

Four Essays on  
Human Capital Externalities

*Zusammenfassung der Dissertation in deutscher Sprache*

eingereicht im Fachbereich IV (Wirtschafts- und Sozialwissenschaften,  
Mathematik, Informatik und Wirtschaftsinformatik)  
der Universität Trier

vorgelegt von Daniel F. Heuermann

Gutachter: Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Sadowski  
Prof. Dr. Jens Südekum

Eingereicht am: 23. April 2009

## Zusammenfassung der Dissertation in deutscher Sprache

Am Anfang der Dissertation steht die Beobachtung, dass Städte und Regionen in Deutschland signifikant unterschiedliche durchschnittliche Lohnniveaus aufweisen. Diese Beobachtung gilt sowohl für die Ebene der Landkreise und kreisfreien Städte, als auch für die großräumigeren Einheiten der Raumordnungsregionen. Diese Divergenz der regionalen Lohnniveaus kann weder durch Unterschiede in der regionalen Zusammensetzung der Arbeitnehmerschaft, noch durch eine systematisch unterschiedliche Produktivität in Ost- und Westdeutschland allein erklärt werden. So zeigt sich, dass auch innerhalb der vergleichsweise homogenen Gruppe der hochqualifizierten Arbeitnehmer, d.h. der Akademiker, Unterschiede von bis zu zwölf Prozent im Hinblick auf die von ihnen erzielten regionalen Durchschnittslöhne in Westdeutschland bestehen. Während hochqualifizierte Arbeitnehmer im Jahre 2001 in der Region Schwäbisch-Gmünd beispielsweise einen durchschnittlichen Bruttotageslohn von 141,30 Euro erzielten, lag dieser Wert in der Region Donau-Wald (Deggendorf) bei lediglich 104,62 Euro. Die vorliegende Dissertation macht es sich zur Aufgabe, die Gründe für die Divergenz regionaler Lohnniveaus in Westdeutschland zu erforschen. Hierzu bedient sie sich der Theorien, Konzepte und empirischen Ansätze, die in der Arbeitsmarkt- und Regionalökonomie entwickelt worden sind.

Theoretischer Ausgangspunkt der Analyse ist das Konzept der lokalen Humankapital-externalitäten. Dieses besagt, dass der individuelle Bildungsstand eines Arbeitnehmers nicht nur für diesen selbst produktivitätsbestimmend ist, sondern darüber hinaus auch einen Einfluss auf die Produktivität anderer Arbeitnehmer in räumlicher Nähe ausüben kann. Die Grundidee geht zurück auf Kenneth Arrow (1962), der zeigt, dass die Produktivität von Arbeitnehmern unter anderem davon abhängt, in welchem Maße sie mit anderen Mitarbeitern durch direkte Kommunikation produktivitätsrelevantes Wissen austauschen können („learning-by-doing“). Die zugrunde liegende Annahme ist hierbei, dass bestimmte Fähigkeiten und Kenntnisse nicht kodifizierbar sind und daher nur durch direkte Kommunikation und Imitation erlernt und weiterentwickelt werden können. Seit Robert Lucas (1988) hat dieses Konzept der sogenannten ‚Wissensspillovers‘ in endogenen Wachstumsmodellen der Makroökonomie Anwendung gefunden. Grundsätzlich wird hier argumentiert, dass nachhaltiges Wachstum innerhalb von Volkswirtschaften durch stetigen technologischen Fortschritt entsteht, welcher seinerseits von der Intensität abhängt, mit der ökonomische Akteure technologisches Wissen austauschen und durch die Kombination ihrer Kenntnisse und Erfahrungen Innovationsprozesse ermöglichen.

Mit dem Beitrag von James Rauch (1993) hat die Idee der Humankapitalexternalitäten Einzug in die Regionalökonomie erhalten und wird dort zur Erklärung für die Divergenz regionaler Produktivitäts- und Lohnniveaus herangezogen. Im Gegensatz zu den genannten makroökonomischen Modellen liegt der Anwendung des Konzeptes auf Regionen die Annahme zugrunde, dass die Diffusion von technologischem Wissen in erster Linie auf lokaler Ebene stattfindet und somit vor allem die regionale (und nur mittelbar die gesamte nationale) Produktivität beeinflusst. Methodisch bedient sich diese Literatur Mincer'scher Lohngleichungen, die um regionale Größen erweitert werden, um den lohnbestimmenden Einfluss regionalspezifischer Charakteristika zu überprüfen. Die relevante Größe im Hinblick auf regionale Humankapitalexternalitäten ist der regionale Humankapitalbestand, der entweder anhand des durchschnittlichen Bildungsniveaus, definiert als die durchschnittlich absolvierte Anzahl an Schuljahren, oder anhand der regionalen Akademikerquote gemessen wird. Auf der Grundlage des Beitrags von Rauch hat sich bis heute eine zahlreiche Studien umfassende, empirisch geprägte Literatur entwickelt, die zeigt, dass das regionale Bildungsniveau *ceteris paribus* einen signifikant positiven Einfluss auf individuelle Löhne ausübt.

Dieses Erklärungsmuster ist für den deutschen Fall ebenfalls potenziell relevant, da sich beträchtliche Unterschiede in den Akademikeranteilen innerhalb der regionalen Arbeitnehmerschaften feststellen lassen. Während im Jahr 2001 in München 21,7 Prozent aller sozialversicherungspflichtigen, vollzeitbeschäftigten Arbeitnehmer außerhalb des öffentlichen Dienstes im Besitz eines Hochschul- oder Fachhochschulabschlusses waren, traf dies im selben Jahr nur auf 3,9 Prozent der Arbeitnehmerschaft in der Region Südheide (Celle) zu. Die vorliegende Dissertation bedient sich daher des Konzeptes der Humankapitalexternalitäten und untersucht, in welchem Umfang regionale Lohn disparitäten in Deutschland auf externe Produktivitätseffekte des regionalen Bildungsniveaus zurückzuführen sind und durch welche mikroökonomischen Mechanismen derartige Effekte entstehen.

Der Untersuchungsgegenstand der Arbeit, d.h. in welchem Umfang und durch welche Mechanismen das Auftreten regionaler Humankapitalexternalitäten für Unterschiede in den regionalen Durchschnittslöhnen in Deutschland verantwortlich ist, wird in vier Unterfragen aufgeteilt. Diese Fragen werden in vier thematisch eng miteinander verknüpften wissenschaftlichen Artikeln, die in ihrer internen Struktur, ihrer Länge und ihrer Methodik der internationalen wissenschaftlichen Veröffentlichungspraxis in der Ökonomie entsprechen, beantwortet.

Diese vier Fragen lauten:

1. In welchem Umfang haben bestehende Studien die lohnbestimmende Wirkung regionaler Humankapitalexternalitäten bestätigt und welche Aussage kann auf dieser Basis im Hinblick auf den Beitrag von Humankapitalexternalitäten zu einem höheren städtischen Lohnniveau getroffen werden?
2. Welche Rolle spielen Humankapitalexternalitäten für die Bestimmung des regionalen Lohnniveaus in Westdeutschland?
3. In welchem Umfang können lokale Karrierenetzwerke und die mit ihnen verbundene höhere Matchingeffizienz in humankapitalintensiven Regionen als mikroökonomischer Mechanismus angesehen werden, durch den regionale Humankapitalexternalitäten einen lohnbestimmenden Einfluss ausüben?
4. Welche Rolle spielt regionaler industrieller Wandel und die damit verbundene Dynamik regionaler Arbeitsmärkte für das Auftreten von Humankapitalexternalitäten?

Der erste Artikel stellt eine Überblicksstudie dar, in der zunächst zwei eng verwandte Literaturen, nämlich die Literatur zu regionalen Humankapitalexternalitäten und diejenige zur städtischen Lohnprämie, im Hinblick auf ihre Ergebnisse und ihre Methodik miteinander verglichen werden. Studien in beiden Feldern ist gemein, dass sie unterschiedliche regionale Lohnniveaus auf lokal steigende Skalenerträge zurückführen. Die erstgenannte Literatur rekuriert, wie bereits ausgeführt, auf Unterschiede im regionalen Bildungsniveau und damit auf die Intensität, mit der technologisches Wissen zwischen wirtschaftlichen Akteuren ausgetauscht wird. Die Literatur zur städtischen Lohnprämie hingegen erklärt regionale Lohnunterschiede durch Unterschiede im Hinblick auf den Grad der regionalen Agglomeration. Hierbei wird argumentiert, dass die Verdichtung von Regionen unter anderem deswegen mit einer höheren Produktivität verbunden ist, weil sie eine effizientere Diffusion technologischen Wissens ermöglicht, die Matchingeffizienz zwischen Arbeitnehmern und Unternehmen in größeren Arbeitsmärkte erhöht und durch die räumliche Nähe zwischen ökonomischen Akteuren zu einer Reduktion von Transportkosten führt.

Der erste Artikel zeigt, dass sowohl Agglomerationseffekte, als auch Humankapitalexternalitäten als gültige Erklärungsmuster für regionale Lohnunterschiede angesehen werden können. So kommen empirische Studien zu dem Ergebnis, dass eine ‚echte‘, d.h. nicht durch Sortierungseffekte oder unbeobachtbare Heterogenität von Arbeitnehmern hervorgerufene Lohnprämie von etwa drei Prozent in großen Städten im

Vergleich zu ländlichen Regionen besteht. Studien zur Existenz von Humankapitalexternalitäten kommen zu dem Ergebnis, dass eine Erhöhung des durchschnittlichen regionalen Bildungsniveaus mit einer Steigerung des regionalen Durchschnittslohnes durch externe Produktivitätseffekte von etwa drei Prozent verbunden ist, während eine Erhöhung der regionalen Akademikerquote um einen Prozentpunkt zu Lohnsteigerungen von ebenfalls etwa einem Prozent führt.

Darauf aufbauend vergleicht der erste Artikel die ökonometrische Methodik und die Identifikationsstrategien, die beiden Literaturzweigen zugrunde liegen. Es wird gezeigt, dass obwohl sich beide Literaturen in den letzten Jahren methodisch weitgehend parallel entwickelt haben, dennoch ein beträchtliches gegenseitiges Lernpotenzial besteht. Konkret kommt der Artikel beispielsweise zu dem Schluss, dass die Agglomerationsliteratur das in der Humankapitalliteratur ausgiebig diskutierte Problem der imperfekten Substitution zwischen qualifizierten und nichtqualifizierten Arbeitnehmer und die in dieser Hinsicht entwickelten Lösungsstrategien verstärkt in Betracht ziehen sollte, um Verzerrungen der Ergebnisse zu vermeiden, die durch systematische regionale Unterschiede in der Bildungsstruktur des Arbeitsangebots entstehen können. Auf der anderen Seite würde die Humankapitalliteratur zu differenzierteren Aussagen im Hinblick auf die dem Auftreten von Humankapitalexternalitäten zugrunde liegenden mikroökonomischen Mechanismen gelangen, wenn Lohnsteigerungen im Falle von Arbeitsplatzwechseln stärker in die Analyse einbezogen würden. Dieser Vorschlag wird im dritten Artikel der Dissertation aufgegriffen.

Abschließend diskutiert der erste Artikel, in welchem Umfang Humankapitalexternalitäten für das Auftreten städtischer Lohnprämien verantwortlich sind. Diese Frage ist vor allem deswegen relevant, da regionale Verdichtung und regionaler Bildungsstand eng miteinander korreliert sind. Ergebnisse aus bestehenden empirischen Studien deuten darauf hin, dass Humankapitalexternalitäten in begrenztem aber signifikantem Maße zu höheren Löhnen in Städten beitragen.

Hierauf aufbauend untersucht der zweite Artikel empirisch die Bedeutung von Humankapitalexternalitäten für die Divergenz regionaler Lohnniveaus in Deutschland. Derartige Untersuchungen sind bereits für die USA, Großbritannien, Polen und China durchgeführt worden und mit dem Beitrag von Möller/Haas (2003) liegt auch empirische Evidenz für das Auftreten von städtischen Lohnprämien in Deutschland vor. Die Frage, ob das regionale Bildungsniveau einen signifikanten Einfluss auf die Löhne von Arbeitnehmern ausübt, ist jedoch für Deutschland bislang unbeantwortet geblieben.

Zur Untersuchung dieser Frage wendet der Artikel eine Reihe aktueller ökonomischer Methoden an. Insbesondere wird durch den Einbezug personenspezifischer fixer Effekte auf unbeobachtbare Heterogenität zwischen Arbeitnehmern in unterschiedlichen Regionen kontrolliert. Weiterhin wird einer möglichen Inkonsistenz der Schätzer, die durch umgekehrte Kausalität und durch fehlende Variablen entstehen kann, durch den Einsatz von Instrumentvariablen begegnet. Hierbei werden die regionale Anzahl an Schulen und der diese besuchenden Schüler als Instrumente für das regionale Bildungsniveau, welches durch die regionale Akademikerquote gemessen wird, genutzt. Diesen Instrumenten liegt die Intuition zugrunde, dass sich mit der Anzahl an Schulen in einer Region nicht nur die relative Anzahl an zukünftigen Abiturienten erhöht, sondern auch die Wahrscheinlichkeit steigt, dass die Region über eine Universität oder eine Fachhochschule verfügt. Da sich zeigen lässt, dass die Nähe zu einer Universität die individuelle Wahrscheinlichkeit der Aufnahme eines Hochschulstudiums erhöht und weiterhin bekannt ist, dass Arbeitnehmer in Deutschland eine geringe Mobilität aufweisen, erscheint es theoretisch plausibel, dass die Zahl der Schulen mit der Akademikerquote in einem Landkreis korreliert ist. Da die Anzahl der Schulen ihrerseits keinen produktivitätssteigernden Einfluss ausübt, stellt sie ein geeignetes, d.h. relevantes und exogenes Instrument für das regionale Bildungsniveau dar. Dies wird durch verschiedene statistische Tests bestätigt.

Der Einfluss der regionalen Akademikerquote auf individuelle Löhne wird nach dem jeweiligen Bildungsstand von Arbeitnehmern differenziert, um zu ermitteln, ob Humankapitalexternalitäten von unterschiedlicher Bedeutung für hochqualifizierte und nicht-hochqualifizierte Arbeitnehmer sind. Die Ergebnisse der Analyse bestätigen dies. Während ein Anstieg des Akademikeranteils in der regionalen Arbeitnehmerschaft um einen Prozentpunkt die Löhne von hochqualifizierten Arbeitnehmern um etwa 1,8 Prozent erhöht, beläuft sich dieser Effekte lediglich auf 0,6 Prozent für nicht-hochqualifizierte Arbeitnehmer.

Grundsätzlich kommen zwei Erklärungen für dieses Ergebnis in Frage. Einerseits ist denkbar, dass Wissensspillovers und insbesondere deren produktivitätssteigernder Effekt zwischen hochqualifizierten Arbeitnehmern stärker ausgeprägt sind als zwischen hochqualifizierten und nicht-hochqualifizierten Arbeitnehmern. Alternativ können rigide Arbeitsmarktinstitutionen, wie beispielsweise Flächentarifverträge, dazu führen, dass sich bestehende regionale Produktivitätsunterschiede zwischen nicht-hochqualifizierten Arbeitnehmern nicht vollständig in der individuellen Entlohnung niederschlagen. Während diese Ergebnisse keinen Einblick in die konkreten mikroöko-

nomischen Mechanismen zulassen, die dem Auftreten von Humankapitalexternalitäten zugrunde liegen, so zeigt sich doch, dass ebenso wie in anderen Ländern der regionale Humankapitalbestand auch in Deutschland einen signifikanten Einfluss auf die Löhne hochqualifizierter und nicht-hochqualifizierter Arbeitnehmer ausübt und somit zum Auftreten regionaler Lohndifferenziale beiträgt.

Abschließend wird im zweiten Artikel untersucht, ob branchenspezifische Unterschiede im Hinblick auf das Auftreten von Humankapitalexternalitäten bestehen. Es zeigt sich, dass der Einfluss regionalen Humankapitals auf das Lohnniveau in der Industrie etwa doppelt so groß ist wie im Servicesektor. Vor dem Hintergrund der deutlich größeren Ausstattung der Industrie mit physischem Kapital lässt dieses Ergebnis darauf schließen, dass dort pekuniäre Humankapitalexternalitäten zusätzlich zu den in allen Sektoren vorliegenden technologischen Humankapitalexternalitäten auftreten.<sup>1</sup>

Der dritte Artikel knüpft an den Befund des lohnbestimmenden Einflusses regionalen Humankapitals an und untersucht das Auftreten von Matchingeffekten als möglichen mikroökonomischen Mechanismus, durch den Humankapitalexternalitäten innerhalb der Regionen Deutschlands einen Einfluss auf individuelle Löhne entfalten. Konkret wird überprüft, ob in humankapitalintensiven Regionen stärker ausgeprägte lokale Karrierenetzwerke bestehen, die durch einen besseren Informationsfluss im Hinblick auf Karrierechancen zu einer erhöhten Matchingeffizienz und damit zu höheren Löhnen in regionalen Arbeitsmärkten führen. Mit dem Fokus auf die Diffusion von arbeitsmarktrelevanten Informationen in humankapitalintensiven Regionen setzt sich der Artikel von der bestehenden theoretischen und empirischen Literatur ab, die bisher generell davon ausgegangen ist, dass Humankapitalexternalitäten in erster Linie durch die Möglichkeit des Austausches von technologischem Wissen entstehen.

Die Idee, dass lokale Karrierenetzwerke die Qualität von Arbeitsmarktmatches erhöhen, geht auf eine lange Reihe soziologischer Studien zurück, die ihren Ursprung in dem einflussreichen Werk von Granovetter (1974) hat. Der dritte Artikel erweitert dieses Argument um den Gedanken, dass die Dichte und die Reichweite von lokalen Karrierenetzwerken eine positive Funktion des regionalen Bildungsstandes sind. Tat-

<sup>1</sup> Pekuniäre Externalitäten beschreiben im Gegensatz zu technologischen Humankapitalexternalitäten, die auf der Diffusion von produktivitätsrelevantem Wissen basieren, eine Situation, in der Unternehmen aus dem heutigen durchschnittlichen Humankapitalbestand die zukünftige Produktivität der Arbeitnehmerschaft extrapolieren und auf dieser Grundlage (gegeben die Komplementarität von Humankapital und physischem Kapital) ihre Investitionen in physisches Kapital vornehmen. Da die erhöhte Produktivität, die durch diese Investitionen entsteht, auch zukünftigen unterdurchschnittlich produktiven Arbeitnehmern zukommt, liegt eine Humankapitalexternalität vor, die deswegen von pekuniärer Natur ist, da sie durch das Tätigen von Investitionen über den Markt vermittelt wird.

sächlich zeigt eine Vielzahl soziologischer Untersuchungen, dass die Anzahl der sozialen Kontakte mit dem individuellen Bildungsstand einer Person zunimmt. Da lokale Karrierenetzwerke einen erheblichen Teil ihrer Wirkung erst durch indirekte Kontakte entfalten, steigt die tatsächliche Größe des individuellen Netzwerkes, die sich unter Einbezug von Zweit- und Drittkontakten ergibt, nicht nur mit dem eigenen Bildungsstand, sondern hängt in zentralem Maße von der regionalen Humankapitalausstattung ab. Die zentrale Hypothese des dritten Artikels ist daher, dass der regionale Bildungsstand externe Effekte auf das regionale Lohnniveau entfaltet, indem er die Qualität von Matches zwischen Arbeitnehmern und Unternehmen durch einen effektiveren Informationsfluss in lokalen Karrierenetzwerken erhöht.

Die unterschiedliche Ausprägung regionaler Karrierenetzwerke sollte sich theoretisch in Lohnanpassungsprozessen beim Arbeitsplatzwechsel und in der Frequenz solcher Arbeitsplatzwechsel niederschlagen. Im Falle dass regionale Humankapitalexternalitäten produktivitätssteigernde Effekte durch regionale Karrierenetzwerke entfalten, sollte sich konkret zeigen, dass Arbeitnehmer beim Arbeitsplatzwechsel innerhalb von humankapitalintensiven Regionen einen größeren durchschnittlichen Lohnzuwachs erfahren, da sie über bessere Informationen im Hinblick auf mögliche Karrierechancen verfügen. Weiterhin kann erwartet werden, dass Arbeitnehmer in humankapitalintensiven Regionen den Arbeitsplatz relativ früh in ihrer Karriere wechseln, da sie bereits früh über relevante Informationen verfügen. In späteren Phasen des Arbeitslebens sollten sie hingegen weniger wechselfreudig sein, da sie einen produktivitätsmaximierenden Match bedingt durch einen effektiveren Informationsfluss bereits gefunden haben.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen untersucht der dritte Artikel, ob sich signifikante regionale Unterschiede im Hinblick auf das Lohnanpassungs- und Arbeitsplatzwechselverhalten von Arbeitnehmern feststellen lassen. Zur Untersuchung dieser Hypothesen werden jeweils ein balanciertes und ein unbalanciertes Panel von Arbeitnehmern gebildet, mit deren Hilfe ökonometrisch überprüft wird, ob die regionale Akademikerquote einen Einfluss auf die Lohnanpassungsdynamik bei Arbeitsplatzwechseln und die Wahrscheinlichkeit des Arbeitsplatzwechsels über das Arbeitsleben hinweg ausübt. Drei Ergebnisse der Untersuchung lassen sich festhalten.

Erstens steigt der Lohn im Falle eines Arbeitsplatzwechsels um bis zu 3,2 Prozentpunkte, wenn sich die regionale Akademikerquote um eine Standardabweichung, d.h. um etwa sieben Prozentpunkte, erhöht. Zweitens lässt sich feststellen, dass die Wahrscheinlichkeit eines frühen Arbeitsplatzwechsels mit steigendem regionalem Humankapital zunimmt, während gleichzeitig die Gesamtzahl der Arbeitsplatzwechsel, die



ein Arbeitnehmer am Ende seines Erwerbslebens aufweist, abnimmt. Drittens zeigen die empirischen Ergebnisse, dass Karrierenetzwerke die Matchingeffizienz in humankapitalintensiven Regionen insbesondere deswegen erhöhen, weil sie Arbeitsplatzwechsel innerhalb von Industrien erleichtern und Arbeitnehmern damit erlauben, von ihrem bis dahin erworbenen industriespezifischen Humankapital zu profitieren.

Diese Ergebnisse machen deutlich, dass regionale Humankapitalexternalitäten unter anderem durch verbesserte Matches zwischen Arbeitnehmern und Unternehmern in humankapitalintensiven Regionen entstehen. Dies zeigt, dass externe Bildungseffekte durch komplexere Mechanismen hervorgerufen werden, als allein durch die lokale Diffusion von technologischem Wissen. Die Ergebnisse machen aber auch deutlich, dass das Vorliegen dynamischer regionaler Arbeitsmärkte eine Grundvoraussetzung für das Auftreten von Humankapitalexternalitäten ist, da Lohnsteigerungen durch effizientere Matches erst dann entstehen, wenn Arbeitnehmer von den ihnen zur Verfügung stehenden Informationen im Hinblick auf Karrieremöglichkeiten Gebrauch machen und ihren Arbeitsplatz wechseln. Die Bedeutung dynamischer Arbeitsmärkte gilt analog für solche Produktivitätseffekte, die durch die Diffusion technologischen Wissens in humankapitalintensiven Regionen entstehen. So zeigen empirische Fallstudien, dass sich das Wissen um Produkte und Produktionsprozesse innerhalb einer Region in erster Linie durch den Arbeitsplatzwechsel qualifizierter Arbeitnehmer ausbreitet.

Neben solchen Fallstudien hat die Bedeutung dynamischer regionaler Arbeitsmärkte für das Entstehen von Humankapitalexternalitäten in der Literatur bisher jedoch keine besondere Beachtung gefunden. Ein verwandter Literaturstrang, der auf Jane Jacobs (1961) zurückgeht, argumentiert allerdings, dass regionaler wirtschaftlicher Erfolg in besonderem Maße davon abhängt, in welchem Umfang sich eine Region durch konstanten industriellen Wandel an eine sich beständig ändernde Makroumwelt anpassen kann. Diese Literatur, die durch die theoretischen Beiträge von Duranton (2007) und Desmet/Rossi-Hansberg (2009) wieder in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt ist, zeigt, dass Regionen im Standortwettbewerb nur dann bestehen können, wenn sie durch Innovationen neue, schnellwachsende Branchen hervorbringen, die alte, obsolete Industrien ersetzen. Diese Literatur nimmt implizit an, dass Innovation vor allem in humankapitalintensiven Regionen getätigt werden, ohne jedoch besonders auf das Konzept der Humankapitalexternalitäten einzugehen, d.h. auf die Idee, dass Innovationen insbesondere dann ermöglicht werden, wenn humankapitalintensive regionale Arbeitsmärkte einen intensiven Austausch von nichtkodifizierbarem Wissen ermöglichen. Sowohl die Literatur zu Humankapitalexternalitäten, als auch die Literatur zu industriellem Wandel legen mithin implizit eine Komplementarität zwischen

regionalem Humankapital und dynamischen Arbeitsmärkten nahe, ohne auf diese jedoch besonders einzugehen.

Der vierte Artikel macht es sich daher zur Aufgabe, zu beleuchten, ob erfolgreicher industrieller Wandel und regionale Humankapitalexternalitäten zwei Seiten derselben Medaille sind, da die Existenz des einen das Vorliegen des Anderen miteinschließt. Der Zusammenhang zwischen Humankapital und industriellem Wandel wird auf drei Ebenen näher betrachtet. Zunächst wird analysiert, ob lokale Industrien produktiver sind, wenn sie sich in einem regionalen Arbeitsmarkt befinden, der gleichermaßen durch einen hohen Humankapitalbestand und ein hohes Maß an Arbeitsplatzumschlag zwischen Firmen gekennzeichnet ist. Im zweiten Schritt wird auf der Firmenebene betrachtet, ob expandierende Firmen produktiver sind, wenn sie Zugang zu einem dynamischen, humankapitalintensiven Arbeitsmarkt haben. Die dieser Analyseebene zugrunde liegende Idee ist, dass Humankapitalexternalitäten insbesondere dann auftreten, wenn sich expandierende Firmen einem großen Angebot an hochqualifizierten Arbeitnehmern in regionalen Arbeitsmärkten gegenüber sehen und in dieser Situation durch die optimale Auswahl von Arbeitnehmern ihre Produktivität durch Wissensspillovers und eine erhöhte Matchingeffizienz maximieren können. Drittens wird analysiert, ob sich Unterschiede in den branchenspezifischen Arbeitsmarktdynamiken in der regionalen Verteilung dieser Branchen niederschlagen. Konkret wird überprüft, ob Branchen, deren Firmen ein sehr heterogenes Wachstum aufweisen, stärker räumlich konzentriert sind, da Firmen in diesem Fall von Humankapitalexternalitäten durch einen ständigen lokalen Austausch hochqualifizierter Arbeitnehmer profitieren können.

Die Ergebnisse der ersten beiden Analyseebenen deuten auf eine Komplementarität dynamischer Arbeitsmärkte und regionaler Humankapitalausstattungen hin. So weisen lokale Industrien eine signifikant höhere Produktivität auf, wenn sie in regionalen Arbeitsmärkten beheimatet sind, die gleichermaßen einen hohen Anteil hochqualifizierter Arbeitnehmer und eine überdurchschnittliche Arbeitsmarktdynamik aufweisen. Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass Humankapitalexternalitäten vor allem dann entstehen, wenn Arbeitnehmer ihren Arbeitsplatz innerhalb einer Region wechseln und damit zu Wissensspillovers und zu einer erhöhten Matchingeffizienz beitragen. Diesen Ergebnissen zum Trotz lässt sich nur ein schwacher Zusammenhang zwischen der räumlichen Konzentration von Branchen und ihrer internen Arbeitsmarktdynamik feststellen. Dies ist zum einen auf die wiederholt festgestellte Trägheit der regionalen industriellen Verteilung zurückzuführen (vgl. Südekum 2006) und zum anderen auf die Vielzahl von Faktoren, die die Standortwahl von Firmen beeinflussen.

Die Ergebnisse aus allen vier Artikeln untermauern die Bedeutung regionaler Humankapitalexternalitäten für das Entstehen und die Persistenz regional unterschiedlicher Lohnniveaus. So kann der lohnbestimmende Einfluss lokaler Humankapitalexternalitäten, die von der im ersten Artikel zusammengefassten Literatur für andere Länder nachgewiesen wird, im zweiten Artikel auch für Deutschland bestätigt werden. Im dritten Artikel wird deutlich, dass Humankapitalexternalitäten unter anderem durch eine weitreichendere Diffusion von Arbeitsmarktinformationen in lokalen Karrieretzwerken und der damit verbundenen höheren Matchingeffizienz in humankapitalintensiven Regionen entstehen. Der vierte Artikel zeigt darüber hinaus, dass Humankapitalexternalitäten mit der Idee des produktivitätssteigernden industriellen Wandels insoweit eng verwandt sind, als dass regionales Humankapital und dynamische Arbeitsmärkte Komplemente sind, deren gemeinsames Vorliegen es Regionen ermöglicht, von einem konstanten, produktivitätssteigernden, industriellen Wandlungsprozess zu profitieren. Aus diesen Ergebnissen erwachsen zwei zentrale Implikation für die regionale Bildungs- und Infrastrukturpolitik in Deutschland, die im Schlusskapitel der Dissertation erörtert werden.

Das Vorliegen von Humankapitalexternalitäten impliziert, dass staatliche Investitionen in Humankapital und insbesondere in tertiäre Bildung grundsätzlich ein angemessenes Mittel zur Effizienzsteigerung sind, da Arbeitnehmer für positive externe Effekte, die von ihrem Humankapital ausgehen, nicht kompensiert werden und somit eine Unterinvestition in Bildung eine wahrscheinliche Folge ist. Im Hinblick auf die regionale Verteilung von Bildungsmaßnahmen stellt sich die Frage, in welchen Regionen die Ansiedlung von Universitäten ratsam ist. Da die Ergebnisse der Dissertation nicht auf das Vorliegen von Skaleneffekten bei regionalen Humankapitalitäten hindeuten, entstehen effizienzsteigernde Wirkungen vermutlich unabhängig davon, ob Universitäten in humankapitalintensiven oder humankapitalarmen Regionen gefördert werden.

In Deutschland ist jedoch die Durchsetzung gleicher regionaler Einkommensverhältnisse häufig als zentrales Argument für die Investitionen in Universitäten insbesondere in peripheren Regionen ins Feld geführt worden. Die Richtigkeit dieser Argumentation ist allerdings bestreitbar. So zeigt Südekum (2005), dass die Vermittlung von tertiärer Bildung in peripheren Regionen zu einer Abwanderung der bestqualifizierten Arbeitnehmern führen kann, da diese dort keinen Arbeitsmarkt vorfinden, der ihrer Qualifikation gerecht wird. Diese Wanderungsbewegungen reduzieren zwar die Wohlfahrtswirkungen der Investition in Humankapital nicht, doch wirken sie dem Ziel einer Konvergenz der regionalen Lohnniveaus eher entgegen, als dass sie es befördern.

Die zentrale Implikation im Hinblick auf die Gestaltung regionaler Bildungspolitik ist folglich, dass während Investitionen in Humankapital unter Effizienzgesichtspunkten sehr zu begrüßen sind, ein besonderer Ausbau der tertiären Bildung in peripheren Regionen nur dann zu regionaler Konvergenz führt, wenn dort neben dem Angebot an hochqualifizierten Arbeitnehmern auch eine Nachfrage erzeugt und damit über die Zeit ein dynamischer Arbeitsmarkt geschaffen werden kann.

Alternativ zum Ausbau des regionalen Bildungsangebotes besteht eine vielversprechende Möglichkeit darin, durch geeignete regionalpolitische Maßnahmen die Reichweite externe Produktivitätseffekte, die in humankapitalintensiven Regionen entstehen, zu erhöhen. Zu diesem Zweck bieten sich Infrastrukturinvestitionen an, die zu einem Verschmelzen von humankapitalarmen mit humankapitalintensiven Arbeitsmärkten führen und somit eine größere Zahl von Arbeitnehmern an positiven regionalen Humankapitaleffekten teilhaben lassen. Auf diese Weise kann nicht nur die Gesamtwohlfahrt, die sich aus dem aggregierten Bildungsniveau ergibt, gesteigert werden, sondern auch eine Konvergenz der Einkommensverhältnisse in benachbarten Regionen erreicht werden, die dem politischen Ziel der Durchsetzung gleicher Lebensstandards in verschiedenen Landesteilen gerecht wird. Zusätzlich zu diesen Konvergenzeffekten besteht die Chance, dass ehemals humankapitalarme Regionen durch eine Anbindung an humankapitalstarke Regionen bedingt durch ihre niedrigeren Lebenshaltungskosten selbst zu attraktiven Arbeitsmärkten für hochqualifizierte Arbeitnehmer werden und auf diese Weise nachhaltiges Produktivitäts- und Beschäftigungswachstum generieren können.

Im Hinblick auf die grenzüberschreitende Integration regionaler Arbeitsmärkte kommt der Europäischen Union eine besondere Rolle zu, da sie durch ein Diskriminierungsverbot ausländischer Arbeitnehmer einerseits und durch Investitionen in grenzüberschreitende Infrastrukturmaßnahmen andererseits, in erheblichem Maße zu einem Zusammenwachsen von regionalen Arbeitsmärkten zwischen den Nationalstaaten beitragen kann. Die symbiotische Beziehung zwischen den benachbarten Regionen Trier und Luxemburg ist ein bemerkenswertes Beispiel dafür, wie die graduelle Verschmelzung grenzüberschreitender regionaler Arbeitsmärkte durch den Abbau von arbeitsmarktpolitischen und infrastrukturellen Hindernissen positive Humankapitaleffekte zwischen Regionen unterschiedlicher Nationalstaaten erzeugen und damit zu einer Konvergenz der Einkommensverhältnisse innerhalb Europas beitragen kann.

## Literaturverzeichnis

- Arrow, Kenneth. 1962. The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies* 29: 155-73.
- Desmet, Klaus and Esteban Rossi-Hansberg. 2009. Spatial Growth and Industry Age. Im Erscheinen: *Journal of Economic Theory*.
- Duranton, Gilles. 2007. Urban Evolutions: The Fast, the Slow, and the Still. *American Economic Review* 97: 197-121.
- Granovetter, Mark. 1974. *Getting a Job – A Study of Contacts and Careers*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jacobs, Jane. 1961. *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Lucas, Robert E. 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22: 3-42.
- Möller, Joachim and Anette Haas. 2003. The Agglomeration Differential Reconsidered: An Investigation with German Micro Data 1984-1997; in: Bröcker, Johannes, Dirk Dohse und Rüdiger Soltwedel (Hrsg.). *Innovation Clusters and Interregional Competition*. Berlin: Springer.
- Rauch, James E. 1993. Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities. *Journal of Urban Economics* 34: 380-400.
- Südekum, Jens. 2005. The Pitfalls of Regional Education Policy. *FinanzArchiv* 61: 327-52.
- Südekum, Jens. 2006. Concentration and Specialization Trends in Germany since Re-Unification. *Regional Studies* 40: 861-73.

