

**Beschäftigungseffekte entlang  
des hochrangigen Straßennetzes  
in Österreich**

**Philipp Piribauer, Peter Huber**

Wissenschaftliche Assistenz: Michael Weingärtler



## Beschäftigungseffekte entlang des hochrangigen Straßennetzes in Österreich

Philipp Piribauer, Peter Huber

Juni 2017

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag der ASFINAG

Begutachtung: Gerhard Streicher • Wissenschaftliche Assistenz: Michael Weingärtler

### Inhalt

Eine Verbesserung der Infrastruktur und damit verbunden eine stärkere Vernetzung im ökonomischen Raum erhöhen den Aktionsradius von Personen und Unternehmen. Diese Produktivitätseffekte stehen in direktem Zusammenhang mit Beschäftigungs- und Wachstumseffekten. Ziel der Studie ist eine Analyse von Struktur und Entwicklung der Beschäftigung entlang des hochrangigen Straßenverkehrsnetzes in Österreich. Auf Basis kleinräumiger Beschäftigungsdaten ermittelt die Studie Beschäftigungseffekte von Erweiterungsinvestitionen in das hochrangige Straßennetz in Österreich im Aggregat und nach Sektoren. Anhand dieser Erkenntnisse werden die Effekte der geplanten S1-Erweiterung (Schwechat–Süßenbrunn), der S1 Spange Seestadt und der S8 Marchfeld Schnellstraße (S1/S8 Gänserndorf–Obersiebenbrunn) sowie deren räumlichen Implikationen geschätzt.

Rückfragen: [philipp.piribauer@wifo.ac.at](mailto:philipp.piribauer@wifo.ac.at), [peter.huber@wifo.ac.at](mailto:peter.huber@wifo.ac.at), [michael.weingaertler@wifo.ac.at](mailto:michael.weingaertler@wifo.ac.at)

2017/147-4/S/WIFO-Projektnummer: 5416

© 2017 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 50 € • Download 40 €: <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60468>

# Beschäftigungseffekte entlang des hochrangigen Straßennetzes in Österreich

## Inhaltsverzeichnis

### Executive Summary

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Theoretischer Hintergrund und bisherige empirische Evidenz</b>	<b>3</b>
2.1 Untersuchungen zur Bauphase des hochrangigen Straßennetzes	3
2.2 Untersuchungen zur Betriebsphase des hochrangigen Straßennetzes	4
Makroökonomische Zugänge	4
Regional- und mikroökonomische Zugänge	6
<b>3. Empirische Bestandsaufnahme</b>	<b>9</b>
3.1 Datengrundlage	9
3.2 Beschäftigungskonzentration und hochrangige Straßeninfrastruktur	12
3.3 Beschäftigung in Abhängigkeit von der Distanz zur hochrangigen Straßeninfrastruktur	14
3.4 Sektorale und branchenspezifische Beschäftigung entlang des hochrangigen Straßennetzes	16
<b>4. Beschäftigungseffekte durch Netzerweiterungen</b>	<b>20</b>
4.1 Methodische Überlegungen	20
4.2 Beschäftigungsveränderungen und Netzerweiterungen	23
4.3 Sektorale Differenzierung der Beschäftigungsveränderungen	29
4.4 Quantifizierung der Beschäftigungseffekte durch Infrastrukturerweiterungen	34
4.5 Modellresultate	37
4.6 Beschäftigungseffekte von 2002 bis 2007 gebauten und geplanten Streckenabschnitten	40
4.6.1 Schätzung der neu geschaffenen Arbeitsplätze entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 eröffneten Streckenabschnitte	40
4.6.2 Beschäftigungseffekte in Folge des Knotens Schwechat – Süßenbrunn (S1), der S1 Spange Seestadt, sowie der S8 (Knoten S1/S8 Gänserndorf-Obersiebenbrunn)	41
<b>5. Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>44</b>
<b>6. Literaturverzeichnis</b>	<b>47</b>

## Executive Summary

Ziel der vorliegenden Studie ist es, einen empirisch gestützten Beitrag zur Diskussion über die langfristigen Beschäftigungswirkungen von hochrangiger Straßeninfrastruktur während ihres Betriebes zu liefern. Insbesondere werden:

- die Beschäftigungsentwicklung und die Beschäftigungsstruktur entlang des hochrangigen Straßenverkehrsnetzes in Österreich anhand kleinräumiger Daten analysiert.
- die Beschäftigungsveränderungen entlang von im Jahr 1990 bereits bestehenden mit den Beschäftigungsveränderungen entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 neu entstandenen hochrangigen Straßenverbindungen verglichen,
- anhand dieses Vergleichs die Beschäftigungseffekte von Erweiterungen des hochrangigen Straßennetzes in Österreich quantifiziert und
- die Ergebnisse dieser Analyse dazu genutzt, um die Beschäftigungseffekte der im Zeitraum 2002 bis 2007 neu gebauten hochrangigen Straßen sowie der geplanten S1-Erweiterung (Knoten Schwechat – Süßenbrunn), des Westabschnittes der S8 Marchfeld Schnellstraße (Knoten S1/S8 Gänserndorf – Obersiebenbrunn) und der S1 Spange Seestadt abzuschätzen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen zunächst, dass Österreich über ein gut ausgebautes Netz an hochrangigen Straßen verfügt. Mit diesem gelingt es, einen Großteil der Arbeitsplätze beziehungsweise Arbeitsstätten zu erreichen. Etwa 70% der Beschäftigten arbeiten in Österreich in einer Arbeitsstätte, die in einer Entfernung von weniger als fünf Kilometer Luftlinie von einer Zu- oder Abfahrt einer hochrangigen Straßenanbindung liegt und 60% aller Arbeitsstätten liegen innerhalb derselben Distanz. Lediglich 8,5% der Arbeitsplätze und 11,6% der Arbeitsstätten Österreichs liegen außerhalb eines 20 Kilometer Radius. Die Beschäftigungskonzentration entlang des hochrangigen Straßennetzes ist dabei im tertiären Sektor und hier insbesondere bei Dienstleistungen, die in den städtischen Ballungsräumen überrepräsentiert sind, besonders hoch. Im primären Sektor ist diese Konzentration am niedrigsten.

Ein Vergleich zwischen den Gebieten entlang des 1990 bestehenden und des zwischen 2002 und 2007 neugebauten Straßennetzes zeigt insbesondere in einer Entfernung von fünf bis acht Kilometern ein ausgeprägt höheres Beschäftigungswachstum entlang der Neubaustrecken. In einem Bereich von unter fünf Kilometern sind demgegenüber kaum Wachstumsunterschiede zwischen neugebauten und bereits bestehenden Strecken zu beobachten. Auch in einer Entfernung von mehr als 15 Kilometern bestehen lediglich geringe Wachstumsunterschiede. Insgesamt zeigen sich somit auf dem hier analysierten Aggregationsniveau keine systematischen Anzeichen für sogenannte Abzugseffekte, nach denen von der hochrangigen Straßenverbindung weiter entfernt liegende Gebiete durch den Neubau einer solchen Straße Nachteile erleiden.

Die positiven Effekte der Bereitstellung hochrangiger Straßenverbindungen auf die Beschäftigungsentwicklung werden durch ökonometrische Untersuchungen gestützt. Nach

deren Ergebnissen verzeichnen im Umkreis von acht Kilometern einer neu gebauten hochrangigen Straße gelegene Gebiete im Durchschnitt (und nach Kontrolle für andere Einflussfaktoren) einen statistisch signifikant höheren Beschäftigungszuwachs als Gebiete, die im Umkreis von acht Kilometern einer bereits bestehenden hochrangigen Straße liegen. Entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße entstanden demnach im letzten Jahrzehnt (2001 bis 2011) etwa 22.000 bis 24.000 zusätzliche Arbeitsplätze. Dieser Beschäftigungseffekt ist dabei als ein langfristiger (d.h. ein zumindest über 10 Jahre anhaltender) Effekt zu interpretieren. Mehr als 10% des gesamten Beschäftigungswachstums dieser Regionen in den 2000er Jahren geht damit auf den Neubau hochrangiger Straßen zurück.

Da sich in den Ergebnissen der Studie keine systematischen Abzugseffekte an Beschäftigten aus peripheren Regionen zeigen, kann das zusätzliche Beschäftigungswachstum auch auf das gesamte Beschäftigungswachstum in Österreich bezogen werden. Demnach sind rund 3,8% bis 4,3% aller in Österreich zwischen 2001 und 2011 neu geschaffenen Arbeitsplätze auf den Ausbau der hochrangigen Straßenverbindungen zurück zu führen.

Nutzt man diese Ergebnisse zur Prognose der Beschäftigungseffekte von drei geplanten Straßenbauprojekten (Anbindung an die S1: Knoten Schwechat – Süßenbrunn, S1 Spange Seestadt und den Westabschnitt der S8 Marchfeld Schnellstraße: Knoten S1/S8 Gänserndorf – Obersiebenbrunn), ergibt sich ein zu erwartender Beschäftigungszuwachs von insgesamt binnen einer Dekade 6.200 bis 7.000 Beschäftigten in einem Umkreis von acht Kilometern von den neuen Abschnitten. Im Nahbereich der S1 (Knoten Schwechat – Süßenbrunn) sollten 2.600 bis 2.900 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden, in Gebieten entlang der S1 Spange Seestadt 1.300 bis 1.500 und entlang dem Westabschnitt der S8 Marchfeld Schnellstraße 2.300 bis 2.600. Pro bereitgestelltem Kilometer an hochrangiger Straßeninfrastruktur sollten dabei 170 bis 180 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden.

Diese Beschäftigungseffekte beziehen sich ausschließlich auf die Betriebsphase dieser Straßenabschnitte. In einer Gesamtbetrachtung kämen hier noch die kurzfristig wirksamen Beschäftigungseffekte der Bauphase hinzu. Diese sollten nach den Ergebnissen bisheriger Studien bei zusätzlich von 20.000 bis zu 25.000 Beschäftigten – allerdings nur für den Zeitraum des Baus – liegen.

Außerdem vernachlässigt diese Prognose auch die möglichen zusätzlichen Synergien aus dem potentiellen Ausbau multimodaler Verkehrsanbindungen (zum Beispiel Park & Ride Anbindungen) und mögliche zusätzliche Impulse aus der Stadtplanung. Diese könnten zu einer Erhöhung der Beschäftigungswirkungen der Betriebsphase dieser Straßenverbindungen im städtischen oder stadtnahen Bereich beitragen.

## 1. Einleitung

Investitionen in die Straßeninfrastruktur bewirken eine Vielzahl an Effekten auf Wirtschaft, Siedlungsstruktur und auf die Umweltsituation einer Region. Wirtschaftswissenschaftliche Untersuchungen zu ökonomischen Effekten von Straßeninfrastruktur unterscheiden häufig zwischen kurzfristigen ökonomischen Auswirkungen der Bauphase von Straßeninfrastrukturprojekten und längerfristig wirksamen Auswirkungen der Betriebsphase auf eine Region, und stellen oft auf die Auswirkungen dieser verschiedenen Phasen auf das Wirtschaftswachstum, die Arbeitsmärkte sowie die Standortwahl von Unternehmen ab.

Die unmittelbaren durch die Bauphase induzierten, direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte (z.B. in der Bauindustrie inklusive Vorleistungen) von Erweiterungen des (insbesondere hochrangigen) Straßennetzes werden dabei oftmals im Rahmen von makroökonomischen Simulationsstudien quantifiziert. Diese Studien deuten in ihrer weitaus überwiegenden Mehrheit auf recht erhebliche positive kurzfristige Auswirkungen der Bauphase von hochrangigen Straßenverbindungen hin. So berechneten zum Beispiel *Kaniovski et al.* (2006), dass eine Erhöhung der ASFINAG-Investitionen um 100 Mio. € mittelfristig eine Reaktion des Bruttoinlandsproduktes um etwa 130 Mio. € auslöst. Eine Studie von *Schnabl et al.* (2009) über die volkswirtschaftlichen Effekte neuer Straßeninfrastruktur errechnet ebenfalls hohe Effekte in der Bauphase.

Wesentlich diffiziler und schwieriger gestaltet sich hingegen die Bewertung der ökonomischen Effekte der Betriebsphase des hochrangigen Straßennetzes. Die meisten Studien gehen darin konform, dass diese von größerer Bedeutung sind als jene der unmittelbaren Bauphase, weil sie langfristig nachwirken und sich wesentlich dynamischer und differenzierter gestalten als jene der Bauphase. Die Schwierigkeiten ergeben sich dabei aus den vielfältigen Auswirkungen, welche die Bereitstellung von zusätzlicher Verkehrsinfrastruktur aus theoretischer Sicht hat. Insbesondere können diese über die Veränderung von relativen Erreichbarkeiten zu einer Reihe von potentiell positiven aber auch negativen Auswirkungen auf die Standortattraktivität von Regionen führen. Überdies können diese in verschiedenen Regionen durchaus unterschiedlich ausfallen. Der Nettoeffekt von zusätzlicher Verkehrsinfrastruktur auf die Beschäftigung und wirtschaftliche Aktivitäten ist daher theoretisch a priori nicht eindeutig festlegbar und nur über empirische Untersuchungen zu ermitteln.

Solche empirische Studien scheitern aber oft an der engen Verquickung von Ursache und Effekt beim Ausbau dieser Straßenverbindungen. Zwar ist es ein Leichtes zu zeigen, dass die ökonomische Aktivität in Regionen in der Nähe hochrangiger Straßenverbindungen höher ist als in von hochrangigen Straßenverbindungen weit entfernten Regionen (siehe dazu Kapitel 2 dieser Studie). Dies kann aber kaum als Beweis für die positiven Wirkungen von Verkehrsinfrastruktur gesehen werden, da es Ziel der Verkehrspolitik ist, hochrangige

Straßenverbindungen vor allem in Regionen mit einem hohen Verkehrsaufkommen bereitzustellen. Diese sind auch oft Regionen mit einer hohen ökonomischen Aktivität. Somit ist nicht klar, ob die hochwertige Straßenverbindung die höhere ökonomische Aktivität verursachte, oder ob umgekehrt die ökonomische Aktivität in der Region erst den Straßenbau rechtfertigte.

Die vorliegende Studie bietet einen empirisch gestützten Beitrag zur Diskussion über die langfristigen Auswirkungen von Verkehrsinfrastruktur auf das Beschäftigungswachstum während ihres Betriebes. Insbesondere verfolgt sie drei Ziele:

- Erstens soll die Beschäftigungsentwicklung und die Beschäftigungsstruktur entlang des hochrangigen Straßenverkehrsnetzes in Österreich analysiert werden. Hierzu werden anhand von kleinräumigen Beschäftigungsdaten für Österreich die Beschäftigungsdichte und die Struktur der Beschäftigung entlang des hochrangigen Straßennetzes untersucht. Obwohl dies noch kein Beweis für positive oder negative Effekte des Ausbaus des hochrangigen Straßennetzes ist, kann dadurch festgestellt werden, ob die Beschäftigungsdichte in der Nähe des hochrangigen Straßennetzes in Österreich höher oder niedriger ist als in von diesem Straßennetz weiter entfernt liegenden Regionen und welche Branchen und Wirtschaftsektoren besonders häufig in der Nähe von hochrangigen Straßenverbindungen siedeln.
- Zweitens sollen anhand eines Vergleichs der Beschäftigungsveränderungen entlang von im Jahr 1990 bereits bestehenden und in den Jahren 2002 bis 2007 neu entstandenen hochrangigen Straßenverbindungen, die Beschäftigungseffekte von Erweiterungsinvestitionen in das hochrangige Straßennetz in Österreich ausgemacht werden. Dies erlaubt somit Aussagen darüber, wie sich die Beschäftigungsentwicklung (hinsichtlich Beschäftigungsdichte und Beschäftigungsstruktur) entlang neugebauten hochrangigen Straßenverbindungen relativ zu bereits bestehenden hochrangigen Straßenverbindungen typischerweise verändert.
- Drittens sollen die Ergebnisse dieser Vergleichsgruppenanalyse dazu genutzt werden, die Beschäftigungseffekte der in den Jahren 2002 bis 2007 bereitgestellten hochrangigen Straßeninfrastruktur und der geplanten S1-Erweiterung (Knoten Schwechat-Süßenbrunn), des Westabschnittes der S8 Marchfeld Schnellstraße (Knoten S1/S8 Gänserndorf-Obersiebenbrunn), sowie der S1 Spange Seestadt abzuschätzen. Obwohl diese Abschätzungen auf einer Reihe von Annahmen basieren und mit einigen Unsicherheiten behaftet sind, sollen damit für wirtschaftspolitische Entscheidungsträger relevante Anhaltspunkte über die zu erwartenden Beschäftigungseffekte von Investitionen in die Erweiterung des hochrangigen Straßennetzes sowie deren räumliche Implikationen geliefert werden.

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, werden im nächsten Kapitel kurz die theoretischen Grundlagen der vorliegenden Studie sowie die Ergebnisse der bisherigen empirischen Literatur zu den ökonomischen Implikationen von Investitionen in die Straßeninfrastruktur zusammengefasst. Im Anschluss daran beschreibt Kapitel 3, nach einer kurzen Diskussion der

Datengrundlagen dieser Studie, die Ergebnisse hinsichtlich der Beschäftigungsdichte und -struktur entlang des hochrangigen Straßennetzes in Österreich. Kapitel 4 vergleicht überdies die Beschäftigungsveränderungen entlang der im Jahr 1990 bereits bestehenden hochrangigen Straßenverbindungen mit den Beschäftigungsveränderungen entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 neu eröffneten hochrangigen Straßenverbindungen und nutzt diese für eine Abschätzung der Beschäftigungseffekte dieser Bereitstellung. Des Weiteren werden diese Ergebnisse genutzt, um die Beschäftigungseffekte einer Bereitstellung der geplanten S1-Erweiterung (Knoten Schwechat-Süßenbrunn), der S8 Marchfeld Schnellstraße (Knoten S1/S8 Gänserndorf-Obersiebenbrunn), sowie der S1 Spange Seestadt abzuschätzen. Kapitel 5 fasst schlussendlich die Ergebnisse zusammen und diskutiert diese aus wirtschaftspolitischer Perspektive.

## **2. Theoretischer Hintergrund und bisherige empirische Evidenz**

### **2.1 Untersuchungen zur Bauphase des hochrangigen Straßennetzes**

Betrachtet man dabei die Literatur zu den Wirkungen von Infrastrukturinvestitionen auf die ökonomische Entwicklung in Österreich, so beschäftigten sich die meisten bisherigen Studien mit den wirtschaftlichen Auswirkungen der mit dem Straßenbau verbundenen Investitionen, also der Bauphase von solchen Infrastrukturprojekten. Die zentrale Fragestellung dieser Studien zielt darauf ab, den durch den Bau einer Straße bedingten Multiplikatoreffekt auf Beschäftigung und Wertschöpfung sowie auf andere wirtschaftliche Kennzahlen abzuschätzen.

Ausgangspunkt sind dabei zumeist makroökonomische Modelle. In diesen haben Investitionen einen direkten Effekt auf die Beschäftigung und die Wertschöpfung, weil zum Bau einer Straße unmittelbar Arbeitskräfte und Maschinen benötigt werden, wodurch auch die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung und Wertschöpfung steigt. Zu diesem direkten Effekt treten zusätzlich indirekte und induzierte Effekte. Diese entstehen, weil zum einen zum Bau von Straßeninfrastruktur in Regel verschiedene Vorleistungen (z.B. Beton, Rohre und anderes) zugekauft werden müssen, zu deren Produktion ebenfalls Arbeitskräfte und Maschinen benötigt werden, was abermals die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung und Wertschöpfung erhöht (indirekter Effekt). Zum anderen führen die direkten und indirekten Effekte aber auch zu einem höheren Einkommen bei den zusätzlich beschäftigten Arbeitskräften. Dadurch steigt auch die Kaufkraft und der Konsum, was in einem weiteren Schritt ebenfalls zu erhöhter Beschäftigung und Wertschöpfung führt (induzierter Effekt).

Für Österreich untersuchten dabei zuletzt *Kaniovski et al (2006)* und *Schnabl et al. (2009)* die wirtschaftlichen Auswirkungen der Bauphase von Straßenbauinvestitionen. *Kaniovski et al (2006)* untersuchen dabei die Wirkungen der geplanten Bauinvestitionen der ASFINAG in den Jahren 2006 bis 2010. *Schnabl et al. (2009)* beziehen sich hingegen auf die Wirkungen von drei konkreten Projekten (den Ausbau der S7 – Fürstenfelder Schnellstraße, S8 – Marchfeld Schnellstraße und der A26 – Linzer Autobahn.) Diese Studien deuten auf recht erhebliche



positive kurzfristige Auswirkungen der Bauphase von hochrangigen Straßenverbindungen hin. So berechneten zum Beispiel *Kaniovski et al. (2006)*, dass eine Erhöhung der ASFINAG-Investitionen um 100 Mio. € mittelfristig eine Reaktion des Bruttoinlandsproduktes um etwa 130 Mio. € auslöst. Eine Studie von *Schnabl et al. (2009)* über die volkswirtschaftlichen Effekte neuer Straßeninfrastruktur errechnet ebenfalls hohe Effekte in der Bauphase.

Die in diesen Studien errechneten Beschäftigungseffekte unterscheiden sich dabei nur recht wenig. So verwenden *Kaniovski et al. (2006)* zwei verschiedene Modelle. Nach deren Ergebnissen führt eine Investition in den Straßenbau in der Höhe von einer Milliarde Euro zu einem Beschäftigungseffekt von zwischen 8.600 und 9.400 Personen. *Schnabl et al. (2009)* kommen hingegen in ihren Berechnungen auf einen Beschäftigungseffekt von rund 8.100 Personen pro Milliarde Euro, die in den Straßenbau investiert wird. Insgesamt kann daher pro Milliarde Euro an Straßenbauinvestitionen ein Beschäftigungsanstieg von zwischen 8.100 und 9.400 Personen erwartet werden.

Einschränkend ist hier allerdings anzumerken, dass sich diese Effekte nur auf die durch die Investitionen während der Bauphase verursachten Beschäftigungseffekte beschränken. Dementsprechend sind sie auch nur kurz- bis mittelfristig wirksam: Nach der Beendigung des Straßenbaus erlischt auch die Investitionsaktivität. Damit sinkt aber – sofern nicht in anderen Projekten Folgeinvestitionen in gleicher Höhe vorgenommen werden – die Beschäftigung und auch die Wertschöpfung wieder auf ihr Ausgangsniveau zurück.

## **2.2 Untersuchungen zur Betriebsphase des hochrangigen Straßennetzes**

Abgesehen von diesen kurz- und mittelfristig wirksamen, durch die Investitionen in den Straßenbau (und ihren Multiplikatorwirkungen) bedingten Beschäftigungseffekten, verändert der Bau von hochrangigen Straßen aber auch die Standortattraktivität von Regionen für Unternehmen und Konsumenten. Dies wurde in bisherigen Modellsimulationen nur selten berücksichtigt, obwohl diese Veränderungen aufgrund ihrer langfristigen Wirkung von größerer Bedeutung sind, als jene der unmittelbaren Bauphase. Insbesondere lässt die nicht allzu umfangreiche Literatur zu diesen langfristigen wirtschaftlichen Wirkungen zwischen makroökonomischen und regionalökonomische Analysen unterscheiden.

### *Makroökonomische Zugänge*

Neuere makroökonomische Zugänge basieren ihre Analyse dabei häufig auf den theoretischen Ergebnissen der Anfang der 1990er Jahre entwickelten endogenen Wachstumstheorie (siehe z.B. *Barro 1990* als eine Standardreferenz). In diesen wird die öffentliche Infrastruktur als ein – über Steuern finanziertes – öffentliches Gut modelliert. Dieses geht als Vorleistung in die Produktion von privaten Unternehmen ein und erhöht die Produktivität der klassischen Inputfaktoren Arbeit und Kapital in einem Land. Insofern können diese Theorien auch als produktionstheoretische Ansätze verstanden werden. Ihre zentrale Vorhersage ist, dass eine verbesserte Ausstattung mit öffentlicher Infrastruktur in einem Land zu einer höheren Produktivität und besseren Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und in

weiterer Folge auch zu einer besseren wirtschaftlichen Entwicklung führt. Alternativ dazu kann in den Modellen der endogenen Wachstumstheorie aber auch argumentiert werden, dass öffentliche Infrastruktur vor allem die Produktions- bzw. Transportkosten privater Produzenten reduziert, sodass neben den produktionstheoretischen Ansätzen in dieser Literatur auch kostentheoretische Ansätze treten. Bei makroökonomischen Zugängen handelt es sich daher um sehr umfassende Erklärungsansätze, die auf die Erklärung der Entwicklung ganzer Volkswirtschaften abstellen. Daher betrachten sie in ihren empirischen Untersuchungen oft ganze Staaten im Aggregat, wobei die Infrastrukturinvestitionen mit Kenngrößen der ökonomischen Entwicklung – wie etwa dem Wirtschaftswachstum – in Beziehung gesetzt werden.<sup>1)</sup>

Die wohl bekannteste am produktionstheoretischen Ansatz orientierte empirische Studie ist jene von *Aschauer* (1989). Sie schätzte die Produktionselastizitäten<sup>2)</sup> des Infrastrukturkapitalstocks auf Basis einer sogenannten Cobb-Douglas-Produktionsfunktion für die Vereinigten Staaten und kam zum Schluss, dass insbesondere die Kerninfrastruktur (wie Straßen und Autobahnen sowie Wassersysteme) nachhaltig und positiv auf die private Produktivität wirken. Diese Ergebnisse führten zur These, dass vor allem Defizite in der bestehenden Infrastruktur für die rezente internationale Abschwächung des Produktivitäts- und Wertschöpfungswachstums verantwortlich sind (*Stock – Bernecker, 2014*).

Obgleich die Studie von *Aschauer* (1989) eine große Anzahl an Folgestudien auslöste, wurde sie teilweise – insbesondere aus methodischer Perspektive – stark kritisiert. Einige Vertreter neuerer methodischer Ansätze erweiterten dabei die Spezifikation von *Aschauer* (1989) um dynamische Komponenten, andere wiederum legten multiple Produktionsfunktionen zugrunde. Letztere betonen vor allem die potentielle Endogenität bzw. Simultanität zwischen Input- und Outputfaktoren, womit keine klare Kausalitätsbeziehung zwischen Input- und Outputvariablen gegeben wäre. Dies könnte in weiterer Folge zu verzerrten Schätzergebnissen führen. Aufgrund dieser Endogenitätsproblematik hat der Einsatz von sogenannten vektorautoregressiven Modellen (VAR) an Bedeutung gewonnen, welche sowohl die Simultanität, als auch die Dynamik der einzelnen Zeitreihen mitberücksichtigen. Obgleich diese neueren Methoden tendenziell etwas geringere Outputeffekte berechnen als *Aschauer* (1989), lassen sich dennoch in der Regel sowohl kurz-, als auch langfristig, positive Effekte von Infrastrukturinvestitionen auf die ökonomische Entwicklung verorten (*IWF, 2014*).

Kostentheoretische Ansätze zielen dagegen darauf ab, dass Erweiterungsinvestitionen in die Infrastruktur Einsparungseffekte in den Kosten von Unternehmen erzielen. Somit stellen diese alternativen Ansätze die Frage, ob ein gegebenes Outputniveau durch die Erweiterung bzw.

---

<sup>1)</sup> Die hierzu verwendeten methodischen Ansätze sind dabei ebenso vielfältig, wie die Einzelheiten der angewandten theoretischen Modelle. Sie umfassen makroökonomische Modellsimulationen (z.B. *Törma, 2008*), strukturelle ökonometrische Schätzungen (z.B. *McCoy et al., 2016*) und auch zeitreihenökonometrische Methoden (z.B. *Ahlfeldt et al., 2014*)

<sup>2)</sup> Produktionselastizitäten sind dabei als das Verhältnis der Veränderung der Outputvariable infolge einer Änderung der Inputvariable definiert.

Bereitstellung der Infrastruktur zu niedrigeren Kosten generiert werden kann, was wiederum auf Produktivitätssteigerungen schließen lässt. Bei Kenntnis der relativen Faktorpreise sowie der Wettbewerbssituation von Unternehmen lassen sich – ähnlich wie bei produktions-theoretischen Schätzansätzen – Produktionskostenelastizitäten berechnen. Die anhand von kostentheoretischen Ansätzen ermittelten Gesamteffekte fallen in diesen empirischen Untersuchungen allerdings tendenziell wesentlich geringer aus als jene von produktions-theoretischen Zugängen (*Transportation Research Board*, 1997).

Ungeachtet des verwendeten Ansatzes lässt sich allerdings konstatieren, dass makroökonomische Zugänge oft sehr beschränkte Aussagen zu den Wirkungen von Infra-struktur auf die ökonomische Entwicklung zulassen. In den meisten Studien wird lediglich die Gesamtinfrastruktur betrachtet, eine nähere Aufschlüsselung in die einzelnen Infrastrukturen erfolgt oft nicht. Spezifische Infrastrukturen (wie beispielsweise die Straßeninfrastruktur) werden in aller Regel aber auch spezifische Wirkungen auf die ökonomische Entwicklung ausüben. Dies trifft sowohl auf die Höhe der ökonomischen Effekte zu, als auch auf die zeitliche Dimension, innerhalb derer sich diese Effekte entfalten.

Ogleich es eine Reihe von Studien gibt, welche explizit auf die Schätzung von ökonomischen Effekten von speziellen Infrastrukturen, abzielen – sowohl *Pereira – Andraz* (2010) als auch *Bhatta – Drennan* (2003) liefern zahlreiche Beispiele hierfür – kann eine genauere Spezifikation der einzelnen Infrastrukturcharakteristika, aufgrund des hohen Aggregationsniveaus der Daten, oft nicht unternommen werden.

### *Regional- und mikroökonomische Zugänge*

Im Gegensatz zu den makroökonomischen Ansätzen wählen neuere regionalökonomische Untersuchungen oft die Beiträge der ökonomischen Geographie (siehe *Krugman*, 1991 für einen klassischen Beitrag) als ihren theoretischen Ausgangspunkt. In diesen wird öffentliche Infrastruktur – und hier insbesondere die Verkehrsinfrastruktur – als eine zentrale Determinante der Erreichbarkeit eines Ortes und der Transportkosten von Produzenten an einem Ort gesehen. Insbesondere kommt es laut diesen Theorien im Zuge von Erweiterungsinvestitionen in die Verkehrsinfrastruktur zu einer Reduktion der Transportkosten zwischen Regionen. Dies hat sowohl negative als auch positive Auswirkungen auf die Attraktivität eines Standortes.

Auf der positiven Seite stehen die durch die geringeren Transportkosten induzierten niedrigeren Kosten heimischer Betriebe bei der Belieferung bestehender und der Erschließung neuer Märkte, die bisher aufgrund hoher Transportkosten nicht gewinnbringend erreichbar waren. Durch diesen größeren Aktionsradius wachsen zum einen bestehende Betriebe rascher. Zum anderen steigt aber auch die Attraktivität des Standortes für die Neuansiedlung von Unternehmen und auch als Wohnort für Haushalte, die nunmehr rascher an ihren Arbeitsort gelangen können, was beides zu einer Erhöhung der lokalen Nachfrage und damit auch der regionalen wirtschaftlichen Aktivität führt. Schlussendlich wird durch sinkende Transportkosten auch eine stärkere Vernetzung der regionalen Akteure mit anderen Regionen möglich, was über die dadurch induzierten Lerneffekte weiteres Produktivitätswachstum

bedingen kann. Diese sogenannten "zentripetalen Kräfte" führen dazu, dass sich wirtschaftliche Aktivitäten tendenziell an Orten mit hoher Erreichbarkeit, geringen Transportkosten und guter Verkehrsanbindung ansiedeln.

Auf der negativen Seite steht aber einerseits, dass diese zentripetalen Kräfte vor allem an die Transportkosten aus/in eine(r) Region relativ zu anderen Regionen gebunden sind. Eine bessere Verkehrsanbindung einer Region kann somit auch zur Abwanderung von Unternehmen aus verkehrsmäßig weniger gut angebotenen Regionen in besser angebotene führen. In diesem Fall profitieren zwar die verkehrsmäßig gut angebotenen Regionen. Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der Verkehrsanbindung sind aber im Extremfall ein Nullsummenspiel.

Andererseits erleichtern geringere Transportkosten nicht nur heimischen Unternehmen den Markteintritt in ferne Märkte, sondern auch fernem Unternehmen den Markteintritt in heimische Märkte. Dies erhöht die Konkurrenz am heimischen Markt und erleichtert den heimischen Unternehmen (und auch Haushalten) die Verlagerung von Produktionen (oder Wohnorten) an kostengünstigere (oder attraktivere) Standorte. Den "zentripetalen Kräften" stehen somit auch "zentrifugale Kräfte" gegenüber, die dazu führen, dass eine bessere Verkehrsanbindung einer Region zu einer Abwanderung von Unternehmen an kostengünstigere Standorte<sup>3)</sup> oder einen Verlust an Wettbewerbsfähigkeit bestehender Unternehmen am Heimatmarkt führen kann und somit auch negative wirtschaftliche Effekte auf diese Region haben kann.

Empirische Untersuchungen des regional- und mikroökonomischen Zugangs zur Messung der wirtschaftlichen Effekte von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen versuchen dabei häufig einerseits die vorhin genannten Schwächen der makroökonomischen Untersuchungen zu überkommen und andererseits durch eine disaggregierte Betrachtungsweise die regionalen Spezifika der Bereitstellung von Infrastruktur und ihre potentiell unterschiedlichen Auswirkungen auf verschiedene Regionen mit zu berücksichtigen. Insbesondere können hier oft die räumlichen Strukturveränderungen infolge von Erweiterungsinvestitionen in die Infrastruktur analysiert werden, und mit den Entwicklungen in von der Infrastrukturentwicklung "unberührten" Regionen verglichen werden. Dies erlaubt auch die Entwicklung von glaubwürdigeren konterfaktischen Szenarien als in vielen makroökonomischen Untersuchungen.

Darüber hinaus erlaubt eine Betrachtung auf disaggregiertem Niveau nicht nur die Analyse von ökonomischen Strukturen im "Einzugsbereich" der bereitgestellten Infrastruktur, sondern ermöglicht auch einen Vergleich mit der ökonomischen Entwicklung peripherer Gebiete. Dadurch werden auch die möglichen Abzugseffekte von Infrastrukturinvestitionen in fernem

---

<sup>3)</sup> Dies ist dabei nicht nur eine theoretische Möglichkeit. So zeigen etwa die Diskussionen um die Verlagerung von Unternehmen (steilen) in kostengünstigere Länder im globalen Kontext (das sogenannte Outsourcing), die nur aufgrund der geringen Transportkosten möglich sind, oder über die Verlagerung der Einkaufszentren in das Umland der Städte oder Suburbanisierungsprozesse im kleinräumigen Kontext, dass diese Verlagerungstendenzen durchaus auch von praktischer Bedeutung sind.

Gebieten und die damit verbundenen potentiellen Fragen der regionalen Verteilung von wirtschaftlichen Aktivitäten analysierbar.

Empirische Studien dieses Ansatzes thematisieren dementsprechend zumeist die Effekte spezifischer Infrastrukturerweiterungen auf das unmittelbare Umland. Während in makro-ökonomischen Studien oft der Effekt am volkswirtschaftlichen Gesamtoutput festgehalten wird, beforschen regionalökonomische Zugänge kleinräumige Phänomene wie etwa die Auswirkungen auf Häuserpreise, Lärmverschmutzung, multimodale Erreichbarkeit, oder Firmenproduktivität und Beschäftigung.

Allerdings findet die auf diesem Ansatz basierende empirische Literatur zu den ökonomischen Effekten der Bereitstellung von Infrastrukturen – verglichen mit makroökonomischen Analysen – auch wesentlich geringere (wenn auch im überwiegenden Teil der Fälle positive) Effekte der Infrastruktur.<sup>4)</sup> So errechneten *Ahlfeldt – Feddersen (2014)* die ökonomischen Implikationen der Bereitstellung der Eisenbahn-Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Köln und Frankfurt. Der durchschnittliche Effekt auf die Bruttowertschöpfung der von der Bereitstellung betroffenen Städte wird dabei auf +8,5% geschätzt. Die positiven Effekte werden auch räumlich differenziert betrachtet. *Ahlfeldt – Feddersen (2014)* ermittelten dabei räumliche Spillover-Effekte, welche auch über den unmittelbaren Nahebereich der Infrastruktur hinausgehen. Nach ihren Ergebnissen halbieren sich dabei der Beschäftigungseffekt der Bahninfrastruktur alle 30 min Fahrzeit (als Maß für die räumliche Distanz) und verschwindet bei etwa 200 min gänzlich.

In einer weiteren rezenten Studie untersuchen *Gibbons et al. (2016)* die Effekte der Bereitstellung von Straßeninfrastruktur in Großbritannien. Dabei werden sehr hohe Effekte auf das Beschäftigungswachstum sowie auf Firmeneintritte ausgemacht. Des Weiteren konnten auf Firmenebene positive Effekte auf die Arbeitsproduktivität und Gehälter ausgemacht werden. So bewirkt laut *Gibbons et al. (2016)* eine Erhöhung der Erreichbarkeit um 10% – ein errechnetes Maß für die bessere Vernetzung infolge einer Bereitstellung von (Straßen-)Infrastruktur – eine Erhöhung der Anzahl an Firmen und Beschäftigung um 3%. Dieser positive Effekt wirkt laut dieser Studie in einem Umkreis von bis zu 30 km.

Zahlreiche Studien arbeiten hierbei mit einem so genannten quasi-experimentellen Zugang. Dabei werden in einer Längsschnittstudie Regionen, welche von der Bereitstellung einer neuen Infrastruktur (oder einer Erweiterung) betroffen sind, mit in Standortbedingungen und Wirtschaftsstruktur ähnlichen Vergleichsregionen verglichen, welche sich nicht im unmittelbaren Einflussbereich einer Infrastrukturerweiterung befinden. Dadurch lassen sich kausale Effekte glaubwürdiger identifizieren und quantifizieren, als in makroökonomischen Ansätzen.

---

<sup>4)</sup> Als mögliche Erklärung findet sich in der Literatur das Argument, dass kleinräumige Analysen implizierte Spillover-Effekte nur unzureichend abbilden (*Pereira – Andraz, 2011; Mikelbank – Jackson, 2000*). Alternativ dazu könnte dies durch die bessere Identifikation von Infrastruktureffekten in solchen Untersuchungen erklärt werden.

### 3. Empirische Bestandsaufnahme

#### 3.1 Datengrundlage

Die vorliegende Studie folgt einem regionalökonomischen Ansatz und untersucht die kleinräumige Entwicklung der Beschäftigungsstruktur entlang des hochrangigen Straßenverkehrsnetzes in Österreich. Dazu verwendet sie – in diesem Detailgrad erstmalig in Österreich – Rasterdaten, welche eine kleinräumige Darstellung der Beschäftigungsstruktur und -entwicklung entlang des hochrangigen Straßennetzes ermöglichen. Insbesondere werden die von Statistik Austria auf Ebene des 250m ETRS-LAEA-Rasters zur Verfügung gestellten Daten der Arbeitsstättenzählung 2001 sowie 2011 verwendet.<sup>5)</sup> Diese gliedern Österreich in über 1,3 Mio. Rasterzellen, die ihrerseits jeweils eine Fläche von 250 mal 250 Meter aufweisen. Die in diesen Rasterzellen eingespeisten Daten der Arbeitsstättenzählung liefern dabei (jeweils auf Ebene der einzelnen Zellen) Zahlen zur Beschäftigung<sup>6)</sup>, aber auch – sofern dies die Geheimhaltungspflichten nicht verletzt – Detailinformationen zur Beschäftigung nach einzelnen Branchen (beziehungsweise Sektoren oder Branchengruppen), sowie zur Anzahl der Arbeitsstätten pro Rasterzelle.<sup>7)</sup>

Von diesen Daten sind für die vorliegende Studie, abgesehen von den Informationen zur Gesamtbeschäftigung, vor allem die Daten zur sektoralen Verteilung der Beschäftigung von Relevanz. Diese liegen für die Arbeitsstättenzählung 2011 auf der Ebene der ÖNACE 2008 Abschnitte vor und für die Arbeitsstättenzählung 2001 auf der Ebene von zumindest zwei volkswirtschaftlichen Sektoren (sekundärer und tertiärer Sektor).<sup>8)</sup> Nicht erhoben wurden in der Arbeitsstättenzählung 2001 die Arbeitsstätten im primären Sektor, sodass im Folgenden bei Zeitvergleichen der Beschäftigungsentwicklung nur der sekundäre und tertiäre Sektor betrachtet wird. Diese Einschränkung ist allerdings von keiner großen Relevanz, da wie im Folgenden noch gezeigt wird, die Beschäftigungsverteilung im primären Sektor von der Nähe zu einer hochrangigen Straße weitgehend unberührt ist.

Für die vorliegende Studie wurden diese Rasterdaten von Statistik Austria mit georeferenzierten Informationen zum hochrangigen Straßenverkehrsnetz in Österreich verschnitten. Dies geschah anhand von "Shapefiles", welche vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden. Sie enthalten für die jeweiligen Streckenabschnitte des

---

<sup>5)</sup> Siehe [http://www.statistik.at/web\\_de/klassifikationen/regionale\\_gliederungen/regionalstatistische\\_rastereinheiten/](http://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/regionalstatistische_rastereinheiten/) für eine Detailbeschreibung des Rasters.

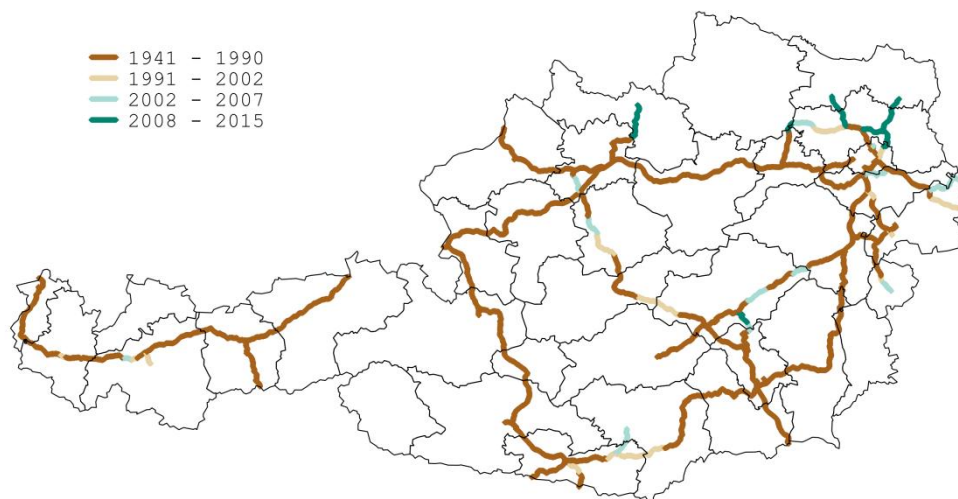
<sup>6)</sup> Als Beschäftigte gelten dabei unselbständig, selbständig und (unter anderem) geringfügig Beschäftigte. Detailbeschreibungen zur Arbeitsstättenzählung finden sich unter: [https://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/wirtschaft/unternehmen\\_arbeitsstaetten/arbeitsstaetten\\_ab\\_az\\_2011/index.html](https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/unternehmen_arbeitsstaetten/arbeitsstaetten_ab_az_2011/index.html).

<sup>7)</sup> Detaillierte Merkmale zu den Beschäftigten werden seitens Statistik Austria nur dann weitergegeben, wenn in einer Rasterzelle mindestens vier Beschäftigte vorhanden sind.

<sup>8)</sup> In der Arbeitsstättenzählung 2001 wurden diese Sektoren dabei auf Grundlage der ÖNACE Gliederung 1995 gezählt, während die Arbeitsstättenzählung 2011 auf Basis der ÖNACE Gliederung 2008 erstellt wurde. Obwohl sich diese Gliederungen auf Ebene der Abschnitte (Einsteller) stark unterscheiden, spielen Veränderungen zwischen den Sektoren eine untergeordnete Rolle.

hochrangigen Straßennetzes zusätzliche Informationen über die Art der hochrangigen Straße (Autobahn bzw. Schnellstraße), sowie über das Eröffnungsjahr der Strecke. Abbildung 1 stellt die Entwicklung des hochrangigen Straßennetzes in Österreich nach verschiedenen Eröffnungsjahren dar. Insgesamt zeigt sich dabei eine historisch lang gewachsene Straßeninfrastruktur, welche über die Jahrzehnte ständig erweitert wurde. Besonders stark verflochten sind dabei insbesondere der Großraum Wien sowie andere städtische Agglomerationen wie Linz oder Graz. Die Abbildung zeigt weiterhin zahlreiche rezente Straßennetzerweiterungen ab 2002. Von diesen sind für die gegenwärtige Studie, die in der Abbildung gesondert hervorgehobenen in den Jahren 2002 bis 2007 errichteten Teilstücke von besonderem Interesse.

Abbildung 1: Das hochrangige Straßennetz in Österreich nach dem Zeitraum der Eröffnung



Q: ASFINAG, WIFO-Darstellung.

Bei diesen Abschnitten handelt es sich um (Teil-)Abschnitte der:

- A6 Nordost Autobahn
- A8 Innkreis Autobahn
- A9 Pyhrn Autobahn
- A22 Donauufer Autobahn
- S1 Wiener Außenring Schnellstraße
- S5 Stockerauer Schnellstraße
- S6 Semmering Schnellstraße
- S16 Arlberg Schnellstraße
- S31 Burgenland Schnellstraße
- S35 Brucker Schnellstraße
- S37 Klagenfurter Schnellstraße

Um ein besseres Maß für die Erreichbarkeit von und zum hochrangigen Straßennetz zu erhalten, wurden georeferenzierte Informationen zu den Zu- und Abfahrten der Streckenabschnitte verwendet und als Distanzmaß mit berücksichtigt.<sup>9)</sup> Obwohl der zu Analyse Zwecken zur Verfügung gestellte Datensatz somit einen großen Detail- und Präzisionsgrad aufweist, verbleiben in einigen Teilbereichen doch Unschärfen und Einschränkungen, die für die Aussagekraft der Studie von Bedeutung sind.

Eine erste Einschränkung ist dabei das Fehlen von Informationen über andere Verkehrsinfrastrukturen, wie über das Eisenbahnnetz oder das niederrangige Straßennetz. Dies könnte zu einigen Unschärfen hinsichtlich der infrastrukturellen Verflochtenheit bzw. Erreichbarkeit einer Region führen, wenn zum Beispiel die Erreichbarkeit im hochrangigen Straßennetz nicht sonderlich gut, jedoch im Schienenverkehr sehr hoch ist. Ähnlich könnte es auch zu einer Verzerrung der Ergebnisse hinsichtlich der Änderungen in der Beschäftigung führen, wenn es zum Beispiel parallel zu einem Ausbau einer hochrangigen Straßenverbindung zu weiteren Investitionen in die Infrastruktur (z.B. in die Schieneninfrastruktur) kam, die zu einer verbesserten Erreichbarkeit der Region führten. Dieses Problem dürfte insbesondere bei hochrangigen Straßenverbindungen im Stadtgebiet auftreten (z.B. beim Bau des Autobahnteilstückes der A22 – Verlängerung der Nordbrücke – in Wien), da hier die Erreichbarkeit auch stark von städtischen Infrastrukturprojekten beeinflusst wird. Um dieser Einschränkung zu begegnen, werden daher in der Bearbeitung der Studie zahlreiche Robustheitstests vorgenommen, um dadurch Verzerrungen der Ergebnisse durch solche statistische "Ausreißer" zu vermeiden. Überdies wurde in der ökonomischen Analyse darauf geachtet, besonders starke Ausreißer, welche einen großen Einfluss auf die Ergebnisse haben könnten, aus der Analyse auszuschließen.

Das Fehlen von Informationen über niederrangige Straßenverbindungen führt hingegen potentiell zu einer verzerrten Schätzung der Erreichbarkeit von Orten, die von der hochrangigen Straße weiter entfernt liegen, weil hier keine Kontrolle für die Qualität der Verkehrsverbindung zur hochrangigen Straße möglich ist. Dieser Einschränkung wird dabei in der Folge dadurch begegnet, dass wir die Untersuchung auf Orte beschränken, die innerhalb einer Luftliniendistanz von 40 Kilometern zur hochrangigen Straße liegen, um auf diese Weise die vom hochrangigen Straßennetz besonders schwer erreichbaren Regionen, bei denen diese Qualitätsunterschiede im niederrangigen Verkehrsnetz besonders verzerrend wirken, aus der Betrachtung auszuschließen.

Der verwendete Datensatz enthält auch keine Informationen zu den geographischen und institutionellen Gegebenheiten der jeweiligen Rasterzellen. Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn entweder einzelne Abschnitte des hochrangigen Straßennetzes von Gebieten (z.B. Gebirgen, Flüssen, oder Naturschutzgebieten) umgeben sind, in denen eine wirtschaftliche Nutzung unmöglich oder zumindest nur erschwert möglich ist, oder wenn die

---

<sup>9)</sup> Die reine Distanz zum Streckenabschnitt würde dahingehend verzerren, da die tatsächliche Erreichbarkeit von unmittelbar an einer hochrangigen Straße gelegenen Regionen ohne Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung schlechter ist als jene mit einer Zu- und Abfahrt.

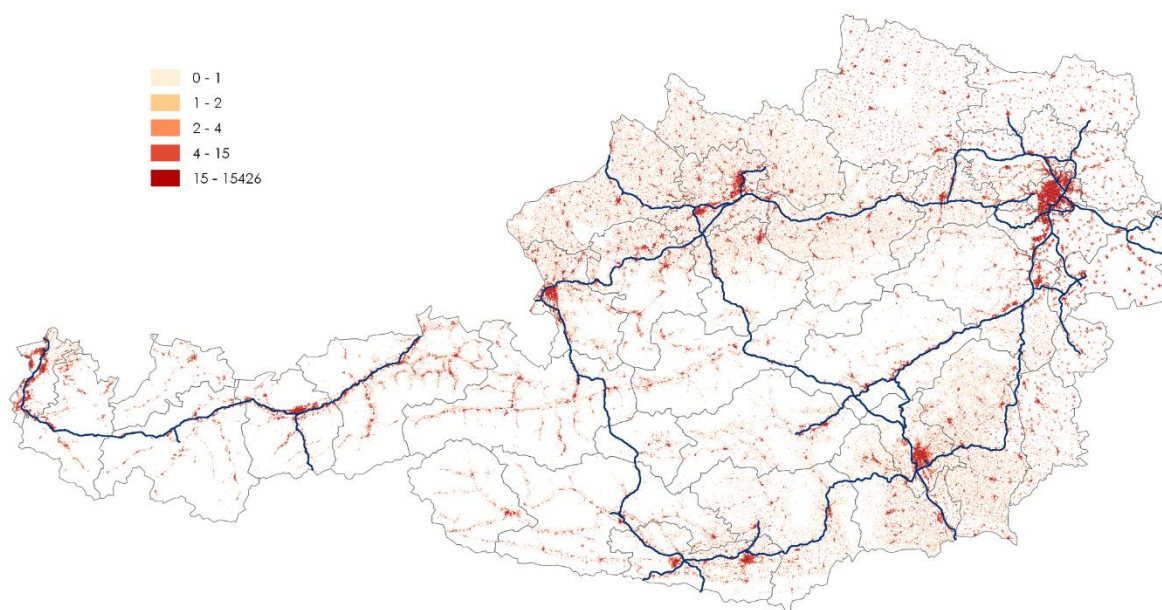


institutionellen Bedingungen (z.B. der regionalen Bauordnung) eine solche Nutzung nicht erlauben. Dieser Einschränkung kann in der nachfolgenden Analyse ebenfalls über Robustheitsanalysen begegnet werden. Diese ermöglichen es, abzuschätzen, wie bedeutsam diese Einschränkungen sind. Zum anderen wird dieser Einschränkung auch dadurch begegnet, dass in Kapitel 4 der Studie neugebaute hochrangige Straßen nur mit bereits bestehenden verglichen werden, um auf diese Weise die Effekte fehlender Informationen über andere Infrastrukturen zu minimieren.

### 3.2 Beschäftigungskonzentration und hochrangige Straßeninfrastruktur

Der Vorteil dieser Daten ist aber, dass sie – im Gegensatz zu den in vielen Studien verwendeten aggregierten Daten – aufgrund der sehr disaggregierten Betrachtung detaillierte Einblicke in die Beschäftigungsstrukturen entlang des hochrangigen Straßennetzes erlauben. So zeigt zum Beispiel Abbildung 2 die Verteilung der (selbständigen, unselbständigen und geringfügigen) Beschäftigten in Österreich pro Rasterzelle für das Jahr 2011 und stellt dieser das verfügbare hochrangige Straßennetz, welches blau eingezeichnet ist, gegenüber. Anhand dieser Abbildung ist zunächst die Verteilung der Beschäftigungsdichte in Österreich in verschiedenen Großregionen sichtbar. Diese ist – wie zu erwarten – in den Regionen nördlich, östlich und südlich des Alpenhauptkammes deutlich höher als in den alpinen Regionen. Überdies sind in den alpinen Regionen die Verläufe der diversen Täler – unabhängig davon, ob durch diese (wie z.B. im Inntal), hochrangige Straßen führen, oder (wie z.B. in Teilen des Salzachtals) nicht – als Gebiete mit einer hohen Beschäftigungsdichte erkennbar.

Abbildung 2: Räumliche Verteilung der Beschäftigung in Österreich nach Rasterzellen (2011)  
In Personen



Q: Statistik Austria, ASFINAG, WIFO-Darstellung.

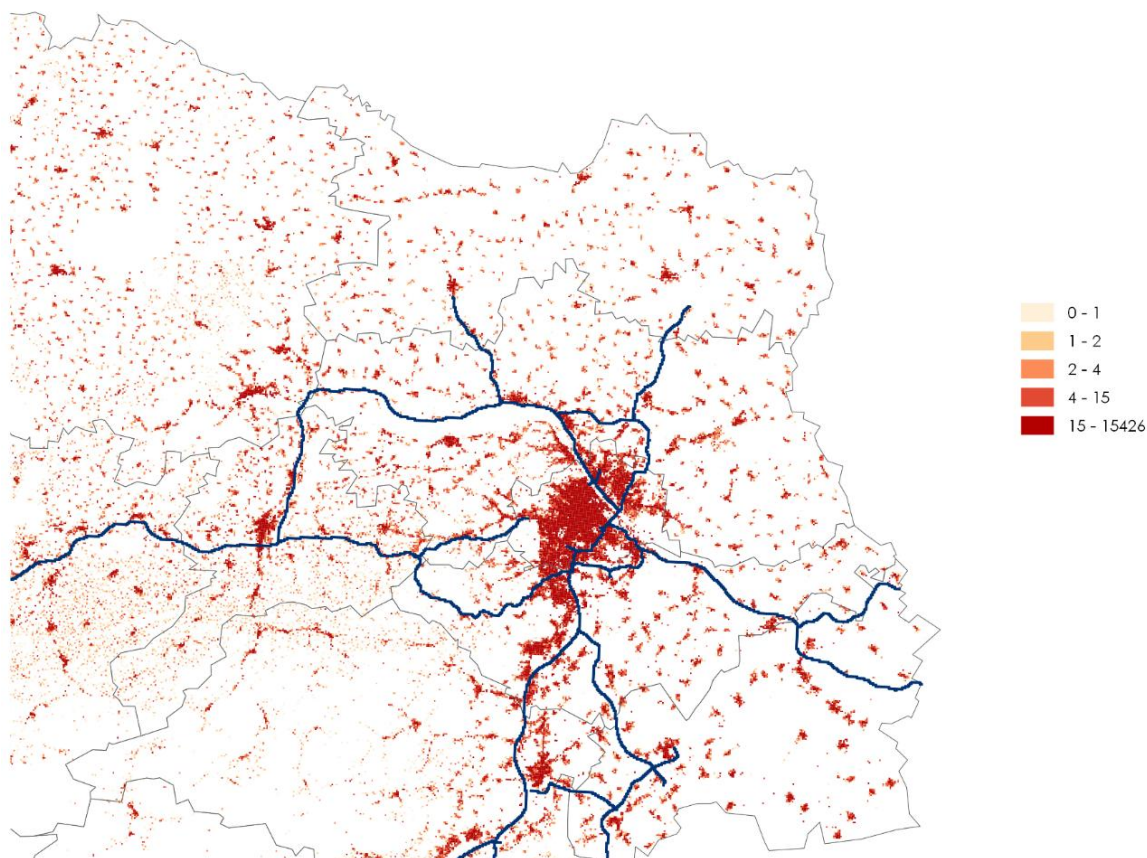
Anhand dieser Abbildung wird auch die hohe Beschäftigungsdichte entlang des hochrangigen Straßennetzes sichtbar, welche dazu führt, dass in dem betrachteten 40 Kilometer Luftlinienkorridor entlang des hochrangigen Straßennetzes ein Großteil der Gesamtbeschäftigung Österreichs angesiedelt ist. Dies entsteht einerseits, weil in diesem Korridor sämtliche Großstädte Österreichs liegen. Andererseits entsteht dies, weil (wie zum Beispiel insbesondere entlang der West- oder Südautobahn ersichtlich) auch viele der wichtigen niederrangigen Zentren Österreichs zwar nicht unmittelbar am, aber doch sehr nahe am hochrangigen Straßennetz liegen. Neben der starken räumlichen Einbettung der urbanen Gebiete Österreichs in die hochrangige Straßeninfrastruktur lässt sich daher insgesamt eine Tendenz einer höheren Beschäftigung bei räumlicher Nähe zur hochrangigen Infrastruktur ausmachen.

Außerdem zeigt diese Darstellung den zentralen Beitrag der hochrangigen Straßeninfrastruktur zur Vernetzung der österreichischen Großstädte untereinander, aber auch innerhalb der großen Agglomerationsräume der Großstädte. Besonders ersichtlich wird dies bei der Betrachtung des Großraumes Wien, aber auch in den übrigen Landeshauptstädten.

In Abbildung 3 findet sich daher eine vergrößerte Darstellung des Nordosten Österreichs und damit auch des Großraums Wien. Diese zeigt erneut die Beschäftigungskonzentrationen entlang des hochrangigen Straßennetzes. So sind (neben der Stadt Wien selbst), die meisten Beschäftigungskonzentrationen (insbesondere an der Südautobahn) im unmittelbaren Nahebereich der hochrangigen Straßeninfrastruktur zu verorten. Allerdings verdeutlicht diese Abbildung auch die wichtigen Auswirkungen, die fehlende Informationen zu geographischen Gegebenheiten, wie etwa Gebirgen, Flüssen und Naturschutzgebieten oder Parks auf die Beschäftigungsdichte entlang des hochrangigen Straßennetzes haben. So spiegeln sich solche raumspezifischen Charakteristika in Abbildung 3 in der räumlichen Verteilung der Beschäftigung (etwa in der Lobau oder dem Lainzer Tiergarten) wider.

Überdies zeigen sich in dieser Darstellung auch die Unschärfen, welche aufgrund der mangelnden Informationen über andere Infrastrukturen auftreten. Am sichtbarsten betrifft dies die mangelnde Information über sonstige Verkehrsinfrastruktur, wie etwa der Schieneninfrastruktur oder dem niederrangigen Straßennetz, welche zum Beispiel entlang der B51 im Nordburgenland oder an der B45 im Weinviertel besonders sichtbar sind.

Abbildung 3: Räumliche Verteilung der Beschäftigung im Nordosten Österreichs nach Rasterzellen im Jahr 2011  
In Personen



Q: WIFO-Darstellung.

### 3.3 Beschäftigung in Abhängigkeit von der Distanz zur hochrangigen Straßeninfrastruktur

Die zuvor dargestellten Landkarten sind zwar suggestiv, aber nicht immer einfach zu interpretieren. Zum Beispiel sind für einen Großteil der eingezeichneten Fläche keine Beschäftigten registriert und einzelne Rasterzellen mit positiver Beschäftigung sind (aufgrund der stark disaggregierten Darstellungsebene) kaum sichtbar. Somit können durch die Betrachtung von Landkarten nur Cluster in der Beschäftigungsstruktur aufgezeigt werden. Übersicht 1 komprimiert daher die in Abbildung 1 bis 3 dargestellte Information, indem sie die Zahl der Beschäftigten und Arbeitsstätten in einer durchschnittlichen Rasterzelle im Jahr 2011 in Abhängigkeit von der Distanz (gemessen anhand der Luftliniendistanz in Kilometern) zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zum hochrangigen Straßennetz in Österreich darstellt.

Um diese Analyse zu ermöglichen, wurden dabei zunächst die Beschäftigungsdaten auf der 250m x 250m Rasterebene und die georeferenzierten Streckenabschnitte des hochrangigen Straßennetzes mit dem 250m ETRS-LAEA-Raster der Statistik Austria mittels einer genauen Zuordnung der einzelnen Streckenabschnitte zu den entsprechenden Rasterzellen verschnitten. In einem weiteren Schritt wurden jene Rasterzellen identifiziert welche eine Zu- oder Abfahrt vom bzw. zum hochrangigen Straßennetz beinhalten. Das Verschneiden der Rampeninformationen mit dem 250m ETRS-LAEA-Raster erlaubt in weiterer Folge die Berechnung von Luftliniendistanzen<sup>10)</sup> der Mittelpunkte aller Rasterzellen zum jeweils nächstgelegenen Streckenabschnitt.

Der obere Abschnitt in Übersicht 1 zeigt die durchschnittliche (selbständige, geringfügige und unselbständige) Beschäftigung sowie die durchschnittliche Anzahl der Arbeitsstätten pro Rasterzelle im Jahr 2011, eingeteilt nach Distanzkategorien zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zum hochrangigen Straßennetz. Detaillierte Distanzkategorien sind dabei bis 20 Kilometer klassifiziert, wobei sich im Jahr 2011 etwas mehr als 67% der gesamten Fläche Österreichs innerhalb einer Entfernung von 20 Kilometer vom bestehenden hochrangigen Straßennetz befanden.

*Übersicht 1: Durchschnittliche Beschäftigung entlang des hochrangigen Straßennetzes in Abhängigkeit von der Distanz zum hochrangigen Straßennetz in Österreich im Jahr 2011*

	Distanz zum hochrangigen Straßennetz				
	<= 1km	<= 5km	<= 10km	<= 20km	> 20km
	Durchschnittliche Anzahl				
Arbeitsstätten	2,5	1,5	1,0	0,7	0,2
Beschäftigung insgesamt	23,8	10,7	6,3	4,2	0,8
Beschäftigung pro Arbeitsstätte	9,7	6,1	5,2	4,6	3,5
	In %				
Arbeitsstätten	10,7	59,8	74,4	88,4	11,6
Beschäftigung insgesamt	17,6	70,4	81,3	91,5	8,5

Q: Statistik Austria (Arbeitsstättenzählung 2011), WIFO-Berechnungen.

Hier wird sehr eindrücklich sichtbar, dass sowohl die durchschnittliche Anzahl der Beschäftigten als auch jene der Arbeitsstätten mit zunehmender Distanz zum hochrangigen Straßennetz abnehmen. In einem Nahebereich von unter 1 km zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zum hochrangigen Straßennetz sind im Durchschnitt pro Rasterzelle 23,8 Beschäftigte und 2,5 Arbeitsstätten angesiedelt. Innerhalb von 5 km von der hochrangigen Straßenverbindung sind es 10,7 Beschäftigte und 1,5 Betriebe in der durchschnittlichen Rasterzelle. In Gebieten, die mehr als 20 Kilometer von der nächsten hochrangigen Straßenverbindung liegen, sinkt hingegen die durchschnittliche Beschäftigung in einer

<sup>10)</sup> Die Berechnung der Entfernung als euklidische Distanz ist hier sicherlich eine Einschränkung der Daten (siehe dazu die Diskussion am Anfang der Kapitels). Besser wäre es hier ein Distanzmaß zu haben, welches sich aus Fahrzeiten ermittelt. Ein solches Maß kann aber aufgrund der fehlenden Daten zu anderen Straßenverbindungen nicht berechnet werden. Allerdings wäre es – selbst wenn solche Daten verfügbar wären – aufgrund der Datenmengen rechnerisch nur unter sehr hohem Aufwand zu ermitteln.

Rasterzelle auf lediglich 0,8 Beschäftigte beziehungsweise 0,2 Arbeitsstätten ab.<sup>11)</sup> Des Weiteren sinkt bei zunehmender Entfernung zur hochrangigen Straßenanbindung auch die durchschnittliche Beschäftigung pro Arbeitsstätte. Es sind demnach primär die großen Arbeitsstätten, die in Österreich nahe dem hochrangigen Straßennetz siedeln. Mit zunehmender Entfernung vom hochrangigen Straßennetz sinkt hingegen die durchschnittliche Größe der Arbeitsstätten von 9,7 Beschäftigten unmittelbar an der hochrangigen Straße auf 3,5 Beschäftigte, in den mehr als 20 Kilometern von einer hochrangigen Straßenverbindung gelegenen Rasterzellen, ab.

Der untere Teil von Übersicht 1 zeigt hingegen den Anteil der Beschäftigten beziehungsweise Arbeitsstätten, der sich in Österreich innerhalb einer bestimmten Distanz zum hochrangigen Straßennetz befindet. Während die Betrachtung der absoluten Werte auf die Größe der durchschnittlichen Rasterzelle schließen lässt, ermöglicht diese prozentuale Darstellung auch Aussagen über die Konzentration von wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb einer bestimmten Distanz zum hochrangigen Straßennetz.

Nach diesen Ergebnissen arbeiten daher etwas mehr als 70% der Beschäftigten in Österreich in einer Arbeitsstätte, die in weniger als 5 Kilometern Luftlinie von einer hochrangigen Straßenverbindung liegt, und fast 60% aller Arbeitsstätten in Österreich liegen innerhalb derselben Distanz von der hochrangigen Straßenverbindung. Im weiteren Nahebereich von hochrangigen Straßenanbindungen (von 20 Kilometer Luftlinienentfernung) arbeiten hingegen bereits 91,5% der Beschäftigten, während in diesem Radius 88,4% der Arbeitsstätten lozieren. Lediglich 8,5% der Arbeitsplätze und 11,6% der Arbeitsstätten liegen außerhalb dieses 20 Kilometer Radius. In der Arbeitsstättenzählung 2011 sind dabei insgesamt 4.167.164 Beschäftigte, sowie 706.817 Arbeitsstätten verzeichnet.

### **3.4 Sektorale und branchenspezifische Beschäftigung entlang des hochrangigen Straßennetzes**

Die Daten der Arbeitsstättenzählung der Statistik Austria beinhalten aber nicht nur die Beschäftigungsdaten im Aggregat, sondern ermöglichen auch eine sektorale Aufschlüsselung nach Grobsektoren, sowie (für das Jahr 2011) eine branchenspezifische Aufgliederung der Beschäftigung. Abbildung 4 stellt dabei dieselbe Information wie in Übersicht 1 in Form von Streudiagrammen über die einzelnen Rasterzellen auf Ebene der einzelnen Wirtschaftssektoren und für alle Beschäftigten insgesamt dar. Auf der horizontalen Achse ist die Distanz der jeweiligen Anbindung zur hochrangigen Straße bis zu einer maximalen Distanz

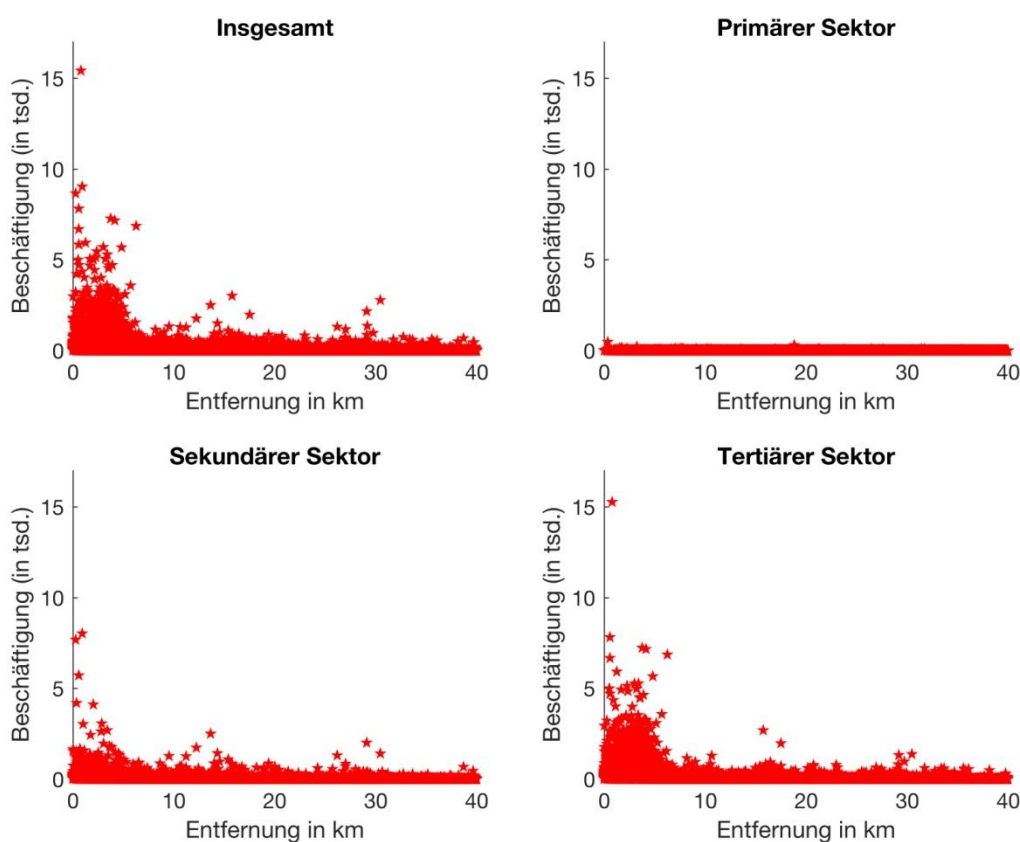
---

<sup>11)</sup> Diese auf den ersten Blick etwas gering anmutenden Zahlen resultieren aus der geringen Fläche der einzelnen Beobachtungseinheiten (Rasterzellen). Darüber hinaus sind für den Großteil der beobachteten Zellen keine Beschäftigten registriert, was den durchschnittlichen Wert der Beschäftigten (und jenen der Arbeitsstätten) reduziert. Ein Ausschluss der Rasterzellen ohne Arbeitsstätten/Beschäftigte bei der Berechnung führt zu zwar quantitativ etwas anderen Ergebnissen, die qualitativen Aussagen bleiben allerdings unverändert: Eine höhere Distanz zum hochrangigen Straßennetz geht auch in diesem Fall mit einer deutlich niedrigeren durchschnittlichen Beschäftigung pro Rasterzelle einher.

von 40 Kilometer Luftlinie abgebildet. Die vertikale Achse misst hingegen die Beschäftigung in der Zelle, während die einzelnen Punkte in der Grafik jeweils eine Rasterzelle darstellen.

Das obere linke Diagramm in dieser Abbildung illustriert dabei abermals den bereits oben erwähnten negativen Zusammenhang zwischen räumlicher Distanz zu hochrangiger Straßeninfrastruktur und Gesamtbeschäftigung. Tendenziell lässt sich hier – besonders innerhalb der ersten 5 bis 10 Kilometer – ein starker negativer Zusammenhang feststellen, welcher danach rasch abflacht und weitgehend flach verläuft.

Abbildung 4: Beschäftigung in Abhängigkeit von der Distanz zum hochrangigen Straßennetz in Österreich im Jahr 2011



Q: Statistik Austria (Arbeitsstättenzählung 2011), WIFO-Berechnungen.

Dieser Zusammenhang unterscheidet sich dabei zwischen den verschiedenen Sektoren. Im primären Sektor lässt sich erwartungsgemäß kaum ein Zusammenhang feststellen. Hier sind bestenfalls sehr schwache Konzentrationen im unmittelbaren Nahebereich von hochrangiger Straßeninfrastruktur erkennbar.

Im sekundären Sektor ist der Zusammenhang zwischen der Distanz zu hochrangigen Straßenverbindungen und Beschäftigungsintensität laut den Ergebnissen (im linken unteren

Teil von Abbildung 4 demgegenüber wesentlich deutlicher ausgeprägt. Hier ist zwar die Beschäftigungsintensität von Zellen in unmittelbarer Nähe zur hochrangigen Straßenverbindung etwas geringer als in der Gesamtwirtschaft, allerdings zeigt sich hier – ebenso wie in der Gesamtwirtschaft – ein deutlich fallender Verlauf der Beschäftigungsintensität mit der Distanz zum hochrangigen Straßennetz über die ersten 10 Kilometer, und ein deutlich flacherer Verlauf danach.

Der stärkste (negative) Zusammenhang zwischen Beschäftigung und Distanz zum hochrangigen Straßennetz ergibt sich allerdings im tertiären Sektor. Dieser dürfte daher auch für die Stärke dieses Zusammenhangs in der Gesamtwirtschaft maßgeblich sein, da hier die Beschäftigungsintensität einer durchschnittlichen Zelle innerhalb der ersten 5 bis 10 Kilometer ähnlich stark abfällt wie in der Gesamtwirtschaft, und danach auch ähnlich rasch abflacht wie in dieser.

Insgesamt zeigt die Abbildung, dass der tertiäre Sektor ein Wirtschaftsbereich ist, der sich besonders häufig in der Nähe einer hochrangigen Straße ansiedelt. Dies war allerdings auch zu erwarten, da das hochrangige Straßennetz vor allem große Städte verbindet, in denen aufgrund der Ballung ökonomischer Aktivitäten auch besonders viele Dienstleister ihren Standort haben.

Eine Aufschlüsselung der durchschnittlichen Beschäftigungsintensität in der durchschnittlichen Zelle in Abhängigkeit von der Distanz zum hochrangigen Straßennetz nach Branchen findet sich in Übersicht 2. Diese leidet allerdings unter der Schwäche, dass eine solche Aufschlüsselung in den Daten von Statistik Austria nur dann möglich ist, wenn die entsprechende Rasterzelle mindestens über vier Beschäftigte in der jeweiligen Branche verfügt.

Die Übersicht bestätigt die Vermutung einer hohen Affinität der Dienstleistungsbranchen zum hochrangigen Straßennetz. In allen Branchen befindet sich die Mehrheit der branchenspezifischen Arbeitsplätze innerhalb einer Entfernung von weniger als 10 Kilometern zum hochrangigen Straßennetz. Mit einigen Ausnahmen (wie etwa der Land- und Forstwirtschaft) reicht in fast allen Branchen bereits ein Distanzradius von weniger als fünf Kilometern aus, um mehr als 50% der jeweiligen branchenspezifischen Gesamtbeschäftigung zu erfassen. Gebiete mit einer Entfernung von mehr als 20 Kilometern zur nächstgelegenen hochrangigen Straßenverbindung bieten hingegen in den meisten Branchen weniger als 10% der Beschäftigten der Branche einen Arbeitsplatz.<sup>12)</sup>

Den größten Beschäftigungsanteil in von hochrangigen Straßenverbindungen peripherer gelegenen Gebieten (>20km) hat dabei die bereits erwähnte Land- und Forstwirtschaft (22,9%), gefolgt von der Energieversorgung (19,6%), dem Bergbau und der Gewinnung von Steinen (16,8%), sowie der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung

---

<sup>12)</sup> Die in der Übersicht dargestellten Zahlen geben dabei den prozentuellen Anteil an der gesamten Beschäftigung der Branche in der jeweiligen Distanzkategorie an. Demgemäß summieren sich die jeweiligen Einträge in den Kategorien 20 Kilometer oder weniger (<=20km) und mehr als 20 Kilometer (>20km) auf 100% auf.

(16,3%) und die Beherbergung und Gastronomie (14,9%). Einen etwas schwächeren Einfluss der Distanz auf die Beschäftigungsstruktur scheinen daher – neben dem primären Sektor – insbesondere Branchen, welche eine flächendeckende Versorgung erfordern (wie etwa öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung, sowie Energie- und Wasserversorgung) und Branchen, die stark an die Verfügbarkeit von natürlichen Rohstoffen gebunden sind oder von diesen profitieren (z.B. Bergbau und Gewinnung von Steinen, Beherbergung und Gastronomie), aufzuweisen.

*Übersicht 2: Durchschnittliche Beschäftigung entlang des hochrangigen Straßennetzes in Abhängigkeit von der Distanz zum hochrangigen Straßennetz in Österreich im Jahr 2011*

	Entfernung zum hochrangigen Straßennetz				
	<= 1km	<= 5km	<= 10km	<= 20km	> 20km
	In %				
Land- und Forstwirtschaft	5,0	34,1	54,5	77,1	22,9
Bergbau und Gewinnung von Steinen	12,8	49,0	62,9	83,2	16,8
Herstellung von Waren	14,5	61,8	75,5	89,2	10,8
Energieversorgung	11,3	49,7	63,5	80,4	19,6
Wasserversorgung	13,5	57,3	73,9	88,3	11,7
Bau	14,0	64,3	78,6	90,6	9,4
Handel	15,7	69,3	81,4	91,7	8,3
Verkehr und Lagerei	19,6	71,1	82,6	91,7	8,3
Beherbergung und Gastronomie	10,1	56,9	70,6	85,1	14,9
Information und Kommunikation	14,4	80,4	90,6	96,0	4,0
Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	11,9	65,6	77,8	89,7	10,3
Grundstücks- und Wohnungswesen	10,4	70,3	83,5	92,8	7,2
Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	11,4	78,1	88,6	95,1	4,9
Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	13,9	74,4	85,6	93,5	6,5
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung	8,5	50,7	66,0	83,7	16,3
Erziehung und Unterricht	10,9	67,7	80,7	91,4	8,6
Gesundheits- und Sozialwesen	11,4	72,5	84,1	93,1	6,9
Kunst, Unterhaltung und Erholung	11,0	78,5	88,4	94,6	5,4
Sonstige Dienstleistungen	11,4	70,0	83,0	92,9	7,1

Q: Statistik Austria (Arbeitsstättenzählung 2011), WIFO-Berechnungen.

Branchen mit einer besonders hohen Beschäftigungskonzentration im Nahebereich hochrangiger Straßeninfrastruktur finden sich hingegen insbesondere im Dienstleistungssektor. Auffallend ist hier die Branche der Information und Kommunikation, wo im Jahr 2011 über 90% der gesamten Beschäftigung in einem Nahebereich von 10 Kilometern zum bestehenden hochrangigen Straßennetz lozierte. Jenseits einer Distanz von 20 Kilometern befanden sich hingegen in dieser Branche lediglich 4,0% der Arbeitsplätze. Ähnliche Beschäftigungsmuster weisen Branchen wie freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen mit einem Beschäftigungsanteil von 95,1% innerhalb einer Distanz von 20 Kilometern, sowie Kunst, Unterhaltung und Erholung (94,6%), die sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen (93,5%), das Gesundheits- und Sozialwesen (93,1%), oder das Grundstücks- und Wohnungswesen (92,8%) auf. All diese Branchen sind dabei insbesondere in städtischen und urbanen Gebieten von besonderer Bedeutung, was sich aufgrund der starken Einbettung urbaner



Gebiete in das hochrangige Straßennetz auch in den Zahlen zur Distanz zum hochrangigen Straßennetz niederschlägt.

## **4. Beschäftigungseffekte durch Netzerweiterungen**

### **4.1 Methodische Überlegungen**

In Österreich ist somit ein erheblicher Teil der Arbeitsstätten sowie der Arbeitsplätze in unmittelbarer Nähe des hochrangigen Straßennetzes angesiedelt. Dies alleine ist allerdings noch kein Beweis für die positiven Effekte des hochrangigen Straßennetzes auf Beschäftigung oder wirtschaftliche Aktivitäten, da durch den rein deskriptiven Ansatz des letzten Kapitels nicht geklärt werden kann, ob das hochrangige Straßennetz für die Ansiedelung dieser Betriebe und Arbeitsplätze ursächlich war. Tatsächlich spricht eine Vielzahl von Argumenten dafür, dass dies nicht der Fall ist. Eines davon ist zum Beispiel, dass das hochrangige Straßennetz unter anderem auch gebaut wurde, um Orte mit hohem Verkehrsaufkommen besser miteinander zu verbinden. Da ein hohes Verkehrsaufkommen mit einer höheren wirtschaftlichen Aktivität verbunden ist, ist somit nicht klar, ob die hochrangige Straßenverbindung die höhere ökonomische Aktivität verursachte, oder ob umgekehrt die ökonomische Aktivität in der Region erst den Straßenbau rechtfertigte. Dementsprechend zeigen die Ergebnisse des letzten Kapitels primär, dass Österreich über ein gut ausgebautes Netz an hochrangigen Straßen verfügt, mit dem es auch gelingt, einen großen Teil der Arbeitsplätze beziehungsweise Arbeitsstätten zu erreichen.

Um sich der Frage nach den ursächlichen Wirkungen des Baus von hochrangigen Straßenverbindungen auf die Beschäftigung in den an die hochrangigen Straßen angrenzenden Regionen zu nähern, verwendet diese Studie eine so genannte Difference-in-Difference Methode (siehe *Lechner*, 2011 für eine ausführliche Diskussion). Die Grundidee dieser Methode ist, die Entwicklung einer Ergebnisgröße in einer, zu einem bestimmten Zeitpunkt von einer wirtschaftspolitischen Maßnahme betroffenen Gruppe von Regionen (der sogenannten Versuchsgruppe; „treated group“), mit der Entwicklung derselben Ergebnisgröße in einer Gruppe von ähnlichen, von der Maßnahme nicht betroffenen Regionen (der Kontrollgruppe, „control group“) zu vergleichen und die Wirksamkeit der Maßnahme anhand der Unterschiede in der Entwicklung der Ergebnisgrößen (der Differenz in den Differenzen der Ergebnisgröße) zwischen diesen Gruppen zu beurteilen. Im konkreten Kontext der gegenwärtigen Studie ist dabei die wirtschaftspolitische Maßnahme, deren Wirkung untersucht wird, der Ausbau von hochrangigen Straßenverbindungen. Von dieser sollten insbesondere die in der Nähe der Straßenverbindung gelegenen Regionen profitieren.

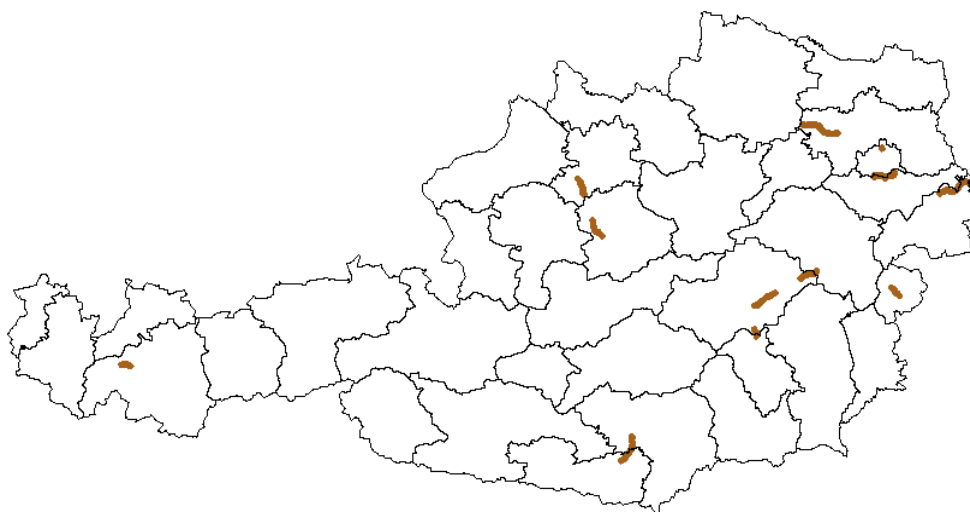
Da die Beschäftigungsdaten auf Rasterebene für die Jahre 2001 und 2011 zur Verfügung stehen, ist daher die Versuchsgruppe die Gruppe jener Regionen, welche an einer neugebauten Straßenverbindung liegen. Für diese Gruppe werden die Beschäftigungsveränderungen von Rasterzellen im Nahebereich von neu bereitgestellter Infrastruktur im Zeitraum von 2001 und 2011 untersucht. Insbesondere werden die in einer

Luftdistanz von innerhalb 40 Kilometern einer in den Jahren 2002 bis 2007 neugebauten hochrangigen Straßenanbindung gelegenen Rasterzellen als Versuchsgruppe (treated regions) definiert, da sie am ehesten von Infrastrukturerweiterungen betroffen waren (siehe Abbildung 5 für die hier gewählten Streckenabschnitte).

In der vorliegenden Studie wird daher die Versuchsgruppe in zweifacher Weise eingeschränkt: Erstens werden nur Rasterzellen im Nahebereich von Zu- und Abfahrt zu neu gebauten Strecken der Jahre 2002 bis 2007 untersucht, obwohl unsere Beobachtungen bis in das Jahr 2011 reichen. Zweitens werden nur Regionen innerhalb von 40 Kilometer Luftlinie von Zu- und Abfahrt zur neugebauten hochrangigen Straßenverbindung als Versuchsgruppe genutzt. Der Grund für die erste Einschränkung ist, dass nach den übereinstimmenden Ergebnissen früherer Studien eine neu bereitgestellte Infrastruktur einige Jahre zur Entfaltung der daraus induzierten Beschäftigungseffekte benötigt.<sup>13)</sup>

*Abbildung 5: Streckenabschnitte der Versuchsgruppe (treated regions) – zwischen 2002 und 2007 neu eröffnete Straßenverbindungen*

*Eröffnete Streckenabschnitte in den Jahren 2002-2007*



Q: WIFO-Darstellung, ASFINAG.

Der Grund für die zweite Einschränkung liegt hingegen darin, dass ein Radius von 40 Kilometern geeignet ist, sowohl potentielle (negative) Abzugseffekte in von der hochrangigen Straßenverbindung weiter entfernt liegenden Regionen, als auch positive Effekte, die vor allem in der unmittelbaren Nähe einer neu entstandenen hochrangigen Straßenverbindung

---

<sup>13)</sup> Allerdings wurden in den extensiven Robustheitstests zu den Ergebnissen dieser Studie auch andere Abgrenzungen (wie etwa die in den Jahren 2002 bis 2010 neugebauten hochrangigen Straßenverbindungen) als Kontrollgruppe verwendet. Diese unterschiedlichen Definitionen der Kontrollgruppe führten zu qualitativ sehr ähnlichen Ergebnissen wie die unten gemeldeten.

vermutet werden, abzubilden. Die daraus resultierende Einschränkung ist, dass potentielle (negative) Auswirkungen in Rasterzellen, die mehr als 40 Kilometer von der neugebauten Strecke entfernt liegen, nicht identifiziert werden können. Diese Einschränkung sollte allerdings nicht sonderlich schwer wiegen, da nach den Ergebnissen des letzten Kapitels ein 40 Kilometer Radius ausreicht, um den weitaus überwiegenden Teil der in Österreich bestehenden Arbeitsplätze abzudecken.

Die wichtigere Entscheidung im Rahmen einer Difference-in-Difference Analyse ist jene über die Kontrollgruppe. Diese sollte nach den Ergebnissen der theoretischen Literatur zu dieser Methode (siehe *Lechner, 2011* für eine Zusammenfassung) zwei Annahmen erfüllen:

1. Sollte die Kontrollgruppe eine ähnliche Entwicklung der Beschäftigung gehabt haben, wie sie von der Versuchsgruppe in Abwesenheit des Baus der hochrangigen Straßenverbindung zu erwarten gewesen wäre.
2. Sollte die Kontrollgruppe von der Maßnahme selbst weder positiv noch negativ betroffen sein.<sup>14)</sup>

Um die Beschäftigungseffekte der von Erweiterungen des hochrangigen Straßennetzes betroffenen Versuchsgruppe über den Zeitablauf mit einer Kontrollgruppe von Regionen zu vergleichen, sollte daher eine Gruppe von Regionen genutzt werden, welche über ähnliche Eigenschaften wie die Versuchsgruppe verfügt, sodass von ihnen ohne Straßenbau eine ähnliche Entwicklung wie in den Regionen der Versuchsgruppe zu erwarten gewesen wäre. Ähnlich sollten die Regionen der Versuchsgruppe auch nicht von Erweiterungsinvestitionen betroffen sein.

Daher wurden jene Regionen (Rasterzellen) als Kontrollgruppe definiert, welche zum Zeitpunkt 1990 am (in einer Luftlinienentfernung von maximal 40 Kilometer) bestehenden hochrangigen Straßennetz lagen.<sup>15)</sup> Diese Streckenabschnitte werden in Abbildung 6 gezeigt.

Der Grund für diese Wahl war dabei einerseits, dass Regionen in der Nähe einer bereits bestehenden hochrangigen Straßenanbindung hinsichtlich einer Vielzahl von Charakteristika mit Regionen an einer Neubaustrecke besser vergleichbar sind als zum Beispiel Regionen, die weit weg von einer bestehenden und auch geplanten Straßenverbindung liegen. So ähneln sich diese Gruppen zum Beispiel stärker als andere potentielle Vergleichsgruppen hinsichtlich Beschäftigungsdichte und wirtschaftlicher Aktivität. Dies ließe auch ähnliche Entwicklungstrends in Abwesenheit des Baus hochrangiger Straßen vermuten. Überdies wäre von diesen Regionen aus theoretischer Sicht auch zu erwarten, dass sie deutlich weniger stark vom Bau neuer hochrangiger Straßenverbindungen betroffen sind, als zum Beispiel Regionen, die weit entfernt von einer bestehenden und auch geplanten Straßenverbindung liegen, da

---

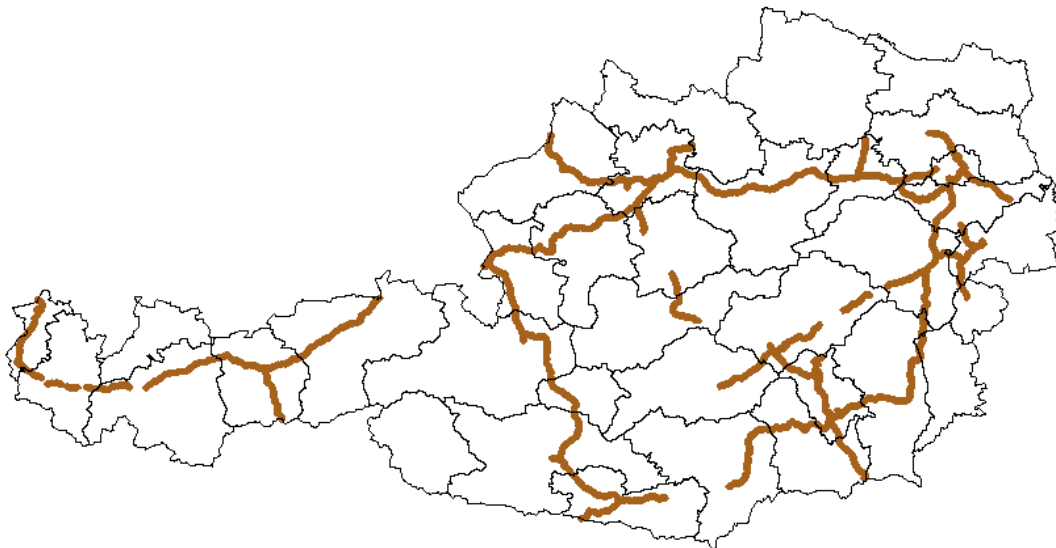
<sup>14)</sup> Das zentrale Problem bei diesen Annahmen ist, dass sie fundamental unüberprüfbar sind, da sie sich auf eine konterfaktische Situation in Abwesenheit des Baus der hochrangigen Straßenverbindung beziehen.

<sup>15)</sup> Auch hier wurden unterschiedliche Zeitpunkte getestet, allerdings blieben die Ergebnisse davon weitgehend unbeeinflusst.

theoretische Arbeiten bei weiter entfernt liegenden Regionen zumeist Abzugseffekte vorhersagen.

*Abbildung 6: Streckenabschnitte der Kontrollgruppe (control group) – zwischen 1941 und 1990 eröffnete Straßenverbindungen*

*Eröffnete Streckenabschnitte in den Jahren 1941-1990*



Q: WIFO-Darstellung, ASFINAG.

Überdies erfüllt die spezifische Wahl des Zeitpunktes der Fertigstellung der hochrangigen Straßenverbindung an der die Kontrollgruppe liegt (1990), die Bedingung, dass der Zeitpunkt der Erstellung dieser Infrastruktur weit genug in der Vergangenheit liegt, sodass die durch die Bereitstellung der Infrastruktur induzierten wirtschaftlichen und raumspezifischen Anpassungsprozesse in den Regionen der Kontrollgruppe bereits abgeschlossen sind.

## **4.2 Beschäftigungsveränderungen und Netzerweiterungen**

Abbildung 7 zeigt die Beschäftigungsveränderung<sup>16)</sup> zwischen 2001 und 2011 in den 250m x 250m Rasterzellen in Österreich in Form einer Landkarte. In der Abbildung sind ebenfalls die zwischen 2002 und 2007 neu eröffneten Streckenabschnitte dargestellt, welche im Folgenden als Versuchsgruppe analysiert werden. Negative Veränderungen sind dabei in roter Farbe eingezeichnet, positive hingegen in blauer. Die Abbildung verdeutlicht die große Spannweite der (absoluten) Veränderung der Beschäftigung in den einzelnen Rasterzellen. Dieses Spektrum reicht von einer Abnahme der Beschäftigung um -6.200 Personen bis zu einer Zunahme um +7.300 Beschäftigte im Zeitraum 2001 bis 2011. Die stärksten absoluten

---

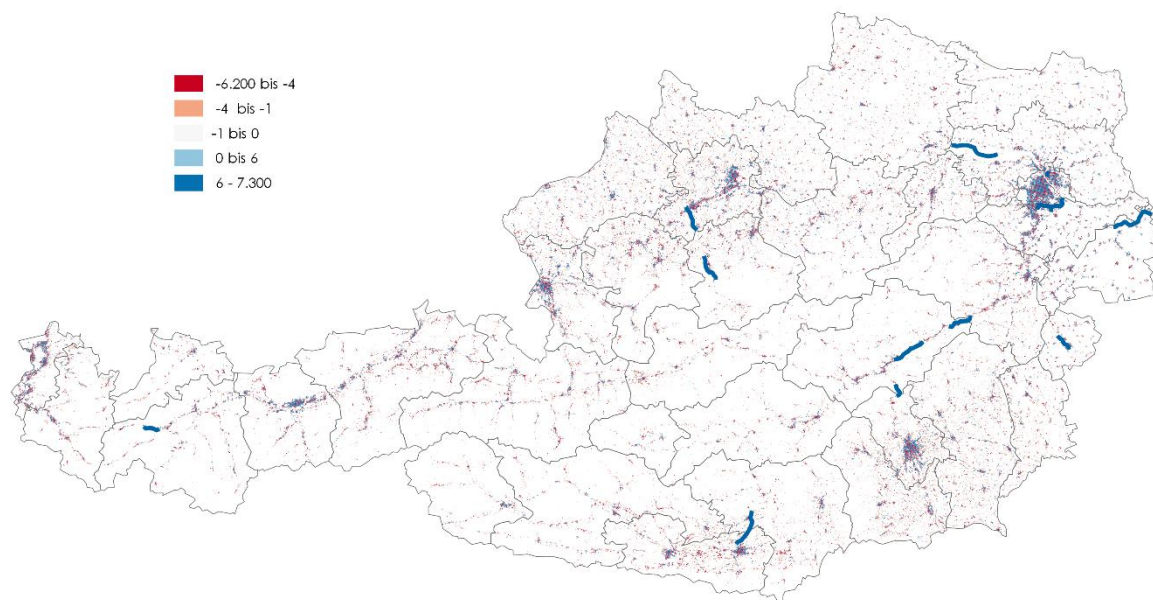
<sup>16)</sup> Da für das Jahr 2001 keine Detailinformationen über die Beschäftigung im primären Sektor vorhanden sind, beschränkt sich die nachfolgende Analyse auf die Beschäftigungseffekte im sekundären und tertiären Sektor.

Veränderungen sind dabei aufgrund der hohen Beschäftigungsdichte in Städten, die auch entsprechend große, absolute Veränderungen erlauben, zu beobachten.

Aufgrund der sehr kleinräumigen Betrachtungsebene dieser Studie sind allerdings etwaige Beschäftigungseffekte des Ausbaus der hochrangigen Straßenverbindung anhand dieser visuellen Sichtung kaum feststellbar. Aus diesem Grund werden in weiterer Folge etwaige Beschäftigungseffekte durch die Einteilung in Versuchs- und Kontrollgruppen und unter Einbeziehung der jeweiligen Distanzen zu bestehenden bzw. neuen hochrangigen Straßenabschnitten anhand einer Reihe von Grafiken dargestellt (Abbildung 8 bis 13). Dazu werden die Beschäftigungszahlen für die Versuchs- und Kontrollgruppe zu zwei verschiedenen Zeitpunkten ermittelt: Vor der Bereitstellung neuer Infrastruktur (d.h. vor dem "treatment") im Jahr 2001, sowie danach im Jahr 2011. Die Differenz der Beschäftigung zwischen 2001 und 2011 in der Kontrollgruppe spiegelt hierbei die "normale" Entwicklung wider, die in Abwesenheit des Baus der hochrangigen Straßeninfrastruktur auch von der Versuchsgruppe zu erwarten gewesen wäre. Die Differenz in der Versuchsgruppe beinhaltet hingegen neben dieser "normalen" Entwicklung auch den Effekt der Erweiterung des hochrangigen Straßennetzes. Dementsprechend kann der Effekt des Baus einer hochrangigen Straßenverbindung durch einen Vergleich der durchschnittlichen Beschäftigungsveränderung in der Versuchsgruppe mit der durchschnittlichen Beschäftigungsveränderung in der Kontrollgruppe berechnet werden. Deshalb wird in der Literatur in diesem Zusammenhang auch von einem Differenz-der-Differenzen-Ansatz ("difference-in-differences") gesprochen.

Abbildung 7: Beschäftigungsentwicklung 2001 gegenüber 2011 in Österreich und eröffnete Streckenabschnitte im hochrangigen Straßennetzes in den Jahren 2002 bis 2007

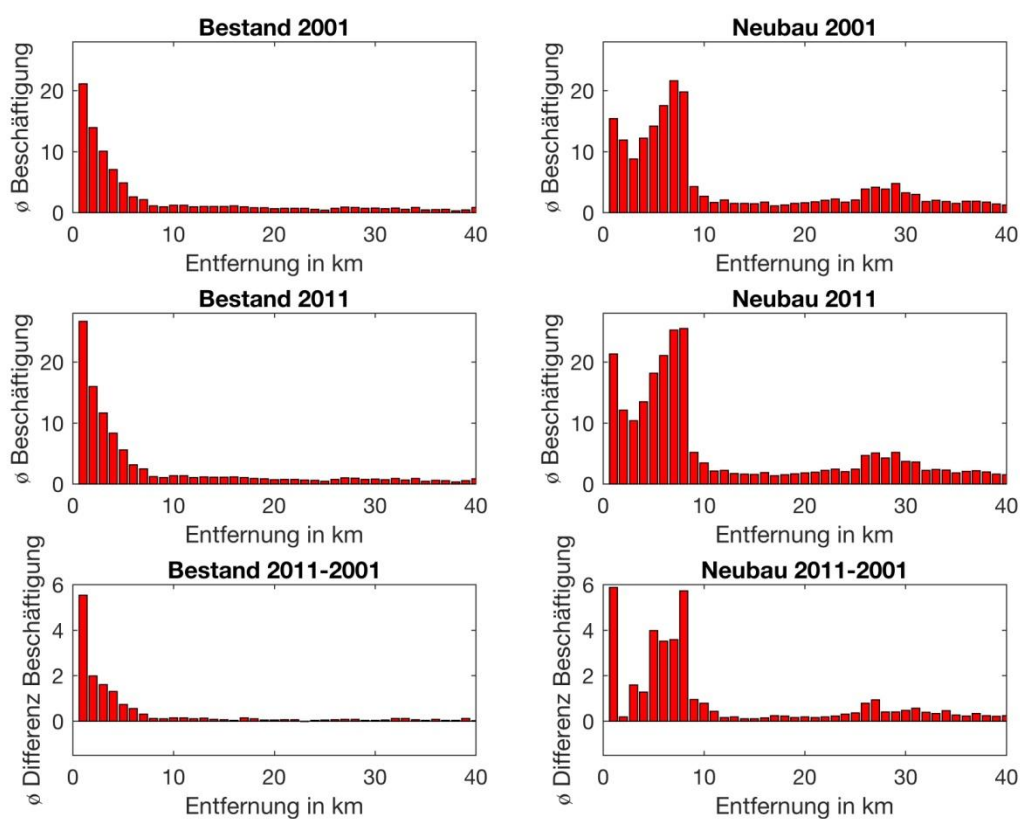
In Personen



Q: WIFO-Darstellung, Arbeitsstättenzählung 2001 und 2011, ASFINAG.

Abbildung 8 zeigt in ihren oberen beiden Reihen jeweils die durchschnittliche Beschäftigung (exkl. primären Sektor) pro Rasterzelle der Versuchs- und der Kontrollgruppe in Abhängigkeit von der Distanz zur nächstgelegenen hochrangigen Straßenanbindung in den Jahren 2001 und 2011. Die unterste Reihe der Abbildung zeigt hingegen, separat für die Versuchs- und die Kontrollgruppe, den absoluten Beschäftigungszuwachs in den Jahren 2001 bis 2011 in Abhängigkeit von der Distanz zur nächstgelegenen hochrangigen Straßenverbindung. Jeder Balken misst dabei die durchschnittliche Beschäftigung bzw. Beschäftigungsänderung in den Rasterzellen in der jeweiligen Entfernung zum hochrangigen Straßennetz. Die linke Hälfte der Abbildung stellt die Zahlen für die Kontrollgruppe dar, die rechte jene der Versuchsgruppe.

Abbildung 8: Beschäftigung und Beschäftigungsveränderungen zwischen Bestandsnetz und Netzerweiterungen



Q: WIFO-Berechnung. – Abbildung zeigt die Zahl der selbständig, unselbständig und geringfügig Beschäftigten exklusive des primären Sektors. Bestand: bis 1990 errichtetes hochrangiges Straßennetz. Neubau: 2002 bis 2007 neue hochrangige Straßenabschnitte. Jahreszahlen beziehen sich auf das Jahr der Messung der Beschäftigung.

Die linke obere Grafik in Abbildung 8 zeigt daher die durchschnittliche Beschäftigung in der durchschnittlichen Rasterzelle der Kontrollgruppe (also in Regionen, die an einer bereits vor 1990 errichteten hochrangigen Straßenverbindung liegen) im Jahr 2001 in Abhängigkeit von

der Distanz zur nächstgelegenen hochrangigen Straßenverbindung. Sie spiegelt dabei im Wesentlichen die Ergebnisse des letzten Kapitels, allerdings für das Jahr 2001, wider: Je größer die Entfernung zum hochrangigen Straßennetz, desto niedriger ist die durchschnittliche Beschäftigung in den jeweiligen Rasterzellen. Das dargestellte Balkendiagramm zeichnet dabei einen bis zu einer Entfernung von neun Kilometern zum hochrangigen Straßennetz stetig abfallenden Verlauf der durchschnittlichen Beschäftigungsdichte. Ab einer Distanz von mehr als zehn Kilometern sind allerdings keine nennenswerten weiteren Veränderungen in der Beschäftigungsdichte mehr zu beobachten.

Die rechte, obere Grafik in Abbildung 8 zeigt die durchschnittliche Beschäftigung in Rasterzellen im Jahr 2001 (und damit vor der Eröffnung der untersuchten Teilstrecken 2002 bis 2007), welche im Einflussbereich von einer in den Jahren 2002 bis 2007 neu errichteten hochrangigen Straßenverbindung liegen und daher von Netzerweiterungen betroffen sind. Hier ist ersichtlich, dass bereits vor der Eröffnung der jeweiligen Streckenabschnitte eine Beschäftigungskonzentration in deren Nahebereich vorherrschte. Ähnlich zu den Beschäftigungsdaten entlang der Streckenabschnitte in der Kontrollgruppe zeigt sich auch hier (insbesondere innerhalb eines Radius von etwa acht Kilometern) eine überdurchschnittlich hohe Beschäftigung in der Nähe der hochrangigen Straßenverbindung. Dies unterstreicht daher die Ähnlichkeit der Vergleichsgruppen in Bezug auf die Beschäftigungsdichte vor dem Bau der hochrangigen Straßenverbindung. Dies rechtfertigt zum Teil auch den Vergleich dieser beiden Gruppen.

Allerdings zeigt sich in dieser Grafik auch ein etwas anderer Verlauf des Zusammenhangs zwischen Distanz und Beschäftigungsdichte innerhalb von acht Kilometern zur nächstgelegenen geplanten Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung. In diesem Bereich steigt die Beschäftigungsdichte entlang der im Zeitraum 2002 bis 2007 neugebauten Straßen bis zu einer Distanz von acht Kilometern zunächst leicht an und fällt dann wesentlich dramatischer als in der Vergleichsgruppe ab. Dies verdeutlicht somit mögliche strukturelle Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen, die potentiell auch zu unterschiedlichen Beschäftigungsentwicklungen in Abwesenheit des Baus der hochrangigen Straße hätten führen können.<sup>17)</sup>

Die linke mittlere Grafik in Abbildung 8 zeigt hingegen die durchschnittliche Beschäftigung in Rasterzellen im Jahr 2011, die entlang einer bereits vor 1990 errichteten hochrangigen Straßenverbindung liegen. Insgesamt sind hier im Vergleich zum Jahr 2001 kaum Veränderungen im prinzipiellen Zusammenhang zwischen Beschäftigungsdichte und Distanz zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung erkennbar. Insbesondere kam es – wie auch in der linken, unteren Grafik ersichtlich – in fast allen Distanzkategorien zu einem Beschäftigungswachstum. Dieses war allerdings in den

---

<sup>17)</sup> Inhaltlich ist dies darauf zurück zu führen, dass neue hochrangige Straßenverbindungen zumeist in einiger Distanz zu dicht besiedelten Gebieten gebaut werden um Lärmbelastungen und ähnliche Unannehmlichkeiten zu verringern.

hochrangigen Straßenverbindungen am nächsten gelegenen Rasterzellen deutlich höher als in den weiter entfernt liegenden Rasterzellen.

Somit kam es auch entlang der bereits 1990 bestehenden hochrangigen Straßenverbindungen in den Jahren 2001 bis 2011 zu einer zunehmenden Konzentration der Beschäftigung in den dem hochrangigen Straßennetz nahegelegenen Regionen.<sup>18)</sup> Dies ist allerdings keine ursächliche Wirkung des Straßennetzes, sondern dürfte vielmehr eine Konsequenz eines allgemeinen Trends zu einer steigenden Beschäftigungskonzentration entlang der hochrangigen Straßenverbindungen sein. Dieser könnte unter anderem auch auf eine steigende Bedeutung von Zentralität und ökonomischer Dichte einer Region für ihre wirtschaftliche Entwicklung zurückgeführt werden, die zu einer Bevorzugung von Standorten nahe einer hochrangigen Straßenverbindung führte, weil diese insbesondere große Städte (mit einer entsprechenden Zentralität und Dichte) verbinden (Firgo – Mayerhofer, 2016).

Die mittlere, rechte Grafik von Abbildung 8 zeigt demgegenüber die durchschnittliche Beschäftigung in den entlang in den Jahren 2002 bis 2007 errichteten hochrangigen Straßen gelegenen Rasterzellen für das Jahr 2011. Auch hier sind im Vergleich zu 2001 kaum Veränderungen im prinzipiellen Zusammenhang zwischen Beschäftigungsdichte und Distanz erkennbar, und auch hier wuchs ebenfalls die durchschnittliche Beschäftigung in den Rasterzellen in allen Distanzkategorien. Allerdings verzeichneten entlang dieser Strecken – wie aus der rechten unteren Grafik der Abbildung ersichtlich – Rasterzellen in einer Distanz von fünf bis acht Kilometern zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zur neu erbauten hochrangigen Straßenverbindung die deutlichsten Beschäftigungszuwächse (neben Rasterzellen im unmittelbaren Nahebereich). Auch hier stieg die Beschäftigung somit in jenen Rasterzellen am stärksten, die bereits vor dem Straßenbau die höchste Beschäftigungsdichte aufwiesen, was die Bevorzugung von Standorten in Regionen mit einer hohen Beschäftigungsdichte in diesem Zeitraum abermals unterstreicht.

Betrachtet man dabei die Unterschiede im Beschäftigungswachstum zwischen den entlang der neugebauten Straßenverbindungen gelegenen und den entlang der bereits 1990 bestehenden Straßen gelegenen Rasterzellen in Abhängigkeit von der Distanz zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung (Abbildung 9), so sind die stärksten (positiven) Unterschiede in der Beschäftigungsentwicklung zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe in einer Entfernung von fünf bis acht Kilometern von der neugebauten Straßenverbindung zu beobachten. In diesen Entfernungskategorien war das Beschäftigungswachstum entlang neugebauter hochrangiger Straßenverbindungen um durchschnittlich zwischen drei bis sechs Beschäftigte pro Rasterzelle höher als entlang bereits 1990 bestehender hochrangiger Straßenverbindungen. Obwohl ein Teil dieses Effektes auf

---

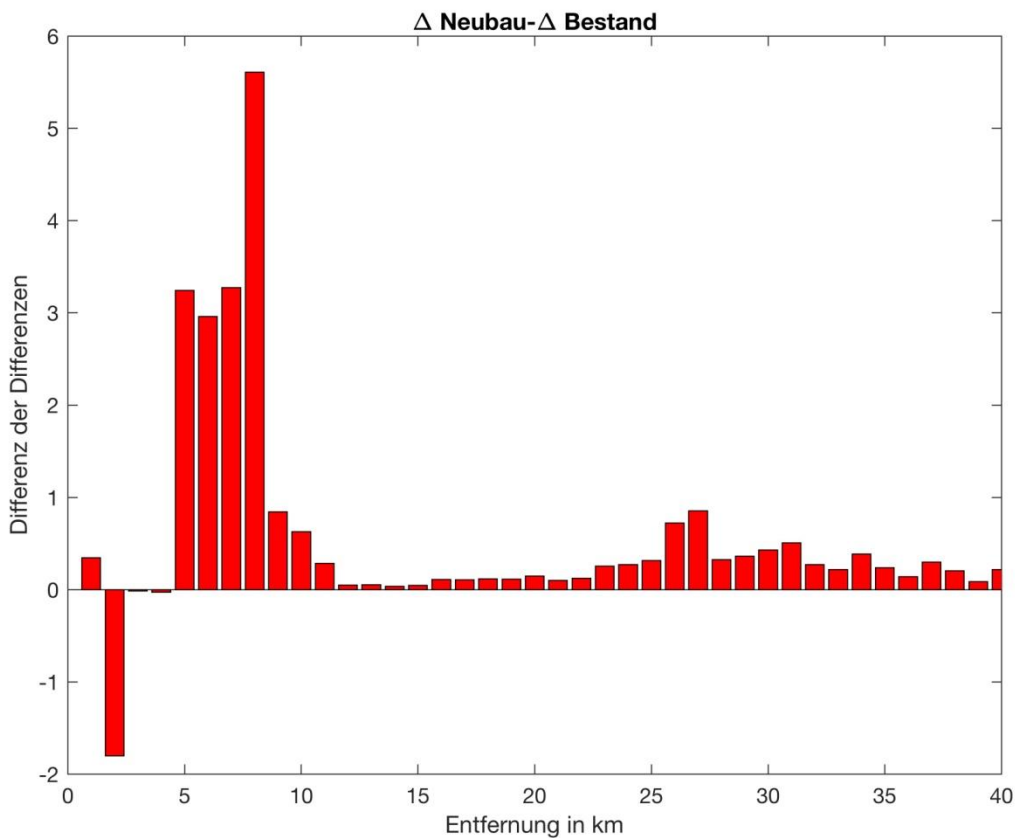
<sup>18)</sup> Betrachtet man – anstatt der absoluten Beschäftigungsveränderungen – die prozentualen Zuwächse, so ergibt sich ein ähnliches Muster. Das prozentuale Beschäftigungswachstum in Österreich betrug von 2001 bis 2011 etwa 16,6%. Die prozentuale Beschäftigungsveränderung entlang der bereits 1990 bestehenden hochrangigen Straßenverbindungen zwischen 2002 bis 2011 betrug hingegen +23,1%, +18,8%, +18,0%, bzw. +17,0% innerhalb von 1, 5, 10 bzw. 20 Kilometer Entfernung. Regionen im Nahebereich des bereits 1990 bestehenden hochrangigen Straßennetzes verzeichneten daher auch ein überdurchschnittlich hohes prozentuales Beschäftigungswachstum.



generelle positive Effekte auf das Beschäftigungswachstum in Regionen mit einer hohen Beschäftigungsdichte im Zeitraum 2001 bis 2011 zurückzuführen sein dürfte, ist somit in dieser Distanzgruppe der deutlichste positive Effekt zu sehen.

In einem "unmittelbaren" Nahebereich von bis zu fünf Kilometern zu der neugebauten Strecke sind hingegen in den meisten Fällen nur geringe Unterschiede in der Beschäftigungsentwicklung zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe zu erkennen. Dies kann zum Teil mit den hinzukommenden Unannehmlichkeiten (wie etwa eine erhöhte Lärmbelastung oder Umweltverschmutzung) erklärt werden, mit denen eine Lage unmittelbar an einer hochrangigen Straßenverbindung verbunden ist. Darüber hinaus waren für die Analyse keine Informationen über andere (Verkehrs-)Infrastrukturen wie etwa dem niederrangigen Straßennetz vorhanden, welche das hochrangige Netz ergänzen.

Abbildung 9: Unterschiede im Beschäftigungszuwachs zwischen Bestandsnetz und neuen Abschnitten, absolute Zahlen insgesamt (ohne primärer Sektor)



Q: WIFO-Berechnung. – Abbildung zeigt die Änderung der Zahl der selbständig, unselbständig und geringfügig Beschäftigten exklusive des primären Sektors.

In einer Entfernung jenseits von acht Kilometern zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zum hochrangigen Straßennetz können demgegenüber nur sehr schwache (aber zumeist positive) Unterschiede in der relativen Beschäftigungsdynamik zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe ausgemacht werden. Diese sind dabei in einem Distanzbereich zwischen 25 und 35 Kilometern höher als in dem Distanzbereich zwischen 10 bis 25 Kilometern. Dies ist insofern von Interesse, als theoretische (insbesondere regionalökonomische) Ansätze meist argumentieren, dass die Bereitstellung neuer (Transport-)Infrastruktur zu einer sinkenden relativen Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit in den von der Infrastruktur weiter entfernt liegenden Regionen führen, was in weiterer Folge zur Verlagerung von wirtschaftlicher Aktivität aus diesen Regionen in näher an der hochrangigen Straßenverbindung gelegene führt. Die in Abbildung 9 dargestellten Ergebnisse bedeuten aber, dass sich ein solcher Abzugseffekt für die 2002 bis 2007 neu eröffneten hochrangigen Straßenverbindungen nicht feststellen lässt.

### **4.3 Sektorale Differenzierung der Beschäftigungsveränderungen**

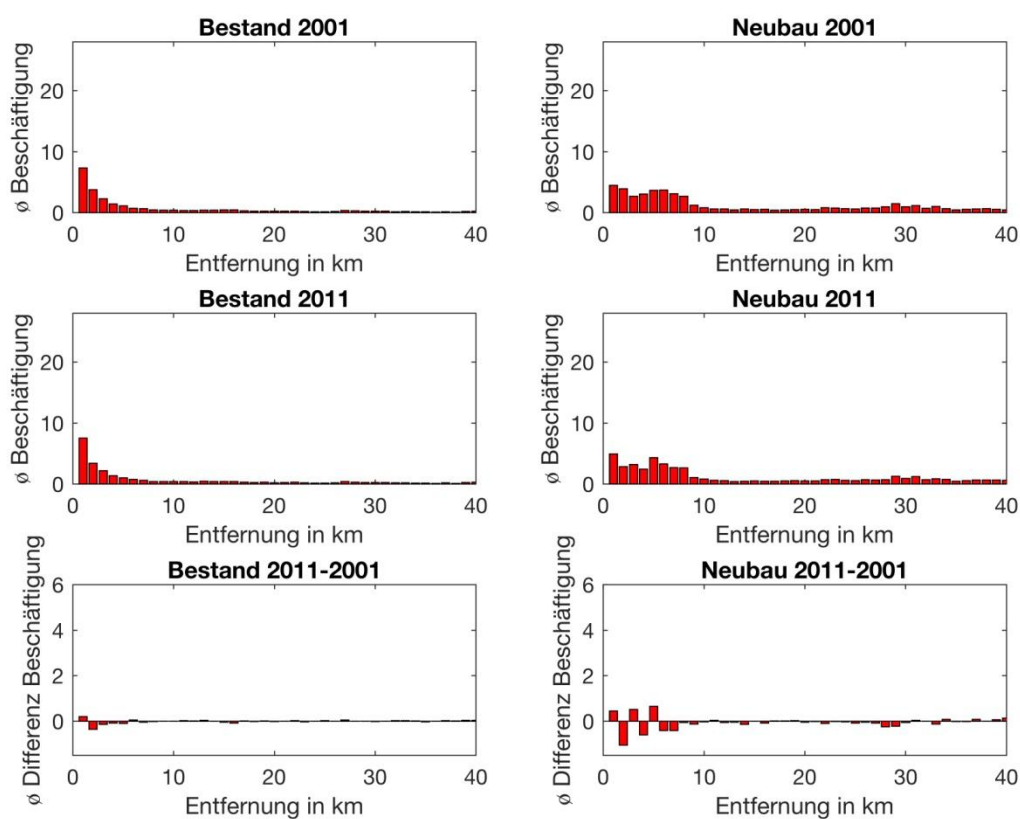
Der in den Abbildungen 8 und 9 durchgeführte Vergleich der Beschäftigungsdynamik zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe lässt sich durch die Betrachtung sektoraler Beschäftigungsdaten vertiefen. Hierbei muss die Analyse allerdings – aufgrund fehlender Beschäftigungsdaten für den primären Sektor in der Arbeitsstättenzählung 2001 – auf den sekundären sowie den tertiären Sektor eingeschränkt werden.

Hiermit weisen die Beschäftigungsdichten im sekundären Sektor entlang den bereits vor 1990 eröffneten Strecken des hochrangigen Straßennetzes sowohl im Jahr 2001 als auch 2011 ähnliche Muster auf, wie die Gesamtbeschäftigung (siehe obere und mittlere linke Grafik in Abbildung 10): Näher am bestehenden hochrangigen Straßennetz gelegene Regionen weisen für beide betrachtete Zeitpunkte eine höhere sektorale Beschäftigungsdichte auf, wobei die Verläufe in beiden Perioden einen sehr ähnlichen negativen Zusammenhang zwischen Distanz zum hochwertigen Straßennetz und Beschäftigungsdichte andeuten. Allerdings ist der Abfall der Beschäftigungsdichte im sekundären Sektor über die ersten acht Kilometer in beiden Zeiträumen deutlich schwächer ausgeprägt als bei der Gesamtbeschäftigung.

Die distanzbezogenen Beschäftigungsveränderungen entlang der bereits 1990 bestehenden Streckenabschnitte (siehe untere linke Grafik in Abbildung 10) deuten aber – im Gegensatz zu den Ergebnissen für die Gesamtbeschäftigung – auf keine Distanzabhängigkeit des Beschäftigungszuwachses in den Rasterzellen hin. Die bei der Betrachtung der Gesamtbeschäftigung gefundene allgemeine Bevorzugung von Regionen mit einer höheren Beschäftigungsdichte dürfte daher im sekundären Sektor im Zeitraum 2001 bis 2011 nicht in demselben Ausmaß gegolten haben wie in der Gesamtwirtschaft. Dies bestätigt auch die Ergebnisse von *Firgo – Mayerhofer* (2016), nach denen die Beschäftigungswachstumsvorteile von Agglomerationen im Zeitraum von 2001 bis 2011 vor allem auf das Beschäftigungswachstum der Dienstleistungen zurückzuführen sind.

Ähnlich zeigt auch eine Betrachtung der Beschäftigung entlang der im Zeitraum 2002 bis 2007 neu gebauten hochrangigen Straßenverbindungen bereits vor der Bereitstellung der jeweiligen Streckenabschnitte (2001) eine Konzentration der Beschäftigung des sekundären Sektors im unmittelbaren Nahebereich der neugebauten Strecken, die auch 2011 noch bestand. Diese ist aber zum einen ebenso wie bei den bereits bis 1990 fertiggestellten Strecken weniger stark ausgeprägt als bei der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung. Zum anderen fällt sie aber, ebenso wie bei der Gesamtbeschäftigung, im Distanzbereich von bis zu acht Kilometern deutlich langsamer ab, als in den Regionen entlang einer bereits 1990 bestehenden hochrangigen Straßenverbindung.

Abbildung 10: Beschäftigung und Beschäftigungsveränderungen zwischen Bestandsnetz und Netzerweiterungen im sekundären Sektor

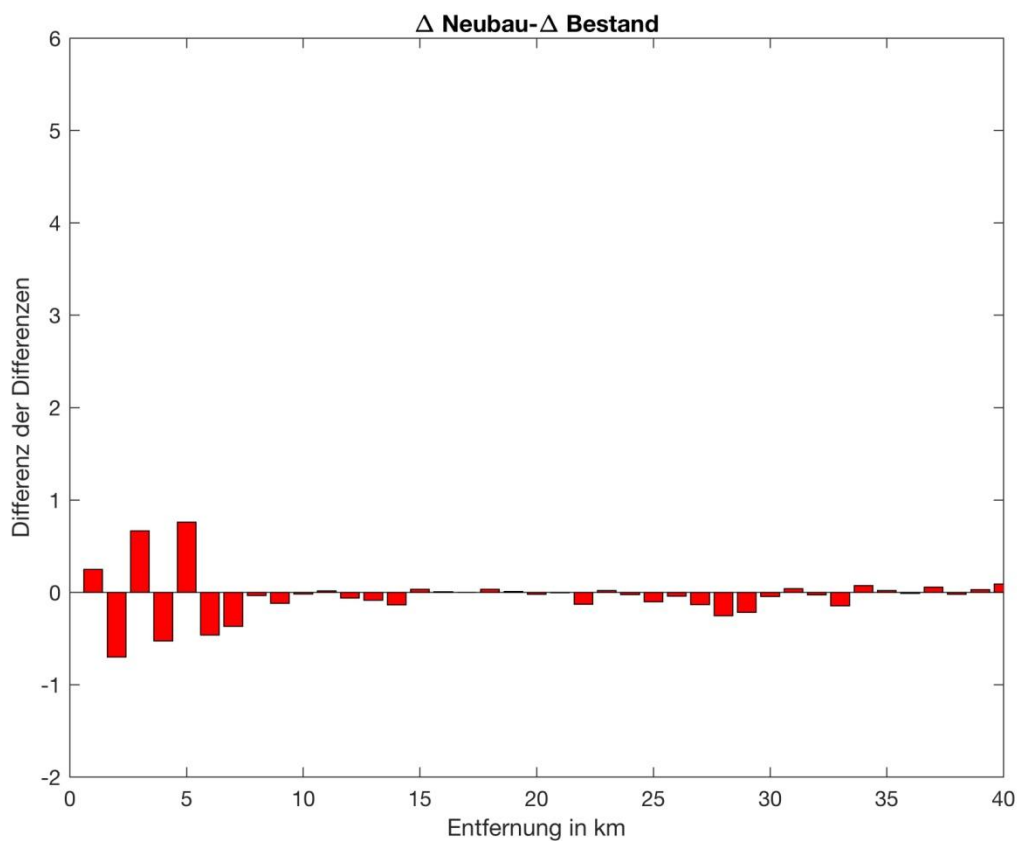


Q: WIFO-Berechnung. – Abbildung zeigt die Zahl der selbständig, unselbständig und geringfügig Beschäftigten im sekundären Sektor. Bestand: vor 1990 bestehende hochrangige Straße, Neubau: 2002 bis 2007 neugebaute hochrangige Straße. Jahreszahlen beziehen sich auf das Jahr der Messung der Beschäftigung.

Ähnlich wie bei den bereits im Zeitraum 1990 gebauten Strecken war auch hier das räumliche Muster des Beschäftigungswachstums in Abhängigkeit von der Distanz zur neu erbauten hochrangigen Straßenverbindung recht uneinheitlich. Insbesondere kam es hier gerade in

den bis zu einer Distanz von acht Kilometern von den neugebauten Straßenverbindungen liegenden Rasterzellen zu keinem eindeutig stärkeren Wachstum der Beschäftigung. Auch in den bereits 2001 durch eine hohe Beschäftigungsdichte im sekundären Sektor geprägten Zellen im Umkreis von 5 bis 8 Kilometern von der hochrangigen Straßenverbindung kam es zu keinem deutlich höheren Beschäftigungswachstum als in anderen Rasterzellen. Dies bestätigt somit ein weiteres Mal die Ergebnisse von *Firgo –Mayerhofer (2016)*, nach denen eine hohe Beschäftigungsdichte im sekundären Sektor keinen Vorteil für das Beschäftigungswachstum im Zeitraum 2001 bis 2011 darstellte.

Abbildung 11: Unterschiede im Beschäftigungszuwachs zwischen Bestandsnetz und neuen Abschnitten im sekundären Sektor  
Absolute Werte

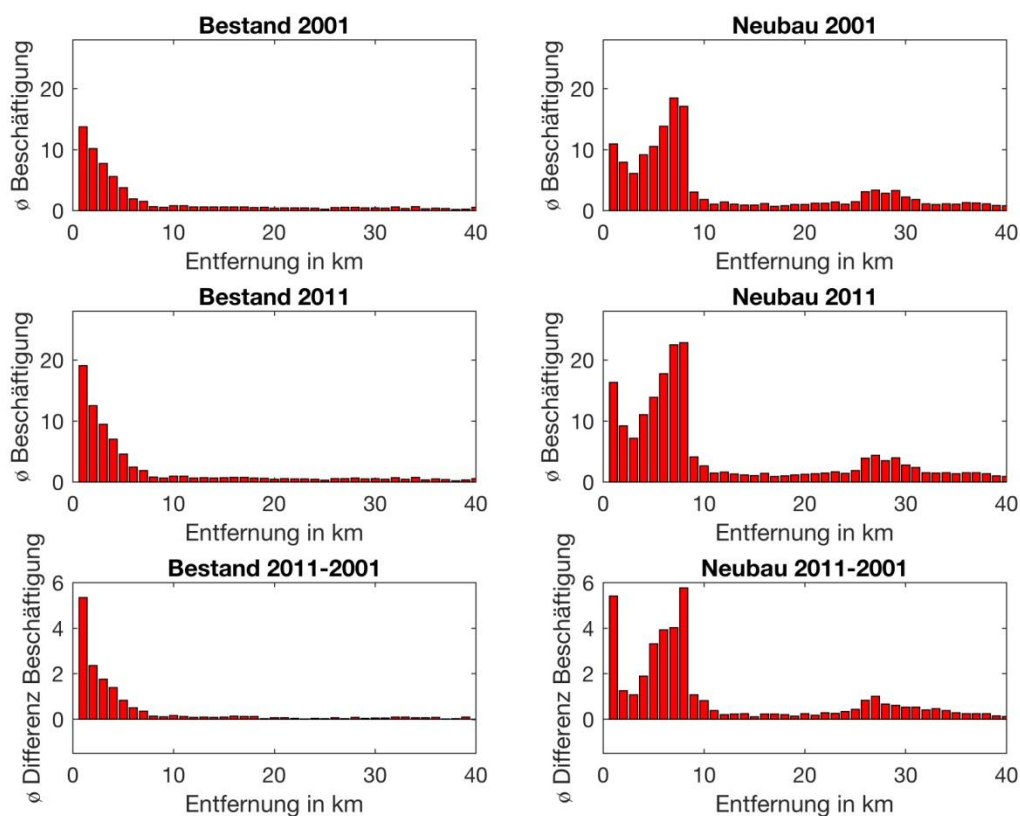


Q: WIFO-Berechnung. – Abbildung zeigt die Änderung der Zahl der selbständig, unselbständig und geringfügig Beschäftigten im sekundären Sektor

Damit fehlt sowohl beim Beschäftigungswachstum des sekundären Sektors entlang der 1990 bereits bestehenden als auch entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 neugebauten

hochrangigen Straßenverbindungen ein räumliches Muster. Dementsprechend uneinheitlich verlaufen auch die in Abbildung 11 dargestellten Differenzen dieser Differenzen entlang der neugebauten und bestehenden hochrangigen Straßen. Insbesondere kann hier innerhalb einer Distanz von acht Kilometern lediglich eine höhere Streuung im durchschnittlichen Beschäftigungswachstum zwischen den beiden Teilräumen festgestellt werden. Dies weist somit auf geringere Effekte des Neubaus von hochrangigen Straßenverbindungen im Zeitraum 2001 bis 2007 auf das Beschäftigungswachstum im sekundären Sektor als in der Gesamtwirtschaft hin. Gleichzeitig bestätigt es abermals die geringe Bedeutung von Agglomerationsvorteilen im Beschäftigungswachstum des sekundären Sektors in diesem Zeitraum.

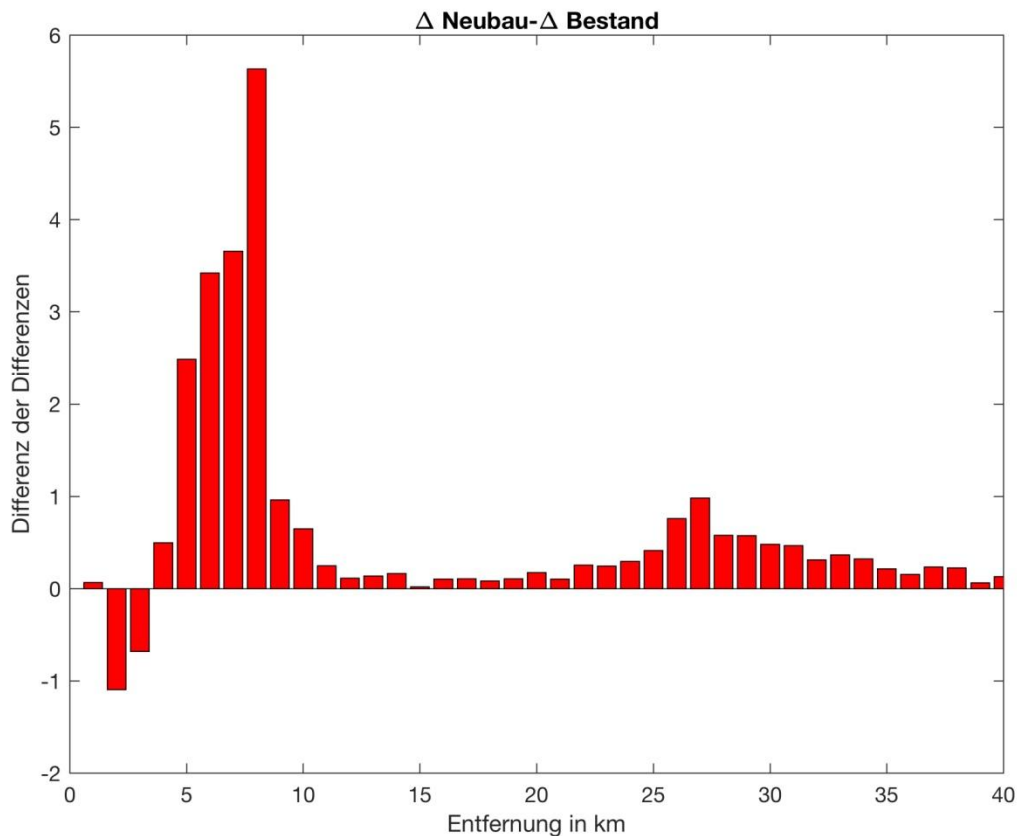
Abbildung 12: Beschäftigung und Beschäftigungsveränderungen zwischen Bestandsnetz und Netzerweiterungen im tertiären Sektor



Q: WIFO-Berechnung. – Abbildung zeigt die Zahl der selbständig, unselbständig und geringfügig Beschäftigten im tertiären Sektor. Bestand: vor 1990 bestehende hochrangige Straßen, Neubau: 2002 bis 2007 neugebaute hochrangiges Straßennetz. Jahreszahlen beziehen sich auf das Jahr der Messung der Beschäftigung.

Eine deutlich andere Konstellation ergibt sich im tertiären Sektor (Abbildung 12). Hier zeigt sich hinsichtlich der Beschäftigung im Jahr 2001 und auch der Beschäftigung im Jahr 2011 abermals ein sehr ähnliches Muster wie bereits bei der Gesamtbeschäftigung. Sowohl entlang der bereits im Jahr 1990 bestehenden hochrangigen Straßen, als auch entlang der zwischen 2002 und 2007 neu gebauten Teilstrecken sind starke sektorale Beschäftigungskonzentrationen in Abhängigkeit von der Distanz zur hochrangigen Straßenverbindungen zu verorten. Entlang des 1990 bereits bestehenden Netzes fällt dabei die Beschäftigungsdichte bis zu einer Distanz von etwa acht Kilometern deutlich ab, um dann annähernd flach zu verlaufen. Entlang der neugebauten Straßen ist hingegen bis zu acht Kilometern ein leichter Anstieg der Beschäftigungsdichte zu verzeichnen, wonach es aber ebenfalls zu einem sehr deutlichen Abfall kommt.

Abbildung 13: Unterschiede im Beschäftigungszuwachs zwischen Bestandsnetz und neuen Abschnitten im tertiären Sektor, absolute Zahlen



Q: WIFO-Berechnung. – Abbildung zeigt die Änderung der Zahl der selbständig, unselbständig und geringfügig Beschäftigten im tertiären Sektor.

Entgegen dem Muster im sekundären Sektor zeigen sich hier auch deutliche Unterschiede in der Beschäftigungsentwicklung entlang der 1990 bereits bestehenden und den zwischen 2002 und 2007 neu gebauten hochrangigen Straßen. Diese spiegeln im Wesentlichen die Unterschiede in der Entwicklung der Gesamtbeschäftigung wider. Entlang der bereits 1990 bestehenden hochrangigen Straßen wuchs die Beschäftigung in den unmittelbar an eine Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung angrenzenden Rasterzellen am raschesten. In den weiter entfernt liegenden Rasterzellen fiel das Beschäftigungswachstum mit zunehmender Distanz zur hochrangigen Straße. Entlang der zwischen 2002 bis 2007 neugebauten hochrangigen Straßenverbindungen wuchs die Beschäftigung hingegen in Rasterzellen in einer Entfernung von zwischen fünf und acht Kilometern vom hochrangigen Straßennetz am raschesten, was abermals auf Agglomerationseffekte für das Beschäftigungswachstum (insbesondere bei den Dienstleistungen) im Zeitraum zwischen 2001 und 2011 hindeutet. Ein Vergleich des Beschäftigungswachstums zwischen den Gebieten entlang des 1990 bestehenden und des zwischen 2002 und 2007 neugebauten Straßennetzes (siehe Abbildung 13) zeigt dementsprechend insbesondere in einer Entfernung von fünf bis acht Kilometern zur nächstgelegenen Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung ausgeprägte Unterschiede. In einem Bereich von unter fünf Kilometern sind demgegenüber – aufgrund der bereits bei der Beschreibung der Entwicklung der Gesamtbeschäftigung erwähnten Faktoren – nur geringe und auch oft negative Wachstumsunterschiede zu beobachten. In einer Entfernung von mehr als 15 Kilometern bestehen hingegen nur mehr geringe Wachstumsunterschiede. Insgesamt folgen damit die relativen Beschäftigungseffekte entlang des 1990 bestehenden und des zwischen 2002 und 2007 neugebauten Straßennetzes im tertiären Sektor weitgehend den auch für die Gesamtbeschäftigung festgestellten Unterschieden. Somit war vor allem die Entwicklung im tertiären Sektor für die Entwicklung der Gesamtbeschäftigung maßgeblich.

#### **4.4 Quantifizierung der Beschäftigungseffekte durch Infrastrukturerweiterungen**

Die Ergebnisse eines Vergleichs des Beschäftigungswachstums entlang des bereits 1990 bestehenden Netzes hochrangiger Straßenverbindungen mit den im Zeitraum von 2002 bis 2007 neu gebauten Verbindungen zeigen somit eindeutige von der Distanz zur nächstgelegenen hochrangigen Straße abhängige Muster. Vor allem in den in einer Distanz von 5 bis 8 Kilometern zum hochrangigen Straßennetz gelegenen Gebieten kam es entlang neugebauter Strecken zu einem deutlich höheren Beschäftigungswachstum als entlang der 1990 bereits bestehenden Strecken. Allerdings deuten diese Ergebnisse auch auf eine wichtige Rolle von allgemeinen Agglomerationsvorteilen im regionalen Beschäftigungswachstum im Zeitraum 2001 bis 2011 hin, da es gerade Rasterzellen mit einer bereits 2001 hohen Beschäftigungsdichte waren, deren Beschäftigung besonders rasch wuchs.

Diese Agglomerationsvorteile schwächen die kausale Interpretation des im letzten Abschnitt vorgenommenen deskriptiv graphischen Vergleichs. Insbesondere beruht diese Interpretation auf der Annahme, dass sowohl Kontroll- als auch Versuchsgruppe einem gemeinsamen

Entwicklungstrend folgen. Diese Annahme wäre allerdings verletzt, wenn – abgesehen vom Straßenbau – noch weitere relevante Faktoren für die unterschiedliche Entwicklung zwischen den beiden Gruppen maßgeblich sind. Die im letzten Abschnitt dargestellten Ergebnisse könnten zum Beispiel zum Teil erklärt werden, wenn neugebaute hochrangige Straßenverbindungen (um zum Beispiel Lärmbelästigung zu vermeiden) in einiger Entfernung von dicht besiedelten Gebieten erbaut werden müssen, und gleichzeitig die Unterschiede im Beschäftigungswachstum durch einen allgemeinen Agglomerationsvorteil bedingt waren, der zu einem höheren Beschäftigungswachstum in Regionen mit hoher Beschäftigungsdichte führte.

Um mögliche Verzerrungen der Ergebnisse durch solche unbeobachtete Faktoren abzumildern, empfiehlt es sich, die Analyse um eine ökonometrische Untersuchung zu erweitern, da in dieser für zusätzliche Einflussvariablen kontrolliert werden kann. Dabei wird im Folgenden ein ökonometrisches Modell verwendet, in dem die Beschäftigung ( $y_{it}$ ) in einer Rasterzelle ( $i$ ) zum Zeitpunkt ( $t$ ) durch folgende Gleichung beschrieben werden kann:

$$y_{it} = \eta T_t + \delta w_i T_t + \lambda X_{it} + c_i + \mu_{it} \quad (1)$$

In diesem Modell wird die Beschäftigung in der jeweiligen Rasterzellen erklärt durch:

- eine rasterzellenspezifische Konstante ( $c_i$ ), die für zeitinvariante regionspezifische Faktoren, wie zum Beispiel die Lage an einem Fluss oder einem Gewässer kontrolliert,
- einem Zeitindikator  $T_t$ , der den Wert 1 annimmt, wenn das Jahr der Beobachtung 2011 ist, und ansonsten gleich Null ist. Dieser Indikator kontrolliert somit für zeitspezifische Faktoren, die (wie zum Beispiel die makroökonomische Konjunkturlage) alle Rasterzellen gleichermaßen betreffen,
- einem (binären) Programmindikator  $w_i$ , der gleich 1 ist wenn die betrachtete Rasterzelle an einer im Zeitraum 2002 bis 2007 neugebauten Straßenstrecke liegt, und gleich Null ist wenn die Rasterzelle an einer 1990 bereits bestehenden Rasterzelle liegt,
- einer Reihe von weiteren erklärenden Variablen ( $X_{it}$ ), die sich sowohl über Rasterzellen und die Zeit ändern können, sowie
- einem Fehlerterm  $\mu_{it}$

$\eta$ ,  $\lambda$  und  $\delta$  sind dabei zu schätzende Modellparameter.

Die für die vorliegende Studie zentrale Variable in Gleichung (1) ist dabei die Interaktion aus Zeit- und Programmindikator ( $w_i T_t$ ). Diese nimmt einen Wert von eins an, wenn die Beschäftigung einer Region entlang einer neugebauten hochrangigen Straßenverbindung im Jahr 2011 gemessen wird. Der Parameter  $\delta$  dieser Variable gibt den durchschnittliche Effekt der Bereitstellung hochrangiger Straßeninfrastruktur auf die Beschäftigung an.

Ein signifikant positiver Wert dieses Parameters würde daher bedeuten, dass Rasterzellen, welche der Versuchsgruppe zugeordnet sind, einen um  $\delta$  höheren durchschnittlichen Beschäftigungszuwachs verzeichneten als Rasterzellen entlang einer bereits 1990



bestehenden Straßenverbindung. Ein signifikant negativer Wert würde hingegen bedeuten, dass Rasterzellen, welche der Versuchsgruppe zugeordnet sind, einen um  $\delta$  geringeren Beschäftigungszuwachs verzeichneten.

Um die zeitinvarianten Komponenten zu eliminieren – und somit die Schätzgleichung einfacher zu gestalten – bietet es sich an, das Modell in Differenzen zu schätzen  $\Delta y_i = (y_{i1} - y_{i2})$ . Durch diese Differenzenbildung ergibt sich die Schätzgleichung:

$$\Delta y_i = \eta + \delta w_i + \lambda \Delta X_i + \Delta \mu_i$$

die im Folgenden mittels der Kleinstquadratschätzung<sup>19)</sup> ("ordinary least squares", OLS) geschätzt wird.<sup>20)</sup>

Ein zentraler Aspekt dieser Spezifikation sind dabei die Kontrollvariablen ( $\Delta X_i$ ), die für andere Faktoren (außer dem Straßenbau) kontrollieren, die für das in einer Rasterzelle beobachtete Beschäftigungswachstum maßgeblich sind und damit die Annahme eines gemeinsamen Basis-Trends ( $\eta$ ) an den neugebauten und bereits bestehenden Straßenabschnitten lockert.

Die im letzten Abschnitt gezeigten Ergebnisse schlagen vor, dass hier vor allem Variablen berücksichtigt werden sollten, die für die Beschäftigungsdichte einer Region sowie potentiell unterschiedliche Beschäftigungstrends zwischen unterschiedlichen Regionstypen (wie etwa urbane gegenüber ländliche Gebiete) kontrollieren. Da allerdings aus theoretischer Sicht kaum Anhaltspunkte darüber vorhanden sind, welche Faktoren für die Beschäftigung auf einer so detaillierten regionalen Ebene wie der uns zur Verfügung stehenden maßgeblich sind, werden im Folgenden eine Reihe von verschiedenen Spezifikationen untersucht. In der ersten werden dabei – zusätzlich zur Indikatorvariable für zwischen 2002 und 2007 neugebaute Streckenabschnitte – nur bundeslandspezifische Trends als zusätzliche Kontrollvariablen verwendet. Diese Spezifikation berücksichtigt somit die unterschiedlichen makroökonomischen Bedingungen in den einzelnen Bundesländern in der Zeitperiode 2001 bis 2011, die durch die große Weltwirtschaftskrise und die darauf folgende Erholungsphase geprägt war. Diese äußerte sich auch in regional recht unterschiedlichen Beschäftigungswachstumsraten über die Bundesländer.

In einer weiteren Spezifikation wird zusätzlich zu diesen bundeslandspezifischen Beschäftigungstrends auch noch die Beschäftigung in der jeweiligen Zelle im Jahr 2001 mit aufgenommen. Damit wird für den im letzten Abschnitt betonten potentiellen Einfluss der Beschäftigungsdichte im Ausgangsjahr auf das Beschäftigungswachstum in den Jahren 2001

---

<sup>19)</sup> Alternative Schätzansätze und Modellspezifikationen werden im folgenden Abschnitt diskutiert.

<sup>20)</sup> Durch die Betrachtung von Differenzen reduziert diese Repräsentation der Schätzgleichung die Anzahl der zu schätzenden Parameter. Neben etwaigen zusätzlichen Kontrollvariablen  $\Delta X_i$  hängt die Veränderung in der Beschäftigung ( $\Delta y_i$ ) somit vom allgemeinen Trend ( $\eta$ ), sowie vom binären Indikator  $w_i$  ab. Letzterer indiziert dabei, ob die jeweilige Rasterzelle der Versuchsgruppe ( $w_i=1$ ) oder der Kontrollgruppe ( $w_i=0$ ) angehört.  $\Delta \mu_i$  ist ein Fehlerterm mit einem Erwartungswert von Null.

bis 2011 kontrolliert. Insbesondere würde ein signifikant positiver Koeffizient auf diese Variable bedeuten, dass in den Jahren 2001 bis 2011 die Beschäftigung in Rasterzellen mit einem hohen Beschäftigungsstand im Ausgangsjahr rascher wuchs als in Rasterzellen mit einem niedrigen Beschäftigungsstand im Ausgangsjahr. Dies würde somit auf eine Divergenz der Beschäftigungsdichte in diesem Zeitraum hindeuten. Ein signifikant negativer Koeffizient dieser Variable würde hingegen auf eine Konvergenz der Beschäftigungsdichte hinweisen.

In den letzten beiden Spezifikationen wird noch zusätzlich für verschiedene Probleme der Struktur unseres Datensatzes kontrolliert. In der ersten wird dabei der Tatsache Rechnung getragen, dass im vorliegenden Datensatz eine große Zahl an Rasterzellen keine Beschäftigung aufweist, indem für solche Zellen eine eigene Indikatorvariable aufgenommen wird. Diese soll dabei für möglicherweise unterschiedliche Wachstumsbedingungen in Zellen mit keiner Beschäftigung kontrollieren. Dies könnte von Relevanz sein, weil solche Zellen eventuell an Flüssen, Gebirgen oder in anderen Gebieten liegen, in denen eine Beschäftigung unmöglich oder nur sehr schwer möglich ist. In der letzten Spezifikation wird hingegen für eine mögliche räumliche Autokorrelation in den Residuen der Gleichung kontrolliert, weil es durchaus möglich wäre, dass ein hohes Wachstum in einer nahen Rasterzelle auch das Beschäftigungswachstum in der eigenen Zelle erhöht. Dies wäre zum Beispiel zu erwarten, wenn aufgrund von Platzproblemen die Beschäftigung in einer anliegenden Rasterzelle geschaffen wird.

In Anlehnung an die im vorigen Abschnitt gewonnenen Erkenntnisse werden dabei in allen Spezifikationen nur jene Rasterzellen der Versuchsgruppe zugewiesen (treated regions), welche sich in einem Nahebereich von acht Kilometern von neu eröffneten (Teil-)Strecken zwischen 2002 und 2007 befinden. Rasterzellen der Kontrollgruppe sind hingegen Zellen, welche innerhalb einer Entfernung von acht Kilometern vom im Jahr 1990 bestehenden, hochrangigen Straßennetz liegen und nicht der Versuchsgruppe angehören (um Doppelzählungen zu vermeiden).

#### **4.5 Modellresultate**

Die Ergebnisse für die verschiedenen berücksichtigten Kontrollvariablen<sup>21)</sup> deuten dabei zunächst auf eine Divergenz der Beschäftigungsdichte unter den 428.178 hier betrachteten Rasterzellen im Zeitraum von 2001 bis 2011 hin (Übersicht 3). Eine Rasterzelle mit einer um 10 Beschäftigte höheren Beschäftigung im Jahr 2001 verzeichnete dabei im Durchschnitt einen (je nach Modellspezifikation) um etwa 0,11 Beschäftigte höheren Anstieg der Beschäftigung. Obwohl dieser Effekt statistisch hoch signifikant ist, ist er ökonomisch gesehen nicht sonderlich groß. Darüber hinaus wuchs die Beschäftigung in Rasterzellen ohne Beschäftigung, wie zu erwarten, nach Kontrolle für andere Einflussfaktoren, im Zeitraum 2001 bis 2011 im Durchschnitt

---

<sup>21)</sup> Da einige Beobachtungen als klare "Ausreißer" identifiziert wurden, wurden diese von der Schätzung ausgeschlossen. Insbesondere wurden dabei 80 Beobachtungen (oder als 0,02% der gesamten Anzahl an Beobachtungen) ausgeschlossen, deren Beschäftigungszunahme im Zeitraum 2001 bis 2011 im den obersten 0,1 Promille bzw. den untersten 0,1 Promille der Verteilung der Beschäftigungszuwächse lag.

um zwischen -3,92 und -5,16 Beschäftigte langsamer als in Rasterzellen mit einer positiven Beschäftigung im Ausgangsjahr. In diesen Zellen waren somit die Wachstumsbedingungen im Zeitraum 2001 bis 2011 unter sonst gleichen Bedingungen deutlich schwerer als in Zellen mit einem positiven Beschäftigungsstand in der Ausgangsperiode. Die letzte Spalte der Übersicht zeigt die Ergebnisse eines räumlichen Fehlermodelles (spatial error model – SEM), welches deutliche Anzeichen einer positiven räumlichen Autokorrelation der Residuen signalisiert. Rasterzellen die in der Nachbarschaft einer Rasterzelle lagen, die im Zeitraum 2001 bis 2011 stärker wuchsen als von unserem Modell vorhergesagt, wuchsen demnach in diesem Zeitraum stärker.

Der für die Studie zentrale "Treatment Effekt" misst die Unterschiede im Beschäftigungswachstum zwischen den in den Jahren 2002 bis 2007 neugebauten und 1990 bereits existierenden hochrangigen Straßen gelegenen Rasterzellen. Er ist über alle Spezifikationen hinweg durchgängig statistisch signifikant und liegt bei zwischen 0,342 und 0,380. Rasterzellen im Umkreis von acht Kilometern einer in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße verzeichneten daher im Durchschnitt (und nach Kontrolle für andere Einflussfaktoren) über die Jahre 2001 bis 2011 einen um 0,342 bis 0,380 Personen höheren Beschäftigungszuwachs als Rasterzellen, die im Umkreis von acht Kilometern einer bereits vor 1990 gebauten hochrangigen Straße lagen.

### Übersicht 3: Modellergebnisse

	OLS	OLS	OLS	SEM
Treatment Effekt (<= 8km)	0,373*** (0,137)	0,342** (0,159)	0,380** (0,158)	0,364** (0,151)
Beschäftigte 2001		0,011*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,014*** (0,001)
Keine Beschäftigung			- 5,159*** (0,181)	- 3,924*** (0,161)
Räumliche Autokorrelation				0,096*** (0,001)
Fixe Effekte (Bundesländer)	Ja	Ja	Ja	Ja
Bestimmtheitsmaß (R <sup>2</sup> )	0,008	0,007	0,010	0,019
Anzahl der Observationen	403.128	403.128	403.128	403.128
Anzahl in Versuchsgruppe	63.984	63.984	63.984	63.984

Q: WIFO-Berechnungen. – Standardfehler in Klammern. Werte in Klammern sind Standardfehler. \*\*\*, (\*\*), (\*) indizieren Signifikanz auf dem 1%, (5%), (10%) Niveau.

Dieser Parameter erscheint zwar auf den ersten Blick recht klein, erweist sich aber als über verschiedene weitere Spezifikationen robust. So wurden im Rahmen der Studie umfangreiche Robustheitstests durchgeführt, die hier nicht gemeldet werden. Zum Beispiel wurde in einer Serie solcher Tests untersucht, welche Auswirkungen die Einschränkung der Versuchsgruppe auf die in den Jahren 2002 bis 2007 errichteten hochrangigen Straßenverbindungen hat, indem alle im Zeitraum 2001 bis 2011 errichteten hochrangigen Straßenverbindungen berücksichtigt wurden. Dies führte zu qualitativ ähnlichen Ergebnissen wie den in Übersicht 3 ausgewiesenen. Ähnlich wurde untersucht, welche Auswirkungen die Definition der

Kontrollgruppe auf die Ergebnisse hat, indem unterschiedliche Zeitperioden als das Jahr 1990 (wie zum Beispiel Robustheitschecks mit dem Basisjahr 1980) für die Wahl des bestehenden Netzes an hochrangigen Straßen gewählt wurden. Auch hier ergeben sich für frühere Zeitpunkte qualitativ kaum unterschiedliche Ergebnisse. Ein späterer Zeitpunkt würde allerdings wenig Sinn ergeben, da dadurch die notwendige Annahme, dass der Anpassungseffekt infolge der Infrastrukturbereitstellung bereits abgeschlossen ist, verletzt würde.<sup>22)</sup>

Überdies wurde die Wahl der kritischen Distanz von acht Kilometern überprüft indem alternative Spezifikationen geschätzt wurden, in denen diese Distanz jeweils einmal auf 10, 20 und 30 Kilometer erhöht wurde und einmal auf fünf Kilometer reduziert wurde. Die Ergebnisse dieser zusätzlichen Tests zeigten, dass eine Erhöhung auf zehn Kilometer kaum spürbare Auswirkungen auf die Ergebnisse hat, während eine Reduktion auf fünf Kilometer, im Einklang mit den deskriptiven Ergebnissen dieses Kapitels, zu insignifikanten Beschäftigungseffekten führte. Erhöhungen der kritischen Distanz auf jenseits von zehn Kilometern führte hingegen zu sehr gemischten, überwiegend positiven aber insignifikanten Ergebnissen. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass sich durch eine Ausweitung des Untersuchungsgebietes auf Distanzen von 20 Kilometern oder mehr auch die Heterogenität der Regionen deutlich erhöht, sodass hier für eine valide ökonometrische Analyse wohl zusätzliche Kontrollvariablen (wie zum Beispiel die Erreichbarkeit im niederrangigen Straßennetz) notwendig wären, die uns – wie bereits in Kapitel 3 diskutiert – nicht zur Verfügung stehen.

Neben der Berücksichtigung von bundeslandspezifischen Trends wurden auch Trends auf Bezirks- sowie Gemeindeebene als zusätzliche Kontrollvariablen getestet, um auf diese Weise die Auswirkungen zusätzlicher Kontrollvariablen auf die Ergebnisse zu untersuchen. Die daraus abgeleiteten Ergebnisse blieben – zumindest qualitativ – weitgehend robust. Quantitativ ergaben sich tendenziell etwas höhere Beschäftigungseffekte. Allerdings erwiesen sich einige dieser Modellvarianten (insbesondere wenn gemeindespezifische Trends mit einbezogen wurden), möglicherweise aufgrund der Vielzahl an zu schätzenden Parametern, als instabil.

Schlussendlich wurden auch einige Modellvarianten geschätzt, in denen die Auswirkungen der statistischen und ökonometrischen Modelle auf die Ergebnisse untersucht wurden. Insbesondere wurden hier auch Modelle ohne Ausreißerbereinigung und mit alternativen Annahmen über die Verteilung des Fehlerterms geschätzt, in denen auch "heteroskedastizitätsrobuste" Standardfehler (HAC) berücksichtigt wurden.<sup>23)</sup> Diese Spezifikationen des Fehlerterms zeigten allerdings vernachlässigbar geringfügige Änderungen. Ohne Berücksichtigung von Ausreißern ergaben sich hingegen qualitativ sehr ähnliche aber quantitativ höhere Ergebnisse. Diese wurden allerdings nicht weiter verwendet,

---

<sup>22)</sup> Darüber hinaus wurde auch das Szenario einer "naiven" Kontrollgruppe getestet. Das naive Design definiert alle Rasterzellen als Kontrollgruppe, welche nicht in der Versuchsgruppe sind. Die dadurch geschätzten Effekte waren ebenfalls positiv und hoch signifikant, allerdings weit höher als in der gewählten Spezifikation.

<sup>23)</sup> Das in der Übersicht dargestellte Modell mit räumlich-autoregressiven Fehlern (SEM) beinhaltet allerdings bereits implizit eine heteroskedastische Spezifikation des Fehlerterms (LeSage – Pace, 2009).

weil sie auf nur einigen wenigen Beobachtungen beruhen, und somit deutlich weniger stabil sind als die in der Übersicht 3 gemeldeten.

#### **4.6 Beschäftigungseffekte von 2002 bis 2007 gebauten und geplanten Streckenabschnitten**

Nach der Mehrheit der Ergebnisse erzielten daher Rasterzellen im Umkreis von acht Kilometern einer in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße im Durchschnitt (und nach Kontrolle für andere Einflussfaktoren) über die Jahre 2001 bis 2011 einen um 0,342 bis 0,380 Personen höheren Beschäftigungszuwachs als Rasterzellen im Umkreis von acht Kilometern einer bereits vor 1990 gebauten hochrangigen Straße. Dieser Parameter kann somit genutzt werden, um einerseits die Beschäftigungseffekte der im Zeitraum 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straßen zu berechnen, und andererseits – unter einer Reihe von Annahmen – die Beschäftigungswirkungen von geplanten Straßenausbauten abzuschätzen.

##### *4.6.1 Schätzung der neu geschaffenen Arbeitsplätze entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 eröffneten Streckenabschnitte*

Überträgt man zum Beispiel den ermittelten Effekt auf alle 63.984 Rasterzellen, die in einem acht Kilometer Umkreis von einer in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße lagen, lässt sich der Effekt der in der Periode 2002-2007 eröffneten hochrangigen Straßenabschnitte auf das Beschäftigungswachstum im Zeitraum 2001 bis 2011 berechnen. Laut dieser Rechnung wurden alleine in den ersten 5 bis 10 Jahren der Betriebsphase dieser hochrangigen Straßen zwischen 21.883 und 24.314 zusätzliche Beschäftigte geschaffen<sup>24)</sup>, wobei dieser Beschäftigungseffekt, im Gegensatz zu den hierzu hinzukommenden Beschäftigungseffekten der Bauphase, ein langfristiger Effekt ist, der ähnlich einer ewigen Rente in Zukunft anhält.

Bezieht man dabei diesen Beschäftigungseffekt auf das gesamte Beschäftigungswachstum (exklusive Land- und Forstwirtschaft) der in einem acht Kilometer Umkreis von einer in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße gelegenen Rasterzellen von (laut Arbeitsstättenzählung) 214.835 Beschäftigten (exkl. Land- und Forstwirtschaft), entstanden zwischen 10,2% bis 11,3% des gesamten Beschäftigungswachstums in diesen Regionen aus dem Neubau der hochrangigen Straßen.

Von dieser Zahl wären eventuell noch von aus Regionen außerhalb des acht Kilometer Umkreises abgewanderte Arbeitsplätze abzuziehen. Allerdings zeigen sich in den Ergebnissen der Studie keine systematischen Abzugseffekte, sodass diese Zahl auch auf das gesamte Beschäftigungswachstum in Österreich bezogen werden kann. Auf Basis der Arbeitsstättenzählung von Statistik Austria betrug die Gesamtbeschäftigung (exklusive Land- und Forstwirtschaft) in Österreich im Jahr 2001 3.420.788 Beschäftigte und 3.990.250 Beschäftigte

---

<sup>24)</sup> Dies ergibt sich aus der Multiplikation des Koeffizienten mit der Zahl der betroffenen Rasterzellen also  $0,342 \cdot 63.984 = 21.883$  bzw.  $0,380 \cdot 63.984 = 24.314$ .

im Jahr 2011. Daraus ergibt sich ein Beschäftigungszuwachs von insgesamt 569.462 Beschäftigten, sodass rund 3,8% bis 4,3% aller in Österreich neu geschaffenen Arbeitsplätze auf den Betrieb der in den Jahren 2002 bis 2007 eröffneten hochrangigen Straßenverbindungen zurück zu führen sind.<sup>25)</sup>

#### 4.6.2 Beschäftigungseffekte in Folge des Knotens Schwechat – Süßenbrunn (S1), der S1 Spange Seestadt, sowie der S8 (Knoten S1/S8 Gänserndorf-Obersiebenbrunn)

Überdies kann das im vorherigen Abschnitt verwendete ökonometrische Modell auch verwendet werden, um potentielle Beschäftigungseffekte durch die Bereitstellung von geplanten Streckenabschnitten abzuschätzen. Um dies zu erreichen, werden die geplanten Rampenabschnitte der neuen Strecken mit dem 250m x 250m ETRS-LAEA-Raster der Statistik Austria verschnitten. Dadurch werden (über eine exakte Zuordnung der einzelnen Abschnitte mit den entsprechenden Rasterzellen) jene Rasterzellen identifiziert werden, welche einen Teilabschnitt beinhalten. Anschließend werden die Distanzen der Zellen zur jeweils nächstgelegenen geplanten Zu- und Abfahrt zur hochrangigen Straßenverbindung berechnet und in einem Radius von acht Kilometern eingegrenzt, um die Anzahl der betroffenen Rasterzellen zu ermitteln. Diese Eingrenzung ergab, dass von der S1 Erweiterung 7.616, und von der S1 Spange Seestadt 3.857 Zellen betroffen sind. Vom Westabschnitt der S8 (Knoten S1/S8 Gänserndorf-Obersiebenbrunn) sind 6.850 Rasterzellen betroffen.

Anhand dieser Informationen können nun erwartete Beschäftigungseffekte infolge einer Bereitstellung errechnet werden. Da die Fertigstellung dieser Streckenabschnitte (und somit auch ihre Eröffnung) in der Zukunft liegt, müssen für diese Prognose allerdings einige zusätzliche Annahmen getroffen werden. Diese stellen im Wesentlichen sicher, dass prognostizierten Werte innerhalb des Modellrahmens prognostiziert werden. Dies bedeutet somit, dass folgendes zusätzlich angenommen werden muss:

1. Sämtliche für die unterschiedlichen Wachstumseffekte nach Regionen verantwortlichen Faktoren, welche die relative Stärke der zentripetalen und zentrifugalen Kräfte beeinflussen, sind in der Periode der Errichtung der zukünftigen Infrastruktur ähnlich jenen in der Schätzperiode (also 2001 bis 2011).
2. Die geplanten Bauabschnitte der hochrangigen Straßenverbindung sind mit dem Durchschnitt der 2002 bis 2007 fertig gestellten Abschnitte hinsichtlich aller für das Beschäftigungswachstum relevanten Charakteristika vergleichbar.

Die Annahme einer äquivalenten räumlichen Entwicklung wie in den Jahren 2001 bis 2011 über einen Zeitraum von 10 Jahren ist dadurch zu verteidigen, dass ökonomische Entwicklungen über diesen Zeitraum generell schwer prognostizierbar sind, und überdies die relative Stärke der zentripetalen und zentrifugalen Kräfte, die für die geschätzten Effekte

---

<sup>25)</sup> Im Rahmen des ökonometrischen Modells können keine explizite Aussagen über etwaige Beschäftigungseffekte in von neu errichteten Strecken weit entfernten Regionen getroffen werden. Diese Prozentwerte ergeben sich somit unter der Annahme, dass keine Abzugseffekte bestehen.

maßgeblich sind, stark von unvorhersehbaren aber nur sehr langsam voranschreitenden technologischen Entwicklungen abhängen.

Die Annahme, dass die geplanten Bauabschnitte mit dem Durchschnitt der 2002 bis 2007 fertig gestellten Abschnitte hinsichtlich aller für das Beschäftigungswachstum relevanten Charakteristika vergleichbar sind, erscheint hingegen etwas restriktiv. Insbesondere handelt es sich bei diesen Straßenabschnitten durchwegs um Straßen in der Umgebung oder innerhalb Wiens, während unter den 2002 bis 2007 neugebauten Streckenabschnitten auch viele weit entfernt von hochrangigen Zentren liegen. Dies könnte zu einer Unterschätzung der Beschäftigungseffekte dieser hochrangigen Straßen beitragen, weil es im stadtnahen Gebiet möglich ist, zusätzliche Synergien aus dem potentiellen Ausbau multimodaler Verkehrsanbindungen (zum Beispiel Park & Ride Anbindungen) oder über zusätzliche Impulse aus der Stadtplanung zu generieren. Aus diesen Gründen wäre zu erwarten, dass die vorliegenden Schätzungen eher an der unteren Grenze der möglichen Entwicklungen liegen.

#### Übersicht 4: Erwartete Beschäftigungseffekte der S1 (Knoten Schwechat-Süßenbrunn)

	Treatment Effekt (0,342)	Treatment Effekt (0,380)
Rasterzellen in der Versuchsgruppe (Anzahl)	7.616	7.616
Beschäftigungseffekt (Zellen x Treatment Effekt, Anzahl)	2.605	2.894

Q: WIFO-Berechnungen.

Die unter diesen Annahmen errechneten Beschäftigungsveränderungen für die S1-Erweiterung (Schwechat-Süßenbrunn) sind in Übersicht 4, jene der S1 Spange Seestadt in Übersicht 5, und jene des Westabschnittes der S8 (Gänserndorf-Obersiebenbrunn) in Übersicht 6 dargestellt.

Diese Übersichten enthalten – neben der Anzahl der betroffenen Rasterzellen und der Schätzung der oberen und unteren Grenze der Beschäftigungseffekte aus den ökonometrischen Modellspezifikationen – die errechnete Anzahl der Beschäftigung, die durch die Bereitstellung der entsprechenden Abschnitte geschaffen werden. Demnach sind in einem mittelfristigen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren aufgrund der S1-Erweiterung zwischen 2.605 und 2.894 Beschäftigte zu erwarten. Die in Übersicht 5 dargestellten Beschäftigungseffekte der Bereitstellung der S1 Spange Seestadt liegen bei 1.319 bis 1.466 zusätzlichen Beschäftigten und jene des westlichen Teilabschnittes der S8 bei 2.344 bis 2.603 Beschäftigten.

#### Übersicht 5: Erwartete Beschäftigungseffekte der S1 Spange Seestadt

	Treatment Effekt (0,342)	Treatment Effekt (0,380)
Rasterzellen in der Versuchsgruppe (Anzahl)	3.857	3.857
Beschäftigungseffekt (Zellen x Treatment Effekt, Anzahl)	1.319	1.466

Q: WIFO-Berechnungen.

Bezieht man diese Zahlen auf die Länge der geplanten hochrangigen Straßenabschnitte, so ergeben sich 165 bis 184 zusätzliche Beschäftigte pro Kilometer. Die von den geplanten Erweiterungen betroffenen Regionen (treated regions) verzeichneten im Basisjahr der Schätzung (2001) 169.821 Beschäftigte entlang der S1 (Schwechat-Süßenbrunn), 90.507 Beschäftigte im Nahebereich der S1 Spange Seestadt bzw. 33.584 Beschäftigte für den Teilabschnitt der S8. Bezieht man die Effekte auf das Basisjahr, so ist aufgrund der Bereitstellung der geplanten Abschnitte mittelfristig ein Beschäftigungswachstum von etwa +2,3% in den betroffenen Regionen zu erwarten.

*Übersicht 6: Erwartete Beschäftigungseffekte der S8 (Knoten S1/S8 Gänserndorf-Obersiebenbrunn)*

	Treatment Effekt (0,342)	Treatment Effekt (0,380)
Rasterzellen in der Versuchsgruppe (Anzahl)	6.850	6.850
Beschäftigungseffekt (Zellen x Treatment Effekt, Anzahl)	2.344	2.603

Q: WIFO-Berechnungen.

Diese Beschäftigungseffekte beziehen sich allerdings ausschließlich auf die Betriebsphase dieser Projekte. Demensprechend kämen bei einer Gesamtbetrachtung zu diesen langfristigen Effekten noch die kurzfristig (für den Zeitraum des Baus dieser Straßenverbindungen) wirksamen Beschäftigungseffekte der Bauphase hinzu. Diese lassen sich nach den Ergebnissen der in Kapitel 2 diskutierten Studien mit zusätzlichen 20.000 bis 25.000 Beschäftigten (allerdings nur für den Zeitraum des Baus) quantifizieren.



## 5. Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

Ziel der vorliegenden Studie war es, einen empirisch gestützten Beitrag zur Diskussion über die langfristigen Beschäftigungswirkungen von Verkehrsinfrastruktur während ihres Betriebes zu liefern. Insbesondere wurden:

- die Beschäftigungsentwicklung und die Beschäftigungsstruktur entlang des hochrangigen Straßenverkehrsnetzes in Österreich anhand kleinräumiger Daten analysiert.
- die Beschäftigungsveränderungen entlang von im Jahr 1990 bereits bestehenden mit den Beschäftigungsveränderungen entlang der in den Jahren 2002 bis 2007 neu entstandenen hochrangigen Straßenverbindungen verglichen,
- anhand dieses Vergleichs die Beschäftigungseffekte von Erweiterungen des hochrangigen Straßennetzes in Österreich quantifiziert und
- die Ergebnisse dieser Analyse dazu genutzt, um die Beschäftigungseffekte der im Zeitraum 2002 bis 2007 neu gebauten hochrangigen Straßen sowie der geplanten S1-Erweiterung (Knoten Schwechat – Süßenbrunn), des Westabschnittes der S8 Marchfeld Schnellstraße (Knoten S1/S8 Gänserndorf – Obersiebenbrunn) und der S1 Spange Seestadt zu prognostizieren.

Die Ergebnisse zeigen dabei, dass Österreich über ein gut ausgebautes Netz an hochrangigen Straßen verfügt, in dessen Nähe ein großer Teil der Arbeitsplätze beziehungsweise Arbeitsstätten liegt. Etwa 70% der Beschäftigten arbeiten in Österreich in einer Arbeitsstätte, die weniger als 5 Kilometern Luftlinie von einer hochrangigen Straßenverbindung entfernt liegt, und etwa 60% aller Arbeitsstätten liegen innerhalb derselben Distanz von der hochrangigen Straßenanbindung. Im weiteren Nahebereich von hochrangigen Straßenanbindungen (innerhalb einer Luftlinie von 20 Kilometern) arbeiten bereits 91,5% der Beschäftigten, während in diesem Radius 88,4% der Arbeitsstätten lozieren. Lediglich 8,5% der Arbeitsplätze und 11,6% der Arbeitsstätten liegen außerhalb dieses 20 Kilometer Radius. Diese Konzentration der Beschäftigung ist im tertiären Sektor und hier insbesondere bei Dienstleistungen, die in den städtischen Ballungsräumen überrepräsentiert sind, besonders hoch. Im primären Sektor ist diese Konzentration am niedrigsten.

Ein Vergleich zwischen den Gebieten entlang des 1990 bestehenden und des zwischen 2002 und 2007 neugebauten Straßennetzes zeigt insbesondere in einer Entfernung von fünf bis acht Kilometern ausgeprägte Unterschiede im relativen Beschäftigungswachstum. In einem Bereich von unter fünf Kilometern sind demgegenüber nur geringe Wachstumsunterschiede zu beobachten. In einer Entfernung von mehr als 15 Kilometern bestehen hingegen nur mehr geringe Wachstumsunterschiede. Insgesamt sind die relativen Beschäftigungseffekte stark von den Entwicklungen im tertiären Sektor getrieben, während die relativen Wachstumsunterschiede im sekundären Sektor auf keine besonderen Effekte des Baus hochrangiger Straßenverbindungen auf die Beschäftigung schließen lassen.

Die positiven Effekte der Bereitstellung hochrangiger Straßenverbindungen auf die Beschäftigungsentwicklung werden durch ökonometrische Untersuchungen gestützt. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass im Umkreis von acht Kilometern von einer in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße gelegene Rasterzelle im Durchschnitt (und nach Kontrolle für andere Einflussfaktoren) über die Jahre 2001 bis 2011 einen um 0,34 bis 0,38 Personen höheren Beschäftigungszuwachs verzeichnete als Rasterzellen, die im Umkreis von acht Kilometern einer bereits vor 1990 gebauten hochrangigen Straße lagen.

Überträgt man diese Ergebnisse auf alle 63.984 Rasterzellen, die in einem acht Kilometer Umkreis von einer in den Jahren 2002 bis 2007 gebauten hochrangigen Straße lagen, entstanden demnach entlang dieser Straßen 22.000 bis 24.000 zusätzliche Arbeitsplätze. Im Gegensatz zu den hinzukommenden Beschäftigungseffekten der Bauphase, ist dieser Beschäftigungseffekt nicht nur während des Baus wirksam, sondern hält auch langfristig an. Dementsprechend trug der Neubau hochrangiger Straßen in den 2000er Jahren über 10% zum gesamten Beschäftigungswachstum dieser Regionen bei.

Überdies zeigen sich in den Ergebnissen der Studie keine systematischen Hinweise auf Abzugseffekte aus weiter entfernt liegenden Regionen. Somit kann diese Zahl auch als Gesamteffekt für ganz Österreich interpretiert werden und auf das Beschäftigungswachstum in ganz Österreich bezogen werden. Danach entstanden rund 3,8% bis 4,3% aller in den Jahren 2001 bis 2011 in Österreich neu geschaffenen Arbeitsplätze durch den Betrieb der hier untersuchten neugebauten hochrangigen Straßenverbindungen.

Nutzt man die Ergebnisse des ökonometrischen Modells zur Prognose der Beschäftigungseffekte von drei geplanten Straßenbauprojekten (Anbindung an die S1: Knoten Schwechat – Süßenbrunn, S1 Spange Seestadt und den Westabschnitt der S8 Marchfeld Schnellstraße: Knoten S1/S8 Gänserndorf – Obersiebenbrunn), ergibt sich ein zu erwartender Beschäftigungszuwachs von insgesamt binnen einer Dekade 6.200 bis 7.000 Beschäftigten in einem Umkreis von acht Kilometern von den neuen Abschnitten. Im Nahbereich der S1 (Knoten Schwechat – Süßenbrunn) sollten 2.600 bis 2.900 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden, in Gebieten entlang der S1 Spange Seestadt 1.300 bis 1.500 und entlang dem Westabschnitt der S8 Marchfeld Schnellstraße 2.300 bis 2.600. Pro bereitgestellten Kilometer an hochrangiger Straßeninfrastruktur sollten dabei 170 bis 180 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden.

Diese Beschäftigungseffekte beziehen sich ausschließlich auf die Betriebsphase dieser Straßenabschnitte. In einer Gesamtbetrachtung kämen hier noch die kurzfristig wirksamen Beschäftigungseffekte der Bauphase hinzu. Diese sollten nach den Ergebnissen bisheriger Studien bei zusätzlich von 20.000 bis zu 25.000 Beschäftigten – allerdings nur für den Zeitraum des Baus – liegen.

Während diese Ergebnisse somit die positiven Auswirkungen des Baus des hochrangigen Straßennetzes auf die Beschäftigung illustrieren, unterliegen sie doch auch einigen Einschränkungen. Diese ergeben sich aufgrund von Datenproblemen und den für eine

Prognose von Beschäftigungseffekten für zukünftige Straßenprojekte notwendigen Annahmen.

Eine wesentliche Einschränkung ist, dass in der gegenwärtigen Studie keine Informationen über andere Verkehrsinfrastrukturen – wie dem Eisenbahnnetz oder dem niederrangigen Straßennetz – berücksichtigt werden konnten. Informationen zu den geographischen und institutionellen Gegebenheiten der jeweiligen Rasterzellen waren ebenfalls nicht verfügbar. Dadurch kann die Studie auch keine Aussagen zum relativen Beitrag von verschiedenen Infrastrukturen zum Beschäftigungswachstum treffen. Somit kann sie auch nicht feststellen, ob zum Beispiel der Ausbau der Bahninfrastruktur oder des niederrangigen Straßennetzes höhere Beschäftigungswirkungen hatte als der Ausbau des hochrangigen Straßennetzes.

Überdies sind bei der Interpretation der Prognoseergebnisse auch die Annahmen zu berücksichtigen, denen diese unterliegen. Diese unterstellen eine in den Jahren der Erstellung der zukünftigen Projekte ähnliche räumliche Entwicklung wie in den Jahren 2001 bis 2011, sowie eine hohe Ähnlichkeit der geplanten Bauabschnitte mit dem Durchschnitt der 2002 bis 2007 fertig gestellten Abschnitte hinsichtlich aller für das Beschäftigungswachstum relevanten Charakteristika. Gerade diese zweite Annahme könnte zu einer Unterschätzung der Beschäftigungseffekte führen, weil es sich bei diesen Straßenabschnitten durchwegs um Straßen in der Umgebung oder innerhalb Wiens handelt, während unter den 2002 bis 2007 neugebauten Streckenabschnitten auch viele weit entfernt von hochrangigen Zentren liegen. Gerade in diesen stadtnahen Gebiet ist es aber möglich, aufgrund von Synergien aus dem potentiellen Ausbau multimodaler Verkehrsanbindungen (zum Beispiel Park & Ride Anbindungen) oder über zusätzliche Impulse aus der Stadtplanung stärkere Effekte zu generieren.

Schlussendlich kann – abgesehen von der empirischen Evidenz für die beschäftigungsschaffenden Effekte von hochrangigen Straßen – anhand der Studie auch nichts darüber gesagt werden, wie verschiedene Maßnahmen der Wirtschaftspolitik die Beschäftigungswirkungen des Straßenbaus verstärken oder aber auch abschwächen könnten.

## 6. Literaturverzeichnis

- Ahlfeldt, G. M., Feddersen, A., "From periphery to core: Measuring agglomeration effects using high-speed rail", LSE Working Paper, London, 2015.
- Ahlfeldt, G. M., Moeller, K., Wendland, N., „Chicken or egg? The PVAR econometrics of transportation", LSE Research Online Documents on Economics 59205, London, 2014.
- Aschauer, D. A., "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 1989, S. 177-200.
- Barro, R. J., "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 98(5), 1990, S. 103-126.
- Bhatta, S. D., Drennan, M. P., "The economic benefits of public investment in transportation a review of recent literature", *Journal of Planning Education and Research*, 22(3), 1990, S. 288-296.
- Firgo, M., Mayerhofer P., „Wissensintensive Unternehmensdienste, Wissens-Spillovers und regionales Wachstum, Teilprojekt 3: Zur Standortstruktur von wissensintensiven Unternehmensdiensten – Fakten, Bestimmungsgründe, regionalpolitische Herausforderungen", WIFO Monografien, Wien, 2016.
- Gibbons, S., Lyytikäinen, T., Overman, H. G., Sanchis-Guarner, R., "New road infrastructure: the effects on firms", SERC Discussion Papers, London, 2016.
- Kaniowski, S., Kratena, K., Marterbauer, M., „Auswirkungen von Straßenbauinvestitionen auf Wachstum und Beschäftigung", WIFO Monografien, Wien, 2006.
- Krugman, P., "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 99(3), 1991, S. 483-499.
- Lechner, M., "The Estimation of Causal Effects by Difference-in-Difference Methods, Foundations and Trends(R) in Econometrics", now publishers, 4(3), 2011, S. 165-224.
- LeSage, J., Pace, K., *Introduction to Spatial Econometrics*, CRC Press, Boca Raton, 2009.
- McCoy, D., Lyons, S., Morgenroth, E., Palcic, D., Allen, L., "The impact of local infrastructure on new business establishments", MPRA Paper 69074, Munich, 2016.
- Mikelbank, B. A., Jackson, R. W., "The role of space in public capital research", *International Regional Science Review*, 23(3), 2000, S. 235-258.
- Pereira, A. M., Andraz, J. M., "On the economic effects of public infrastructure investment: A survey of the international evidence", *Journal of Economic Development*, 38(4), 2013.
- Schnabl, A., Schwarzbauer, W., Dippenaar, S., Körner, T., Müllbacher, S., Polasek, W., Sellner, R., Skrivanek, I., Weberberger, I., „Bewertung der volkswirtschaftlichen Effekte neuer Straßeninfrastruktur", IHS-Studie, Wien, 2009
- Stock, W., Bernecker, T., "Verkehrsökonomie: eine volkswirtschaftlich-empirische Einführung in die Verkehrswissenschaft", Springer-Verlag, 2014.
- Straub, S., "Infrastructure and Development: A Critical Appraisal of the Macro-Level Literature", *The Journal of Development Studies*, 47(5), 2011, S. 683-708.
- Törmä, H., "Do Small Town Development Projects Matter and can CGE Help?", *Spatial Economic Analysis*, 3(2), 2008, S. 247-268.
- Transportation Research Board, "Macroeconomic Analysis of the Linkages between Transportation Investments and Economic Performance", NCHRP Report 389, Washington, 1997.
- van Suntum, U., Hartwig, K. H., Holznagel, B., Ströbele, W., Armbrrecht, H., Deckers, S., Uhde, N., Westermeier, A., „Bedeutung der Infrastrukturen im internationalen Standortwettbewerb und ihre Lage in Deutschland", Gutachten im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI), Münster, 2008.