsmerkmale und vergleicht das Ergebnis mit der zur vor beobachteten Klassenmitte. Wurde durch diese Vorgehensweise kein plausibles Ergebnis für einen Datensatz erzielt, wurde der Datensatz nicht weiterverwendet.

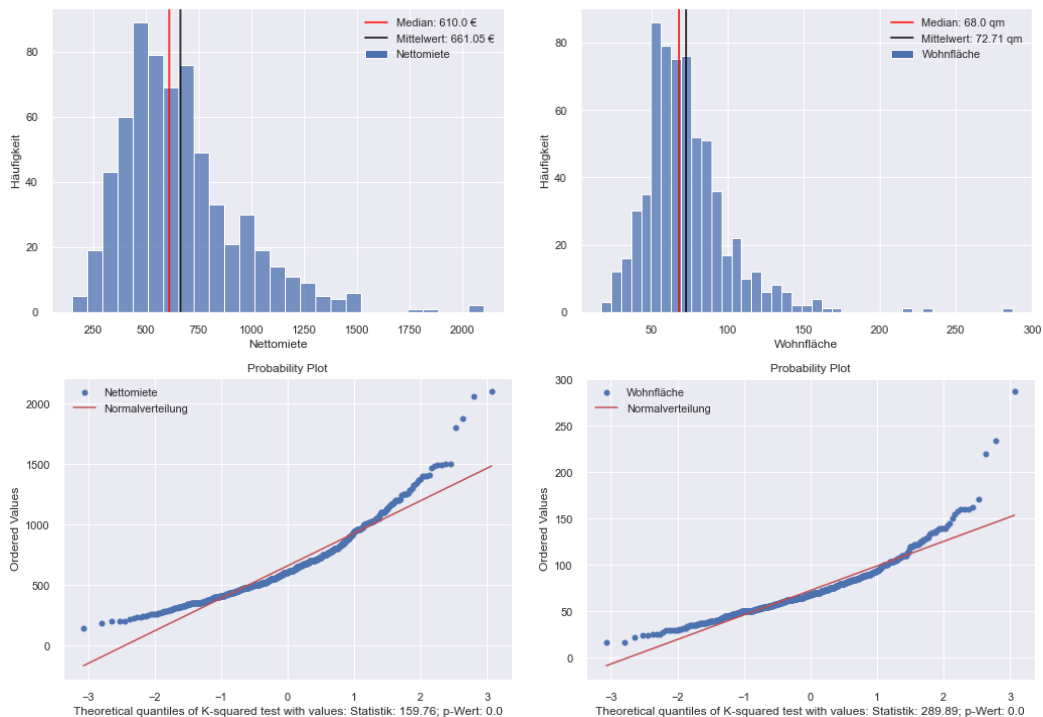
So verblieb es bei der Reduzierung um die in Abschnitt 3.4 dargestellten Datensätze. Für die Auswertung verblieben somit 645 Datensätze.

6 Deskriptive Statistik

6.1 Eigenschaften der Merkmale Nettomiete und Wohnfläche

Nach der Datenaufbereitung ist zu prüfen, ob die wesentlichen Merkmale für das spätere Regressionsmodell geeignet und dessen zugehörigen statistischen Annahmen der Normalverteilung vorhanden sind. Die Variablen Nettomiete (nmneu) sowie Wohnfläche (wflneu) werden mit dem „K-Squared-Test“ nach D’Agostino (Ralph B. D’Agostino 1971) auf Normalverteilung getestet. Die Testwerte, die Häufigkeitsverteilung sowie der Quantil-Quantil-Plot sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5: genäherte Normalverteilung von Nettomiete und Wohnfläche

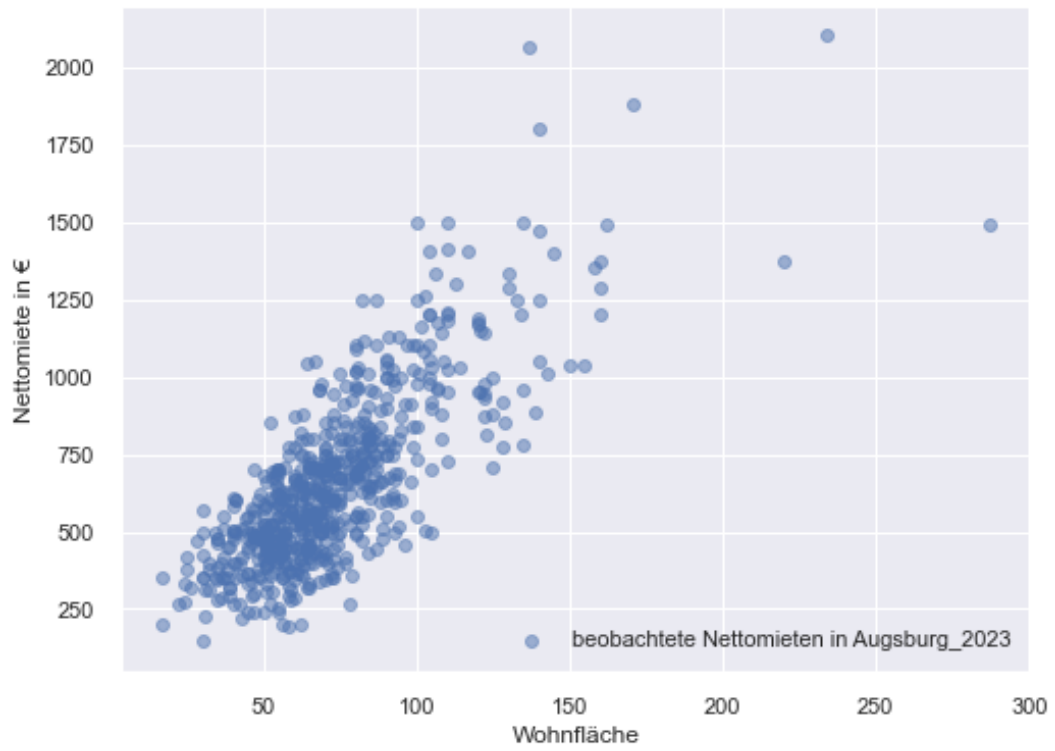


Für eine spätere Modellierung der Nettomiete (Zielvariable) anhand der Wohnfläche (Regressand) muss weiterhin eine Korrelation zwischen Zielvariable und Regressand nachgewiesen werden. Dieser Nachweis erfolgt mit einem Korrelationstest für normalverteilte Variablen nach Pearson (Fahrmeir 2016).

Tabelle 6: zweiseitiger Korrelationskoeffizient

	Nettomiete	Wohnfläche
Nettomiete	1,00	0,78
Wohnfläche	0,78	1,00

Abbildung 2: Streuung der Nettomieten entlang der Wohnfläche



7 Regression

7.1 Der Gesamtansatz und das gewählte Modell

Das Mietspiegelreformgesetz und das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) definiert die ortsübliche Vergleichsmiete als „übliche Entgelte, die in einer Gemeinde oder vergleichbaren Gemeinde für Wohnraum vergleichbarer Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit und Lage einschließlich der energetischen Ausstattung und Beschaffenheit in den letzten sechs Jahren vereinbart oder, von Erhöhungen [der Betriebskosten] abgesehen, verändert worden sind“ (§ 558 Abs. 2 Satz 1 BGB). Damit werden durch den Gesetzgeber Festlegungen getroffen, die aber im Einzelfall noch viel Spielraum für weitere Präzisierungen lassen.

Die beiden Schlüsselbegriffe stellen die „*Vergleichbarkeit des Wohnraums*“ und die „*Üblichkeit der Entgelte*“ dar. Die Aufgabe eines Mietspiegels besteht darin, für vergleichbare Wohnungen einen ortsüblichen Mietpreis in einem näher definierten Wohnungsmarkt auszuweisen. Bei der Mietspiegelerstellung hat man im Rahmen vorgegebener äußerer Restriktionen sowohl die Vergleichbarkeit des Wohnraums als auch die Üblichkeit der Entgelte nach anerkannten Grundsätzen der Statistik zu quantifizieren. Dazu zählen z.B. finanzielle und zeitliche Ressourcen sowie die Datenlage.

Die eingangs des Kapitels definierte Aufgabenstellung ist eine typische Fragestellung der Regressionsanalyse. Fundamental ist die Zugrundelegung einer sinnvollen Abhängigkeitsstruktur von Wohnwertmerkmalen mit dem Mietpreis. Diesem Mietspiegel liegt ein Regressionsmodell zugrunde, das in seinen Grundzügen dem in der Literatur beschriebenen „Regensburger Modell“ gleicht (Aigner et al. 1993). Dieses Modell ermöglicht die Ermittlung des vorliegenden lokalen Mietniveaus und den davon ortsüblichen Abweichungen über ein System von Zu- und Abschlägen je nach dem Vorhanden- oder Nichtvorhandensein spezieller signifikanter Wohnwertmerkmale. Dieser Regressionsansatz wird in seiner Grundkonzeption häufig verwendet, z.B. in Augsburg, Erding, Erlangen, Esslingen, Freiburg, Friedrichshafen, Fürth, Heidelberg, Konstanz, Landshut, Münster, Nürnberg, Regensburg, Trier, Ulm und Villingen-Schwenningen.

Bis zur Fertigstellung des Mietspiegels waren im Rahmen der statistischen Auswertungen verschiedene Arbeitsschritte erforderlich:

1. Aufbereitung des erhobenen Datenmaterials für die Auswertung
2. Umrechnung aller ermittelten Mietpreise auf einen einheitlichen Mietbegriff
3. Ermittlung des durchschnittlichen Mietniveaus
4. Ermittlung von Zu- und Abschlägen für einzelne Wohnwertmerkmale
5. Ermittlung von Spannbreiten
6. Darstellung der ermittelten Vergleichsmieten im Mietspiegel.

Die Arbeitsschritte 1 und 2 wurden in den vorigen Kapiteln behandelt, die Arbeitsschritte 3 bis 6 und deren Resultate sind nachfolgend im Arbeitsbericht dargestellt.

7.2 Die Grundstruktur des gewählten Regressionsmodells der Mietspiegelneuerstellung

Seit Ende der 1980er Jahre wird für die Mietspiegelerstellung das multivariate statistische Verfahren der Regressionsanalyse angewendet, das als wissenschaftliches Berechnungsverfahren anerkannt ist. Von dem damaligen Lehrstuhlinhaber für Ökonometrie, Prof. Dr. W. Oberhofer der Universität Regensburg und dem EMA-Institut für empirische Marktanalysen wurde speziell für die Mietspiegelerstellung eine multiplikativ-additive Regressionsvariante entwickelt (Aigner et al. 1993).

Die gesuchte Variable im Regressionsansatz ist die „ortsübliche Vergleichsmiete“ in Form der Nettomiete. Der verwendete Modellansatz lautet:

$$Nettomiete_i = g(Fläche_i) \cdot \left(1 + \beta_{Baujahr} Baujahr_i + \beta_{Lage} Lage_i + \sum_{j=2}^J \beta_j d_{ij} \right) + \varepsilon_i$$

Formel 1

wobei d_j neben dem funktionalen Verlauf der Wohnfläche, dem Baujahr und der Lage, verschiedene weitere Wohnwertmerkmale darstellen. Analog stellen die β_j die insgesamt J zu schätzenden Parameter dar.

Dieser Ansatz impliziert, dass die Nettomiete aus zwei Faktoren gebildet wird: Einem ersten Faktor, der nur von der Wohnfläche abhängig ist und einem zweiten Faktor, der den Einfluss des Baujahres zusammen mit dem Einfluss weiterer Merkmale, abgeleitet aus dem Begriff der ortsüblichen Vergleichsmiete, erfasst. Die Wohnfläche liefert erfahrungsgemäß den größten Beitrag zur Erklärung der Nettomiete und interagiert sehr oft mit weiteren Variablen, die den Mietpreis bestimmen.

Eine effizientere Schätzung welche die Interaktion zwischen Wohnfläche und Baujahr berücksichtigt kann wie folgt dargestellt werden:

$$Nettomiete_i = g(Fläche_i, Baujahr_i) \cdot \left(1 + \beta_{Lage} Lage_i + \sum_{j=2}^J \beta_j d_{ij} \right) + \varepsilon_i.$$

Formel 2

Zunächst wird dabei die Basismiete $g(Fläche_i)$ bzw. $g(Fläche_i, Baujahr_i)$ oder auch $g(Fläche_i) + h(Baujahr_i)$ aus allen Daten ohne den zweiten multiplikativen Term geschätzt. Im zweiten Schritt wird dann aus dem Quotienten aus Miete und Basismiete ein additives Regressionsmodell geschätzt. Hintergedanke dabei ist, dass die strukturellen Komponenten des multiplikativen Modells umgeschrieben werden können zu z. B.

$$\frac{Nettomiete_i}{g(Fläche_i, Baujahr_i)} = 1 + \beta_{Lage} Lage_i + \sum_{j=2}^J \beta_j d_{ij},$$

Formel 3

auch genannt „Nettomietfaktoren“. Ersetzt man nun den Nenner der linken Seite durch die im ersten Schritt geschätzte Funktion, so bietet es sich an, die rechte Seite einfach durch ein additives Regressionsmodell zu bestimmen.

Die multiplikative Form des Ansatzes bedingt prozentuale Zu- oder Abschläge. Wenn z.B. d_{ij} für das Vorhandensein einer Einbauküche steht $d_{ij} = 1$: Einbauküche vorhanden und $d_{ij} = 0$: keine Einbauküche vorhanden und der zugehörige Koeffizient β_j lautet 0,05, so bedeutet dies einen Zuschlag in Höhe von fünf Prozent für das Vorhandensein einer Einbauküche, bezogen auf die Basismiete für eine bestimmte Wohnfläche. So wird der Summand $\beta_j d_{ij}$ aus oben genannter Gleichung gebildet. Alle anderen Summanden berechnen sich auf dieselbe Art und Weise. Der hier vorliegende Ansatz bedingt insbesondere Interaktionen zwischen der Größe der Wohnfläche und allen weiteren Merkmalen.

Man kann festhalten, dass bei dem mehrphasigen Vorgehen die Identifikationsproblematik sowie das Problem der Heteroskedastie abgemildert werden (Aigner et al. 1993), (Wooldridge 2013). Dies liegt daran, dass der vorliegende Zuordnungskonflikt zu Gunsten von Merkmalen der jeweils vorhergehenden Phase gelöst wird (hier im Falle des Einflusses der Wohnfläche, siehe Phase 1).

7.3 Mietpreismodell der Fortschreibung.

Da es sich bei dieser Mietspiegelerstellung um eine Fortschreibung handelt, wurden Merkmale außerhalb der Basistabelle nicht abgefragt (vgl. Abschnitt 10). Das verwendete Regressionsmodell sowie die Auswahl der Merkmale zur Mietspiegelneuerstellung 2021 ist in der zugehörigen Dokumentation beschrieben (Schmidt und Trinkaus 2021). Um auf der einen Seite eine möglichst gute Strukturkonstanz zu bewahren und auf der anderen Seite auch die Veränderung von Wohnfläche und Baujahr bei der Fortschreibung zu berücksichtigen wurde der Ansatz

$$\text{Nettomiete} = \beta_{\text{Fläche}} g(\text{Fläche}) + \beta_{\text{Baujahr}} h(\text{Baujahr}) + \varepsilon_i.$$

Formel 4

verwendet. Diese Vorgehensweise ist statistisch als nicht optimal anzusehen. Für die konkret vorliegenden Daten sowie unter Berücksichtigung des Modells der Mietspiegelneuerstellung war sie jedoch zweckmäßig. Eine adäquatere Vorgehensweise würde das Trainieren eines Modells auf den Daten der Mietspiegelneuerstellung sowie das Testen auf den Daten der Fortschreibung darstellen. Die Schätzungen wären anschließend in ein Verhältnis zu setzen, welches die durchschnittliche Mietpreissteigerung beschreibt. Da das ursprüngliche Modell jedoch das Baujahr nicht berücksichtigte, wurde vorgenannte Variante herangezogen.

7.3.1 Einflusses der Wohnfläche

Für die Schätzung der Funktion $g(\text{Fläche})$ (Nettomiete in Abhängigkeit der Wohnfläche) wird ein Polynom dritten Grades betrachtet, welches gegeben ist durch

$$g(\text{Fläche}) = \beta_0 + \text{Fläche} \beta_{\text{Fläche}} + \text{Fläche}^2 \beta_{\text{Fläche}^2} + \text{Fläche}^3 \beta_{\text{Fläche}^3}$$

Formel 5

und konkret für die Stadt Augsburg durch

$$h(\text{Fläche}) = 289,3684 + 0,103302 \cdot \text{Fläche} + 0,084201 \cdot \text{Fläche}^2 - 0,00025 \cdot \text{Fläche}^3$$

Formel 6

geschätzt wird.

Abbildung 3 zeigt die Regressionskurve der durchschnittlichen Nettomiete in Euro in Abhängigkeit der Wohnfläche durch die Punktwolke aller tatsächlich erhobenen, mietspiegel-relevanten Nettomieten.

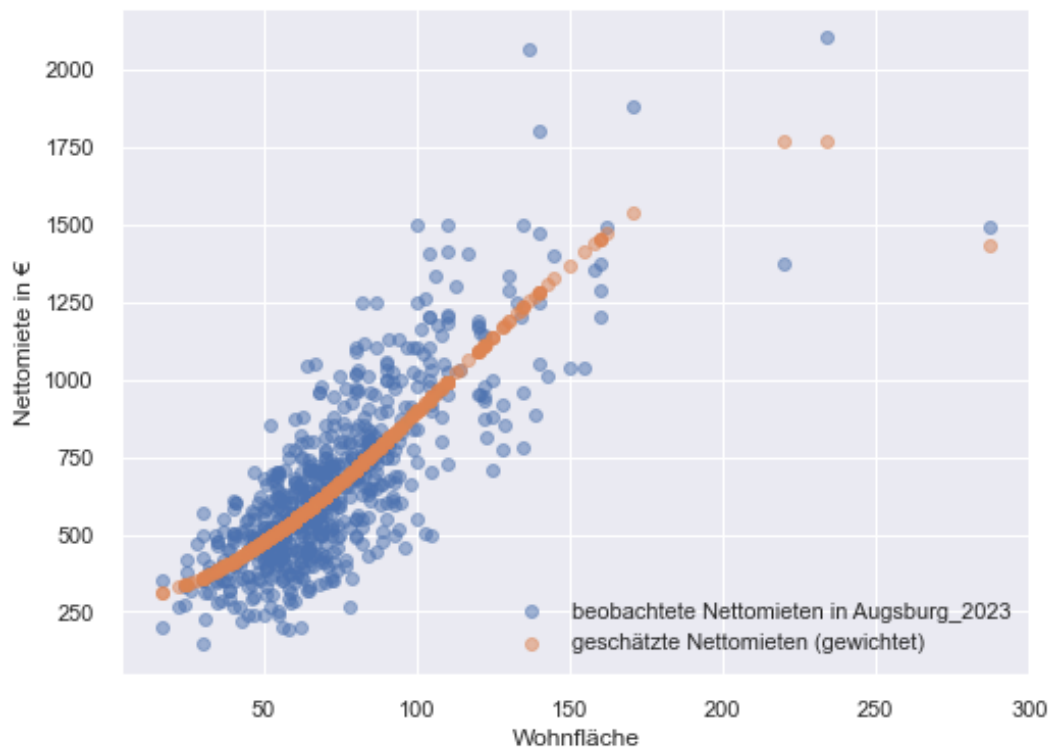


Abbildung 4 zeigt die Regressionskurve der durchschnittlichen Nettomiete in Euro pro Quadratmeter in Abhängigkeit der Wohnfläche durch die Punktwolke aller tatsächlich erhobenen, mietspiegel-relevanten Nettomieten.

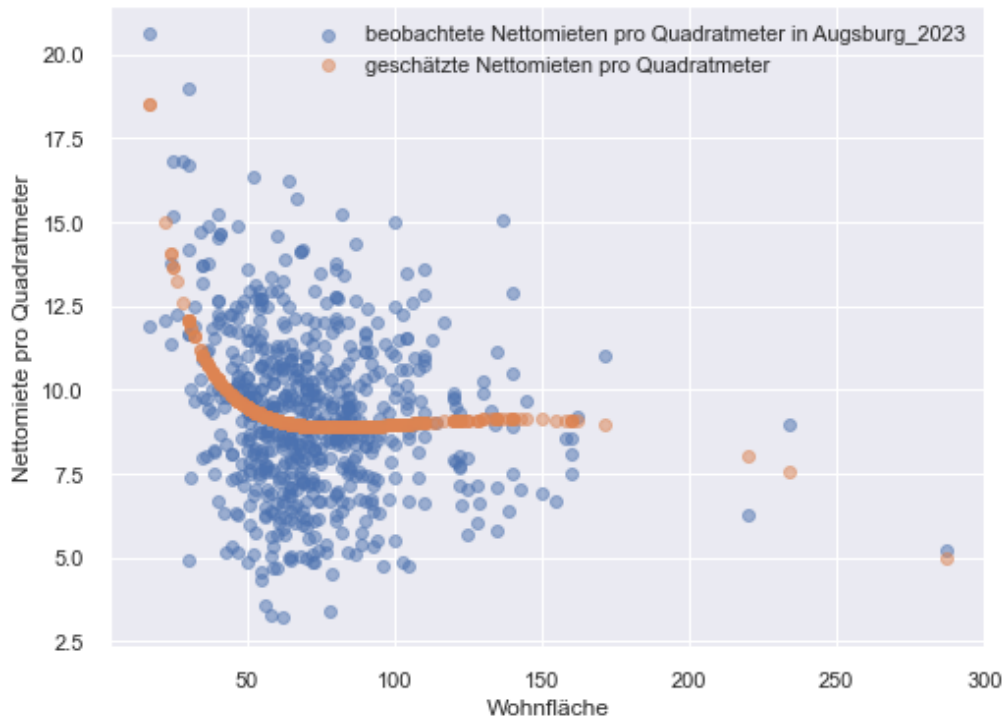
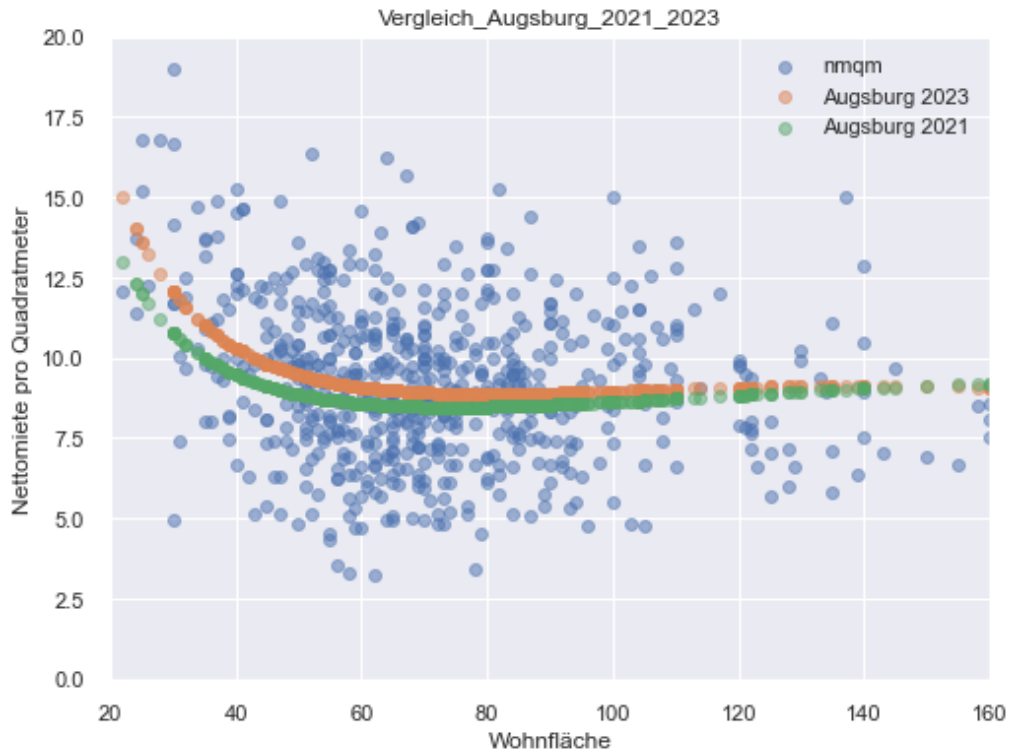


Abbildung 5: Verlauf der geschätzten Nettomiete pro Quadratmeter im Jahr 2023 im Vergleich zum Jahr 2021



7.3.2 Ermittlung des Einflusses des Baujahres

Das Baujahr stellt für die Bestimmung der Nettomiete nach der Wohnfläche einen weiteren wichtigen Einflussfaktor dar.

Beim Baujahr sind zwei Besonderheiten zu beachten: Erstens sind im Fragebogen teilweise nur eine Baujahressklasse und kein exaktes Baujahr angegeben und zweitens ist der Einfluss des Bau auf den Mietpreis nicht durchgehend monoton. Letzteres bedeutet beispielsweise, dass eine Wohnung, die im Jahre 1940 gebaut wurde, gegenüber einer Wohnung aus dem Jahre 1900, auch wenn beide sich hinsichtlich der anderen berücksichtigten Merkmale nicht unterscheiden, im Schnitt einen niedrigeren Mietpreis pro m² aufweist (vgl. Abbildung 6).

Das erste Problem wurde in folgender Weise gelöst: Falls das genaue Baujahr vorlag, wurde dieses verwendet. War nur eine Baujahressklasse angegeben, fand die Klassenmitte Verwendung.

Tabelle 7: Baujahressklassen original lt. Fragebogen

#	Baujahressklassen	Häufigkeiten	rel. Häufigkeit
1	bis 1918	43	7%
2	1919 - 1948	70	11%
3	1949 - 1960	101	16%
4	1961 - 1969	110	17%
5	1970 - 1979	99	15%
6	1980 - 1989	77	12%
7	1990 - 1995	35	5%
8	1996 - 2001	30	5%
9	2002 - 2007	18	3%
10	2008 - 2013	12	2%
11	2014 - 2017	29	4%
12	2018 - 2023	21	3%
	Summe	645	100%

Damit war jeder Wohnung ein konkretes Baujahr zugeordnet.

Um die Abhängigkeit des Mietpreises vom Baujahr exakt zu spezifizieren, wird ein durchschnittliches Baujahr geschätzt, welches den nichtmonotonen Verlauf des Baujahreseinflusses auf den Mietpreis modelliert. Es resultiert ein Verlauf, der plausibel ist: Bis nach dem zweiten Weltkrieg nimmt die „Bauqualität“ einer Wohnung, die allein dem Baujahr zuzuschreiben ist, und damit der Mietpreis ab und danach kontinuierlich wieder zu.

Für die Schätzung der Funktion $h(\text{Baujahr})$ (Nettomiete in Abhängigkeit des Baujahres) wird ein Polynom zweiten Grades betrachtet, welches gegeben ist durch

$$h(\text{Baujahr}) = \beta'_0 + \beta'_{\text{Baujahr}} \text{Baujahr} + \beta'_{\text{Baujahr}^2} \text{Baujahr}^2$$

Formel 7

und konkret für die Stadt Augsburg durch

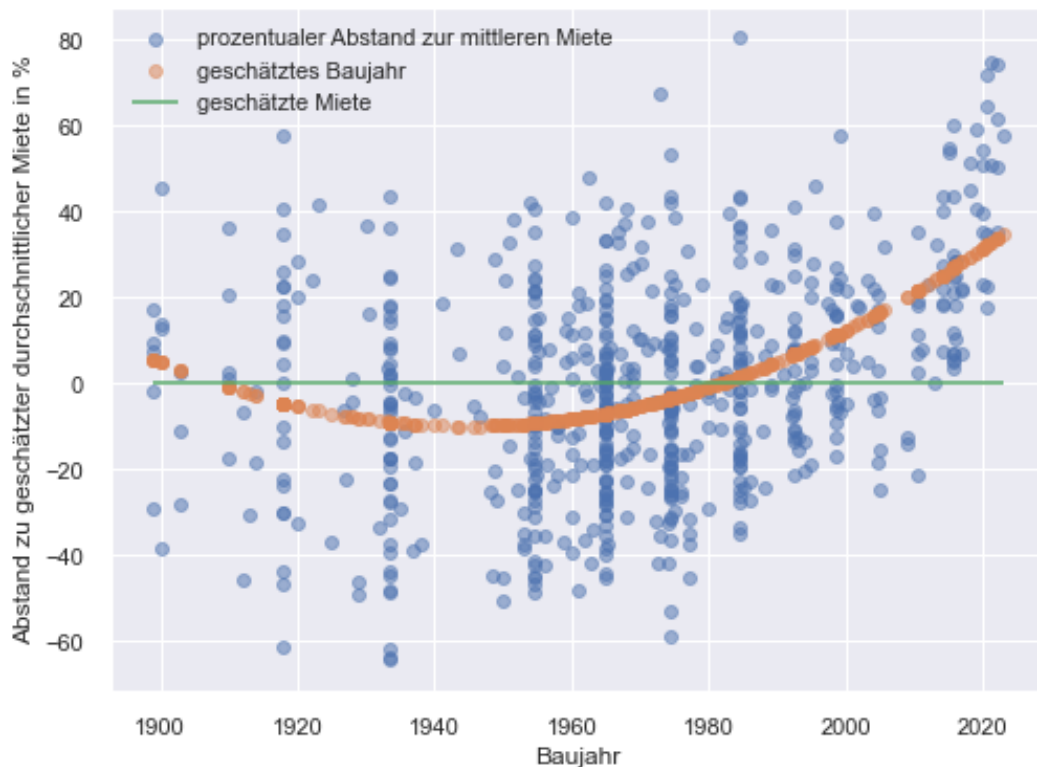
$$h(\text{Baujahr}) = 279,895868007227 - 0,286888510200479 \cdot \text{Baujahr} + 0,0000737512829687174 \cdot \text{Baujahr}^2$$

Formel 8

geschätzt wird.

Nach Bildung der Nettomietfaktoren kann durch diesen funktionalen Verlauf jeder Wohnung über das entsprechende Baujahr ein Wert zugeordnet werden (s. g. „Baujahresindikator“). Während Wohnungen in Gebäuden mit Baujahr zwischen 1900 und 1980 unterhalb der durchschnittlichen Miete liegen, liegen jüngere Wohnungen preislich über dem Schnitt. Damit kann jeder Baujahresklasse auch ein konkreter Zu- oder Abschlag zugewiesen werden.

Abbildung 6: Verlauf des Baujahresindikators



7.3.3 Korrektur der Varianzhomogenität

Die Miethöhen streuen innerhalb einzelner Wohnflächenklassen unterschiedlich und sind damit nicht homogen, sondern heterogen. Meist streut die Miethöhe bei kleineren Wohnungen weniger im Vergleich zu großen Wohnungen. Statistische Tests belegten die nicht gleichbleibende Streuung und damit eine nicht einheitliche Varianz. Nach Schätzung der Originalmieten gegen die Wohnfläche erfolgte daher eine Varianzanpassung, welche mit Hilfe einer Kleinste-Quadrate-Schätzung durchgeführt wurde (Fahrmeir et al. 2022): Die Varianzen wurden korrigiert, indem der Abstand (Betragsfunktion) der geschätzten Nettomieten zu den tatsächlichen gezahlten Nettomieten nochmals gegen die Wohnfläche regres-

siert wurde. Die Schätzergebnisse flossen dann als reziprokes Gewicht mit in die Ausgangsregression ein. Eine graphische Übersicht über die Güte des zur Varianzpassung verwendeten Regressionsmodells findet sich in Tabelle 10 des Anhangs.

Die Regression wird originär mit den Größen „Wohnfläche“ und „absolute monatliche Nettomiete“ durchgeführt. Im Mietspiegel werden dagegen die Ergebnisse in der üblichen Einheit Euro/m² ausgewiesen. Deshalb werden die Ergebnisse grafisch in Euro/m² veranschaulicht.

Die Verwendung einer Regressionsfunktion hat gegenüber der Tabellenmethode mehrere Vorteile:

- Durch die Verwendung dieser Funktion werden Sprünge, die zwischen den Mittelwerten benachbarter Wohnflächenklassen auftreten und u.a. auf Zufälligkeiten innerhalb der Stichprobe beruhen können, geglättet.
- Die Regressionsfunktion bildet die Basis für die nachfolgende mathematische Ermittlung der Zu- und Abschläge anhand weiterer Wohnwertmerkmale.
- Die Verwendung der Regressionsfunktion erleichtert die Fortschreibung des Mietspiegels in den nächsten Jahren, da damit die zeitliche Veränderung des Mietniveaus auf einfache Weise festgestellt werden kann und die Werte im Mietspiegel entsprechend angepasst werden können.

Weitere Validierungsinformationen des o. g. Regressionsansatzes in der ersten Stufe sind in Tabelle 9 dargestellt.

7.3.4 Darstellung des durchschnittlichen Mietniveaus

Als Ergebnis dieser Berechnungen erhält man für die Kommune im Mietspiegel die Basisnettomietentabelle in der üblichen Dimension Euro/m². In der nachfolgenden Tabelle sind die Basisnettomieten dargestellt.

Tabelle 8: monatliche Basis-Nettomiete der Stadt Augsburg nur in Abhängigkeit von Wohnflächen

Wohnfläche m ²	Basismiete Euro/ m ²	Wohnfläche m ²	Basismiete Euro/ m ²	Wohnfläche m ²	Basismiete Euro/ m ²
20	15,58	39	10,06	59-60	8,78
21	14,98	40	9,94	61-63	8,72
22	14,45	41	9,83	64-66	8,66
23	13,97	42	9,73	67-69	8,62
24	13,53	43	9,64	70-80	8,57
25	13,14	44	9,55	81-83	8,53
26	12,78	45	9,47	84-86	8,48
27	12,45	46	9,40	87-89	8,44
28	12,15	47	9,33	90-92	8,40
29	11,87	48	9,26	93-95	8,36
30	11,62	49	9,20	96-100	8,31
31	11,39	50	9,14	101-105	8,26
32	11,17	51	9,09	106-110	8,20
33	10,97	52	9,04	111-115	8,14
34	10,79	53	9,00	116-120	8,08
35	10,62	54	8,96	121-130	7,98
36	10,46	55	8,92	131-140	7,83
37	10,32	56	8,88	141-145	7,71
38	10,18	57-58	8,83	146-150	7,62

7.4 Behandlung von Ausreißern

Um potenzielle Datensätze zu identifizieren, welche eine große Hebelwirkung (engl. „leverage“) auf die Schätzgenauigkeit des statistischen Modells haben, wird der Cook-Abstand berechnet und mit den standardisierten Residuen verglichen (James et al. 2017). Beobachtungen, welche größer als der zugehörige Cook-Abstand sind, werden als potenzielle Ausreißer betrachtet und können die Prädiktion („fit“) negativ beeinflussen.

8 Schlussbemerkung

Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Methodik und die Ergebnisse der Mietspiegelerstellung der Stadt Augsburg zum Augsburger Mietspiegel 2023. Der Mietspiegel beruht auf einer repräsentativen empirischen Erhebung, welche eigens zum Zweck der Mietspiegelerstellung durchgeführt werden. Durch das Offenlegen der einzelnen Arbeitsschritte der Erstellung und der statistischen Methodik werden die (statistischen) Anforderungen und damit die Wissenschaftlichkeit der Ergebnisse dargelegt.

Der Hauptzweck von Mietspiegeln liegt in der Ermittlung der ortsüblichen Vergleichsmiete. Er dient sowohl Vermietern als auch Mietern, deren Interessensverbänden, Wohnungsunternehmen, Maklern, der städtischen Verwaltung und nicht zuletzt den Gerichten und Sachverständigen, indem er eine zuverlässige, unverzerrte Übersicht über den Mietwohnungsmarkt vermittelt. Die größte Wirkung entfaltet ein Mietspiegel im vorprozessualen Bereich, indem er Anhaltspunkte für eine außergerichtliche Einigung zwischen den Mietvertragsparteien liefert. Durch diese Orientierungshilfe zur Mietpreisfestsetzung für alle am Wohnungsmarkt Interessierten werden viele gerichtliche Mietstreitigkeiten verhindert.

9 Literaturverzeichnis

- Aigner, Konrad; Walter Oberhofer; Bernhard Schmidt (1993): Eine neue Methode zur Erstellung eines Mietspiegels am Beispiel der Stadt Regensburg. In: *Wohnungswirtschaft und Mietrecht WM* (1/2/93), S. 16–21.
- Allison, Paul D. (2007): Missing data. [Nachdr.]. Thousand Oaks, Calif: Sage Publ (Sage university papers 07, Quantitative applications in the social sciences, 136).
- Anaconda Software Distribution (2020): Anaconda Inc. In: *Anaconda Documentation*. Online verfügbar unter <https://docs.anaconda.com/>.
- Cischinsky, Holger; Malottki, Christian von; Rodenfels, Markus (2014): „Repräsentativität“ im Mietspiegel – Stichprobenmethodische Anforderungen an qualifizierte und grund sicherungsrelevante Mietspiegel 67.
- Fahrmeir, Ludwig (2016): Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. 8. Aufl. 2016. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum (SpringerLink Bücher).
- Fahrmeir, Ludwig; Kneib, Thomas; Lang, Stefan; Marx, Brian D. (2022): Regression. Models, methods and applications. Second edition. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer eBook Collection).
- James, Gareth; Witten, Daniela; Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert (2017): An introduction to statistical learning. With applications in R. Corrected at 8th printing. New York, Heidelberg, Dordrecht, London: Springer (Springer texts in statistics).
- Kauermann, Göran; Windmann, Michael; Münnich, Ralf (2020): Datenerhebung bei Mietspiegeln: Überblick und Einordnung aus Sicht der Statistik. In: *Wirtschafts- und sozialstatistisches Archiv* 14 (2), S. 145–162. DOI: 10.1007/s11943-020-00272-x.
- Little, Roderick J. A. (2012): Statistical analysis with missing data. 3. rev. ed. Chichester, West Sussex: Wiley Blackwell.
- Pedregosa, Fabian; Varoquaux, Gaël; Gramfort, Alexandre; Michel, Vincent; Thirion, Bertrand; Grisel, Olivier et al. (2011): Scikit-learn: Machine learning in Python. In: *Journal of machine learning research* 12 (Oct), S. 2825–2830.
- Ralph B. D’Agostino (1971): An Omnibus Test of Normality for Moderate and Large Size Samples. In: *Biometrika* 58 (2), S. 341–348. Online verfügbar unter <http://www.jstor.org/stable/2334522>, zuletzt geprüft am 01.09.2022.
- Raybaut, Pierre (2009): Spyder-documentation. In: *Available online at: pythonhosted.org*.
- Schmidt, Bernhard; Trinkaus, Oliver (2021): qualifizierter Mietspiegel für Augsburg 2021 - Dokumentation der Mietspiegelerstellung. Hg. v. Stadt Augsburg. Amt für Wohnbauförderung und Wohnen. Augsburg.
- Seabold, Skipper; Perktold, Josef (2010): statsmodels: Econometric and statistical modeling with python. In: 9th Python in Science Conference.

van Buuren, Stef (2019): Flexible Imputation of Missing Data, Second Edition. 2nd ed. Milton: CRC Press LLC (Chapman and Hall/CRC Interdisciplinary Statistics Ser). Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5455460>.

Wooldridge, Jeffrey M. (2013): Introductory econometrics. A modern approach. 5th ed. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1403/2012945120-b.html>.

10 Anhang:

10.1 – Tabellen und Grafiken

10.1.1 Tabellen und Grafiken des Regressionsmodells Stufe 1 inkl. Varianz-anpassung.

Tabelle 9: Modellprognose^b in der ersten Stufe

Results: Ordinary least squares						
=====						
Model:	OLS		Adj. R-squared:	0.629		
Dependent Variable:	nmneu		AIC:	8461.9056		
Date:	2023-10-16 13:57		BIC:	8479.7826		
No. Observations:	645		Log-Likelihood:	-4227.0		
Df Model:	3		F-statistic:	364.8		
Df Residuals:	641		Prob (F-statistic):	3.74e-138		
R-squared:	0.631		Scale:	29004.		

	Coef.	Std.Err.	t	P> t	[0.025	0.975]

intercept	233.6794	61.2823	3.8132	0.0002	113.3411	354.0178
wflneu	2.0414	1.8805	1.0856	0.2781	-1.6513	5.7340
wflneu2	0.0655	0.0170	3.8615	0.0001	0.0322	0.0989
wflneu3	-0.0002	0.0000	-4.6545	0.0000	-0.0003	-0.0001

Omnibus:	31.870		Durbin-Watson:	1.498		
Prob(Omnibus):	0.000		Jarque-Bera (JB):	49.342		
Skew:	0.390		Prob(JB):	0.000		
Kurtosis:	4.108		Condition No.:	12889980		
=====						

Abbildung 7: Oben links zeigt die Normalverteilung der Residuen der Schätzung in Stufe 1. Unten links zeigt die Streuung der Residuen. Oben rechts zeigt die Abweichung zwischen der erwarteten vs. der beobachteten kumulativen Wahrscheinlichkeit der Residuen aus der Schätzung der 1. Stufe.

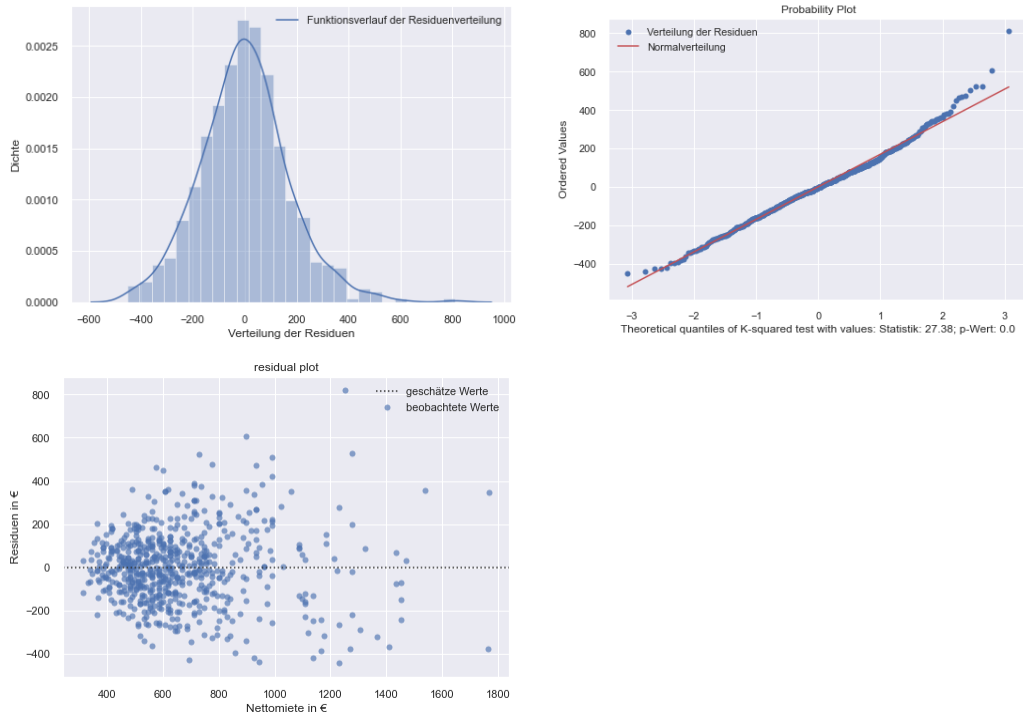


Tabelle 10: Modell^{c,d} der Varianzanalyse

Results: Weighted least squares						
=====						
Model:	WLS		Adj. R-squared:	0.245		
Dependent Variable:	nmst		AIC:	2129.6527		
Date:	2023-11-25 19:27		BIC:	2147.5297		
No. Observations:	645		Log-Likelihood:	-1060.8		
Df Model:	3		F-statistic:	70.53		
Df Residuals:	641		Prob (F-statistic):	2.00e-39		
R-squared:	0.248		Scale:	1.5805		

	Coef.	Std.Err.	t	P> t	[0.025	0.975]

abst	288.0241	46.0966	6.2483	0.0000	197.5055	378.5426
wflst	0.1871	1.6233	0.1153	0.9083	-3.0006	3.3748
wflst2	0.0828	0.0163	5.0841	0.0000	0.0508	0.1148
wflst3	-0.0002	0.0000	-5.9816	0.0000	-0.0003	-0.0002

Omnibus:	4.822		Durbin-Watson:	1.379		
Prob(Omnibus):	0.090		Jarque-Bera (JB):	4.845		
Skew:	0.212		Prob(JB):	0.089		
Kurtosis:	2.965		Condition No.:	14017405		
=====						

Abbildung 8: Oben links zeigt die Normalverteilung der Schätzung für die Varianzkorrektur. Unten links zeigt die Streuung der Residuen für die Varianzkorrektur. Oben rechts zeigt die Abweichung zwischen der erwarteten vs. der beobachteten kumulativen Wahrscheinlichkeit der Residuen aus der Schätzung für die Varianzkorrektur sowie die Normalverteilung im Quantil-Quantil-Plot.

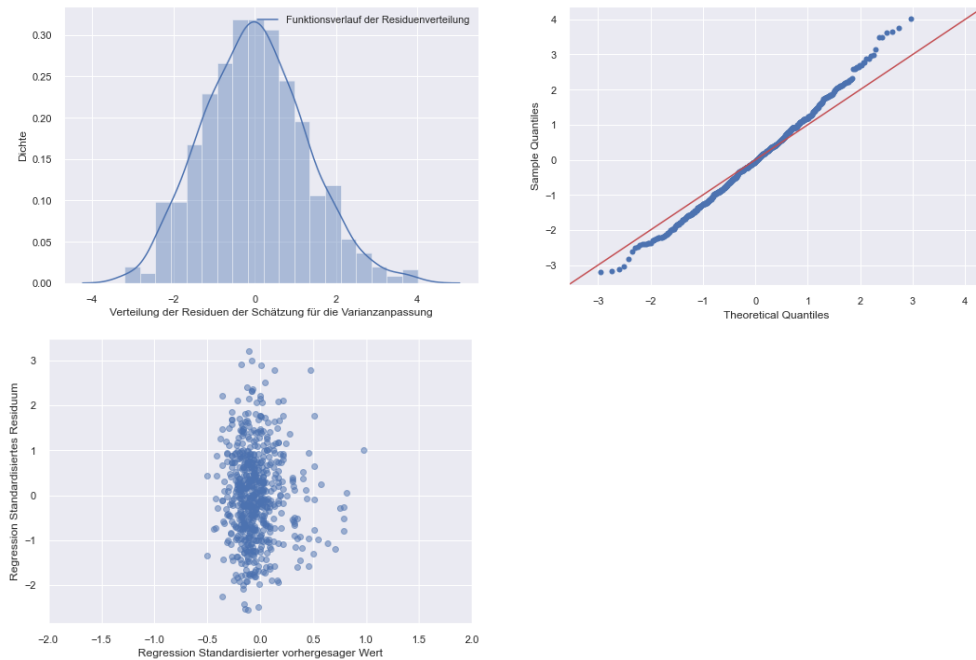


Abbildung 9: Die Analogen Plots der Nettomiete nach der Varianzkorrektur.

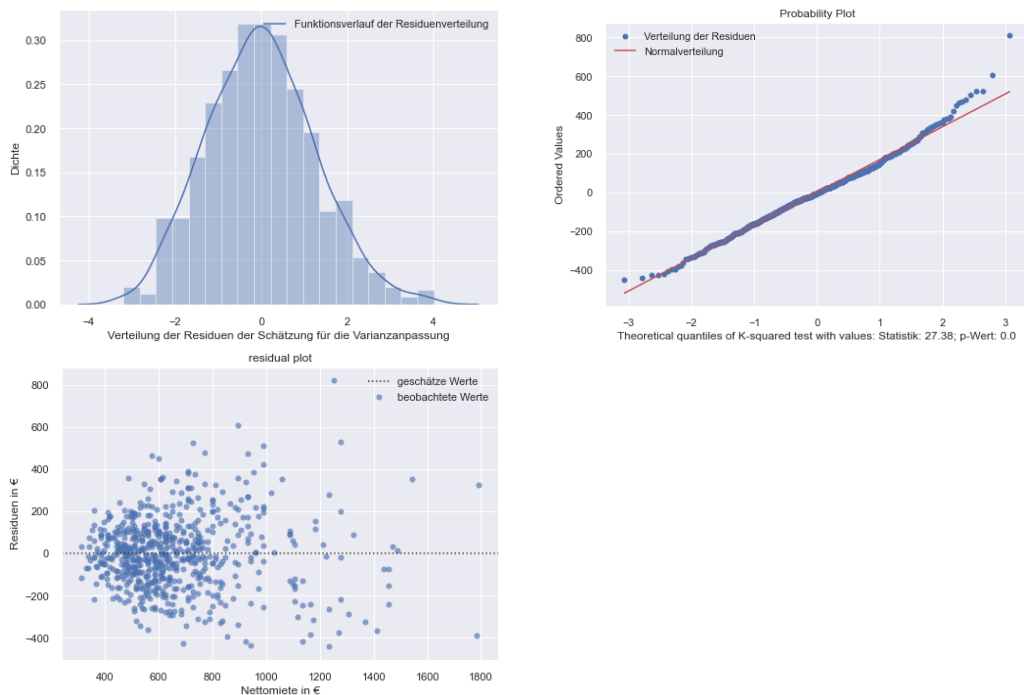
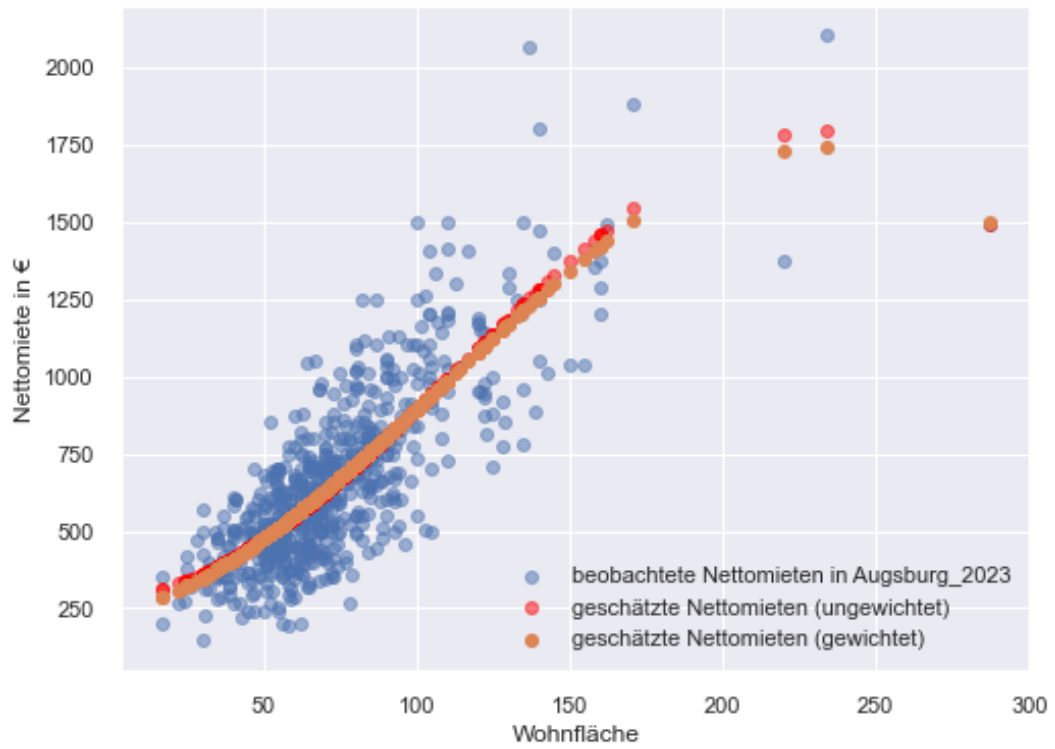


Abbildung 10: Vergleich der Schätzung vor und nach der Varianzanzpassung.



Fragebogen

Fragebogen zur Erstellung des qualifizierten Mietspiegels 2023

in:

Augsburg

Id: _____

Zugangsschlüssel: _____

WICHTIG/IMPORTANT

- Mieter und Vermieter sind gesetzlich dazu verpflichtet, Auskünfte über **vermieteten** Wohnraum sowie dessen Merkmale zu erteilen (gem. Art. 238 §2 EGBGB). Wir bitten Sie deshalb, den Fragebogen vollständig, rechtzeitig und richtig auszufüllen. Nichtbeachtung kann mit einer Geldbuße bis zu 5.000 Euro geahndet werden (gem. Art. 238 §4 EGBGB).
- According to section 238 (2) Einführungsgesetz zum Bürgerlichen Gesetzbuche (EGBGB) [Introductory Act to the Civil Code] you are obliged to fill out the questionnaire to the best of your knowledge and belief and to return it with the enclosed postage-paid envelope. The postage will be paid by the municipality. According to section 238 (4) Einführungsgesetz zum Bürgerlichen Gesetzbuche (EGBGB) [Introductory Act to the Civil Code] refusal or false information can be punished with a fine up to 5.000 €. Alternatively, please also use the response option via the online questionnaire at the link below:
- Sind Sie nicht Wohnungs- oder Haushaltsvorstand, geben Sie den Fragebogen an den **Hauptmieter¹** der Wohnung weiter,
- vergleichen Sie Ihre Angaben mit den Mietunterlagen (Mietvertrag/Betriebskostenabrechnung),
- füllen Sie den Fragebogen nach bestem Wissen und Gewissen aus,
- fragen Sie Ihren Vermieter bei fehlenden Informationen,
- streichen Sie keine Kästchen durch, lassen Sie sie LEER,
- mit beigefügtem **Freiumschlag, kostenlos** zurückschicken,
- nutzen Sie alternativ auch die Online-Antwortmöglichkeit unter:

<https://survey.ema-institut.de/index.php/113872>



Falls **schriftlich**, bitte senden Sie nur den Hauptfragebogen in beigefügten Freiumschlag zurück. Bitte nur entweder schriftlich **oder** über das Internet antworten.

Rücksendung bitte bis: 26. Juli 2023

Fragen? Telefonhotline +49 941 38 07 10 oder **E-Mail** an support@ema-institut.de

Filterfragen

F1	Handelt es sich bei der Wohnung um selbstgenutztes Eigentum (Eigentümer oder Miteigentümer oder Nießbraucher wohnt in der Wohnung)?	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein
F2	Wird der Wohnraum mietfrei oder verbilligt überlassen? (z.B. Dienst- oder Werkswohnung, Wohnung gehört Verwandten)	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein
F3	Handelt es sich bei der Wohnung um eine preisgebundene Wohnung (z.B. bei Sozialwohnungen und Wohnungen, für die ein Wohnberechtigungsschein vorliegen muss)?	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein
F4	Handelt es sich um einen Wohnraum, der Teil der vom Vermieter bewohnten Wohnung ist?	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein
F5	Ist die Wohnung Teil eines Wohnheims , einer sozialen Einrichtung oder einer Sammelunterkunft (z.B. Studenten-, Alten-, Behinderten-, Pflegewohnheim, Teil einer sozial betreuten Wohnanlage)?	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein
F6	Wird die Wohnung überwiegend möbliert vermietet (Einbauküche/-schränke und einzelne Möbelstücke zählen nicht als Möblierung)?	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein
F7	Ist die Wohnung nur zu vorübergehenden Gebrauch – max. 3 Monate pro Mieter – vermietet? (z.B. Ferienwohnung, Untermiete)	<input type="checkbox"/> Ja (Ende der Befragung)	<input type="checkbox"/> Nein

¹ Hauptmieter ist die Person, welche den Mietvertrag der Wohnung unterschrieben hat. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

WICHTIG: Bitte nur weiter ausfüllen, falls die Filterfragen F1 bis F7 mit "Nein" beantwortet wurden!

Hauptfragebogen

B1		Mietpreis, Betriebskosten, Mietverhältnis		
B1a	Wie hoch ist die für den 01. Februar 2023 gesamte vereinbarte monatliche Bruttomiete einschließlich Nebenkosten, Zuschlägen (= monatliche Überweisung, in €) ?	1	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> gesamte monatliche Mietzahlung, Brutto (in €)	
B1b	Wie setzt sich oben genannte gesamte monatliche Mietzahlung an den Vermieter zusammen? (Alle Beträge in €)	1 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> monatliche Nettokaltmiete (Miete <u>ohne</u> Betriebskosten und Zuschläge) 2 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> monatliche Neben-/Betriebskosten(-vorauszahlung) 3 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> Zuschlag für (Tief-)Garagenstellplatz , falls vorhanden 4 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> Zuschlag Pkw-Abstellplatz , falls vorhanden 5 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> sonstiger Zuschlag (z.B. für Einbauküche), falls vorhanden		
B1c	Besteht der Haushalt aus einer Wohngemeinschaft?	1	<input type="checkbox"/> studentische Wohngemeinschaft 2 <input type="checkbox"/> sonstige Wohngemeinschaft	
B1d	Wann hat das Mietverhältnis begonnen?	1	Monat <input type="text"/> <input type="text"/> Jahr <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2	
B1e	Wann ist die Nettokaltmiete das letzte Mal geändert bzw. angepasst worden (z.B. wegen Mieterhöhung)?	1	Monat <input type="text"/> <input type="text"/> Jahr <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 2	
B2		Alter des Gebäudes und Größe der Wohnung		
B2a	Wann wurde die Wohnung gebaut bzw. fertig gestellt (Jahr der Bezugsfertigkeit, unabhängig von Modernisierung/Sanierung)?	1	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Baujahr 2 <input type="checkbox"/> unbekannt	
B2b	NUR EINE ANTWORT: Falls Ihnen das Baujahr unbekannt ist, ordnen Sie es bitte in eine der folgenden Baujahresklassen ein:			
	1 <input type="checkbox"/> bis einschl. 1918	4 <input type="checkbox"/> 1961 - 1969	7 <input type="checkbox"/> 1990 - 1995 10 <input type="checkbox"/> 2008 - 2013	
	2 <input type="checkbox"/> 1919 - 1948	5 <input type="checkbox"/> 1970 - 1979	8 <input type="checkbox"/> 1996 - 2001 11 <input type="checkbox"/> 2014 - 2017	
	3 <input type="checkbox"/> 1949 - 1960	6 <input type="checkbox"/> 1980 - 1989	9 <input type="checkbox"/> 2002 - 2007 12 <input type="checkbox"/> 2018 - 2023	
HINWEIS: Maßgebend ist das Jahr der Bezugsfertigkeit. War die Wohnung im Krieg zerstört, gilt das Jahr des Wiederaufbaus. Liegt die Wohnung in einem aufgestockten oder angebauten Gebäudeteil, gilt das Jahr der Aufstockung bzw. des Anbaus; bei Ausbau des Dachgeschosses gilt das Jahr des Ausbaus.				
B2c	Wie groß ist die Wohnfläche der gemieteten Wohnung? HINWEIS: Zur Wohnfläche zählen wie im Mietvertrag angegeben alle Hauptwohnräume, Küche, Bad/WC, Abstellraum in der Wohnung. Balkone, Loggien, Terrassen zählen mit einem Viertel bis der Hälfte ihrer Grundfläche. Unbeheizbare Wintergärten, Schwimmbäder zur Hälfte.	1	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> m ² , gemäß 2 <input type="checkbox"/> schriftlicher Unterlagen (z.B. Mietvertrag, Betriebskostenabrechnung) 3 <input type="checkbox"/> Angabe ohne schriftlichen Beleg	