

REGIONALÖKONOMISCHE VERFLECHTUNGSSTUDIE



für die Region Rhein Main Neckar

Inhalt

1. EINLEITUNG UND MOTIVATION.....	5
2. AGGLOMERATIONSKRÄFTE UND ÖKONOMISCHE VERFLECHTUNG.....	7
2.1. ÖKONOMISCHE VERFLECHTUNG DER FIRMEN UND REGIONEN.....	9
2.2. VERFLECHTUNG ÜBER PENDELBEZIEHUNGEN.....	11
2.3. VERFLECHTUNG ÜBER DAS ARBEITSKRÄFTEPOTENTIAL.....	12
3. METHODISCHE VORGEHENSWEISE.....	13
3.1. GRAVITATIONSKRÄFTE UND ÖKONOMISCHE VERFLECHTUNG.....	14
3.2. BESTIMMUNG DER REICHWEITE DER GRAVITATIONSKRÄFTE.....	17
3.3. ABGLEICH: INTERAKTIONSRICHWEITE UND PENDLERBEWEGUNGEN.....	19
3.4. BESTIMMUNG DES NEUEN WIRTSCHAFTSRAUMES.....	22
4. ERGEBNISSE.....	24
4.1. DESKRIPTIVE UNTERSUCHUNG.....	24
4.2. ABGRENZUNG DES WIRTSCHAFTSRAUMES.....	33
4.3. DAS VERFLECHTUNGSMAß DER STÄDTE UND REGIONEN - DAS RANKING.....	42
5. FAZIT.....	44
6. TECHNISCHER TEIL UND APPENDIX.....	47
6.1. DATENSAMMLUNG UND DATENGENERIERUNG.....	47
6.2. DESKRIPTIVE DATENANALYSE.....	49
6.3. ZUSAMMENHÄNGE DER INDIKATOREN UND ÖKONOMISCHER INTEGRATION.....	53
6.4. ERWEITERTE UNTERSUCHUNG: REGRESSIONSANALYSE.....	55

Abbildungen

Abbildung 1	Ökonomische Masse und Produktivität	15
Abbildung 2	Arbeitsplatzpotential und Bodenpreise	16
Abbildung 3	Einwohner als Arbeitskräftepotential der Firmen.....	17
Abbildung 4	BIP pro Quadratmeter im Untersuchungsraum.....	25
Abbildung 5	BIP pro Erwerbstätigem im Untersuchungsraum	27
Abbildung 6	Bodenpreis pro Quadratmeter im Untersuchungsraum (Gemeindeebene)	28
Abbildung 7	Arbeitsplätze pro Quadratmeter im Untersuchungsraum.....	31
Abbildung 8	Arbeitskräfte pro Quadratmeter im Untersuchungsraum.....	32
Abbildung 9	Ballungsräume nach BIP innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit	36
Abbildung 10	Ballungsräume nach Arbeitsplätzen innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit	38
Abbildung 11	Ballungsräume nach Arbeitskräften innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit	39
Abbildung 12	Wirtschaftliche Verflechtung im Untersuchungsraum.....	40
Abbildung 13	Wirtschaftliche Verflechtung im Kerngebiet des Raumes	41
Abbildung A 1	Angleichung BIP	49
Abbildung A 2	Verteilung der Kernindikatoren (Boxplots)	51
Abbildung A 3	Agglomerationsvorteile: BIP und Produktivität	54
Abbildung A 4	Agglomerationsvorteile: BIP und Bodenwerte	55
Abbildung A 5	Detailliertes Integrationsmaß (räumlich gewichtet)	62

Tabellen

Tabelle 1	Integrationsmaß für Städte über 100.000 Einwohner	43
Tabelle A 1	Ergebnisse der Nominallohngleichung	58
Tabelle A 2	Zusammenhang von Agglomeration und Humankapital	59
Tabelle A 3	Zusammenhang von Agglomeration und Industriestruktur	61
Tabelle A 4	Reichweite der Interaktionen (BIP)	63
Tabelle A 5	Reichweite der Interaktionen (Pendler)	63
Tabelle A 6	Kumulative Dichtefunktion (Pendler)	64
Tabelle A 6	Vollständige Rangfolge der Gemeinden des Ballungsraumes RMN	67

1. Einleitung und Motivation

In den letzten Jahren und Jahrzehnten ist die Urbanisierung sowohl in Europa, als auch weltweit, rasant vorangeschritten. Im Jahr 2007 lebten erstmals in der Geschichte der Menschheit genau so viele Menschen in Städten wie in ländlichen Regionen. Vorhersagen schätzen die zukünftigen Größenordnungen auf etwa 57% im Jahr 2025 und etwa 70% bis zum Jahr 2050.¹ Diese Urbanisierungstendenzen manifestieren sich speziell in dem Anwachsen von Städten und in der Verschmelzung von Städten und Gemeinden zu Metropolregionen.

Wie die Entwicklung der Metropolregionen Deutschlands und Europas – speziell seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts – zeigt, orientieren sich Wirtschaftsräume aufgrund intensiver Interaktionen inzwischen nicht (mehr) an administrativ gesteckten Grenzen, sondern wachsen im Zuge einer tiefen institutionellen und ökonomischen Verflechtung ihrer Teilregionen zusammen. Dies wird nirgendwo in Deutschland so deutlich wie im Großraum Rhein-Main-Neckar. Hier überschneiden sich unmittelbar zwei Metropolregionen, die bereits jede für sich über großes wirtschaftliches Potential verfügen. In seiner Gesamtheit stellt der Rhein-Main-Neckar Raum mit einer der höchsten Bevölkerungsdichten (557 Einwohner/km²) der sogenannten Kompetenznetze Deutschlands (BMWi), einer Bruttowertschöpfung von jährlich rund 215 Milliarden Euro (IHK Darmstadt) und einer hervorragenden verkehrsinfrastrukturellen Ausstattung und Vernetzung, einen der wichtigsten Wirtschaftsräume Deutschlands dar. Die räumliche Nähe von Firmen und Einwohnern generiert tief verflochtene Interaktionsflächen, innerhalb derer die teilnehmenden Akteure unmittelbar von ihrer Nähe zueinander profitieren. Firmen können eng kooperieren und persönliche Kontakte effizient ausgestalten. Sie schöpfen aus einem besonders großen Angebot an hoch qualifizierten Arbeitnehmern, wohingegen die Arbeitnehmer wiederum von einer starken potentiellen Arbeitsnachfrage innerhalb ihrer Pendelräume profitieren.

Aus diesem Grund fällt dem Großraum um Hanau, Frankfurt a.M., Mainz Ludwigshafen,

¹ Für weitere Details siehe auch: UN Population Division/DESA, World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, CD-Rom, 2008.

Heidelberg und Darmstadt eine ganz besondere Bedeutung zu. Wirtschaftliche Verflechtungen (z.B. Handel und Dienstleistungen, Kapitalbewegungen und Arbeitskräftemigration) haben in den letzten Jahren und Jahrzehnten verstärkt zugenommen. Verflechtungsräume sind über administrative Grenzen hinweg gewachsen. Unternehmen innerhalb solcher Verflechtungsräume profitieren dank ihrer Nähe zu Märkten von entscheidenden Kostenvorteilen. Schon deshalb haben sie ein großes Interesse, dass die Politik über administrative Grenzen hinaus eng und effizient zusammenarbeitet. Überlegungen zur Zusammenarbeit und zur Förderung der wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Entwicklung sollten daher den gesamten Verflechtungs- oder Agglomerationsraum in den Blick nehmen. Diese, alles überblickende Koordination der Gesamtregion ist nötig, um entstehende Potentiale der Interdependenzen optimal nutzen zu können. Gesetzgebungs- und Wirtschaftsförderungsmaßnahmen, die sich zu stark an regionalen Grenzen orientieren, können damit die bestehenden Interaktionsströme stören und Entwicklungschancen nachhaltig schwächen. Vor diesem Hintergrund sollte eine Evaluation der wirtschaftlichen Bedeutung von Teilregionen nicht isoliert, sondern im Kontext der Gesamtregion betrachtet werden. Zukünftige politische, wirtschaftliche und wissenschaftliche Projekte, die speziell auf die Entwicklung der regionalen, ökonomischen Strukturen abzielen, sollten daher immer vor dem Hintergrund der Interdependenzen des Gesamttraumes gedacht und geplant werden, um wirtschaftspolitische Fehlplanungen und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Das Ziel dieser Studie besteht darin, einen fundierten Hintergrund für die Gestaltung eines koordinativen Verbundes einer gesamten Metropolregion zu generieren. Es wird gezeigt werden, in welchem Maße eine intensive Verflechtung von Unternehmen und Einwohnern im Raum Rhein-Main-Neckar tatsächlich über die administrativen Grenzen der einzelnen Kreise und Städte hinweg einen neu definierten, eng verflochtenen Wirtschaftsraum generieren kann oder generiert hat. Im Zuge der Untersuchung soll die Intensität der Verflechtung bestimmt und seine räumlichen Grenzen gezeigt werden. Hierzu wählen wir zwei verschiedene, in stadt- und regionalökonomischen Forschungen etablierte Ansätze, die jeder für sich bereits hinreichend dazu geeignet sind, den Grad der Verflechtung aller Städte und Regionen abzubilden. Durch die innovative Kombination dieser Ansätze kann jedoch verlässlich gezeigt werden, inwiefern die verschiedenen ökonomischen Kräfte, die in den

Teilregionen wirken, sich gegenseitig über administrative Grenzen hinweg beeinflussen. Eine vergleichbare Studie hat es, unseres Wissens nach, für Deutschland noch nicht gegeben.

Der Aufbau der Studie berücksichtigt ein räumlich weit reichendes Gebiet, das die Kreise und Gemeinden der Bundesländer Hessen, Bayern, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg umfasst. Die Wahl dieses Untersuchungsraumes stellt sicher, dass Interaktionen weit über den eigentlichen Rhein-Main-Neckar Raum hinaus beobachtet und entsprechend evaluiert werden können. Im Ergebnis erlaubt es uns der Aufbau der Studie, ein Gesamtmaß für den Grad der Verflechtung zu kreieren, das den integrierten Wirtschaftsraum detailliert abbilden kann.

2. Agglomerationskräfte und ökonomische Verflechtung

Im Folgenden wird erläutert werden, welche wissenschaftlichen Konzepte der Studie zugrunde liegen, und inwiefern die dafür ausgewählten und im Anhang erläuterten Datensätze dazu geeignet sind, die Verflechtung von Gemeinden, Kreisen und Städten zu messen. Mithilfe der vorliegenden Daten und genutzten Konzepte wird es möglich sein, den Verflechtungsraum innerhalb der Rhein-Main-Neckar Region wirtschaftsgeographisch zu definieren.

Im Ansatz machen wir uns etablierte stadt- und regionalökonomische Methoden zunutze, die im Verlauf der letzten Jahrzehnte entwickelt und empirisch hinreichend evaluiert wurden. Demnach gibt es drei grundlegende Dimensionen über die sich ökonomische Verflechtung am besten definieren und abbilden lässt:

- a) Die Verflechtung der Firmen und Regionen untereinander (regional übergreifend).
- b) Die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über entsprechende Pendelbeziehungen, um die Reichweite der Standortentscheidungen von Haushalten bestimmen zu können.
- c) Die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über jene Komponente der unternehmerischen Standortwahl, die durch die gewünschte Nähe zu einem

möglichst großen Pool an potentiellen Arbeitnehmern bestimmt wird.

Hierbei sind b) und c) als ein Ansatz zu betrachten, der jedoch zwei verschiedene Wirkungsrichtungen untersucht. Regional konzentrierte Verflechtungen lassen sich nur schwer exakt bestimmen. Um ökonomische Integration, also Verflechtung, punktgenau zu messen, wären exakte Auswertungen sowohl sämtlicher Firmenaktivitäten und quantifizierter Strategien (z.B. Wertschöpfungsketten, Lieferbeziehungen, Standortentscheidungen, Unternehmensstrategien), als auch die Erfassung sämtlicher Kalküle der Haushalte notwendig, die ihrerseits ebenfalls individuelle Standortentscheidungen treffen. Hierzu ließe sich allein über vollständige Input-Output- und Fahrtzeittabellen aller existierenden Firmen und Haushalte fehlerfrei bestimmen, welche Firmen über welche Räume hinweg geschäftliche Beziehungen pflegen, welches Volumen involviert ist und wie weit Haushalte bereit sind, zu ihrem Arbeitsort zu pendeln. Diese – teils qualitativen – Daten, existieren jedoch nicht in dem Umfang, in dem ihre wissenschaftliche Nutzung zu verlässlichen Ergebnissen über große Räume hinweg führen und vertretbar wäre. Deshalb besteht die einzige Möglichkeit einer verlässlichen Untersuchung darin, sich Methoden zu bedienen, die die Wirkungsweise der Interdependenzen approximativ aber zuverlässig abbilden können.

Die empirische Forschung im Bereich der Stadt- und Regionalökonomie hat innerhalb der letzten ca. 30 Jahre beachtliche Fortschritte verzeichnen und das Zusammenspiel von ökonomischen Akteuren und Räumen sehr detailliert erklären können. D.h. wir können inzwischen verlässliche Aussagen darüber treffen, wie sich beispielsweise die Arbeitsmärkte in Regionen verhalten, in denen ein großes Angebot an Arbeitsplätzen vorherrscht und darüber hinaus, welche Wirkung sie auf umliegende Regionen ausüben. Ebenso lassen sich belastbare Aussagen darüber treffen, dass Haushalte gezielte Präferenzen bezüglich ihrer Nähe zu Arbeitsplätzen entwickelt haben. Bietet eine Region beispielsweise besonders viele Arbeitsplätze, konkurrieren demzufolge deutlich mehr potenzielle Arbeitnehmer um den Grund und Boden in deren Nähe. Dies geht wiederum mit teils erheblichen Preiserhöhungen auf dem Immobilienmarkt einher. Diese bilateralen Wechselwirkungen können in der Stadt- und Regionalökonomie gemessen und räumlich evaluiert werden, woraus sich Rückschlüsse über die Intensität der Verflechtungen ableiten lassen.

Die nächsten Abschnitte sollen diese in der Forschung nachgewiesenen und messbaren Wechselbeziehungen näher erläutern und anhand der o.g. Punkte darlegen, wie der aktuelle Stand der Forschung dabei hilft, trotz des Fehlens der exakten Daten, belastbare Aussagen über das Maß der ökonomischen Integration innerhalb eines Raumes zu treffen. Hierzu wird zu jedem Punkt nicht nur das zugrunde liegende Konzept erklärt, sondern auch anhand einschlägiger Forschungsergebnisse untermauert.

2.1. Ökonomische Verflechtung der Firmen und Regionen

In der stadt- und regionalökonomischen Forschung wurden Agglomerationskräfte als die eigentliche Grundvoraussetzung identifiziert, unter der Städte und Regionen überhaupt erst existieren können (MCDONALD und MCMILLEN, 2011; O'SULLIVAN, 2009). Ihre Wirkung lässt sich wie folgt beschreiben. Durch die räumliche Konzentration von Firmen und Industrien können gemeinsame Kostenvorteile entstehen, die es allen beteiligten Marktteilnehmern ermöglichen, kostengünstiger und damit effizienter zu produzieren. Zunächst einmal erlaubt die räumliche Nähe allen Teilnehmern eines Clusters, Transaktionskosten (Transportkosten, Koordinationsaufwand etc.) zu minimieren. Des Weiteren erfolgt eine gemeinsame Nutzung unteilbarer Güter (z.B. Transportwege, Wasserversorgung, Kommunikationssysteme etc.), ein gemeinsames Abschöpfen eines größeren Arbeitnehmerpools oder der gemeinsame Bezug von Rohstoffen und Zwischenprodukten. Letzteres erlaubt es wiederum den Zulieferfirmen, durch eine gesteigerte Nachfrage kostengünstiger zu produzieren und durch die räumliche Nähe zu Abnehmern, Transportkosten zu sparen. Ein weiterer wichtiger Faktor des Erfolgs dicht besiedelter Wirtschaftsräume besteht darin, dass Marktteilnehmer sich in ihnen besser untereinander austauschen und wichtige Ideen explizit und implizit weitergegeben werden können. Unter dem Begriff der *knowledge spillovers* ist dieses Phänomen hinreichend nachgewiesen (siehe z.B. AGRAWAL *et al.*, 2008; BERLIANT *et al.*, 2006; CARLINO *et al.*, 2007; GLAESER und MARÉ, 2001). Die genannten Vorteile der Agglomeration von Firmen verschiedener Industrien sind als *urbanization economies* in der Literatur verankert. Es konnte gezeigt werden, dass durch Agglomerationskräfte die Marktteilnehmer in Ballungsräumen effizienter produzieren können als in dünn besiedelten Regionen. Nicht zuletzt wird hierin eine Begründung für das weltweit beobachtbare massive Anwachsen von Großstädten und Metropolregionen gesehen (GLAESER, 2011).

Sind, dem Konzept der Agglomerationskräfte folgend, bestimmte Firmen innerhalb einer Region besonders erfolgreich, können sie erstens in kompetitiven Märkten ihre Kostenvorteile an die mit ihnen vernetzten Firmen weitergeben, woraufhin auch diese ihre Produkte und Leistungen billiger produzieren können. Zweitens bezieht beispielsweise ein produktiveres und exportierendes Unternehmen mehr und mehr Leistungen anderer Unternehmen aus der Region. Hierzu gehören Dienstleistungen wie Rechts- und Steuerberatungen, aber auch direkte Einkäufe physischer Güter, wie z.B. Rohstoffe und Zwischenprodukte zur Produktion oder die betriebliche Grundausstattung. Es ist dabei unerheblich, ob die Waren auf den regionalen oder auf fremden Märkten vertrieben werden. Es ergibt sich zwangsläufig eine deutlich gesteigerte Nachfrage der an das entsprechende Unternehmen angebondenen und mit ihm kooperierenden Unternehmen. Durch diesen Mechanismus entwickeln sich starke, multilaterale Nachfragebeziehungen (*demand linkages*), die direkt die Verflechtung der Firmen untereinander widerspiegeln.

Aus dieser Logik heraus wird verständlich, wie die implizite und explizite Verflechtung verschiedener Unternehmen in wachsenden Regionen vonstatten geht. In Verbindung mit den oben beschriebenen Agglomerationskräften entstehen so genannte *sich selbst verstärkende Effekte* (*self reinforcing effects*), die eine höhere Produktivität einzelner Firmen und damit die Verflechtung der Firmen untereinander sogar noch weiter stimulieren können. Je enger also die Verflechtung der Firmen in einer bestimmten Region ist, umso wahrscheinlicher ist es, dass die gesamte Region davon profitiert. Zahlreiche Studien belegen diesen positiven Zusammenhang zwischen der Agglomeration von Firmen und ihrer Produktivität (siehe z.B. AHLFELDT und WENDLAND, 2012; M. ANDERSSON und LÖÖF, 2011; CICCONE und HALL, 1996; COMBES *et al.*, 2009; MORETTI, 2004)

Die höhere Produktivität der untereinander verflochtenen Unternehmen spiegelt sich wiederum in einem höheren BIP der Region wider, wobei sich darauf aufbauend genau dasselbe Prinzip auch auf höhere Aggregationsebenen (Kreise, Städte, Metropolregionen) übertragen lässt. Ist eine bestimmte Region besonders produktiv (dadurch bedingt, dass eine tiefe Verflechtung der Firmen innerhalb der Region jeder einzelnen Firma Produktivitätsgewinne beschert), tritt auch sie wieder als potenzieller Käufer oder Verkäufer

der Produkte anderer Regionen auf. Es entstehen exakt die gleichen Verflechtungsprinzipien, wie sie zuvor auf der Ebene der Firmen entstanden waren. Auch die Übertragung der aggregierten Firmenproduktivität auf weitere geographische Ebenen ist hinreichend nachgewiesen worden (siehe z.B. BODE, 2004; BRÜLHART und MATHYS, 2008; CICCONE, 2002; ROSENTHAL und STRANGE, 2004).

2.2. Verflechtung über Pendelbeziehungen

Der Grundgedanke, dass über den Zusammenhang zwischen den Standorten von Arbeitsplätzen und denen von Haushalten grundlegende, räumliche Strukturen geschaffen werden, ist der Kernpunkt einiger der wichtigsten Forschungsarbeiten im Bereich der Stadtökonomie. William Alonso (1964), Edwin Mills (1969) und Richard Muth (1969) gehörten zu den ersten Ökonomen, die versuchten, die räumlichen Strukturen in Städten formal zu untersuchen. Ihren Arbeiten entspringt die Prämisse, dass Standortentscheidungen von Haushalten durch gezielte Abwägung zwischen den Pendelkosten (bzw. analog dazu den Pendelzeiten) zu ökonomischen Zentren und den dort deutlich höheren Preisen für Wohnraum beeinflusst werden. Somit wählen Haushalte je nach finanzieller Ausstattung und persönlichen Präferenzen entweder besonders teuren Wohnraum direkt im Stadtzentrum oder jedoch günstigeren Wohnraum in äußeren Bezirken, der jedoch längere Pendelzeiten (und damit implizite Mehrkosten) verursacht. Wenn auch eine ganze Reihe weiterer Faktoren die tatsächliche Standortwahl der Haushalte mitbestimmt (wie z.B. die Nähe zu Freizeitmöglichkeiten oder zur Natur – auch als urbane Annehmlichkeiten bezeichnet), so konnte dieser Zusammenhang als einer der dominanten Einflüsse bezüglich der Formung von Städten identifiziert werden (siehe z.B. AHLFELDT, in press). Speziell für monozentrische Städte ist dieses Zusammenspiel zweifelsfrei nachgewiesen, wurde jedoch im Laufe der Zeit mehr und mehr als nicht mehr zeitgemäß und unrealistisch kritisiert. In Zeiten der Dezentralisierung von Arbeitsplätzen und der fortschreitenden Entstehung von polyzentrischen Metropolregionen, musste der Gedanke an ein einziges, die Struktur der Räume bestimmendes Zentrum, zugunsten einer flexibleren Herangehensweise weichen. Deshalb wurden in den letzten Jahren und Jahrzehnten verstärkt Modelle entwickelt, die dieser Entwicklung Rechnung tragen sollten. Während eine solide theoretische Basis u.a. von Kim (1995) und Lucas & Rossi-Hansberg (2002) bereitgestellt wurde, haben empirische

Arbeiten darauf aufbauend zeigen können, dass auch in polyzentrischen Städten und Regionen die grundlegend gleichen Mechanismen wirken und für die Masse der Haushalte wiederum die Abwägung zwischen Pendelkosten (bzw. -zeiten) und höheren Boden- und Mietpreisen in der Nähe von Arbeitsplätzen (Zentren ökonomischer Aktivität) einen dominanten Standortfaktor darstellt. Als Folge dessen steigen auch in polyzentrischen Metropolregionen die Preise in jenen Gegenden an, in denen den Einwohnern eine hohe Dichte an (potentiellen) Arbeitsplätzen geboten wird.² Lässt sich demnach ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen solchen Zentren und den Preisen des Immobilienmarktes in Abhängigkeit der Entfernung nachweisen, so bietet dies einen starken Indikator für eine vorliegende ökonomische Verflechtung.

2.3. Verflechtung über das Arbeitskräftepotential

Ein Großteil der Firmen erachtet es als besonders vorteilhaft, einen möglichst großen Pool an potentiellen Arbeitnehmern in ihrer Einzugsnähe zu finden. In dem Maße, in dem also Haushalte möglichst nah an Arbeitsplätzen verortet sein wollen, suchen auch die Firmen ihrerseits die Nähe zu Haushalten und beziehen diese gezielt mit in ihre Standortentscheidungen ein (FREEDMAN, 2008; O'SULLIVAN, 2009). Es besteht eine eindeutige, bilaterale Beziehung zwischen den Standortentscheidungen der Haushalte und denen der Firmen. Folglich findet sich hierin ein weiterer Grund, aus dem Firmen große Agglomerationen aufsuchen. Jene Standorte erleichtern das Suchen und Finden von Arbeitskräften. Es ist jedoch nicht nur die bloße Anzahl von potentiellen Arbeitnehmern in der Umgebung von Relevanz. Ein besonders wichtiger Punkt kommt hinzu, wenn man sich den Begriff vor Augen führt, der in der Wirtschaftsgeographie als *matching* bekannt geworden ist.

Der Begriff zielt darauf ab, Produktivitätsgewinne für Firmen zu beschreiben, die durch die Möglichkeit entstehen, Arbeitnehmer zu finden, die mit ihren Fertigkeiten und Kenntnissen so nah wie möglich an den entsprechenden Anforderungsprofilen der Firmen liegen. Durch die große Anzahl an Arbeitnehmern in urbanen Agglomerationsräumen, steigt demnach auch die Wahrscheinlichkeit an, Angestellte zu finden, die möglichst exakt auf die zu

² Eine hohe Dichte an Arbeitsplätzen in Zusammenhang mit hohen Bodenpreisen deutet sehr häufig auch auf Gegenden hin, die eine stark ausgeprägte Ausstattung urbaner Annehmlichkeiten bieten.

besetzende Stelle passen. Dieser Gedanke, der als weiterer Vorteil von urbanen Agglomerationen gedanklich etabliert ist, wurde erstmals in der Theorie von Helsley und Strange (1990) diskutiert und in den folgenden Jahren weiter entwickelt (siehe z.B. BERLIANT *et al.*, 2006). Eine gute Übersicht über die Verortung des Konzeptes in der theoretischen Literatur bieten Duranton und Puga (2003).

Aber auch empirische Arbeiten konnten den beschriebenen Zusammenhang eindeutig nachweisen. So zeigten beispielsweise Andersson, Burgess und Lane (2007), dass dichtere Arbeitsmärkte tatsächlich zu einer besseren Passgenauigkeit von Firmen und Arbeitnehmern führen und konnten empirisch nachweisen, dass hierin ein Teil der angesprochenen, beobachteten Agglomerationsvorteile steckt. Die Arbeit von Burgess und Profit (2001) zeigt darüber hinaus sehr anschaulich, dass Firmen in dicht besiedelten Regionen offene Stellen besser und schneller neu besetzen können.

3. Methodische Vorgehensweise

Diese Kapitel dient dazu, einen Überblick über die von uns verwendete Herangehensweise und über die genutzten Methoden zu geben. Diese bauen gänzlich auf den unter Kapitel 2 geschilderten Konzepten auf und liefern, über die Kombination der verschiedenen Ansätze, ökonomische Verflechtung zu messen, eine innovative Verknüpfung empirischer Forschungsstränge. Die Verknüpfung von neuesten statistisch ökonometrischen Methoden mit den gesicherten Ergebnissen der letzten Jahrzehnte ermöglicht es uns, Gesamtindikatoren für wirtschaftliche Integration zu berechnen. Während die folgende Erklärung allgemein verständlich formuliert sein soll, finden sich die exakten ökonometrischen Methoden, inklusive sämtlicher Schätzgleichungen im technischen [Appendix](#).³ Ebenso werden dort die verwendeten Daten, sowie deren Erstellung detailliert beschrieben.

³ Ebenso ist anzumerken, dass es bei den im Folgenden beschriebenen Methoden um Vereinfachungen handelt, die besondere ökonometrische Herausforderungen mit sich bringen. Diesen begegnen wir mit einem ausführlichen Modell, das etwaige Fallstricke berücksichtigt. Die detaillierte Methode, sowie deren Ergebnisse sind ebenfalls im Appendix abgebildet.

3.1. Gravitationskräfte und ökonomische Verflechtung

Wie oben gezeigt, baut unser methodischer Ansatz, anschließend an bestehende und etablierte Forschungsarbeiten, darauf auf, die Produktivitätssteigerungen agglomerierter Firmen auf der Ebene der sie beherbergenden Region weiter zu denken. Die oben beschriebenen, wissenschaftlich nachgewiesenen Zusammenhänge, erlauben es uns, die ökonomische Verflechtung der Rhein-Main-Neckar Region mittels drei verschiedener Methoden zu untersuchen und über die Kombination der Methoden, eine starke Verlässlichkeit und Aussagekraft der Ergebnisse zu generieren. Hierzu dient uns zunächst das Wissen um die beschriebenen Interaktionen, um geeignete Messgrößen zu definieren. Um zu verstehen, wie die Verflechtung der Regionen explizit gemessen wird, bedienen wir uns eines weit verbreiteten und bekannten ökonomischen Konzeptes, dem des Marktpotenzials (HARRIS, 1954). In Anlehnung an das vorherige Kapitel übertragen wir das Konzept auf alle drei methodischen Ebenen:

- a) Die Verflechtung der Firmen und Regionen untereinander;
- b) die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über entsprechende Pendelbeziehungen;
- c) die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über das Arbeitskräftepotential.

Hiernach hängt die relative Wirtschaftskraft einer geographischen Einheit (Region, Stadt, Gemeinde etc.) unmittelbar auch vom ökonomischen Potenzial der sie umgebenden Einheiten ab. Das liegt schlichtweg daran, dass jede Region immer als potenzieller Lieferant oder Abnehmer für andere Regionen auftritt. Je stärker die ökonomische Kraft der Region, umso wichtiger wird sie für andere. Das Prinzip lässt sich am besten dadurch beschreiben, dass für eine Region die Wahrscheinlichkeit potenziell realisierbarer Gewinne umso mehr steigt, je mehr Produktivität und Kaufkraft in den sie umgebenden Regionen vereint ist. Das gleiche Prinzip gilt auch im Einzelhandel. Ein Standort ist genau dann besonders attraktiv, wenn er möglichst direkt von hoher Kaufkraft (einkommensstarke Bevölkerung) umgeben ist. Die Entfernung zu potenziellen Käufern in Verbindung mit ihrer Kaufkraft stellt demnach wiederum eine Verflechtung der Akteure dar.

Steigt die Produktivität der Firmen (und damit der Region) innerhalb eines Clusters, lassen sich höhere Lohnzahlungen realisieren und weitere potenziell produktivere (hoch qualifizierte) Arbeitnehmer anlocken. Höhere Löhne können demzufolge eine direkte Folge von enger Verflechtung sein. Da die Messgröße der wirtschaftlichen Kraft (Produktivität und/oder Kaufkraft) auf der aggregierten Ebene der Gemeinden und/oder der Kreise, in denen die Firmen angesiedelt sind, durch das BIP der jeweiligen Region ausgedrückt werden kann, lässt sich das Konzept unmittelbar auf einen räumlichen Kontext anwenden.

Abbildung 1 stellt das unter a) angesprochene Konzept schematisch dar. In Abhängigkeit ihrer ökonomischen Masse interagieren Firmen und Gemeinden umso weniger, je weiter sie voneinander entfernt sind; umso weniger wirkt auch ihre Produktivität aufeinander.

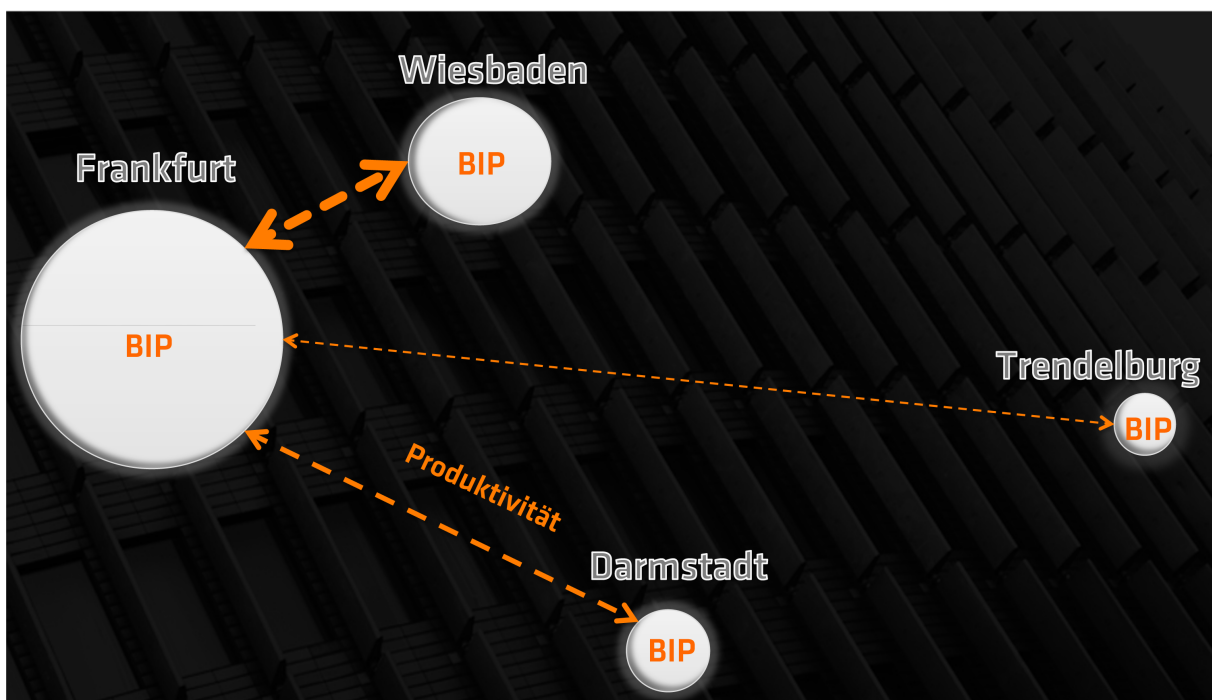


Abbildung 1 Ökonomische Masse und Produktivität

In Anlehnung an Kapitel 2 und dem oben erwähnten Unterpunkt b) lässt sich dasselbe Prinzip auf das Zusammenspiel von Bodenpreisen und dem Potential an Arbeitsplätzen übertragen. In dem Maße, in dem eine Gemeinde durch wirtschaftliche Aktivität (also bspw. die Anzahl von Arbeitsplätzen) für potentielle Anwohner attraktiv ist, werden diese um Wohnraum in der Nähe konkurrieren und die Boden- und Mietpreise beeinflussen. Analog zur Abbildung 1, überträgt Abbildung 2 eben jenes Konzept auf die Interaktion von Bodenpreisen

und dem in der Region vorherrschenden Potential an Beschäftigungsmöglichkeiten. Auch hier gilt zu beachten, dass der Einfluss mit der Distanz abnimmt. Dies bedeutet, dass die aggregierte Masse von Arbeitsplätzen in Darmstadt einen Einfluss auf die Preise im naheliegenden Groß-Gerau ausübt, der Immobilienmarkt im weiter entfernten Amorbach (Landkreis Miltenberg) hiervon jedoch deutlich weniger (oder gar nicht) beeinflusst wird.

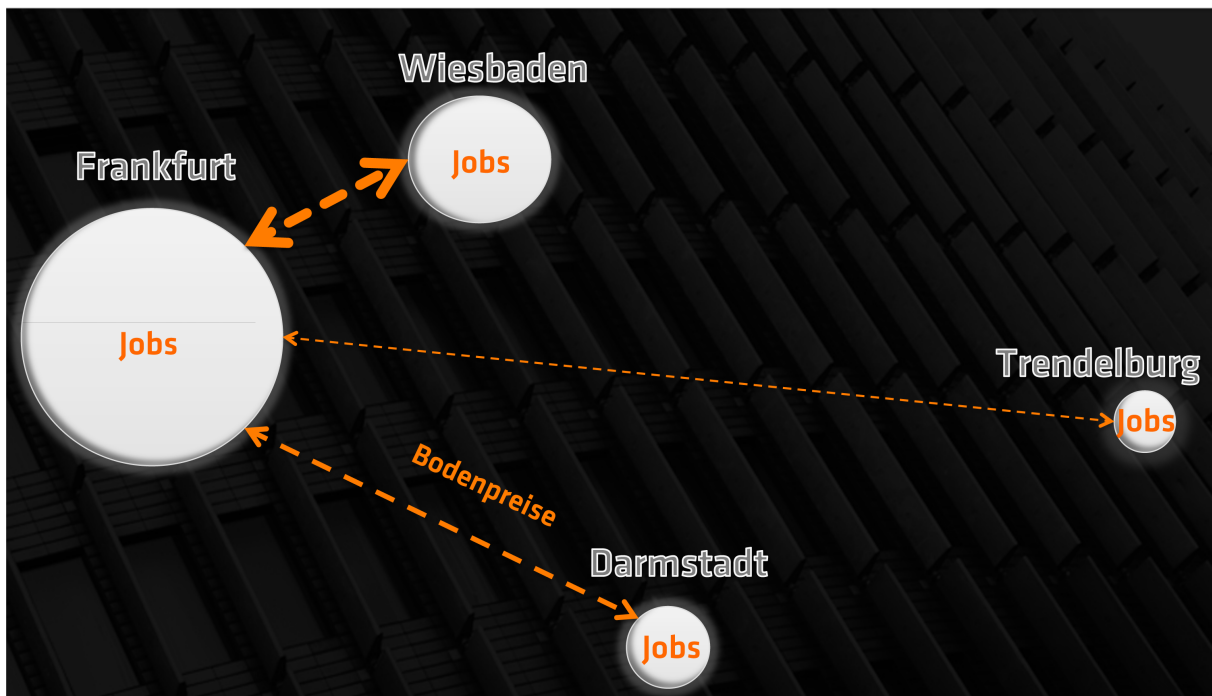


Abbildung 2 Arbeitsplatzpotential und Bodenpreise

Die dritte herangezogene und unter c) erwähnte Methode greift eine weitere, firmenseitige Standortentscheidung auf. Wie in Kapitel 2 diskutiert und unter a) angemerkt, treten Firmen häufig simultan als Nachfrager und Anbieter verschiedener Leistungen auf und suchen deshalb (in Abhängigkeit der tatsächlichen Produktionsstruktur) bevorzugt die Nähe zu anderen Firmen, um Agglomerationsgewinne realisieren zu können. Zusätzlich jedoch ist für sie die Nähe zu potentiellen Arbeitnehmern wichtig. Somit lassen sich erhebliche Einsparungen erreichen, indem erstens die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, passende Arbeitnehmer zu finden. Zweitens erhöht sich zusätzlich die Wahrscheinlichkeit, möglichst exakt entsprechende Anforderungsprofile zu treffen und kostspielige Anlernzeiten zu

verringern. In der Literatur ist dieser Vorteil unter den Begriffen des *pooling* und *matching* verankert (siehe oben). Demzufolge sind für Firmen entsprechender Branchen eben jene Gemeinden und Regionen interessant, die nach dem Konzept des Marktpotentials besonders viele mögliche Arbeitnehmer bieten. Anders ausgedrückt zieht es viele Firmen gezielt in die Metropolregionen, da dort die Wahrscheinlichkeit, passende Arbeitnehmer zu finden, besonders hoch ist. Dies wird in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

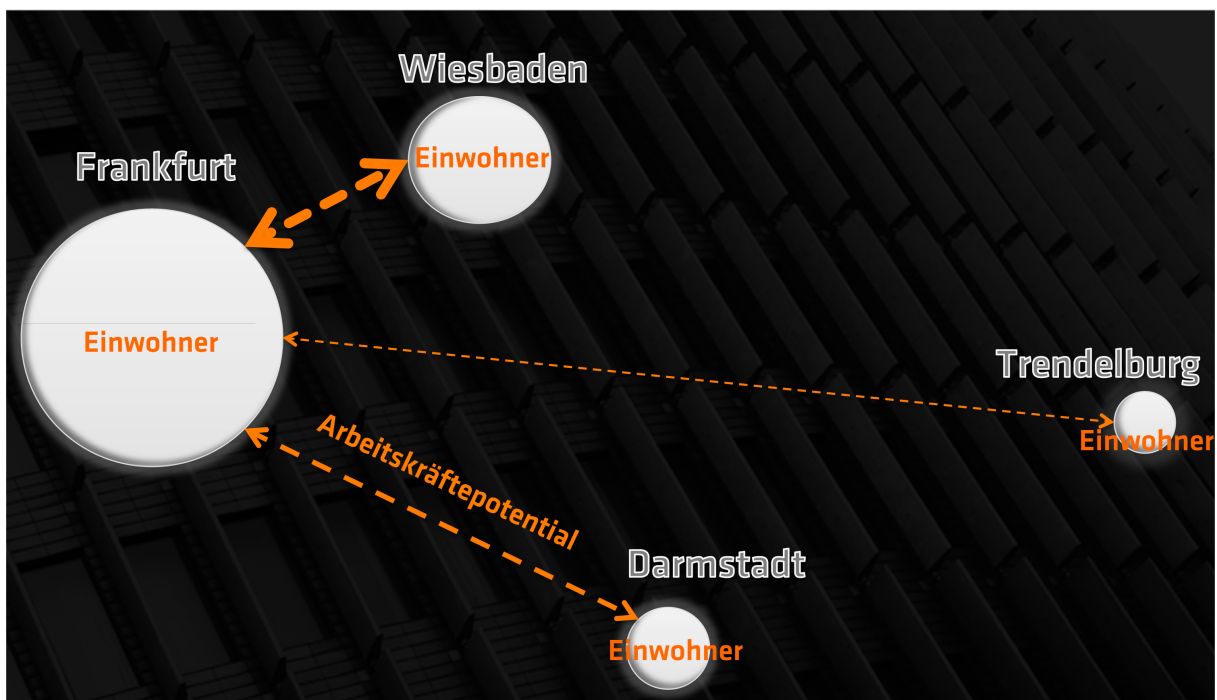


Abbildung 3 Einwohner als Arbeitskräftepotential der Firmen

3.2. Bestimmung der Reichweite der Gravitationskräfte

Nachdem das der Untersuchung zugrunde liegende Konzept der Interaktion von ökonomischer Aktivität im Raum beschrieben wurde, geht es nun darum, dieses Konzept auf die zu untersuchende Rhein-Main-Neckar Region zu übertragen. Hierzu muss berechnet werden, wie groß die Reichweite ist, mit der eine Aktivität über den Raum hinweg auf Indikatoren in anderen Regionen einwirkt. D.h. bis zu welcher Entfernung übt z.B. die ökonomische Masse (BIP) einer Stadt einen Einfluss auf Arbeitsproduktivität in den umliegenden Gemeinden aus. Die entsprechenden Gleichung lautet wie folgt:

$$\log(Prod_s) = \alpha + \beta \sum_k BIP_k \times Dist_{sk} + \varepsilon_k \quad (1)$$

$Prod_s$ ist die Produktivität in einer beliebigen Region (s). Die Gleichung berechnet, in welchem Maße das aggregierte BIP der umliegenden Gemeinden (k) auf die Produktivität in s einwirkt. Die Wirkung verringert sich entsprechend der Entfernung zwischen Gemeinden s und k ($Dist$). Damit wird exakt die gleiche Interaktion ökonometrisch geschätzt, wie sie in Abbildungen 1-3 schematisch dargelegt wurde. Um eine höhere Genauigkeit der Ergebnisse zu erlangen, entspricht die Distanz zwischen s und k der Fahrtzeit in Minuten. Diese wurden über sämtliche Straßen, Landstraßen und Autobahnen im Untersuchungsgebiet hinweg berechnet. Den Wert, der in der Gleichung für die Distanz gesetzt wird, lassen wir während unserer Berechnung variieren. Wir beginnen damit, nur Gemeinden einzubeziehen, die nicht weiter als 10 Minuten Fahrtzeit entfernt liegen und lassen in der letzten Berechnung alle Gemeinden wirken, die nicht weiter als 100 Minuten Fahrtzeit entfernt liegen. Folglich nimmt die Variable $Dist$ in jeder einzelnen Berechnung nur diejenigen Gemeinden mit auf, die innerhalb des zu untersuchenden Intervalls liegen (10-100 Minuten). Anhand eines statistischen Gütemaßes (R^2), lässt sich im Anschluss daran feststellen, bis zu welcher Entfernung das aggregierte BIP der umliegenden Gemeinden den stärksten Einfluss auf die Produktivität in Gemeinde s ausübt. Beobachtet man beispielsweise, dass das Gütemaß bei einer Erhöhung der Reichweite (Fahrtzeit in Minuten) ansteigt, so erhöht man die Reichweite kontinuierlich bis zu jenem Punkt, an dem es beginnt, wieder abzufallen. Der so ermittelte Schwellenwert zeigt uns, wie weit die Kräfte wirken. Eine Reichweite von 50 Minuten erweist sich als errechneter Schwellenwert.⁴

Diese Berechnung wird in der gleichen Vorgehensweise für verschiedene Zusammenhänge durchgeführt. Diese werden kombiniert, um ein Gesamtmaß für die wirtschaftliche Verflechtung zu erhalten (siehe auch Abbildungen 1-3).

- a) **Die Verflechtung der Firmen und Regionen untereinander** berechnet sich über die Wirkung des aggregierten BIP der umliegenden Gemeinden (k) auf die Produktivität jeder einzelnen Gemeinde (s);
- b) **die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über entsprechende**

⁴ Die Ergebnisse werden in Kapitel 4 genauer diskutiert.

Pendelbeziehungen berechnet sich aus der Wirkung der aggregierten Masse an Arbeitsplätzen in umliegenden Gemeinden (k) auf die Bodenpreise einer Gemeinde (s);

- c) **die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über das Arbeitskräftepotential** berechnet sich aus der Wirkung der aggregierten Masse an Einwohnern in den umliegenden Gemeinden (k) auf die Anzahl der Arbeitsplätze in Gemeinde (s). Hierbei gehen wir von einer wechselseitigen Beziehung zwischen den Standortentscheidungen der Arbeitnehmer und der Firmen aus.

Indem also die Reichweite der Wirkungen berechnet wird, lässt sich in einem nächsten Schritt bestimmen, inwieweit über administrative Grenzen hinweg, ein neu definierter, eng verflochtener Wirtschaftsraum existiert, der eine integrierte Rhein-Main-Neckar Region charakterisiert. Wichtig hierbei ist, dass der Wirtschaftsraum einzig aus dem endogenen Zusammenspiel der Daten generiert wird und in seiner Definition frei von den Interessen, regionaler Entscheidungsträger ist.

3.3. Abgleich: Interaktionsreichweite und Pendlerbewegungen

Die Reichweite der Interaktionen, wie unter 3.2 beschrieben, richtet sich definitorisch danach, über welchen Raum Akteure miteinander in Verbindung treten. Wenn auch die aggregierte Gesamtheit der zur Berechnung benötigten Daten nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung steht, so kann zumindest über tatsächlich gemessene Pendlerströme evaluiert werden, inwiefern die oben getroffenen Annahmen verlässliche Approximationen liefern.

Die Zeit, die Arbeitnehmer bereit sind, (täglich) zum Arbeitsort zu pendeln, gibt dabei ein sehr gutes Maß dafür ab, innerhalb welcher Distanz ökonomische Verflechtungen zu erkennen sind. Interessanterweise existiert ein solider Fundus an internationalen Forschungsarbeiten, die eben jener Frage z. B. für Deutschland (SCHULZE, 2009), Norwegen (OSLAND und THORSEN, 2008), England (AHLFELDT, 2013) oder Europa (AHLFELDT und FEDDERSEN, 2010) nachgegangen sind. Die ermittelten Distanzen, die Pendler bereit sind, zurückzulegen bzw., über die ökonomische Interaktionen verstärkt stattfinden, liegen dabei sehr stabil im Maximalbereich zwischen 45 und 60 Minuten und decken sich somit genau mit

der von uns ermittelten Distanz von maximal 50 Minuten, über die die stärksten Verflechtungstendenzen erkennbar sind.

Trotzdem die empirische Evidenz zahlreicher Forschungsarbeiten unsere Berechnungen bestätigt, wollen wir systematische Abweichungen oder variierende Marktmechanismen innerhalb unseres Untersuchungsraumes ausschließen. Hierfür wurden Aufzeichnungen zum Pendlerverhalten, wie sie von der Bundesagentur für Arbeit für alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zur Verfügung gestellt werden, für den definierten Untersuchungsraum verwendet. Diese Daten erlauben die Generierung einer Matrix, innerhalb derer die multilateralen Pendelbeziehungen für das relevante Gebiet abgebildet werden. Als Ausgangspunkt wird der Regierungsbezirk Darmstadt gewählt und errechnet, wie sich der Anteil der Auspendler aus allen ca. 180 Gemeinden über den Raum verteilt. Dies geschieht mithilfe einer Dichtefunktion, die jeweils den Anteil der Auspendler angibt, der innerhalb eines (Reise-)Zeitintervalls liegt.⁵ Die Ergebnisse sind in Abbildung 4 dargestellt, wobei die schwarzen Punkte den berechneten Anteil der Pendler mit mindestens einer Fahrtzeit t (1-100 Minuten) angeben. So zeigt sich, dass z.B. etwa 62% der Auspendler aus einer der Gemeinden innerhalb des Regierungsbezirks Darmstadt mindestens 20 Minuten zum Arbeitsort pendeln. Der prozentuale Anteil der Pendler nimmt in dem Maße ab, indem sich die Fahrtzeiten erhöhen. So sind nur noch etwa 20% der Auspendler weiter als 35 Minuten und ca. 10% weiter als 45 Minuten von ihrem Arbeitsort entfernt. Jenseits eines Schwellenwertes von 60 Minuten befindet sich ein nicht mehr nennenswerter prozentualer Anteil der Pendler. Das Ergebnis erscheint plausibel, da auch intuitiv die meisten Bewohner i.d.R. nicht bereit sein werden, eine Entfernung zurückzulegen, die 60 Minuten Fahrtzeit (einfache Strecke) übersteigt. Der flache Verlauf im oberen Bereich der Kurve hängt vor allem damit zusammen, dass Fahrtzeiten innerhalb der Städte und Gemeinden nicht beobachtet werden.

⁵ Die Dichtefunktion berechnet sich über $1 - \bar{F}(t) = \frac{1}{183} \sum_k \sum_{n>t} p_k(t)$ mit $p_k(t) = \exp(-\gamma t_t) + \omega_t$. Hierbei gibt 1-F den Anteil der Pendler an, die jeweils mindestens t Minuten pendeln. Die funktionale Form wird über den zweiten Term bestimmt, Gamma ist der zu errechnende Koeffizient und ω_t ein Störterm. Die Regressionsergebnisse sind in Tabelle A6 im Appendix dargestellt.

Die rote (gestrichelte) Linie bildet den errechneten Durchschnittsverlauf ab. Die blaue und grüne Linie bildet das Pendelverhalten in Darmstadt und Frankfurt im Vergleich ab. Es zeigt sich deutlich, dass Pendler aus Darmstadt im Durchschnitt weitere Strecken zurücklegen, um zu ihrem Arbeitsort zu gelangen. Vor dem Hintergrund der deutlich höheren, absoluten Zahl an Arbeitsplätzen innerhalb der Stadt Frankfurt, in Verbindung mit der größeren Stadtfläche, erscheint dies plausibel.

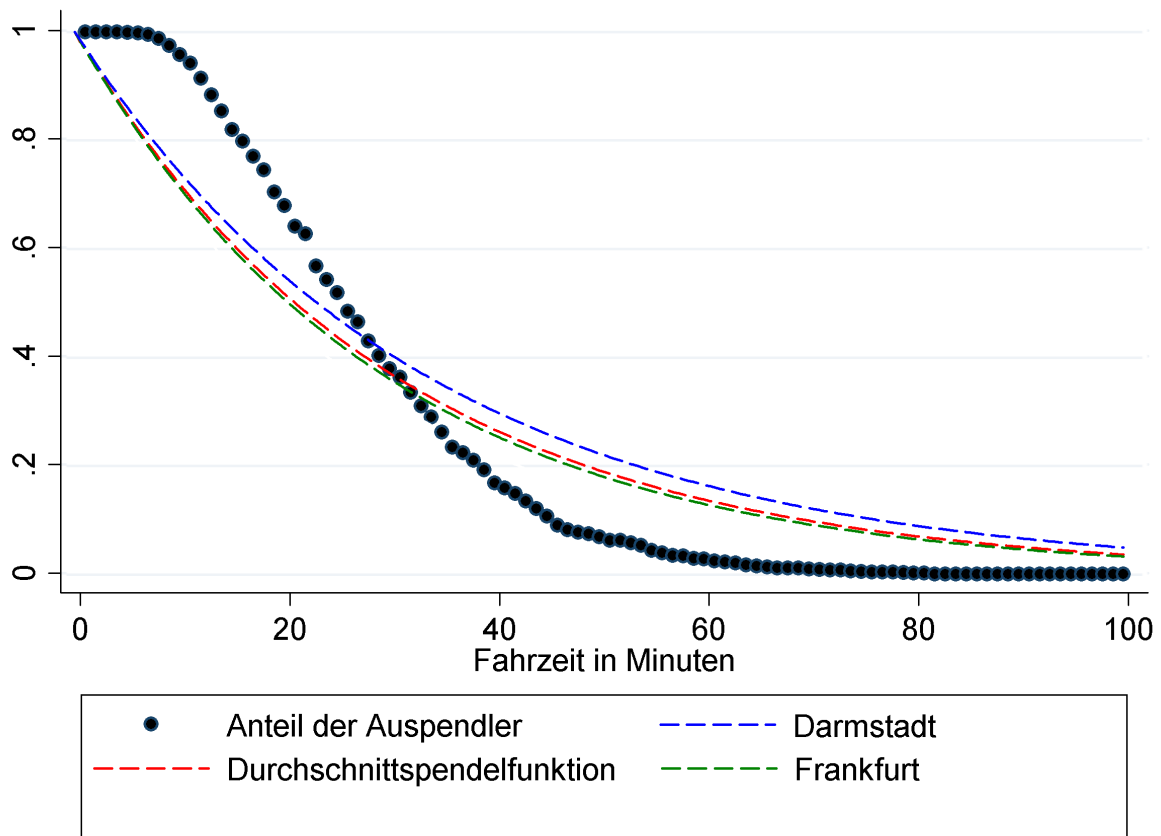


Abbildung 4 Dichtefunktion der durchschnittlichen Pendelzeiten

Die Berechnungen des Pendelverhaltens zeigen, wie gut mit den oben getroffenen Annahmen, die Interaktionsreichweite der Akteure über den Raum approximiert werden kann. Sie bestätigen die Ergebnisse einer großen Anzahl von Forschungsarbeiten zu diesem Thema und zeigen gleichzeitig, dass sich der Raum um den Regierungsbezirk Darmstadt nicht systematisch von anderen Untersuchungsgebieten zu unterscheiden scheint.

3.4. Bestimmung des neuen Wirtschaftsraumes

Entsprechend der Aufgabenstellung, ist es nicht nur besonders wichtig, den wirtschaftlich verflochtenen Raum zu definieren, sondern auch, ihn als ökonomische Einheit zu betrachten. Nur wenn eine integrierte Region auch in ihrer Ganzheit betrachtet und gelenkt wird, lassen sich die in ihr hervor tretenden Potentiale entsprechend nutzen. Um zu einer sinnvollen Abgrenzung zu gelangen nutzen wir eine Methode, die i) genau dazu geeignet ist, den definierten Raum tatsächlich als Einheit zu betrachten und ii) in ihrer späteren Darstellung intuitiv interpretierbar ist.

Hierzu gehen wir wie folgt vor:

In Analogie zum Konzept dieser Arbeit berechnen wir Kennziffern für alle drei definierten Zusammenhänge der ökonomischen Interaktion im Raum (s.o.). Nachdem die Reichweiten der einzelnen Interaktionen bestimmt worden sind, wird nun die Summe der Interaktionen innerhalb der berechneten Reichweiten zu einem gemeinsamen Wert zusammen gefasst. Im Falle von a) bedeutet das konkret, dass für jede Gemeinde s die gesamte Wirtschaftskraft (BIP) innerhalb des berechneten Raumes aggregiert wird. In Anlehnung an die Logik der Untersuchung stellt dies die ökonomische Masse dar, die tatsächlich am stärksten auf Gemeinde s wirkt und damit potentiell den größten Einfluss auf ihre Produktivität hat. Man kann diesen Wert als Agglomerationsvorteil bezeichnen: Je stärker die Vernetzung der Gemeinden untereinander ist, desto größer wird dementsprechend die Agglomerationsvariable, also der aggregierte Wert. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Gemeinden von weniger ökonomischer Kraft profitieren, wenn sie eher am Rande oder außerhalb von großen Agglomerationsräumen verortet sind. Die dazugehörige Gleichung soll dies visualisieren.

$$AGGLO_s = \sum_k BIP_k \times Puffer_{sk} \quad (3)$$

Agglo gibt hierbei den aggregierten Wert der ökonomischen Masse für alle innerhalb des definierten Puffers (s.o.) gelegenen Gemeinden k , um eine beliebige Gemeinde s herum, an. Wir beziehen also für jede Gemeinde s nur die umliegende Masse k mit ein, die sich tatsächlich innerhalb der definierten Reichweite der jeweiligen Indikatoren (BIP,

Arbeitsplätze, Einwohner) befindet. In diesem Falle nimmt die Variable *Puffer* einfach den Wert 0 für alle Gemeinden an, die weiter entfernt liegen, als der ermittelte Schwellenwert es zulässt. Somit werden sie in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Aus diesem Vorgehen ergeben sich für jede Gemeinde *s* Werte, die ihre jeweilige, relative Position innerhalb des Rhein-Main-Neckar Raumes angeben. Diese Werte werden in drei Klassen eingeteilt, um den Wirtschaftsraum in einen besonders integrierten Kern und eine Peripherie untergliedern zu können. Die Einteilung erfolgt nach dem etablierten Jenks Algorithmus, der die Wertunterschiede innerhalb der Klassen möglichst klein hält, jedoch die Unterschiede zwischen den Klassen möglichst weit. Hierbei ist es wichtig zu beachten, dass selbst die innerhalb des Raumes als Peripherie geltenden Gebiete, trotzdem sehr hohe Agglomerationsvorteile und -potentiale bieten, da sie sich immer noch stark von Gebieten außerhalb der Agglomeration hervorheben.

Die so gewonnenen Klassen definieren für jeden einzelnen Indikator besondere Agglomerationsräume, die in einem letzten Schritt zusammengefasst werden. Zunächst ergeben sich hieraus Werteklassen entsprechend erstellter Meta-Kategorien:

- 1. Klasse:** Die Zugehörigkeit einer Gemeinde zur jeweils höchsten aus **a)**, **b)** und **c)** ermittelten Werteklasse (RMN1).
- 2.Klasse:** Die Zugehörigkeit einer Gemeinde zur jeweils zweithöchsten aus **a)**, **b)** und **c)** ermittelten Werteklasse und gleichzeitig zur höchsten in mindestens einer der Werteklassen (RMN2).
- 3. Klasse:** Die Zugehörigkeit einer Gemeinde zur jeweils zweithöchsten aus **a)**, **b)** und **c)** ermittelten Werteklasse (RMN3) .

Klasse 1 ist also als das Kerngebiet der Agglomeration zu bezeichnen. In ihm sind die Wirkungen der Indikatoren am stärksten. Klasse 3 ist zwar die Peripherie der Agglomeration, jedoch immer noch ein eng verflochtener Wirtschaftsraum, der trotzdem von vielschichtigen Agglomerationsvorteilen profitiert. Somit wird aus allen drei Teilindikatoren ein Gesamtindikator generiert, der für jede Gemeinde innerhalb des Untersuchungsraumes ihr relatives, wirtschaftliches Potential angibt und die Intensität der Verflechtungen abbildet.

4. Ergebnisse

4.1. Deskriptive Untersuchung

Der umfassenden Datenlage entsprechend (siehe den [Appendix](#) zur Datensammlung), ist es zunächst möglich, eine ausführliche Übersicht über die grundlegende Verteilung der betrachteten Indikatoren zu erlangen. Somit können einige der erläuterten Zusammenhänge bereits aus der bloßen Visualisierung der Daten zu erkennen sein. Die folgenden Abbildungen ermöglichen es demnach, Orte und Regionen zu identifizieren, von denen aufgrund ihrer Lage und Ausstattung eine besonders starke, wirtschaftliche Kraft ausgeht. Wichtig ist es zu beachten, dass diese Kraft wiederum häufig aus den vielschichtigen Interaktionen der Wirtschaftsakteure entstanden ist. Sie ist folglich in vielen Fällen das Resultat der Verflechtung und nicht zwangsläufig die Ursache.

Im Einklang mit den oben definierten Untersuchungsgegenständen a), b) und c), werden in diesem Abschnitt die Zusammenhänge zunächst deskriptiv, jedoch dem Schema folgend, untersucht. Darauf aufbauend, wird im nächsten Unterpunkt eine detaillierte Analyse folgen. Eine ausführliche, modelltheoretisch hergeleitete, ökonometrische Betrachtung und Robustheitsanalyse, findet sich in der erweiterten Regressionsanalyse im technischen [Appendix](#).

Die Verflechtung der Firmen und Regionen

Empirische stadt- und regionalökonomische Arbeiten waren in der Lage, starke Zusammenhänge zwischen der ökonomischen Masse innerhalb einer größeren Region und ihrer Wirkung auf die Produktivität der in ihr eingefassten Teilgebiete nachzuweisen. Unsere Studie knüpft an diesem Punkt an, um etwaige Interaktionen genau identifizieren zu können. Die folgenden Abbildungen sollen erste deskriptive Hinweise auf diese Zusammenhänge liefern.

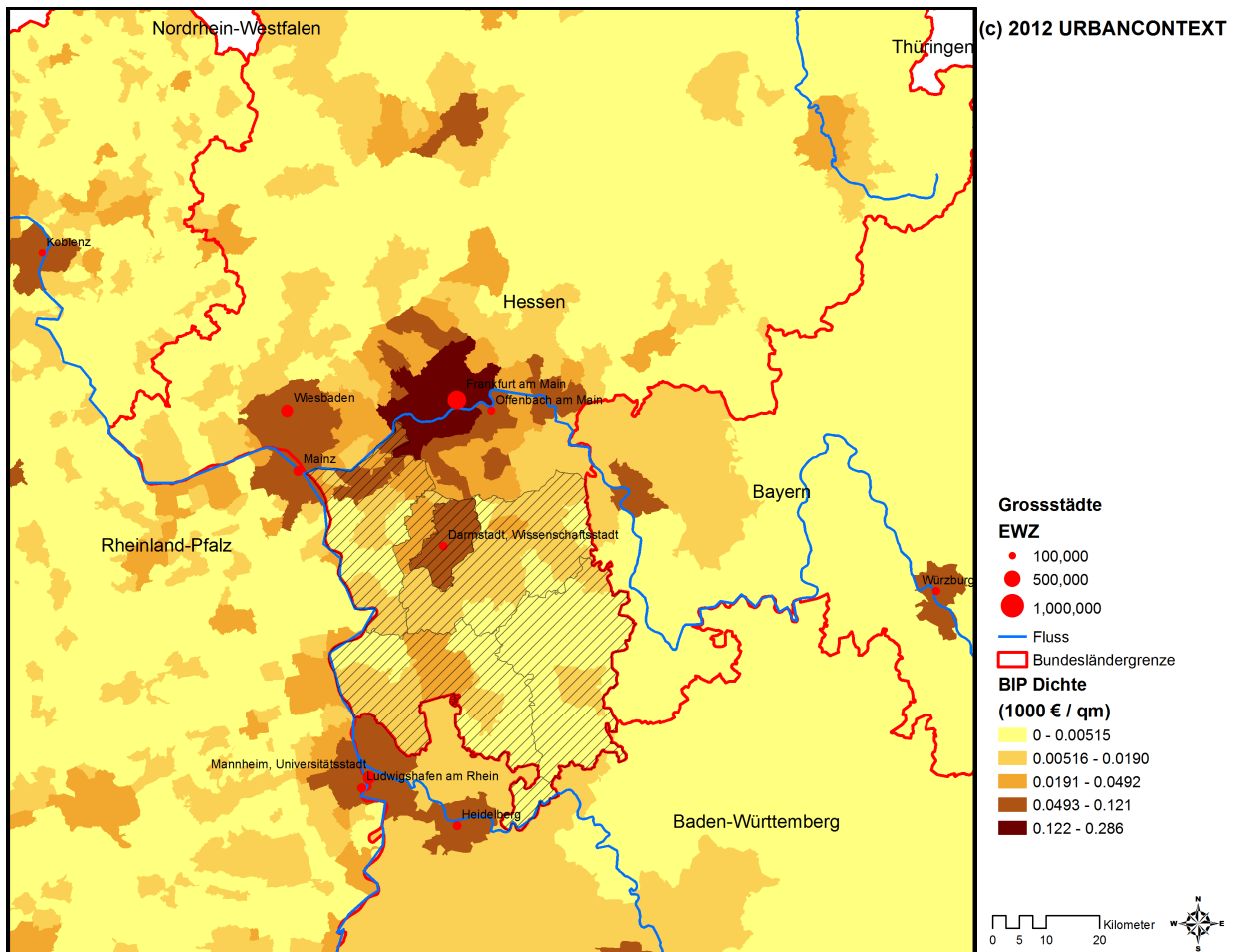


Abbildung 5 BIP pro Quadratmeter im Untersuchungsraum

Abbildung 5 gibt einen Anhaltspunkt über die Verteilung der wirtschaftlichen Zentren im Untersuchungsgebiet. Innerhalb des Verwaltungsbezirks der IHK Darmstadt (gestreifter Bereich) sind es speziell Darmstadt und Rüsselsheim, die sich durch eine besonders hohe Wertschöpfung pro m^2 auszeichnen. Die Normierung auf m^2 trägt der unterschiedlichen Größe der Regionen Rechnung. Die Skala am rechten Rand der Grafik zeigt, dass sich diese beiden Regionen im Bereich zwischen 122€ und 268€ pro m^2 befinden und damit zur zweit höchsten Klasse gehören. Die Klassen werden nach dem Jenks Algorithmus berechnet (siehe auch die Bestimmung des Wirtschafttraumes weiter oben). Dahingegen liegen große Teile des Odenwaldkreises und der Bergstraße in der untersten Kategorie mit bis zu 5€ pro m^2 . Jedoch ist hierbei zu beachten, dass dieses Maß die Dichte der Wirtschaftsaktivität abbildet, d.h. sie setzt die Ausnutzung des Raumes mit der gesamten Wertschöpfung in Verbindung. Einige Gegenden können durchaus wirtschaftlich leistungsfähig sein, jedoch einer unteren Klasse angehören, wenn sie beispielsweise weit reichende Naturflächen beherbergen.

Nördlich des IHK Bezirks Darmstadt ist speziell um den Raum Frankfurt (a.M.) eine höhere Konzentration zu beobachten, die im Osten bis Hanau und im Westen bis Wiesbaden reicht (innerhalb Hessens). Das Mainz, direkt anschließend, ähnliche Werte aufweist, ist ein erster, rein deskriptiver Hinweis auf eine mögliche, enge Vernetzung im Raum. Wenn man den Raum um Frankfurt in seiner Gesamtheit betrachtet, werden eindeutige Muster erkennbar, nach denen die Konzentration der Wirtschaftskraft mit der Entfernung zu einem gemeinsamen Zentrum abzunehmen scheint.

Um von diesem Punkt jedoch eine Aussage über die tatsächliche Produktivität treffen zu können, wird auf eine andere Betrachtungsweise ausgewichen: Die Wertschöpfung pro Arbeitnehmer. Sie beinhaltet gleichermaßen mehrere Faktoren, wie die technische und die Kapitalausstattung der Arbeitnehmer, sowie das in ihnen gebundene, die Produktivität positiv beeinflussende, Humankapital. Dieser Indikator wird in Abbildung 6 dargestellt.

In dieser Darstellungsweise liegt der Fokus nicht auf der Ausnutzung der Fläche, bzw. der Konzentration von ökonomischer Aktivität im Raum, sondern auf der tatsächlichen Produktivität pro Arbeitnehmer, unabhängig von der Verteilung innerhalb der Regionen. Interessanterweise bietet sich nun ein deutlich homogeneres Bild mit einer insgesamt hohen Produktivität der Arbeiter speziell im Bereich um Frankfurt und im gesamten Gebiet Südhessens. Große Teile der Region erreichen Spitzenwerte von bis zu 153,000 € pro Jahr und Arbeitnehmer. Mit Ausnahme weniger Gebiete westlich und südwestlich von Hessen reicht dieser Wert nicht über die Grenzen des Bundeslandes hinaus. Darmstadt liegt hier im mittleren Bereich.

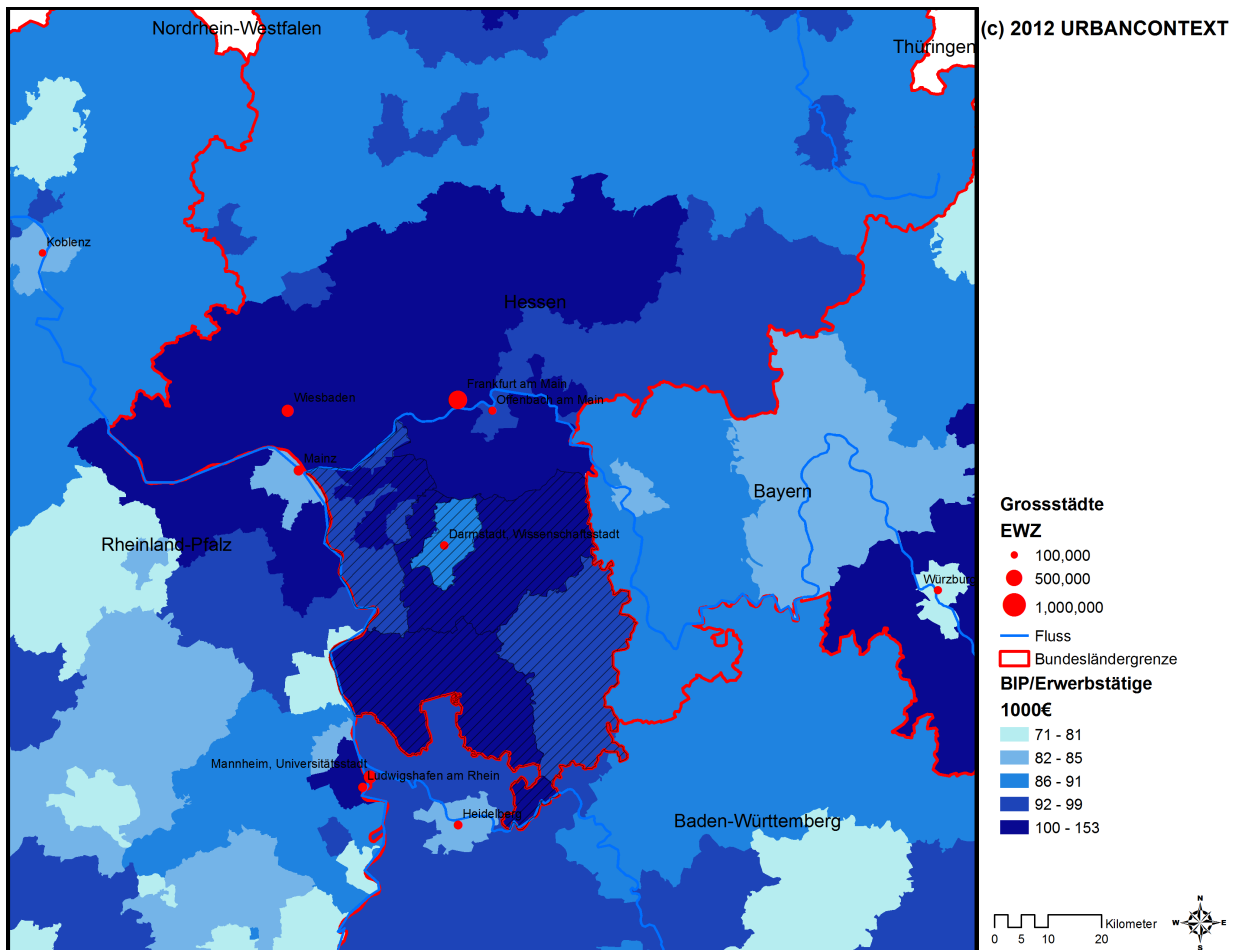


Abbildung 6 BIP pro Erwerbstätigem im Untersuchungsraum

Vergleicht man die Abbildungen 5 und 6 vor dem Hintergrund der o.g. Zusammenhänge, ergibt sich ein erstes Bild über die Interaktion von ökonomischer Masse und Produktivität. Speziell die Gebiete der 1. und 2. Kategorie (die Bereiche zwischen 0,049 und 0,286 aus Abbildung 5 sind bereits sehr wirtschaftsstarke. Diese Kraft scheint erheblich auf die Produktivität der umliegenden Gemeinden auszustrahlen. Es zeigt sich ein Hinweis auf die tatsächliche Wirkung der unter Kapitel 3 erläuterten und in Abbildung 1 schematisierten Interaktionen.

Die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über Pendelbeziehungen

Im nächsten Schritt gilt es, zu evaluieren, ob Hinweise zu Interaktionen zwischen Firmen und Einwohnern ebenfalls bereits aus den Rohdaten hervorgehen. In diesem Falle würde man ein sichtbares Muster erwarten, dass sich aus erhöhten Bodenpreisen speziell um die Regionen ergibt, die eine hohe Konzentration an Arbeitsplätzen aufweisen. Bodenpreise sind hervorragend dazu geeignet, Präferenzen abzubilden und werden deshalb in der Stadt- und

Regionalökonomie vermehrt für Analysen genutzt. In ihnen spiegeln sich Nachfrageveränderungen direkt wider und es lässt sich verlässlich bestimmen, welche Komponenten des urbanen Lebens eher gewertschätzt oder eher gemieden werden. Erneut ist darauf hinzuweisen, dass nicht allein die Nähe zu Arbeitsplätzen die Zahlungsbereitschaft der Einwohner determiniert. Sie stellt jedoch nachweislich einen besonders wichtigen Faktor in der Preiszusammensetzung dar und gilt deshalb als verlässlicher Indikator.

Abbildung 7 bildet zunächst die durchschnittlichen Bodenpreise für Wohngebiete auf der geographischen Ebene der Gemeinden ab.⁶

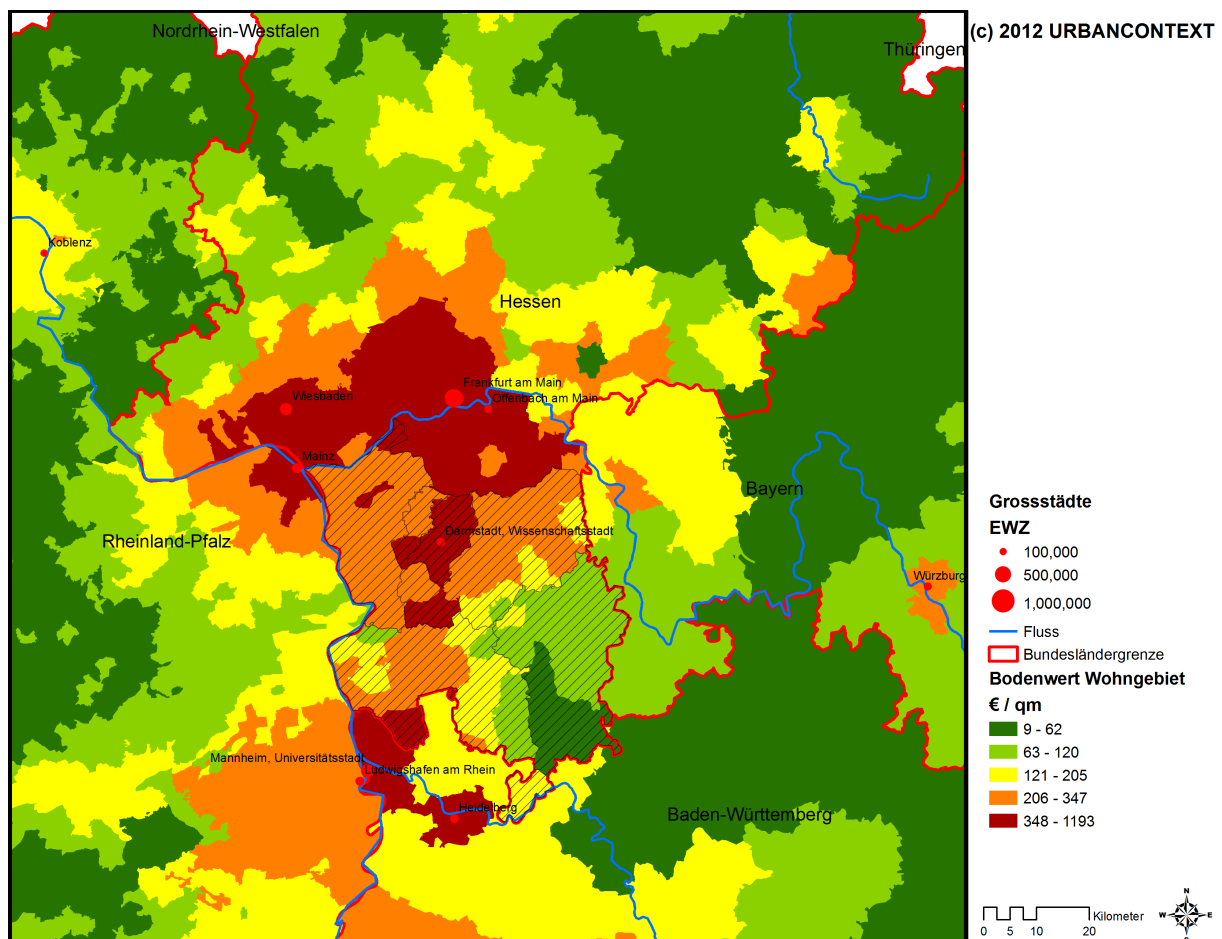


Abbildung 7 Bodenpreis pro Quadratmeter im Untersuchungsraum (Gemeindeebene)

Auch hier sind die Werteklassen entsprechend dem o.g. Jenks Algorithmus bestimmt. Die höchste Klasse beginnt bei Werten von 348€ und reicht bis 1193€ pro m². Es ist zu beachten,

⁶ Zu beachten ist hierbei, dass es sich ausschließlich um Preise für Wohngebiete handelt, da allein die Zahlungsbereitschaft von Einwohnern betrachtet werden soll.

dass es sich um Durchschnittswerte handelt und einzelne Werte innerhalb der Gemeinden stark abweichen können. Es fällt sofort auf, dass sich Werte der 2. Klasse, also zwischen 206€ und 347€ pro m² sich über ein sehr großes Gebiet, speziell im südlichen Teil Hessens, verteilen. Dieser Bereich findet seinen nördlichen Abschluss bei Bad Nauheim und Usingen und zieht sich im Westen nahezu bis an die Grenze Hessens (Geisenheim). Innerhalb des IHK Bezirks Darmstadt fällt auf, dass speziell der südliche Bereich der Bergstraße, sowie große Bereiche des Odenwaldkreises besonders niedrige Durchschnittswerte erreichen. Das liegt jedoch auch an den in diesen Regionen relativ niedrigen Bevölkerungsdichten, womit die Konkurrenz um Wohnraum überschaubar und Preise niedrig gehalten werden. Die Bevölkerungsdichten insgesamt (und damit die Preise) wiederum korrelieren in besonderem Maße mit den Verläufen der Autobahnen. Hohe Preiskategorien werden speziell entlang der Nord-Süd Achse verzeichnet, die durch die A3 verbunden wird. Die Pilzförmige Ausdehnung der höchsten Preiskategorie um den Raum Frankfurt, sowie von dort aus in Ost- und Westrichtung, korreliert stark mit den Verläufen der Autobahnen A3, A61 und A63. Auch hier gilt es zu beachten, dass dies lediglich Korrelationen sind.⁷

Hierin findet sich ein starker Hinweis, inwiefern eine gute Anbindung innerhalb des gesamten Raumes, mit höheren Bodenpreisen zusammenhängt. In stadt- und regionalökonomischen Untersuchungen spielt die Rolle von infrastruktureller Vernetzung daher eine zentrale Rolle, da sie direkt die Transportkosten der Firmen bzw. die Pendelkosten der Haushalte determiniert und maßgeblich daran beteiligt ist, räumliche Strukturen entstehen zu lassen. Die Homogenität des Musters in Abbildung 7 lässt stärkere Verflechtungsmuster erahnen. Im Einklang mit den unter Kapitel 2 erläuterten Standortentscheidungen der Haushalte, die sich zum Teil aus persönlichen Präferenzen bezüglich der Ausstattung ihrer Gegend, zum Teil jedoch aus der Nähe zu (potentiellen) Arbeitsplätzen ergeben, überrascht dieses Muster nicht. Eine gute Anbindung an die Autobahnen in einer eng vernetzten Region bedeutet massive Fahrtzeiteinsparungen. Dies trifft speziell dann zu, wenn die Arbeitsorte und die Wohnorte nicht in der selben Gemeinde liegen und ein natürliches Pendelverhalten entsteht.

⁷ Eine Kausalitätsrichtung, ob also der Autobahnverlauf die Bodenpreise beeinflusst oder umgekehrt, ist aus den deskriptiven Analysen nicht ersichtlich. Hierzu bedarf es separater, ausführlicher Analysen, die nicht Teil dieser Studie sind.

Um dieses Muster weiter zu untersuchen, muss Abbildung 7 herangezogen werden, um die Bodenpreiskategorien mit potentiellen Konzentrationen von Arbeitsplätzen im Untersuchungsraum in Verbindung zu bringen. Wenn man unterstellt, dass die Produktivität innerhalb der gesamten Region ähnlich hoch ist (vgl. auch Abbildung 6), sollte die Verteilung der Arbeitsplätze auffällig mit der Wirtschaftskraft pro m², wie in Abbildung 5 dargestellt, korrelieren. Tatsächlich ähneln sich die Verteilungen sehr stark. Auch im Vergleich zu den verschiedenen Bodenpreiskategorien im Gebiet finden sich ähnliche Muster. Der Zusammenhang zwischen allgemeinem Pendelverhalten und Bodenpreisen wird besonders in den Regionen deutlich, in denen die Arbeitsplatzdichte niedrig, die Bodenpreise jedoch relativ hoch sind. Dies zeigt sich in einigen Bereich westlich und südwestlich von Darmstadt. Gemeinden wie Büttelborn oder Riedstadt weisen im Vergleich eher niedrigere Dichten an Arbeitsplätzen auf, gehören jedoch zu den oberen Bodenpreiskategorien. Das bedeutet, dass Anwohner in diesen Gemeinden stärker um Wohnfläche konkurrieren, als weiter westlich in Rheinland-Pfalz. Dies hängt zum Teil mit der Ausstattung an Annehmlichkeiten in diesen Regionen zusammen, zum Teil jedoch auch mit der Nähe zu Arbeitsplätzen. Die gute infrastrukturelle Vernetzung im gesamten Rhein-Main-Neckar Raum ermöglicht es den Einwohnern, sich weiter in der Region zu verteilen ohne jedoch die räumliche Anbindung an ihre Arbeitsplätze und Freizeitmöglichkeiten zu verlieren. Genau durch diese räumlichen Interaktionen entstehen Verflechtungen jeder Art, wie sie in dieser Studie untersucht werden.

Weiterhin erwähnenswert ist die relativ hohe Konzentration an Arbeitsplätzen in Heidelberg, Ludwigshafen und Mannheim. Dies ist deshalb wichtig, weil von ihnen eine Strahlkraft nach Westen, jedoch auch auf die südlichsten Gemeinden Hessens wirkt. Ebenso zu nennen sind hierbei Aschaffenburg im Osten, sowie die Gemeinden um Mainz in Rheinland-Pfalz. Ein Vergleich mit Abbildung 7 macht deutlich, wie auch diese Gebiete deutlich höhere Bodenpreise in ihrer Nähe generieren, wodurch der augenscheinliche Zusammenhang von höheren Preisen und Arbeitsplätzen unterstrichen wird. Preise sind in der stadt- und regionalökonomischen Forschung ideal dazu geeignet, Nachfragestrukturen zu untersuchen. In dem Maße, in dem ein beliebiges Ausstattungsmerkmal in einer Region gewertschätzt wird, in dem Maße steigt die Nachfrage nach diesem Merkmal. Verändern sich also die

Gegebenheiten in einer Region in Bezug auf ein bestimmtes Merkmal (z.B. eine verbesserte Anbindung an Arbeitsplätze), kann gemessen werden, inwiefern dadurch die Nachfrage nach Wohnraum in Abhängigkeit zur Entfernung und im Zeitablauf variiert. Die Veränderung der Preise gibt dabei an, inwieweit die entsprechende Maßnahme zusätzliche Nachfrage generiert.

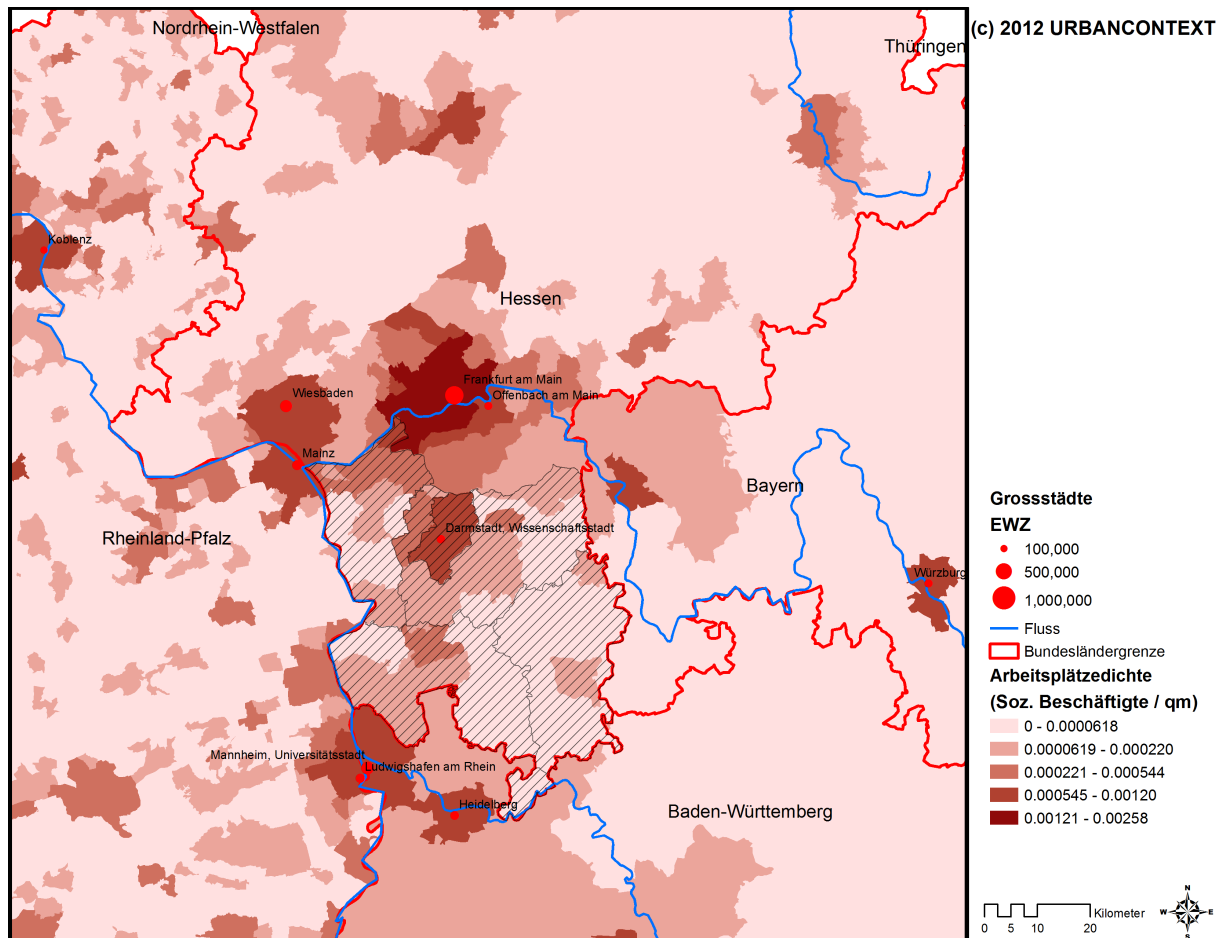


Abbildung 8 Arbeitsplätze pro Quadratmeter im Untersuchungsraum

Die Verflechtung von Firmen und Einwohnern über das Arbeitskräftepotential

Firmen bestimmter Industriezweige suchen gezielt Standorte auf, die ihnen ein hohes Potential an (gut ausgebildeten) Arbeitnehmern bieten. Dieser Zusammenhang wurde in Kapitel 2 beleuchtet und hierzu relevante Forschungsarbeiten genannt. Die besondere Bedeutung von hoch qualifizierten Arbeitnehmern in Bezug auf Agglomerationen wird in der erweiterten Regressionsanalyse in Kapitel 7 deutlich. Da Pendelbeziehungen, wie sie im vorherigen Abschnitt erläutert wurden, jedoch nur einen Teil der Vernetzung erklären,

visualisiert Abbildung 9 das Arbeitskraftangebot (Einwohner). Sie zeigt die Dichte der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort.

Besonders hohe Arbeitnehmerdichten finden sich zunächst in und um Frankfurt und schließen Gemeinden wie Obertshausen, Bad Soden oder Hattersheim am Main ein. Mainz im Westen, sowie Mannheim und Ludwigshafen gehören weiterhin in die oberste Kategorie. Die Analogien zur vorherigen Abbildung werden schnell deutlich.

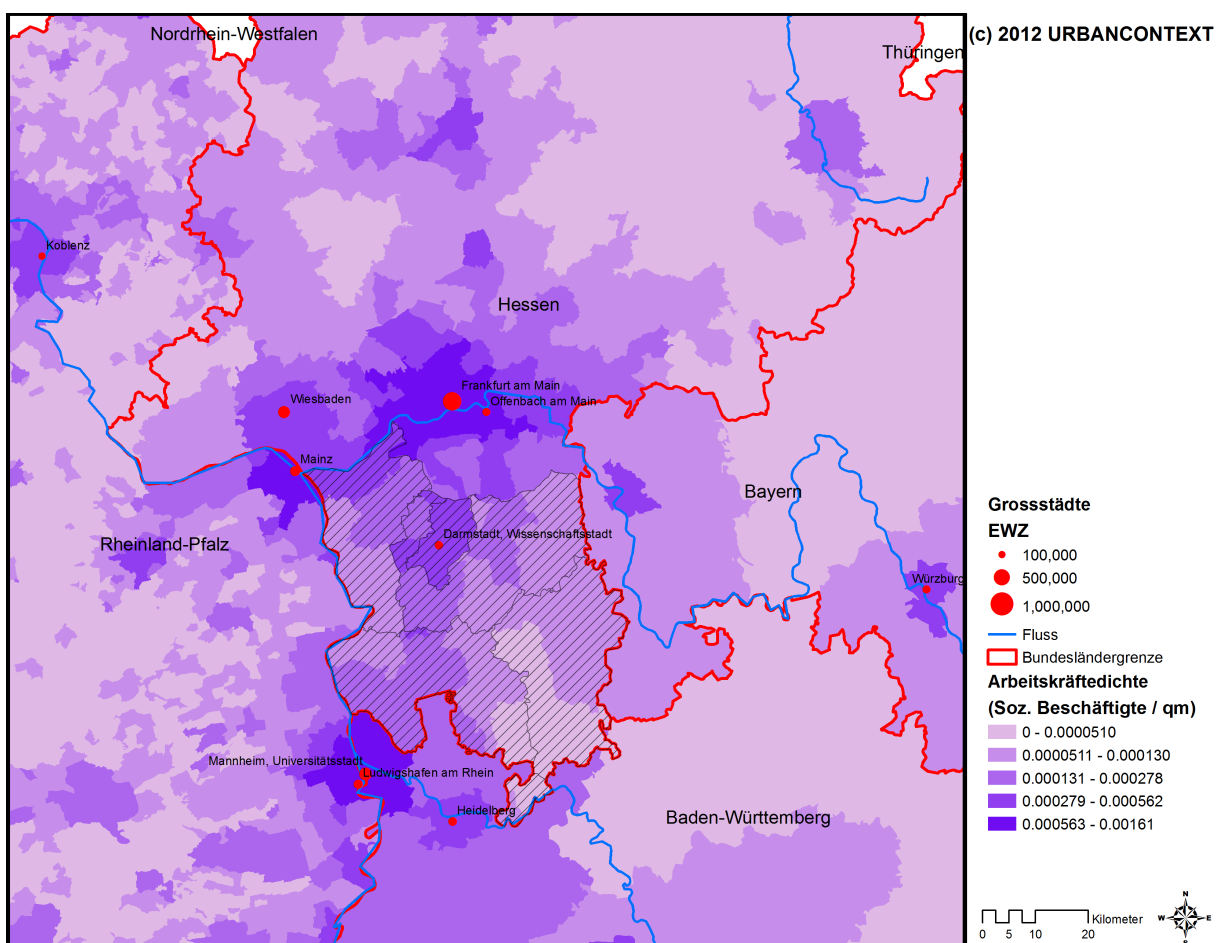


Abbildung 9 Arbeitskräfte pro Quadratmeter im Untersuchungsraum

Arbeitnehmer siedeln sich speziell in den Gemeinden und Regionen an, die ihnen eine hohe Dichte an Arbeitsplätzen bieten. Die hier beobachtete Konzentration zeigt nahezu das gleiche Muster, wie es in Abbildung 8 auftrat. Das liegt vor allem daran, dass Zentren ökonomischer Aktivität auch eine große Anzahl anderer Annehmlichkeiten bieten (z.B. kulturelle Angebote und andere Möglichkeiten der Freizeitgestaltung), weshalb sie Einwohner in besonderem Maße anziehen.

Der entscheidende Punkt ist jedoch, dass auch Firmen gezielt die Nähe zu potentiellen Arbeitnehmern suchen. Indem die Firmen in große Agglomerationsräume ziehen, lassen sich erhebliche Einsparungen erreichen. Erstens wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, passende Arbeitnehmer zu finden (*pooling*). Zweitens erhöht sich zusätzlich die Wahrscheinlichkeit, möglichst exakt entsprechende Anforderungsprofile zu treffen und kostspielige Anlernzeiten zu verringern (*matching*). Demzufolge zieht es viele Firmen gezielt in die Metropolregionen, da dort die Wahrscheinlichkeit, passende Arbeitnehmer zu finden, besonders hoch ist (siehe oben).

Die Abbildungen geben keine Aufschlüsse über Kausalitätsbeziehungen, zeigen jedoch deutlich eine starke Korrelation der Standortentscheidungen verschiedener Akteure des Marktes.

4.2. Abgrenzung des Wirtschaftsraumes

Die Abgrenzung des neuen Wirtschaftsraumes geschieht nun nicht mehr anekdotisch und mithilfe reiner Visualisierungen, sondern wird im Folgenden aus dem Datensatz errechnet. Somit können die oben gewonnenen Hinweise verlässlich untersucht und evaluiert werden. In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Berechnungen direkt präsentiert und diskutiert. Die Ergebnistabellen der erweiterten Analyse befinden sich im [Appendix](#). Die Struktur der Vorgehensweise wird an die der Erläuterungen angeglichen. Es werden in einem ersten Schritt die Reichweiten der Interaktionen, wie unter Kapitel 3 beschrieben, dargelegt. Danach kann die Summe der Indikatoren innerhalb der berechneten Pufferzonen aggregiert und der neue Wirtschaftsraum definiert werden.

Reichweite der Interaktionen

Entsprechend der dargelegten Methode wird berechnet, inwieweit ein gewählter Indikator Einfluss auf die Indikatoren der umliegenden Regionen ausübt. Da es sich um multilaterale Abhängigkeiten handelt, üben analog dazu auch die umliegenden Regionen Einfluss auf eine beliebig gewählte Region aus. Die Reichweite wird in Fahrtzeit (Minuten) angegeben und basiert auf Fahrtzeitenmessungen über Straßen, Landstraßen und Autobahnen innerhalb

des gesamten Untersuchungsraumes der vier betrachteten Bundesländer. Technisch betrachtet wird beispielsweise im Falle von a) berechnet wie viel Einfluss die ökonomische Masse um eine beliebige Gemeinde s herum auf deren Produktivität hat und wie weit dieser Einfluss reicht. Hierzu wird die Produktivität in Gemeinde s auf die aggregierte ökonomische Masse aller Gemeinden k regressiert, die innerhalb eines variierenden Zeitpuffers liegen (von 10 Minuten- bis zu 100 Minuten Abstand). Tabellen A4 und A5 im Appendix zeigen die Regressionsergebnisse. Ein Abstand von 50 Minuten Fahrtzeit erweist sich als der Zeitpuffer, innerhalb dessen die Wirkungen der Indikatoren aufeinander am stärksten sind (siehe die Werte für das Gütemaß R^2).

Die identifizierten Ballungsräume

Mit Hilfe der errechneten Interaktionsreichweite lassen sich in einem nächsten Schritt die Ballungsräume nach zwei verschiedenen Methoden identifizieren und definieren. Erstens können Ballungsräume für die einzelnen Teilindikatoren, also BIP, Arbeitsplätze und Arbeitskräfte definiert werden. Hierzu werden um jede Gemeinde s die Werte der einzelnen Indikatoren aller Gemeinden k innerhalb des Fahrtzeitpuffers aggregiert. Somit entsteht für jede Gemeinde und jeden Indikator ein Agglomerationswert. Diese Werte werden zunächst einzeln betrachtet, um die relativen Platzierungen der Gemeinden zu untersuchen. Zweitens werden diese Indikatorwerte zu einem einzigen Wert zusammen gefasst und somit ein integriertes Maß für ökonomische Verflechtung bestimmt. Die Einteilung der Klassen folgt der Methode, wie sie am Ende von Kapitel 3 erläutert wurde. Hiernach werden drei Kategorien des Ballungsraumes bestimmt. Die Zugehörigkeit zu einer der drei Kategorien besagt bereits, dass die entsprechende Gemeinde innerhalb des Rhein-Main-Neckar Raumes eine besondere Position einnimmt. Darüber hinaus existiert jedoch ein Gebiet, das als innerer Kern des Wirtschaftsraumes gezählt wird und damit eine herausragende Stellung im ökonomischen Geflecht einnimmt.

Die Abbildungen 10-12 visualisieren die drei über die aggregierten Werte definierten Klassen für Ballungsräume. Die Werte wurden so skaliert, dass sie direkt ablesbar und intuitiv verständlich sind. Zum Beispiel zeigt die zweite Klasse in Abbildung 11, dass die entsprechend eingefärbten Flächen innerhalb eines 50 Minuten Radius jeweils eine

aggregiert Masse an Arbeitsplätzen bieten, die zwischen 454.329 und 1.108.580 liegt. Nach diesem Muster sind auch die anderen Abbildungen lesbar. Die eingefärbten Räume symbolisieren somit das Potential, das die jeweiligen Gemeinden und Städte aufgrund ihrer Lage im Raum in sich tragen. Dieses Potential ergibt sich erstens aus der eigenen Ausstattung wirtschaftlicher Faktoren. Je höher das BIP, die Arbeitsplätze- und Arbeitskräftedichte in jeder Stadt oder jeder Gemeinde an sich bereits ist, umso größer sind auch ihre selbst geschaffenen ökonomischen Entwicklungsmöglichkeiten. Zweitens jedoch spielt auch die Ausstattung der Gemeinden und Städte in relativer Nähe eine große Rolle, da der eng verflochtene Raum sich über administrative Grenzen hinweg bewegt und Interaktionen über weite Entfernungen stattfinden. Im Durchschnitt sind Arbeitnehmer innerhalb eines Fahrtzeitpuffers von 50 Minuten noch bereit, zu ihrem Arbeitsplatz zu pendeln. Der Rhein-Main-Neckar Raum bietet somit vielfältige Möglichkeiten für Arbeitnehmer, sich über eine große Fläche hinweg anzusiedeln. Dies intensiviert Pendelbeziehungen und damit die Verflechtung des Gesamtraumes. Im Falle der wirtschaftlichen Leistung (BIP) besagt das, dass auch geschäftliche Beziehungen sich nicht auf eine bestimmte Gemeinde oder Stadt beschränken, sondern sich über den Raum ausdehnen und somit umliegende Gemeinden untereinander von ihrer Wirtschaftskraft profitieren. Dies intensiviert die Verflechtung zusätzlich und lässt in Verbindung mit der dritten Beziehung von Interaktionen (Firmen und potentielle Arbeitskräfte) ein eng verwobenes, ökonomisches System entstehen.

Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass diese Klassifizierung nicht bedeutet, dass die entsprechenden Städte und Gemeinden *de facto* wirtschaftlich stark oder schwach sind. Die drei Klassen symbolisieren die Intensität der Interaktionen aufgrund der räumlichen Verteilung der Indikatoren. Die Gemeinden innerhalb des Kerngebiets der Rhein-Main-Neckar Agglomeration haben also besonders gute Entwicklungspotentiale. Diese jedoch auch auszuschöpfen unterliegt komplexen Entscheidungsketten und wirtschaftlichen, sowie gesetzlichen Rahmenbedingungen, die auf der Ebene der einzelnen Akteure erkannt und konsequent umgesetzt werden müssen.

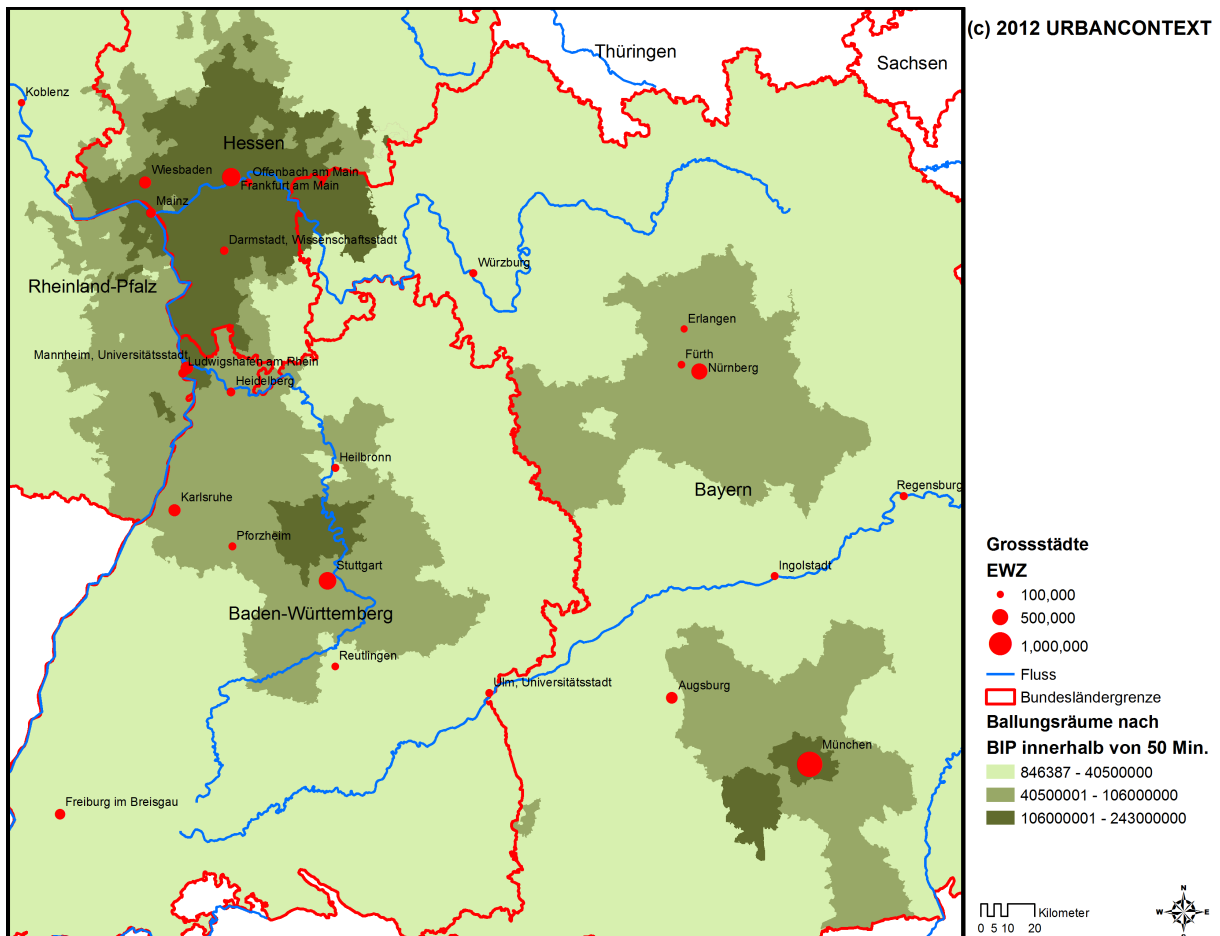


Abbildung 10 Ballungsräume nach BIP innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit

Beim Betrachten der Abbildungen 10-12 wird schnell deutlich, wie stark die für die Studie gewählten Indikatoren zusammen hängen. Die Karten weisen bezüglich ihrer Ausdehnung des Kerns der Agglomeration große Ähnlichkeiten auf. Dies liefert zunächst einen Hinweis darauf, dass diese Indikatoren tatsächlich dazu geeignet sind, ökonomische Verflechtungen in geeignetem Maße abzubilden. Sie drücken jeweils ganz bestimmte Interaktionen der Akteure im Raum aus. Dadurch, dass sie sehr ähnliche Interaktionsmuster entstehen lassen, kann gezeigt werden, wie sich die intensive Verflechtung tatsächlich innerhalb bestimmter Flächen abzuspielen scheint.

Die Grafiken (Abbildungen 10-13) zeigen den Untersuchungsraum für verschiedene Indikatoren in drei Kategorien. Die höchste Kategorie ist jeweils in der dunkelsten Farbe gekennzeichnet und entspricht dem eigentlichen Kern des Agglomerationsraumes. Er zeichnet sich durch eine besonders hohe Maßzahl in der jeweiligen Kategorie aus. Die Berechnungen erfolgten, wie bereits oben dargelegt, nach dem Jenks Algorithmus. Die

jeweils zweite Kategorie bildet gewissermaßen den erweiterten Interaktionsraum ab, innerhalb dessen wirtschaftlich Verflechtungen sichtbar sind, jedoch in ihrer Intensität nicht an die der ersten Kategorie heranreichen. Die dritte Kategorie zeigt sämtliche Gebiete, die in ihrer Verflechtung eher die niedrigsten Werte erreichen und deshalb in ihrer Gesamtheit als nicht hochgradig integriert betrachtet werden können. Auch hier ist anzumerken, dass es sich bei den Beobachtungen um makroökonomische Tendenzen handelt. Wir betrachten die große Masse im Allgemeinen. Die Zugehörigkeit zweier Gemeinden oder Städte zur dritten Kategorie bedeutet nicht, dass es zwischen diesen beiden wenig bis keine Interaktionen gibt oder geben kann. Wir zeigen hiermit auf, wie viel wirtschaftliches Potential sich für diese Städte oder Gemeinden aus ihrer relativen Lage im Raum, also aus der Nähe zu anderen Städten und Gemeinden und deren Wirtschaftskraft ergibt.

Der Kern der definierten Agglomeration befindet sich hauptsächlich im südlichen Bereich Hessens. Im Bundesland Bayern lassen sich zwar auch Ballungsräume um München und Nürnberg identifizieren, jedoch fallen sie bezüglich ihrer Ausdehnung und ihrer Intensität hinter den Werten für Südhessen zurück. Einzig im Großraum Stuttgart lassen sich noch Gebiete ähnlicher Intensität finden. Auch diese sind jedoch eher lokal verortet. Die herausragende Stellung des Agglomerationsraumes in Südhessen wird auf allen Abbildungen deutlich. Sichtbare Überschwappeffekte (*spatial spillovers*) werden Richtung Osten im Raum um Aschaffenburg und im Westen im Raum um Mainz sichtbar. Im Norden wird das Kerngebiet im Wesentlichen von dem Gebiet um Butzbach begrenzt. Die Überschwappeffekte über die Landesgrenzen hinaus verdeutlichen erstens wie sich räumliche Interaktionen ausdehnen und auf anliegenden Gegenden wirken können. Zweitens zeigen sie, inwiefern administrative Grenzen überwunden werden und neue Wirtschaftsräume entstehen, die in ihrer Gesamtheit gesteuert werden müssen, um die Potentiale ökonomischer Leistungsfähigkeit optimal ausnutzen zu können.

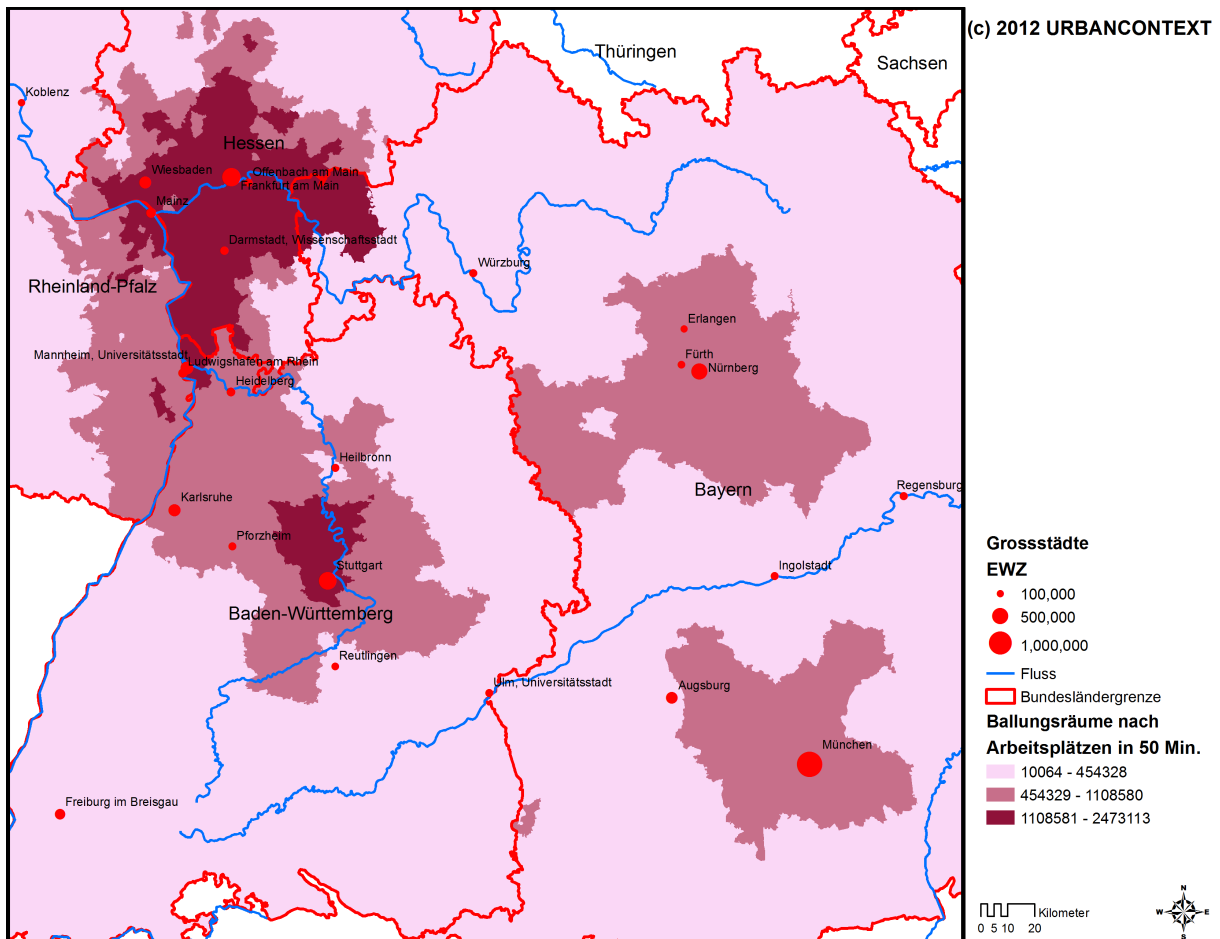


Abbildung 11 Ballungsräume nach Arbeitsplätzen innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit

Während jedoch die erste Kategorie des Ballungsraumes sehr konzentriert innerhalb seiner Grenzen lokalisiert ist, erstreckt sich die zweite Kategorie über einen langen Korridor Richtung Süden weit nach Baden-Württemberg hinein. Demzufolge sind auch im weiteren Raum ökonomische Verflechtungsstrukturen variierender Intensität erkennbar.

Komplementär zu den Abbildungen 10-12 geben die Abbildungen in [6.3](#) im technischen Teil dieser Untersuchung Aufschlüsse über den deutlichen Zusammenhang von positiven Agglomerationseffekten innerhalb der Kerngebiete. Sie zeigen speziell den Zusammenhang von ökonomischer Masse innerhalb des Kerngebiets und den Indikatoren für Bodenpreise und Produktivität.

Im nächsten Schritt wird gemäß der o.g. Methode ein Indikator für das Gesamtmaß der wirtschaftlichen Verflechtung gebildet und in Abbildungen 13 und 14 visualisiert. Abweichend von den drei einzelnen Indikatoren wird hierbei eine engere Klassifizierung gewählt, um die

Abgrenzung des Raumes so detailliert wie möglich abzubilden. Die Städte und Gemeinden der dritten Kategorie (der vorigen Abbildungen) werden nicht mehr in die Klassifizierung einbezogen, da es sich bei jenen nicht um Agglomerationsräume im engeren Sinne handelt. Aus den verbleibenden Gebieten werden die Ergebnisse zusammengefasst und in drei neue Kategorien geteilt. Diese Vorgehensweise generiert ein weitaus höheres Maß an räumlicher Genauigkeit und ist in der Lage, auch kleinere Abweichungen innerhalb des Kerngebiets exakt zu identifizieren.

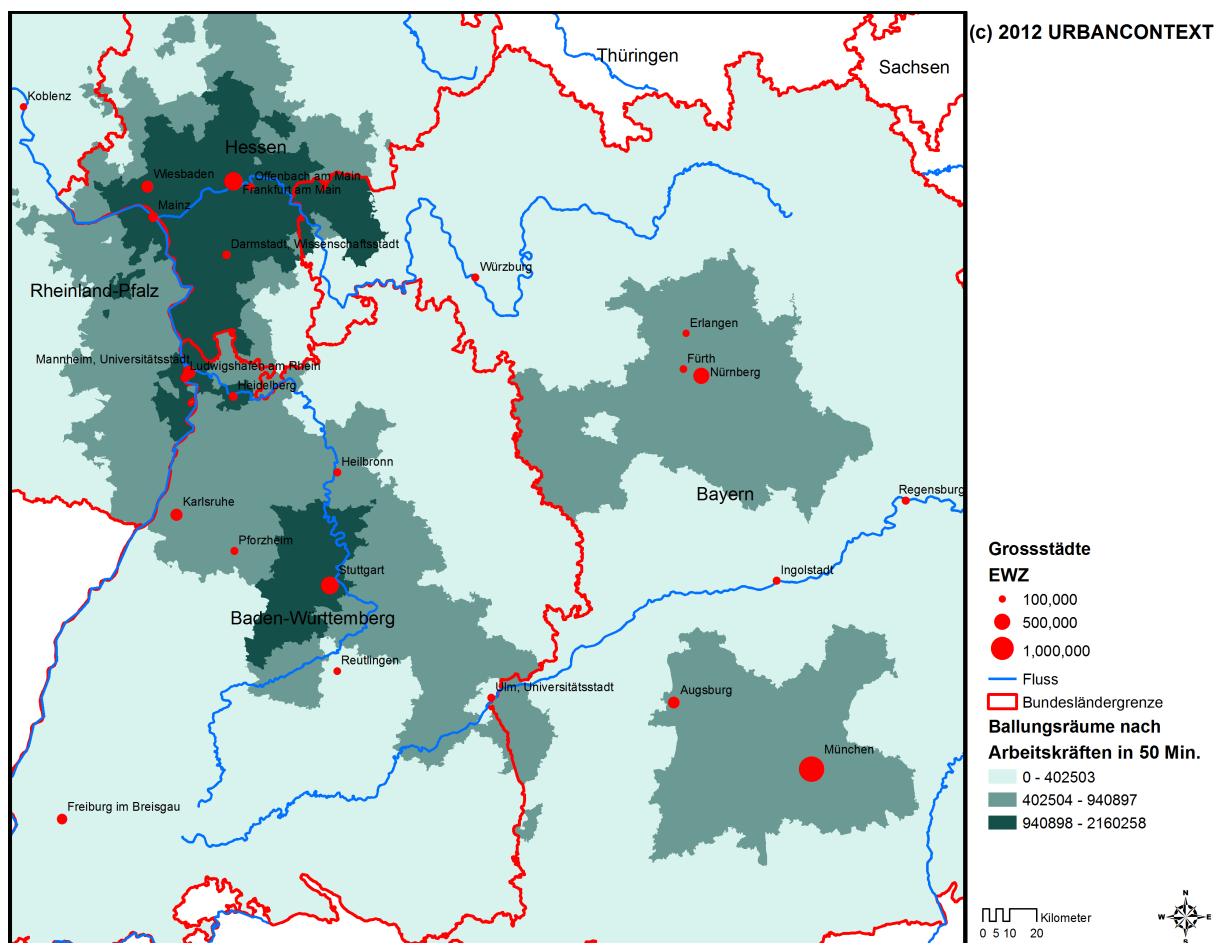


Abbildung 12 Ballungsräume nach Arbeitskräften innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit

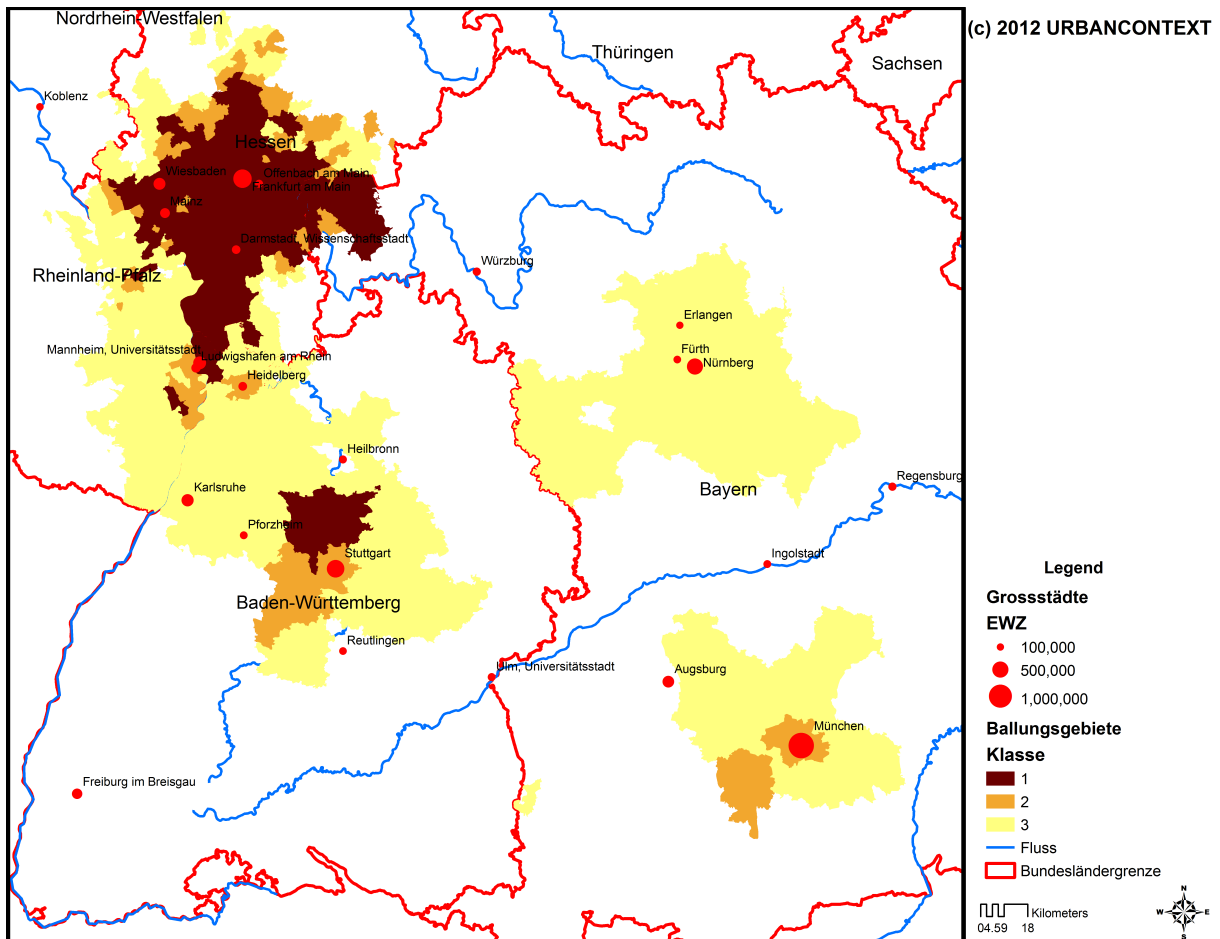


Abbildung 13 Wirtschaftliche Verflechtung im Untersuchungsraum

Abbildung 13 bildet die drei Agglomerationsklassen für den gesamten Untersuchungsraum in Süddeutschland ab. Es wird sofort ersichtlich, dass kein anderer Ballungsraum eine vergleichbare ökonomische Verflechtung zeigt, wie sie die Rhein-Main Region um Frankfurt und Darmstadt bietet. Nur südlich im Großraum um Stuttgart lässt sich ein weiteres Cluster finden, dass zwar die gleiche Intensität der Vernetzung erreicht, jedoch in seiner räumlichen Ausdehnung eher begrenzt ist. Weiterhin erkennt man auch in dieser Abbildung den graduellen Übergang zwischen beiden Metropolregionen. Zukünftige Studien sollten untersuchen, inwieweit sich diese Verflechtung im Zeitablauf verstärken oder abschwächen wird.

Abbildung 14 zeigt die Ausdehnung der eigentlichen Kernagglomeration. Interessanterweise sieht man, dass dieses spezielle Gebiet durch die erweiterte Klassifizierung nicht an räumlicher Ausdehnung einbüßt, sondern nahezu unverändert den integrierten Gesamttraum darstellt. Gemeinden der zweiten Klasse sind nun eher solche, die etwas näher an die erste

Klasse herangerückt sind. Hierin zeigt sich ein Vorteil der differenzierteren Betrachtung. Es bietet sich innerhalb der gleichen Grenzen ein heterogeneres Bild. Speziell im Norden gehörten Gebiete um z.B. Wölfersheim, Echzell oder Weilrod in den vorherigen Klassifizierungen zur zweiten, mittleren Klasse, können jedoch in der neuen Definition deutlich näher an das Vernetzungsmaß der Kernagglomeration heranreichen.

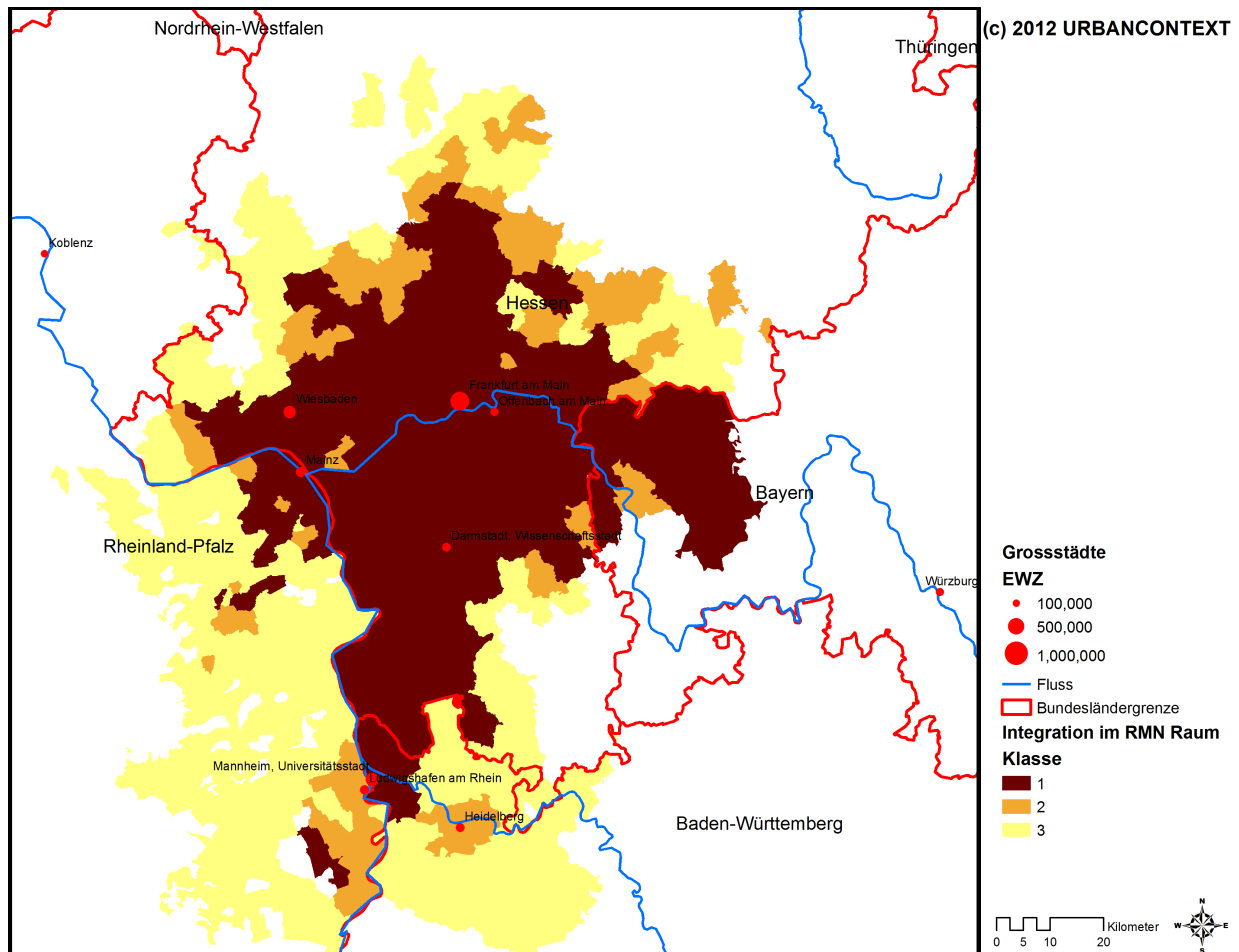


Abbildung 14 Wirtschaftliche Verflechtung im Kerngebiet des Raumes

Es zeigt sich, dass das gesamte Gebiet einen hohen Grad an ökonomischer Vernetzung aufweist und weit über die administrativen Grenzen hinaus, ein integrierter Wirtschaftsraum existiert. Bei der Interpretation dieses Gebietes weisen wir nochmals darauf hin, dass hier potentielle Vorteile aus der relativen Lage innerhalb der Agglomeration gezeigt werden. Der potentielle Vorteil ist eine Maßzahl, die sich aus der Stärke der Indikatoren der umliegenden Gemeinden ergibt (z.B. BIP), deren Entfernung ebenfalls einfließt. Ist das BIP der umliegenden Gemeinden besonders hoch, ergibt sich daraus eine besondere Attraktivität des

Standorts aufgrund potentiell hoher Kaufkraft. Es wird jedoch keine Aussage darüber getroffen, inwieweit die Städte und Gemeinden tatsächlich dieses Potential nutzen und sich wirtschaftlich stärker entwickeln werden als periphere Regionen. Es werden an dieser Stelle auch keine Empfehlungen gegeben, inwieweit diese Orte bessere Investitionsstandorte darstellen, da andere Indikatoren wie ein höheres Lohnniveau oder höhere Bodenpreise, nicht in diesem Kontext in der Studie behandelt werden. Solche Fragen sollten in weiterführenden Studien eine Rolle spielen und separat untersucht werden. Es wird allein die Gesamtverflechtung der Region in ihrer Intensität untersucht.

Nichtsdestotrotz wird über die Kombination der Indikatoren deutlich, dass die Interaktionen ökonomischer Aktivitäten zwischen den Gemeinden und Städten tatsächlich stark ausgeprägt sind und sich gegenseitig beeinflussen. Innerhalb dieser engen Verflechtung wirken die Standortentscheidungen der Firmen und Arbeiter, sowie die tatsächliche Wirtschaftskraft jeder Gemeinde unmittelbar auf den gesamten Ballungsraum. Vor diesem Hintergrund sind auch politische Entscheidungen, die auf die genannten Indikatoren Einfluss nehmen, zwingend im Kontext des gesamten Wirtschaftsraumes zu betrachten. Isolierte Entscheidungen, die nicht über administrative Grenzen hinaus gedacht werden, können das Gesamtbild nachhaltig verändern.

4.3. Das Verflechtungsmaß der Städte und Regionen – das Ranking

Die definierten und visualisierten Klassen des Ballungsraumes sind in ihrer Detailliertheit sehr dazu geeignet, gemeinsame Räume darzustellen. Aus ihnen wird jedoch nicht direkt ersichtlich, inwieweit sogar innerhalb des Kerngebietes noch Unterschiede der Agglomerationspotentiale bestehen. Um die Abstufung verschiedener Grade der ökonomischen Integration noch detaillierter zu gestalten, werden die in den Abbildungen dargelegten Verflechtungen in einem letzten Schritt direkt als relatives Integrationsmaß dargestellt. Hierzu werden die aggregierten Werte (BIP, Arbeitsplätze und Arbeitskräfte innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit) neu skaliert.

$$SCORE = 100 \times \sqrt[n]{\prod_n \left(\frac{AV}{\max(AV)} \right)_n}$$

Der Gesamtwert (*Score*) ist demnach 100 für die Stadt oder Region, die innerhalb einer Umgebung von 50 Minuten, die höchsten aggregierten Indikatorwerte erreicht. Anders ausgedrückt wird die Stadt oder Gemeinde, die innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit z.B. die meisten Arbeitsplätze (und andere Indikatoren) um sich herum hat, auf den ersten Platz mit dem Wert 100 gesetzt. Alle anderen Gemeinden werden darauf aufbauend in Relation zu diesem Wert gemessen. AV steht hierbei für den jeweiligen Wert der Ballungsklassen.

Der große Vorteil dieser Methode besteht darin, dass somit exakte Klassifizierungen erstellt werden können, die auch kleinere Unterschiede bezüglich der Agglomerationsvorteile abbilden können.

Die komplette Liste aller Gemeinden, Regionen und Städte, die zum Agglomerationsraum gehören, befindet sich am Ende des Dokuments. Besonders interessant für die vorliegende Untersuchung ist jedoch der jeweilige relative Wert für die größeren Städte und Kreise, da diese bereits eigenes wirtschaftliches Potential mitbringen (also z.B. bereits besonders viele Arbeitsplätze anbieten), jedoch zusätzlich noch stärkere Impulse von ihrer relativen Lage im Raum erhalten können. Hierzu betrachten wir deshalb nur die Städte und Regionen mit mindestens 100.000 Einwohnern und zeigen die ersten zehn Platzierungen.

Rang	Stadt/Region	Gesamt	Arbeitsplätze	Arbeitskräfte	BIP
1	Darmstadt	74.93	75.64	72.07	77.19
2	Frankfurt am Main	66.48	66.18	64.90	68.41
3	Offenbach	61.13	60.08	60.21	63.15
4	Mainz	56.34	56.75	53.34	59.09
5	Wiesbaden	56.06	56.68	52.68	59.01
6	Mannheim	49.89	49.04	54.34	46.61
7	Aschaffenburg (Kreis)	46.94	47.68	44.21	49.07
8	Ludwigshafen am Rhein	44.35	43.51	48.87	41.02
9	Heidelberg	44.21	43.83	47.20	41.79
10	Rhein-Neckar-Kreis	27.32	27.08	28.92	26.03

Tabelle 1 Integrationsmaß für Städte über 100.000 Einwohner

Darmstadt weist in dieser Klassifizierung einen Gesamtwert von 74,97 auf und ist demnach innerhalb des gesamten Gebiets, die Stadt mit dem höchsten Grad an Zentralität. Das bedeutet, dass die Stadt innerhalb von 50 Minuten Fahrtzeit von der größten Anzahl an Arbeitsplätzen, an Arbeitskräften und von der größten wirtschaftlichen Masse umgeben

wird. Der Wert besagt, dass Darmstadt knapp 75% des höchsten vergebenen Wertes innerhalb des Agglomerationsraumes erreicht (Lorsch). Frankfurt folgt auf Platz 2, liegt jedoch etwas mehr als 8 Prozentpunkte dahinter. Die eigenen Indikatorwerte der Städte, also wie viel Arbeitsplätze etc. sie bereits selbst stellen, sind in diesen Werten eingerechnet. Auch wenn Städte wie Heidelberg oder der Rhein-Neckar-Kreis eher niedrige Werte aufweisen, so stellen sie trotzdem Regionen mit einem hohen Potential dar, da sie innerhalb eines eng verflochtenen und großen Wirtschaftsraumes liegen und potentielle Vorteile aus dieser Lage ziehen können.

5. Fazit

Die Entstehung von wirtschaftlichen Ballungsräumen generiert sowohl für Haushalte, als auch für Firmen eine große Anzahl an potentiellen Standortvorteilen. Empirische stadt- und regionalökonomische Forschungsarbeiten konnten zeigen, dass innerhalb dieser Räume die Nominallöhne ansteigen, da Firmen produktiver arbeiten und produzieren können. Über die gemeinsame Nutzung von Ressourcen werden Kostenvorteile erzeugt, die innerhalb des Clusters weitergegeben werden. Einwohner sind im Allgemeinen bereit, für die Nähe zu einer großen Masse an potentiellen Arbeitsplätzen, höhere Boden- und Mietpreise zu zahlen, wohingegen Firmen wiederum dazu tendieren, in ihre Standortwahl die Nähe zu einem großen Pool an potentiellen Arbeitnehmern einfließen zu lassen.

Das Ziel dieser Studie bestand darin zu zeigen, inwiefern das gesamte Rhein-Main-Neckargebiet vor dem Hintergrund etablierter, stadt- und regionalökonomischer Modelle und Methoden als ein ökonomisch integrierter Gesamtraum betrachtet werden kann. Hierbei wurde diese Fragestellung durch die innovative Verknüpfung von drei verschiedenen Verflechtungsindikatoren bearbeitet und auf die vier Bundesländer Hessen, Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz angewandt. Diese Indikatoren ergaben sich aus der Untersuchung von:

- a) Der Verflechtung von Firmen und Regionen untereinander;
- b) der Verflechtung von Firmen und Einwohnern über entsprechende

- Pendelbeziehungen;
- c) der Verflechtung von Firmen und Einwohnern über das Arbeitskräftepotential.

In einem letzten Schritt wurden die Teilindikatoren zu einem Gesamtmaß der Integration zusammengefasst, anhand dessen jeder Stadt und jeder Gemeinde ein eindeutiger Rang aufgrund seiner relativen Lage innerhalb des gemeinsamen Agglomerationsraumes zugeordnet werden konnte.

Die Untersuchung zeigte, dass das gesamte Gebiet einen hohen Grad an ökonomischer Vernetzung aufweist und weit über die administrativen Grenzen hinaus ein neuer Wirtschaftsraum entstanden ist. Die gewählten Variablen und Methoden ermöglichten es:

- Den integrierten Wirtschaftsraum Rhein-Main-Neckar nach klaren Kriterien abzugrenzen;
- zu zeigen, dass dieses Gebiet den größten Ballungsraum im gesamten Süddeutschen Raum darstellt;
- eine Tabelle zu erstellen, die die Rangfolge der größten Städte innerhalb des Gebiets auf der Basis ihrer relativen Zentralität angibt.

Die räumliche Nähe der Interaktionen ist von hoher Relevanz. Steigt z.B. die Entfernung zweier Gemeinden auf über 50 Minuten Fahrtzeit an, so sinkt der Einfluss der Indikatoren aufeinander bereits auf unter 20%. Das bedeutet, dass z.B. die Varianz der Maßzahlen für Produktivität nur noch zu ca. 20% über die sie umgebende Wirtschaftskraft (BIP) erklärt wird. Dahingegen ist dieser Prozentualwert deutlich höher, je näher die Städte oder Gemeinden beieinander liegen. Speziell innerhalb kürzerer Distanzen dieser engen Verflechtung wirken somit sämtliche Standortentscheidungen der Firmen und Arbeiter, sowie die tatsächliche Wirtschaftskraft jeder Gemeinde unmittelbar auf den gesamten engeren Ballungsraum wodurch starke Interdependenzen auftreten. Vor diesem Hintergrund sind auch politische Entscheidungen, die auf die genannten Indikatoren Einfluss nehmen, zwingend im Kontext des gesamten Wirtschaftsraumes zu betrachten. Isolierte Entscheidungen, die nicht über administrative Grenzen hinaus gedacht werden, können das Gesamtbild nachhaltig und nachteilig verändern.

Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass diese relative Zentralität einer Stadt oder Gemeinde innerhalb des Ballungsraumes nicht exakt aussagt, wie viel wirtschaftliche Kraft tatsächlich in ihr steckt. Die Gemeinden innerhalb des Kerngebiets der Rhein-Main-Neckar Agglomeration haben besonders gute Entwicklungspotentiale. Diese jedoch auch auszuschöpfen unterliegt komplexen Entscheidungsketten und Rahmenbedingungen, die auf der Ebene der einzelnen Akteure erkannt und konsequent umgesetzt werden müssen. Ebenso wenig kann bestätigt werden, dass sich eine Stadt oder Gemeinde außerhalb des Agglomerationsraumes zwangsläufig schlecht entwickelt oder sich bereits ökonomisch schlecht entwickelt hat. Das hier errechnete Integrationsmaß spiegelt potentielle Vorteile aus der relativen Lage innerhalb der Agglomeration wider. Es wird keine Aussage darüber getroffen, inwieweit die Stadt und Gemeinden tatsächlich dieses Potential nutzen und sich wirtschaftlich stärker entwickeln als periphere Regionen. Es werden an dieser Stelle auch keine Empfehlungen gegeben, inwieweit diese Orte bessere Investitionsstandorte darstellen, da andere Indikatoren wie ein höheres Lohnniveau oder höhere Bodenpreise, nicht in diesem Kontext in der Studie behandelt werden. Solche Fragen müssen in weiteren Studien separat untersucht werden. Es wird allein die Gesamtverflechtung der Region in ihrer Intensität untersucht.

6. Technischer Teil und Appendix

6.1. Datensammlung und Datengenerierung

Unser Datensatz umfasst in seiner geographischen Ausdehnung die vier Bundesländer Hessen, Bayern, Rheinland-Pfalz und Baden Württemberg. Für das fokale Kerngebiet in Hessen und Rheinland-Pfalz konnten sämtliche Variablen auf dem höchsten verfügbaren Detailgrad, dem der Gemeinden, gesammelt werden. Die tangentialen Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg dienen zur Validierung der Ergebnisse und die benötigten Daten wurden auf der Ebene der Kreise erhoben. Die Hauptdaten bestehen aus Informationen über:

- Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort,
- Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort,
- Bodenrichtwerte sowie detaillierte Informationen zur Flächennutzung,
- Bevölkerungsdaten
- Daten zu Gemeindesteuereinnahmen (bestehend aus dem Gemeindeanteil der Umsatzsteuer, Gewerbesteuerumlage und Gewerbesteuereinnahmen)
- Daten zu strukturellen, unveränderlichen Ausstattungsmerkmalen der Kreise und Gemeinden (geographische Koordinaten, Höhenlagen, Distanzen zu Flüssen)
- Daten über die Ausstattung mit Humankapital (der Anteil der Bevölkerung mit jeweils Abitur oder Fachabitur, einer Ausbildung, einem Fachhochschul- oder Universitätsabschluss)
- Daten über die Industriestruktur der Kreise und Gemeinden (Arbeitnehmerzahlen der verschiedenen Industrien)

Diese Daten wurden entsprechend der jeweils untersuchten Region gänzlich auf der Ebene der Gemeinden erhoben. Zwei besonders wichtige Indikatoren für die Untersuchung existieren jedoch nicht auf Gemeindeebene, sondern nur auf der Ebene der Kreise und kreisfreien Städte:

- BIP (als Indikator für ökonomische Masse)
- BIP pro Erwerbstätigem (als Indikator für Produktivität und Löhne)

Hierfür gibt es jedoch Verfahren, die in der Lage sind, diese Werte approximativ zu berechnen. Um die Werte des BIP auf die Ebene der Gemeinde herunter zu rechnen, gehen wir wie folgt vor:

$$BIP_s = BIP_j \frac{Beschäftigte_s}{\sum_{s \in k} Beschäftigte_s}$$

Die ökonomische Masse in Gemeinde s wird berechnet aus dem gesamten BIP des jeweiligen Kreises j gewichtet nach dem Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (am Arbeitsort) in dieser Gemeinde. Somit wird sicher gestellt, dass sowohl das BIP innerhalb der Kreise, als auch das gesamte BIP innerhalb des Untersuchungsraumes, sich nicht verändern. Dies ist für die Interpretation der in Kapitel 4 präsentierten Ergebnisse besonders wichtig. Gleichzeitig wird auf diese Weise auf Basis eines stark mit dem BIP korrelierten Indikators (den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort), der für die Gemeindeebene verfügbar ist, die räumliche Genauigkeit um ein vielfaches erhöht.

Um die Variablen zu schätzen, die als Approximation für Löhne und Produktivität auf der Gemeindeebene dienen, nutzen wir zunächst die entsprechend verfügbaren Daten auf der Ebene der Kreise und der kreisfreien Städte sowohl in Leveln, als auch in Trends. Des Weiteren verwenden wir hierfür zusätzlich verfügbare Daten auf der Gemeindeebene (ebenfalls in Leveln und Trends). Wichtig ist es zu beachten, dass diese Daten später nicht als endogene Variablen in die Regressionsanalyse einfließen. Auf diese Weise verhindern wir eine spätere, deterministische Beziehung zwischen dem approximativen Wert für Löhne und den anderen, in den Modellen verwendeten Variablen:

$$Lohn_{st} = a + \beta_1 Lohn_{jt-1} + \beta_2 Bevölkerung_{st} + \beta_3 Bevölkerung_{st-1} + S_{st}B + \varepsilon_{st}$$

Der Lohn für die Gemeinde s (im Jahr 2009) wird demnach aus dem Lohn für Kreis j in der vorherigen Periode (2004), der aktuellen, sowie der früheren Bevölkerungsverteilung der Gemeinde, sowie einer Anzahl von Variablen S , die die Einnahmen der Gemeinde aus Gewerbesteuern beschreiben, geschätzt. Im Anschluss daran, führen wir eine Normierung durch, die sicher stellt, dass die geschätzten Löhne der Gemeinden im Mittel den tatsächlich beobachteten Löhnen auf der Kreisebene entsprechen:

$$\sum_i (\widehat{Lohn}_{st} - Lohn_{jt}) = 0, \text{ jeweils für alle Kreise } j$$

Hierbei werden die geschätzten Lohnvariablen auf Gemeindeebene auf Kreise *fixed effects* regressiert. Die resultierenden Residuen werden den beobachteten Kreiswerten hinzugefügt und ergeben somit die neuen Werte für die Schätzung der Gemeindelöhne.

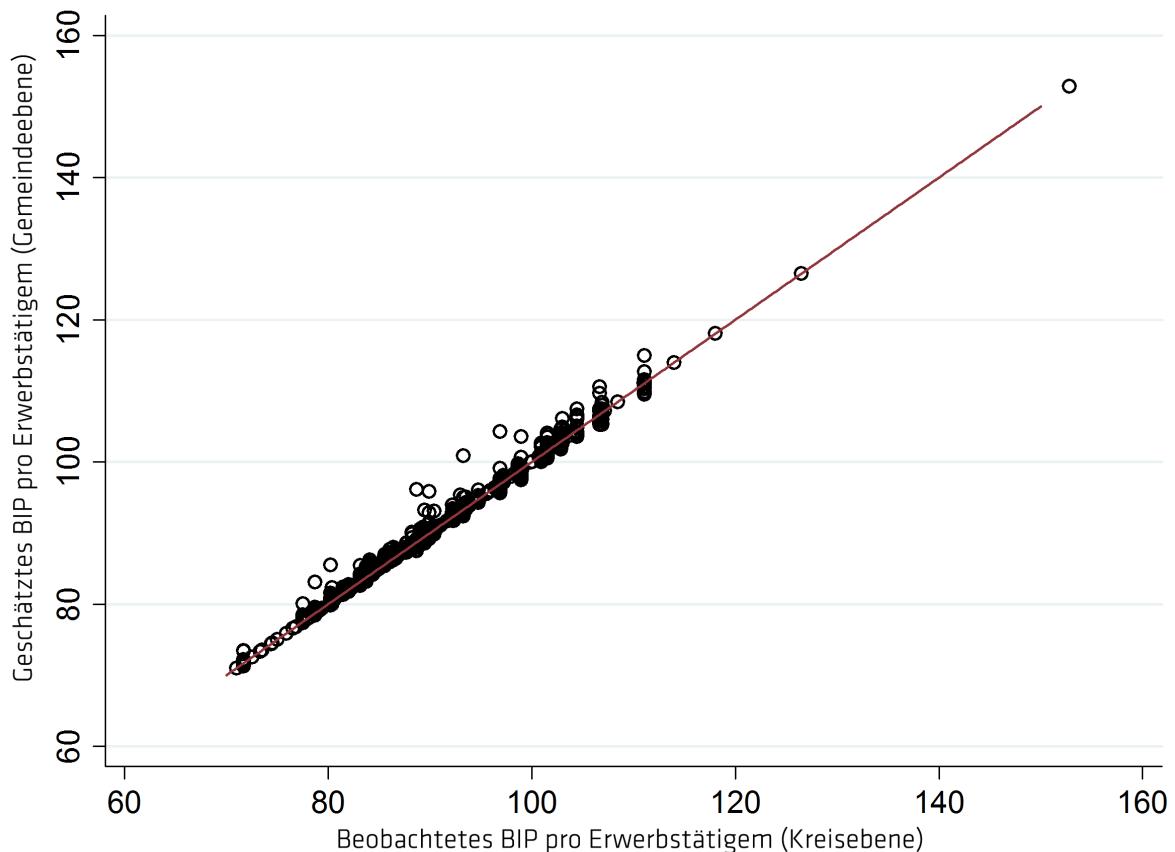


Abbildung A 1 Angleichung BIP

Die Abbildung zeigt, dass das Gesamtmuster sauber der 45 Grad Linie folgt und die Beziehung zwischen Kreisen und Gemeinden durch das gewählte Verfahren nicht verändert wird.

6.2. Deskriptive Datenanalyse

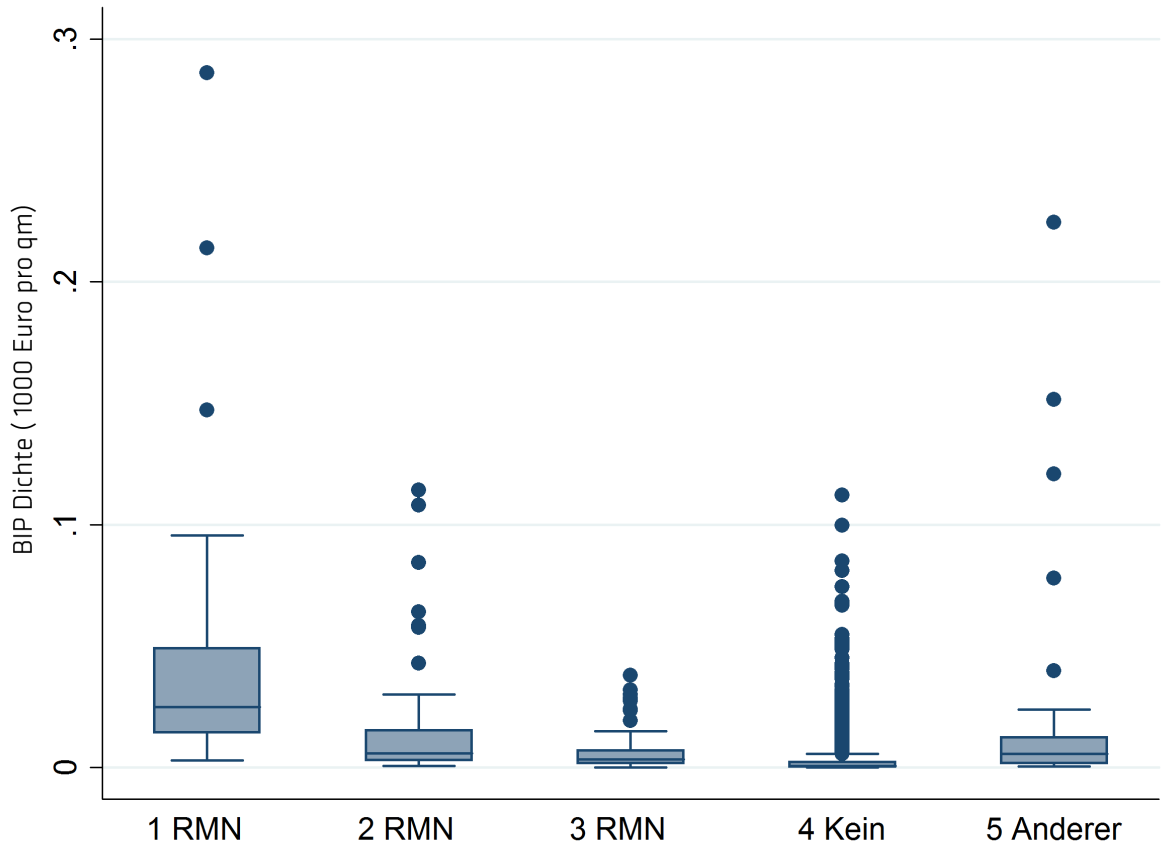
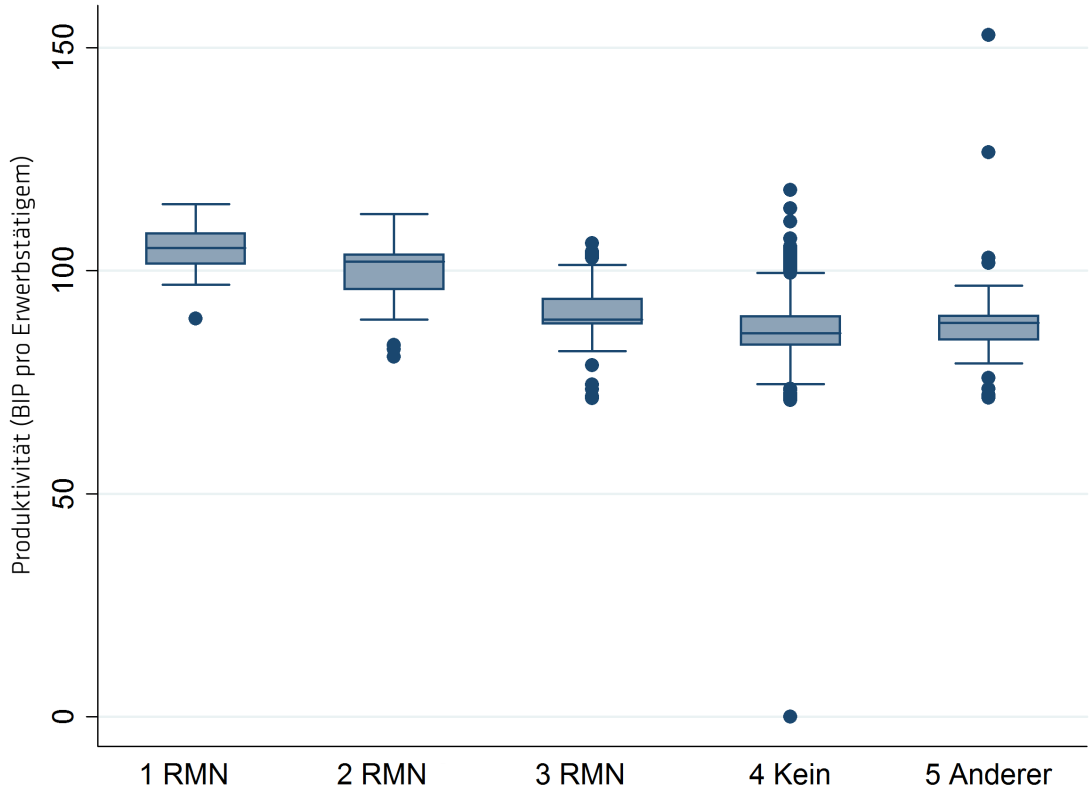
Bevor die ausführliche Regressionsanalyse durchgeführt wird, um die im Hauptteil gezogenen Schlüsse mit erweiterten ökonometrischen Methoden zu validieren, stellen wir an

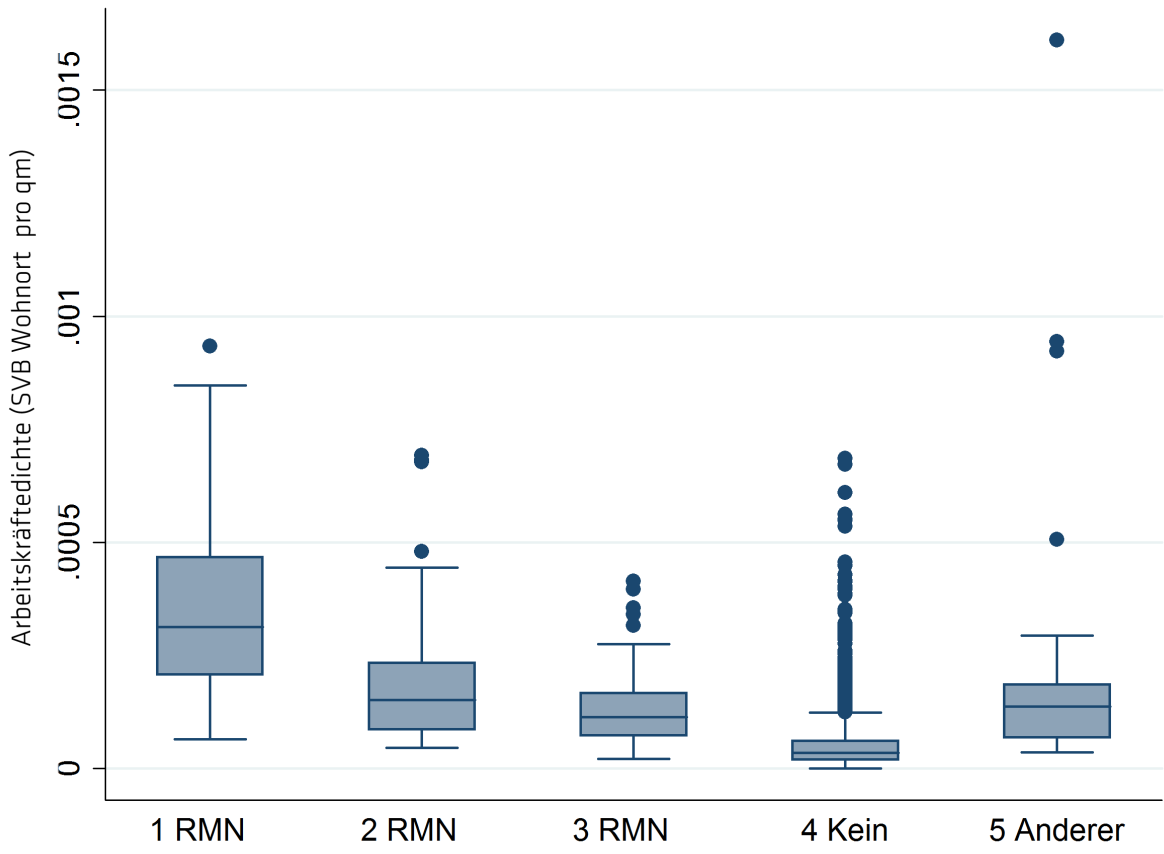
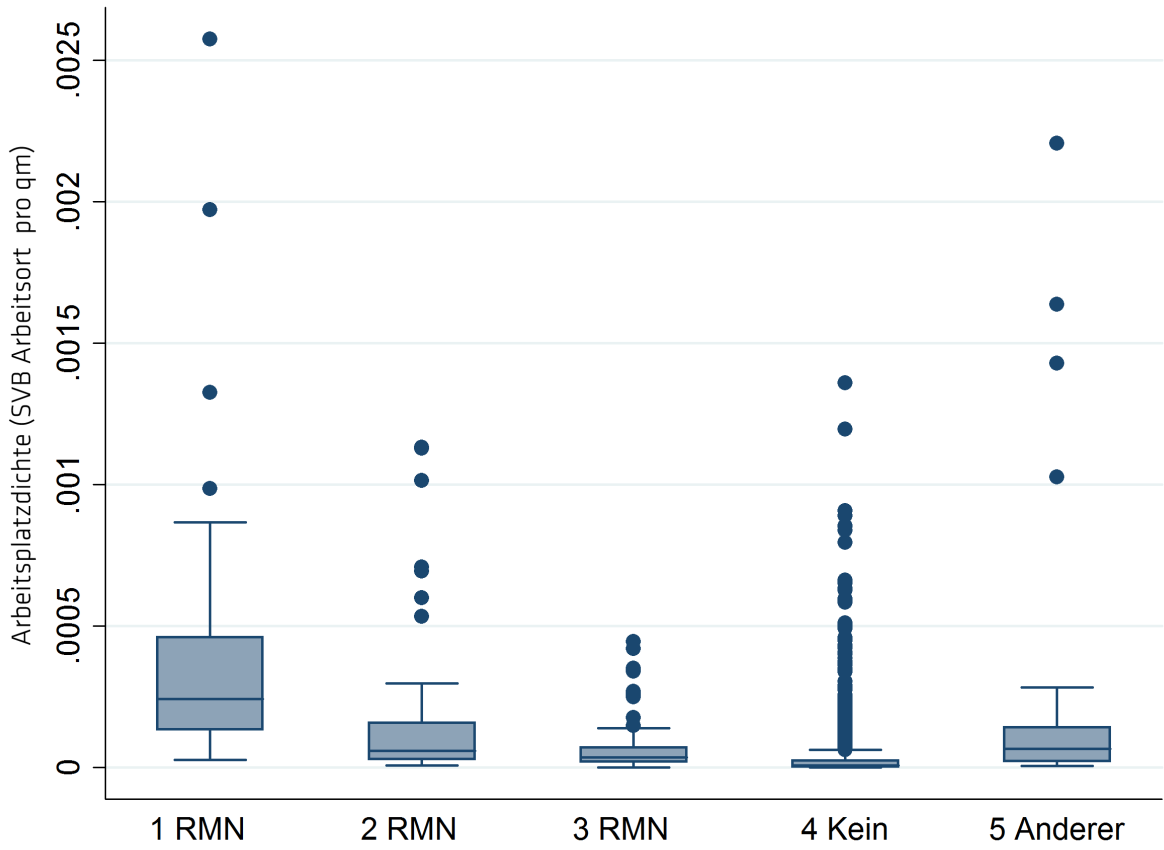
dieser Stelle zunächst nochmals einige zusammenfassende Details der deskriptiven Analyse vor.

Die folgenden Boxplots visualisieren ein breites Spektrum an beschreibenden Variablen, die in Quartilen dargestellt werden und Wertebereiche von 0-100% angeben. Die Zahlen klassifizieren verschiedene Agglomerationsräume:

-
- 1,2 und 3 geben analog zu den Einteilungen oben im Text die Kern und Peripheriegebiete der Agglomeration des Rhein-Main-Neckar Raumes an.
 - 4 bezeichnet Gebiete außerhalb der Süddeutschen Agglomeration
 - 5 bezeichnet Gebiete, die zu anderen Süddeutschen Agglomerationen gehören, jedoch nicht in den Rhein-Main-Neckar Raum

Den Klassenbeschreibungen folgend, sind die Boxplot selbsterklärend und stellen grundsätzliche Verteilungen der jeweiligen Indikatoren (siehe die Achsenbeschriftungen) als Vergleich über die verschieden definierten geographischen Teilräume dar. Es zeichnet sich über alle Grafiken hinweg ein recht klares Bild ab, das die insgesamt herausragende Stellung des Kerngebiets der Rhein-Main-Neckar Agglomeration zeigt. Dieses Kerngebiet sticht durch die höchsten durchschnittlichen Werte für Produktivität, sowie die höchste BIP Dichte hervor. Des Weiteren übertrifft es die übrigen Gebiete auch im Bezug auf alle anderen Variablen und unterstreicht somit nachhaltig gewonnene Agglomerationsvorteile.





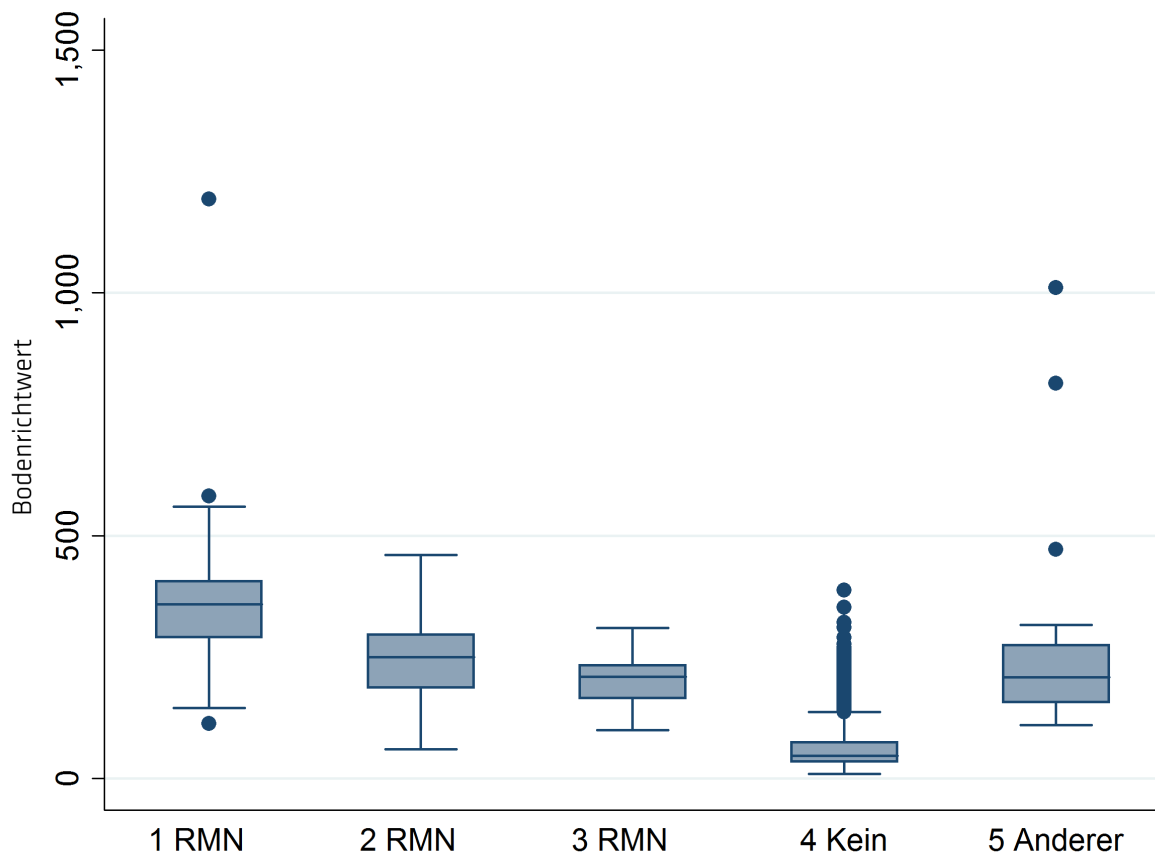


Abbildung A 2 Verteilung der Kernindikatoren (Boxplots)

6.3. Zusammenhänge der Indikatoren und ökonomischer Integration

Die folgenden Abbildungen sollen die Agglomerationsvorteile, wie sie im Text hinreichend beschrieben wurden, visualisieren. Abbildung A3 zeigt den Zusammenhang zwischen der ökonomischen Masse und der erhöhten Produktivität innerhalb des errechneten Zeitpuffers. Es zeigt sich deutlich, dass die relative Produktivität in dem Maße steigt, in dem die aggregierte ökonomische Masse innerhalb des Puffers steigt. Standorte innerhalb von Agglomerationen stellen demzufolge besonders gute Produktionsorte dar. In gleicher Weise zeigt sich, dass Agglomerationen für Einwohner begehrenswerte Wohnlagen repräsentieren (A3). Die relativen Bodenpreise innerhalb der Ballungsräume sind deutlich höher. Dies kann an den teilweise höheren Nominallöhnen oder jedoch an den korrelierten höheren Lebensstandards liegen. Es unterstreicht nicht nur recht anschaulich die Aussagen gängiger Theorien und empirischer Arbeiten, sondern auch die Abbildungen 10-12, die in ihrer Darstellungsform abweichen, jedoch als komplementär zu den hier gezeigten Darstellungen

gelten.

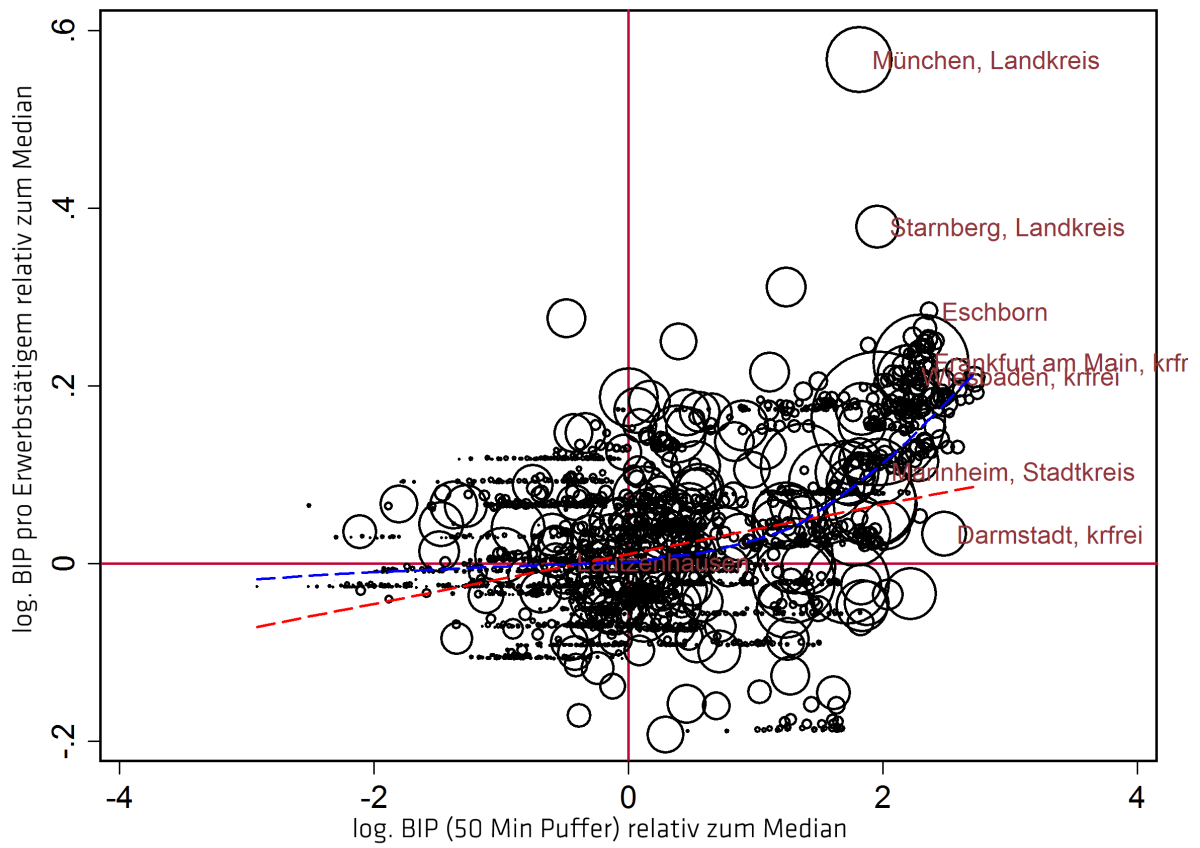


Abbildung A 3

Agglomerationsvorteile: BIP und Produktivität

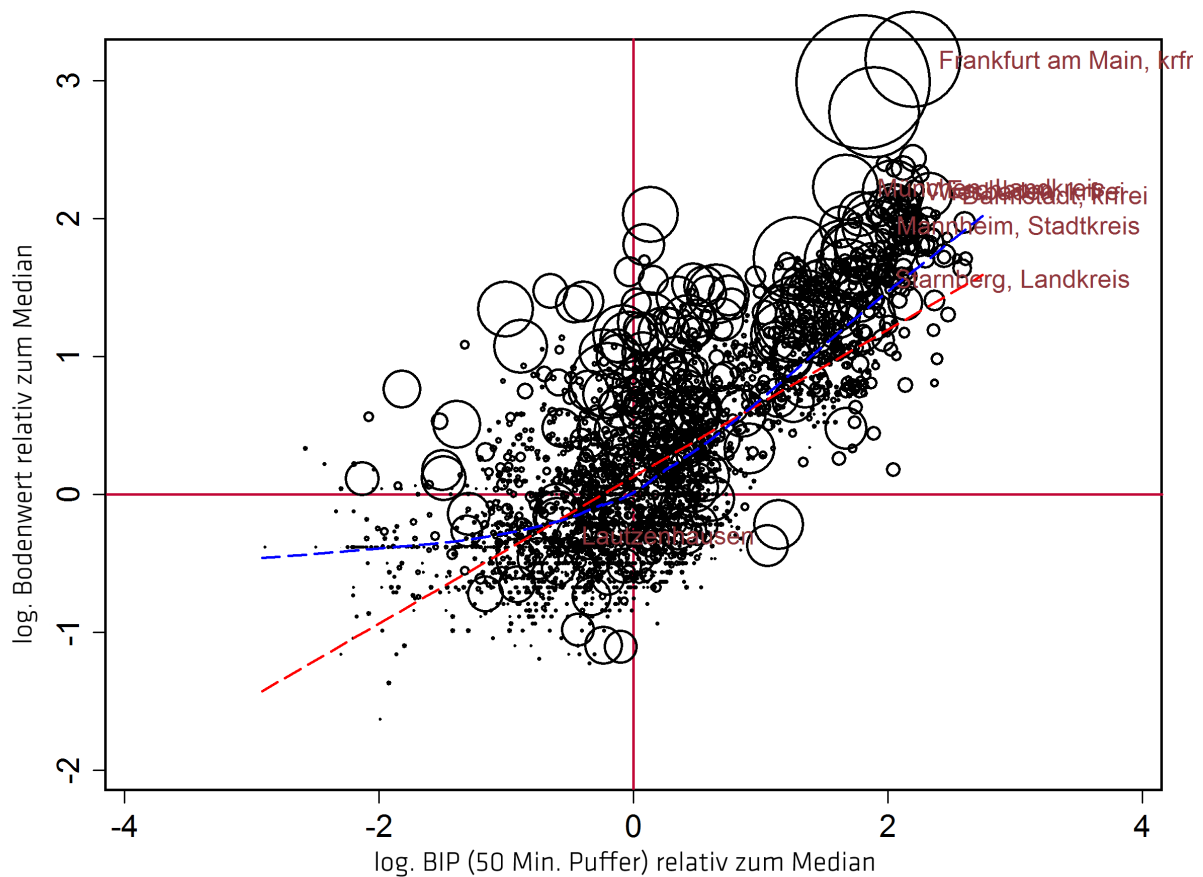


Abbildung A 4 Agglomerationsvorteile: BIP und Bodenwerte

6.4. Erweiterte Untersuchung: Regressionsanalyse

Dieser Abschnitt dient vor allem dazu, die dargestellte Ausdehnung der Agglomerationsräume in einem anspruchsvollen, räumlich ökonomischen Modell zu replizieren und die Abgrenzungen der Wirtschaftsräume zu validieren.

Wie oben beschrieben, ist inzwischen fundiert nachgewiesen, dass Firmen, die sich aufgrund der wirkenden Agglomerationskräfte in räumlicher Nähe ansiedeln, von *localization* und *urbanization economies* profitieren und ihre Produktivität steigern können. Wie stark und wie weit die Agglomerationskräfte wirken, hängt von der Größe der interagierenden Firmen und von den bilateralen Entfernungen ab. Die Produktivitätsgewinne erlauben es den Firmen, höhere Löhne zu zahlen. Aggregiert betrachtet, trifft der gleiche Prozess auch für die Regionen zu, in denen sich die Firmen ansiedeln. Das heißt, dass die Löhne die aggregierte Produktivität einer Region abbilden.

Denkt man diesen Ansatz weiter, so kann man auf Basis der Löhne, die in den Gemeinden und Kreisen gezahlt werden, sowohl Rückschlüsse über die jeweils eigene, als auch über die Produktivität der umliegenden Gemeinden und Kreise ziehen. Unsere Vorgehensweise setzt genau hier an:

Mit Hilfe der so genannten Nominallohngleichung können wir nun das dargestellte Konzept eindeutig lösen: Wie stark hängt die Höhe des Lohns in einer fokalen Region von der die Region umgebenden Wirtschaftskraft (Kaufkraft der anderen Regionen) ab? Im Falle einer starken Abhängigkeit ist das ein klares Indiz für eine besonders starke Verflechtung. Dies führen wir für jede einzelne Gemeinde im Untersuchungsraum durch. Zusätzlich konnten wir bereits errechnen, wie weit diese Verflechtung reicht, d.h. über wie viele Kilometer die gegenseitige Beeinflussung wirkt.

Der ökonometrische Aufbau unserer Querschnittsanalyse bietet hierbei den Vorteil, die Logik der Fragestellung aufzugreifen und damit die Ergebnisse intuitiv interpretieren zu können: Unternehmen treffen Standortentscheidungen zwar aufgrund längerer Beobachtung des Marktes, jedoch letztendlich zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt. Zu diesem Zeitpunkt dient die absolute Marktgröße oder Marktattraktivität als Entscheidungskriterium. Wir wählen demnach einen bestimmten Zeitpunkt und analysieren die zu diesem Zeitpunkt vorherrschende räumliche Struktur der angesiedelten Firmen.

Die Nominallohngleichung wird im Grunde direkt aus den strukturellen Beziehungen von Parametern abgeleitet, wie sie in räumlichen Gleichgewichtsmodellen dargestellt werden (FUJITA *et al.*, 1999, p. 53). Eine analytische Herleitung von Helpmans (1998) Erweiterung, die auf dem ursprünglichen Modell von Krugman (1991) basiert, kann beispielsweise bei Hanson (2005) gefunden werden. Die Nominallohngleichung für unsere Untersuchung wird in der selben Weise aufgebaut, wie in Ahlfeldt und Feddersen (2010) nachzulesen.

$$w_i = \left[\sum_{j=1}^J Y_j e^{-\tau(\sigma-1)d_{ij}} T_j^{\sigma-1} \right]^{1/\sigma} \quad (A1)$$

In dieser Gleichung repräsentiert w_i den Nominallohn in Region i und Y das Gesamteinkommen in Region j . Eine Transportkosteneinheit wird durch τ und die tatsächliche Distanz zwischen i und j durch d_{ij} dargestellt. Die Substitutionselastizität zwischen beliebigen Varietäten ist σ und T_j stellt den CES Preisindex für Waren des herstellenden Gewerbes dar, die in Region j verfügbar sind. Löhne in einer bestimmten Region steigen also mit dem generierten Gesamteinkommen der umliegenden Regionen und fallen entsprechend den Transportkosten zu diesen Regionen. Dahingegen lässt ein höherer Lohn in i die Preise für importierte Güter in j steigen.

Gleichung A1 kann durch Logarithmieren in eine schätzbare Regressionsgleichung überführt werden:

$$\log(w_i) = \sigma^{-1} \log(T_j^{\sigma-1}) + \sigma^{-1} \log(\sum_{j=1}^J Y_j e^{-\tau(\sigma-1)d_{ij}}) + \varepsilon_i \quad (\text{A2})$$

Die besondere Stärke dieser Gleichung liegt in ihrer mikroökonomischen Basis, die direkt aus einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell hergeleitet werden kann (KRUGMAN, 1992). Im Prinzip kann diese Gleichung dazu genutzt werden, um die empirische Testbarkeit und die Validität von Kernmodellen der *New Economic Geography* (NEG) zu überprüfen. Bedauerlicherweise sind Daten für den Preisindex T nicht kleinräumig verfügbar. Deshalb lässt sich die Gleichung A2 nicht direkt schätzen. Behelfsweise muss angenommen werden, dass der Preisindex in den zu untersuchenden Regionen einheitlich ist. Da sich unsere Untersuchung auf den süddeutschen Raum beschränkt, ist diese Annahme jedoch plausibel.⁸ Demzufolge wird der Term, der den Preisindex beinhaltet zu einer einzigen Konstante (α_0) zusammengefasst und die Elastizität δ^{-1} als Koeffizient ausgedrückt (α_1). Zusätzlich wird analog zu Hanson (2005) der Term $-\tau(\delta - 1)$ nun als Koeffizient ausgedrückt (α_2). Dieser wird im Folgenden als *distance decay parameter* bezeichnet, da er das Maß angibt, mit dem der Einfluss der Variablen über den Raum abnimmt.

Somit kann Gleichung A2 in einer reduzierten Form ausgedrückt werden:

⁸ Siehe Roos (2001). Weitere Methoden, um dieses Problem zu beheben, bestehen u.a. darin, den Parameter für den Preisindex mit anderen Gleichgewichtsbedingungen zu ersetzen. Siehe hierzu z.B. Hanson (2005, p. 6) oder Niebuhr (2006, p. 317).

$$\log(w_i) = \alpha_0 + \alpha_1 \log\left(\sum_{j=1}^J Y_j e^{-\alpha_2 d_{ij}}\right) + \varepsilon_i \quad (A3)$$

Die Bedeutungen von w_i , Y_j , und d_{ij} entsprechen denen aus Gleichung A1 und α_0 , α_1 und α_2 stellen nun zu schätzende Parameter dar. ε_i ist der Residualterm. Da in dieser Version regionale Preisunterschiede ignoriert werden, wird diese Gleichung als Nominallohngleichung bezeichnet.

Im Folgenden schätzen wir A3 mit einem nicht linearen Schätzer (NLS) und clustern die Standardfehler über alle Einheiten der Kreise. Somit wird eine räumliche Struktur berücksichtigt, die aus der Verwendung der Kreisdaten entsteht.

Tabelle A 1 Ergebnisse der Nominallohngleichung

	(1) NLS	(2) IV	(3) IV	(4) IV	(5) IV	(6) IV
Agglo. Effekt	0,023* (0.010)	0,023* (0.010)	0,025* (0.0010)	-0,005 (0.010)	-0,0012 (0.008)	-0,013 (0.007)
Decay	0,038** (0.008)					
Natürl. Ausstattung			Ja	Ja	Ja	Ja
Humankapital				Ja	Ja	Ja
Anteile Industriestruktur					Ja	Ja
BL FE						Ja
Beobachtungen	2870	2870	2870	2870	2870	2870
R ²	0.058	0.058	0.102	0.294	0.506	0.527
AIC	-6656,4	-6656,4	-6782,9	-7466,5	-8481,5	-8599,0

Marginale Effekte; Standardfehler stehen in Klammern und sind über Kreise zusammengefasst.

(d) für diskrete Veränderungen der Dummy Variablen von 0 zu 1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Spalte (1) der Ergebnistabelle zeigt die erwarteten Effekte. Beide Koeffizienten sind positiv und statistisch signifikant. Sowohl der Einfluss der umliegenden Gebiete ist statistisch identifizierbar, als auch die Entfernungsbeziehung bezüglich der abnehmenden Intensität. Allerdings gibt es in dieser Untersuchung klassische Endogenitätsprobleme, die wir in den folgenden Spezifikationen angehen. Diese sind allesamt über 2NLS Verfahren berechnet worden (IV). Der *distance decay* Parameter wurde für alle folgenden Spezifikationen fixiert. Die zweite Spalte reagiert auf dieses Problem, indem das eigene BIP nicht in die IV Berechnung einfließt (im Falle von $i=j$; $BIP=0$). Somit haben Schocks, die auf das BIP wirken,

keine direkte Wirkung auf den Lohn in i und das Problem potentieller Endogenität wird abgeschwächt.

Spalte (3) kontrolliert zusätzlich für natürliche unveränderliche Ausstattungsmerkmale der Regionen, wie die Lage im Raum (über Koordinaten), die Fläche, die Höhenlage, Distanzen zu Flüssen und der Tatsache, ob es sich jeweils um Kreise oder Gemeinden handelt.

In den Spalten 4-6 wird untersucht, was genau als Ursache für diesen Agglomerationseffekt zu nennen ist. Es werden demzufolge Variablen ergänzt, die für das Humankapital (Ausbildungen, Universitäts- und Fachschulabsolventen, sowie Abiturienten und Fachabiturienten) und für die Industriestruktur kontrollieren. Außerdem werden *fixed effects* für Bundesländer gesetzt.

Wie sich zeigt, sind die Erweiterungen in den Spalten 4-6 in der Lage, den Agglomerationseffekt vollständig zu erklären. Im Falle des Humankapitals ergibt sich z.B. daraus wiederum die Frage, ob dieses direkt für höhere Produktivität sorgt oder sich besser ausgebildete Arbeitnehmer gezielt in den Agglomerationen niederlassen, um Vorteile abzuschöpfen. In diesem Fall wären sie endogen und ihre Nutzbarkeit als Kontrollvariablen in den Schätzungen (2NLS) nicht valide. Bevor wir also den integrierten Wirtschaftsraum errechnen, ist es deshalb notwendig, in einem nächsten Schritt den tatsächlichen Zusammenhang zwischen der Agglomeration und dem Einfluss von Humankapital und der Industriestruktur zu untersuchen. Wir regressieren hierfür die Agglomerationsvariable, sowie ein Maß für die Bevölkerungsdichte auf Mittelwerte der verschiedenen Ausprägungen des Humankapitals (Anteil der jeweiligen Ausprägung an der Bevölkerung).

Tabelle A 2 Zusammenhang von Agglomeration und Humankapital

	(1) Uni	(2) Lehre	(3) Abitur	(4) Fachhoch- schule
Agglo. Effekt	0,138* (0,000)	-0,300*** (0,000)	0,149 (0,000)	0,556*** (0,000)
Bev. Dichte	0,642*** (3,874)	-0,407*** (5,100)	0,464*** (13,700)	0,033 (0,914)
Beobachtungen	202	202	202	202
R^2	0,505	0,359	0,296	0,326
AIC	-855,7	-723,2	-480,7	-1381,3

Marginale Effekte; Standardfehler stehen in Klammern und sind über Kreise zusammengefasst.

(d) für diskrete Veränderungen der Dummy Variablen von 0 zu 1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Interessanterweise hat die Agglomerationsvariable speziell für besser qualifizierte (Universitäts- und Fachhochschulabschluss) einen positiven und statistisch signifikanten Einfluss. Sogar nachdem wir für Ausbildungsmöglichkeiten (über Bevölkerungsdichte) kontrollieren, ist dieser Effekt nicht verschwunden, was eindeutig darauf hinweist, dass es der Status der Agglomerationen ist, der qualifizierte Arbeitnehmer beherbergt. Innerhalb der Agglomerationsräume sind die Arbeitnehmer also besser ausgebildet. Dies deutet darauf hin, dass hier entweder bessere Ausbildungsmöglichkeiten bestehen oder, was wahrscheinlicher ist, die Ballungsräume genau jene Arbeitnehmer anziehen.

Tabelle A3 untersucht zusätzlich den Zusammenhang zwischen Ballungsräumen und der industriellen Struktur. Die spezifische Struktur könnte in der Agglomeration geformt werden jedoch auch die Entstehung einer Agglomeration begünstigen, indem sie ganz spezielle Voraussetzungen schafft. Wir regressieren in dieser Spezifikation also die Agglomerationsvariable, sowie wiederum ein Maß für die Bevölkerungsdichte auf die verschiedenen Industriezweige Landwirtschaft, herstellendes Gewerbe, produzierendes Gewerbe, Baugewerbe, Handel und Verkehr, Finanzsektor sowie sonstige Dienstleistungen.

Tabelle A 3 Zusammenhang von Agglomeration und Industriestruktur

	(1) Landw.	(2) Prod. Gew.	(3) Ver. Gew.	(4) Baugew.	(5) H. und V.	(6) Finanz.	(7) Dienstl.
Agglo. Effekt	0,029 (0,000)	-0,140 (0,000)	-0,149* (0,000)	-0,094 (0,000)	0,197* (0,000)	0,305** (0,000)	-0,224** (0,000)
Bev. Dichte	-0,545*** (1,478)	0,016 (10,810)	-0,057 (10,214)	-0,563*** (2,787)	0,007 (4,320)	0,060 (9,463)	0,195* (9,034)
Beobachtungen	202	202	202	202	202	202	202
R^2	0,284	0,018	0,033	0,371	0,040	0,112	0,051
AIC	-1381,5	-414,9	-416,4	-1075,2	-708,1	-574,2	-575,4

Marginale Effekte; Standardfehler stehen in Klammern und sind über Kreise zusammengefasst.

(d) für diskrete Veränderungen der Dummy Variablen von 0 zu 1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Die Agglomerationsvariable ist im Falle des Finanzsektors besonders ausgeprägt. Dies deutet darauf hin, dass dieser Bereich besondere Agglomerationsvorteile hervorbringt. Insgesamt ergibt sich kein klares Bild und die industrielle Zusammensetzung einer Region könnte tatsächlich endogen zu den entstehenden Agglomerationskräften sein. Aus diesem Grund wird in der endgültigen Schätzung der Agglomerationseffekte auf Spezifikation (3) der Tabelle A1 zurückgegriffen. In dieser werden ausschließlich exogene kontrollvariablen verwendet.

Auf Basis dieser Schätzung kann also eine ausführliche Berechnung des neuen Wirtschafttraumes erfolgen, die in ihrer Methodik räumlich ökonomische Problemfelder aufgreift und diesen mit den o.g. Maßnahmen entgegen tritt. Die den jeweiligen Gemeinden und Städten zugeordneten Agglomerationswerte werden erneut nach dem Jenks Algorithmus klassifiziert und bilden somit die Grundlage für die Definition des neuen Wirtschaftsraumes. Abbildung A5 zeigt die Visualisierung des neu generierten Integrationsmaßes. Die explizit räumliche Gewichtung sorgt für eine hohe Genauigkeit, erschwert jedoch die Interpretierbarkeit der Agglomerationswerte.

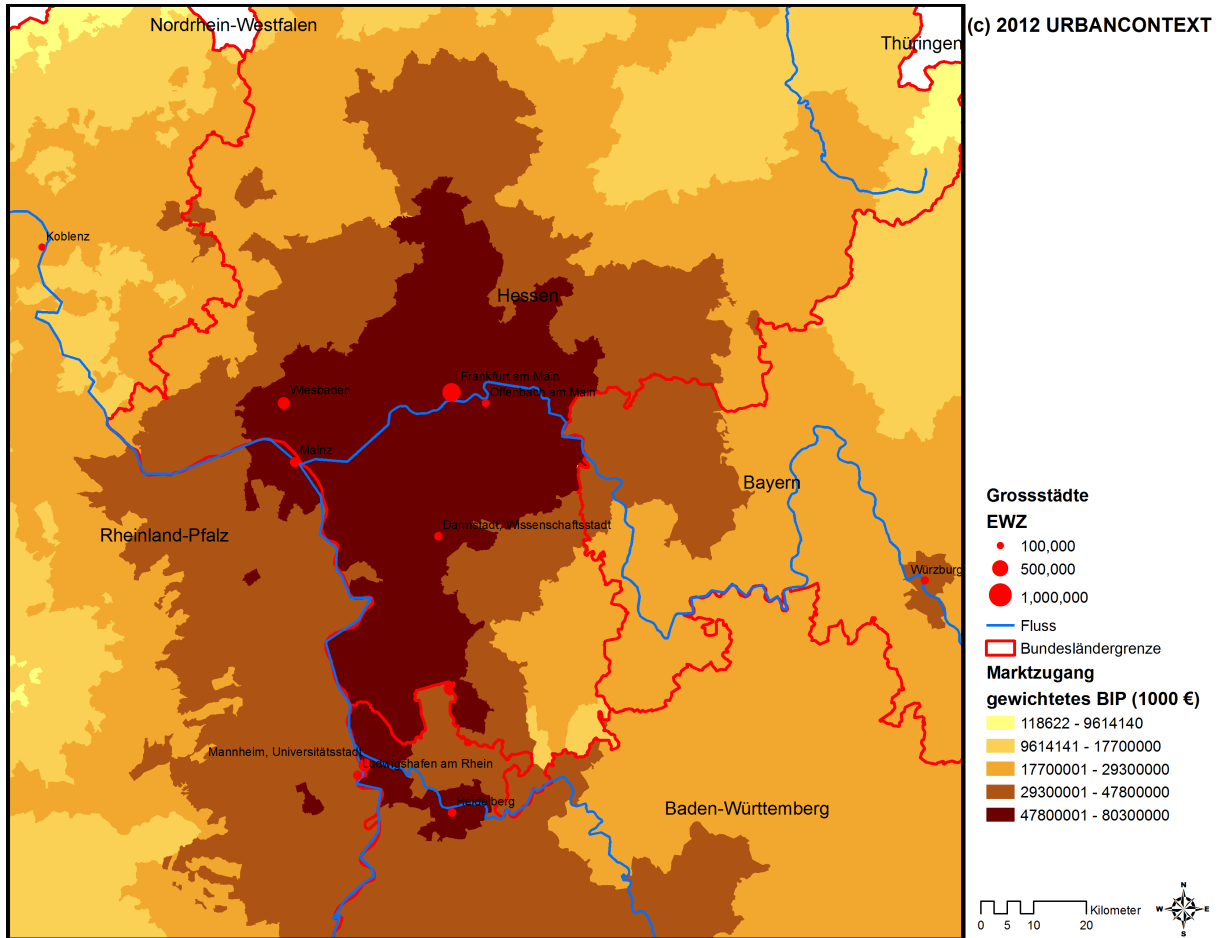


Abbildung A 5 Detailliertes Integrationsmaß (räumlich gewichtet)

Tabelle A 4 Reichweite der Interaktionen (BIP)

	(10 min)	(20 min)	(30 min)	(40 min)	(50 min)	(60 min)	(70 min)	(80 min)	(90 min)	(100 min)
BIP	0.010 ^{***}	0.018 ^{***}	0.022 ^{***}	0.027 ^{***}	0.028 ^{***}	0.026 ^{***}	0.023 ^{***}	0.021 ^{***}	0.019 ^{***}	0.018 ^{***}
	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.002)	(0.002)
Observations	2865	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
R ²	0.044	0.065	0.094	0.124	0.123	0.105	0.083	0.064	0.048	0.037
AIC	-6600.0	-6676.9	-6767.9	-6865.2	-6862.7	-6802.2	-6732.5	-6675.6	-6626.7	-6594.9

Wirkung der ökonomischen Masse auf Produktivität. Marginale Effekte; Standardfehler stehen in Klammern.

(d) für diskrete Veränderungen der Dummy Variablen von 0 zu 1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabelle A 5 Reichweite der Interaktionen (Pendler)

	(10 min)	(20 min)	(30 min)	(40 min)	(50 min)	(60 min)	(70 min)	(80 min)	(90 min)	(100 min)
Arbeitsplätze	0.207 ^{***}	0.382 ^{***}	0.481 ^{***}	0.523 ^{***}	0.549 ^{***}	0.541 ^{***}	0.523 ^{***}	0.490 ^{***}	0.469 ^{***}	0.474 ^{***}
	(0.007)	(0.009)	(0.009)	(0.009)	(0.009)	(0.010)	(0.011)	(0.011)	(0.012)	(0.013)
Observations	2865	2871	2871	2871	2871	2871	2871	2871	2871	2871
R ²	0.223	0.370	0.508	0.544	0.548	0.506	0.452	0.389	0.333	0.303
AIC	5389.7	4802.7	4092.4	3872.5	3850.8	4104.4	4402.1	4714.9	4964.0	5091.6

Wirkung der Arbeitsplätze auf Bodenwerte. Marginale Effekte; Standardfehler stehen in Klammern.

(d) für diskrete Veränderungen der Dummy Variablen von 0 zu 1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Tabelle A 6 Kumulative Dichtefunktion (Pendler)

	(1)	(2)	(3)
	Durchschnitt	Frankfurt	Darmstadt
Decayparameter	0.034*** (0.001)	0.034*** (0.002)	0.030*** (0.002)
R ²	0.934	0.901	0.846
N	100	100	100

Standardfehler stehen in Klammern. * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Literatur

- AGRAWAL, A., KAPUR, D. und MCHALE, J. (2008). How Do Spatial and Social Proximity Influence Knowledge Flows? Evidence from Patent Data. *Journal of Urban Economics*, 64(2), 258-269.
- AHLFELDT, G. (2013). If We Build It, Will They Pay? Predicting Property Price Effects of Transport Innovations. *Environment and planning A*, in press.
- AHLFELDT, G. (in press). If Alonso Was Right: Modeling Accessibility and Explaining the Residential Land Gradient. *Journal of Regional Science*, forthcoming.
- AHLFELDT, G. und FEDDERSEN, A. (2010). From Periphery to Core: Economic Adjustments to High Speed Rail. *LSE Research Online*.
- AHLFELDT, G. und WENDLAND, N. (2012). How Polycentric Is a Monocentric City: Centers, Spillovers, and Hysteresis. *Journal of Economic Geography* (Online; ISSN 1468-2702).
- ALONSO, W. (1964). *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- ANDERSSON, F., BURGESS, S. und LANE, J. I. (2007). Cities, Matching and the Productivity Gains of Agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 61(1), 112-128.
- ANDERSSON, M. und LÖÖF, H. (2011). Agglomeration and Productivity: Evidence from Firm-Level Data. *The Annals of Regional Science*, 46(3), 601-620.
- BERLIANT, M., REED III, R. R. und WANG, P. (2006). Knowledge Exchange, Matching, and Agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 60(1), 69-95.
- BODE, E. (2004). Agglomeration Externalities in Germany. *ERSA conference papers*, ersa04p120.
- BRÜLHART, M. und MATHYS, N. A. (2008). Sectoral Agglomeration Economies in a Panel of European Regions. *Regional Science and Urban Economics*, 38(4), 348-362.
- BURGESS, S. und PROFIT, S. (2001). Externalities in the Matching of Workers and Firms in Britain. *Labour Economics*, 8(3), 313-333.
- CARLINO, G. A., CHATTERJEE, S. und HUNT, R. M. (2007). Urban Density and the Rate of Invention. *Journal of Urban Economics*, 61(3), 389-419.
- CICCONI, A. (2002). Agglomeration Effects in Europe. *European Economic Review*, 46(2), 213-227.
- CICCONI, A. und HALL, R. E. (1996). Productivity and the Density of Economic Activity. *The American Economic Review*, 86(1), 54-70.
- COMBES, P.-P., DURANTON, G., GOBILLON, L., PUGA, D. und ROUX, S. (2009). The Productivity Advantages of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection. *SSRN eLibrary*.
- DURANTON, G. und PUGA, D. (2003). *Microfoundations of Urban Agglomeration Economies*: C.E.P.R. Discussion Papers.
- FREEDMAN, M. L. (2008). Job Hopping, Earnings Dynamics, and Industrial Agglomeration in the Software Publishing Industry. *Journal of Urban Economics*, 64(3), 590-600.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P. und VENABLES, A. J. (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge and London: MIT Press.
- GLAESER, E. L. (2011). *The Triumph of the City*. New York: The Penguin Press.
- GLAESER, E. L. und MARÉ, D. C. (2001). Cities and Skills. *Journal of Labor Economics*, 19(2), 316-342.
- HANSON, G. H. (2005). Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration. *Journal of International Economics*, 67(1), 1-24.

- HARRIS, C. D. (1954). The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 44(4), 315-348.
- HELPMAN, E. (1998). The Size of Regions. In D. PINES, E. SADKA & I. ZILCHA (Eds.), *Topics in Public Economics: Theoretical and Applied Analysis* (pp. 33-54). Cambridge; New York and Melbourne: Cambridge University Press.
- HELSEY, R. W. und STRANGE, W. C. (1990). Matching and Agglomeration Economies in a System of Cities. *Regional Science and Urban Economics*, 20(2), 189-212.
- KIM, S. (1995). Expansion of Markets and the Geographic Distribution of Economic Activities: The Trends in Us Regional Manufacturing Structure, 1860–1987. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 881-908.
- KRUGMAN, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.
- KRUGMAN, P. (1992). A Dynamic Spatial Model. *NBER Working Paper*, No. 4219.
- LUCAS, R. E., JR. und ROSSI-HANSBERG, E. (2002). On the Internal Structure of Cities. *Econometrica*, 70(4), 1445-1476.
- MCDONALD, J. F. und MCMILLEN, D. P. (2011). *Urban Economics and Real Estate*. Chicago: Wiley-Blackwell.
- MILLS, E. S. (1969). The Value of Urban Land. In H. PERLOFF (Ed.), *The Quality of Urban Environment*. Baltimore, MA: Resources for the Future, Inc.
- MORETTI, E. (2004). Workers' Education, Spillovers, and Productivity: Evidence from Plant-Level Production Functions. *The American Economic Review*, 94(3), 656-690.
- MUTH, R. F. (1969). *Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use*. Chicago: University of Chicago Press.
- NIEBUHR, A. (2006). Market Access and Regional Disparities: New Economic Geography in Europe. *Annals of Regional Science*, 40(2), 313-334.
- O'SULLIVAN, A. (2009). *Urban Economics*. New York: McGraw-Hill.
- OSLAND, L. und THORSEN, I. (2008). Effects of Housing Prices on Urban Attraction and Labor Market Accessibility. *Environment and Planning A*, 40, 2490-2509.
- ROOS, M. (2001). Wages and Market Potential in Germany. *Review of Regional Research*, 21(2), 171-195.
- ROSENTHAL, S. S. und STRANGE, W. C. (2004). Chapter 49 Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies. In J. V. HENDERSON & T. JACQUES-FRANÇOIS (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (Vol. Volume 4, pp. 2119-2171): Elsevier.
- SCHULZE, S. (2009). *Einige Beobachtungen Zum Pendlerverhalten in Deutschland*.

Tabelle A 7 Vollständige Rangfolge der Gemeinden des Ballungsraumes RMN

Rang	Stadt/Gemeinde	Wert
1	Lorsch	100
2	Viernheim	98.68756
3	Heppenheim (Bergstraße)	97.89906
4	Einhausen, Hess	94.54947
5	Zwingenberg (Bergstraße)	87.71842
6	Bürostadt	86.70309
7	Bensheim	84.75825
8	Büttelborn	84.5251
9	Bischofsheim	78.69791
10	Bickenbach, Bergstr	78.3495
11	Biblis	78.23985
12	Lampertheim	77.72819
13	Groß-Rohrheim	77.69498
14	Mörlenbach	76.3411
15	Rüsselsheim	75.62006
16	Darmstadt, krfrei	74.92495
17	Weiterstadt	74.08949
18	Groß-Gerau	72.47101
19	Griesheim	72.34885
20	Pfungstadt	71.49432
21	Bad Soden am Taunus	70.72477
22	Alsbach-Hähnlein	69.67927
23	Mörfelden-Walldorf	69.29932
24	Bad Vilbel	68.97474
25	Eschborn	66.87843
26	Sulzbach (Taunus)	66.83881
27	Nauheim	66.7532
28	Hattersheim am Main	66.54003
29	Trebur	66.19576
30	Bad Homburg v.d.Höhe	66.05888
31	Kelsterbach	65.7562
32	Dreieich	65.24361
33	Flörsheim am Main	65.20934
34	Frankfurt am Main, krfrei	65.10026
35	Raunheim	64.44992
36	Dietzenbach	64.23247
37	Schwalbach am Taunus	64.12296
38	Hofheim am Taunus	63.93205
39	Bodenheim	63.20857

40	Biebesheim am Rhein	62.81051
41	Roßdorf b Darmstadt	62.79074
42	Riedstadt	62.76919
43	Hanau	62.73918
44	Rodgau	62.63504
45	Heusenstamm	62.43972
46	Obertshausen	62.32817
47	Seeheim-Jugenheim	61.73394
48	Steinbach (Taunus)	61.70768
49	Oberursel (Taunus)	61.19412
50	Gernsheim	61.13578
51	Niedernhausen	61.08954
52	Offenbach, krfrei	61.08353
53	Bad Camberg	61.03941
54	Karben	60.62705
55	Budenheim, verbandsfr. Gemeinde	60.58458
56	Ginsheim-Gustavsburg	60.37186
57	Hainburg	60.22359
58	Egelsbach	60.17064
59	Stockstadt am Rhein	60.01791
60	Erzhausen	59.66737
61	Lautertal (Odenwald)	59.66309
62	Babenhhausen, Hess	59.63595
63	Erlensee	59.53324
64	Eppstein	59.42876
65	Friedrichsdorf	59.27412
66	Seligenstadt	59.19529
67	Neu-Isenburg	58.80811
68	Ober-Olm	58.40419
69	Essenheim	58.39549
70	Ober-Mörlen	57.94876
71	Kelkheim (Taunus)	57.52143
72	Gau-Bischofsheim	56.75983
73	Mainz, krfrei	56.40334
74	Friedberg (Hessen)	56.3778
75	Udenheim	56.37676
76	Eppertshausen	56.31715
77	Nieder-Olm	56.21099
78	Königstein im Taunus	56.15948
79	Rosbach v.d.Höhe	56.0792
80	Liederbach am Taunus	55.9776
81	Walluf	55.95145
82	Wiesbaden, krfrei	55.76088
83	Altenstadt, Hess	55.54074
84	Langenselbold	55.51997
85	Kiedrich	55.43618

86	Eltville am Rhein	55.23284
87	Mühltal	55.18869
88	Nackenheim	54.89238
89	Kriftel	54.63739
90	Sörgenloch	54.53204
91	Butzbach	54.48259
92	Zornheim	54.27971
93	Bruchköbel	54.26185
94	Mainhausen	54.2071
95	Stadecken-Elsheim	54.19463
96	Langen (Hessen)	53.93466
97	Wehrheim	53.85785
98	Glashütten, Taunus	53.84725
99	Nierstein	53.42039
100	Ober-Ramstadt	53.36357
101	Schornsheim	53.25048
102	Waldems	52.95182
103	Rodenbach b Hanau	52.93026
104	Schlangenbad	52.81775
105	Dieburg	52.52116
106	Maintal	51.98706
107	Bad Nauheim	51.97817
108	Kronberg im Taunus	51.91609
109	Ronneburg, Hess	51.69224
110	Messel	51.49393
111	Großkrotzenburg	51.35867
112	Groß-Zimmern	51.30519
113	Rödermark	51.25465
114	Wackernheim	50.9506
115	Wöllstadt	50.71472
116	Schmitten	50.14589
117	Biebelnheim	49.90654
118	Mannheim, Stadtkreis	49.70604
119	Hasselroth	49.32569
120	Rockenberg	48.77619
121	Groß-Umstadt	48.60098
122	Mühlheim am Main	48.49351
123	Albig	48.44752
124	Böhl-Iggelheim, verbandsfr. Gemeinde	48.36107
125	Schöneck	48.35837
126	Münster b Dieburg	48.00378
127	Neuberg	47.89039
128	Birkenau	47.82644
129	Dudenhofen	47.65276
130	Florstadt	47.34705
131	Bermersheim vor der Höhe	47.30528

132	Bechtolsheim	47.26226
133	Aschaffenburg, Landkreis	46.93428
134	Bornheim, Rheinhessen	46.763
135	Usingen	46.36406
136	Dannstadt-Schauernheim	46.30145
137	Aschaffenburg, krsfr. Stadt	46.29265
138	Schaafheim	46.22916
139	Lörzweiler	45.91584
140	Gelnhausen	45.58914
141	Fernwald	45.30205
142	Freigericht	45.11882
143	Alzey, verbandsfr. Gemeinde	45.02328
144	Glauburg	44.84417
145	Hochheim am Main	44.6216
146	Ensheim	44.38983
147	Heidelberg, Stadtkreis	44.27964
148	Echzell	44.22412
149	Ludwigshafen am Rhein, krfrei	44.17901
150	Reichelsheim (Wetterau)	44.10009
151	Neu-Anspach	43.95042
152	Nidderau	43.83496
153	Niederdorfelden	43.57119
154	Büdingen	43.46988
155	Münzenberg	43.2001
156	Speyer, krfrei	42.92983
157	Neuhofen, verbandsfr. Gemeinde	42.92859
158	Römerberg, verbandsfr. Gemeinde	42.89343
159	Schifferstadt, verbandsfr. Gemeinde	42.83908
160	Langgöns	42.45827
161	Otzberg	42.34077
162	Bischheim	42.22883
163	Otterstadt	41.99694
164	Mommenheim	41.97314
165	Wölfersheim	41.89844
166	Bad Soden-Salmünster	41.89617
167	Waldsee	41.7937
168	Oestrich-Winkel	41.56297
169	Linden, Hessen	41.3492
170	Bad Orb	41.22128
171	Biebergemünd	41.17869
172	Klein-Winternheim	40.92711
173	Ranstadt	40.77222
174	Weilrod	40.71935
175	Reiskirchen	40.6569
176	Alsheim	40.63994
177	Limeshain	40.50095

178	Heidesheim am Rhein	40.24102
179	Erbes-Büdesheim	40.18826
180	Gau-Odernheim	39.85426
181	Bermersheim	39.67567
182	Idstein	39.66753
183	Niddatal	39.65054
184	Pohlheim	39.6324
185	Lich	39.54397
186	Flonheim	39.10176
187	Spiesheim	39.07331
188	Harxheim	38.73656
189	Mutterstadt, verbandsfr. Gemeinde	38.61367
190	Biebertal	38.4976
191	Gabsheim	38.22424
192	Linsengericht	38.16364
193	Buseck	38.05897
194	Rimbach, Odenw	37.8263
195	Bockenheim an der Weinstraße	37.7518
196	Grävenwiesbach	37.56969
197	Lahnau	37.27066
198	Gimbsheim	37.2359
199	Kettenheim	37.20337
200	Esselborn	37.18311
201	Guntersblum	37.16742
202	Westhofen	37.01543
203	Gau-Heppenheim	36.63072
204	Limburgerhof, verbandsfr. Gemeinde	36.57102
205	Gießen	36.54974
206	Gründau	36.27357
207	Ilbesheim	36.25946
208	Schwegenheim	36.04971
209	Altrip, verbandsfr. Gemeinde	36.01953
210	Böbingen	35.98286
211	Corxheimertal	35.95366
212	Armsheim	35.91212
213	Wächtersbach	35.8964
214	Bobenheim-Roxheim, verbandsfr. Gemeinde	35.82724
215	Weingarten (Pfalz)	35.57557
216	Albisheim, Pfrimm	35.5057
217	Westheim (Pfalz)	35.50289
218	Freimersheim, Pfalz	35.38561
219	Biedesheim	35.36784
220	Wahlheim	35.25058
221	Framersheim	35.22145
222	Gommersheim	35.14177

223	Freisbach	35.04244
224	Mörstadt	34.99018
225	Gundheim	34.87406
226	Wörrstadt	34.84726
227	Bissersheim	34.83618
228	Germersheim, verbandsfr. Gemeinde	34.79409
229	Worms, krfrei	34.79342
230	Zeiskam	34.70158
231	Dorn-Dürkheim	34.64391
232	Saulheim	34.62077
233	Gundersheim	34.57115
234	Dexheim	34.40125
235	Beindersheim	34.35751
236	Dittelsheim-Heßloch	34.18344
237	Bobenheim am Berg	34.17692
238	Birkenheide	33.99232
239	Bechtheim	33.9352
240	Lingenfeld	33.83727
241	Frettenheim	33.74127
242	Rittersheim	33.73166
243	Abtsteinach	33.71123
244	Bubenheim, Pfalz	33.70976
245	Dackenheim	33.63885
246	Lustadt	33.62603
247	Großfischlingen	33.55638
248	Fürth	33.42536
249	Essingen, Pfalz	33.42324
250	Eich	33.15356
251	Oppenheim	33.06218
252	Lonsheim	33.03047
253	Niederkirchen bei Deidesheim	32.52814
254	Selzen	32.51374
255	Ebertsheim	32.50266
256	Monsheim	32.45272
257	Gau-Algesheim	32.4369
258	Meckenheim, Pfalz	32.32096
259	Wald-Michelbach	32.30566
260	Hahnheim	32.1565
261	Gerolsheim	32.09201
262	Hangen-Weisheim	32.03502
263	Flörsheim-Dalsheim	31.94414
264	Biebelsheim	31.91934
265	Hochborn	31.64371
266	Ruppertsberg	31.59336
267	Deidesheim	31.47825
268	Bad Dürkheim, verbandsfr. Gemeinde	31.38335

269	Grünstadt, verbandsfr. Gemeinde	31.28269
270	Dintesheim	31.21312
271	Frankenthal, krfrei	31.18239
272	Freimersheim, Rheinhessen	31.17808
273	Lindenfels	31.04938
274	Badenheim	31.0465
275	Mölsheim	31.03834
276	Rümmelsheim	30.98719
277	Undenheim	30.97412
278	Eisenberg (Pfalz)	30.9624
279	Gauersheim	30.94111
280	Köngernheim	30.84404
281	Sulzheim, Rheinhessen	30.74524
282	Einselthum	30.65196
283	Battenberg (Pfalz)	30.60987
284	Dalheim	30.55547
285	Enkenbach-Alsenborn	30.53028
286	Großniedesheim	30.51764
287	Forst an der Weinstraße	30.50326
288	Ingelheim am Rhein, verbandsfr. Gemeinde	30.44527
289	Neckarsteinach	30.44147
290	Eppelsheim	30.43835
291	Osthofen, verbandsfr. Gemeinde	30.32922
292	Appenheim	30.15523
293	Flomborn	30.12174
294	Schwabenheim an der Selz	30.02258
295	Dorsheim	29.76765
296	Monzernheim	29.68731
297	Bubenheim, Rheinhessen	29.64151
298	Jugenheim in Rheinhessen	29.56696
299	Beselich	29.44
300	Lamsheim, verbandsfr. Gemeinde	29.3841
301	Marnheim	29.33112
302	Ockenheim	28.82988
303	Brechen	28.81448
304	Waldlaubersheim	28.6034
305	Weinolsheim	28.50155
306	Stetten, Pfalz	28.38597
307	Fußgönheim	28.3682
308	Mettenheim, Rheinhessen	28.29814
309	Großkarlbach	28.24325
310	Hillesheim	28.13194
311	Friesenheim, Rheinhessen	27.99411
312	Altdorf, Pfalz	27.94314
313	Göllheim	27.81794

314	Edenkoben	27.81356
315	Obersülzen	27.7907
316	Veningen	27.78782
317	Dienheim	27.73486
318	Bingen am Rhein, verbandsfr. Gemeinde	27.7312
319	Ober-Flörsheim	27.72442
320	Hammersbach	27.69973
321	Bornheim, Pfalz	27.65228
322	Weisenheim am Sand	27.60392
323	Bretzenheim	27.54431
324	Weisenheim am Berg	27.53597
325	Rödersheim-Gronau	27.44676
326	Aspishheim	27.40112
327	Bad Schwalbach	27.32682
328	Friedelsheim	27.30062
329	Edesheim	27.28867
330	Gönnheim	27.19604
331	Dirmstein	27.15093
332	Rhein-Neckar-Kreis	27.14048
333	Lautersheim	27.0481
334	Ellerstadt	27.03279
335	Maxdorf	27.01189
336	Freinsheim	26.82287
337	Wendelsheim	26.66244
338	Roschbach	26.54203
339	Carlsberg	26.50592
340	Neuleiningen	26.49712
341	Flemlingen	26.43056
342	Maikammer	26.39712
343	Burrweiler	26.30614
344	Grasellenbach	26.26429
345	Ottersheim	26.1907
346	Erpolzheim	26.14444
347	Neustadt an der Weinstraße, krfrei	25.96782
348	Laumersheim	25.8514
349	Offenheim	25.85022
350	Sprendlingen	25.69156
351	Wallertheim	25.69131
352	Offstein	25.67371
353	Wachenheim	25.56174
354	Groß-Bieberau	25.52297
355	Hamm am Rhein	25.32204
356	Mehlingen	25.24603
357	Partenheim	25.23152
358	Brensbach	25.21337
359	Mertesheim	24.72373

360	Frankweiler	24.71288
361	Hünstetten	24.67913
362	Gau-Bickelheim	24.65758
363	Gleisweiler	24.65001
364	Uelversheim	24.40717
365	Reinheim	24.40702
366	Morschheim	24.33874
367	Rüssingen	24.28969
368	Zotzenheim	24.28202
369	Daxweiler	24.22021
370	Hünfelden	24.14049
371	Kirchheimbolanden	24.103
372	Altleiningen	24.0462
373	Dreisen	24.04259
374	Walsheim	24.04227
375	Obrigheim (Pfalz)	24.0313
376	Zellertal	23.99815
377	Bechenheim	23.97609
378	Gau-Weinheim	23.95271
379	Grolsheim	23.92387
380	Aull	23.8957
381	Wöllstein	23.81303
382	Bolanden	23.80908
383	Sankt Martin	23.6698
384	Bennhausen	23.59793
385	Gensingen	23.58919
386	Vendersheim	23.52753
387	Rhodt unter Rietburg	23.46968
388	Schweppenhausen	23.4214
389	Ober-Hilbersheim	23.20477
390	Wattenheim	23.20462
391	Modautal	23.19461
392	Horrweiler	23.16393
393	Sankt Johann, Rheinhessen	23.12515
394	Fischbach, Kr Kaiserslautern	23.05404
395	Siebeldingen	23.05365
396	Wachenheim an der Weinstraße	23.02599
397	Tiefenthal, Pfalz	22.95104
398	Wolfsheim	22.51214
399	Frankenstein, Pfalz	22.14381
400	Windesheim	22.11925
401	Rüdesheim am Rhein	22.11612
402	Diez	22.10244
403	Nack	22.09238
404	Mauchenheim	21.97261
405	Runkel	21.96358

406	Roth b Stromberg, Hunsrück	21.91119
407	Weyher in der Pfalz	21.9079
408	Frankeneck	21.87454
409	Gumbsheim	21.87267
410	Höchst i. Odw.	21.84548
411	Weitersweiler	21.83425
412	Bad Kreuznach, verbandsfr. Gemeinde	21.80507
413	Hüttenberg	21.77947
414	Welgesheim	21.77934
415	Aßlar	21.67162
416	Warmstroth	21.29272
417	Waldalgesheim	21.24622
418	Stromberg	21.24187
419	Engelstadt	21.15683
420	Ellern (Hunsrück)	21.11995
421	Pleiersheim	21.00765
422	Wonsheim	20.88604
423	Görgeshausen	20.7008
424	Selters (Taunus)	20.59526
425	Geisenheim	20.56613
426	Holzheim, Rhein-Lahn-Kreis	20.50748
427	Hackenheim	20.42348
428	Pfaffen-Schwabenheim	20.30766
429	Ramsen	20.21745
430	Eppenrod	20.17949
431	Taunusstein	20.15219
432	Lambrecht (Pfalz)	20.09207
433	Frei-Laubersheim	20.01094
434	Villmar	19.85414
435	Eckenroth	19.69615
436	Gutenberg	19.60692
437	Hargesheim	19.5219
438	Guldental	19.46032
439	Lindenberg, Pfalz	19.39537
440	Hirschhorn (Neckar)	19.36879
441	Heidenrod	19.15381
442	Berndroth	18.60471