

Hiller, Norbert

Working Paper

Die Rolle der Transportmittel für die Einkommenssegregation in deutschen Städten

CAWM Discussion Paper, No. 82

Provided in Cooperation with:

University of Münster, Münster Center for Economic Policy (MEP)

Suggested Citation: Hiller, Norbert (2015) : Die Rolle der Transportmittel für die Einkommenssegregation in deutschen Städten, CAWM Discussion Paper, No. 82, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Centrum für Angewandte Wirtschaftsforschung (CAWM), Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/110588>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Die Rolle der Transportmittel für die Einkommenssegregation in deutschen Städten

Norbert Hiller

April 2015

Abstract

The inner city residential location choice of poor and rich households is often explained by the monocentric city model. If the poor live in the city center and the rich in the suburbs, the income elasticity of demand for living space is higher than the income elasticity of commuting costs. Empirical studies show that this assumption is rarely met in reality. To resolve this dilemma, LeRoy and Sonstelie (1983) introduce different transport technologies for both income groups. As in the U.S. (Glaeser et al. 2008a) it can be empirically shown that transportation modes play a crucial role in the urban sorting of poor and rich households in German cities. Poor households prefer city centers with a good public transport system and rich households tend to live in suburbs and commute by car.

Zusammenfassung

Die innerstädtische Wohnstandortwahl einkommensschwacher und einkommensstarker Haushalte wird häufig mit dem monozentrischen Stadtmodell erklärt. Laut Modellbedingung muss die Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage größer sein als die Einkommenselastizität der Pendelkosten, damit die Armen im Stadtzentrum und die Reichen in den Vororten wohnen. Empirische Studien aus verschiedenen Ländern zeigen jedoch, dass diese Prämisse in der Realität kaum erfüllt wird. Um dieses Dilemma zu beheben, führen LeRoy und Sonstelie (1983) unterschiedliche Transporttechnologien für beide Einkommensgruppen ein. Wie in den USA (Glaeser et al. 2008a) lässt sich empirisch zeigen, dass die genutzten Transportmittel auch in Deutschland eine entscheidende Rolle bei der innerstädtischen Standortwahl armer und reicher Haushalte einnehmen. So leben einkommensschwache Haushalte aufgrund des ausgebauten öffentlichen Personennahverkehrs eher in den Stadtzentren und einkommensstarke Haushalte überwiegend in den - mit dem Automobil erreichbaren - Vororten.

Keywords: Segregation · Residential location choice · Monocentric city model

JEL Classification: R23 · R40 · O18

1 Einleitung

Die innerstädtische Wohnstandortwahl armer und reicher Haushalte ist ein häufig diskutiertes Thema in vielen wissenschaftlichen Disziplinen (Wirtschaftswissenschaften, Geographie, Soziologie). Üblicherweise wird dabei zwischen der Gentrifizierung und der Segregation unterschieden. Die Gentrifizierung beschreibt einen Veränderungsprozess innerhalb eines Stadtteils über die Zeit, welcher z. B. durch Abwanderung ärmerer und Zuzug reicherer Bevölkerungsgruppen auftritt. Am Ende des Prozesses unterscheiden sich die Stadtteile signifikant durch das Einkommen. Diese Zustandsbeschreibung zu einem Zeitpunkt bezeichnet man als Segregation. Je nach betrachteter Größe kann eine Segregation ebenso nach ethnischer Zugehörigkeit, dem Familienstatus oder weiteren sozio-ökonomischen Faktoren identifiziert werden. Auffällig ist, dass trotz erheblicher Wanderungsströme verschiedene Einkommensgruppen bestimmte Stadtgebiete durchgehend dominieren. So werden z. B. die amerikanischen Stadtzentren überwiegend von einkommensschwachen und die europäischen Stadtzentren von einkommensstarken Haushalten bewohnt (Mieszkowski und Smith 1991, Margo 1992, Mills und Lubuele 1997, Brueckner et al. 1999, Lee und Möller 2012). Doch wie ist es um die innerstädtische Wohnstandortwahl der Armen und Reichen in Deutschland bestellt?¹

Eine auf Städten basierende räumliche Analyse von Schräpler und Seifert (2008) zeigt, dass ähnlich wie in den USA überwiegend einkommensschwache Haushalte in den Stadtzentren leben.² Auf den ersten Blick mag dies der Intuition widersprechen, da die Zentrums Lage als teuer gilt und tendenziell wohlhabende Schichten teure Wohnungen belegen. Zur Erklärung dieses Phänomens wird das monozentrische Stadtmodell von Alonso (1964), Mills (1972) und Muth (1969) herangezogen. Man geht davon aus, dass reichere Haushalte mehr Wohnfläche nachfragen und deshalb Lebensräume außerhalb der Stadt wählen, in denen günstige Immobilien, bezogen auf den Quadratmeterpreis, erhältlich sind. Solange die Einkommenselastizität der Wohnfläche größer ist als die Einkommenselastizität der Transport- bzw. Pendelkosten, leben die ärmeren Haushalte im Stadtzentrum und die reicheren Haushalte in den Vororten. Dabei vertritt das Modell die Annahme, dass jedes Individuum die gleichen Transportmittel nutzt und die Pendelkosten anhand des entgangenen Stundenlohns bepreist werden.

Wie Glaeser et al. (2008a) ausführen, sind diese Ergebnisse zwar theoretisch elegant, allerdings aus empirischer Sicht problematisch. So zeigen Studien, dass die Einkom-

¹ Im Verlauf der Arbeit wird eine explizite Definition von „Arm“ und „Reich“ noch folgen.

² Als Untersuchungsgegenstand dienen 34 Kommunen in Nordrhein-Westfalen.

menselastizität der Wohnfläche nur selten größer ist als die Einkommenselastizität der Pendelkosten und das Modell somit kaum zur Erklärung der empirischen Beobachtungen beiträgt (Becker 1965, Wheaton 1977). Allerdings kann durch die Annahme unterschiedlicher - statt gleicher - Transporttechnologien die Aussagekraft des Modells verbessert werden.

Die vorliegende Analyse überprüft, welche Rolle die Transportmittel für die Einkommenssegregation in deutschen Städten einnehmen. Zunächst wird in Kapitel 2 eine allgemeine Literaturübersicht gegeben. Anschließend folgt in Kapitel 3 das Grundmodell, das um unterschiedliche Transporttechnologien erweitert wird. Kapitel 4 stellt die Datengrundlage vor. Anhand deskriptiver Statistiken wird überprüft, ob in den Stadtzentren tatsächlich eher einkommensschwache Haushalte wohnen. Im anschließenden Kapitel 5 wird das erweiterte Modell durch ökonometrische Analysen auf seine empirische Relevanz hin überprüft. Das Fazit schließt die Arbeit ab.

2 Literaturübersicht

In der wissenschaftlichen Literatur sind viele Argumente für die urbane Einkommenssegregation, also die innerstädtische Trennung von Arm und Reich, zu finden. Vor allem eine unterschiedliche Lebensqualität wird dafür verantwortlich gemacht (Mieszowski und Mills 1993, Mills and Lubuele 1997, Brueckner et al. 1999). Liegt z. B. ein hohes Kulturangebot im Stadtzentrum vor oder fließt ein Fluss durch die Stadt, so werden diese Gebiete eher von einkommensstarken Haushalten dominiert (Glaeser et al. 2001). Dahingehend führt Kern (1981) auf, dass die positiven Annehmlichkeiten der Pariser Innenstadt einkommensstarke Haushalte anziehen und deshalb das Stadtzentrum bevorzugen. Entgegen dieser Anziehungskräfte wirkt das Bedürfnis, mit steigendem Einkommen größere Immobilien wie freistehende Einfamilienhäuser zu erwerben. In der Regel werden diese zu günstigen Quadratmeterpreisen in den Vororten angeboten. Tatsächlich zeigt Hiller (2015) in einer Studie über den Immobilienmarkt von Münster, dass hohe Immobilienpreise mit einem hohen Angebot an Annehmlichkeiten einhergehen und reichere Haushalte eher in diesen Stadtgebieten wohnen. Deshalb können, je nach Ausgestaltung der Stadtzentren, Immobilien trotz relativ geringer Wohnflächen attraktiv für reiche Haushalte sein. Dies gilt allerdings nur für vereinzelte Quartiere, weshalb die Reichen mehrheitlich außerhalb des Stadtzentrums wohnen.

Brueckner et al. (2009) sehen Immobilienzyklen als eine Ursache der Einkommenssegregation bzw. Gentrifizierung an. Wächst eine Stadt, so sind die Peripherie bzw. Vororte durch Neubauten geprägt, wohingegen im Stadtzentrum Altbauten dominieren.

Da einkommensstarke Haushalte neue und damit qualitativ hochwertigere Gebäude bevorzugen, führt dies zu einer Segregation zwischen den Armen im Zentrum und den Reichen in den Vororten. Befinden sich die Neubauten am Ende ihres Lebenszyklus und werden die Altbauten im Zentrum saniert, so kehrt sich das Verhältnis über die Zeit um. Die Reichen (Armen) wohnen nach einem Gentrifizierungsprozess im Stadtzentrum (in den Vororten). Über die Zeit kommt es daher zu einer zyklischen Land- bzw. Stadtflucht.³ Allerdings argumentiert White (1994), dass die Renovierung alter Gebäude oftmals teurer ist als ein Neubau. Folglich werden vorwiegend Immobilien mit einer ohnehin besseren Qualität oder einer sehr guten Lage saniert, um hohe Renditen zu erreichen. Entfallen staatliche Wohnungsbausubventionen, so bleiben zentrumsnahe Gebäude für Investoren eher unattraktiv. Die einkommensschwachen Haushalte können die höheren Wohnkosten kaum aufbringen, wodurch das Renditepotenzial der Investitionen gering ist.

Andere Wissenschaftler sehen die Steuerpolitik als Grund der Segregation zwischen Arm und Reich an (Nechyba und Walsh 2004, Schmidheiny 2006). So wandern die Reichen in die Vororte, in denen steuerliche Umverteilungsmaßnahmen gering und das Angebot, z. B. an kulturellen Gütern oder Parks, hoch ist. Die Armen hingegen verbleiben in den Stadtzentren, da dort mehr spezialisierte Sozialleistungen angeboten werden (White 1994, Glaeser et al. 2008a). Insgesamt präferieren die Haushalte je nach Einkommen unterschiedliche Wohnlagen mit einem auf die jeweilige Gruppe angepassten öffentlichen Güterangebot (Ellickson 1971, Westhoff 1977, Ross und Yinger 1999, Brueckner 2011).

Neben Annehmlichkeiten, Immobilienpreiszyklen und Steuervorteilen gelten unterschiedliche Transporttechnologien als Hauptdeterminante der Segregation (LeRoy und Sonstelie 1983, Glaeser et al. 2008a). Demnach leben ärmere Haushalte aufgrund des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) im Zentrum einer Stadt. Im Vergleich zum Automobil sind diese zwar zeitintensiv, aber kostengünstiger.⁴ Die gute Ausstattung innerstädtischer und damit dichtbesiedelter Quartiere mit ÖPNV stellt daher für ärmere Haushalte einen idealen Wohnort dar, wohingegen die Reichen mit dem Auto aus den Vororten in die Stadtzentren pendeln und größere Immobilien bewohnen. Einige Wissenschaftler vermuten diesbezüglich einen kausalen Zusammenhang zwischen der Siedlungsstruktur und der Wahl der Verkehrsmittel. So wandern Autonutzer eher in Auto-affine und ÖPNV-Nutzer eher in ÖPNV-affine Stadtgebiete (Krzek 2003, Kasper

³ Unter Landflucht ist die Flucht aus den Vororten in die Stadtzentren zu verstehen.

⁴ Natürlich ist dies nicht der Regelfall. So kann der ÖPNV in dichtbesiedelten Stadtgebieten mit vielen Verkehrsknotenpunkten schneller sein als das Automobil.

und Scheiner 2006). Osofsky (1966) argumentiert, dass Problembezirke wie Harlem in New York durch den Ausbau des ÖPNV entstanden sind.⁵ Die Wahl des Transportmittels hängt also unmittelbar mit der Wohnstandortwahl zusammen (Haas und Osland 2014).

3 Modelltheorie

Eine zufriedenstellende Theorie der städtischen Zentrierung ärmerer Haushalte sollte nicht nur erklären, warum die Reichen und Armen getrennt voneinander leben, sondern auch, warum die Armen gerade das Stadtzentrum und nicht den Stadtrand als Wohnort wählen. Das Modell von Alonso-Muth-Mills (AMM-Modell, Alonso 1964, Mills 1972, Muth 1969) bietet dazu eine passende Argumentation: die Reichen wandern in die Vororte, da die Wohnfläche dort günstiger ist und damit größere Wohnhäuser bezahlbar sind. Die zusätzlichen Pendelkosten zum Stadtzentrum werden durch den Nutzen der größeren Wohnfläche kompensiert.⁶ Laut Modell muss die Einkommenselastizität der Wohnfläche größer sein als die Einkommenselastizität der Pendelkosten, damit die Reichen in den Vororten und die Armen im Stadtzentrum wohnen. Da diese Bedingung laut Becker (1965) und Wheaton (1977) kaum erfüllt wird, ist eine Anpassung des Modells notwendig. Im Folgenden werden unterschiedliche Transporttechnologien in das Modell einführt. Zunächst hat jedes Individuum folgende Nutzenfunktion:

$$U(C, A) = U(Y - P(D)A(Y) - T(Y)D, A(Y)) \quad (1)$$

wobei C dem Konsum, A der Wohnfläche, Y dem Einkommen, P dem Quadratmeterpreis einer Immobilie, D der Distanz zum Stadtzentrum und T den Pendelkosten entsprechen. Zunächst wird angenommen, dass die Pendelkosten hinsichtlich der Zeit für alle Individuen gleich sind. Da T eine Funktion von Y ist, wird jede Zeiteinheit mit den Opportunitätskosten der Zeit, also dem Stundenlohn W , bemessen. Damit wird dem Opportunitätskostenprinzip Rechnung getragen. Eine Fahrtzeit von einer Stunde mit einem Stundenlohn von 100 EUR ist mit Opportunitätskosten in dieser Höhe verbunden. Bei einer Person mit einem niedrigeren Stundenlohn fallen diese Kosten natürlich niedriger aus (Lee und Möller, 2012). Nicht die überwundene Distanz, sondern die

⁵ Seit Beginn des 21. Jahrhunderts unterliegt der Stadtteil einem Gentrifizierungsprozess, da z. B. durch die schärfere Sicherheitspolitik und vielen sozialen Programmen der Stadt New York die Kriminalität gesunken und damit die Lebensqualität gestiegen ist (Newman und Elvin 2006).

⁶ Im Modell befinden sich alle Arbeitsplätze im Stadtzentrum.

verbrachte Zeit ist entscheidend (Small und Verhoef, 2007). Die Transportkosten $T(Y)$ entsprechen demnach WT . Die Haushalte werden nun die Summe der Pendel- und Wohnkosten durch ihre Standortwahl (D) minimieren. Folglich ergibt sich aus der Ableitung der Gleichung (2) nach D die Bedingung:

$$-\frac{\partial P}{\partial D}A(Y) - WT = 0 \quad (2)$$

und damit die allgemeine Bietrentfunktion (BRF) ⁷:

$$\frac{\partial P}{\partial D} = -\frac{WT}{A(Y)} \quad (3)$$

Das Modell wird nun durch heterogene Einkommensgruppen erweitert. So ist das Einkommen Y rechteckverteilt $[Y_{Arm}, Y_{Reich}]$: Die reichen Haushalte verfügen über das Einkommen Y_{Reich} , wohingegen die ärmeren Haushalte das Einkommen Y_{Arm} erhalten. Der Wohnflächenkonsum ist fix und beträgt bei den Reichen A_{Reich} und bei den Armen A_{Arm} . Die Opportunitätskosten der Zeit W (Stundenlohn) entsprechen demnach W_{Reich} und W_{Arm} . Die Gleichungen (4) und (5) stellen die Steigungen der Bietrentfunktion der jeweiligen Gruppe dar.

$$\frac{\partial P}{\partial D} = -\frac{W_{Reich}T}{A_{Reich}} \quad (4)$$

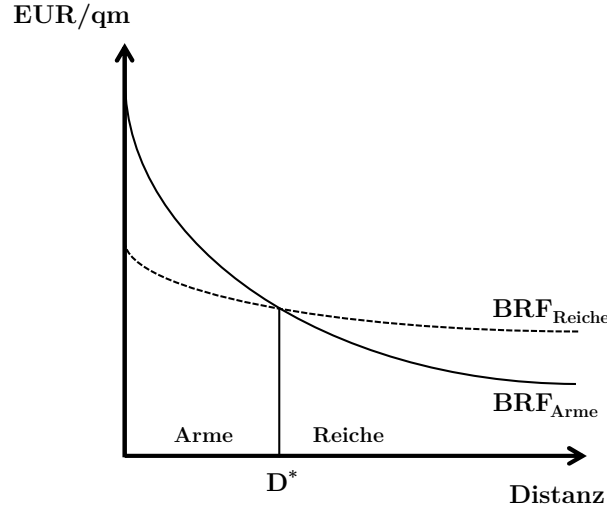
$$\frac{\partial P}{\partial D} = -\frac{W_{Arm}T}{A_{Arm}} \quad (5)$$

Demnach sinken die Immobilienpreise mit der Distanz zum Zentrum und kompensieren damit die steigenden Pendelkosten, welche durch die höhere Distanz zum Stadtzentrum entstehen.⁸ Die Gruppe mit der steileren Bietrentfunktion wird letztlich in der Nähe des Zentrums wohnen. Somit hängt die Segregation bei Annahme gleicher Pendelzeit T von den Pendelkosten (bzw. Opportunitätskosten der Zeit) W und dem Flächenkonsum A ab. Ist bei den Armen W besonders hoch bzw. A besonders klein, so ist die Bietrentfunktion steiler und es kommt zu einem Schnitt mit der Bietrentfunktion der Reichen im Punkt D^* (siehe Abbildung 1).

⁷ Die Bietrentfunktion entspricht dem Preis pro m² in Abhängigkeit zur Distanz zum Zentrum.

⁸ Im Modell wird davon ausgegangen, dass die Arbeitsplätze im Stadtzentrum liegen und die Arbeitnehmer in die Stadtzentren pendeln.

Abbildung 1. Bietrentfunktionen und die Distanz zum Stadtzentrum



Quelle: Eigene Darstellung

Links von D^* (im Stadtzentrum) ist die Zahlungsbereitschaft der Armen größer als die der Reichen, und rechts von D^* (außerhalb des Stadtzentrums) verhält es sich umgekehrt. Die Armen wohnen somit zentral und die Reichen in den Vororten. Formal lässt sich dies wie folgt ausdrücken (wobei die Pendelzeit für beide Gruppen gleich T ist):

$$-\frac{W_{Arm}T}{A_{Arm}} < -\frac{W_{Reich}T}{A_{Reich}} \quad (6)$$

bzw.

$$\frac{A_{Reich}}{A_{Arm}} > \frac{W_{Reich}}{W_{Arm}} \quad (7)$$

Nur wenn die Bedingung (37) erfüllt ist, überbieten die Armen bis D^* die Reichen und leben im Stadtzentrum. Da A und W von dem Einkommen Y der beiden Gruppen abhängen, entspricht (A_{Reich}/A_{Arm}) der Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage (ε_Y^A), mit $\varepsilon_Y^A = \frac{Y_{Arm}}{A_{Arm}} \frac{A_{Reich} - A_{Arm}}{Y_{Reich} - Y_{Arm}}$. Gleiches gilt für (W_{Reich}/W_{Arm}) , also der Einkommenselastizität der Pendelkosten (ε_Y^W), mit $\varepsilon_Y^W = \frac{Y_{Arm}}{W_{Arm}} \frac{W_{Reich} - W_{Arm}}{Y_{Reich} - Y_{Arm}}$. Die Bedingung $\frac{A_{Reich}}{A_{Arm}} > \frac{W_{Reich}}{W_{Arm}}$ entspricht demnach $\varepsilon_Y^A > \varepsilon_Y^W$.⁹

⁹ Beispielfhaft gilt: $\varepsilon_Y^A = \frac{\frac{\Delta A}{A}}{\frac{\Delta Y}{Y}} = \frac{\frac{A_{Reich} - A_{Arm}}{A_{Arm}}}{\frac{Y_{Reich} - Y_{Arm}}{Y_{Arm}}} = \frac{A_{Reich} - A_{Arm}}{A_{Arm}} \frac{Y_{Arm}}{Y_{Reich} - Y_{Arm}} = \frac{Y_{Arm}}{A_{Arm}} \frac{A_{Reich} - A_{Arm}}{Y_{Reich} - Y_{Arm}}$.

Neben Einkommensgruppen lässt sich das Model um unterschiedliche Transporttechnologien bzw. Transportzeiten erweitern. LeRoy und Sonstelie (1983) unterscheiden zwischen dem ÖPNV und dem Automobil. Der ÖPNV benötigt $T_{\text{ÖPNV}}$ Zeiteinheiten pro Kilometer, und hat fixe Zeitkosten in Höhe von $F_{\text{ÖPNV}}$. Das Automobil braucht T_{Auto} Zeiteinheiten pro Kilometer und hat fixe (finanzielle) Kosten in Höhe von M_{Auto} . Weiter wird angenommen, dass das Automobil schneller ist, als der öffentliche Personennahverkehr ($T_{\text{ÖPNV}} > T_A$).¹⁰

Sofern die Reichen das Auto und die Armen den ÖPNV nutzen, haben die Armen nur dann eine steilere Bietrentfunktion und wohnen zentrumsnah, wenn gilt:

$$-\frac{W_{\text{Arm}} T_{\text{ÖPNV}}}{A_{\text{Arm}}} < -\frac{W_{\text{Reich}} T_{\text{Auto}}}{A_{\text{Reich}}} \quad (8)$$

bzw.

$$\frac{A_{\text{Reich}}}{A_{\text{Arm}}} > \frac{W_{\text{Reich}} T_{\text{Auto}}}{W_{\text{Arm}} T_{\text{ÖPNV}}} \quad (9)$$

oder

$$\varepsilon_Y^A + \frac{T_{\text{ÖPNV}} - T_{\text{Auto}}}{T_{\text{ÖPNV}}} \left(\frac{Y_{\text{Arm}}}{Y_{\text{Reich}} - Y_{\text{Arm}}} + \varepsilon_Y^W \right) > \varepsilon_Y^W \quad (10)$$

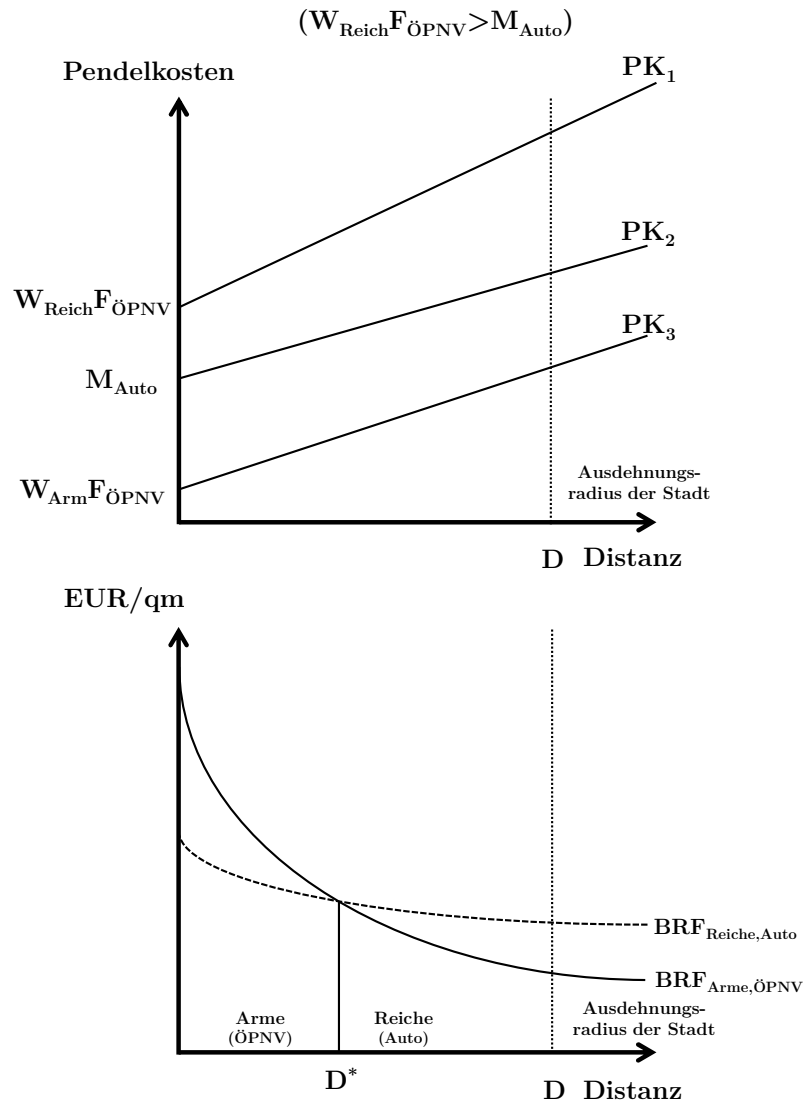
Ist der innerstädtische ÖPNV stark ausgebaut, haben die Ärmeren einen hohen Anreiz, zentrumsnah zu wohnen und kurze Distanzen zu überwinden. Wenn die Bedingung (10) hält, gibt es nach Glaeser et al. (2008a) unterschiedliche Gleichgewichtslösungen.

Sofern bei den Reichen die fixen monetarisierten Zeitkosten beim ÖPNV größer sind als die (finanziellen) Fixkosten des Autos ($W_{\text{Reich}} F_{\text{ÖPNV}} > M_{\text{Auto}}$), werden alle Reichen mit dem Auto fahren. Die variablen Kosten sind aufgrund der höheren Geschwindigkeit des Automobils geringer als beim ÖPNV (siehe PK_1 und PK_2 in Abbildung 2). Gilt weiter, dass die Differenz zwischen den Fixkosten des Autos und den monetarisierten Zeitkosten der Armen beim ÖPNV größer ist als die variablen Kostenunterschiede zwischen diesen Gruppen in Abhängigkeit der Distanz ($M_{\text{Auto}} - W_{\text{Arm}} F_{\text{ÖPNV}} >$

¹⁰ Natürlich kann in einigen Stadtteilen auch das Gegenteil der Fall sein.

$\left(\frac{W_{Arm}T_{ÖPNV}}{A_{Arm}} - \frac{W_{Reich}T_{Auto}}{A_{Reich}}\right)D$ ¹¹, so gibt es zwei Zonen in der Stadt. Im Stadtzentrum verwenden die Armen öffentliche Personennahverkehrsmittel, da die Fixkosten des Autos im Vergleich zum ÖPNV relativ hoch und die Differenz der variablen Kosten zwischen ÖPNV und dem Auto relativ gering ausfallen (siehe PK_2 und PK_3). Die Bietrentfunktionen der Armen ist aufgrund des ÖPNV im Zentrum steiler, weshalb die einkommensschwachen Haushalte im Zentrum wohnen und die einkommensstarken Haushalte mit dem Automobil in die Vororte pendeln (siehe $BRF_{Arme,ÖPNV}$ und $BRF_{Reiche,Auto}$).

Abbildung 2. Reiche nutzen das Automobil

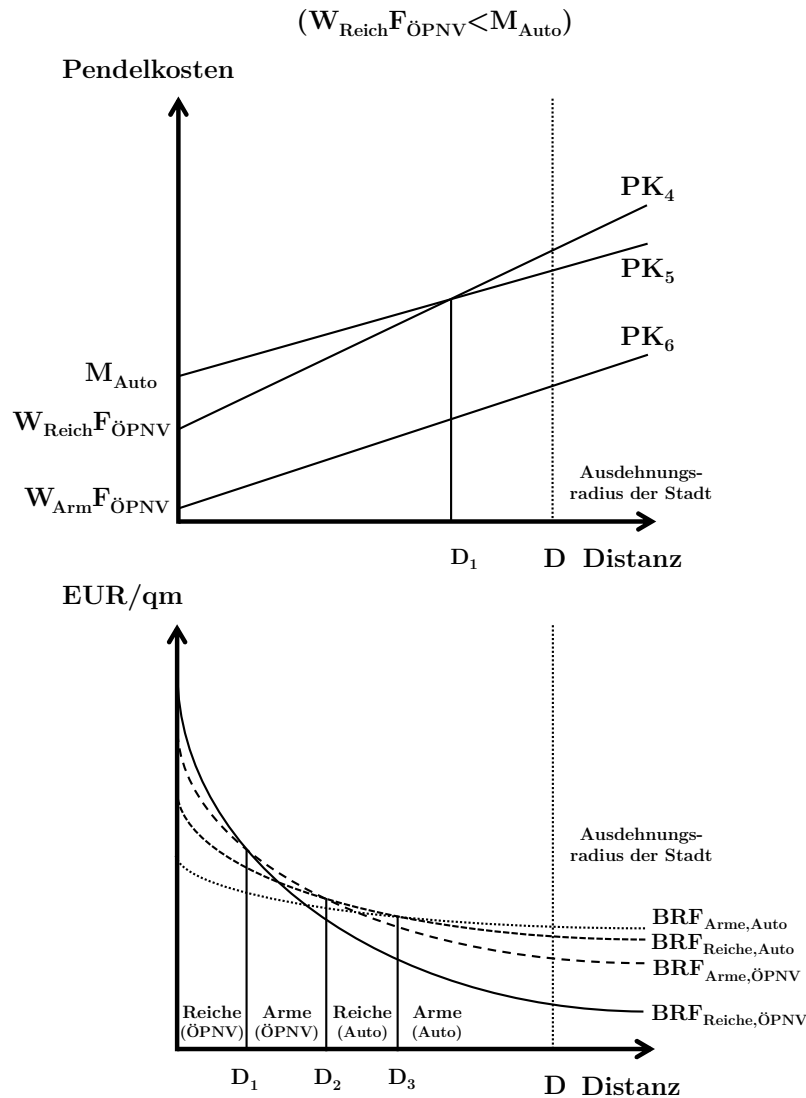


Quelle: Eigene Darstellung

¹¹ Die Variable D entspricht dem Ausdehnungsradius der Stadt.

Entspricht $W_{Reich}F_{ÖPNV} < M_{Auto}$, so wird die Stadt aus vier Ringen bestehen (siehe Abbildung 3). Im inneren Ring (D_1) fahren die Reichen mit öffentlichen Personennahverkehrsmitteln, da bis zu dieser Distanz der ÖPNV im Vergleich zum Automobil relativ günstig ist (siehe PK_4 und PK_5). Im zweiten Ring (D_2) nutzen die Armen die gleiche Transportmöglichkeit und überbieten laut Bietrentfunktion die Reichen, welche ab dieser Distanz mit dem Auto fahren. Erst ab dem dritten (D_3), bzw. vierten (D_4) Ring, fahren die Reichen bzw. Armen mit dem Automobil.

Abbildung 3. Reiche nutzen das Automobil und den ÖPNV



Quelle: Eigene Darstellung

In den folgenden Kapiteln werden die dargelegten theoretischen Überlegungen empirischen Daten gegenübergestellt und auf ihre Relevanz hin überprüft. Den einfachen deskriptiven Analysen in Kapitel 4 folgen tiefergehende ökonometrische Analysen in Kapitel 5.

4 Daten und deskriptive Ergebnisse

4.1 Wohnsituation in den Stadtteilen

Die räumliche Verteilung ärmerer und reicherer Haushalte innerhalb deutscher Städte lässt sich aufgrund mangelnder Studien und Daten lediglich anhand einiger Beispielstädte untersuchen. Grundlage hierfür ist die Analyse von Schräpler und Seifert (2008), welche die kleinräumigen Einkommensstrukturen und ihren den sozialen Kontext in einigen Städten Nordrhein-Westfalens untersuchen. Mit Hilfe der Steuerstatistik aus dem Jahr 2004 wird das Einkommen pro Steuerpflichtigen auf Stadtteilebene berechnet. Ein Vergleich der Einkommensgrößen erlaubt damit eine Einordnung der Stadtteile bzgl. ihrer Einkommensstruktur. Tabelle 1 zeigt, welche 10 Städte Eingang in die vorliegende räumliche Untersuchung finden.¹² Die insgesamt 74 administrativen Stadtteile werden der Kategorie „Arm“ bzw. „Reich“ zugeordnet, sofern das Durchschnittseinkommen geringer bzw. höher ist als das Durchschnittseinkommen bezogen auf die jeweilige Stadt.¹³

Tabelle 1. Bevölkerungsdaten der ausgewählten Städte in Nordrhein-Westfalen (2003)

Stadt	Einwohner (EW)	Bevölkerungsdichte (EW je km ²)
Bielefeld	328.012	1.272
Bonn	311.938	2.209
Düsseldorf	572.663	2.639
Köln	969.709	2.394
Mönchengladbach	261.966	1.537
Münster	270.038	892
Paderborn	142.979	797
Siegen	106.745	931
Solingen	164.205	1.835
Wuppertal	361.077	2.145

Quelle: Daten der Regionalstatistik des Statistischen Bundesamtes

Neben der Einkommensstruktur spielt die Wohnsituation der sozialen Gruppen eine Rolle. Sofern die zuvor erwähnten Annahmen gelten, leben überwiegend ärmere Haus-

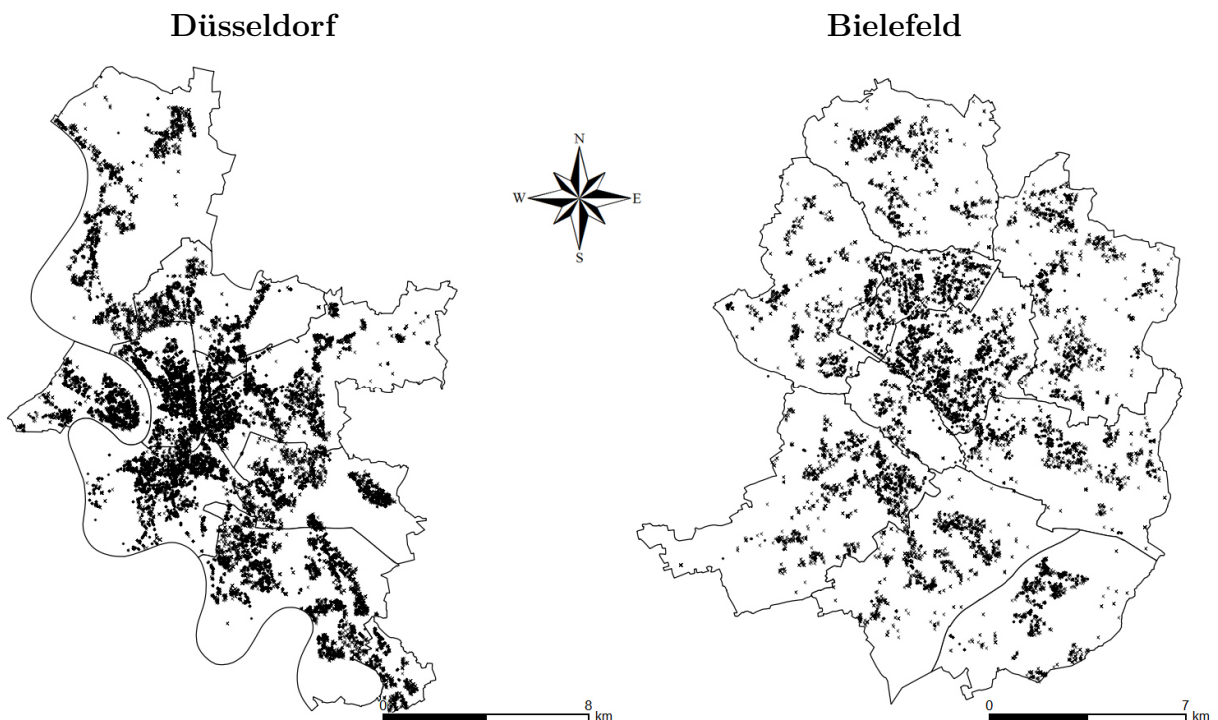
¹² Aufgrund nicht zugänglicher Geodaten bzgl. der Stadtteile anderer Kommunen basiert die Analyse auf den hier aufgeführten Städten.

¹³ Üblicherweise werden 60% des Median-Einkommens als Armutsgrenze definiert. Da der Datensatz eher ungenaue Einkommensgrößen bietet, wird das Durchschnittseinkommen eines Stadtteils herangezogen. Dies wird mit der Anzahl der Steuerpflichtigen im Stadtteil gewichtet, und es wird ein Gesamtdurchschnitt berechnet.

halte im Stadtzentrum. Da deutsche Stadtzentren eine vergleichsweise lange Historie und damit in der Regel eine gute Verkehrsinfrastruktur aufweisen, wird nach Glaeser et al. (2008a) von einer tendenziell zentrumsnahen Ansiedlung ärmerer und eine zentrumsfernen Ansiedlung reicherer Haushalte ausgegangen. Nach der Theorie wohnen die Armen in kleinen, zentrumsnahen Immobilien mit niedriger Wohnqualität.

Um dies zu überprüfen, werden Immobiliendaten von Immobilienscout24 herangezogen. Diese beinhalten Angebotsdaten von Eigentumswohnungen und Häusern in den Jahren 2007 bis 2013, die von Nutzern auf einer Internetplattform zum Verkauf angeboten werden. Ferner verfügt der Datensatz über Angaben bzgl. der Größe der Wohnfläche, des Alters der Immobilien, aber auch über geographische Koordinaten, wodurch sich die Lage der Immobilien mit Hilfe von Geoinformationssystemen exakt bestimmen lässt. Abbildung 4 zeigt dazu exemplarisch den Standort der Häuser und Wohnungen in den Stadtteilen Düsseldorfs und Bielefelds.¹⁴

Abbildung 4. Geographische Lage der Häuser und Wohnungen



Quelle: Immobilienscout24 und kommunale statistische Ämter (Düsseldorf und Bielefeld).

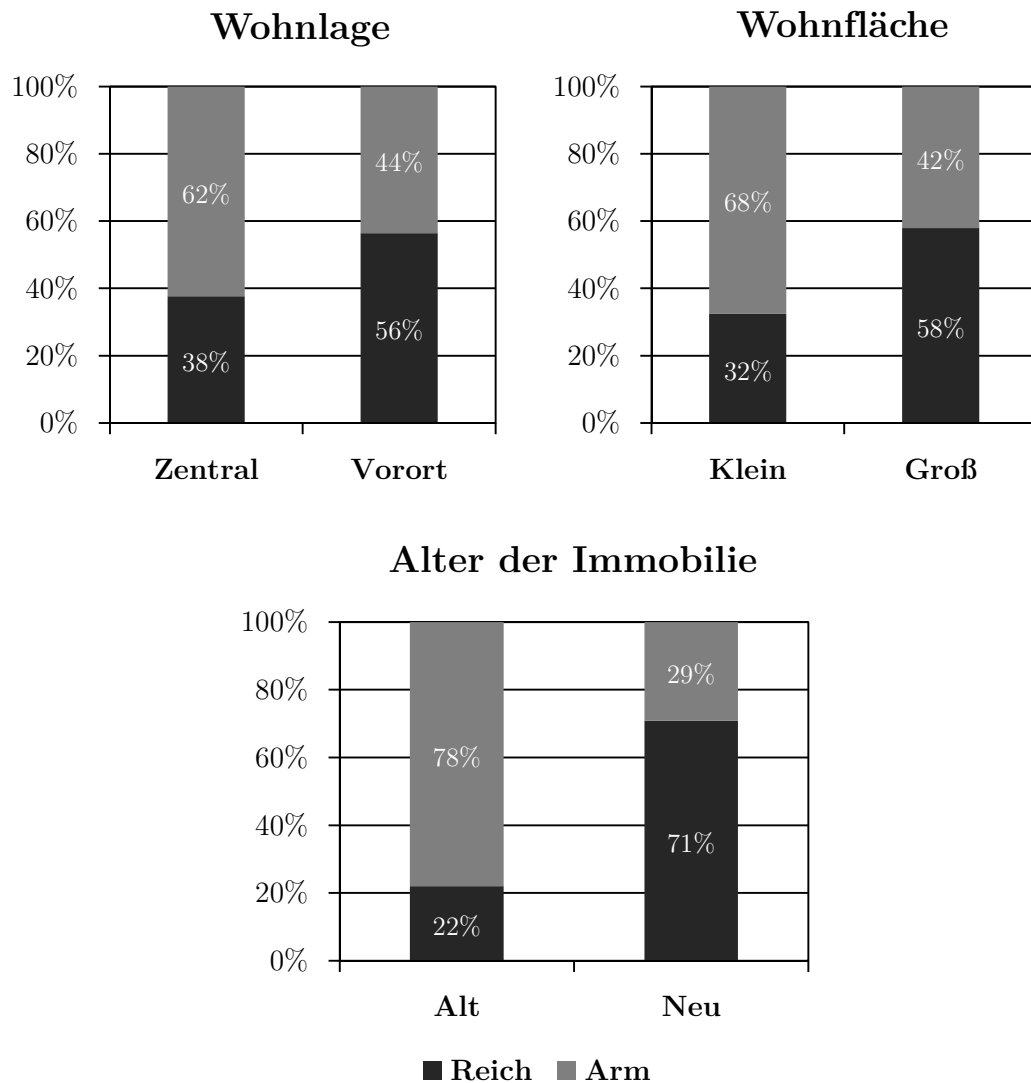
Mit Hilfe der Immobiliendaten lässt sich die Wohnsituation in den Stadtteilen abschätzen. Dazu werden die Immobilien eines Stadtteils zusammengefasst und die durch-

¹⁴ Detailliertere Informationen zum Datensatz sowie den Kategorien können dem Anhang entnommen werden.

schnittliche Wohnfläche, das durchschnittliche Alter und die durchschnittliche euklidische Distanz zum Stadtzentrum berechnet.¹⁵ Anschließend werden, gewichtet mit der Anzahl der Immobilien, die Durchschnittswerte für die gesamte Stadt bestimmt. Liegt die durchschnittliche Distanz der Immobilien eines Stadtteils über dem stadtweiten Durchschnitt, so wird der Stadtteil eher als Randbezirk bzw. Vorort der Kernstadt betrachtet. Ähnlich wird mit dem Alter (Alt, Neu) und der Größe (Klein, Groß) der Immobilie verfahren und es werden die Daten entsprechend kategorisiert (siehe Tabelle 7 im Anhang). Verknüpft man die Ergebnisse mit den sozialen Gruppen „Arm“ und „Reich“, so lassen sich erste Rückschlüsse bzgl. der Wohnsituation der Bewohner ziehen (siehe Abbildung 5).

¹⁵ Das Stadtzentrum wurde nicht anhand der Mitte der Polygone bestimmt, sondern mit Hilfe von Google Maps. Dadurch entspricht das Stadtzentrum in der Regel dem Rathausplatz oder einem anderen historischen Zentrumsmerkmal.

Abbildung 5. Wohnsituation der ärmeren und reicheren Haushalte (Geodaten)



Quelle: Daten von Immobilienscout24 (2007-2013) und der Steuerstatistik (2003)

In den 74 Stadtteilen wird das Zentrum überwiegend von vergleichsweise einkommensschwachen Haushalten (62%) bewohnt.¹⁶ Des Weiteren wird ersichtlich, dass auch Reiche in kleinen Wohnungen in Zentrumsnähe wohnen (38%). Die Vororte werden überwiegend von den Reichen (56%) dominiert. Ferner lebt die ärmere Bevölkerungsgruppe überwiegend in Gebieten mit kleinen (68%) sowie alten (78%) Immobilien, welche eine eher schlechte Qualität aufweisen.¹⁷ Die großen Immobilien werden hingegen von den Reichen bewohnt (58%). Genauso verhält es sich mit den neueren Gebäuden

¹⁶ Tatsächlich leben in 9 von 10 historischen Stadtzentren vergleichsweise einkommensschwache Haushalte (siehe Tabelle 7 im Anhang).

¹⁷ Beim Alter werden Renovierungsmaßnahmen berücksichtigt.

(71%). Somit untermauern die deskriptiven Statistiken die bisherigen Überlegungen der Wissenschaftler (siehe Kapitel 4.2).

Problematisch ist die Beurteilung der regionalen Einteilung nach administrativen Stadtteilen statt nach funktionalen Gebieten, die sich z. B. durch Wanderungsströme oder andere funktionale Zusammenhänge innerhalb einer Stadt ergeben. Dies erhöht womöglich die Ungenauigkeit der vorliegenden Analyse, ändert aber grundsätzlich nichts an den Segregationstendenzen. In den betrachteten Städten wohnen die einkommensschwachen Haushalte überwiegend im Stadtzentrum.

4.2 Wohnsituation der Haushalte

Neben der Studie von Schräpler und Seifert (2008) ermöglicht das sozio-oekonomische Panel (SOEP) des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) eine Analyse der Wohnsituation auf Haushaltsebene. Dabei werden Daten aus dem Jahr 2003 entnommen, da zum einen eine zeitliche Nähe zu den zuvor aufgeführten Ergebnissen (Steuerstatistik 2004) gewährleistet ist. Zum anderen liegen für das Jahr 2003 detaillierte Informationen über das Pendelverhalten deutscher Haushalte vor.¹⁸

Um eine Aussage über arme und reiche Haushalte treffen zu können, ist zunächst eine Kategorisierung der Haushaltseinkommen notwendig. Ein Haushalt gilt im Folgenden als arm, sofern er weniger als 60% (17.319 EUR) des Median-Jahresnettoeinkommens (28.865 EUR) der Grundgesamtheit des Datensatzes erhält. Neben dem Einkommen wurden Informationen zur Wohnungsgröße, zum Arbeitsweg, zur Dauer des Arbeitsweges, zur Distanz zum nächsten Großstadtzentrum, zur Haushaltsgröße, zum Alter des Haushaltsvorstands, zum Migrationshintergrunds, zum Familienstatus und zur Wohngegend dem SOEP entnommen und der entsprechenden Kategorie zugeordnet. Die folgende Tabelle 2 liefert eine deskriptive Übersicht über den zusammengestellten Datensatz.

¹⁸ So wurden die Haushalte in diesem Jahr explizit nach der Nutzung verschiedener Verkehrsmittel befragt.

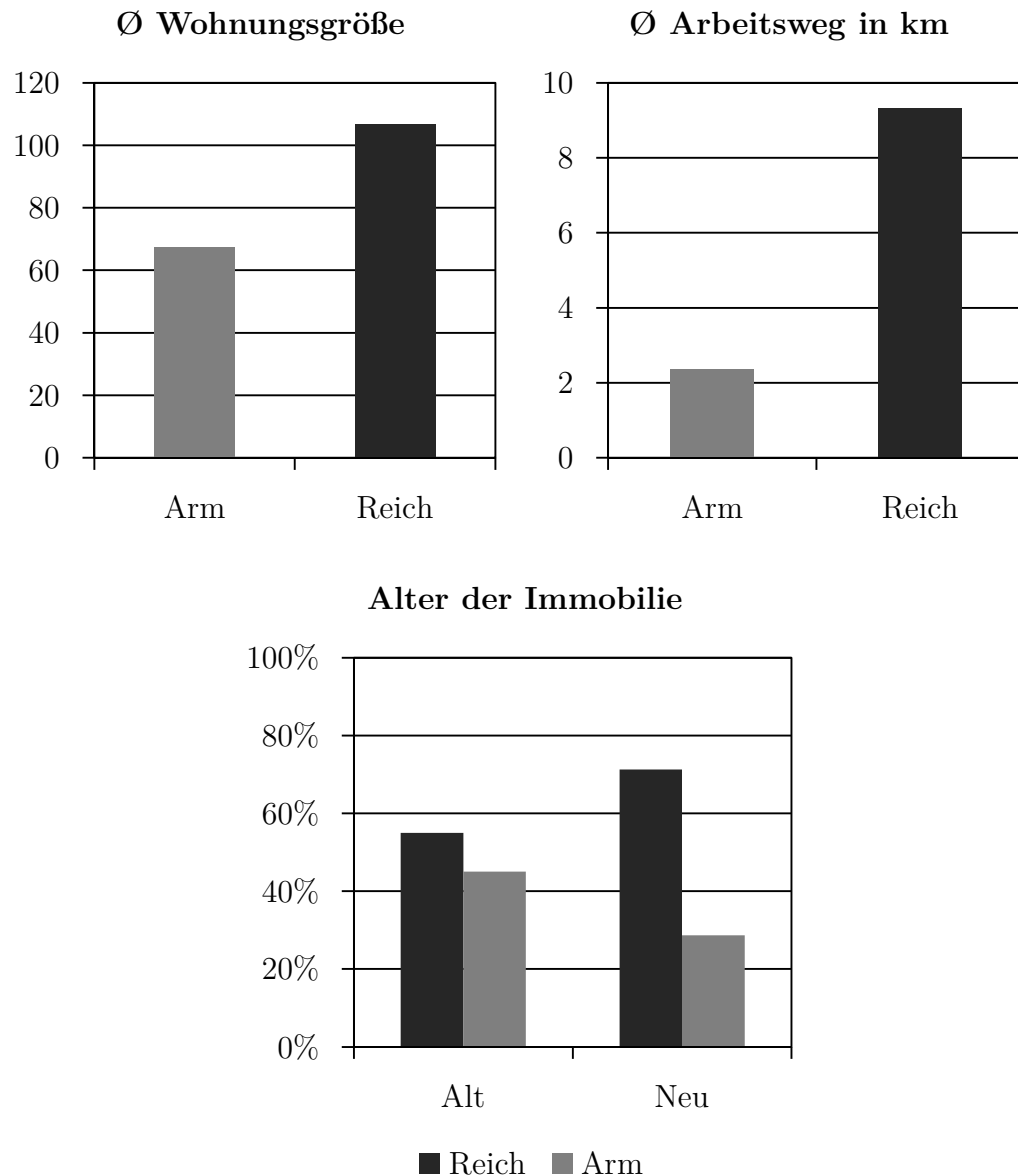
Tabelle 2. Deskriptive Statistiken über den Haushaltsdatensatz

Variable	Gruppe	Beobachtungen	Mittelwert	Std.-Abweichung
Jahresnettoeinkommen (in EUR)	Insgesamt	11.808	34.427	26.759
	Reich	9.112	41.117	26.977
	Arm	2.696	11.819	3.754
Wohnungsgröße (in m ²)	Insgesamt	11.792	97,78	44,76
	Reich	9.108	106,75	44,45
	Arm	2.684	67,35	29,50
Arbeitsweg (in km)	Insgesamt	11.735	7,730	20,038
	Reich	9.046	9.326	21,370
	Arm	2.689	2,363	13,365
Dauer des Arbeitsweges (in Min.)	Insgesamt	11.735	9,03	14,10
	Reich	9.046	10,44	14,43
	Arm	2.689	4,29	11,73
Distanz zum nächsten Großstadtzentrum (in km)	Insgesamt	11.296	3,176	1,520
	Reich	8.830	3,186	1,491
	Arm	2.466	3,137	1,620
Haushaltsgröße (in Personen)	Insgesamt	13.152	2,43	1,27
	Reich	10.456	2,68	1,23
	Arm	2696	1,44	0,73
Alter des Haushaltsvorstands (in Jahren)	Insgesamt	13.400	50,51	16,30
	Reich	10.704	49,52	15,02
	Arm	2696	54,40	20,15
Migrationshintergrund	Insgesamt	13.400	0,07	0,26
	Reich	10.704	0,07	0,26
	Arm	2.696	0,07	0,26
Verheiratet (Familienstatus)	Insgesamt	6.916	0,59	0,49
	Reich	6.408	0,70	0,46
	Arm	508	0,19	0,39
Getrennt (Familienstatus)	Insgesamt	2.727	0,23	0,41
	Reich	1.430	0,16	0,36
	Arm	1.297	0,48	0,50
Ledig (Familienstatus)	Insgesamt	2.092	0,18	0,37
	Reich	1.208	0,13	0,34
	Arm	884	0,33	0,47
Stadtregion	Insgesamt	6.134	0,47	0,49
	Reich	4.973	0,48	0,50
	Arm	1.161	0,43	0,50
Verstädterte Region	Insgesamt	3.870	0,29	0,45
	Reich	3.076	0,30	0,46
	Arm	794	0,29	0,46
Ländliche Region	Insgesamt	3.148	0,24	0,42
	Reich	2.407	0,23	0,42
	Arm	741	0,27	0,45
Stundenlohn (in EUR/Std.)	Insgesamt	7.629	26,52	52,01
	Reich	6.613	28,36	54,99
	Arm	1016	14,57	21,50

Quelle: Daten des sozio-oekonomischen Panels (2003)

Anhand der Einteilung kann nun die Wohnsituation der ärmeren und reicheren Haushalte mit Daten des SOEP graphisch dargestellt werden (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6. Wohnsituation der ärmeren und reicheren Haushalte (SOEP)



Quelle: Daten des sozio-oekonomischen Panels (2003)

Die durchschnittliche Wohnfläche der reichen Haushalte beträgt rund 107 Quadratmeter und ist damit wesentlich größer, als die der armen Haushalte mit durchschnittlich 67 Quadratmetern. Darüber hinaus wohnen ärmere Haushalte wesentlich näher an ihrem Arbeitsplatz.¹⁹ Rund 2,3 Kilometer müssen diese für die tägliche Wegstrecke zwischen Arbeit und Wohnung überwinden, wohingegen die reichen Haushalte rund 9,3

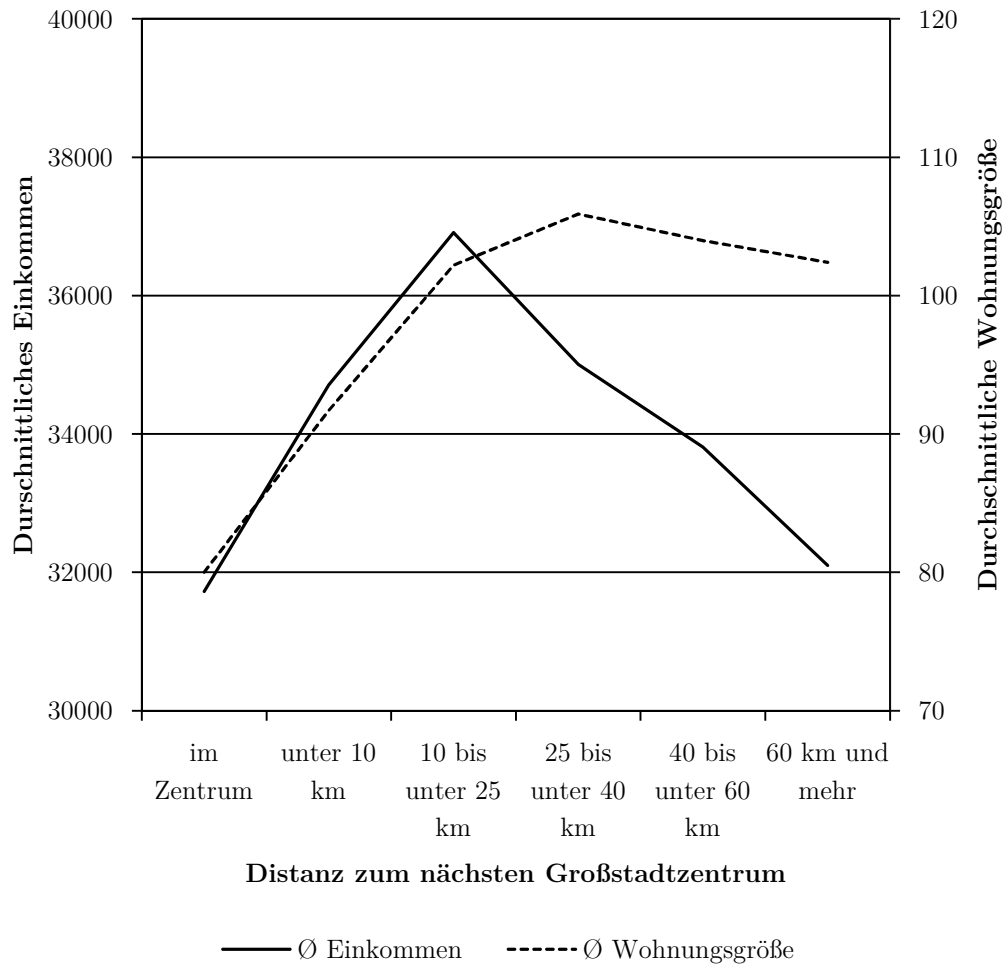
¹⁹ Maßgeblich sind die Angaben der Haushaltsvorstände bzw. der Hauptverdiener.

Kilometer benötigen. Des Weiteren werden die Ergebnisse der räumlichen Analyse untermauert: Die reichen Haushalte leben überwiegend in neueren Gebäuden. So werden 71% dieser Gebäude von ihnen bewohnt und nur 29% von armen Haushalten.²⁰ Bei den älteren Gebäuden liegt das Verhältnis auf nahezu gleichem Niveau (55% bzw. 45%), denn diese können aufgrund ihrer Lage oder des historischen Baustils durchaus attraktiv für einkommensstarke Haushalte sein (Noonan 2007, Ahlfeldt und Maennig 2010).

Abbildung 7 zeigt den Zusammenhang zwischen Einkommen und der Wohnungsgröße in Abhängigkeit zur Distanz zum nächsten Großstadtzentrum. So sind das durchschnittliche Einkommen und die durchschnittliche Wohnungsgröße in den Großstadtzentren am geringsten und steigen bis zu einer Entfernung von unter 25 km stark an. Ab hier nimmt das Einkommen wieder ab, wohingegen mit zunehmender Entfernung die Wohnungsgröße relativ konstant bleibt.

²⁰ Im SOEP werden lediglich Alterskategorien bzgl. des Gebäudealters angegeben. Wurde das bewohnte Gebäude vor dem Jahr 1971 errichtet, so wird es als „alt“ definiert, ansonsten gilt das Gebäude als „neu“.

Abbildung 7. Einkommen, Wohnungsgröße und Wohnlage



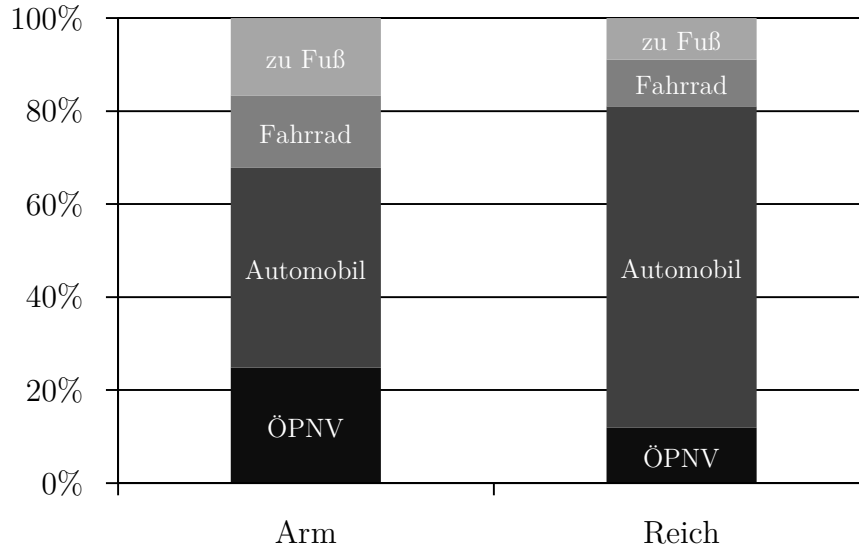
Quelle: Daten des sozio-oekonomischen Panels (2003)

Weit außerhalb der Städte wohnen die Haushalte trotz geringerer Einkommen in relativ großen Immobilien, da die Quadratmeterpreise mit zunehmender Distanz zu Stadtzentren erschwinglicher werden (So et al. 2001). Daher sind auch in ländlichen Regionen Deutschlands einkommensschwache Haushalte mit verhältnismäßig großen Immobilien ausgestattet (Bräuniger und Otto 2006).

4.3 Haushaltsbetrachtungen der genutzten Verkehrsmittel

Das Modell geht davon aus, dass beide Haushaltsgruppen unterschiedliche Transporttechnologien nutzen. So wird angenommen, dass die Reichen mit dem Automobil und die Armen des ÖPNV's bedienen. Die lässt sich anhand des SOEP deskriptiv überprüfen. So werden in Abbildung 8 die genutzten Verkehrsmittel der jeweiligen Gruppe zugeordnet.

Abbildung 8. Genutzte Verkehrsmittel der Armen und Reichen



Quelle: Daten des sozio-oekonomischen Panels (2003)

Lediglich 12% der reichen Haushalte nutzen den ÖPNV, um zur Arbeit zu gelangen, jedoch 25% der armen Haushalte. Umgekehrt verhält es sich beim Automobil. Dieses wird überwiegend von den reichen Haushalten genutzt (69%) und weniger von den armen Haushalten (43%). Auch das Fahrrad bzw. der Gang zu Fuß werden eher von den Ärmern bevorzugt (16% und 17%) als von den Reichen (10% und 9%).

Für Deutschland lassen sich somit die international beobachteten Tendenzen aufzeigen, dass Arme im Stadtzentrum und Reiche außerhalb des Stadtzentrums wohnen. Dabei wird der ÖPNV überwiegend von einkommensschwachen und das Automobil eher von einkommensstarken Haushalten genutzt.

5 Ökonometrische Ergebnisse

Ziel der ökonometrischen Untersuchung ist es, die Segregationsbedingung des Modells $\varepsilon_Y^A + \frac{T_{\text{ÖPNV}} - T_{\text{Auto}}}{T_{\text{ÖPNV}}} \left(\frac{Y_{\text{Arm}}}{Y_{\text{Reich}} - Y_{\text{Arm}}} + \varepsilon_Y^W \right) > \varepsilon_Y^W$ mit empirischen Ergebnissen zu untermauern. Demnach müssen ε_Y^A , ε_Y^W , $T_{\text{ÖPNV}}$ und T_{Auto} bestimmt werden. Als Datengrundlage dient dabei das SOEP aus dem Jahr 2003, wobei die Anzahl der Beobachtungen aufgrund fehlender Angaben bei den Umfragewerten der Individuen schwankt. Generell basieren alle Schätzungen auf Angaben des Haushaltsvorstands.

5.1 Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage

Im Folgenden wird die Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage (ε_Y^A) geschätzt. Fraglich ist, ob die Einkommenselastizität der Wohnkosten oder die der Wohnfläche interpretiert werden soll. Sofern Reiche und Arme die gleiche Wohnfläche konsumieren, unterscheidet sich die Qualität der Immobilien und reichere Haushalte kaufen hochwertigere und damit teurere Immobilien, z. B. mit extravaganten Badezimmern. Wie Hiller (2015) jedoch zeigt, liefert die Wohnfläche den größten Erklärungsbeitrag für die Bestimmung des Immobilienpreises. Um sicherzustellen, dass die Elastizitätsgröße die Wohnlage zentrumsnah/zentrumsfern erklärt, wird im Folgenden die Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage geschätzt. Neben dem Einkommen determinieren auch andere Größen - wie z. B. die Haushaltsgröße, der Wohnungstyp oder andere sozio-ökonomische Charakteristika - die Nachfrage nach Wohnfläche. Diese finden Eingang in folgendes ökonometrisches Modell:

$$\log(G) = \alpha + \beta_0 \log(L) + \sum_{i=1}^j \beta_i H_i + \varepsilon \quad (11)$$

wobei G der Wohnungsgröße in qm, L dem Nettoeinkommen in EUR, H einem Vektor mit j sozio-ökonomischen und regionalen Kontrollvariablen, α dem absoluten Glied und ε dem Störterm entspricht. G und L werden dabei logarithmiert, um die Koeffizienten als Elastizitäten zu interpretieren.

Problematisch ist das Auslassen der Grundstücksfläche, welche die Schätzergebnisse verzerren könnte. Dahingehend fließt die innerstädtische Wohnfläche in einem Hochhaus genauso in das Modell ein wie die Wohnfläche einer Wohnung bzw. eines Einfamilienhauses in den Vororten. Das AMM-Modell nimmt an, dass die Reichen in Regionen leben, in denen die Grundstückskosten relativ gering sind. Folglich führt dies möglicherweise zu einer Überschätzung der Koeffizienten.²¹ Da die innerstädtische Bevölkerung hauptsächlich in Mehrfamilienhäusern lebt, werden unterschiedliche Spezifikationen geschätzt. So wird zwischen allen Immobilientypen, freistehenden Einfamilienhäusern (EFH) und nicht freistehenden Mehrfamilienhäusern (MFH) unterschieden und eine

²¹ Sofern die Grundstücksflächen günstig sind, wird dies die Kosten pro m² Wohnfläche senken. Haushalte werden womöglich mehr Wohnfläche nachfragen. Zudem ist eine Kontrolle anhand von Qualitätseigenschaften der Immobilie aufgrund mangelnder Daten nicht möglich. Es sei darauf hingewiesen, dass die Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage damit womöglich überschätzt wird. Dies hat allerdings geringe Auswirkungen auf die Aussagen des theoretischen Modells (siehe Kapitel 5.4).

Regression mit und ohne Kontrollvariablen durchgeführt. Die Einkommenselastizitäten der Wohnflächennachfrage können der Tabelle 3 entnommen werden.²²

Tabelle 3. Einkommenselastizität der Wohnflächennachfrage

Spezifikation	[1]		[2]		[3]		[4]		[5]		[6]	
Erklärte Variable	Alle Immobilien		Alle Immobilien		Freistehendes EFH		Freistehendes EFH		Nicht freist. MFH		Nicht freist. MFH	
Log Wohnungsgröße	Koeffizient	t-Stat.	Koeffizient	t-Stat.	Koeffizient	t-Stat.	Koeffizient	t-Stat.	Koeffizient	t-Stat.	Koeffizient	t-Stat.
<i>Erklärende Variablen</i>												
Log Nettoeinkommen	0,4046 ***	82,41	0,2980 ***	52,58	0,3349 ***	40,58	0,2751 ***	28,88	0,3791 ***	65,66	0,2784 ***	42,22
<i>Sozio-ökonomische Variablen</i>												
Haushaltsgröße			0,0793 ***	22,75			0,0517 ***	9,31			0,0856 ***	20,51
Alter des Haushaltsvorstands			0,0025 ***	10,30			0,0019 ***	4,41			-0,1665 ***	-12,53
Dummy Migrationshintergrund			-0,1878 ***	-14,83			-0,0981 ***	-3,29			0,0017 ***	6,40
Dummy getrennt			-0,0405 ***	-4,51			-0,0067	-0,43			-0,0196 *	-1,90
Dummy ledig			-0,1549 ***	-13,64			-0,1571 ***	-6,97			-0,1202 ***	-9,61
<i>Regionale Variablen</i>												
Dummy verstädterte Region	0,0782 ***	10,05	0,0462 ***	6,27	0,0040	0,31	-0,0052	-0,42	0,0422 ***	4,62	0,0158 *	1,83
Dummy ländliche Region	0,0696 ***	8,37	0,0327 ***	4,13	-0,0042	-0,32	-0,0161	-1,24	0,0123	1,22	-0,0155	-1,62
Konstante	0,3051 ***	6,02	1,1434 ***	18,95	1,2447 ***	14,24	1,6474 ***	15,73				
<i>Regressionsdiagnose</i>												
Adj. R ²	0,3668		0,4409		0,2986		0,3420		0,3564		0,4313	
Anzahl der Beobachtungen	11788		11788		3939		3939		7849		7849	

(*, **, *** entsprechen den statistischen Signifikanzen zum 10%-, 5%- und 1%-Niveau)

Sie bewegen sich je nach Modellspezifikation zwischen 0,4046 und 0,2751. Ein um 1% höheres Haushaltsnettoeinkommen führt demnach zu einer Zunahme der Wohnfläche um 0,40% bzw. 0,28%. Die Koeffizienten der Kontrollvariablen weisen die erwarteten Vorzeichen aus: Mit steigender Haushaltsgröße wächst der Bedarf an Wohnfläche. Zudem leben Haushalte mit älteren Vorständen eher in freistehenden Häusern, da dieser Immobilientyp in der Vergangenheit eher den Wohnpräferenzen entsprach als heute (Zakrzewski et al. 2014). Migranten wohnen in kleineren Wohneinheiten, wobei diese nicht freistehende Mehrfamilienhäuser, welche überwiegend in Großstädten zu finden sind, bevorzugen. Der Familienstatuts „getrennt“ und „ledig“ (Referenz „verheiratet“) geht mit einer geringeren Wohnfläche einher, was ökonomischen als auch sozialen Umständen geschuldet ist. Im Vergleich zu einer „Stadtregion“ (Referenz) sind die Wohnflächen in „verstädterten Regionen“ und „ländlichen Regionen“ größer. Dies untermauert die Aussagen des monozentrischen Stadtmodells, wonach die Wohnfläche außerhalb der Stadtzentren zunimmt.²³

²² Als Referenzgröße wurde bzgl. Dummy „getrennt“ und Dummy „ledig“ der Dummy „verheiratet“ gewählt. Bei den regionalen Kontrollvariablen ist die Referenzgröße der Dummy „Stadtregion“.

²³ Insgesamt sollten die Kontrollvariablen jedoch nicht überinterpretiert werden. Sie dienen lediglich dazu, die Robustheit der Einkommenselastizität einzuordnen.

5.2 Einkommenselastizität der Pendelkosten

Pendelkosten entstehen durch finanzielle Kosten wie Ticketpreise für ÖPNV, Unterhalt eines Automobils sowie durch die vergangene Pendelzeit. Die Zeitkosten können anhand des Stundenlohns bemessen werden und gelten nach White (1994) als maßgeblicher Kostenfaktor. Um die Einkommenselastizität der Pendelkosten zu ermitteln, werden zunächst die Pendelkosten in EUR umgerechnet. Dazu wird die verbrachte Zeit mit dem Nettostundenlohn des Haushaltsvorstandes multipliziert. Anschließend wird das logarithmierte Nettoeinkommen auf die Pendelkosten regressiert, wobei zwischen drei Spezifikationen anhand der Distanz zum Arbeitsplatz unterschieden wird (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4. Einkommenselastizität der Pendelkosten

Spezifikation	[1]		[2]		[3]	
<i>Erklärte Variable</i>	Über alle Distanzen		Distanz ≤ 10 km		Distanz > 10 km	
Log Pendelkosten in EUR	Koeffizient	t-Statistik	Koeffizient	t-Statistik	Koeffizient	t-Statistik
<i>Erklärende Variablen</i>						
Log Nettoeinkommen	0,7160 ***	39,21	0,5582 ***	20,97	0,7496 ***	35,49
Konstante	-1,8940 ***	-9,93	-0,6565 **	16,26	-1,8477 **	-8,32
<i>Regressionsdiagnose</i>						
Adj. R^2	0,2189		0,1603		0,3317	
Beobachtungen	5490		2645		2537	

(*, **, *** entsprechen den statistischen Signifikanzen zum 10%-, 5%- und 1%-Niveau)

So liegt die Elastizität über alle Distanzen bei rund 0,72. Sofern das Nettoeinkommen um 1% steigt, steigen die Pendelkosten (bzw. die Ausgaben für das Pendeln) um 0,72%. Berücksichtigt man nur die Individuen, welche eine Distanz von höchstens 10 km überwinden, so fällt die Elastizität mit 0,56 geringer aus. Einkommensschwache Haushalte wohnen tendenziell eher in der Nähe des Arbeitsplatzes (siehe Abbildung 6). Betrachtet man die letzte Spezifikation (Distanz > 10 km), so ist die Einkommenselastizität mit 0,75 wesentlich höher, da Einkommensstarke größere Pendeldistanzen, bzw. -kosten in Kauf nehmen, um mehr Wohnfläche zu konsumieren. Sie wohnen damit nicht in der Nähe ihrer Arbeitsplätze und eher in den Vororten.

Es sei jedoch angemerkt, dass sich laut monozentrischem Modell alle Arbeitsplätze im Stadtzentrum befinden. In der Realität sind natürlich auch polyzentrische Städte vorzufinden, weshalb sich die Arbeitsplätze z. B. auch in den Vororten konzentrieren

können (Gordon et al. 1986, O’Sullivan 2012). Solche Stadtstrukturen finden im Modell jedoch keine Berücksichtigung.

5.3 Zeitkosten der Transportmittel

Zur Erfüllung der Modellgleichung $\varepsilon_Y^A + \frac{T_{\text{ÖPNV}} - T_{\text{Auto}}}{T_{\text{ÖPNV}}} \left(\frac{Y_{\text{Arm}}}{Y_{\text{Reich}} - Y_{\text{Arm}}} + \varepsilon_Y^W \right) > \varepsilon_Y^W$ werden nun die Zeitkosten der Transporttechnologien Automobil (T_{Auto}) und ÖPNV ($T_{\text{ÖPNV}}$) ermittelt. Dazu werden die variablen und fixen Kosten geschätzt. Grundlage hierfür ist die Pendelzeit. Die Regressionsgleichung lautet wie folgt:

$$T = \alpha + \beta D + \varepsilon \quad (12)$$

wobei T der Pendelzeit und D der Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort entspricht. Das absolute Glied α kann dabei als zeitliche Fixkosten interpretiert werden. Die Variable ε beinhaltet den Störterm. Die Ergebnisse für die unterschiedlichen Transporttechnologien werden in Tabelle 5 aufgezeigt, wobei lediglich Pendler mit einer maximalen Wegstrecke von 10 km Berücksichtigung finden. Damit liegt die untersuchte Distanz im Durchschnitt des zurückgelegten Arbeitsweges beider Einkommensgruppen (siehe Abbildung 6).

Tabelle 5. Zeitkosten der Transporttechnologien

Transportmittel	[1]		[2]	
<i>Erklärte Variable</i>	Automobil		ÖPNV	
Dauer des Arbeitsweges in Minuten	Koeffizient	t-Statistik	Koeffizient	t-Statistik
<i>Erklärende Variablen</i>				
Arbeitsweg in Kilometern	1,4529 ***	39,10	2,7893 ***	20,97
Konstante	4,0742 ***	25,18	9,7157 ***	16,26
<i>Regressionsdiagnose</i>				
Adj. R ²	0,3686		0,4462	
Beobachtungen	2617		548	

(*, **, *** entsprechen den statistischen Signifikanzen zum 10%-, 5%- und 1%-Niveau)

So benötigen die Autofahrer rund 1,45 Minuten pro Kilometer, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 41,34 km/h entspricht. Durch den Fußweg zwischen Parkplatz und Wohn- bzw. Arbeitsort entstehen fixe Zeitkosten in Höhe von rund 4,1 Minuten (Konstante). Die Fixkosten liegen beim ÖPNV mit rund 9,7 Minuten wesentlich höher als beim Auto. Dies kann mit der schlechten Erreichbarkeit von Haltestellen und

eingesplanter Wartezeit/-puffer zusammenhängen. Zudem benötigen die Individuen rund 2,79 Minuten pro Kilometer mit den ÖPNV, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 21,5 km/h entspricht. Wie im Modell angenommen, ist das Auto als Transportmittel schneller als die ÖPNV ($T_{\text{ÖPNV}} > T_{\text{Auto}}$).

5.4 Empirische Überprüfung der Modellannahmen

Im Folgenden wird die Annahme des Modells anhand der ermittelten Größen überprüft. Den empirischen Analysen folgend, entspricht $\varepsilon_Y^A = 0,28$, $\varepsilon_Y^W = 0,71$, $T_{\text{ÖPNV}} = 2,79$ und $T_{\text{Auto}} = 1,45$ bzw. $\frac{T_{\text{ÖPNV}} - T_{\text{Auto}}}{T_{\text{ÖPNV}}} = 0,48$. Eingesetzt in Gleichung (42)

$$\varepsilon_Y^A + \frac{T_{\text{ÖPNV}} - T_{\text{Auto}}}{T_{\text{ÖPNV}}} \left(\frac{Y_{\text{Arm}}}{Y_{\text{Reich}} - Y_{\text{Arm}}} + \varepsilon_Y^W \right) > \varepsilon_Y^W \quad (13)$$

ergibt sich

$$0,28 + 0,48 \left(\frac{Y_{\text{Arm}}}{Y_{\text{Reich}} - Y_{\text{Arm}}} + 0,71 \right) > 0,71 \quad \text{oder} \quad 6,40Y_{\text{Arm}} > Y_{\text{Reich}} \quad (14)$$

Damit muss das Einkommen der Reichen laut Bedingung kleiner als das 6,4-fache des Einkommens der Armen sein. Wie Abbildung 7 und Tabelle 7 im Anhang zeigen, ist diese Bedingung für deutsche Städte erfüllt. Ähnliche Ergebnisse haben Glaeser et al. (2008a) in ihren Analysen für US-Städte ermittelt.²⁴ Wie die Autoren zeigen, ist die Gleichung (5) relativ robust gegenüber gravierenden Fehlschätzungen von ε_Y^A und ε_Y^W , welche z. B. durch das Auslassen wichtiger Erklärungsgrößen resultieren. Sofern z. B. $\varepsilon_Y^A = 0,1$ und (wie von Becker (1965) und McFadden (1974) angenommen) $\varepsilon_Y^W = 1$ ist, lautet die Bedingung $2,14Y_{\text{Arm}} > Y_{\text{Reich}}$. Auch diese Bedingung wird für die beobachteten Aggregate eingehalten, wodurch das modifizierte Modell den empirischen Beobachtungen standhält.

6 Fazit

Für Deutschland kann die in den USA wahrgenommene Tendenz der Konzentration ärmerer Haushalte im Stadtzentrum bestätigt werden. Erweitert man das klassische

²⁴ Folgende Werte haben die Autoren ermittelt: $\varepsilon_Y^A = 0,25$, $\varepsilon_Y^W = 0,75$, $T_{\text{ÖPNV}} = 3,0$ und $T_{\text{Auto}} = 1,6$ bzw. $\frac{T_{\text{ÖPNV}} - T_{\text{Auto}}}{T_{\text{ÖPNV}}} = 0,47$.

monozentrische Stadtmodell um unterschiedliche Transporttechnologien, so ergibt sich eine theoretische Erklärung der Segregation beider Einkommensgruppen. Die empirischen Ergebnisse untermauern die Modelltheorie und zeigen, dass einkommensschwache Haushalte aufgrund des ausgebauten ÖPNV das Zentrum und einkommensstarke Haushalte die Vororte als Wohnstandort bevorzugen. Bei Letzteren überwiegt das Bedürfnis, mehr Wohnfläche zu konsumieren, statt zentrumsnah zu wohnen und Pendelkosten einzusparen.

Allerdings sei darauf hingewiesen, dass das Zentrum durchaus attraktiv für reiche Haushalte sein kann. Liegen hohe Annehmlichkeiten wie Kulturangebote, Parks, Wasserflächen oder eine heterogene Gastronomieszene vor, so sind die Haushalte durchaus bereit, auf Kosten kleinerer Wohnflächen im Stadtzentrum zu leben. Dazu zählen kultur-affine Singlehaushalte, denn neben einem reichhaltigen Kulturangebot bieten die dichtbesiedelten Stadtzentren eine ideale Möglichkeit, einen passenden Lebenspartner zu finden (Costa und Kahn 2000). Freilich benötigen die Haushalte mit steigender Haushaltsgröße mehr Wohnfläche, die auf Kosten dieser Annehmlichkeiten in den Vororten zu günstigen Preisen erhältlich sind.

In den letzten Jahren haben viele Kommunen die Attraktivität der Zentren durch umwelt- bzw. verkehrspolitische Maßnahmen erhöht (Füller et al. 2013). So wurde die innerstädtische Lebensqualität z. B. durch den Ausbau von Parks, des Kulturangebots, die Einrichtung von Umweltzonen und neuer Sicherheitskonzepte verbessert. Die durch Steuergelder finanzierten wirtschaftspolitischen Maßnahmen haben die Stadtzentren attraktiver gemacht und den Wettbewerb um einkommensstarke Haushalte zwischen den Vororten und den Stadtzentren verschärft (Bader und Bialluch 2008, van der Geyn und Japp 2008). Zudem erfolgt aufgrund der Preissteigerungen ein innerstädtischer Gentrifizierungsprozess, von dem vor allem zentrumsnahe Immobilieneigentümer profitieren. Einkommensstarke Haushalte werden von attraktiven Gebieten mit vielen Annehmlichkeiten angezogen und verdrängen die einkommensschwachen Haushalte. Dazu schreibt Häußermann (2008) überspitzt: „Die Reichen wohnen, wo sie wollen, die Armen wohnen, wo sie müssen“. Für Investoren macht es daher Sinn, günstige innerstädtische Immobilien zu erwerben und anschließend eine Verbesserung der Lebensqualität mit Hilfe öffentlicher Gelder anzuregen, um so die Renditepotenziale der Immobilien zu erhöhen. Dieser staatlich initiierte Prozess führt letztlich zu einer Neusortierung der Armen und Reichen innerhalb einer Stadt (Uitermark et al. 2007). Ebenso verhält es sich bei der Förderung des innerstädtischen sozialen Wohnbaus, welcher durch eine lokale Konzentration die Einkommenssegregation fördert (Lambiri und Rovolis 2013, vom Berge et al. 2014).

In Anbetracht dieser Überlegungen stellt sich die Frage, ob aus stadtplanerischer Sicht die Einkommenssegregation beeinflusst werden soll. Städte existieren aufgrund von Agglomerations- bzw. Produktivitätsvorteilen, die sich durch die räumliche Konzentration von Unternehmen und Haushalten ergeben.²⁵ Zweifelsohne gehen mit diesen Vorteilen auch Nachteile einher, die sich bedingt durch die hohe Bevölkerungsdichte z. B. in einer stärkeren Umweltbelastung niederschlagen. Die Nutzenfunktionen armer und reicher Haushalte sind dabei durchaus verschieden: Wo einkommensstarke Haushalte insbesondere kulturelle Annehmlichkeiten nachfragen und das städtische Leben in diesem Sinne als exquisites Konsumgut begreifen, nutzen einkommensschwache Haushalte die für sie notwendigen Annehmlichkeiten wie günstige Transportmöglichkeiten oder Sozialleistungen, welche in der Regel im Stadtzentrum zu finden sind. Findet allerdings über die Zeit eine starke Einkommenssegregation statt, können z. B. die lokalen Kriminalitätsraten aufgrund negativer Skaleneffekte überproportional ansteigen. Letztlich führt dies zu erhöhten Ausgaben im Bereich der Sicherheit.

Zusammenfassend sind die innerstädtischen Kosten einer hohen Segregation mit dem Nutzen einer geringen Segregation abzuwägen. Sofern die Agglomerationsvorteile überwiegen, ist von einem Ausbau der Infrastruktur (ÖPNV und Straßen) oder von Annehmlichkeiten (Parks) abzusehen. Überwiegen jedoch die Kosten der Segregation, kann eine Neusortierung einkommensschwacher und einkommensstarker Haushalte durch entsprechende Investitionen angeregt werden. Dabei ist zu beachten, dass eine Baulandausweisung mit einer Zersiedlung und folglich mit steigenden Infrastrukturkosten einhergeht.

Sowohl aus theoretischer als auch empirischer Sicht besteht weiterhin Forschungsbedarf. Zum einen könnte das oben aufgeführte Modell z. B. durch Annehmlichkeiten erweitert werden. Darüber hinaus ist die Wirkung unterschiedlicher Ausmaße der lokalen Segregation auf die Wohlfahrt unklar. Ferner erschweren polyzentrische Stadtstrukturen die Analyse zusätzlich. Insgesamt steigen damit nicht nur die modelltheoretischen sondern auch die empirischen Anforderungen. Kleinräumige Analysen können nur mit umfassenden sozio-ökonomischen Daten durchgeführt werden. So bestimmt die räumliche Verteilung der lokalen öffentlichen Güter (Schulen, Parks, Kulturangebot, Einkaufsmöglichkeiten und die Verkehrsanbindung), der Wohnungsbestand (Alt- und Neubau) oder die Art der Unternehmen (Facharbeiter in Industrieanlagen, Beamte in Verwaltungszentren) die Einkommenssegregation. Auf staatlicher Seite können Maß-

²⁵ Zu den Agglomerationsvorteilen zählen z. B. die Nähe zu vor- und nachgelagerten Unternehmen, die Absatzmöglichkeit an einem großen Markt sowie ein großes Angebot an Arbeitsplätzen und -kräften sowie öffentlichen Gütern (Ciccone und Hall 1996).

nahmen wie der soziale Wohnungsbau oder eine Mietpreisbindung das Ausmaß der Segregation beeinflussen. Es stellt sich die Frage, ob die Marktkräfte zu einer optimalen Segregation im Sinne der Gesamtwohlfahrt führen? Sofern dies nicht der Fall ist, wie kann man diese erreichen, ohne die Effizienz des Wohnimmobilienmarktes nachhaltig zu schädigen? Dies sind mögliche Fragen weiterer Forschungsansätze.

Anhang

Tabelle 6. Deskriptive Statistiken über den Immobilienscout24-Datensatz

Stadt	Typ	Beobachtungen	Wohnungsgröße (Ø in m ²)	Alter (Ø in Jahren)	Preis (Ø in EUR)	Distanz zum Stadtzentrum (Ø in km)
Bielefeld	Haus	12.335	175	30	276.156	5,537
	Wohnung	8.178	81	33	114.750	4,243
Bonn	Haus	11.859	196	44	430.600	5,070
	Wohnung	14.569	83	31	165.723	4,735
Düsseldorf	Haus	13.431	201	44	589.115	6,565
	Wohnung	39.307	94	42	245.716	4,458
Köln	Haus	33.544	205	39	463.657	7,630
	Wohnung	49.321	83	34	190.616	5,521
Mönchengladbach	Haus	20.848	197	49	268.894	3,994
	Wohnung	12.303	83	36	102.304	3,085
Münster	Haus	8.299	179	25	350.812	5,683
	Wohnung	9.157	75	27	155.819	4,046
Paderborn	Haus	5.119	173	19	257.633	3,841
	Wohnung	3.368	82	19	125.696	2,691
Siegen	Haus	3.413	183	51	211.492	3,294
	Wohnung	1.311	80	28	111.286	2,584
Solingen	Haus	11.137	195	50	294.729	2,973
	Wohnung	5.786	88	40	123.662	2,874
Wuppertal	Haus	20.240	228	56	292.391	4,471
	Wohnung	22.729	83	54	95.916	3,634

Tabelle 7. Deskriptive Statistiken über die Stadtteile

Stadtteile	Absolute Werte				Kategorisierung			
	Einkommen pro Steuerzahler (Ø in EUR)	Distanz zum Zentrum (Ø in km)	Wohnfläche (Ø in m ²)	Alter der Immobilie (Ø in Jahre)	Einkommen pro Steuerzahler	Distanz zum Zentrum	Wohnfläche	Alter der Immobilie
Bielefeld (BI)								
BI Mitte (Zentrum)	22.972	1,611	100,00	47	Arm	Zentral	Klein	Alt
BI Schildesche	22.519	3,132	100,00	32	Arm	Zentral	Klein	Alt
BI Gadderbaum	35.485	1,970	131,91	24	Reich	Zentral	Groß	Neu
BI Backwede	24.848	4,525	125,00	28	Arm	Zentral	Groß	Alt
BI Dornberg	36.495	4,803	127,00	29	Reich	Zentral	Groß	Alt
BI Jöllenbeck	30.377	7,863	126,00	13	Reich	Vorort	Groß	Neu
BI Heepen	24.275	5,752	123,00	13	Arm	Vorort	Groß	Neu
BI Stieghorst	23.475	5,616	115,00	30	Arm	Vorort	Klein	Alt
BI Senne	20.859	9,157	106,00	43	Arm	Vorort	Klein	Alt
BI Senne	36.716	6,437	130,00	14	Reich	Vorort	Groß	Neu
BI Mittelwert	25.827	5,087	118,39	27				
Bonn (BN)								
BN Stadtbezirk Bonn (Zentrum)	30.109	2,996	110,00	35	Arm	Zentral	Groß	Alt
BN Stadtbezirk Bad Godesberg	36.285	7,919	114,00	40	Reich	Vorort	Groß	Alt
BN Stadtbezirk Beuel	30.960	3,634	116,00	25	Reich	Zentral	Groß	Neu
BN Stadtbezirk Hardtberg	28.928	4,449	87,00	31	Arm	Zentral	Klein	Neu
BN Mittelwert	30.828	4,750	106,75	33				
Düsseldorf (D)								
D Stadtteil 01 (Zentrum)	30.975	1,796	104,00	55	Arm	Zentral	Klein	Alt
D Stadtteil 02	31.437	2,645	96,50	51	Reich	Zentral	Klein	Alt
D Stadtteil 03	25.151	2,338	90,00	51	Arm	Zentral	Klein	Alt
D Stadtteil 04	47.447	2,116	126,00	39	Reich	Zentral	Groß	Neu
D Stadtteil 05	58.107	8,493	139,00	25	Reich	Vorort	Groß	Neu
D Stadtteil 06	25.810	4,621	98,00	46	Arm	Zentral	Klein	Alt
D Stadtteil 07	36.221	6,092	120,00	30	Reich	Vorort	Groß	Neu
D Stadtteil 08	25.301	6,309	101,00	35	Arm	Vorort	Klein	Neu
D Stadtteil 09	27.793	7,983	99,00	34	Arm	Vorort	Klein	Neu
D Stadtteil 10	23.737	12,874	95,00	40	Arm	Vorort	Klein	Neu
D Mittelwert	31.233	5,527	106,85	41				
Köln (K)								
K Mitte (Zentrum)	26.625	1,616	86,00	48	Arm	Zentral	Klein	Alt
K Rodenkirchen	37.645	6,531	112,00	27	Reich	Vorort	Groß	Neu
K Lindenthal	38.250	7,059	104,00	29	Reich	Vorort	Groß	Neu
K Ehrenfeld	23.267	4,279	94,00	36	Arm	Zentral	Klein	Neu
K Nippes	24.797	4,097	86,00	39	Arm	Zentral	Klein	Alt
K Chorweiler	25.253	9,982	120,00	30	Arm	Vorort	Groß	Neu
K Porz	25.821	9,684	102,00	32	Arm	Vorort	Groß	Neu
K Kalk	22.065	6,279	108,00	40	Arm	Vorort	Groß	Alt
K Mülheim	23.279	6,801	104,00	44	Arm	Vorort	Groß	Alt
K Mittelwert	27.813	6,259	101,78	36				
Mönchengladbach (MG)								
MG Stadtmitte (Zentrum)	26.695	2,271	132,00	51	Arm	Zentral	Groß	Alt
MG Hardt	28.917	5,576	130,00	26	Reich	Vorort	Groß	Neu
MG Rheindahlen	27.023	4,979	123,00	28	Reich	Vorort	Klein	Neu
MG Wickrath	28.392	6,723	124,00	32	Reich	Vorort	Klein	Neu
MG Odenkirchen	26.721	5,393	125,00	37	Arm	Vorort	Groß	Alt
MG Giesenkirchen	29.135	4,318	133,00	30	Reich	Vorort	Groß	Neu
MG Rheydt-Mitte	20.745	1,883	124,92	50	Arm	Zentral	Groß	Alt
MG Volksgarten	22.729	2,039	110,00	40	Arm	Zentral	Klein	Alt
MG Neuwerk	28.326	4,869	130,00	30	Reich	Vorort	Groß	Neu
MG Rheydt-West	28.978	2,348	116,00	35	Reich	Zentral	Klein	Neu
MG Mittelwert	26.766	4,040	124,79	36				

Tabelle 7. (Fortsetzung)

Stadtteile	Absolute Werte				Kategorisierung			
	Einkommen pro Steuerzahler (Ø in EUR)	Distanz zum Zentrum (Ø in km)	Wohnfläche (Ø in m ²)	Alter der Immobilie (Ø in Jahre)	Einkommen pro Steuerzahler	Distanz zum Zentrum	Wohnfläche	Alter der Immobilie
Münster (MS)								
MS Middle (Zentrum)	26.572	1,516	95,22	32	Arm	Zentral	Klein	Alt
MS Hiltrup	28.857	6,093	110,00	22	Arm	Vorort	Groß	Neu
MS North	26.962	4,159	86,00	36	Arm	Zentral	Klein	Alt
MS East	36.342	3,641	127,00	12	Reich	Vorort	Groß	Neu
MS South-East	30.913	6,471	118,00	25	Reich	Vorort	Groß	Alt
MS West	34.843	4,088	110,00	20	Reich	Vorort	Groß	Neu
MS Mittelwert	29.467	4,328	107,70	25				
Paderborn (PB)								
PB Kernstadt Mitte/Ost (Zentrum)	29.959	1,339	107,00	13	Reich	Zentral	Klein	Alt
PB Kernstadt West/Südwest	22.873	1,478	118,39	9	Arm	Zentral	Klein	Neu
PB Stadttheide-Dören Marienloh	24.807	2,722	124,00	15	Arm	Zentral	Groß	Alt
PB Lichtenfelde-Lieth-Bergdörfer	27.616	3,081	130,00	16	Reich	Zentral	Groß	Alt
PB Schloß Neuhaus	25.702	4,340	125,00	13	Arm	Vorort	Groß	Alt
PB Elsen-Sande-Wewer	29.944	5,771	125,00	8	Reich	Vorort	Groß	Neu
PB Mittelwert	26.936	3,122	121,57	12				
Siegen (SI)								
SI Mitte (Zentrum)	20.617	2,148	135,00	45	Arm	Zentral	Groß	Alt
SI Nordwest	26.304	3,017	129,00	37	Reich	Zentral	Klein	Neu
SI Ost	29.072	2,475	125,00	31	Reich	Zentral	Klein	Neu
SI Süd	23.904	5,507	140,00	49	Arm	Vorort	Groß	Alt
SI Mittelwert	24.580	3,287	132,25	41				
Solingen (SO)								
SO Solingen-Mitte (Zentrum)	22.117	2,507	126,00	46	Arm	Zentral	Klein	Alt
SO Ohligs/Aufderhöhe/ Merscheid	28.132	3,720	130,00	33	Reich	Vorort	Groß	Neu
SO Wald	26.174	2,075	132,00	40	Arm	Zentral	Groß	Alt
SO Burg/Höhscheid	33.241	2,789	134,00	38	Reich	Zentral	Groß	Neu
SO Gräfrath	28.798	3,148	127,00	39	Reich	Vorort	Klein	Neu
SO Mittelwert	27.592	2,848	129,80	39				
Wuppertal (W)								
W Elberfeld (Zentrum)	20.786	1,115	92,00	52	Arm	Zentral	Klein	Alt
W Elberfeld West	29.119	2,711	118,50	51	Reich	Zentral	Groß	Alt
W Uellendahl-Katernberg	33.018	3,273	125,00	39	Reich	Zentral	Groß	Neu
W Vohwinkel	25.718	6,344	125,00	40	Arm	Vorort	Groß	Neu
W Cronenberg	32.623	5,395	112,00	40	Reich	Vorort	Klein	Neu
W Barmen	24.188	3,271	108,00	55	Arm	Zentral	Klein	Alt
W Oberbarmen	23.036	5,753	111,00	55	Arm	Vorort	Klein	Alt
W Heckinghausen	24.247	4,902	114,00	54	Arm	Vorort	Klein	Alt
W Langerfeld-Beyenburg	25.343	6,908	133,00	42	Arm	Vorort	Groß	Neu
W Ronsdorf	28.206	4,945	121,00	43	Reich	Vorort	Groß	Neu
W Mittelwert	26.628	4,462	115,95	47				