



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“

DISKUSSIONSBEITRÄGE AUS DEM INSTITUT FÜR WIRTSCHAFT UND VERKEHR

NR. 2/2014

GEORG HIRTE, ANDREAS STEPHAN

REGIONALE BESCHÄFTIGUNGSWIRKUNGEN VON ÖFFENTLICHEN INVESTITIONEN IN STRABEN- UND SCHIENENINFRASTRUKTUR

**HERAUSGEBER: DIE PROFESSOREN DES
INSTITUTS FÜR WIRTSCHAFT UND VERKEHR
ISSN 1433-626X**

In den Diskussionsbeiträgen aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr der TU Dresden erscheinen in zeitlich loser Folge verkehrswirtschaftliche Arbeiten von allgemeinem Interesse. Die Diskussionsbeiträge enthalten Vorträge, Auszüge aus Diplomarbeiten, interessante Seminararbeiten, verkehrswirtschaftliche Thesenpapiere, Übersichtsarbeiten, ebenso wie Beiträge, die zur Veröffentlichung in referierten Zeitschriften vorgesehen sind. Allen Beiträgen gemeinsam ist wissenschaftliche Fundierung und wissenschaftlicher Anspruch, jedoch je nach Zweck des jeweiligen Beitrages in unterschiedlichem Maße. Die in diesem Diskussionsbeitrag vertretenen Standpunkte liegen ausschließlich in der Verantwortung der Autoren und decken sich nicht zwingend mit denen der Herausgeber.

Als Herausgeber fungieren die Professoren des Instituts für Wirtschaft und Verkehr der TU Dresden.

Regionale Beschäftigungswirkungen von öffentlichen Investitionen in Straßen- und Schieneninfrastruktur

Georg Hirte¹ und Andreas Stephan²

April 2014

Ergebnisse aus einer Studie für
die Hans-Böckler-Stiftung

**Hans Böckler
Stiftung** 

Fakten für eine faire Arbeitswelt.

¹ Prof. Georg Hirte, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Institut für Wirtschaft und Verkehr, georg.hirte@tu-dresden.de.

² Prof. Andreas Stephan, Jonköping International Business School (JIBS), andreas.stephan@jibs.hj.se.

SUMMARY

Employment effects of infrastructure investment depend in particular on their effect on regional accessibility. Therefore, we examine the impact of accessibility via rail and road on regional employment in German counties (“Kreise”, NUTS3). According to economic theory an increase in accessibility raises productivity and output. While the first effect lowers employment the latter expands labor demand. It is an empirical question which of both is stronger.

The base for the regressions is the employment dynamic approach of Combes et al. (2004) which we adjust to our purpose and extend by considering accessibility. We use new calculated accessibility data of Spiekermann & Wegener as well as employment data of the IAB (Institute of Employment Research, Nuremberg) for our econometric study on German counties and on the sectors on the county level. We apply robust estimates, spatial regressions and consider endogeneity, confounding and unobserved heterogeneity.

The data show strong changes in road accessibility in East Germany as well as changes in rail accessibility mainly in West Germany between 1996 and 2011. The extension of the high speed rail network focused on West Germany, while investments in the road networks were predominately occurring in East Germany. In addition, investment in the high speed network in Western neighboring countries primarily affected rail accessibility in the border regions to France and Belgium.

The increase in accessibility via roads did neither cause a significant effect on overall employment or county level employment nor on employment in agglomerations or rural regions. When we regress the change in the number of establishments against changes in road accessibility we find significantly positive accessibility coefficients for all kind of regional definitions. Further analysis indicates that these findings are primarily due to an increase in the number of establishments in East Germany. The sector analysis accounts this to changes in the transport and logistics sector.

The most surprising result is that the strong increase in road accessibility in East Germany did not imply an increase in employment. We explain this through two contrasting effects. First, the decline in transport costs raises the attractiveness of the core regions and implies a loss in employment in the periphery (East Germany). Second, internal accessibility in East Germany increases, too. This might imply internal relocation and employment benefits from agglomeration effects in East German agglomerations. The core periphery effect seems to be weakened across time.

The employment effects of a change in rail accessibility are concentrated in South-West regions in Germany. These are due to the increase in accessibility of the western EU neighbors. We also see that only West German agglomerations and regions with urbanization trends benefit from higher rail accessibility. We also examine effects on the sector level showing that only a few sectors are affected by changes in accessibility.

A. KURZFASSUNG

Motivation und Konzeption

Wir untersuchen mittel- und langfristige regionale Beschäftigungseffekte von Veränderungen der Verkehrsinfrastruktur in den deutschen Kreisen. Dabei stehen die indirekten Effekte der Investitionen im Mittelpunkt, die sich mittelbar über die Wirkung der Veränderungen von Erreichbarkeiten ergeben. Die Erreichbarkeit und ihre Effekte auf die regionale Beschäftigung stehen daher im Fokus der Studie.

Erreichbarkeit ist dabei ein Maß für die gewichtete Summe der Transportkosten, die entstehen, wenn eine Region mit allen anderen Regionen wirtschaftliche Interaktionen eingeht, die in ihrem Umfang proportional zur jeweiligen Marktgröße oder Kaufkraft der Quell- und Zielregionen sind. Die Transportkosten werden daher mit der Bevölkerungsgröße oder der wirtschaftlichen Stärke der Regionen, d.h. mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) gewichtet.

Veränderungen der Infrastruktur beeinflussen die Erreichbarkeit dabei über die Veränderung der Transportkosten. Daraus folgt unmittelbar, dass Infrastrukturinvestitionen sehr unterschiedlich auf die Erreichbarkeiten wirken können. Ein Ausbau der Infrastruktur in einer Region, auf wichtigen Verbindungen zu anderen Regionen oder an wichtigen Knoten oder Kanten eines überregional bedeutenden Netzwerkes können die Erreichbarkeit einer Region relativ stark erhöhen, während der Ausbau von Nebenstrecken oder leichte Qualitätsverbesserungen an vorhandenen Strecken erheblich geringere Auswirkungen haben wird.

Verändert sich die Erreichbarkeit einer Region kann dies Auswirkungen auf die dort und in anderen Regionen ansässigen Unternehmen und Haushalte haben. So könnten sich relative Preise und daher auch produzierte und nachgefragte Mengen ändern, Lieferbeziehungen und andere Interaktionen beeinflusst werden, sich die Erreichbarkeit von überregionalen Märkten für die in der Region ansässigen Firmen erhöhen, die Zugang des regionalen Marktes für überregionale Wettbewerber erleichtert werden, Agglomerationseffekte stärker oder schwächer werden und sich somit auch das regionale Beschäftigungsniveau verändern. Diese Veränderungen beeinflussen auch die Investitions- und Standortentscheidungen von Unternehmen sowie die Standortwahl von Erwerbspersonen.

Die ökonomische Theorie und hier insbesondere die regional- und stadtökonomischen Ansätze lassen erwarten, dass ein Anstieg der Erreichbarkeit Agglomerationseffekte verstärkt und damit die gesamtwirtschaftliche Produktivität und den Output erhöht. Höhere Produktivität bedingt, dass der gleiche Output mit weniger Beschäftigung produziert werden kann. Erst die zusätzliche Produktionsausweitung löst einen beschäftigungserhöhenden Effekt aus. Ist dieser zweite Effekt der Stärkere so steigt die Beschäftigung. Aufgrund dieser gegenläufigen Wirkung erlaubt ein Rückgriff auf die Resultate der umfangreichen Forschung zu Produktivitäts- und Wachstumseffekten von Infrastruktur keine Schlussfolgerung hinsichtlich der Beschäftigungseffekte von Veränderungen der Erreichbarkeiten.

Zudem werden diese Effekte regional und sektoral sehr differenziert sein. Schließlich können Erreichbarkeiten nach Verkehrsträgern unterschieden werden und auch in dieser Hinsicht un-

terschiedliche Auswirkungen auf die Beschäftigung implizieren. Im Vergleich von Straßen- und Schieneninfrastruktur wird vermutlich die Zunahme der Erreichbarkeit mit der Schiene, die weitgehend auf die neuen Hochgeschwindigkeitsverbindungen zurückgeht, relativ stark wirken, da insbesondere die Agglomerationsräume von den schnellen Verbindungen profitieren sollten.

Fragestellungen

Unter Verwendung des Konzepts der Erreichbarkeit untersuchen wir diese Fragestellungen:

1. Erhöhen Erreichbarkeitsverbesserungen auf der Schiene und der Straße die regionale Beschäftigung im Durchschnitt und lösen diese damit einen gesamtwirtschaftlich positiven Beschäftigungsanstieg aus?
2. Sind diese Zusammenhänge über alle Regionen hinweg stabil oder unterscheiden sie sich je nach betrachtetem Regionstyp? Hier unterscheiden wir Ost und West sowie verschiedene Regionstypen: Stadtregionen, Regionen mit Verstädterungstendenzen und ländliche Räume.
3. Sind die Effekte der Erreichbarkeiten auf die Beschäftigungsentwicklung über verschiedene Wirtschaftsektoren hinweg konstant oder variieren Sie?
4. Die Beschäftigungsentwicklung kann in die Veränderung der Anzahl der Betriebsstätten und Veränderungen der durchschnittlichen Unternehmensgröße zerlegt werden. Wir untersuchen, inwiefern veränderte Erreichbarkeiten zu einem gesamtwirtschaftlichen oder regional differenzierten Zuwachs an Betriebsstätten führen.

Methodik

In den Schätzungen verwenden wir aktualisierte Erreichbarkeitsdaten von Spiekermann & Wegener, Daten aus der INKAR-Datenbank sowie auf regionaler Ebene aggregierte Daten der Beschäftigtenstatistik des IAB. Methodisch baut die Studie auf Forschungsarbeiten zu der regionalen Beschäftigungsdynamik auf, die von Combes u.a. (2004) initiiert wurden und die wir um Erreichbarkeitseffekte erweitern. Diese Daten werden ökonometrisch ausgewertet. Dabei werden Kleinstquadrateschätzungen, robuste Verfahren sowie räumliche Regressionen verwendet, und Probleme wie Endogenität, Confounding und unbeobachtete Heterogenität diskutiert. Zusätzlich führen wir eine Reihe von Robustheitsanalysen durch.

Veränderungen der Erreichbarkeiten

Die hohen Straßenbauinvestitionen nach der Wiedervereinigung zeigen sich in den Erreichbarkeitssteigerungen im Bereich der Straßenanbindung in den Neuen Bundesländern. Hingegen wurden die Erreichbarkeiten auf der Schiene infolge des Ausbaus von Hochgeschwindigkeits-Trassen und der Entwicklung in Frankreich vor allem im Südwesten deutlich erhöht, wohingegen es in den Neuen Bundesländern nur an den Grenzen zum Osten zu deutlichen Erreichbarkeitserhöhungen bei der Schiene gekommen ist.

Grundsätzlich können Effekte von Erreichbarkeiten über Agglomerationstheorien, z.B. der Neuen Ökonomischen Geografie, erklärt werden. Demnach führt ein Anstieg der Erreichbarkeiten zu einer erhöhten Attraktivität von Metropolen in denen dann verstärkt Agglomerations- und Größenvorteile ausgenutzt werden können. Daher kann ein Erreichbarkeitsanstieg in peripheren Räumen gemäß den Erklärungsansätzen der Neuen Geographischen Ökonomie zu einer Stärkung von Agglomerationen und einer ökonomischen Schwächung der Peripherie führen. Wenn allerdings die verkehrliche Anbindung im Vorfeld schon sehr hoch war, könnten gegenläufige Effekte dazu führen, dass die stärker peripheren Räume oder das Umland der Metropolen von weiteren Erreichbarkeitsverbesserungen profitieren. Das wäre beispielsweise dann der Fall, wenn Firmen die negativen Effekte der starken Konzentration in Agglomerationen durch Abwanderung umgehen können. Solche negativen Effekte sind hohe Immobilienpreise, Staukosten, hohe Löhne oder starker Wettbewerb.

Ergebnisse für Regionen

Die wichtigsten Ergebnisse der Regressionsanalyse hinsichtlich der Wirkung der Veränderung von Erreichbarkeiten auf das regionale Beschäftigungswachstum sowie auf die Veränderungsrate der Anzahl der Betriebsstätten sind in den Tabellen A und B zusammengefasst.

Tabelle A: Regionale Beschäftigungswirkungen von Veränderungen der Erreichbarkeiten

Veränderung der Erreichbarkeit	(1) Personenverkehr		(5) Personenverkehr		(6) Personenverkehr	
	Wachstum der Beschäftigung	Wachstum der Zahl der Betriebsst.	Wachstum der Beschäftigung	Wachstum der Zahl der Betriebsst.	Wachstum der Beschäftigung	Wachstum der Zahl der Betriebsst.
<u>Kreise</u>			<u>Stadtregionen</u>			
Straße		0.14**	Straße		0.41*	
Schiene	0.31**		Schiene	0.43*	0.39***	
<u>Kreise West</u>			<u>Verdichtungsräume</u>			
Straße			Straße		0.23*	
Schiene	0.30**	0.18**	Schiene	0.44*		
<u>Kreise Ost</u>			<u>Länd. Regionen</u>			
Straße		0.17**	Straße		0.15*	
Schiene			Schiene			

Ein Zeichen steht für schwache Signifikanz, zwei für hohe und drei für sehr hohe Signifikanz.

Leere Felder stehen für insignifikante Werte. Angaben in Elastizitäten: Ein Anstieg der Erreichbarkeit im Schienengüterverkehr um 10% erhöht demnach die Beschäftigung um 3.1%.

Tabelle A weist die Ergebnisse für alle Kreise („**Kreise**“), für die Kreise in den Alten Bundesländern („West“) und in den Neuen Bundesländern („Ost“), sowie in der rechten Seite der Tabelle für die drei Raumtypen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumordnung

(BBSR) aus. Es sind nur statistisch signifikante Befunde enthalten, die in drei Signifikanzstufen präsentiert werden.

Die Erhöhung der Erreichbarkeit im Personenverkehr bei der Straße wirkt sich in keiner der betrachteten Regionsabgrenzung auf das Wachstum der Beschäftigung aus, jedoch in verschiedenen Abgrenzungen positiv auf die Anzahl der Betriebsstätten. Da im Durchschnitt der Kreise die Erreichbarkeit im Personen- wie auch im Güterverkehr zu einer Erhöhung der Anzahl der Betriebsstätten führt, steigt damit auch insgesamt die Anzahl der Betriebsstätten. Dieser positive Effekt gilt sowohl für die *Stadtregionen*, d.h. Großstädte, für *Regionen mit städtischen Verdichtungstendenzen* als auch für die *ländlichen Räume*.

Die linke Seite der Tabelle zeigt, dass diese Ergebnisse vor allem durch den Zuwachs an Betriebsstätten im Osten getrieben sind. Andererseits gibt es keinen signifikanten Effekt der Erreichbarkeit über Straße auf die Beschäftigung mit Ausnahme der Kreise im Westen. Daraus folgt, dass die Erreichbarkeitsveränderungen im Durchschnitt zu kleineren Betriebsstätten mit weniger Beschäftigten führen. Wie **Tabelle B** zeigt, in der die Effekte auf sektoraler Ebene dargestellt werden, ist dies ausschließlich auf eine erhöhte Anzahl von Betriebsstätten im Bereich *Verkehr und Lagerei* zurückzuführen. Darin spiegelt sich die Veränderung der Logistikbranche wieder.

Überraschend ist, dass sich der starke Ausbau der Straßeninfrastruktur in den Neuen Bundesländern nicht beschäftigungserhöhend – im Sinne des gesamten Arbeitsvolumens bzw. von Vollzeitäquivalenten – widerspiegelt. Da regionalökonomische Agglomerationsansätze prognostizieren, dass die Erhöhung der Erreichbarkeit für die wirtschaftlich peripheren Räume sogar zu einer ökonomischen Verschlechterung und insbesondere zu einem Verlust an Firmen führen könnte, bewerten wir unseren empirischen Befund positiv: Trotz des Anstiegs der Erreichbarkeit ist dieser negative Effekt nicht nachweisbar. Die Agglomerationstheorien zeigen, dass bei ausreichend hoher wirtschaftlicher Integration, d.h. hoher Erreichbarkeit in allen Regionen, Agglomerationskräfte schwächer werden und die Peripherie daher von weiteren Erreichbarkeitsveränderungen profitieren könnte. Unter Umständen beginnt dieser Prozess gerade Wirkung zu zeigen. Hinsichtlich der Anzahl von Betriebsstätten lässt sich im Osten entgegen der theoretischen Vorhersage sogar ein Anstieg erkennen.

Die Erreichbarkeit im Personenverkehr auf der Schiene wirkt insgesamt hingegen neutral auf die Anzahl der Betriebsstätten. Allerdings steigen diese im Westen und in den Stadtregionen (Agglomerationen). Demnach verstärkt die bessere Schienenanbindung, die im Wesentlichen durch die Hochgeschwindigkeitsstrecken entsteht, die Agglomerationen im Westen. Dieses Ergebnis entspricht exakt den aus den Agglomerationstheorien ableitbaren Hypothesen. Die deutlich stärkere Anbindung der südwestlichen Regionen an den zentralen europäischen Wirtschaftsraum, erhöht deren Attraktivität für Arbeitskräfte. Die Beschäftigung und die Anzahl der Betriebsstätten steigen im Westen, in den *Stadtregionen* und den *städtischen Verdichtungsräumen*. Da der Osten von dem Hochgeschwindigkeitsnetz weitgehend entkoppelt ist, sind dort keine entsprechenden Effekte erkennbar. Beim Güterverkehr steigt die Erreichbarkeit im Schienenverkehr deutlich weniger. Hier sind, wie es zu erwarten war, keine signifikanten Beschäftigungseffekte zu finden.

Ergebnisse für Sektoren

Schließlich haben wir noch die regionalen Effekte für verschiedene Sektoren untersucht. In **Tabelle B** sind diese für den Personenverkehr unterschieden nach acht Sektoren auf WZ2003-Einsteller Ebene dargestellt.

Tabelle B: Sektorale Beschäftigungswirkungen von Veränderungen der Erreichbarkeit

<u>Personenverkehr</u>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Veränderung der Erreichbarkeit	Wachstum der Beschäftigung						Betriebsstätten
	Alle Kreise	West	Ost	Stadt.	Verstädt.	Ländl.	Alle Kreise
<u>Verarbeitendes Gewerbe (D)</u>							
Straße			-0.69*				
Schiene					0.91**		
<u>Baugewerbe (F)</u>							
Straße			-0.59*		1.24**	-0.75*	
Schiene	1.0***	1.27***			1.52***	0.92**	
<u>Handel, KFZ Reparatur (G)</u>							
Straße		0.62*		2.46***			
Schiene							
<u>Verkehr und Lagerei (H)</u>							
Straße	0.48*		0.53*	2.20**			+
Schiene							
<u>Information und Kommunikation (J)</u>							
Straße							
Schiene							
<u>Finanz- und Versicherung (K)</u>							
Straße							
Schiene	0.81***	0.86**			1.08*		
<u>Freib./wiss./techn. Dienstl. (M)</u>							
Straße				-1.91*			
Schiene		0.79**			0.98**		
<u>Sonst. wirtschaftliche Dienstl. (N)</u>							
Straße				1.38*			
Schiene							

Ein Stern steht für geringe Signifikanz, zwei für hohe und drei für sehr hohe Signifikanz.

Leere Felder stehen für insignifikante Werte.

Die ersten sechs Spalten repräsentieren die Beschäftigungswirkungen nach Regionstypen differenziert. Spalte (1) entspricht dem Durchschnitt über alle Kreise. Von der Erhöhung der Erreichbarkeit über die Straße hat im Durchschnitt nur Sektor H (*Verkehr und Lagerei*) profitiert. Dort ist die Beschäftigung insgesamt gewachsen, was vor allem auf Zuwächse im Osten und in den Stadtregionen zurückzuführen ist. Hier wird beispielsweise die DHL-Entscheidung für den Flughafen Halle-Leipzig eine Rolle spielen. Zusätzlich profitieren Stadtregionen und der Westen von der erhöhten Erreichbarkeit auf der Straße im Sektor *Handel* (Sektor G) und die Stadtregionen bei *sonstigen wirtschaftsnahen Dienstleistungen*. Negative Beschäftigungs-

beiträge liefert die erhöhte Anbindung auf der Straße im *VA Gewerbe* und im *Baugewerbe* im Osten und im *Baugewerbe* auch im ländlichen Raum. Eine mögliche Erklärung dafür wäre, dass eine bessere Straßenanbindung es Wettbewerben aus anderen Regionen ermöglicht bei Ausschreibungen zum Zuge zu kommen.

Bei der Erreichbarkeit über die Schiene zeigen sich Effekte überraschenderweise im Sektor F (*Baugewerbe*) sowie im Sektor K (*Finanzen- und Versicherung*). Dort ist die Beschäftigung infolge der Erhöhung der Erreichbarkeit gestiegen. Im Sektor K ist dies vermutlich auf die erhöhte Attraktivität von Stadtregionen zurückzuführen und womöglich auf die Substituierbarkeit von Flügen durch ICE-Fahrten. Die Schienenerreichbarkeit wirkt sich zudem im Westen und in den Regionen mit urbanen Verdichtungstendenzen positiv auf die Beschäftigung bei *Freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen* (Sektor M) aus.

Fazit

Die Studie zeigt, dass sich Veränderungen der Erreichbarkeit auf die Beschäftigungsentwicklung von Regionen auswirken können. Allerdings wird auch deutlich, dass dies sehr stark von der Art der Veränderung der Erreichbarkeit im Hinblick auf den Verkehrsträger wie auch die regionale Struktur abhängt. In vielen der bisherigen Studien wurde dieser räumliche Aspekt vernachlässigt.

In den letzten fünfzehn Jahren waren es vor allem der Ausbau des ICE-Netzes im Westen und im westeuropäischen Ausland sowie der Aufbau des Fernstraßennetzes im Osten, die zu starken, regional sehr deutlich differenzierten Erreichbarkeitsänderungen führten. In unserer Studie finden wir starke Evidenz dafür, dass diese Investitionen Beschäftigungseffekte bewirken, die allerdings sowohl regional als auch sektoral sehr unterschiedlich ausfallen.

Der Fernstraßenneubau ist nun weitgehend abgeschlossen. Hier sind unter Umständen zukünftig noch stärkere Veränderungen infolge des Nachholbedarfs in den osteuropäischen Anrainerstaaten möglich. Andererseits wird auch deutlich, dass Veränderungen in der Straßeninfrastruktur im Großen und Ganzen relativ geringe Effekte auslösen, wenn die Erreichbarkeit bereits relativ hoch ist. Wie sich im Osten zeigt, kann aber selbst dann, wenn die Erreichbarkeit relativ gering ist, ein Ausbau der Erreichbarkeit beschäftigungspolitisch vorerst nur schwach wirken, wenn wirtschaftlich deutlich stärkere Regionen bereits einen erheblichen Erreichbarkeitsvorsprung hatten. Mittelfristig könnte sich dies aber, wie oben argumentiert wurde, durchaus positiv auswirken.

Im Hinblick auf Ersatz- und Erhaltungsinvestitionen in die Straßeninfrastruktur könnte man vorsichtig folgern, dass erst hohe Qualitätsverluste im Straßennetz oder der Ausfall zentraler Verbindungen zu nennenswert negativen Effekten führen würden.

Die erfolgten Erreichbarkeitsveränderungen im Personenverkehr über die Schiene lösen sehr wahrscheinlich deutliche Beschäftigungswirkungen aus. Der Ausbau eines relativ neuen Netzes ist hier noch nicht abgeschlossen und daher gehen wir davon aus, dass hier weitere positive Effekte auftreten werden. Diese können auch durch Investitionen in den Nachbarstaaten bedingt sein (z.B. TGV Paris-Straßburg).

Dass wir für die Erhöhung der Erreichbarkeit über die Schiene in den Neuen Bundesländern keine signifikanten Effekte auf die Beschäftigung gefunden haben, liegt sehr wahrscheinlich daran, dass die Erreichbarkeitsveränderungen in Relation zu anderen Regionen zu gering ausfielen. Da die Neuen Bundesländer von dem Hochgeschwindigkeitsausbau nur wenig profitieren, sind hier noch Potentiale erkennbar. Obwohl wir im Bezug auf den Schienengüterverkehr keine signifikanten Effekte gefunden haben, wäre es durchaus möglich, dass die Umsetzung der neun europäischen Korridore im Schienengüterverkehr ein entsprechendes Potential generiert.

Berücksichtigt man allerdings die aggregierte multimodale Erreichbarkeit, lässt sich kein gesamtwirtschaftlicher Beschäftigungseffekt mehr identifizieren. Demnach stehen den positiven Effekten der Schienenerreichbarkeit gegenläufige Effekte durch die Erreichbarkeit anderer Verkehrsträger entgegen. Wir vermuten, dass dies durch die Substitutionsbeziehung von ICE und Flugverkehr bedingt ist. Insofern ist der Ausbau des Hochgeschwindigkeitsnetzes kein Königsweg, um Beschäftigungspolitik zu betreiben.

Unsere Studie verdeutlicht, dass Erreichbarkeiten ein wichtiges Konzept zur Bewertung von Infrastrukturinvestitionen sind. Man benötigt allerdings im Vorfeld der Investitionsentscheidung genaue Informationen über die Auswirkung der Investitionen auf die regionalen Erreichbarkeiten, um dies in die Entscheidungen einfließen lassen zu können. Da zudem der Zusammenhang zwischen der Höhe der Erreichbarkeitsänderung und ihren ökonomischen Wirkungen nicht unbedingt linear ist, ist es für eine Entscheidungsgrundlage zusätzlich nötig, diese Wirkungen abzuschätzen. Wenn beide Schritte erfolgreich durchgeführt werden, dann liefern sie eine sinnvolle und notwendige Ergänzung von Kosten-Nutzenanalysen über Verkehrsweginvestitionen. Mit dieser Studie zeigen wir einen ersten Schritt in diese Richtung auf.

B. LANGFASSUNG

1. EINFÜHRUNG

Im Folgenden untersuchen wir die Beschäftigungswirkungen von Infrastrukturveränderungen in den deutschen Kreisen. Dabei stehen weniger die direkten Effekte der Infrastrukturinvestitionen in Form von Arbeitsplätzen, die während Planung, Bau und Betrieb entstehen, sondern die indirekten Effekte im Zentrum der Analyse. Indirekte Effekte beschreiben die mittelfristigen räumlichen und ökonomischen Wirkungen die sich dadurch ergeben, dass sich Transportkosten und relative Preise, Verflechtungen und Interaktionen zwischen Unternehmen, Agglomerationseffekte sowie die Erreichbarkeit von Märkten und die Marktpotentiale von Standorten verändern. Diese Veränderungen beeinflussen nicht nur Angebot und Nachfrage nach Gütern, Dienstleistungen und Faktoren, sondern auch die Investitions- und Standortentscheidungen von Unternehmen sowie die Standortwahl von Erwerbspersonen.

Aus volkswirtschaftlicher und regionalökonomischer Sicht sind dies die wesentlichen Zusammenhänge, die insbesondere von den Wechselwirkungen von Erreichbarkeit und Agglomerationseffekten abhängen. Die Erreichbarkeit von Regionen ist ein zentrales Konzept, wenn es um die räumliche Struktur der Wirtschaft, die Verfügbarkeit von Arbeitskräften, die Erreichbarkeit von Zuliefer- und Absatzmärkten, die räumliche Verflechtung der Wirtschaft, um Standortentscheidungen und die Entstehung von Cluster- oder Agglomerationsvorteilen geht. Agglomerationsvorteile spielen für die insbesondere regionale Wirtschaftsentwicklung eine ähnliche Rolle wie Innovationen, Humankapital oder Gründungsaktivitäten („Entrepreneurship“). Die Stärke von Agglomerationseffekten wird wesentlich von der Erreichbarkeit bestimmt. Erreichbarkeit wird dabei auch häufig als Marktpotenzial bezeichnet³. Die Erreichbarkeit („Accessibility“, Ingram, 1971) ist folglich eine der zentralen Determinanten von mittel- und langfristigen Beschäftigungswirkungen, die durch Infrastrukturinvestitionen bedingt sind.

Hingegen spiegeln die über Input-Output-Beziehungen ermittelten Effekte von direkten Infrastrukturausgaben im Wesentlichen kurzfristige Beschäftigungseffekte wider (z.B. Batey, Madden und Scholefield, 1993). Letztere werden sich nur wenig von den Beschäftigungswirkungen anderer öffentlicher Ausgaben unterscheiden. Mittel- und langfristig können verschiedene Ausgabenkomponenten allerdings sehr unterschiedlich wirken. Daher sind die mittel- und langfristigen Effekte diejenigen, die hier im Fokus stehen.

Es ist folglich nur konsequent, dass in der wissenschaftlichen Literatur und der wirtschaftspolitischen Beratung das Konzept von Erreichbarkeitsverbesserungen durch Infrastrukturinvestitionen zunehmend wichtiger wird. Hier zu nennen sind das ESPON Projekt, in dem auf Basis

³ Nicht zuletzt die Arbeiten von Krugman (1991) haben hierzu die theoretische Grundlage geliefert. Ein Überblick über die wissenschaftliche Literatur zu Agglomerationseffekten findet sich in Rosenthal und Strange (2004) oder Mayer und Head (2004).

von Erreichbarkeitsindizes und Simulationsstudien die ökonomischen Wirkungen der geplanten Europäischen Verkehrsprojekte prognostiziert wurden (z.B. Spiekermann u.a., 2011) sowie Johansson, Klaesson und Olsson (2002), die das Dynlok-Modell für Schweden entwickelten.

Erreichbarkeit ist daher auch das zentrale Konzept zur Erfassung der Wirkung von Infrastrukturinvestitionen in dieser Studie. Die zentrale Forschungsfrage ist demgemäß die nach der Wirkung veränderter Erreichbarkeiten auf die regionale Beschäftigungsentwicklung.

Bisher gibt es nur sehr wenige Studien, die den Zusammenhang zwischen Erreichbarkeiten und Beschäftigung untersuchen. In der Regel sind dies Simulationsstudien, in denen Erreichbarkeiten oder Marktpotentiale in einem ökonomischen Modell eine wichtige Rolle spielen (z.B. Bröcker u.a., 2010). Obwohl in der numerischen Umsetzung dieser Modelle tatsächlich beobachtete Daten verwendet werden, fehlt bisher eine systematische ökonometrische Auswertung regionaler Daten im Hinblick auf die zu untersuchende Fragestellung. Die hier vorgelegte Studie schließt diese Lücke.

Mit Hilfe einer ökonometrischen Herangehensweise, die aus unserer Sicht die adäquate Methodik ist, untersuchen wir die Wirkungen einer veränderten Erreichbarkeit auf die allgemeine und sektorale Beschäftigungsentwicklung der Kreise in Deutschland für den Zeitraum 1995 bis 2010/2011. Sind die Wirkungen der Erreichbarkeit identifiziert, wäre in einem zweiten Schritt zu klären, wie Investitionen auf die Erreichbarkeit wirken und welche Investitionen im Hinblick auf die Erhöhung der Erreichbarkeit besonders relevant sind. Dies erfordert eine exakte Kenntnis der getätigten Investitionen in ihrer räumlichen Struktur und die Herstellung einer Verknüpfung dieser Daten mit der Veränderung der Verkehrsnetze und -verbindungen in einem Netzmodell. Ein solches steht im Rahmen dieser Studie nicht zur Verfügung und würde den Rahmen sprengen. Die aggregierte Betrachtung der Investitionen auf Bundesländerebene, zu denen Daten vorliegen, kann im Rahmen der Studie nicht von anderen bundesländerspezifischen Effekten getrennt werden und daher nur indirekt betrachtet werden. Allerdings spiegeln die Veränderungen der Erreichbarkeiten die Auswirkungen der getätigten Investitionen auf die verkehrliche Anbindung wider. Daher spiegeln unsere Ergebnisse die Wirkung der insgesamt getätigten Infrastrukturinvestitionen sogar in ihrer räumlich wirksamen Struktur wider.

Die ökonomische Theorie und hier insbesondere die regional- und stadtökonomischen Ansätze lassen erwarten, dass ein Anstieg der Erreichbarkeit Agglomerationseffekte verstärkt und damit die gesamtwirtschaftliche Produktivität und den Output erhöht. Höhere Produktivität bedingt, dass der gleiche Output mit weniger Beschäftigung produziert werden kann. Erst die zusätzliche Produktionsausweitung löst einen beschäftigungserhöhenden Effekt aus. Ist dieser zweite Effekt der Stärkere so steigt die Beschäftigung. Aufgrund dieser gegenläufigen Wirkung erlaubt ein Rückgriff auf die Resultate der umfangreichen Forschung zu Produktivitäts- und Wachstumseffekten von Infrastruktur keine Schlussfolgerung hinsichtlich der Beschäftigungseffekte von Veränderungen der Erreichbarkeiten.

Zudem werden diese Effekte regional und sektoral sehr differenziert sein. Schließlich können Erreichbarkeiten nach Verkehrsträgern unterschieden werden und auch in dieser Hinsicht un-

terschiedliche Auswirkungen auf die Beschäftigung implizieren. Im Vergleich von Straßen- und Schieneninfrastruktur wird vermutlich die Zunahme der Erreichbarkeit mit der Schiene, die weitgehend auf die neuen Hochgeschwindigkeitsverbindungen zurückgeht, relativ stark wirken, da insbesondere die Agglomerationsräume von den schnellen Verbindungen profitieren sollten.

Unter Verwendung des Konzepts der Erreichbarkeit werden wir im Folgenden verschiedene Fragestellungen untersuchen:

1. Erhöhen Erreichbarkeitsveränderungen auf der Schiene und der Straße die regionale Beschäftigung im Durchschnitt und lösen diese damit einen gesamtwirtschaftlich positiven Beschäftigungsanstieg aus?
2. Sind diese Zusammenhänge über alle Regionen hinweg stabil oder unterscheiden sie sich je nach betrachtetem Regionstyp? Hier unterscheiden wir Ost und West sowie die Regionstypen des BBSR⁴: Stadtregionen, Regionen mit Verstädterungstendenzen und ländliche Regionen.⁵
3. Sind die Effekte der Erreichbarkeiten auf die Beschäftigungsentwicklung über die Sektoren hinweg konstant oder variieren Sie?
Um dies herauszuarbeiten, untersuchen wir verschiedene Sektoren auf WZ2003⁶ Einstellerebene: Verarbeitendes Gewerbe (D), Energie- und Wasserversorgung (E), Bau- und Gewerbe (F), Handel (G), Verkehr und Lagerei (H), Information und Kommunikation (J), Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen (K), Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen (M) und Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen (N).
4. Die Beschäftigungsentwicklung kann in die Veränderung der Anzahl der Betriebsstätten und Veränderungen der durchschnittlichen Unternehmensgröße zerlegt werden. Wir untersuchen, inwiefern veränderte Erreichbarkeiten zu Verlagerungen von Betriebsstätten oder zu einem gesamtwirtschaftlichen Zuwachs an Betriebsstätten führen.

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen beginnen wir mit der Entwicklung der Hypothesen aus ökonomisch erwarteten Zusammenhängen, geben einen kurzen Literaturüberblick, präsentieren die Daten und die Untersuchungsmethodik und kommen schließlich zur Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.

Unsere Ergebnisse sind sehr vielfältig. Einige sind sehr robust und es ist zu erwarten, dass sie auch bei veränderter Methodik bestehen bleiben. Zusätzlich zeigen sich teilweise sehr detaillierte Resultate, die es erlauben auch sehr differenzierte Schlussfolgerungen zu ziehen.

⁴ Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

⁵ Zusätzlich testen wir ob es bei Stadtstaaten oder den Hauptstadtregionen der Bundesländer besondere Effekte gibt, da für diese Kreise am Ehesten eine direkte politische Steuerung der Infrastrukturinvestitionen vermutet werden kann.

⁶ Statistik der Wirtschaftszweige 2003 des Statistischen Bundesamtes.

2. HYPOTHESEN UND METHODIK

Bevor wir ab Abschnitt 3 die empirische Untersuchung darstellen, ist es notwendig zentrale Begriffe und ökonomische Zusammenhänge darzulegen sowie wichtigste Ergebnisse der bisherigen Forschung zu präsentieren, um daraus Hypothesen für unsere Untersuchung ableiten zu können. Dies ist Aufgabe dieses Abschnitts.

2.1. WIRKUNGSZUSAMMENHÄNGE

Die beiden wichtigsten Konzepte im Zusammenhang dieser Studie sind Agglomerationseffekte und Erreichbarkeit.

Unter **Agglomerationseffekten** versteht man positive oder negative Effekte, die aus der räumlichen Konzentration wirtschaftlicher Aktivität entstehen. Dabei unterscheidet man üblicherweise Effekte, die aus der Konzentration einer Branche entstehen, die „*Lokalisationseffekte*“, und solche, die aus der räumlichen Nähe unterschiedlicher Sektoren entstehen, die „*Urbanisationseffekte*“.

- **Lokalisationseffekte** (Marshall-Arrow-Romer, MAR-Effekte)
Diese beschreiben Größenvorteile auf Branchenebene. Findet sich in einer Region eine Konzentration von Firmen einer Branche (Cluster) kann dies zu verschiedenen positiven Effekten führen, die man häufig Lokalisationseffekte oder Marshall-Arrow-Romer Externalitäten (MAR-Effekte) nennt⁷. Diese Effekte führen dazu, dass Firmen von der Nähe zu Firmen derselben Branche profitieren und sich deshalb ökonomisch besser entwickeln. Man spricht hier auch von Größenvorteilen einer lokal konzentrierten Branche. Betriebe, die sich in an einem solchen Standort niederlassen, könnten deshalb durch Kosten- oder Produktivitätsvorteile gekennzeichnet sein im Vergleich zu Unternehmen derselben Branche an anderen Standorten an denen es keine oder nur geringe Lokalisationseffekte gibt.
- **Urbanisationseffekte**
Diese beschreiben die Vorteile von Firmen, die durch das Ausmaß der gesamten Aktivität im regionalen Umfeld entstehen. Je größer die Agglomeration, desto mehr können Firmen von Wissensspillover zwischen Branchen, Institutionen und Wissenschaftseinrichtungen profitieren. Zudem bieten der Arbeitsmarkt und die Vorleistungsmärkte, z.B. die für Dienstleistungen, mehr Spezialisierungen und erhöhen somit den sogenannten Match, d.i. die Übereinstimmung zwischen Nachfrage der Firmen und Angebot an Vorleistungen. Die Wirkung dieser Diversität auf einzelne Firmen oder Regionen wird als Urbanisationseffekt bezeichnet⁸.

⁷ Diese Effekte wurden erstmals von Marshall (1890) beschrieben. Wichtige Beiträge zur theoretischen Erklärung dieser Effekte lieferten Arrow (1962) und Romer (1986).

⁸ Diese Effekte wurden erstmals von Jacobs (1969) ausführlich dargestellt.

Erreichbarkeit

Das Konzept der Erreichbarkeit geht zurück auf Inman (1971)⁹. Demnach sind Standorte u.a. durch ihre Erreichbarkeit gekennzeichnet. Damit ist hier das Potential möglicher wirtschaftlicher Interaktionen gemeint, die aufgrund der verkehrlichen Situation über eine gewisse Entfernung stattfinden könnten. Beispielsweise ist die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen, von Einkaufsmöglichkeiten, von Zulieferern, oder von Kunden eine wichtige Determinante der Qualität eines Standorts¹⁰.

Erreichbarkeit ist dabei ein Maß für die gewichtete Summe der Transportkosten, die entstehen, wenn eine Region mit allen anderen Regionen wirtschaftliche Interaktionen eingeht, die in ihrem Umfang proportional zur jeweiligen Marktgröße oder Kaufkraft der Zielregionen sind. Die Transportkosten werden daher mit der Bevölkerungsgröße oder der wirtschaftlichen Stärke der Regionen, d.h. mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) gewichtet.

Der Ausbau von Verkehrsinfrastruktur wird sich in der Regel in einer Erhöhung der Erreichbarkeit einer Region niederschlagen, da sie die Transportkosten reduziert. Daraus folgt unmittelbar, dass sich Infrastrukturinvestitionen sehr unterschiedlich auf die Erreichbarkeiten auswirken, so dass kein allgemeiner und eindeutiger Effekt von Infrastrukturinvestitionen auf Erreichbarkeiten absehbar ist. Ein Ausbau der Infrastruktur in einer Region, auf wichtigen Verbindungen zu anderen Regionen oder an wichtigen Knoten oder Kanten eines überregional bedeutenden Netzwerkes können die Erreichbarkeit einer Region relativ stark erhöhen, während der Ausbau von Nebenstrecken oder leichte Qualitätsverbesserungen an vorhandenen Strecken erheblich geringere Auswirkungen haben werden. Der genaue Zusammenhang hängt ab von den Veränderungen des gesamten Verkehrsnetzwerks des jeweiligen Verkehrsträgers oder sogar des intermodalen Verkehrsnetzes durch die Investition.

Erreichbarkeit, Infrastruktur und Produktivität

Veränderungen der Erreichbarkeit können die Produktivität von Firmen beeinflussen. Beispielsweise kann ein Anstieg der Erreichbarkeit infolge der entstandenen größeren „Nähe“ zu Wettbewerbern einen höheren Innovationsdruck erzeugen oder zur schnelleren Wissensausbreitung (Wissensspillover) führen und damit die Produktivität erhöhen. In der Folge wird weniger Arbeit benötigt, um denselben Output zu erzeugen. Andererseits sinken die Kosten und dies kann zu einer Outputerhöhung und steigender Beschäftigung führen¹¹. Die relative Stärke beider Effekte bestimmt, ob ein Anstieg der Erreichbarkeit auf diesem Weg einen positiven oder negativen Beitrag zur Beschäftigung leistet. Eine erhöhte Produktivität senkt den Arbeitsinput bei gegebenem Output kann aber zu einem Anstieg der Produktion führen. Der Gesamteffekt auf die Beschäftigung hängt von der relativen Stärke dieser beiden Effekte ab.

⁹ Siehe beispielsweise auch Rietveld (1989), Rietveld (1994), Banister und Berechman (2001).

¹⁰ Einen Überblick über Definitionen und verschiedene Erreichbarkeitsmaße bieten z.B. Spiekermann und Schürmann (2011).

¹¹ Zumindest die Wirkung von Infrastrukturinvestitionen auf den Output oder die Produktivität ist sehr häufig untersucht worden. Dabei wird öffentliche Infrastruktur entweder als Kostenkomponente oder als reiner Input betrachtet. Die meisten empirischen Studien verwenden Kostenfunktionen und betrachten die Kostenreduktion als Determinante von Produktionszuwächsen (z.B. Seitz 1996).

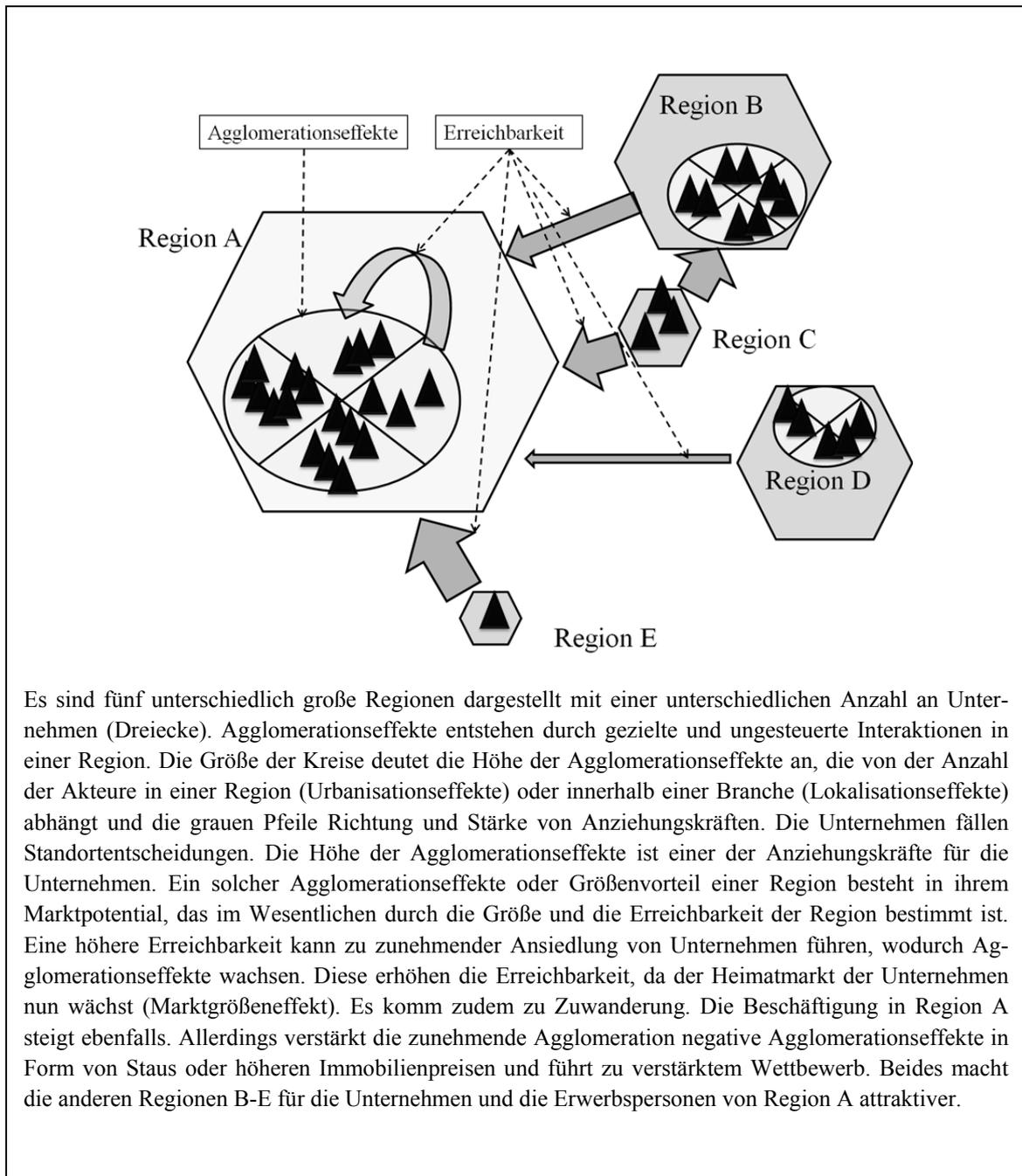
Es gibt eine Reihe von Ansätzen zur Erklärung der Wirkungszusammenhänge zwischen Infrastruktur und Beschäftigung. Aus dem Blickwinkel regionalökonomischer Ansätze ist es sinnvoll, sich an den Modellen der Neuen Ökonomischen Geographie zu orientieren, die letztlich viele verschiedene Ansätze integrieren (Krugman, 1991, Fujita u.a., 1999, u.v.m.).

Interaktion von Erreichbarkeit und Agglomerationseffekten

Die Konzepte „*Erreichbarkeit*“ und „*Agglomerationseffekte*“ sind sehr eng miteinander verknüpft. Die Ansätze der Neuen Ökonomischen Geografie zeichnen hierzu folgendes Bild: Ein Anstieg der Erreichbarkeit und damit des Marktpotentials einer Region erhöht die Attraktivität der Region, da dies einer Vergrößerung des erreichbaren Marktes entspricht. Dieser Marktgrößeneffekt ist ein Agglomerationsvorteil (Krugman, 1991), der auch für Arbeitsmärkte (Marshall, 1990) und Vorleistungsmärkte gilt (Venables, 1996). Infolge eines Anstiegs der Erreichbarkeit sinken Marktzugangskosten oder Handelskosten, wodurch sich Kostenreduktionen ergeben. Auch dies stellt einen Agglomerationsvorteil dar (Krugman, 1991). Allerdings steigt auch der Wettbewerb mit Wettbewerbern in anderen Regionen. In diesem Fall ist ein Anstieg der Erreichbarkeit für ansässige Firmen nachteilig und kann dazu führen, dass Firmen abwandern, um dem gestiegenen Wettbewerbsdruck auszuweichen (Krugman, 1991). Der Zusammenhang zwischen einem Anstieg der Erreichbarkeit und der Entwicklung der Beschäftigung ist folglich nichtlinear und vor allem nicht eindeutig. Sind Erreichbarkeiten beispielsweise bereits sehr hoch, so wird ein weiterer Anstieg der Erreichbarkeiten tendenziell eher zu einer Schwächung der Agglomerationen führen. Bei einem geringeren Ausgangsniveau der Erreichbarkeiten hingegen kann es zu einer Stärkung von Agglomerationen kommen (z.B. Pflüger und Suedekum 2008).

Abbildung 1 skizziert die wesentlichen Zusammenhänge. Standortentscheidungen von Unternehmen und privaten Haushalten tragen wesentlich zur wirtschaftlichen Dynamik von Regionen bei. Neben anderen Standortfaktoren sind Agglomerationseffekte und Erreichbarkeiten für die Standortentscheidungen von Bedeutung. Je größer eine Branche oder die gesamte wirtschaftliche Aktivität in einer Region ist, desto größer sind die Agglomerationsvorteile. Dies macht eine Region, z.B. die Region A, als Standort relativ attraktiv und führt zu Zuwanderung oder Gründung von Firmen, einem Anstieg der Beschäftigung in Region A und nachfolgender Immigration von Erwerbspersonen.

Abbildung 1: Agglomerationseffekte und Erreichbarkeit



Zusätzlich gibt es den Marktgrößenvorteil, da die Unternehmen der Region A nun in einem relativ großen heimischen Markt agieren. Sinken dann die Transportkosten, steigt die Erreichbarkeit der Region. Dies erhöht aus Sicht eines Unternehmens am Standort A sowohl das Marktpotential, d.h. die Erreichbarkeit, des Standorts A als auch die Erreichbarkeit von Vorleistungen und Produktionsfaktoren aus anderen Regionen. Beides steigert den Vorteil des Standorts A und weitere Unternehmen wandern zu oder werden gegründet. Dies führt zu einer Verlagerung von Arbeitsplätzen aus anderen Regionen in die Region A. Sind die Agglomerationseffekte ausreichend groß, so kann es gesamtwirtschaftliche Produktionsgewinne und

eventuell Beschäftigungsgewinne geben. Dies kann sogar mittelfristig zu einem Zuwachs der Beschäftigung in den peripheren Regionen führen (Fujita u.a., 1999). Sinkt hingegen die Erreichbarkeit, sind Unternehmen in anderen Regionen gegen die Wettbewerber in den Agglomerationen besser geschützt. Dann werden die kleineren Regionen attraktiver und ihre Beschäftigung wächst.

Allerdings ist der dargestellte Zusammenhang keineswegs linear. Während bei relativ hohen Handelskosten ein weiteres Absinken der Handelskosten, und damit ein Anstieg der Erreichbarkeit zu zunehmender Konzentration führt, kann bei bereits geringen Handelskosten, d.h. einer sehr guten verkehrlichen Anbindung, das Gegenteil der Fall sein (z.B. Pflüger und Suedekum, 2008). Dann werden die negativen Agglomerationseffekte zunehmend bedeutender, da Agglomerationsvorteile geringer werden. Die Erreichbarkeit der Agglomeration wäre dann bereits so gut, dass weitere Veränderungen der Erreichbarkeit im Vergleich zu den Agglomerationsnachteilen relativ unbedeutend für den Unternehmenserfolg werden. In diesem Fall sind Verlagerungen von Arbeitsplätzen weg von den Agglomerationseffekten sowie Produktivitätsanstiege zu erwarten¹². Das wäre beispielsweise dann der Fall, wenn Firmen die negativen Auswirkungen der starken Konzentration in den Agglomerationen durch Abwanderung umgehen können. Solche negativen Nebenwirkungen sind hohe Immobilienpreise, Staukosten, hohe Löhne oder starker Wettbewerb.

Falls in Agglomerationen hohe negative Agglomerationseffekte auftreten, wie z.B. Staukosten und hohe Immobilienpreise, kann zusätzliche Konzentration sich gesamtwirtschaftlich sogar negativ auswirken (z.B. Pflüger und Suedekum, 2008).

Betrachtet man eine größere Anzahl von Regionen und regional differenzierte Veränderungen der Transportkosten und von Erreichbarkeiten, ist auch eine Kombination verschiedener Veränderungen möglich. Beispielsweise könnte eine Senkung der Erreichbarkeit innerhalb der Gruppe der peripheren Regionen eine verstärkte regionale Konzentration innerhalb dieser Gruppe erzeugen bei gleichzeitiger Abnahme der Unterschiede zwischen dieser Gruppe und einer Gruppe von stärker agglomerierten Regionen.

Daraus folgt, dass Erreichbarkeit ein relatives Konzept ist. Erhöht sich die relative Erreichbarkeit einer Region, wird diese relativ attraktiver und es kann zu Standortverlagerungen in diese Region kommen (empirische Befunde: Boarnet, 1998). Entstehen keine zusätzlichen Agglomerationseffekte, gibt es im Durchschnitt keine beschäftigungserhöhende Wirkung sondern nur eine Verlagerung der Beschäftigung.

Im Wesentlichen stellt sich also die Frage, ob Erreichbarkeitsänderungen zu Standortverlagerungen führen, in welche Richtung diese gehen und ob daraus regionale Beschäftigungsverlagerungen oder sogar gesamtwirtschaftliche Zuwächse an Beschäftigung entstehen.

Infrastruktur, Netzwerke und Erreichbarkeit

Der Zusammenhang zwischen Infrastrukturinvestitionen und Erreichbarkeitsveränderungen ist nicht eindeutig. Werden Investitionen so getätigt, dass Lücken in vorhandenen Verkehrs-

¹² Für diesen Effekt gibt es empirische Evidenz beispielsweise für die Niederlande: Die Dispersion erhöht die Produktivität von Firmen (Broersma und Oosterhaven, 2009).

netzwerken geschlossen werden, können starke Erreichbarkeitsveränderungen folgen. Beispiele hierfür sind der Autobahnbau nach der Wiedervereinigung in Ostdeutschland oder der Ausbau des ICE-Netzes in Deutschland und dessen Nachbarländern (z.B. Frankreich). Investitionen, die getätigt werden um vorhandene, bereits gut ausgebaute Netze noch dichter zu machen oder deren Qualität etwas zu erhöhen, werden hingegen nur geringe Erreichbarkeitsänderungen bewirken. In dem Konzept der Erreichbarkeit sind damit auch Netzwerkeffekte enthalten. Deren Wirkung auf Standortentscheidungen, Produktivität, Output und Beschäftigung werden damit weitgehend ebenfalls über Erreichbarkeitsänderungen abgebildet.

2.2. LITERATURÜBERBLICK

In der wissenschaftlichen Literatur gibt es seit den Arbeiten von Aschauer (z.B. 1989) eine Debatte über die makroökonomischen Effekte von Infrastrukturinvestitionen auf Wachstum und Produktivität.

In einer Vielzahl von Studien für verschiedene Länder aber auch für Regionen wird im Durchschnitt ein positiver Effekt der Infrastruktur auf Output und Produktivität innerhalb einzelner Länder ermittelt^{13,14}. Bom und Ligthart (2013) vergleichen in ihrer Metastudie über sechzig empirische Studien zu diesem Zusammenhang. Demnach liegen die kurzfristige Outputelastizität von öffentlichem Kapital bei 0,083 und die langfristige bei etwa 1,22. Wird anstelle des gesamten Kapitals nur die Infrastruktur betrachtet, so sind die Elastizitäten deutlich höher. Das bestätigen Melo, Graham und Brage-Ardao (2013) in ihrer Metastudie welche 33 Arbeiten auswertet. Sie finden eine durchschnittliche Outputelastizität von 0.07 bis 0.21. Melo et al. (2013) können zudem die Effekte nach Infrastrukturtyp unterscheiden. Demnach gibt es klare Evidenz dafür, dass die positiven Effekte von Straßeninfrastruktur etwa dreimal so hoch liegen wie diejenigen anderer Infrastrukturen.

Neben den Studien zu einzelnen Ländern gibt es auch eine große Anzahl an Studien zu den Effekten von öffentlicher Infrastruktur auf Output und Produktivität auf der Ebene von Regionen oder Ländergruppen. Hierzu gehören Studien über einen Querschnitt oder einen Panel von Ländern (Überblick in Bouvet, 2007) oder von Regionen. Für Deutschland sind hier die Arbeiten von Seitz (1993, 1994, 1995) zu nennen. Weitere exemplarische Studien sind: Yu et al. (2012) zu China, Sturm, Jacobs und Groote (1999) für die Niederlande, Cadot, Röller und Stephan (2008) für Frankreich, Garcia-Milà (1996), Morrison und Schwartz (1996) oder Fernald (1999) für die USA, Gómez-Antonio und Garijo (2012) für Spanien. Schließlich gibt es Studien zu den EU-Regionen (Martin, 1998; DelBo und Florio, 2012; Crescenzi und Rodríguez-Pose, 2012).

¹³ Überblicke finden sich in Gramlich (1994), Pfähler, Hofmann und Bönnte (1996), Romp und De Haan (2007), Lakshmanan (2011), Straub (2012) oder Melo u.a. (2013).

¹⁴ Erst ab 1994 wird in den Studien das Kausalitätsproblem diskutiert (Holtz-Eakin, 1994; Evans und Karras, 1994), das weiter unten nochmals aufgegriffen wird. Ältere Studien überschätzen daher die Effekte.

Für unsere Fragestellung von untergeordneter Bedeutung sind Studien zu Einzelprojekten oder zu einzelnen Regionen (Überblicke in Haynes, 1997; zu Schienenprojekten: Berechman, 1994; Banister und Thurstein-Goodwin, 2011). Ein aktuelles Beispiel ist eine Studie zu Autobahnprojekten in Deutschland von Gather und Kosko (2013). Problematisch an den meisten dieser Studien ist, dass überregionale Verlagerungs- und Relokationseffekte nicht untersucht werden können und damit keine Aussagen über die Gesamteffekte der Infrastrukturmaßnahme getroffen werden können¹⁵. Erweitert man den Untersuchungshorizont auf höhere Ebenen, dann findet sich durchaus Evidenz dafür, dass Infrastrukturinvestitionen zu Neugründungen von Firmen führen. Ein Beispiel ist die Studie von Holl (2004) zu Autobahninvestitionen in Portugal¹⁶.

Ein spezielles Problem der angesprochenen Untersuchungen besteht darin, dass Netzwerkeffekte der Infrastruktur weitgehend vernachlässigt werden. In den meisten Studien wird der Zusammenhang zwischen lokalen Infrastrukturinvestitionen und lokaler Beschäftigung, lokalem Wachstum oder lokaler Produktivitätsentwicklung untersucht, nicht jedoch die Effekte, die durch die Verbesserung der Netze auch in anderen Regionen entstehen (eine Ausnahme ist Crescenzi und Rodríguez-Pose 2012).

Zudem gibt es nur vereinzelte Studien zu den Wirkungen von Erreichbarkeiten. Veränderungen von Erreichbarkeiten und ihre räumlichen Wirkungen werden beispielsweise in der Auftragsstudie von Ertekin u.a. (2003) untersucht. Sie finden Evidenz für positive Effekte der Veränderung der Erreichbarkeit auf die ökonomische Entwicklung zwischen 1990 und 2000 im Durchschnitt von 18 Counties in der New Jersey/New York Region (ältere Studien: Keeble et al., 1982, Johansson, 1993, Forslund und Johansson, 1995). Daneben gibt es eine Reihe von Simulationsstudien auf europäischer Ebene (Überblick in ESPON 2013)¹⁷.

Darüber hinaus gibt es neuere Studien zu den Wirkungen der Erreichbarkeitsveränderungen auf Produktivität. Aufgrund methodischer Probleme sind hier bisher keine eindeutigen Ergebnisse identifiziert worden. Insbesondere das Vorhandensein von Nichtlinearitäten des Zusammenhangs und das Problem, dass Effekte der Erreichbarkeit nicht von anderen, un beobachtbaren Einflussgrößen auf die Produktivität getrennt werden können, erschweren hier das Finden von empirischer Evidenz (z.B. Graham und van Dender, 2011).

Eine wichtige Determinante der Beschäftigungswirkungen sind die erwähnten Agglomerationseffekte. Dass diese durch Infrastruktur beeinflusst werden, wurde im Hinblick auf Lokalisationseffekte in verschiedenen Studien untersucht. Sowohl das Forschungsdesign der Studien als auch die Ergebnisse sind jedoch sehr heterogen. Soweit es sich um Effekte auf Regionsebene handelt, stehen Straßeninvestitionen in den USA im Mittelpunkt dieser Arbeiten (z.B. Bollinger und Ihlanfeldt, 2003, Jiwattanakulpaisarn u.a. 2009, Durantou und Turner 2012).

¹⁵ Verlagerungseffekte bzw. Neugründungen von Firmen werden, beispielsweise, in Chandra und Thompson (2000) untersucht. Sie finden Evidenz für Verlagerungen von Betriebsstätten in diejenigen Counties in den USA, in denen zwischen 1969 und 1993 in Interstate Highways investiert wurde. Diese Investitionen sind insbesondere für Handel und Dienstleistungen positiv zu bewerten.

¹⁶ Im Vorgriff auf unsere Ergebnisse sei allerdings bereits darauf hingewiesen, dass solche Firmengründungen nicht unbedingt mit höherem Output oder höherer Beschäftigung einhergehen müssen.

¹⁷ Da diese mit unserem Ansatz nicht vergleichbar sind, verzichten wir auf eine Darstellung der Simulationsstudien.

In einigen Studien werden sowohl Lokalisationseffekte als auch Erreichbarkeiten betrachtet. Hierbei handelt es sich ausschließlich um numerische Simulationsmodelle, die es erlauben alle Interdependenzen abzubilden (z.B. Bröcker u.a., 2010, für die EU).

Die bisher angesprochenen Studien untersuchen Output- und Produktivitätseffekte von Infrastrukturmaßnahmen oder Effekte auf die räumliche Struktur und die Erreichbarkeit. Da, wie bereits betont, eine Produktivitätssteigerung nicht unbedingt auch eine positive Beschäftigungsentwicklung nach sich zieht (Cigano und Schivardi, 2004), kann aus den empirischen Studien zu Produktivitätseffekten nicht unbedingt auf die Beschäftigungswirkungen geschlossen werden. Daher sind Arbeiten zu den Beschäftigungswirkungen für unsere Studie von höherer Relevanz. Die entsprechende Literatur ist nicht sehr umfangreich.

- Eine der ersten bekannten Studien, ist die Untersuchung von Carolino und Mills (1987). Sie präsentieren Evidenz dafür, dass in den USA eine höhere Dichte bei Interstate Highways mit mehr Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe und einer höheren Gesamtbeschäftigung in den Counties verbunden ist. Allerdings vernachlässigen sie das Endogenitätsproblem (Kausalitätsproblem) und überschätzen damit die Effekte.
- Lokale Infrastrukturausgaben in 28 Metropolen (MSAs¹⁸) der USA zwischen 1966 und 1981 werden von Dalenberg und Partridge (1995) untersucht. Demnach haben lokale Infrastrukturausgaben einen signifikant negativen Koeffizienten im Hinblick auf Beschäftigung. Die Infrastruktur umfasst Straßen aber auch das gesamte Leitungssystem.
- Durantou und Turner (2012) untersuchen alle MSAs der USA. Sie finden Evidenz für eine langfristige Kapitalstockelastizität der lokalen Beschäftigung von 0,15. D.h., ein ein-prozentiger Anstieg des Highway-Kapitalstocks in einer Stadt erhöht die Beschäftigung in der Stadt in den nachfolgenden zwanzig Jahren um 0.15%.
- Jiwattanakulpaisarn u.a.. (2009a und 2010) führen eine Studie für 48 US-Bundesstaaten über die Jahre 1984-1997 durch. Sie identifizieren einen wechselseitigen Zusammenhang zwischen dem Beschäftigungswachstum im privaten Sektor in einem Staat und dem Wachstums der Anzahl der Straßenkilometer im eigenen und allen anderen Staaten.
- In einer anderen Studie untersuchen Jiwattanakulpaisarn u.a. (2009b) einhundert Counties in North-Carolina über die Jahre 1985-1997. Sie finden keine Effekte von Investitionen in die Highways auf die regionale Beschäftigung.

Die einzige Studie in der nicht die Infrastrukturinvestition im Fokus steht, sondern die Erreichbarkeit ist die von Johansson, Klaesson und Olsson (2002). Sie verwenden in ihrer ökonomischen Studie Daten für 75 funktionale Regionen in Schweden und interpretieren ihre Ergebnisse wie folgt: Die Erhöhung der Erreichbarkeit verstärkt die Integration der regionalen Arbeitsmärkte. Dies führt zu einer Erhöhung der Beschäftigung.

Schließlich sind noch Arbeiten zu nennen, in denen die Determinanten der regionalen Beschäftigungsentwicklung untersucht werden. In diesen Arbeiten werden allerdings weder Er-

¹⁸ MSA: Metropolitan Statistical Area.

reichbarkeit noch Infrastrukturinvestitionen untersucht. Agglomerationseffekte, vor allem in Form von Urbanisationseffekten wurden dabei als wichtige Größen identifiziert. Combes, Magnac und Rovin (2004) haben dies erstmals untersucht und den Standard für die Herangehensweise gesetzt. Blien und Suedekum (2004), Blien, Suedekum und Wolf (2006) sowie Fuchs (2011) haben diesen Ansatz erweitert und auf Deutschland angewendet.

2.3. ÖKONOMETRISCHES MODELL UND METHODIK

Wir führen eine ökonometrische Analyse der Wirkungen von Erreichbarkeit auf die regionale Beschäftigung durch. In den beobachteten Beschäftigungsentwicklungen auf Kreisebene steckt eine Vielzahl von Effekten, die durch andere Einflussgrößen ausgelöst werden. Durch die multivariate Regressionsanalyse wird es möglich, die Wirkung der wesentlichen Determinanten der Beschäftigungsentwicklung von den Effekten anderer Einflussgrößen zu trennen und sie zu ermitteln.

Ausgangspunkt ist ein Modell der regionalen Beschäftigungsentwicklung in dem Agglomerationseffekte explizit berücksichtigt werden. Dieser Ansatz wurde von Combes, Magnac und Rovin (2004) entwickelt und ökonometrisch für Frankreich angewendet. In dieser Studie wurde Erreichbarkeit jedoch nicht betrachtet. Daher modifizieren wir den Ansatz und ergänzen ihn um die Veränderung der Erreichbarkeit.

Das zentrale Problem besteht dabei darin, die anderen Determinanten regionaler Beschäftigungsentwicklung zu identifizieren und deren Einfluss zu isolieren. Dies erfordert, sowohl die ökonomische Theorie als auch empirische Studien zur regionalen Beschäftigungsentwicklung zu analysieren (z.B. Combes u.a. 2004, Blien et al. 2006) und so diese zusätzlichen Kontrollvariablen zu identifizieren. Dies führt dazu, dass wir in den Regressionen außer auf den Einfluss der Erreichbarkeitsveränderungen auch auf eine Reihe möglicher Einflussgrößen kontrollieren müssen. Zudem wird es Determinanten geben über die keine Informationen vorliegen und die als unbeobachtete Variablen unsere Ergebnisse verzerren können. Um diese Größen abzufangen verwenden wir verschiedene Dummy-Variablen, die für kategoriale Einflussgrößen stehen. Dies führt insgesamt zu einer Reihe alternativer Modelle, die wir testen. Sind die Koeffizienten der Erreichbarkeit über diese verschiedenen Modelle hin ähnlich, so interpretieren wir dies als ein Hinweis auf die Robustheit der Ergebnisse.

Aus den beschriebenen Überlegungen ergibt sich folgendes Modell: Die Wachstumsrate der Beschäftigung in einer Region s wird determiniert von fixen Effekten der Bundesländer (Dummies), welche zeitlich konstante, aber zugleich unbeobachtete Einflüsse erfassen, der Veränderung der Erreichbarkeit auf der Straße und der Schiene, den im Ausgangsjahr vorhandenen Agglomerationseffekten sowie der Qualifikationsstruktur des Kreises. Die unterschiedliche Sektorstruktur wird über das Maß zur Diversifikation der Beschäftigten abgefangen, das zugleich eine der Kontrollvariablen für Agglomerationseffekte ist.

Die zentrale Gleichung des formulierten Modells lässt sich demnach wie folgt aufschreiben:

$$\begin{aligned} \Delta \ln B_{ist,t-1} = & a_{is} + a_{BL} D_{BL} + b_{1i} \Delta \ln PRoad_i + b_{2i} \Delta \ln PRail_i + b_{3i} Div_i \\ & + b_{4i} nBr_i + b_{5is} nF_{is} + b_{j,is} C_{j,i} + e_{is} \end{aligned} \quad (1)$$

wobei $\Delta \ln B_{ist,t-1}$ die Veränderungsrate der Beschäftigung von Periode $t-1$ bis t in Region i und Sektor s ist.

Ein äquivalentes Modell wird zur Beschreibung der Veränderung der Anzahl von Betriebsstätten, $\Delta \ln F_{ist,t-1}$, formuliert. Die Veränderung der Erreichbarkeit auf der Straße wird mit $\Delta \ln PRoad_{it,t-1}$ und die auf der Schiene mit $\Delta \ln PRail_{it,t-1}$ bezeichnet. Auch in diesem Modell wird für Agglomerationseffekte über den Grad der Diversifikation der regionalen Wirtschaft, Div_i , sowie die Anzahl der vertretenden Branchen, nBr_i , kontrolliert. Gemäß Combes et al. (2004) sind das Größen, welche die Urbanisationseffekte messen. Lokalisationseffekte sind dadurch beschrieben, dass Sektoren umso stärker wachsen, je größer der jeweilige Sektor am Standort bereits ist. Sie sind demnach vor allem in der Betrachtung der Sektoren relevant. C_i beschreibt den Vektor der j Kontrollvariablen.

Methoden

Wir verwenden eine Kleinstquadrateschätzung (OLS, ordinary least squares) mit heteroskedastie-robusten Standardfehlern als grundlegendes Verfahren, um die Parameter des oben beschriebenen linearen Modells zu schätzen. Unbeobachtete Heterogenität, welche sich als fester Effekt des Kreises manifestiert, können wir durch die Verwendung eines Modells in ersten Differenzen eliminieren. Damit können wir auch ein weiteres Problem abmildern. Es könnte sein, dass Erreichbarkeitsveränderung nicht wirklich die relevante Determinante regionaler Beschäftigung ist, sondern dass diese nur Einflüsse anderer nicht beobachteter Variablen ersetzt, welche die eigentlichen Determinanten sind. Beispielsweise könnte es sein, dass sich hochqualifizierte Arbeitskräfte aus Gründen, die wenig mit Erreichbarkeit zu tun haben, gerade in den Regionen niederlassen, die auch durch einen Anstieg der Erreichbarkeit gekennzeichnet sind. Dies könnte zu den beobachteten Wachstumsraten der Beschäftigung beitragen. Dieses Problem unbeobachteter Einflüsse wird neuerdings unter dem Begriff „Confounding“ diskutiert. Durch die Schätzung differenziert nach Regionstypen und sektoraler Struktur können wir dieses Problem zumindest hinsichtlich unbeobachteter regions- oder Sektor typischer Einflussgrößen reduzieren¹⁹.

Im Weiteren führen wir verschiedene Robustheitsanalysen anhand von Modifikationen des Modells durch, die den Zweck haben, festzustellen ob die gefundenen Koeffizienten stabil sind.

Um zu vermeiden, dass einzelne Extremwerte, die beispielsweise auf Datenfehler zurückzuführen sind, die Ergebnisse stark beeinflussen, identifizieren wir Ausreißer und schließen diese aus. Darüber hinaus verwenden wir einen robusten Schätzer für die Standardfehler, der auch beim Vorliegen von Heteroskedastizität zu konsistenten Teststatistiken führt.

In der Literatur ist das Kausalitätsproblem von Infrastruktur und Produktivitätsstudien vielfach diskutiert worden. Es ist nicht klar, ob durch Infrastrukturinvestitionen regionale Be-

¹⁹ Graham und van Dender (2011) diskutieren dieses Problem im Hinblick auf Erreichbarkeit und Produktivität.

schäftigung erhöht wird oder ob Infrastruktur dort entsteht, wo Beschäftigung wächst bzw. wo Wachstum erwartet wird. Holtz-Eakin (1994) hat dies als erster beschrieben und kritisiert, dass frühere Studien das Kausalitätsproblem nicht hinreichend berücksichtigt haben²⁰.

Ökonometrisch kann die Kausalitätsfrage z.B. durch simultane Gleichungssysteme explizit berücksichtigt werden, was in unserem Fall aber nicht möglich ist, da wir keine historisch lange Zeitreihe für die Erreichbarkeiten haben. Wir argumentieren auch, dass in unserem Fall das Problem der Endogenität von Erreichbarkeit geringer ist als in anderen veröffentlichten Studien. Diese betrachten nur ganz selten Erreichbarkeiten. Stattdessen wird der Infrastrukturbestand oder die Investition betrachtet. Investitionen in Infrastruktur sind politische Entscheidungsvariablen und daher hochgradig endogen. In einem föderalen System wie dem bundesdeutschen gilt dies insbesondere für die Länderebene. Der Bundesverkehrswegeplan basiert auf Verhandlungen zwischen Ländern und dem Bund und der Erstellung von Kosten-Nutzen-Analysen, wobei erwartete Effekte antizipiert werden. Dies führt zu einer systemimmanenten Endogenität von Infrastrukturinvestitionen.

In unserer Untersuchung ist das Kausalitätsproblem aus zwei wesentlichen Gründen wesentlich geringer und demnach unserer Meinung zufolge sogar vernachlässigbar:

- Wir betrachten Kreise und in einigen Spezifikationen sogar Sektoren auf Kreisebene und damit Regionseinheiten auf der keine Entscheidungen über Investitionen in die überregionale Erreichbarkeit gefällt werden. Im bundesdeutschen System ist davon auszugehen, dass Veränderungen der Erreichbarkeit, die im Wesentlichen auf Investitionen in überregionale Infrastruktur basieren, nicht kausal durch die Situation in den einzelnen Kreisen bestimmt sind. Vielmehr werden überregionale Einflüsse – die wirtschaftliche Situation des Landes, der Charakter als Metropole, urbaner Raum oder ländlicher Raum, die Lage in Ostdeutschland, oder ob der Kreis die Hauptstadt eines Bundeslandes ist – die Investitionen determinieren. Dafür kontrollieren wir durch entsprechende Dummies. Dieses Argument ist noch stärker, wenn wir Sektoren betrachten. Es ist kaum anzunehmen, dass die Entwicklung eines einzelnen Sektors in einem einzelnen Kreis für den Bundesverkehrswegeplan von großer Bedeutung ist.
- Die Erreichbarkeit eines Kreises hängt im Wesentlichen von Veränderungen des Verkehrsnetzes außerhalb des Kreises ab, z.B. den Bundesfernstraßen. Entscheidungen des Kreises selbst haben auf diese kaum einen Einfluss²¹. Zudem werden Entscheidungen auf Länderebene in den seltensten Fällen alleine durch die Situation in einem Kreis determiniert. So ist die starke Erhöhung der Erreichbarkeit mit der Schiene im Südwesten Deutschlands zwischen 2006 und 2011 im Wesentlichen auf Investitionen in Frankreich (TGV-Strecke nach Straßburg) zurückzuführen.

Normalerweise verwendet man bei Vorliegen endogener Variablen einen Instrumentenvariablen-Schätzer (IV-Schätzer). Hierfür benötigt man exogene Instrumentenvariablen, welche mit

²⁰ Es gibt mehrere Studien, die die räumliche Allokation der Infrastruktur untersuchen. Dabei wird deutlich, dass politische Faktoren eine große Rolle spielen (z.B. in Frankreich Cadot u.a., 2006; für Spanien: Castells und Solé-Ollé, 2005.). Jedoch sind nicht einzelne Kreise sondern die generelle Struktur der Kreise in dem Wahlgebiet von Bedeutung. Auch dies spricht gegen die umgekehrte Kausalität.

²¹ Diese sind aber hochgradig endogen aufgrund der politischen Entscheidungsprozesse (Kemmerling und Stephan, 2002).

der Erreichbarkeit korreliert sind, nicht aber mit der Zielgröße (Beschäftigungsveränderung) bzw. den unbeobachteten Determinanten. Aus den oben genannten Gründen können wir auf die Anwendung eines solchen IV-Schätzers verzichten. Zur Sicherheit führen wir dennoch einen Hausman-Test durch, um einen Hinweis auf mögliche Endogenität der Erreichbarkeitsvariablen zu erhalten. Die Ergebnisse dieses Tests bestätigen unsere Vermutung, dass bei der von uns gewählten Spezifikation zumindest ökonomisch kein Endogenitätsproblem besteht.

3. DESKRIPTIVE ANALYSE DER DATEN

3.1. BESCHREIBUNG DER DATEN UND DATENQUELLEN

Wir benutzen Daten des IAB²² und aus der INKAR-Datenbank des BBSR für alle deutschen Kreise (Abgrenzung 2010) und erhalten dadurch 412 Querschnittsbeobachtungen über den Untersuchungszeitraum 1996 bis 2011. Zudem können wir Erreichbarkeitswerte für diese Kreise in vier Jahren (1996, 2001, 2006 und 2011) verwenden, die von Spiekermann & Wegener zusammengestellt wurden und eine Aktualisierung der Daten von Spiekermann und Schürmann (2011) auf die Kreisdefinition Jahr 2010 darstellen²³. In diesen Daten wurden verschiedene Erreichbarkeitsmaße berechnet. Zum einen ein Erreichbarkeitsmaß in dem die Bevölkerung der NUTS3 Regionen (Kreise) als Gewichtungsfaktor verwendet wird. Hiermit wird das Erreichbarkeitspotenzial von möglichen Konsumenten oder Arbeitskräften beschrieben. Der zweite Erreichbarkeitsindikator verwendet das BIP der Kreise, um das Erreichbarkeitspotenzial wirtschaftlicher Aktivität abzubilden. Letzteres wird in der Literatur auch als Marktpotenzial beschrieben. In die Berechnung der Erreichbarkeiten gehen Reisezeiten bzw. generalisierten Transportkosten eine, die mit einer Exponentialfunktion abdiskontiert werden. Das heißt, je weiter ein Kreis vom betrachteten Kreis definiert über die Reisezeit entfernt liegt, desto weniger beeinflusst er das Erreichbarkeitspotenzial des betrachteten Kreises.

Tabelle 1 stellt die deskriptiven Statistiken der abhängigen und unabhängigen Variablen unserer Modelle dar. Es wird deutlich, dass im Durchschnitt aller Kreise die Beschäftigungsentwicklung negativ ist, d.h. um 6,9% abgenommen hat²⁴, während im gleichen Zeitraum die Zahl der Betriebsstätten um ca. 30% gestiegen ist. Dieses bedeutet, dass die Wirtschaftsstruktur insgesamt kleinteiliger geworden ist, d.h. die durchschnittliche Betriebsgröße abgenommen hat.

²² Die Daten des IAB entstammen Aktualisierungen verschiedener Projekte, die in Zusammenarbeit mit dem IAB durchgeführt wurden (Hirte und Brunow, 2006, 2009a, 2009b und einem laufenden Projekt).

²³ Spiekermann und Kollegen haben diese im Rahmen eines EU-Projektes erstellt (Spiekermann u.a. 2011) und auch schon für Deutschland angewendet (Spiekermann und Schürmann, 2011). Für unsere Untersuchung wurden diese für die Kreisstruktur 2003 berechneten Erreichbarkeitsindizes von Spiekermann & Wegener auf die Kreisstruktur von 2010 umgerechnet.

²⁴ Dabei handelt es sich nicht um die Anzahl der Sozialversicherungspflichtigen, die in diesem Zeitraum tendenziell gestiegen ist, sondern um Vollzeitäquivalente Beschäftigung. In dieser werden Teilzeitbeschäftigte zusammengefasst und in Vollzeitbeschäftigung umgewandelt. Im Prinzip wird damit das Arbeitsvolumen gemessen.

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken der abhängigen und unabhängigen Variablen der Regressionsmodelle (n=412)

Variable	Mean	Std. Dev	Min	Max
Δ Beschäftigung ¹	-0.0694	0.1433	-0.5390	0.2783
Δ Anz Betriebsstätten ¹	0.3038	0.1250	-0.0371	0.5347
Δ Erreichb Strasse ²	0.1420	0.0671	0.0599	0.5673
Δ Erreichb Schiene ²	0.3682	0.0755	0.1854	0.5615
Δ Erreichb Fracht Strasse ²	0.1631	0.0115	0.1469	0.2277
Δ Erreichb Fracht Schiene ²	0.2180	0.0220	0.1722	0.3041
Kreistyp Stadtregion ³	0.2767	0.4479	0	1
Kreistyp Verstädt. ³	0.3519	0.4782	0	1
Kreistyp ländlicher Raum ³	0.3714	0.4838	0	1
Anz Branchen ⁴	160.29	18.06	111	211
Div Branchenstruktur ⁴	3.5584	0.1017	3.2422	3.7992
Anteil Besch mit höherer Qualifikation (log) ⁴	-0.9177	0.1692	-1.3782	-0.4386

¹Veränderung 1996 bis 2010, ²Veränderung 1996 bis 2011, ³Wert für 1995, ⁴Wert für 1995

Man sieht in dieser Tabelle, dass alle Erreichbarkeitsveränderungen positiv sind. Im Mittel ist die Erreichbarkeit im Schienenpersonenverkehr in fünfzehn Jahren im Durchschnitt um 36,82 % angestiegen, die Erreichbarkeit im Schienengüterverkehr hingegen um nur 21,80 %. Das Wachstum der Erreichbarkeit auf der Straße ist im Durchschnitt deutlich weniger gewachsen. Im Personenverkehr nahm sie durchschnittlich um 14,20 und im Güterverkehr um 16,31 Prozent zu. Die Veränderungen der Erreichbarkeiten im Personenverkehr sind über die Kreise hinweg sehr viel unterschiedlicher als die im Güterverkehr. Bei der Schiene liegen die Veränderungen der Erreichbarkeit im Personenverkehr zwischen 18,54 und 56,15 Prozent, bei der Straße zwischen 5,99 und 56,73 Prozent.

3.2. RÄUMLICHE DARSTELLUNG DER DATEN ÜBER DIE KREISE

Abbildung 2 zeigt die Veränderung von Beschäftigtenzahlen, gemessen als Vollzeitäquivalente in Personentagen (Arbeitsvolumen), sowie die Veränderung der Anzahl der Betriebsstätten im Zeitraum 1996-2011. Schwerpunkte der Veränderungen, dunkel dargestellt, zeigen sich in Niedersachsen, Bayern und Baden-Württemberg. Hingegen ist in diesem Zeitraum weder bei Beschäftigten noch Betriebsstätten überdurchschnittliches Wachstum für die ostdeutschen Kreise feststellbar.

Abbildung 2: Veränderung von Beschäftigung und Anzahl der Betriebsstätten 1996-2011

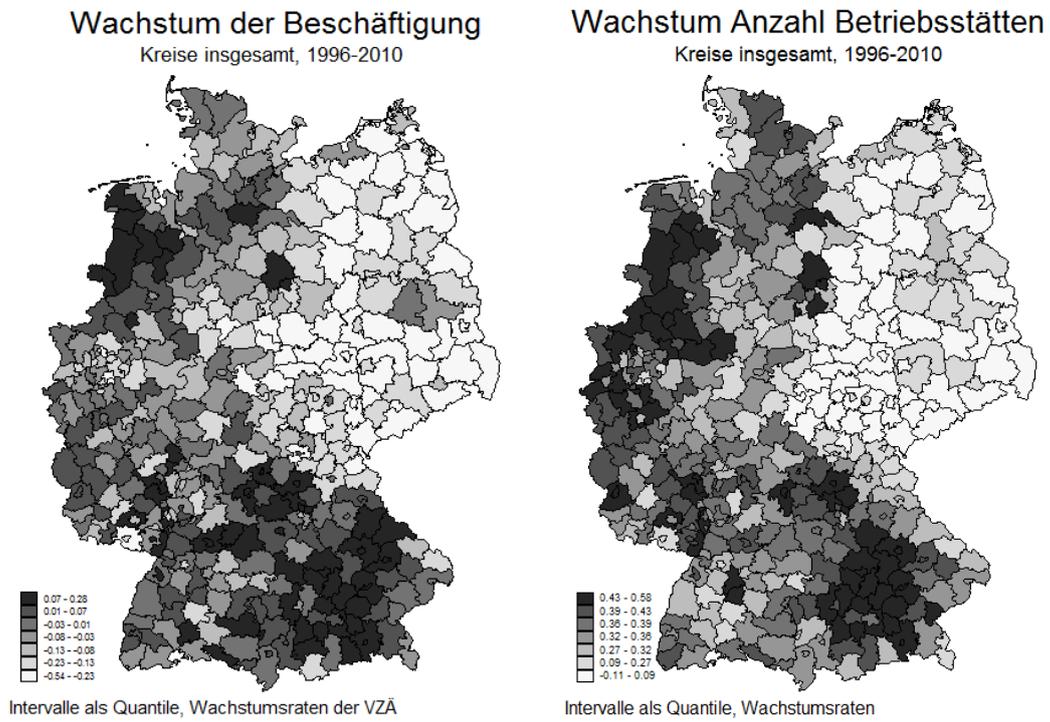


Abbildung 3: Veränderung Erreichbarkeit Straße und Schiene 1996-2011

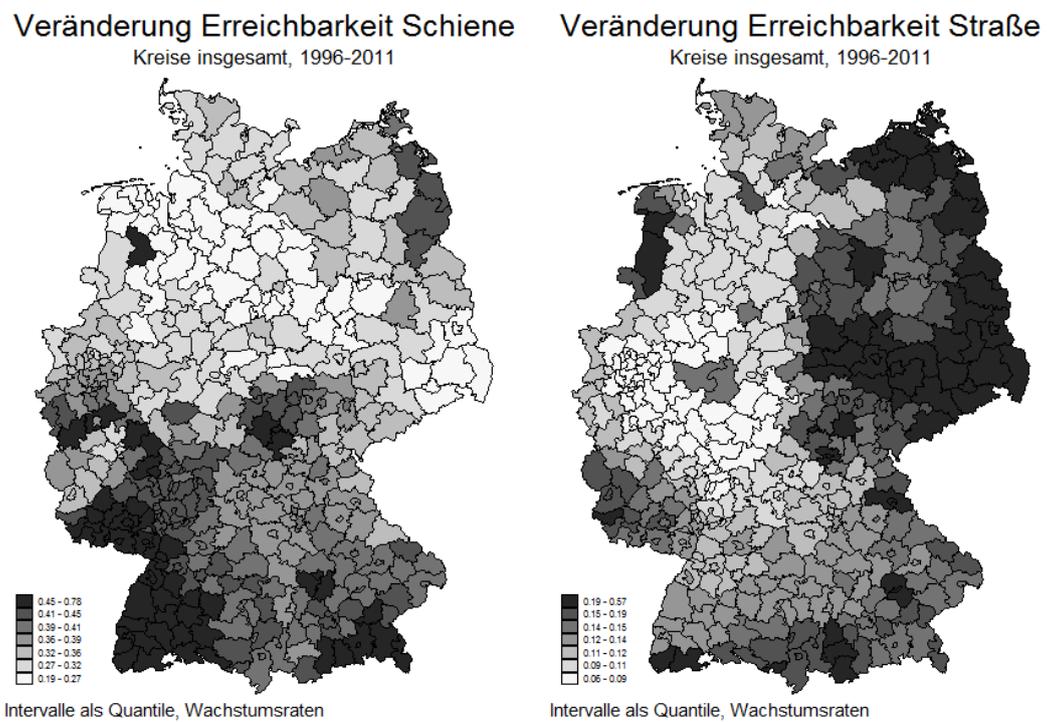


Abbildung 3 zeigt die Veränderungen der Erreichbarkeit von Schiene und Straße im gleichen Zeitraum. Hier zeigen sich die Schwerpunkte der Veränderung im Südwesten Deutschlands bei der Schiene, vor allem bedingt durch den TGV Anschluss und den Ausbau von Hochgeschwindigkeits-Trassen. In den Neuen Bundesländern kam es hingegen nur an den Grenzen zum Polen zu deutlichen Erreichbarkeitserhöhungen bei der Schiene. Die hohen Straßenbauinvestitionen nach der Wiedervereinigung erklären die Erreichbarkeitssteigerungen im Bereich der Straßenanbindung in den Neuen Bundesländern, wo fast alle Kreise stark positive Erreichbarkeitszuwächse haben. Allerdings gibt es auch in Westdeutschland einige Kreise an der jeweiligen Grenze, bei denen sich die Erreichbarkeit über die Straße überdurchschnittlich verbessert hat.

Bringt man diese Entwicklungen in Zusammenhang, ergeben sich schon erste Hinweise darauf, dass der Ausbau der Straße in den ostdeutschen Kreisen nicht mit einer überdurchschnittlichen Beschäftigungsentwicklung einhergegangen ist.

3.3. DESKRIPTIVE ANALYSE: KORRELATIONEN

Tabelle 2 enthält die paarweisen Korrelationen zwischen den Modellvariablen. Sie geben erste Hinweise auf mögliche Zusammenhänge. Die Veränderungsraten der Erreichbarkeiten Straße (Δ Erreichb Straße und Δ Erreichbarkeit Fracht Straße) korrelieren negativ und die Erreichbarkeiten Schiene (Δ Erreichb Schiene und Δ Erreichbarkeit Fracht Schiene) positiv mit dem Beschäftigungswachstum (Δ Beschäftigung). Dies wird in **Abbildung 4** nochmals grafisch aufgearbeitet.

Tabelle 2: Bivariate Korrelationen (Pearson) zwischen den Modellvariablen

	Δ Beschäftigung	Δ Anz Betriebsstätten	Δ Erreichb Straße	Δ Erreichb Schiene	Δ Erreichb Fracht Straße	Δ Erreichb Fracht Schiene
Δ Beschäftigung ¹	1					
Δ Anz Betriebsstätten ¹	0.7653*	1				
Δ Erreichb Strasse ²	-0.3795*	-0.4857*	1			
Δ Erreichb Schiene ²	0.2918*	0.2230*	-0.0460	1		
Δ Erreichb Fracht Strasse ²	-0.3493*	-0.4930*	0.9034*	-0.0371	1	
Δ Erreichb Fracht Schiene ²	0.1677*	0.0146	0.1077*	0.8399*	0.1836*	1
Kreistyp Agglomeration ³	0.0881	0.2829*	-0.2467*	0.1529*	-0.2403*	0.0177
Kreistyp Stadt ³	0.1354*	0.0863	-0.1021*	-0.0885	-0.1112*	-0.0639
Kreistyp ländlicher Raum ³	-0.2154*	-0.3472*	0.3293*	-0.0541	0.3324*	0.0467
Anz Branchen ⁴	-0.0261	0.0085	-0.1279*	-0.0824	-0.1098*	-0.0716
Div Branchenstruktur ⁴	0.2918*	0.2954*	-0.2161*	0.0652	-0.1872*	0.0572
Anteil Besch mit höherer Qualifikation ⁴	0.0449	0.0816	-0.1526*	0.0816	-0.1467*	0.0007

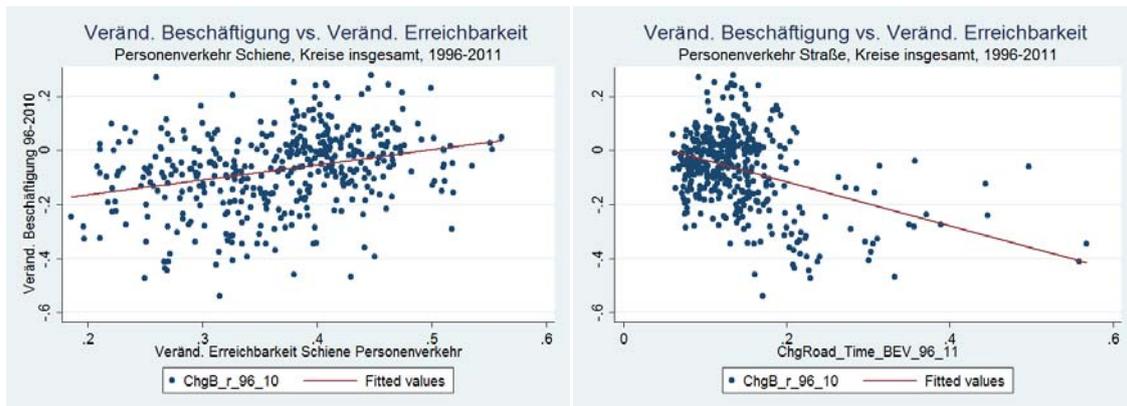
Signifikanzen: *** p<0.01 ** p<0.05, * p<0.1, Δ = Veränderung 1996-2010 bzw. 1996-2011

	Kreistyp Stadtregion	Kreistyp Verstädt.	Kreistyp ländlicher Raum	Anz Branchen	Div Branchenstruktur
Kreistyp Agglomeration ³	1				
Anz Branchen ⁴	0.3645*	0.012	-0.3493*	1	
Div Branchenstruktur ⁴	0.0331	0.0931	-0.1226*	0.2374*	1
Anteil Besch mit höherer Qualifikation ⁴	0.4022*	-0.0719	-0.3014*	0.3086*	-0.3441*

Signifikanzen: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

In **Abbildung 4** werden bivariate Korrelationen zwischen Veränderung Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ) graphisch dargestellt. Während sich hier bei der Schiene ein positiver Zusammenhang ergibt, ist dieser Zusammenhang für die Straße negativ, d.h. Kreise mit hoher Veränderung der Erreichbarkeit Straße haben tendenziell im Gesamtzeitraum eine negative regionale Beschäftigungsentwicklung erfahren. Um festzustellen, ob diese Korrelationen Bestand haben, wenn andere wichtige Einflussgrößen gleichzeitig berücksichtigt werden, führen wir im Folgenden die zuvor beschriebenen multivariaten Regressionsanalysen durch.

Abbildung 4: Korrelation Veränderung der Beschäftigung und der Veränderung der Erreichbarkeit (Schiene, Straße) 1996-2011



In **Abbildung 4** sind die Korrelationen zwischen Erreichbarkeitsveränderungen im Personenverkehr und der Beschäftigungsentwicklung abgetragen. Diese zeigen, dass hinsichtlich der Erreichbarkeit im Schienenverkehr eine positive Korrelation vorliegt, bei Straße eine negative. Letztere ist allerdings getrieben durch eine relativ kleine Anzahl an Kreisen. Dies sind erste Hinweise darauf, dass die erste Beziehung auch kausaler Natur sein könnte, während dies bei der Zweiten sehr viel ungewisser ist. Ob diese Hinweise auch halten, wenn wir für andere Einflussgrößen kontrollieren, werden die weiter unten dargestellten Regressionsanalysen zeigen.

3.4. KONTROLLVARIABLEN

Wir untersuchen die Wirkung der Erreichbarkeit auf regionale Beschäftigungsentwicklung und müssen diese von den Einflüssen anderer Determinanten abgrenzen. Die Literatur zur regionalen Beschäftigungsdynamik hat hierzu theoretisch und empirisch die wesentlichen Variablen identifiziert (siehe Kapitel 2). Die wichtigsten Größen verwenden wir als Kontrollvariablen, mit denen wir auf die Einflüsse anderer Determinanten kontrollieren.

- **Lokalisationseffekte:** Eine Kontrolle auf Lokalisationseffekte erfordert, dass in der Sektorbetrachtung das Niveau der Beschäftigung in der Vorperiode zu verwenden wäre. Da der Koeffizient annähernd Eins ist, ist eine solche dynamische Schätzung nicht ohne Weiteres verwendbar. Um die Konsistenz des Ansatzes aufrechtzuerhalten, bleiben wir daher bei der Darstellung in Wachstumsgrößen (siehe Gleichung (1)).
- **Urbanisationseffekte:**
 - Die Diversifikation der Wirtschaft wird gemessen durch den negativen Herfindahlindex (Div_i) (siehe Combes u.a., 2004). Wir berechnen den Herfindahlindex über die Streuung der Anzahl der Firmen über alle Branchen. Sind die Firmen gleichverteilt erreicht der Wert sein Maximum, sind alle Firmen der Region nur in einer einzigen Branche konzentriert, so wird der Index Null und erreicht sein Minimum. Evidenz für

positive Urbanisationseffekte besteht also dann, wenn der Koeffizient positiv signifikant ist.

- Ein weiteres Maß für die Diversifikation ist die Anzahl der vorhandenen Branchen (n_{Br}). Je geringer die Anzahl der Branchen, desto höher die Spezialisierung. Ein positiv signifikanter Koeffizient bedeutet dann Evidenz dafür, dass die Diversifikation des Angebots positiv wirkt.

Die Literatur findet bisher keine einheitlichen Hinweise auf Vorliegen und Richtung dieser Effekte (z.B. Combes u.a., 2004, für Deutschland: Blien und Suedekum, 2005, Brunow und Hirte 2009, Kowalewski, 2011, Lehmann und Kluge, 2013, Möller und Tassinopoulos, 2000). Tendenziell ist der Koeffizient für Div_i in den meisten Studien positiv. Daher erwarten wir ein positives Vorzeichen der entsprechenden Koeffizienten des Diversifikationsmaßes.

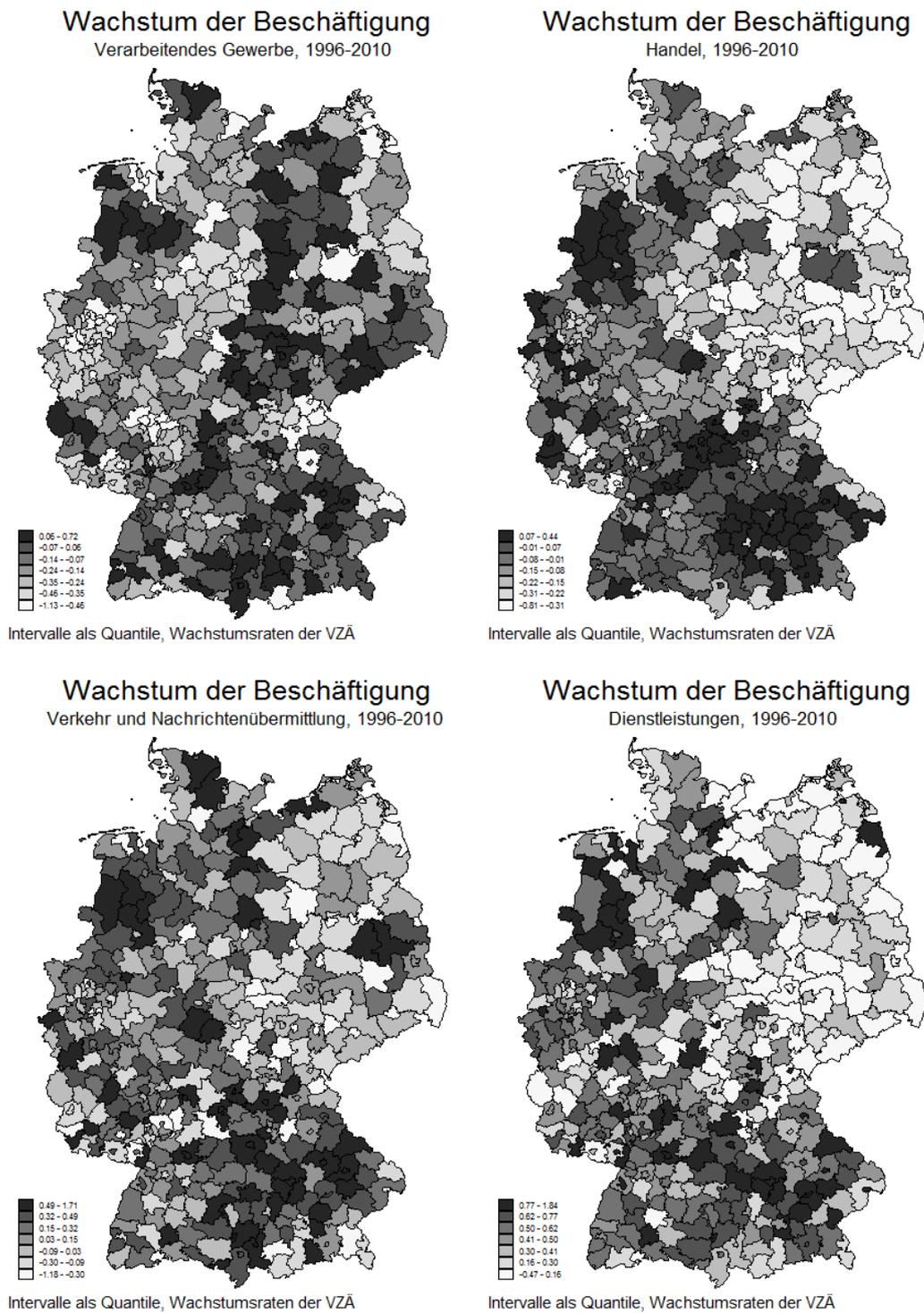
Weitere Kontrollvariablen, die bei der ökonometrischen Schätzung berücksichtigt werden, sind:

- Die Ausstattung an Humankapital wird über den Anteil der Akademiker an den Beschäftigten, s_{Hi} , in der Region i , abgebildet.
- In Ostdeutschland ist die Produktivität im Durchschnitt wesentlich geringer als in Westdeutschland. Darüber hinaus gibt es weitere Besonderheiten wie die Verkehrsprojekte Deutsche Einheit. Diese werden über Dummyvariablen für die Bundesländer abgefangen.
- Systematische Unterschiede können auch zwischen den Regionstypen auftreten. Daher werden die Dummyvariablen $dreg1$ - $dreg3$, die für „Stadtregion“, „Region mit Verstädterungstendenzen“ und „ländliche Region“ stehen, anhand der drei Regionstypen des BBSR als Kontrollvariablen verwendet.
- Schließlich wird es Besonderheiten der Bundesländer geben. Es gibt Unterschiede in der Ansiedlungspolitik, der Wirtschaftsförderung, der Möglichkeit der Subventionierung bei Förderregionen, im politischen Einfluss auf den Bundesverkehrswegeplan etc. Diese werden über Länderdummies abgefangen. Werden diese Bundesländer-Dummies berücksichtigt, benötigen wird keinen expliziten Ost-Dummy, da dieser ein Spezialfall der allgemeinen Bundesländer Effekte darstellt. In einer Robustheitsanalyse werden alternativ zu den Länderdummies, Dummies für die Länderhauptstädte sowie ein Dummy für die Stadtstaaten verwendet um den Einfluss der Spezifikation auf die Resultate zu ermitteln

3.5. DESKRIPTIVE ANALYSE NACH SEKTOREN

Die folgenden Abbildungen zeigen die Beschäftigungsentwicklungen in verschiedenen Wirtschaftszweigen über die Kreise in Deutschland. Während das Verarbeitende Gewerbe in Ostdeutschland tendenziell die höchsten Beschäftigungsveränderungen aufzuweisen hatte, sind dies beim Handel die westdeutschen Kreise. Auch Dienstleistungen haben in Westdeutschland tendenziell eine bessere Entwicklung genommen als in ostdeutschen Kreisen.

Abbildung 5: Veränderung von Beschäftigung nach Wirtschaftszweigen, 1996-2011



4. ERGEBNISSE: VERÄNDERUNGEN DER BESCHÄFTIGUNG AUF KREISEBENE

4.1. ANALYSE NACH REGIONSTYPEN

Tabelle 3 zeigt die Schätzergebnisse für die Veränderung der Gesamtbeschäftigung ($\Delta \ln \text{Besch}$) und Veränderung der Anzahl der Betriebsstätten ($\Delta \ln \text{Firm}$). Dieses sowohl für die Erreichbarkeiten Schiene und Straße für Personen und Fracht, woraus sich insgesamt 4 Modelle ergeben.²⁵ Es zeigt sich, dass eine **Veränderung der Erreichbarkeit Schiene im Personenverkehr** ($\Delta \text{Erreich Schiene}$) im Durchschnitt aller Kreise einen signifikant positiven Effekt auf die Beschäftigung hatte. Hingegen wird deutlich, dass für die Veränderung der Anzahl der Betriebsstätten nur die Veränderung der Erreichbarkeit Straße ($\Delta \text{Erreichb Straße}$ und $\Delta \text{Erreichb Fracht Straße}$) statistisch wichtig ist. Interpretiert man die geschätzten Regressionskoeffizienten im Hinblick auf ihre ökonomische Signifikanz, so zeigt das Ergebnis, dass eine positive Veränderung der Schienen Erreichbarkeit um einen 1 Prozentpunkt das Wachstum der Beschäftigung im Durchschnitt um 0,307 Prozentpunkte erhöht (Elastizität 0,3), und eine positive Veränderung der Erreichbarkeit über die Straße das Wachstum der Betriebsstätten im Schnitt um 0,137 Prozentpunkte erhöht (Elastizität 0,137).

In allen Modellen haben Kreise mit Verdichtungstendenz (*Kreistyp Verstäd*) eine bessere Entwicklung als ländliche Kreise aufzuweisen, welche die Referenzkategorie für den Regionstyp des Kreises darstellen. Auch zeigt sich, dass sich eine diverse Branchenstruktur (*Div Branchenstruktur*) signifikant positiv auf die Beschäftigungs- und auch Betriebsstättenentwicklung auswirkt, während von der Anzahl der Branchen (*Anz Branchen*) keine Wirkung ausgeht. Zumindest von einer diversen Branchenstruktur gehen also Agglomerationseffekte aus. Im Fall der Beschäftigung hat auch der Anteil der Beschäftigten mit höherer Qualifikation (*Anteil Besch mit höherer Qualifikation*) eine positive Auswirkung auf die regionale Beschäftigung. In allen Modellen sind Bundesländer-Effekte berücksichtigt und die erklärte Variation ist mit Bestimmtheitsmassen R^2 von 0.5 bzw. 0.8 sehr gut.

²⁵ Wie Tabelle 2 zeigt, sind die Korrelationen zwischen den Erreichbarkeiten Personen- und Frachtverkehr für die jeweiligen Verkehrswege sehr hoch, weshalb diese nicht gleichzeitig in einem einzigen Regressionsmodell betrachtet werden sollten.

Tabelle 3: Erreichbarkeit und Veränderung der Gesamtbeschäftigung (VZÄ, in %) und Anzahl Betriebsstätten in den Kreisen 1996-2010

Variablen	(1) Alle Kreise $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Alle Kreise $\Delta \ln \text{Firm}$	(3) Alle Kreise $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) Alle Kreise $\Delta \ln \text{Firm}$
$\Delta \text{Erreichb Straße}$	-0.0727 (0.123)	0.137** (0.0562)		
$\Delta \text{Erreichb Schiene}$	0.307** (0.126)	0.112 (0.0684)		
$\Delta \text{Erreichb Fracht Straße}$			-0.240 (0.724)	0.874** (0.354)
$\Delta \text{Erreichb Fracht Schiene}$			0.193 (0.422)	-0.0522 (0.228)
Kreistyp Stadtregion	0.00166 (0.0185)	0.0472*** (0.0105)	0.00666 (0.0184)	0.0472*** (0.0104)
Kreistyp Verstäd.	0.0288* (0.0151)	0.0359*** (0.00871)	0.0293* (0.0153)	0.0350*** (0.00885)
Anz Branchen	9.86e-05 (0.000422)	1.60e-05 (0.000239)	0.000138 (0.000420)	4.30e-06 (0.000238)
Div Branchenstruktur	0.191*** (0.0680)	0.118*** (0.0360)	0.173** (0.0675)	0.106*** (0.0353)
Anteil Besch mit höherer Qualifikation	0.0802* (0.0419)	0.0209 (0.0239)	0.0791* (0.0415)	0.0202 (0.0235)
Konstante	-0.727*** (0.212)	-0.156 (0.110)	-0.582** (0.243)	-0.187 (0.124)
Beobachtungen	411	411	412	412
R ²	0.515	0.793	0.507	0.790
Bundesländer Effekte	Ja	Ja	Ja	Ja

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: $\Delta \ln \text{Besch}$ = Veränderung Beschäftigung 1996-2010. $\Delta \ln \text{Firm}$ = Veränderung Anzahl Betriebe 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp „Ländliche Region“.

Koeffizienten für Bundesländer-Effekte nicht angegeben, in den Modellen (1) und (2) ist eine extreme Beobachtung im Hinblick auf Schienenerreichbarkeit gelöscht.

Tabelle 4 untersucht, ob die gefundenen Effekte auch bei expliziter Berücksichtigung von räumlicher Korrelation bestehen bleiben, oder sich dadurch verändern. Die räumlichen Regressionen zeigen, dass zum einen räumliche Dependenz statistisch signifikant ist, also eine Rolle spielt, was durch den geschätzten *lambda* Parameter angezeigt wird, welcher einen Wert von etwa 0,4 besitzt. Dieses bedeutet, dass die Beschäftigungs- bzw. Firmenzahl Entwicklung in den Nachbarkreisen auch eine Erklärungskraft für den betrachteten Kreis besitzt. Die Resultate bestätigen aber auch, dass selbst in räumlichen Regressionsmodellen die gefundenen positiven Effekte von Erreichbarkeiten auf die abhängigen Variablen bestehen bleiben. Allerdings finden wir, dass die Effekte etwas kleiner werden, d.h. dass ein Teil der Erklärungskraft von Erreichbarkeitsveränderungen mit dem räumlichen Effekt einhergeht, was nicht überraschend ist

Tabelle 4: Erreichbarkeit und Veränderung der Gesamtbeschäftigung (VZÄ, in %) und Anzahl Betriebsstätten in den Kreisen 1996-2010, Ergebnisse des räumlichen Regressionsmodells

Variablen	(1) alle Kreise $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) alle Kreise $\Delta \ln \text{Firm}$	(3) alle Kreise $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) alle Kreise $\Delta \ln \text{Firm}$
$\Delta \text{Erreichb Straße}$	-0.0430 (0.105)	0.124** (0.0585)		
$\Delta \text{Erreichb Schiene}$	0.234** (0.104)	0.0594 (0.0588)		
$\Delta \text{Erreichb Fracht Straße}$			-0.390 (0.634)	0.722** (0.357)
$\Delta \text{Erreichb Fracht Schiene}$			0.350 (0.346)	-0.00133 (0.194)
Kreistyp Stadtregion	-0.0044 (0.0169)	0.0353*** (0.0096)	-0.0018 (0.0169)	0.0343*** (0.0096)
Kreistyp Verstädt.	0.0173 (0.0134)	0.0281*** (0.0076)	-0.0164 (0.0135)	0.0273*** (0.0076)
Anz Branchen	-0.00014 (0.00039)	-0.00019 (0.00022)	-0.00012 (0.00039)	-0.00019 (0.00022)
Div Branchenstruktur	0.190*** (0.0601)	0.137*** (0.0339)	0.178*** (0.0602)	0.132* (0.0339)
Anteil höhere Qualifik	0.0760** (0.0369)	0.0103 (0.0208)	0.0746** (0.0370)	0.0099 (0.0208)
Konstante	-0.795*** (0.192)	-0.476*** (0.108)	-0.686*** (0.232)	-0.537*** (0.131)
lambda (spatial lag model)	0.422*** (0.0551)	0.437*** (0.0511)	0.436*** (0.0549)	0.442*** (0.0509)
sigma2	0.00845*** (0.000596)	0.0027*** (0.00019)	0.0085*** (0.0006)	0.0027*** (0.00019)
Beobachtungen	412	412	412	412
Bundesländer Effekte	Ja	Ja	Ja	Ja

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: $\Delta \ln \text{Besch}$ = Veränderung Beschäftigung 1996-2010 $\Delta \ln \text{Firm}$ = Veränderung Anzahl Betriebe 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben

In **Tabelle 5** werden die Zusammenhänge nach ost- (*Kreise Ost*) und westdeutschen Kreisen (*Kreise West*) getrennt analysiert. Es zeigt sich, dass für die westdeutschen Kreise die Erreichbarkeitsveränderung Schiene im Personenverkehr ($\Delta \text{Erreichb Schiene}$) positive Auswirkungen sowohl auf das Beschäftigtenwachstum ($\Delta \ln \text{Besch}$, Elastizität 0,297) wie auch Betriebsstätten ($\Delta \ln \text{Firm}$, Elastizität 0,177) hatte, während von der Straßenerreichbarkeitsveränderung im Personenverkehr ($\Delta \text{Erreichb Straße}$) keine Wirkung ausging. Allerdings finden wir für die ostdeutschen Kreise keine Auswirkungen der Veränderung der Schienenreichbarkeit. Im Gegensatz dazu geht von der Straße eine positive Wirkung auf die Anzahl der Betriebs-

stätten aus (Elastizität 0,172). Während eine diverse Branchenstruktur in 3 von den 4 getesteten Modellen einen positiven Effekt hat, hat der Anteil höher qualifizierter Beschäftigter nur in den westdeutschen Kreisen einen positiven Einfluss auf die Beschäftigungsentwicklung²⁶.

Tabelle 5: Erreichbarkeit und Veränderung der Gesamtbeschäftigung (VZÄ, in %) und Anzahl Betriebsstätten in den Kreisen 1996-2010 nach West/Ost

Variablen	(1) Kreise West $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Kreise West $\Delta \ln \text{Firm}$	(3) Kreise Ost $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) Kreise Ost $\Delta \ln \text{Firm}$
$\Delta \text{Erreichb Straße}$	0.180 (0.231)	0.0280 (0.114)	-0.198 (0.149)	0.172** (0.0676)
$\Delta \text{Erreichb Schiene}$	0.297** (0.149)	0.177** (0.0828)	0.428 (0.282)	0.0507 (0.133)
Kreistyp Stadtregion	0.0110 (0.0193)	0.0517*** (0.0117)	-0.000331 (0.0575)	0.0258 (0.0225)
Kreistyp Verstäd.	0.0468*** (0.0164)	0.0452*** (0.0102)	-0.0420 (0.0368)	0.00472 (0.0167)
Anz Branchen	0.000153 (0.000440)	0.000149 (0.000254)	9.25e-05 (0.00117)	-0.000464 (0.000734)
Div Branchenstruktur	0.199*** (0.0692)	0.0991*** (0.0377)	0.0706 (0.288)	0.234* (0.126)
Anteil höhere Qualifik	0.0885** (0.0418)	0.00638 (0.0256)	0.0455 (0.107)	0.0537 (0.0598)
Konstante	-0.789*** (0.218)	-0.140 (0.115)	-0.575 (0.937)	-0.624* (0.374)
Beobachtungen	324	324	87	87
R ²	0.185	0.219	0.104	0.362
Bundesländer Effekte	Ja	Ja	Ja	Ja

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: $\Delta \ln \text{Besch}$ = Veränderung Beschäftigung 1996-2010. $\Delta \ln \text{Firm}$ = Veränderung Anzahl Betriebe 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben

In **Tabelle 6** werden die Effekte der Erreichbarkeitsveränderung nach Regionstypen unterschieden. Das zentrale Ergebnis ist, dass sich eine Verbesserung der Schienenerreichbarkeit vor allem in den Stadtregionen (*Kreise Stadt*) und den Kreisen mit Verstädterungstendenzen (*Kreise Verstäd*) stark positiv auswirkt, in den ländlichen Kreisen (*Kreise Land*) hingegen neutral auf die Beschäftigung wirkt. Dieses Ergebnis ist plausibel, da insbesondere größere und einige mittlere Städte vom Ausbau des ICE Netzes profitiert haben.

²⁶ Dabei wird die Qualifikation nicht nach rein formaler Ausbildung bestimmt, sondern auch nach Tätigkeit. Dies ist notwendig, um den Strukturbruch zu berücksichtigen, der durch die Integration zweier unterschiedlicher Ausbildungssysteme nach der Wiedervereinigung entstanden ist (eine ausführliche Begründung findet sich in Brunow und Hirte, 2009).

Tabelle 6: Erreichbarkeit und Veränderung der Gesamtbeschäftigung (VZÄ, in %) in den Kreisen 1996-2010 nach Regionstypen

Variablen	(1) Kreise Stadt $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Kreise Ver- städt. $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) Kreise Land $\Delta \ln \text{Besch}$
$\Delta \text{Erreichb Straße}$	0.643 (0.424)	0.241 (0.275)	-0.144 (0.174)
$\Delta \text{Erreichb Schiene}$	0.433* (0.221)	0.435* (0.243)	0.284 (0.219)
Anz Branchen	-0.000571 (0.000744)	-0.000631 (0.000834)	0.00179** (0.000693)
Div Branchenstruktur	0.248* (0.125)	0.266** (0.116)	-0.0483 (0.110)
Anteil höhere Qualifik	0.135** (0.0644)	0.0599 (0.0779)	0.0248 (0.0738)
Konstante	-1.052*** (0.366)	-1.319*** (0.383)	-0.486 (0.327)
Beobachtungen	114	144	153
R ²	0.516	0.528	0.571
Bundesländer Effekte	Ja	Ja	Ja

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: $\Delta \ln \text{Besch}$ = Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben

Tabelle 7 zeigt eine spiegelbildliche Analyse für die abhängige Variable Veränderung der Anzahl der Betriebsstätten ($\Delta \ln \text{Firm}$). Hier zeigt sich, dass für Stadtregionen (*Kreise Stadt*) sich sowohl eine höhere Erreichbarkeit auf der Straße wie auch auf der Schiene positiv auswirken, in den Regionen mit Verstädterungstendenzen (*Kreise Verstädt*) bzw. in ländlichen Räumen (*Kreise Land*) nur die Veränderung der Straßenerreichbarkeit ($\Delta \text{Erreichb Straße}$). Obwohl das R² in allen Modellen sehr hoch ist, müssen die Ergebnisse aufgrund der niedrigen Zahl von Beobachtungen im Vergleich zu den vorangegangenen Modellen mit mehr Vorsicht interpretiert werden.

**Tabelle 7: Erreichbarkeit und Veränderung Anzahl Betriebsstätten (%)
in den Kreisen 1996-2010 nach Regionstypen**

Variablen	(1)	(2)	(3)
	Kreise Stadt $\Delta \ln \text{Firm}$	Kreise Ver- städt. $\Delta \ln \text{Firm}$	Kreise Land $\Delta \ln \text{Firm}$
Δ Erreichb Straße	0.406* (0.240)	0.234* (0.132)	0.150* (0.0878)
Δ Erreichb Schiene	0.389*** (0.141)	0.158 (0.115)	0.0732 (0.119)
Anz Branchen	-1.94e-05 (0.000411)	-0.000459 (0.000415)	0.00101** (0.000455)
Div Branchenstruktur	-0.0474 (0.0624)	0.164*** (0.0612)	0.124* (0.0664)
Anteil höhere Qualifik	-0.0910** (0.0377)	0.108*** (0.0378)	0.0276 (0.0438)
Konstante	0.166 (0.151)	-0.450** (0.209)	-0.610*** (0.192)
Beobachtungen	114	144	153
R ²	0.720	0.806	0.789
Bundesländer Effekte	Ja	Ja	Ja

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: $\Delta \ln \text{Firm}$ = Veränderung Anzahl Betriebe 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben

4.2. ANALYSE NACH WIRTSCHAFTSZWEIGEN

Die folgenden Tabellen stellen die Ergebnisse der ökonometrischen Schätzungen für einzelne Wirtschaftszweige (WZ) dar. Neben der geringeren Beobachtungszahl können hier auch extreme Werte bei der abhängigen Variablen auftreten.

Tabelle 8 fasst die Koeffizienten der Erreichbarkeitsveränderungen zusammen. Eine ausführliche Darstellung aller Effekte findet sich in den Tabellen 9-14 (siehe Anhang). Die ersten sechs Spalten repräsentieren alle signifikanten Koeffizienten, welche die Stärke der Beschäftigungswirkungen nach Regionstypen differenziert. Koeffizienten, die statistisch ein Signifikanzniveau von weniger als 10% aufweisen, werden nicht ausgewiesen, da sie nicht ausreichend signifikant von Null verschieden sind. Daher sollten diese Koeffizienten auch nicht interpretiert werden. Spalte (1) repräsentiert die Ergebnisse für den Durchschnitt aller Kreise.

Tabelle 8. Sektorale Beschäftigungswirkungen von Veränderungen der Erreichbarkeit

<u>Personenverkehr</u>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Veränderung der Erreichbarkeit	Wachstum der Beschäftigung						Betriebsstätten
	Alle Kreise	West	Ost	Stadt.	Verstädt.	Ländl.	Alle Kreise
<u>Verarbeitendes Gewerbe (D)</u>							
Straße			-0.69*				
Schiene					0.91**		
<u>Baugewerbe (F)</u>							
Straße			-0.59*		1.24**	-0.75*	
Schiene	1.0***	1.27***			1.52***	0.92**	
<u>Handel, KFZ Reparatur (G)</u>							
Straße		0.62*		2.46***			
Schiene							
<u>Verkehr und Lagerei (H)</u>							
Straße	0.48*		0.53*	2.20**			+
Schiene							
<u>Information und Kommunikation (J)</u>							
Straße							
Schiene							
<u>Finanz- und Versicherung (K)</u>							
Straße							
Schiene	0.81***	0.86**			1.08*		
<u>Freib./wiss./techn. Dienstl. (M)</u>							
Straße				-1.91*			
Schiene		0.79**			0.98**		
<u>Sonst. wirtschaftliche Dienstl. (N)</u>							
Straße				1.38*			
Schiene							

Ein Zeichen steht für geringe Signifikanz, zwei für hohe und drei für sehr hohe Signifikanz.

Leere Felder stehen für insignifikante Werte.

Spalte (1) in **Tabelle 8** sowie **Tabelle 9** im Anhang präsentieren die Ergebnisse für die Kreise. Von der Erhöhung der **Erreichbarkeit Straße im Personenverkehr** hat im Durchschnitt nur der WZ H (*Verkehr und Lagerei*) profitiert. Dort ist die Beschäftigung insgesamt gewachsen, was vor allem auf Zuwächse im Osten und in den Stadtregionen zurückzuführen ist. Hier wird beispielsweise die DHL-Entscheidung für den Flughafen Halle-Leipzig eine Rolle spielen.

Bei der **Erreichbarkeit Schiene im Personenverkehr** finden wir Hinweise auf positive Effekte überraschenderweise im Sektor F (*Baugewerbe*) sowie erwartungsgemäß im Sektor K (*Finanzen- und Versicherung*). Dort ist die Beschäftigung infolge der Erhöhung der Erreichbarkeit gestiegen. Im Sektor K ist dies womöglich auf die Substituierbarkeit von Flügen durch ICE-Fahrten zurückzuführen und entspricht der Erwartung, dass Wirtschaftszweige in denen Hochqualifizierte reisen müssen, am Ehesten vom ICE-Netz profitieren sollten.

Werden die **westdeutschen Kreise** betrachtet (Spalte (2) in **Tabelle 8** und **Tabelle 10**), zeigt sich, dass sich die Veränderung der Straßenerreichbarkeit dort positiv auf den *Handel* (WZ G) ausgewirkt hat, während die Veränderung der Schienenerreichbarkeit außer auf den zuvor erwähnten Wirtschaftszweigen F (*Baugewerbe*) und K (*Finanzen und Versicherung*) auch auf den Sektor M (*freiberufliche, technische und wissenschaftliche Dienstleistungen*) einen positiven Einfluss ausübt. Hingegen zeigen Spalte (3) in **Tabelle 8** und die **Tabelle 11**, dass sich für **ostdeutsche Kreise** im Wesentlichen die Erreichbarkeitsveränderung Straße auf die Beschäftigung ausgewirkt hat.

Tabelle 3 bis **Tabelle 14** vergleichen die Wirkungen auf die Beschäftigung in den WZ für die einzelnen Regionstypen. Hier zeigt sich, dass sich die stärksten Effekte von Erreichbarkeitsverbesserungen in **Stadtregionen** und den **Regionen mit Verstädterungstendenzen** auftreten, während in **ländlichen Kreistypen** kaum Effekte nachweisbar sind (Ausnahme Sektor F: *Baugewerbe*). Stadtregionen profitieren von der erhöhten Erreichbarkeit auf der Straße im *Handel* (Sektor G), *Verkehr und Lagerei* (Sektor H) und bei *wirtschaftsnahen Dienstleistungen* (Sektor N). In den beiden anderen Regionen gibt es nur positive Effekte im *Baugewerbe* (WZ F). Auffallend ist hierbei der stark negative Koeffizient im Sektor M auf Stadtregionsebene. Von der Erhöhung der Erreichbarkeit Schiene im Personenverkehr profitieren in Regionen mit Verstädterungstendenzen gleich mehrere Wirtschaftszweige (WZ D: *VA Gewerbe*, F: *Baugewerbe*, K: *Finanzen und Versicherungen* und M: *freiberufliche, technische und wissenschaftliche Dienstleistungen*) und einige in Stadtregionen (Sektor F und Sektor K).

Wie aus **Tabelle 15** ersichtlich ist, entstehen in Bezug auf die Anzahl der Betriebstätten nur Effekte durch die Änderung der Straßenerreichbarkeit im WZ G (*Handel*). Dies ist ein Hinweis darauf, dass vor allem der Sektor Handel durch einen starken Anstieg der Anzahl der Betriebsstätten gekennzeichnet ist.

4.3. ROBUSTHEIT DER ERGEBNISSE

Insgesamt betrachtet finden wir Evidenz dafür, dass Erreichbarkeitsänderungen auf die Beschäftigung wirken. Dabei stellt sich die Frage, wie belastbar, d.h. robust, diese Ergebnisse sind. In Bezug auf das zuvor erwähnte Kausalitätsproblem zeigt der durchgeführte Hausman Test, dass die Nullhypothese der Exogenität von Erreichbarkeitsveränderung nicht abgelehnt werden kann. Inhaltlich bedeutet dies, dass wir eine umgekehrte Kausalität von Beschäftigungsentwicklung und Erreichbarkeit ausschließen können, wie auch eine Beeinflussung der Koeffizienten der Erreichbarkeit durch unbeobachtete Größen. Als weitere Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse haben wir auch Schätzungen mit stärker zeitlich verzögerten Erreichbarkeitsveränderungen durchgeführt. In diesen erhalten wir qualitativ ähnliche, wenn auch nicht vollständig übereinstimmende Ergebnisse.

Melo u.a. (2013) stellen in ihrer Meta-Analyse zu den Outputelastizitäten von Investitionen in die Infrastruktur fest, dass langfristige Elastizitäten grundsätzlich höher sind als mittel- und kurzfristige Elastizitäten. In dieser Studie haben wir mangels längerer Zeitreihendaten nur kurz- und mittelfristige Effekte untersuchen können. Insofern ist es wahrscheinlich, dass die von uns ermittelten Elastizitäten die langfristigen Effekte unterschätzen und daher die Wirksamkeit der Erreichbarkeitsänderungen unterschätzt wird.

Die von uns geschätzten Regressionsgleichungen entsprechen qualitativ einem Panelmodell in ersten Differenzen. Durch die Bildung der ersten Differenz wird unbeobachtete Heterogenität der Kreise im Niveau eliminiert. Daher vermuten wir, dass wir auch bei einer vollständigen Ausnutzung der Panelstruktur und der dadurch erfolgten Berücksichtigung unbeobachteter Heterogenität qualitativ keine unterschiedlichen Resultate erhalten sollten. Allerdings würde die Ausnutzung einer Panelstruktur auch die Möglichkeit der Modellierung von dynamischen und zeitversetzten Effekten ermöglichen.

Weiterhin finden wir keine grundsätzlich verschiedenen Resultate, wenn die Modelle mit robusteren Regressionsverfahren wie einer Quantilregression oder dem sogenannten High-Breakdown-MM-Schätzer in STATA (Yohai, 1987) geschätzt werden. Das bestätigt, dass die Resultate nicht durch einzelne extreme Werte bestimmt werden.

5. INVESTITIONEN UND ERREICHBARKEIT

Falls entsprechend detaillierte Daten verfügbar sind, lässt sich ein Zusammenhang zwischen getätigten Investitionen einerseits und der Erreichbarkeitsverbesserung auf der anderen Seite herstellen. Ist die Größe dieses Zusammenhangs quantitativ bekannt, lässt sich beispielsweise ermitteln, welcher Beschäftigungszuwachs sich im Durchschnitt aus den Investitionen in die für die jeweiligen Erreichbarkeitsveränderungen relevanten Verkehrswege ergeben. Dabei ist zu beachten, dass dieser Zusammenhang nichtlinear ist, da sich komplexe Netzwerkeffekte ergeben können, wenn an einer Stelle eine Verkürzung von Reisezeiten veranlasst wird. Demnach können auch Regionen, die durch die Investition nicht direkt betroffen sind, von Erreichbarkeitsverbesserungen in anderen Regionen profitieren.

In unserem Kontext sind Investitionen als Daten nur auf Bundesländerebene, jedoch nicht auf der Kreisebene verfügbar. Dieses gilt sowohl für Investitionen in Schiene, wie auch für Investitionen in Straße. Die Variation der Investitionen über die Bundesländer ist aber zu gering, um belastbare Aussagen bzgl. der Beschäftigungswirkung von Investitionen über Erreichbarkeitsverbesserungen treffen zu können. Zudem können wir in einer Querschnittanalyse die Wirkungen von Investitionen auf Bundesländerebene nicht von anderen Einflussgrößen auf Bundesländerebene unterscheiden, wie beispielsweise andere öffentliche Ausgaben oder eine unterschiedlich starke Einwirkung auf den Bundesverkehrswegeplan. All diese Größen können nicht einzeln identifiziert werden und werden in unseren Regressionen in ihrem gemeinsamen Einfluss in den Bundesländer-Dummies erfasst. Daher kann der Analyseschritt der Identifikation des Zusammenhangs von Investitionen und Erreichbarkeiten im Rahmen der vorliegenden Studie nicht durchgeführt werden und ist daher zukünftiger Forschung vorbehalten.

6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

In dieser Studie werden ökonometrisch die Effekte der Veränderung von Erreichbarkeit auf die regionale Beschäftigung untersucht. Unter Kontrolle von möglichen Agglomerations- und Urbanisationseffekten zeigt sich ein differenziertes Bild. In westdeutschen Kreisen haben nur Veränderungen der *Erreichbarkeiten Schiene* im Personenverkehr zu nachweisbaren Beschäftigungseffekten im Zeitraum 1996 bis 2010 geführt, während von der *Erreichbarkeit Straße* keine statistisch gesicherte Wirkung auf regionale Beschäftigung ausgeht. In allen getesteten Modellen zeigt letztere auch nur eine Auswirkung auf die Veränderung der Anzahl von Betriebsstätten in ostdeutschen Kreisen, während für die Verbesserung der Erreichbarkeit Schiene keine Effekte auf die Anzahl der Betriebsstätten nachgewiesen werden können.

Werden die Effekte für einzelne Regionstypen betrachtet, zeigt sich, dass vor allem Stadtregionen und Regionen mit städtischen Verdichtungstendenzen profitiert haben, während in ländlichen Kreisen Erreichbarkeitsverbesserungen keine Effekte zeigen. Dies ist insofern positiv zu beurteilen, weil aus theoretischer Sicht sich auch negative Effekte für benachteiligte Regionen ergeben könnten, wie von der Neuen Geographischen Ökonomie dargelegt wird.

Im Hinblick auf die Sektoren finden wir, dass insbesondere Wirtschaftszweige wie *Handel, Verkehr und Lagerei*, sowie Dienstleistungswirtschaftszweige wie *Finanzdienstleistungen* oder *Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen* profitieren. Hier ist zu vermuten, dass Erreichbarkeitsverbesserungen sich positiv auf das Arbeitsangebot auswirken, neue Unternehmen sich ansiedeln bzw. den Standort beibehalten.

7. FAZIT

Die Studie zeigt, dass sich Veränderungen der Erreichbarkeit auf die Beschäftigungsentwicklung von Regionen auswirken können. Allerdings wird auch deutlich, dass dies sehr stark von der Art der Veränderung der Erreichbarkeit im Hinblick auf den Verkehrsträger wie auch die regionale Struktur abhängt. In vielen der bisherigen Studien wurde dieser räumliche Aspekt vernachlässigt.

In den letzten fünfzehn Jahren waren es vor allem der Ausbau des ICE-Netzes im Westen und im westeuropäischen Ausland sowie der Aufbau des Fernstraßennetzes im Osten, die zu starken, regional sehr deutlich differenzierten Erreichbarkeitsänderungen führten. In unserer Studie finden wir starke Evidenz dafür, dass diese Investitionen Beschäftigungseffekte bewirken, die allerdings sowohl regional als auch sektoral sehr unterschiedlich ausfallen.

Der Fernstraßenneubau ist nun weitgehend abgeschlossen. Hier sind unter Umständen zukünftig noch stärkere Veränderungen infolge des Nachholbedarfs in den osteuropäischen Anrainerstaaten möglich. Andererseits wird auch deutlich, dass Veränderungen in der Straßeninfrastruktur im Großen und Ganzen relativ geringe Effekte auslösen, wenn die Erreichbarkeit bereits relativ hoch ist. Wie sich im Osten zeigt, kann aber selbst dann, wenn die Erreichbarkeit relativ gering ist, ein Ausbau der Erreichbarkeit beschäftigungspolitisch vorerst nur schwach wirken, wenn wirtschaftlich deutlich stärkere Regionen bereits einen erheblichen Erreichbarkeitsvorsprung hatten. Mittelfristig könnte sich dies aber, wie oben argumentiert wurde, durchaus positiv auswirken.

Im Hinblick auf Ersatz- und Erhaltungsinvestitionen in die Straßeninfrastruktur könnte man vorsichtig folgern, dass erst hohe Qualitätsverluste im Straßennetz oder der Ausfall zentraler Verbindungen zu nennenswert negativen Effekten führen würden.

Die erfolgten Erreichbarkeitsveränderungen im Personenverkehr über die Schiene lösen sehr wahrscheinlich deutliche Beschäftigungswirkungen aus. Der Ausbau eines relativ neuen Netzes ist hier noch nicht abgeschlossen und daher gehen wir davon aus, dass hier weitere positive Effekte auftreten werden. Diese können auch durch Investitionen in den Nachbarstaaten bedingt sein (z.B. TGV Paris-Straßburg).

Dass wir für die Erhöhung der Erreichbarkeit über die Schiene in den Neuen Bundesländern keine signifikanten Effekte auf die Beschäftigung gefunden haben, liegt sehr wahrscheinlich daran, dass die Erreichbarkeitsveränderungen in Relation zu anderen Regionen zu gering ausfielen. Da die Neuen Bundesländer von dem Hochgeschwindigkeitsausbau nur wenig profitieren, sind hier noch Potentiale erkennbar. Obwohl wir im Bezug auf den Schienengüterverkehr keine signifikanten Effekte gefunden haben, wäre es durchaus möglich, dass die Umsetzung der neun europäischen Korridore im Schienengüterverkehr ein entsprechendes Potential generiert.

Berücksichtigt man allerdings die aggregierte multimodale Erreichbarkeit, lässt sich kein gesamtwirtschaftlicher Beschäftigungseffekt mehr identifizieren. Demnach stehen den positiven Effekten der Schienen Erreichbarkeit gegenläufige Effekte durch die Erreichbarkeit anderer Verkehrsträger entgegen. Wir vermuten, dass dies durch die Substitutionsbeziehung von ICE und Flugverkehr bedingt ist. Insofern ist der Ausbau des Hochgeschwindigkeitsnetzes kein Königsweg, um Beschäftigungspolitik zu betreiben.

Unsere Studie verdeutlicht, dass Erreichbarkeiten ein wichtiges Konzept zur Bewertung von Infrastrukturinvestitionen sind. Man benötigt allerdings im Vorfeld der Investitionsentscheidung genaue Informationen über die Auswirkung der Investitionen auf die regionalen Erreichbarkeiten, um dies in die Entscheidungen einfließen lassen zu können. Da zudem der Zusammenhang zwischen der Höhe der Erreichbarkeitsänderung und ihren ökonomischen Wirkungen nicht unbedingt linear ist, ist es zur Gewinnung einer korrekten Entscheidungsgrundlage zusätzlich nötig, diese Wirkungen abzuschätzen. Werden beide Schritte erfolgreich durchgeführt liefern sie eine sinnvolle und notwendige Ergänzung von Kosten-Nutzenanalysen über Verkehrswegeinvestitionen. Diese Studie liefert hierzu einen ersten Schritt.

Wir haben gesehen, dass Veränderungen der Erreichbarkeit sich auf die Beschäftigungsentwicklung von Regionen auswirken können. Allerdings wird auch deutlich, dass es sehr stark auf die Art der Veränderung der Erreichbarkeit im Hinblick auf den Verkehrsträger aber auch die regionale Struktur ankommt. In den letzten fünfzehn Jahren waren es vor allem der Ausbau des ICE-Netzes im Westen und im westeuropäischen Ausland sowie der Aufbau des Fernstraßennetzes im Osten, die zu starken, regional sehr deutlich differenzierten Erreichbarkeitsänderungen führten. In der Studie finden wir starke Evidenz dafür, dass die Schieneninvestitionen Beschäftigungseffekte verursachen, die allerdings sowohl regional als auch sektoral sehr unterschiedlich ausfallen.

Hinsichtlich der Erreichbarkeitsveränderungen über die Schiene haben wir hingegen deutliche Beschäftigungswirkungen gefunden. Der Ausbau eines relativ neuen Netzes ist hier noch nicht abgeschlossen und daher sind weitere positive Effekte zu erwarten. Diese können auch

durch Investitionen in den Nachbarstaaten bedingt sein (z.B. TGV Paris-Straßburg). Da die Neuen Bundesländer von diesem Ausbau nur wenig profitieren, weil sich ihre Erreichbarkeit kaum verändert, sind hier noch Potentiale erkennbar. Dass wir hinsichtlich der Erhöhung der Erreichbarkeit über die Schiene in den Neuen Bundesländern keine signifikanten Effekte auf die Beschäftigung gefunden haben, liegt sehr wahrscheinlich daran, dass die Erreichbarkeitsveränderungen relativ gering ausfielen im Vergleich zu anderen Regionen. In Bezug auf den Güterverkehr wäre zu diskutieren, ob in der Definition und Umsetzung der neun Europäischen Korridore im Schienengüterverkehr durch die Europäische Kommission nicht ebenfalls ein entsprechendes Potential vorhanden wäre.

Allerdings haben wir in weiteren Kontrollrechnungen gesehen, dass die positiven Effekte der Schienenanbindung sehr wahrscheinlich aus Substitutionsbeziehungen mit dem Flugverkehr stammen. Rechnen wir mit einer intermodalen Erreichbarkeit über alle Verkehrsträger, so sind insgesamt keine Beschäftigungswirkungen zu erkennen. Insofern ist der Ausbau des Hochgeschwindigkeitsnetzes sehr wahrscheinlich kein Weg, um regionale Beschäftigungspolitik zu betreiben insofern es sich um Regionen mit bereits hoher intermodaler Erreichbarkeit handelt.

QUELLENANGABEN

- Arrow, K.J., 1962. The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies* 29, 155–173,
- Aschauer, D.A., 1989. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics* 23, 177-200.
- Banister, D., Berechman, Y., 2001. *Journal of Transport Geography* 9, 209-218.
- Banister, D., Thurstain-Goodwin, M., 2011. Quantification of the non-transport benefits resulting from rail investment. *Journal of Transport Geography* 19, 212-223.
- Batey, P.W.J., Madden, M., Scholefield, G., 1993. Socio-economic impact assessment of large-scale projects using input-output analysis: a case study of an airport. *Regional Studies* 27, 179-191.
- Berechman, J., 1994. Urban and regional economic impacts of transportation investment: A critical assessment and proposed methodology. *Transportation Research A* 28, 351-362.
- BKG (2013). <http://www.bkg.bund.de> für die GIS-Kreisinformationen.
- Blien, U., Suedekum, J., 2005. Local Economic Structure and Industry Development in Germany, 1993-2001. *Economics Bulletin* 15, 1–8.
- Blien, U., Suedekum, J., Wolf, K., 2006. Local employment growth in West Germany: A dynamic panel approach. *Labour Economics* 13, 445–458
- Boarnet, M.G., 1998. Spillovers and the locational effects of public infrastructure. *Journal of Regional Science* 38, 381-400.
- Bom, P.R.D., Ligthart, J.E., 2013. What have we learned from three decades of research on the productivity of public capital. *Journal of Economic Surveys* (forthcoming), doi: 10.1111/joes.12037.
- Bollinger, C., Ihlanfeldt, K.R., 2003. The intraurban spatial distribution of employment: which government interventions make a difference. *Journal of Urban Economics* 53, 396-412.
- Bouvet, F., 2007. Labor productivity, infrastructure endowment, and regional spillovers in the European Union. Lewis and Clark College Portland, mimeo.
- Bröcker, J., Korzhenevych, A., Schürmann, C., 2010. Assessing spatial equity and efficiency impacts of transport infrastructure projects. *Transportation Research Part B* 44, 795-811.
- Broersma, L., Oosterhaven, J., 2009. Regional labor productivity in the Netherlands. Evidence of agglomeration and congestion effects. *Journal of Regional Science* 49, 483-511.
- Brunow, S., Hirte, G., 2006. Age structure and regional economic growth. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft* 26, 3-23.
- Brunow, S., Hirte, G., 2009a. The age pattern of human capital and regional productivity: a spatial econometric study for German regions. *Papers in Regional Science* 88 , 799-824.
- Brunow, S., Hirte, G. 2009b. Regional Age Structure and Economic Growth: An Econometric Study for German Regions, Dresden Discussion Paper Series in Economics No. 04/09, Technische Universität Dresden.
- Brunow, S., Hirte, G., 2013. Regional age structure and economic growth. An econometric study for German regions. In: Reilich, J. und Frohwerk, S. (Hrsg.). *Eine Sonate der Ökonomie. Sätze zur allgemeinen Theorie, der Raumwirtschaft und der Klimapolitik*. Regensburg: Roderer.

- Daniel, J.G., Noland, D.J., Melo, P.C., 2011. Assessment of wider economic impacts of high-speed rail for Great Britain. *Transportation Research Record* 2261, 15-24.
- Cadot, O, Roller, L.-H., Stephan, A., 2006. Contribution to productivity or pork barrel? The two faces of infrastructure investment. *Journal of Public Economics* 90, 1133-1153.
- Castells, A., Solé-Ollé, A., 2005. The regional allocation of infrastructure investment: the role of equity, efficiency and political factors. *European Economic Review* 49, 1165-1205.
- Carlino, G.A., Voith, R., 1992. Accounting for differences in aggregate state productivity. *Regional Science and Urban Economics* 22, 597-617.
- Chandra, A., Thompson, E., 2000. Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system. *Regional Science and Urban Economics* 30, 457-490.
- Cingano, F., Schivardi, F., 2004. Identifying the sources of local productivity growth. *Journal of the European Economic Association* 2, 720-742.
- Combes, P.-P., Magnac, T., Rovin, J.-M., 2004. The dynamics of local employment in France. *Journal of Urban Economics* 56, 217-243.
- Crescenzi, R., Rodríguez-Pose, A., 2012. Infrastructure and regional growth in the European Union. *Papers in Regional Science* 91 481-696.
- Dalenberg, D.R., Partridge, M.D., 1995. The effects of taxes, expenditures, and public infrastructure on metropolitan area employment. *Journal of Regional Science* 35, 617-640.
- Del Bo, C.F., Florio, M., 2012. Infrastructure and growth in a spatial framework: evidence from EU regions. *European Planning Studies* 20, 1393-1414.
- Duranton, G., Turner, M.A., 2012. Urban growth and transportation. *Review of Economic Studies* 79, 1404-1440.
- Ertekin, D.O., Berechman, J., Ozbay, K., 2003. *Empirical Analysis of Relationship Between Accessibility and Economic Development*. Final Report to the U.S. Department of Transportation, Rutgers, The State University, Piscataway.
- Evans, P., Karras, G., 1994. Are government activities productive? Evidence from a panel of U.S. states. *Review of Economics and Statistics* 76, 1-11.
- Forslund, U.M., Johansson, B., 1995. Assessing road investments: accessibility changes, cost-benefit and production effects. *The Annals of Regional Science* 29: 155-174.
- Fernald, J.G., 1999. Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review* 89, 619-638.
- Fuchs, M., 2011. The dynamics of local employment dynamics in Western Germany. *Empirical Economics* 40, 177-201.
- Garica-Mila, T., McGuire, T.J., 1992. The contribution of publicly provided inputs on states' economies. *Regional Science and Urban Economics* 22, 229-241.
- Gather, M., Kosok, P., 2013. *Analyse der regionalwirtschaftlichen Effekte des Fernstraßenbaus anhand ausgewählter Autobahnprojekte*. Berichte des Instituts Verkehr und Raum, Bd. 13, Fachhochschule Erfurt.
- Gómez-Antonio, M., Garijo, A.A., 2012. Evaluating the effect of public investment on productivity growth using an urban economics approach for the Spanish provinces. *International Regional Science Review* 35, 389-423.
- Graham, D.J., van Dender, K., 2011. Estimating agglomeration benefits from transport investments: some tests for stability. *Transportation* 38, 409-426.

- Gramlich, E., 1994. Infrastructure investment – a review essay. *Journal of Economic Literature* 32, 1176-1196.
- Haynes, K.E., 1997. Labor markets and regional transportation improvements: the case of high-speed trains. *Annals of Regional Science* 31, 57-76.
- Head, K., Mayer, T., 2004. The empirics of agglomeration and trade. In: Henderson, J.V., Thisse, J.-F., (Hrsg.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Bd. 4, Kapitel 58, Amsterdam: North-Holland, 2563-2608.
- Holl, A., 2004. Transport infrastructure, agglomeration economics, and firm birth: empirical evidence from Portugal. *Journal of Regional Science* 44, 693-712.
- Holtz-Eakin, D., 1994. Public-Sector capital and the productivity puzzle. *Review of Economics and Statistics* 76, 12-21.
- Holtz-Eakin, D., Schwartz, A.E., 1995a. Infrastructure in a structural model of economic growth. *Regional Science and Urban Economics* 26, 105-123.
- Holtz-Eakin, D., Schwartz, A.E., 1995b. Spatial productivity spillovers from public infrastructure: evidence from state highways. *International Tax and Public Finance* 2, 459-468.
- Holtz-Eakin, D., Lovely, M.E., 1996. Scale Economics, returns to variety, and the productivity of public infrastructure. *Regional Science and Urban Economics* 26, 105-123.
- Ingram, D.R., 1971. The concept of accessibility: A search for an operational form. *Regional Studies* 5, 101-107.
- Jacobs, J., 1969. *The Death and Live of Great American Cities*. New York: Vintage Books.
- Jiwattanakulpaisarn, P., Noland, R.B., Graham, D.J., Polak, J.W., 2009a. Highway infrastructure and the state-level employment: A causal spatial analysis. *Papers in Regional Science* 88, 133-160.
- Jiwattanakulpaisarn, P., Noland, R.B., Graham, D.J., Polak, J.W., 2009b. Highway infrastructure and county employment: a dynamic panel regression analysis. *Journal of Regional Science* 49, 264-286.
- Jiwattanakulpaisarn, P., Noland, R.B., Graham, D.J., 2010. Causal linkages between highways and sector-level employment. *Transportation Research A* 44, 265-280.
- Johansson, B., 1993. Infrastructure, accessibility, and economic growth. *International Journal of Transport Economics* 20, 131-156.
- Johansson, B., Klaesson, J., Olsson, M., 2002. Time distances and labor market integration. *Papers in Regional Science* 81, 305-327.
- Keeble, D., Owens, P.L., Thompson, C. 1982. Regional accessibility and economic potential in the European Community. *Regional Studies* 16, 419-432.
- Kemmerling, A., Stephan, A., 2002. The Contribution of Local Public Infrastructure to Private Productivity and Its Political Economy: Evidence from a Panel of Large German Cities. *Public Choice* 113, 403-24.
- Kowalewski, J., 2011. Specialization and employment development in Germany: an analysis at the regional level. *Papers in Regional Science* 90, 789-811.
- Krugman, P., 1991. *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press.
- Lakshmanan, T.R., 2011. The broader economic consequences of transport infrastructure investments. *Journal of Transport Geography* 19, 1-12.

- Lehmann, R., Kluge, J., 2013. Marshall or Jacobs? New insights from an interaction model. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft* 33, 107-133.
- Marshall, A., 1890. *Principles of Economics*. MacMillan, London.
- Martin, P., 1998. Can regional policies affect growth and geography in Europe? *The World Economy* 21, 757-774.
- Melo, P.C., Graham, D.J., Brage-Ardao, R., 2013. The productivity of transport infrastructure investment: a meta-analysis of empirical evidence. *Regional Science and Urban Economics* 43, 695-706.
- Möller, J., Tassinopoulos, A., 2000. Zunehmende Spezialisierung oder Strukturkonvergenz? Eine Analyse der sektoralen Beschäftigungsentwicklung auf regionaler Ebene. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft* 20, 39-54.
- Moreno, R., López-Bazo, E., 2007. Returns to local and transport infrastructure under regional spillovers. *International Regional Science Review* 30, 47-71.
- Morrison, C.J., Schwartz, A.E., 1996. State infrastructure and productive performance. *American Economic Review* 86, 1095-1111.
- Pereira, A.M., Roca Sagales, O., 1999. Public capital formation and regional development in Spain. *Review of Development Economics* 3, 281-294.
- Pfähler, W., Hofmann, U., Bönte, W., 1996. Does extra public capital matter? An appraisal of empirical literature. *Finanzarchiv* 53, 68-112.
- Pflüger, M., Suedekum, J., 2008. Integration, agglomeration and welfare. *Journal of Urban Economics* 64, 544-566.
- Rietveld, P. 1989. Employment Effects of Changes in Transportation Infrastructure. *Papers of the Regional Science Association (Papers in Regional Science)* 66, 19-30.
- Rietveld, P., 1994. Spatial economic impacts of transport infrastructure supply. *Transportation Research A* 28, 329-341.
- Romer, P.M., 1986. Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy* 94, 1002-1037.
- Romp, W., De Haan, J., 2007. Public capital and economic growth: a critical survey. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 8, 6-52.
- Rosenthal, S.S., Strange, W.C., 2004. Evidence on the nature and sources of agglomeration economics. In: Henderson, J.V., Thisse, J.-F. (Hrsg.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Bd. 4, Kapitel 49, Amsterdam: North-Holland, 2119-2171.
- Sammer, G., Klementsitz, R., Roider, O., 2003. *TRANSECON - Urban Transport and Local Socio-Economic Development*. Final Report. Wien: Universität für Bodenkultur.
- Seitz, H., 1993. A dual economic analysis of the benefits of the public road networks. *Annals of Regional Science* 27, 223-239.
- Seitz, H., 1994. Public capital and the demand for private inputs. *Journal of Public Economics* 54, 287-307.
- Seitz, H., 1995. The productivity and supply of urban infrastructures. *Annals of Regional Science* 29, 121-141.
- Spiekermann, K., Neubauer, J., 2002. European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators. Nordregio Working Paper 2002-9.
- Spiekermann, K., Schürmann, C. 2011. *Räumliche Wirkungen von Verkehrsprojekten. Ex post Analysen im stadtreionalen Kontext*. BBSR Online-Publikation 02/11, BBSR.

(http://www.bbsr.bund.de/cln_016/nn_21272/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2011/ON022011.htm Zugriff 23.09.2013)

- Spiekermann, K., Wegener, M., Kveton, V., Marada, M., Schürmann, C., Biosca, O., Segui, A.U., Antikainen, H., Kotavaara, O., Rusanen, J., Bielanska, D., Fiorello, D., Komornicki, T., Rosik, P., 2011. *TRACC. Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe*. Applied Research 2013/1/10, Interim Report Version 21/02/2011 (ESPON).
- Stephan, A., 2003. Assessing the contribution of public capital to private production: Evidence from the German manufacturing sector. *International Review of Applied Economics* 17, 399-417.
- Straub, S., 2011. Infrastructure and development. A critical appraisal of the macro level literature. *Journal of Development Economics* 47, 683-708.
- Sturm, J.-E., Jacobs, J., Groote, P., 1999. Output effects of infrastructure investment in the Netherlands, 1853–1913. *Journal of Macroeconomics* 21, 355-380.
- Vickerman, R., Spiekermann, K.J., Wegener, M., 1999. Accessibility and economic development in Europe. *Regional Studies* 33, 1-15.
- Yohai, V.J., 1987. High Breakdown-Point and High Efficiency Robust Estimates for Regression. *The Annals of Statistics* 15, 642-656.
- Yu, N., De Jong, M., Storm, S., Mi, J., 2012. The growth impact of transport infrastructure investment: a regional analysis for China (1987-2008). *Policy and Society* 31, 25-38.

APPENDIX

A1. ÖKONOMETRISCHE ERGEBNISSE FÜR WIRTSCHAFTSZWEIGE

Tabelle 9: Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ, in %) in den Kreisen 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)

Variablen	(1) WZ D $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) WZ F $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) WZ G $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) WZ H $\Delta \ln \text{Besch}$	(5) WZ J $\Delta \ln \text{Besch}$	(6) WZ K $\Delta \ln \text{Besch}$	(7) WZ M $\Delta \ln \text{Besch}$	(8) WZ N $\Delta \ln \text{Besch}$
$\Delta \text{Erreichb Strasse}$	-0.195 (0.334)	-0.278 (0.284)	0.192 (0.137)	0.482* (0.251)	0.121 (0.504)	0.0191 (0.296)	0.0655 (0.296)	0.0904 (0.143)
$\Delta \text{Erreichb Schiene}$	0.322 (0.245)	1.032*** (0.267)	0.258 (0.183)	0.0789 (0.250)	0.140 (0.431)	0.805*** (0.297)	0.146 (0.347)	-0.134 (0.118)
Kreistyp Stadtregion	0.0401 (0.0409)	0.0720* (0.0427)	0.0164 (0.0309)	0.0661* (0.0399)	0.0206 (0.0703)	-0.0574 (0.0497)	0.0326 (0.0530)	0.0201 (0.0223)
Kreistyp Verstätt.	0.0561* (0.0323)	0.0579* (0.0341)	0.0228 (0.0233)	0.0276 (0.0311)	-0.0248 (0.0531)	0.0381 (0.0412)	0.0176 (0.0425)	0.00795 (0.0182)
Anz Branchen	0.000453 (0.00101)	0.000584 (0.00102)	-0.000226 (0.000691)	0.000607 (0.000908)	0.00191 (0.00154)	-0.00201* (0.00119)	-0.00110 (0.00117)	-0.000589 (0.000564)
Div Branchenstruktur	0.428*** (0.151)	0.281* (0.158)	0.591*** (0.102)	0.0545 (0.157)	0.329 (0.264)	-0.103 (0.184)	0.353** (0.177)	0.244*** (0.0703)
Anteil höhere Qualifik	-0.363*** (0.0963)	-0.426*** (0.0831)	-0.136** (0.0616)	0.129 (0.0868)	0.186 (0.145)	0.270*** (0.102)	0.487*** (0.140)	0.173*** (0.0558)
Konstante	-2.196*** (0.515)	-2.355*** (0.503)	-2.405*** (0.327)	-0.158 (0.523)	-1.719** (0.851)	1.319** (0.609)	-0.323 (0.546)	-0.369* (0.220)
Beobachtungen	411	411	411	411	411	411	411	411
R ²	0.263	0.511	0.399	0.178	0.091	0.256	0.629	0.223
Bundesländer Effekte	Ja							

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: : $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

Tabelle 10: Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ, in %) in den westdeutschen Kreisen 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)

Variablen	(1) West WZ D $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) West WZ F $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) West WZ G $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) West WZ H $\Delta \ln \text{Besch}$	(5) West WZ J $\Delta \ln \text{Besch}$	(6) West WZ K $\Delta \ln \text{Besch}$	(7) West WZ M $\Delta \ln \text{Besch}$	(8) West WZ N $\Delta \ln \text{Besch}$
Δ Erreichb Strasse	0.516 (0.515)	0.482 (0.508)	0.620** (0.315)	0.353 (0.449)	-0.147 (1.079)	0.349 (0.686)	0.0226 (0.515)	0.0620 (0.325)
Δ Erreichb Schiene	0.371 (0.287)	1.267*** (0.286)	0.344 (0.209)	0.0847 (0.297)	0.300 (0.478)	0.860** (0.362)	0.790** (0.315)	-0.130 (0.151)
Kreistyp Stadtregion	0.0491 (0.0429)	0.0783* (0.0458)	0.0371 (0.0333)	0.0766* (0.0426)	0.0763 (0.0748)	-0.0233 (0.0545)	0.0567 (0.0521)	0.0216 (0.0245)
Kreistyp Verstäd.	0.0931*** (0.0358)	0.0988*** (0.0375)	0.0404 (0.0260)	0.0371 (0.0352)	0.0395 (0.0596)	0.0749 (0.0467)	0.0306 (0.0386)	0.00741 (0.0198)
Anz Branchen	0.000660 (0.00102)	0.00130 (0.00114)	-0.000181 (0.000761)	0.000885 (0.00101)	0.00189 (0.00174)	-0.00162 (0.00136)	-0.000432 (0.00112)	-0.000521 (0.000569)
Div Branchenstruktur	0.583*** (0.149)	0.252 (0.169)	0.585*** (0.107)	0.0206 (0.164)	0.371 (0.286)	-0.104 (0.193)	0.349** (0.159)	0.220*** (0.0736)
Anteil höhere Qualifik	-0.221** (0.0939)	-0.354*** (0.0952)	-0.195*** (0.0677)	0.105 (0.0930)	0.162 (0.165)	0.216* (0.118)	0.249* (0.130)	0.163*** (0.0598)
Konstante	-2.803*** (0.491)	-2.507*** (0.528)	-2.512*** (0.344)	-0.108 (0.543)	-1.962** (0.910)	1.128* (0.641)	-0.812 (0.501)	-0.304 (0.238)
Beobachtungen	324	324	324	324	324	324	324	324
R ²	0.286	0.173	0.306	0.059	0.058	0.087	0.133	0.182
Bundesländer Effekte	Ja							

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: : $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

Tabelle 11: Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ, in %) in den ostdeutschen Kreisen 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)

Variablen	(1) Ost WZ D $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Ost WZ F $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) Ost WZ G $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) Ost WZ H $\Delta \ln \text{Besch}$	(5) Ost WZ J $\Delta \ln \text{Besch}$	(6) Ost WZ K $\Delta \ln \text{Besch}$	(7) Ost WZ M $\Delta \ln \text{Besch}$	(8) Ost WZ N $\Delta \ln \text{Besch}$
Δ Erreichb Strasse	-0.687* (0.410)	-0.585* (0.322)	0.0108 (0.149)	0.534* (0.320)	0.0684 (0.602)	-0.194 (0.313)	-0.0861 (0.419)	0.129 (0.169)
Δ Erreichb Schiene	0.312 (0.502)	0.452 (0.548)	0.0239 (0.402)	0.152 (0.557)	0.314 (0.896)	0.849 (0.615)	-1.464 (0.896)	-0.166 (0.241)
Kreistyp Stadtregion	-0.0344 (0.122)	0.0606 (0.0803)	0.00211 (0.0598)	-0.0329 (0.0872)	-0.391* (0.211)	-0.192 (0.118)	0.141 (0.165)	-0.00681 (0.0696)
Kreistyp Verstäd.	-0.0668 (0.0694)	-0.0228 (0.0770)	-0.0315 (0.0532)	-0.00822 (0.0747)	-0.303** (0.131)	-0.0987 (0.0990)	0.0450 (0.148)	0.0143 (0.0528)
Anz Branchen	-0.00303 (0.00305)	-0.00590** (0.00233)	0.00158 (0.00169)	-0.000829 (0.00269)	0.00340 (0.00381)	-0.00228 (0.00272)	0.00210 (0.00371)	-0.00109 (0.00180)
Div Branchenstruktur	-0.714 (0.698)	1.066** (0.427)	0.371 (0.338)	0.273 (0.529)	-0.400 (0.773)	-0.519 (0.531)	-0.796 (0.908)	0.492* (0.250)
Anteil höhere Qualifik	-0.965*** (0.228)	-0.678*** (0.167)	0.0584 (0.143)	0.173 (0.226)	0.148 (0.290)	0.360 (0.235)	1.099*** (0.413)	0.216* (0.128)
Konstante	1.920 (2.495)	-4.462*** (1.444)	-1.747* (1.039)	-0.749 (1.626)	0.424 (2.365)	2.474 (1.550)	3.567 (2.880)	-1.189 (0.779)
Beobachtungen	87	87	87	87	87	87	87	87
R ²	0.305	0.463	0.058	0.311	0.122	0.204	0.495	0.101
Bundesländer Effekte	Ja							

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: : $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

**Tabelle 12: Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ, in %) in den Kreisen
Regionstyp: Stadtregion 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)**

Variablen	(1) Stadt WZ D $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Stadt WZ F $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) Stadt WZ G $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) Stadt WZ H $\Delta \ln \text{Besch}$	(5) Stadt WZ J $\Delta \ln \text{Besch}$	(6) Stadt WZ K $\Delta \ln \text{Besch}$	(7) Stadt WZ M $\Delta \ln \text{Besch}$	(8) Stadt WZ N $\Delta \ln \text{Besch}$
Δ Erreichb Strasse	0.466 (0.991)	0.286 (1.277)	2.461*** (0.805)	2.197** (1.060)	1.103 (2.006)	0.908 (1.204)	-1.906* (1.062)	1.383* (0.698)
Δ Erreichb Schiene	-0.233 (0.477)	0.985* (0.506)	0.0972 (0.438)	-0.644 (0.564)	1.453 (1.133)	1.868*** (0.680)	0.976 (0.679)	0.129 (0.308)
Anz Branchen	-0.00218 (0.00147)	0.00104 (0.00181)	-0.00175 (0.00144)	-0.000121 (0.00174)	0.000119 (0.00276)	-0.00277 (0.00203)	-0.000913 (0.00169)	0.000581 (0.00106)
Div Branchenstruktur	0.605** (0.235)	0.00732 (0.321)	0.715*** (0.223)	-0.322 (0.311)	0.276 (0.564)	0.132 (0.297)	0.542* (0.293)	0.115 (0.146)
Anteil höhere Qualifik	-0.181 (0.115)	-0.245 (0.161)	-0.160* (0.0892)	0.0142 (0.160)	0.0640 (0.315)	0.274 (0.183)	0.211 (0.193)	0.0718 (0.0915)
Konstante	-2.177*** (0.740)	-1.716* (0.921)	-2.893*** (0.716)	1.040 (0.986)	-1.965 (1.737)	-0.165 (0.946)	-1.358 (0.828)	-0.647 (0.429)
Beobachtungen	114	114	114	114	114	114	114	114
R ²	0.532	0.383	0.454	0.239	0.212	0.296	0.376	0.372
Bundesländer Effekte	Ja							

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: : $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen

**Tabelle 13: Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ, in %) in den Kreisen
Regionstyp: Region mit Verstädterungstendenzen 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)**

Variablen	(1) Verst. WZ D $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Verst WZ F $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) Verst WZ G $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) Verst WZ H $\Delta \ln \text{Besch}$	(5) Verst WZ J $\Delta \ln \text{Besch}$	(6) Verst WZ K $\Delta \ln \text{Besch}$	(7) Verst WZ M $\Delta \ln \text{Besch}$	(8) Verst WZ N $\Delta \ln \text{Besch}$
Δ Erreichb Strasse	-0.0756 (0.574)	1.238** (0.544)	0.542 (0.341)	0.365 (0.475)	-0.154 (1.464)	0.535 (0.905)	0.729 (0.635)	-0.00776 (0.259)
Δ Erreichb Schiene	0.909** (0.414)	1.519*** (0.444)	0.493 (0.331)	0.528 (0.428)	0.308 (0.789)	1.083* (0.616)	0.984** (0.458)	0.0968 (0.208)
Anz Branchen	0.00120 (0.00175)	-0.00389* (0.00205)	-0.00165 (0.00118)	0.00101 (0.00166)	0.00308 (0.00268)	-0.00141 (0.00244)	-0.00343 (0.00214)	-0.00124 (0.00117)
Div Branchenstruktur	0.485** (0.225)	0.725*** (0.237)	0.596*** (0.174)	-0.121 (0.262)	0.511 (0.460)	0.0893 (0.367)	0.633** (0.247)	0.131 (0.119)
Anteil höhere Qualifik	-0.405*** (0.145)	-0.268* (0.161)	-0.0418 (0.104)	0.260* (0.144)	0.0575 (0.247)	0.195 (0.184)	0.724*** (0.217)	0.313** (0.123)
Konstante	-2.784*** (0.765)	-3.847*** (0.749)	-2.470*** (0.593)	-0.0871 (0.847)	-2.625* (1.527)	-0.357 (1.239)	-1.637 (0.997)	0.135 (0.373)
Beobachtungen	144	144	144	144	144	144	144	144
R ²	0.378	0.513	0.472	0.281	0.098	0.263	0.643	0.244
Bundesländer Effekte	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: : $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

**Tabelle 14: Erreichbarkeit und Veränderung Beschäftigung (VZÄ, in %) in Kreisen
Regionstyp: ländlicher Raum 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)**

Variablen	(1) Land WZ D $\Delta \ln \text{Besch}$	(2) Land WZ F $\Delta \ln \text{Besch}$	(3) Land WZ G $\Delta \ln \text{Besch}$	(4) Land WZ H $\Delta \ln \text{Besch}$	(5) Land WZ J $\Delta \ln \text{Besch}$	(6) Land WZ K $\Delta \ln \text{Besch}$	(7) Land WZ M $\Delta \ln \text{Besch}$	(8) Land WZ N $\Delta \ln \text{Besch}$
Δ Erreichb Strasse	-0.194 (0.491)	-0.752* (0.391)	0.0808 (0.176)	0.539 (0.373)	0.232 (0.692)	-0.0232 (0.401)	-0.0255 (0.396)	0.107 (0.210)
Δ Erreichb Schiene	0.322 (0.423)	0.918** (0.455)	-0.0434 (0.329)	-0.203 (0.454)	-0.294 (0.608)	0.530 (0.472)	-0.921 (0.712)	-0.356 (0.217)
Anz Branchen	0.00274 (0.00198)	0.00390** (0.00190)	0.00271** (0.00118)	0.00144 (0.00156)	0.00422 (0.00262)	-0.000707 (0.00223)	0.00325 (0.00233)	-0.00134 (0.000874)
Div Branchenstruktur	0.0605 (0.297)	-0.140 (0.242)	0.325* (0.166)	0.282 (0.264)	-0.00752 (0.440)	-0.340 (0.308)	-0.0311 (0.392)	0.426*** (0.136)
Anteil höhere Qualifik	-0.536*** (0.201)	-0.757*** (0.125)	-0.180 (0.118)	0.115 (0.165)	0.283 (0.243)	0.382* (0.199)	0.506* (0.287)	0.127 (0.0856)
Konstante	-1.341 (1.002)	-1.952** (0.797)	-2.227*** (0.484)	-1.520* (0.807)	-1.044 (1.306)	1.683* (0.935)	-0.278 (1.154)	-1.024** (0.440)
Beobachtungen	153	153	153	153	153	153	153	153
R ²	0.191	0.609	0.418	0.239	0.140	0.309	0.665	0.251
Bundesländer Effekte	Ja							

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: : $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

Tabelle 15: Erreichbarkeit und Veränderung Anzahl Betriebsstätten (%) 1996-2010 nach Wirtschaftszweigen (WZ)

Variablen	(1) WZ D $\Delta \ln \text{Firm}$	(2) WZ F $\Delta \ln \text{Firm}$	(3) WZ G $\Delta \ln \text{Firm}$	(4) WZ H $\Delta \ln \text{Firm}$	(5) WZ J $\Delta \ln \text{Firm}$	(6) WZ K $\Delta \ln \text{Firm}$	(7) WZ M $\Delta \ln \text{Firm}$	(8) WZ N $\Delta \ln \text{Firm}$
Δ Erreichb Strasse	0.0676 (0.111)	0.0134 (0.0933)	0.131 (0.0837)	0.379** (0.174)	0.104 (0.212)	-0.0596 (0.128)	0.132 (0.234)	0.114 (0.0695)
Δ Erreichb Schiene	-0.0624 (0.0950)	0.116 (0.0977)	-0.0140 (0.0824)	-0.0675 (0.121)	0.0607 (0.216)	0.0270 (0.129)	0.156 (0.166)	-0.0454 (0.0723)
Kreistyp Agglomeration	0.0151 (0.0164)	0.0443*** (0.0159)	0.00207 (0.0125)	0.0275 (0.0197)	0.0987*** (0.0327)	-0.00572 (0.0238)	0.0196 (0.0280)	0.00636 (0.0105)
Kreistyp Stadt	0.0285** (0.0133)	0.0186 (0.0133)	0.0128 (0.0101)	0.00651 (0.0156)	0.0472 (0.0317)	0.0206 (0.0182)	0.000296 (0.0237)	0.0139* (0.00804)
Anz Branchen	0.000521 (0.000379)	0.000225 (0.000377)	-0.000181 (0.000318)	-0.000271 (0.000448)	0.00100 (0.000761)	0.000672 (0.000579)	0.000386 (0.000602)	-0.000536** (0.000252)
Div Branchenstruktur	0.189*** (0.0523)	0.187*** (0.0613)	0.0942* (0.0554)	-0.124 (0.0805)	-0.230* (0.127)	-0.215** (0.108)	-0.180** (0.0832)	0.0245 (0.0387)
Anteil höhere Qualifik	-0.184*** (0.0348)	-0.242*** (0.0359)	-0.0101 (0.0306)	0.249*** (0.0449)	-0.285*** (0.0737)	0.294*** (0.0515)	0.206*** (0.0529)	0.0562** (0.0225)
Konstante	-1.132*** (0.182)	-1.117*** (0.224)	-0.413** (0.182)	0.755*** (0.270)	0.459 (0.394)	1.069*** (0.362)	0.750*** (0.275)	0.0990 (0.134)
Beobachtungen	411	411	411	411	411	411	411	411
R ²	0.356	0.428	0.453	0.398	0.178	0.413	0.473	0.411
Bundesländer Effekte	Ja							

Robuste Standardfehler in Klammern, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Abhängige Variablen: $\Delta \ln \text{Besch}$ = % Veränderung Beschäftigung 1996-2010, Referenzkategorie: Kreistyp ländlich, Koeffizienten für Bundesländer Effekte nicht angegeben, Wirtschaftszweige: D Verarbeitendes Gewerbe, F Baugewerbe, G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H Verkehr und Lagerei, J Information und Kommunikation, K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

SEIT 2000 SIND FOLGENDE DISKUSSIONSBEITRÄGE ERSCHIENEN:

- 1/2000 Röhl, Klaus-Heiner: Die Eignung der sächsischen Agglomerationsräume als Innovations- und Wachstumspole für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes**
- 2/2000 Röhl, Klaus-Heiner: Der Aufbau der ostdeutschen Infrastruktur und sein Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung in Sachsen**
- 3/2000 Kummer, Sebastian; Mating, Anette; Käsbauer, Markus; Einbock, Marcus: Franchising bei Verkehrsbetrieben**
- 4/2000 Westphal, Jan R.: Komplexitätsmanagement in der Produktionslogistik**
- 5/2000 Röhl, Klaus-Heiner: Saxony's Capital Dresden – on the Way to become Eastern Germany's first "Innovative Milieu"?**
- 6/2000 Schramm, Hans-Joachim: Electronic Commerce im Lebensmitteleinzelhandel - Auswertung einer Konsumentenbefragung im Großraum Dresden**
- 1/2001 Schramm, Hans-Joachim; Veith, Elisabeth: Schwerlasttransport auf deutschen Straßen, Ergebnisse einer Befragung deutscher Schwerlasttransportunternehmen**
- 2/2001 Schramm, Hans-Joachim; Eberl, Katharina: Privatisierung und Going Public von staatlichen Eisenbahnunternehmen - Versuch eines adaptiven Vergleichs zwischen Japan und Deutschland**
- 1/2002 Kummer, Sebastian; Schmidt, Silvia: Methodik der Generierung und Anwendung wertorientierter Performance-Kennzahlen zur Beurteilung der Entwicklung des Unternehmenswertes von Flughafenunternehmen**
- 2/2002 Wieland, Bernhard: Economic and Ecological Sustainability - The Identity of Opposites?**
- 1/2003 Freyer, Walter; Groß, Sven: Tourismus und Verkehr - Die Wechselwirkungen von mobilitätsrelevanten Ansprüchen von touristisch Reisenden und Angeboten (touristischer) Transportunternehmen**

- 2/2003 Stopka, Ulrike; Urban, Thomas: Implikationen neuer Vertriebs- und Distributionsformen auf das Customer Relationship Management und die Gestaltung von virtuellen Marktplätzen im BtoC-Bereich**
- 1/2004 Hoppe, Mirko; Schramm, Hans-Joachim: Use of Interorganisational Systems - An Empirical Analysis**
- 2/2004 Wieland, Bernhard; Seidel, Tina; Matthes, Andreas; Schlag, Bernhard: Transport Policy, Acceptance and the Media**
- 1/2005 Brunow, Stephan; Hirte, Georg: Age Structure and Regional Income Growth**
- 2/2005 Stopka, Ulrike; Urban, Thomas: Erklärungsmodell zur Beurteilung der betriebswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit des Kundenbeziehungsmanagements sowie Untersuchung zur Usability von Online-Angeboten im elektronischen Retailbanking**
- 3/2005 Urban, Thomas: Medienökonomie**
- 4/2005 Urban, Thomas: eMerging-Media: Entwicklung der zukünftigen Kommunikations- und Medienlandschaft**
- 1/2006 Wieland, Bernhard: Special Interest Groups and 4th Best Transport Pricing**
- 2/2006 Ammoser, Hendrik; Hoppe, Mirko: Glossar Verkehrswesen und Verkehrswissenschaften**
- 1/2007 Wieland, Bernhard: Laudatio zur Verleihung der Ehrendoktorwürde an Herrn Prof. Dr. rer. pol. habil. Gerd Aberle**
- 2/2007 Müller, Sven; Kless, Sascha: Veränderung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe in Abhängigkeit der Streckenbelastung**
- 1/2008 Vetter, Thomas; Haase, Knut: Alternative Bedienformen im ÖPNV – Akzeptanzstudie im Landkreis Saalkreis**
- 2/2008 Haase, Knut; Hoppe, Mirko: Standortplanung unter Wettbewerb – Teil 1: Grundlagen**
- 3/2008 Haase, Knut; Hoppe, Mirko: Standortplanung unter Wettbewerb – Teil 2: Integration diskreter Wahlentscheidungen**

- 1/2009 Günthel, Dennis; Sturm, Lars; Gärtner, Christoph: Anwendung der Choice-Based-Conjoint-Analyse zur Prognose von Kaufentscheidungen im ÖPNV
- 2/2009 Müller, Sven: A Spatial Choice Model Based on Random Utility
- 1/2010 Lämmer, Stefan: Stabilitätsprobleme voll-verkehrsabhängiger Lichtsignalsteuerungen
- 2/2010 Evangelinos, Christos; Stangl, Jacqueline: Das Preissetzungsverhalten von Fluggesellschaften auf Kurzstrecken mit Duopolcharakter
- 3/2010 Evangelinos, Christos; Matthes, Andreas; Lösch, Stefanie; Hofmann, Maria: Parking Cash Out – Ein innovativer Ansatz zur betrieblichen Effizienzsteigerung und Verkehrslenkung
- 1/2011 Evangelinos, Christos; Püschel, Ronny; Goldhahn Susan: Inverting the Regulatory Rules? Optimizing Airport Regulation to Account for Commercial Revenues
- 2/2011 Evangelinos, Christos; Obermeyer, Andy; Püschel, Ronny: Preisdispersion und Wettbewerb im Luftverkehr – Ein theoretischer und empirischer Überblick
- 1/2012 Geller, Kathleen; Evangelinos, Christos; Hesse, Claudia; Püschel, Ronny; Obermeyer, Andy: Potentiale und Wirkungen des EuroCombi in Deutschland
- 2/2012 Deweiß, Sigrun; Klier, Michael: Verfahren zur Beschränkung von Schwerpunktmodulplätzen am Institut für Wirtschaft und Verkehr
- 1/2013 Evangelinos, Christos: Infrastrukturpreise - Eine normativ-theoretische Analyse
- 2/2013 Evangelinos, Christos: Interessengruppen und Preissetzung im Verkehr
- 1/2014 Hermann, Christina: Die kombinierte Touren- und Personaleinsatzplanung von Pflegediensten – Teil 1: Literatur und Modell
- 2/2014 Hirte, Georg; Stephan, Andreas: Regionale Beschäftigungswirkungen von öffentlichen Investitionen in Straßen- und Schieneninfrastruktur

