



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN**

Vienna University of Technology

DISSERTATION

**Raumstrukturelle Aspekte des Fernstraßenbaus in der Ostregion, dargestellt an der
Entwicklung der Arbeitsstätten,**

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der
technischen Wissenschaften unter der Leitung von**

o. univ. Prof. Dr. Hermann Knoflacher

E 231

Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.

**Eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung**

von

Mag. Matthias Kranabether

9540514

Weimarer Str. 102 Wien, 1190

Wien, im September 2011

Kurzfassung

In dieser Dissertation werden Zusammenhänge zwischen dem Ausbaugrad des hochrangigen Straßenverkehrssystems in Form von Autobahnen und Schnellstraßen und der Anzahl nichtlandwirtschaftlicher Arbeitsstätten untersucht. Untersuchungsgebiet ist die österreichische Ost-Region, bestehend aus den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich und Wien. Es wird gezeigt, dass die Nähe zu Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstellen, über das gesamte Untersuchungsgebiet gesehen, seit Beginn der 1960er Jahre einen mit der Zeit abnehmenden Beitrag zur Entwicklungstendenz der Anzahl der Arbeitsstätten leistete. Die größten Zugewinne an Arbeitsstätten verzeichneten Gemeinden im Agglomerationsraum, auch wenn sie nicht in der Nähe von Autobahnen oder Schnellstraßen gelegen waren. Die Errichtung hochrangiger Verkehrsinfrastruktur abseits der Agglomerationsgebiete konnte die Entwicklungstendenzen in Bezug auf die Anzahl der Arbeitsstätten in jüngerer Zeit kaum noch beeinflussen.

Methodisch wurden die Ergebnisse quantitativ mittels explorativer räumlicher Datenanalyse sowie unter Anwendung globaler räumlicher Regressionsmodelle ermittelt. Lokale Indikatoren räumlicher Assoziation (LISA) wurden zur teilregionalen Interpretation der Ergebnisse herangezogen. Die Arbeit ordnet sich in die Reihe jener Veröffentlichungen ein, die einem weiteren Ausbau hochrangiger Straßenverkehrsinfrastrukturen in hoch entwickelten Staaten kritisch gegenüberstehen.

Abstract

This thesis attempts to detect functional relationships between the level of service of the motorways and dual carriageways and the growth of socio-economic parameters. All used socio-economic data is collected in the territorial entity „municipal district“. The investigation area is the Austrian „Länderregion Ost“, comprising the provinces Lower Austria, Burgenland and the capital Vienna.

Analysis point out, that nowadays a newly built motorway can no longer be expected to enhance economic performance measured by the number of firms or employment possibilities of remotely situated, connected municipalities. Development of the time series of socio-economic parameters of municipalities is stronger influenced by the spatial proximity to agglomerations than by the proximity to motorway- or dual carriageway- junctions. Municipalities that are situated in the neighbourhood of the capital Vienna have a conspicuous percentually growth of inhabitants, employees and firms, even if they are not directly situated at junctions of motorways or dual carriageways.

Methodically, this thesis uses the techniques of exploratory spatial data analysis. Results were calculated by application of a spatial regression analysis and verified by the use of „local indicators of spatial association“ (LISA) to avoid regional misinterpretation.

Abstrakt

V dizertaci byla zkoumána závislost mezi stupněm výstavby důležitých systémů dopravního provozu jako například dálnic a rychlostních komunikací a počtu nezemědělských podniků. Oblast výzkumu představovala východní část Rakouska zahrnující spolkové země Burgenland, Niederösterreich a Wien.

Ukázalo se, že malá vzdálenost rychlostní komunikace k napojení na dálnici, a to v celé oblasti výzkumu, má od roku 1960 klesající podíl na rozvoj počtu těchto podniků. Rostoucí nárůst podniků vykazovaly obce v aglomeracích, i když neležely v blízkosti dálnic nebo rychlostních komunikací. Výstavba důležité dopravní infrastruktury stranou aglomerací mohla vývojové tendence s ohledem na počet podniků v pozdější době sotva ovlivnit.

Výsledky byly vypočítány kvantitativně metodou prostorové regresní analýzy za použití globálních modelů prostorové regrese. Místní indikátory prostorových spojení (LISA: local indicators of spatial association) zjednodušily regionální interpretaci výsledků. Práce náleží k těm publikacím, které kriticky hodnotí další výstavbu důležitých dálnic a rychlostních komunikací.

Vorwort

Diese Dissertation entstand während meiner Tätigkeit am Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien, sowie während eines Arbeitsaufenthaltes an der Abteilung für Regionalentwicklung, Raumplanung, Bauordnung und Investitionen am Bezirksamt Budweis, Tschechische Republik, dem „odbor regionálního rozvoje, územního plánování, stavebního řádu a investic“. Die Definition der zu bearbeitenden Fragestellung wurde unter der Anleitung von Prof. Hermann KNOFLACHER, Leiter des Instituts für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Wien, vorgenommen, dem auch die Betreuung dieser Dissertation oblag. Wertvolle Anregungen zur detaillierten Ausgestaltung der Arbeit erfolgten darüber hinaus auch von vielen weiteren Institutsmitarbeitern. Ihnen allen möchte ich ein herzliches Dankeschön aussprechen.

Besonders bedanken möchte ich mich ebenso bei Prof. Rudolf GIFFINGER, dem Leiter des Fachbereichs für Stadt- und Regionalforschung der Technischen Universität Wien, der sich kurzerhand bereit erklärte, die Funktion des Zweitgutachters für diese Arbeit zu übernehmen. Von seiner Seite erfolgten immer wieder gewichtige Verbesserungsvorschläge, die zum Gelingen der Arbeit maßgeblich beitrugen. Wertvolle Hinweise im Rahmen der methodischen Bearbeitung gab mir während der gesamten Arbeit mein Kollege Marco HELBICH, Geographisches Institut der Universität Heidelberg.

Persönlich bedanken möchte ich mich bei meinen Eltern, die mir meine Ausbildung ermöglicht und mich unterstützt haben, sowie bei Gabriele MÜLLER. Diese Dissertation ist meiner Mutter gewidmet.

Soweit in dieser Arbeit personenbezogene Begriffe verwendet werden, bezeichnen sie die männliche und weibliche Form gleichermaßen.

Matthias Kranabether

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung / Abstract	ii
Vorwort	iv
Inhaltsverzeichnis	v
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Ziel	1
1.2 Gliederung	4
2. Standortschaffung mittels Infrastruktur – Arbeitsstätten und Verkehrswege	6
2.1 Übersicht	6
2.2 Klassisches raumwirtschaftliches Denken und die Bedeutung von Verkehrsinfrastruktur	6
2.3 Zum Begriff „Raum“ und der Geschichte der Verkehrswege	12
2.4 Schluss	17
3. Die Ostregion: Untersuchungsgebiet und Datengrundlage	20
3.1 Das Untersuchungsgebiet	20
3.2 Die Arbeitsstätten-, Bevölkerungs- und Verkehrsinfrastrukturentwicklung	24
3.2.1 Volkszählungsdaten	25
3.2.2 Verkehrssystem- und lagebezogene Daten	59
4. Neuere Forschungstendenzen	69
4.1 Neuere Entwicklungstendenzen der Verkehrsforschung	69
4.2 Weitere Theorien der Wirtschaftsgeographie	72
4.2.1 Die Neue Ökonomische Geographie	74
4.2.2 Die Polarisierungstheorie	77
4.3 Regionale Beispiele	81
4.3.1 Thüringen	82
4.3.2 Ost-Region	85
5. Das Untersuchungsdesign	89
5.1 Einführung	89
5.2 Methodische Grundlagen und Probleme bei Verwendung räumlicher Daten	90
5.2.1 MAUP – Das Modifiable Areal Unit Problem	92
5.2.2 Ecological fallacy – Der ökologische Fehlschluss	94
5.2.3 Die räumliche Diskontinuität, Kanteneffekte und der Maßstab	94
5.3 Effekte räumlicher Nachbarschaft	95
5.3.1 Globale räumliche Autokorrelation	96
5.3.2 Lokale räumliche Autokorrelation – LISA	104
5.4 Multivariate Analyse der Beschäftigtenentwicklung	106

5.4.1 Korrelationsanalyse	106
5.4.2 Faktorenanalyse	109
5.5 Erklärung der Arbeitsstättenentwicklung	116
5.5.1 Lineare Regression (OLS)	118
5.5.2 Räumliche Regression	126
5.5.2.1 Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell	126
5.5.2.2 Maximum Likelihood Spatial-Error-Modell	128
5.6 Schluss	135
6. Räumliche Entwicklungstrends der Arbeitsstätten	138
6.1 Vorbemerkung	138
6.2 Ergebnisse der Regressionsanalyse	140
6.3 Beantwortung der Forschungsfragen	150
7. Zusammenfassung	152
8. Literatur	155
8.1 Monographien, Schriftenreihen und Zeitschriften	155
8.2 Karten und sonstige (digitale) Quellen	170
8.3 Internet	172
9. Liste der Abbildungen, Karten und Tabellen	173
9.1 Abbildungen	173
9.2 Karten	174
9.3 Tabellen	174
10. Beilagen	176
10.1 Übernahme der Gebietsstandsänderungen in die Datenreihe – Beispiel Arbeitsstätten	176
10.2 Tabelle 41: Autobahn- und Schnellstraßenabschnitte nach Eröffnungszeitpunkt	179

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Ziel

Autobahnen und Schnellstraßen prägen seit einigen Jahrzehnten maßgeblich das Erscheinungsbild Mitteleuropas und bilden mittlerweile ein engmaschiges hochrangiges Verkehrsnetz. In Österreich wurden ab Mitte des 20. Jahrhunderts hochrangige Straßen, zunächst hauptsächlich in Form von Autobahnen, seit einigen Jahrzehnten flankierend in Gestalt von Schnellstraßen errichtet. Derartigen Verkehrswegen gemein ist die außerordentliche Vergrößerung des Handlungsspielraumes all jener Verkehrsteilnehmer, die über motorisierte individuelle Verkehrsmittel (MIV) verfügen. Die Auswirkungen der erhöhten Geschwindigkeiten spiegeln sich gemäß der angenommenen Zeitkonstanz im Verkehrswesen in vergrößerten Fahrweiten und einer Umgestaltung der Regionalstruktur wider [vgl. KNOFLACHER 1987; GATHER et al. 2008]. Als Beispiele seien die Suburbanisierungsprozesse der 1980er Jahre [vgl. LICHTENBERGER 2000], oder der zur selben Zeit beginnende Boom von Einkaufs-, Fachmarkt- sowie Entertainmentzentren im Umland der Großstädte genannt [vgl. KNOFLACHER 1990; FASSMANN et al. 2010]. Zweitens entstanden vielfach an den gut erreichbaren Standorten in unmittelbarer Nähe zu hochrangigen Straßenverkehrsinfrastrukturen, um auf ein großes Kundenpotential zurückgreifen zu können. Mittlerweile haben sich polyzentrale funktionelle Zusammenhänge zwischen Kernstädten und dem Umland herauskristallisiert, die nicht mehr ausschließlich auf die Kernstadt ausgerichtet sind [vgl. SIEVERTS et al. 2005]. Aktuelle Entwicklungstrends beschreiben darüber hinaus die schrittweise Ansiedelung von zum Teil hochwertigen (ursprünglich innerstädtischen) Nutzungsformen im Standumland, wie sie in den USA unter der Bezeichnung „Edge Cities“ [GARREAU 1992] Eingang in die Literatur gefunden haben. Jüngst wurden derartige postsuburbane Entwicklungstendenzen von HELBICH und LEITNER [2010] sowie HELBICH [2011] für das Stadtumland von Wien nachgewiesen und betonen die immanente Wichtigkeit gut erreichbarer Standorte für bestimmte Branchen. Über die Schaffung hochwertiger Standorte in Agglomerationsräumen hinausgehend besteht in Anlehnung an das Zentrale-Orte-Prinzip ein wesentliches Ziel der Raumordnung als Querschnittsmaterie in der Gewährleistung gleichwertiger Lebensbedingungen für alle Einwohner eines Planungsgebietes. Ihren fortwährenden Handlungsbedarf erhält sie durch die ständige Veränderung gesellschaftlicher Strukturen, die sich in räumlicher Differenzierung niederschlagen [vgl. MARIK-LEBECK 2005, S. 77]. Die Raumordnung selbst ist dabei keine für sich bestehende Verwaltungsmaterie, sondern ein Bündel von Planungsbefugnissen mit Kompetenztatbeständen für Fachplanungen auf Bundesebene sowie einer generellen Raumordnungszuständigkeit auf Länderebene [vgl. KANONIER 2010, S. 75]. Hintergrund und Triebkraft dieser Bestrebung bildet die *„Jahrtausende alte Idee, dass es einen irgendwie gearteten Idealzustand eines räumlichen Systems gibt“* [KULKE 2008, S. 273]. Die Problematik der Räume, die dem Planer dabei gegenübertritt, resultiert vor allem aus jenen Flächennutzungs- und Funktionskonflikten, die durch spezifische und suboptimale Lage- und Beziehungsrelationen innerhalb der Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen verursacht werden [vgl. WEICHHART 2008, S. 81]. Für die tatsächliche Flächennutzung entscheidend ist schließlich politisches Kalkül, womit die planerisch-rationalen Idealvorstellungen und auch ökonomische Rentabilitätserwartungen mehr oder weniger verwässert werden [vgl. MARIK-LEBECK 2005, S. 228].

Auf dem Territorium des Untersuchungsgebietes Ost-Region kommt die Planungsbefugnis der drei Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Wien in den einschlägigen Landesgesetzen gemäß Legaldefinition und inhaltlicher Fassung auf durchaus unterschiedliche Weise zum Ausdruck. Die jeweiligen Gesetze werden nachfolgend in der derzeit geltenden Fassung angeführt. Für das Burgenland ist die Ausübung überörtlicher Raumplanung verankert im Gesetz vom 20. März 1969 über die Raumplanung im Burgenland (Burgenländisches Raumplanungsgesetz), zuletzt geändert durch LGBl. Nr. 1/2010. Für Niederösterreich gilt das Niederösterreichische Raumordnungsgesetz 1976 (NÖ ROG 1976) i.d.F. 07.09.2007 (17. Novelle). In Wien kommt die Bauordnung (BO für Wien) vom 02/04/2009 LGBl. Nr. 25/2009, [vgl. Bundeskanzleramt (Hrsg.), 2010] zur Anwendung. Die koordinierte Entwicklung von (Stadt-) Regionen – über rechtliche Barrieren, sowie über Gemeinde- und Landesgrenzen hinweg – wurde im Jahr 1978 mittels der Einrichtung der „Planungsgemeinschaft Ost“ institutionalisiert. Auf rechtlicher Grundlage einer §15a- Vereinbarung (B-VG)¹ bemühen sich die Länder Burgenland, Niederösterreich und Wien seither um die Koordinierung raumrelevanter Aktivitäten und die infrastrukturelle Verbesserung der Ost-Region. Arbeitsschwerpunkte der „Planungsgemeinschaft Ost“ im Bereich der übergeordneten Raumplanung waren in jüngerer Vergangenheit folgende Bereiche: Der Biosphärenpark Wienerwald, das Entwicklungskonzept Wien – Umland Nordost, die regionale Verkehrsplattform zur Verbesserung des öffentlichen Verkehrs Wien – Umland, die Raum- und Energiepotentiale Ostregion, die Studie „ZuzüglerInnen ins Wiener Umland“ sowie eine Personenverkehrserhebung – Grenzübergänge Ostregion [vgl. ÖROK (Hrsg.), 2008, S. 282f.].

Selbst wenn die regionalen Gegebenheiten nach wie vor höchst unterschiedlich gestaltet sind und die Raumordnung von den Bundesländern auf Basis der angeführten Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze, auf örtlicher Ebene zusätzlich selbstverwaltend durch die Gemeinden betrieben wird, ist die Absicht, einen Disparitätenausgleich zu erreichen aus vielen Planungsdokumenten herauszulesen [vgl. ÖIR (Hrsg.), 2009]. Ein wesentliches Ziel der Landesraumordnungsprogramme ist in diesem Sinne weiterhin das Bestreben, Mängel bezüglich der verkehrsbezogenen Erreichbarkeit durch bauliche Maßnahmen möglichst auszugleichen oder zu beseitigen, wobei die dafür zuständigen Sektoralplanungen selbst teilweise Angelegenheit des Bundes sind [vgl. SCHINDEGGER 1999]. Vor allem durch den Bau weiterer hochrangiger Verkehrswege sollte es möglich sein, das standörtliche Nutzungspotential vieler Gemeinden in positiver Weise zu verändern, damit hochwertige Standorte zu schaffen und folglich Benachteiligungen zu mildern. In den entwickelten Ländern hielt sich gemäß dieser (neo-)klassischen Sichtweise bis heute als „implizite Theorie der Politik“ die These, dass eine gute Verkehrsanbindung eine Voraussetzung für eine positive regionalwirtschaftliche Entwicklung darstellt. In der Theorie ist dieser Ansatz von folgenden Überlegungen geleitet [vgl. SACTRA, 1999, zitiert nach GATHER et al. 2008, S. 97]:

Bessere Verkehrswege

- ermöglichen eine Reorganisation und Rationalisierung von Produktion, Distribution und Flächennutzung,

¹ Artikel 15. (1) Soweit eine Angelegenheit nicht ausdrücklich durch die Bundesverfassung der Gesetzgebung oder auch der Vollziehung des Bundes übertragen ist, verbleibt sie im selbständigen Wirkungsbereich der Länder.

- vergrößern die Pendlereinzugsbereiche und senken so die einzelbetrieblichen Arbeitskosten,
- erhöhen die Produktionsmenge aufgrund niedrigerer Lohnkosten,
- stimulieren lokale Investitionen,
- binden unerschlossene Gebiete für eine Entwicklung an,
- verteilen Wachstum und stimulieren somit weiteres Wachstum.

Die Argumente, die von den Projektbetreibern für die Errichtung der jeweiligen Verbindung ins Treffen geführt werden, reichen bezüglich der Maßstabsebene dementsprechend ausgehend von der Erwartung lokaler Vorteile, die aus der jeweiligen Maßnahme der örtlichen Bevölkerung erwachsen, bis hin zu wirtschaftlichen Verbesserungen für Achsen, Korridore und Knotenpunkte des im Ausbau begriffenen transeuropäische Verkehrsnetzes (TEN) im Zusammenhang mit den verkehrspolitischen Aktivitäten der EU [vgl. Europaforum Wien (Hrsg.), 2000]. Auf europäischer Ebene wird dabei eine Verbindung der Metropolregionen anhand der transeuropäischen Netze angestrebt [vgl. Europäisches Raumentwicklungskonzept, Europäische Kommission (Hrsg.), 1999]. Diese Planungs doktrin von der Verknüpfung von Regionen setzt sich auf staatlicher Ebene fort [vgl. Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001, ÖROK (Hrsg.), 2002]. Der Bau von Autobahnen und Schnellstrassen wird dementsprechend auch in der aktuellen österreichischen Planungspraxis weiterhin als probates Rezept zur Strukturverbesserung gesehen.

Neben konsumentenseitig wirksamen Neuerungen ergeben sich durch den Ausbau des Verkehrsnetzes auch für die Arbeitsstätten verschiedenster Branchen wesentliche Innovationen. Rohmaterialien und Vorprodukte können aufgrund des kurzfristig disponiblen Transports bedarfsgerecht angeliefert werden, wodurch ein geänderter, flexibler Produktionsablauf ermöglicht wird [vgl. DICKEN 2011]. Den Betrieben stehen die erforderlichen Arbeitskräfte nunmehr aus dem weiteren Umkreis zur Verfügung, denen es zugemutet wird, aus größeren Distanzen zur Arbeit einzupendeln. Folglich erhoffte man sich von jedem zusätzlichen Ausbau der hochrangigen Straßenverkehrssysteme weitere Vorteile für die „Wirtschaft“ und Konsumenten. Mit der Zeit mehrten sich in der Bevölkerung allerdings jene Stimmen, die angesichts des bereits erreichten Ausbaugrades, vermehrt auftretender Umweltschäden und des Lebensqualitätsverlustes für viele Anrainer, einem weiteren Ausbau der hochrangigen Straßeninfrastruktur zunehmend kritisch gegenüber standen und stehen. In den Planungsdisziplinen rief der bislang betriebene „bedarfsgerechte“ Ausbau im Sinne einer Anpassungsplanung immer öfter Kritik hervor [vgl. GATHER et al. 2008]. Eine Suche nach Konzepten gegen den weiteren Anstieg des Straßenverkehrs und des damit verbundenen Ressourcenverbrauchs ergänzte die bisher bedarfsgerecht betriebene, bloße Erweiterung von Verkehrsinfrastrukturen. Nicht zuletzt wurden zukünftig zu erwartende Finanzierungsengpässe sowie deutliche Probleme mit der Lebensqualität in Städten unter Fortsetzung weiterer Ausbauphasen der Straßeninfrastruktur offensichtlich [vgl. KUNERT und LINK 2004].

Mit vorliegender Dissertation ist beabsichtigt, Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Anzahl von Arbeitsstätten und dem Ausbaugrad der hochrangigen Straßenverbindungen zu untersuchen. Anhand einer empirischen Fallstudie für die österreichische Ostregion im Zeitraum 1961 bis 2001 wird folgenden Forschungsfragen nachgegangen: In welchem Ausmaß ist das Vorhandensein von Autobahnen oder Schnellstraßen treibende Kraft für die Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten? Kam es seit den 1960er Jahren zu einer abnehmenden Bedeutung der Autobahn- bzw. Schnellstraßenanschlussstellen?

1.2 Gliederung

Das dieser Einleitung folgende zweite Kapitel „Standortschaffung mittels Infrastruktur – Arbeitsstätten und Verkehrswege“ erörtert die theoretischen Grundlagen der Bearbeitung der Forschungsfragen sowie die damit verbundenen Anforderungen an den Ablauf der eigenen Untersuchung. Zunächst erfolgt die Erörterung klassischer raumwirtschaftlicher Grundlagen, wobei deren aktueller Erklärungsgehalt im Vordergrund steht. Bereits vor langer Zeit galt zum Beispiel die Höhe der Transportkosten als wichtiger Standortfaktor für Arbeitsstätten, womit seitens der Raumplanung der Ausgestaltung der Verkehrsinfrastruktur besondere Beachtung zuteil wurde. Zugleich mit der historischen Beleuchtung des Entstehens von Verkehrswegen wird ein Verständnis vom „Raum“ definiert, welches eine Grundlage der weiteren Bearbeitung bildet. Dieses aus einer langfristigen gesellschaftlichen und später auch wissenschaftlichen Entwicklung hervorgegangene Verständnis stand gemeinsam mit dem daraus abgeleiteten regionalökonomischen Denken in seiner jeweils aktuellen Form bisweilen in Widerspruch zu realen Entwicklungen. Daraus ergab sich ein Spannungsfeld, das auch in der gebauten Realität in bestimmten Beispielen seinen Ausdruck findet, in nachfolgenden Kapiteln immer wieder zum Vorschein kommt und über die raumwirtschaftliche Betrachtungsweise hinausführende Erklärungsansätze rechtfertigt.

Im dritten Kapitel „Die Ost-Region: Untersuchungsgebiet und Datengrundlage“ erfolgt eine kurze Vorstellung des Untersuchungsgebiets Ost-Region als territoriale Bezugsbasis dieser Arbeit sowie die Auswahl an Daten, anhand derer die späteren Analysen durchgeführt werden sollen. Vor dem Hintergrund des langen Untersuchungszeitraumes von 40 Jahren und den sich daraus ergebenden besonderen Anforderungen, wie Gebietsreform und Erhebungsumstellungen der Statistiken, nimmt die Beschreibung und Aufbereitung der Daten zu Variablen in diesem Kapitel einen bedeutenden Anteil ein. Abgesehen davon fällt den Beilagen ganz am Ende der Dissertation die Aufgabe zu, die durchgeführten Arbeiten rund um das Thema Rohdatengewinnung schlaglichtartig genauer zu dokumentieren und dieses Kapitel damit nicht allzu sehr anwachsen zu lassen. Aus der Charakterisierung der Untersuchungsregion bezüglich der erhobenen Daten sind unter Anwendung lokaler räumlich-statistischer Methoden (LISA) erste Schlüsse hinsichtlich des untersuchten Phänomens zu ziehen. In den Text wurden reichlich Illustrationen und Tabellen aufgenommen, die eine erleichterte Veranschaulichung der Resultate ermöglichen.

Im vierten Kapitel „Neuere Forschungstendenzen“ erfolgt eine Wiederaufnahme der Diskussion aus dem zweiten Kapitel unter Bezugnahme auf die auf dem Untersuchungsgebiet nachzuweisenden Entwicklungen. Bisher theoretisch kaum erklärbar, jedoch vermehrt auftretende negative Effekte und Entwicklungen, wie das Entstehen von Peripherien, das durch Implementierung hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen bisher nicht überwunden werden konnte, sind hier das Thema. Neuere, vor dem Hintergrund gesellschaftlich-wissenschaftlicher Umwälzungen entstandene, von bisherigen Erklärungsmodellen damit mehr oder weniger stark abweichende wissenschaftliche Ansätze und Theorien werden als mögliche Erklärungsansätze dieser Entwicklungen vorgestellt. Sie sollen ein Verständnis für Positionen schaffen helfen, die dem Ausbau von hochrangigen Verkehrsinfrastrukturen, wie Autobahnen und Schnellstraßen, kritisch bis ablehnend gegenüberstehen. In diesem Sinne werden auch Studien, die eine ähnliche Fragestellung wie die vorliegende Arbeit verfolgen, inhaltlich sowie methodisch zusammengefasst und in diese Diskussion einbezogen. Wenn möglich,

wird in diesem Kapitel auf Arbeiten, denen als territoriale Bezugsbasis mit der Ost-Region dasselbe Untersuchungsgebiet zugrunde liegt, zurückgegriffen.

Das fünfte Kapitel „Untersuchungsdesign“ stellt den für die eigene Arbeit gewählten Untersuchungsablauf ausführlich vor. Die Wahl der Methoden erfolgt unter Berücksichtigung der sich aus den bisherigen Ausführungen ergebenden Anforderungen sowie aus dem Vergleich mit anderen Arbeiten. Methodisch beachtet werden müssen die besonderen Eigenschaften räumlicher Daten, deren Verwendung und Auswertung besonderer Vorkehrungen bedarf. Die Modellierung mittels Regressionsanalyse basiert typischerweise auf einer Einschätzung von Phänomenen von auf Flächen bezogenen Zensusdaten. Hier eröffnen sich jedoch vielfältige Quellen einer negativen Beeinflussung des Ergebnisses, woran die territoriale Unterteilung des Untersuchungsgebietes in Zählgebiete wesentlich beteiligt ist. Die Modellbildung orientiert sich deshalb an ökonometrischen Untersuchungen, die der territorialen Subgliederung des Untersuchungsgebietes vermehrte Aufmerksamkeit beimessen und die räumliche Erhaltungsneigung von Messwerten berücksichtigen. Die genaue Vorgangsweise wird anhand eines Beispiels nachvollziehbar dargestellt.

Im sechsten Kapitel „Räumliche Entwicklungstrends der Arbeitsstätten“ erfolgt die Vorstellung der erarbeiteten Untersuchungsergebnisse. Anhand von drei Beispielen für unterschiedliche Zeiträume werden die im Rahmen der räumlichen Regressionsanalyse ermittelten Ergebnisse für das Untersuchungsgebiet Ost-Region interpretiert. Von der modellierten, gesamtäumlichen Entwicklung deutlich abweichende teilräumliche Trends können unter Anwendung lokaler räumlich-statistischer Methoden (LISA) herausgearbeitet und interpretiert werden. Neben den in den Modellen verwendeten Variablen ist auch außerhalb der bisherigen Betrachtung stehenden Einflussgrößen Bedeutung beizumessen und diese sind in die Interpretation miteinzubeziehen. In die Beantwortung der Forschungsfragen fließen neben den selbst für die Ost-Region ermittelten Ergebnissen ebenso die in den vorherigen Abschnitten dargestellten, aus der Literatur gewonnenen Erkenntnisse ein.

Den Abschluss dieser Dissertation bilden die Zusammenfassung (Kapitel sieben), das Verzeichnis der verwendeten Literatur (Kapitel acht), das Verzeichnis der Abbildungen, Karten und Tabellen (Kapitel neun) und ganz zuletzt die Beilagen (Kapitel zehn).

2. Standortshaftung mittels Infrastruktur – Arbeitsstätten und Verkehrswege

2.1 Übersicht

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, im Rahmen einer quantitativen Untersuchung unter Verfolgung eines raumwirtschaftlichen Ansatzes zu ergründen, inwieweit die Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten im Untersuchungsgebiet Ost-Region von sozioökonomischen und verkehrssystembezogenen Einflussgrößen abhängig gemacht werden kann. In Hinblick auf die Bestimmung dieser Einflussgrößen und deren Verdichtung zu Variablen kommt der Darstellung von theoretischen Grundlagen eine wichtige Aufgabe zu. Zielrichtung der durchzuführenden Analysen, aber auch Methodenauswahl und herangezogene Variable sind in einen Zusammenhang zu bringen. Die Auswahl der Methoden orientiert sich vornehmlich an der Vorstellung eines Raumbegriffs, die im Weiteren zu erarbeiten ist. Die jeweils zugrunde gelegten Raumkonzepte stellen bedeutende Voraussetzungen der Validität der in der Vergangenheit formulierten Erklärungsmodelle der Regional- und Stadtökonomik dar. Die Auffassung des Begriffs „Raum“ sowie die Einschätzung der Beziehung von Raum und Wirtschaft sind auch heute noch unterschiedlich konzipierbar und in der Entwicklung dementsprechend verschieden definiert worden [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 18]. Dieser Entwicklungsprozess wird im vorliegenden Kapitel beleuchtet. Zugleich erfolgt eine Beschreibung der Entstehung von Verkehrswegen und der sich wandelnden Bedeutung des Verkehrswesens, welches in dieser Dissertation am Beispiel der Autobahnen und Schnellstraßen besondere Berücksichtigung erfährt. Im ersten Teil dieses Kapitels werden zunächst historische Entwicklungspfade der Wirtschaftsgeographie aufgezeigt, weiters wird dargestellt, welche Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur in ihren unterschiedlichen technologischen Entwicklungsstadien dabei jeweils zugestanden wurde.

2.2 Klassisches raumwirtschaftliches Denken und die Bedeutung von Verkehrsinfrastruktur

Über lange Zeit hinweg beschäftigten sich fast ausschließlich Ingenieurs- oder Wirtschaftswissenschaften als *die* klassischen Verkehrswissenschaften mit der Konstruktion und dem Betrieb von Verkehrssystemen. Erst durch veränderte Problemwahrnehmung mit dem Auftreten der Massenmotorisierung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sowie mit Einführung von neuen, erst ab dieser Zeit verfügbaren wissenschaftlichen Methoden gewannen auch sozialwissenschaftliche oder psychologische Perspektiven in den Verkehrswissenschaften an Bedeutung. Die historischen Wurzeln der geographischen Verkehrsforschung lagen als Teil der Wirtschafts- und Siedlungsgeographie in der Zeit des beginnenden 19. Jahrhunderts. Vornehmlich die Auswirkungen der damals neuartigen, schnellen Verkehrsmittel auf die Raumerschließung, wie zum Beispiel der Eisenbahn im Landverkehr, zogen das primäre wissenschaftliche Interesse der ersten Verkehrsforscher auf sich. Der Geograph HETTNER [1897, S. 626] fasste die Verkehrsgeographie auf als eine „*Verbreitungslehre der Verkehrsverhältnisse über die Erde und ihre Differenzierung in verschiedenen Erdräumen*“. Kurze Zeit später, am Anfang des 20. Jahrhunderts, führte SCHLÜTER [1930] morphogenetische Untersuchungen zur räumlichen Verbreitung der Verkehrswege und -mittel durch, die aus technischer, kulturgeschichtlicher und raumwissenschaftlicher Perspektive einflussreich waren.

Größte Bedeutung hatten verkehrliche Aspekte jedoch in der geographischen Theorieentwicklung als Bestandteil von Standortmodellen innerhalb der Wirtschaftsgeographie, die nach SCHÄTZL als „Wissenschaft von der räumlichen Ordnung und der räumlichen Organisation der Wirtschaft“ [1998, S. 15f.] definiert werden kann. Die moderne Wirtschaftsgeographie stellt unter Annahme einer „räumlichen Perspektive“ drei elementare Fragen [DICKEN und LLOYD 1999, S. 16]:

1. In welcher Weise werden ökonomische Aktivitäten auf der Erdoberfläche räumlich organisiert und wie verändern sich solche räumlichen Formen und Muster im Zeitverlauf?
2. Warum werden ökonomische Aktivitäten in besonderer Weise räumlich organisiert; d. h. welche sind die zugehörigen Arbeitsprozesse?
3. Wie beeinflusst die räumliche Organisation der ökonomischen Aktivitäten selbst ökonomische und andere gesellschaftliche Prozesse?

THÜNEN [1930] war in diesem Bereich der erste, der sich mit der Frage beschäftigte, inwiefern ökonomische Kräfte dazu führen, dass unterschiedliche Strukturen im Raum auftreten. Die Grundannahmen seiner Theorie bezogen sich vor allem auf die physischen Eigenschaften des angenommenen Untersuchungsgebietes und ergaben eine relativ starke Schematisierung¹:

- Es existiert ein von anderen isolierter Wirtschaftsraum („isolierter Staat“), der sich über eine homogene Ebene ohne besondere topographische Merkmale, wie z.B. schiffbare Flüsse, erstreckt. In dessen Mitte liegt eine einzige Stadt.
- Alle Konsumenten sind in dieser Stadt konzentriert, sodass dort auch alle Güter gemäß Angebot und Nachfrage unter Konkurrenzbedingungen umgesetzt werden.
- Alle Produktionsfaktoren außer Boden sind mobil und überall zu gleichen Preisen verfügbar.
- Die Verkehrsverbindungen in die Stadt sind aus allen Richtungen gleich und die Transportkosten vom Stadtzentrum aus gesehen entfernungsproportional, jedoch güterspezifisch unterschiedlich.
- Die Produzenten trachten, ihren Gewinn zu maximieren.

THÜNEN unterstellte in seinem Landnutzungsmodell, dass die Erträge der Landwirte durch den Niederschlag von Transportkosten zwischen Erzeugungs- und Marktort entfernungs- und nutzungsabhängig unterschiedlich hoch ausfallen, so dass sich bestimmte Nutzungen in Lagen ab einer gewissen Entfernung vom Markt nicht mehr lohnen können. Die spezifische Lage war dabei direkt abhängig vom Marktpreis für das Produkt, indirekt vom Umfang der verfügbaren Bodenflächen und von den Nachfragepräferenzen in der Stadt. Anders gesagt, war die „Lagerente“ – landwirtschaftlich der Mehrgewinn pro Flächeneinheit Agrarland gegenüber den auf Grenzertragsböden zu erzielenden Erträgen – als Koordinationsmechanismus der Landnutzungsart abhängig von der Entfernung des Produzenten, vom Nachfragestandort, dem produzierten Gut und dem Preis, der am Markt dafür zu erzielen war. Durch die Überlagerung der einzelnen Ertragskurven (eigentlich Ertragsgera-

¹ Das zugrunde liegende Raumkonzept entspricht dem eines so genannten „Container-Raumes“ [vgl. Weichhart 2008, S.77, dazu jedoch später mehr.

den, da der Ertrag in linearer Abhängigkeit von der Distanz dargestellt wurde) konnte für jeden Standort die optimale Nutzungsart festgestellt werden [vgl. Institut für Stadt- und Regionalforschung (Hrsg.) 1999, S. 88], wodurch sich in der Theorie eine Abfolge von konzentrisch angeordneten Landnutzungsbereichen einstellte. THÜNENS konzentrische Ringe erklärten unter modellhafter Ausblendung weiterer äußerer Einflüsse die Abfolge landwirtschaftlicher Nutzungszonen aus ihrer Entfernung zu einem isolierten, zentralen Markt und den sich daraus ergebenden Transportkostenaufwendungen [vgl. GATHER et al. 2008, S. 33]. Im Rahmen empirischer Studien konnte vielfach Nachweis bezüglich der Anwendbarkeit dieser Theorie vor allem für den Agrarbereich erbracht werden [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 58ff.; DICKEN und LLOYD 1999, S. 98]. Dieser Ansatz, Transportkosten als Indikatoren räumlich-wirtschaftlicher Beziehungen zu verwenden und daraus räumliche Differenzierungen abzuleiten, sollte im Weiteren zu einer konstituierenden Methode der Raumwirtschaftslehre werden [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 101]. Obwohl THÜNEN seine Theorie bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts formulierte, wird sie auch heute noch diskutiert. Die Bedeutung seiner Theorie liegt gemäß der Ansicht von MAIER und TÖDTLING [vgl. 2006a, S. 127f.] heute vor allem darin, aufzuzeigen, dass Marktkräfte alleine ausreichen, um räumliche Unterschiede der Bodennutzung hervorzurufen. Nicht nur in der Landwirtschaft, sondern vor allem auch in der kleinbetrieblich organisierten, auf den städtischen Markt ausgerichteten Wirtschaft (etwa Einzelhandel, Bauwirtschaft und ähnliche) könnten THÜNENS Überlegungen weiterhin angewendet werden, wie MAIER und TÖDTLING [2006a, S. 128] ausführen. Lagereuten von Gütern könnten ebenso unter Zugrundelegung eines modernen Verkehrsnetzes sinnvoll bestimmt werden, wenn man gegenüber der ursprünglichen Theorie, die von gleichförmigen Verkehrsverbindungen in alle Richtungen ausging, Netzentfernungen oder Transportkosten verwendet. Wengleich THÜNEN die Formulierung seiner Theorie auch anhand von Erfahrungen mit seinem eigenen Landgut vornahm, hat sie insgesamt deduktiven Charakter und ihr praktischer Wert erscheint aufgrund der getroffenen Modellannahmen etwas geschmälert, wie BATHELT und GLÜCKLER [vgl. 2003, S. 98ff.] kritisch anmerken. Vor allem die Abfolge der Nutzungszonen, ursprünglich gedacht als konzentrische Ringe, ist aufgrund des technischen Fortschritts heute nicht mehr in dieser Form gegeben. Manche Autoren nehmen sogar eine Umkehr der THÜNEN'schen Ringe an, wenn Landwirte in Erwartung baulicher Expansion nur mehr wenig Arbeit und Kapital in die Kultivierung ihrer in Stadtnähe gelegenen Flächen investieren und die Nutzungsintensität mit wachsender Entfernung von der Stadt deshalb zunimmt.

Der Zusammenhang zwischen Landnutzung und Verkehrsinfrastruktur wurde, wie bereits dargestellt, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts thematisiert und wissenschaftlich untersucht. Zu den grundlegenden Arbeiten, die diesen Zusammenhang beleuchteten und zugleich auf die vorhin geschilderte Bodennutzungstheorie von THÜNEN Bezug nahmen, sind die Arbeiten von WEBER [1909] am Beginn des 20. Jahrhunderts zu zählen. Sein Standortmodell zielte darauf ab, Gesetzmäßigkeiten und allgemeine Einflussfaktoren abzubilden, unter denen industrielle Standortentscheidungen getroffen werden. Ursprünglich im Mittelpunkt stand die optimale Standortwahl eines Einzelunternehmens in Abhängigkeit von bestimmten Standortfaktoren. WEBER verstand unter einem Standortfaktor *„einen seiner Art nach scharf abgegrenzten Vorteil, der für eine wirtschaftliche Tätigkeit dann eintritt, wenn sie sich einem bestimmten Ort, oder auch generell an Plätzen bestimmter Art vollzieht [...]“* [1909, S. 16]. Für die Standortwahl (eines industriellen Einzelbetriebes für die rohstoffverarbeitende Industrie) spielten zunächst im Rahmen der Ermittlung des „tonnenkilometrischen Minimalpunktes“ die Transportkosten der benötigten Rohstoffe eine wichtige Rolle. Von

Bedeutung war, ob es sich um „Gewichtsverlustmaterialien“ handelte, deren Masse sich nur zum Teil im Endprodukt wieder fand, oder um „Reingewichtsmaterialien“, die auch im Fertigprodukt mit ihrer Gesamtmasse enthalten waren. Überwiegender Bedarf an Gewichtsverlustmaterialien, etwa an Energierohstoffen, wie die Kohle oder an Erzen bei Produktion eines Gutes legten die Ansiedelung des Betriebes an deren Förderungsort nahe um die Transportkosten zu verringern. Als zweiter Faktor in diesem Modell wurden zusätzlich die Arbeitskosten mitberücksichtigt, die über das untersuchte Gebiet hinweg nicht als konstant angenommen wurden. Unter der Angabe von Rohstoffstandorten, Konsumorten, des tonnenkilometrischen Minimalpunktes und Standorten mit jeweiligen Arbeitskosten konnten auf geometrischem Wege schließlich Standortbewertungen vorgenommen werden. In der dritten Stufe wurden *Agglomerationswirkungen* einbezogen, die ebenso zu einer Verschiebung des Unternehmensstandortes führen konnten. Als Lokalisationsvorteile einer Industriebranche wurden diese von WEBER wie folgt definiert: *„Ein Agglomerationsfaktor [...] ist ein Vorteil, also eine Verbilligung der Produktion oder des Absatzes, die sich daraus ergibt, daß die Produktion in einer bestimmten Masse an einem Platz vereinigt vorgenommen wird [...].“* [1909, S. 123]. Solche Kosteneinsparungen konnten daraus resultieren, dass mehrere benachbarte Unternehmen gemeinsame Transporte für dieselben Materialien und Endprodukte organisierten. Damit wurde die *räumliche Nähe* als konzentrationsfördernder Faktor identifiziert [vgl. KULKE 2008, S. 125]. Die Agglomerationsvorteile selbst gehören zu den zentralen Forschungsobjekten der traditionellen industriellen Standortlehre [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 128], allerdings veränderte sich die Art ihrer Analyse im Lauf der Zeit stark. Stand bei WEBER der Einfluss von Agglomerationseffekten auf die Kostenstrukturen der beteiligten Unternehmen im Vordergrund, so wurden später die materiellen Verflechtungsmöglichkeiten von Industrieunternehmen im Sinne von Zuliefer-Absatzbeziehungen hervorgehoben, z.B. im Rahmen der Polarisierungstheorie. Dies wird in Kapitel vier genauer dargestellt. Als aktuelles Beispiel der überwiegenden Berücksichtigung der Kostenstruktur im Rahmen der Standortwahl dienen die Maquiladora-Industrien in Mexiko [vgl. WOOD und ROBERTS 2011, S. 24f.].

Die Theorie THÜNENS fand im Weiteren jedoch ebenso Weiterentwicklung im Bereich der Stadtstrukturtheorie. Diese beschäftigte sich mit der Frage, wie Aktivitäten innerhalb von Stadtregionen verteilt sind. Eine sehr enge Verwandtschaft bestand insbesondere zum deduktiven, mikroökonomischen Stadtstrukturmodell von ALONSO, wobei im Unterschied zu THÜNEN oder WEBER der private Haushalt im Mittelpunkt des Interesses stand, dessen Bedürfnisse sich als städtische Nutzungsansprüche darstellen ließen. Im Zentrum von ALONSOS [1964] Überlegungen stand die Frage, wo sich in einer Stadtregion ein Haushalt ansiedeln und wie er sein verfügbares Einkommen auf verschiedene Güter aufteilen würde. Ausgangspunkt der Theorie war die Annahme, dass der Haushalt nur im Stadtzentrum sein Einkommen lukriert und ebenso nur dort auch Konsumgüter erwerben kann. Es wurde zugrunde gelegt, dass die Nutzung zentrumsnäherer Grundstücke aufgrund der dort höheren Lagerente für den Haushalt mit höheren Kosten behaftet ist, bei gleichzeitig vergleichsweise geringen Aufwendungen für die erforderliche Mobilität. Demgegenüber zeichnete sich die Nutzung peripherer gelegener Grundstücke zwar durch den Vorteil geringerer Kosten aus, der erforderliche Verkehrsaufwand nimmt jedoch zu, wie angenommen wurde. Im Detail unterschied Alonso insgesamt drei Arten von Ausgaben, die der Haushalt zu tragen hat, nämlich solche für:

- Nahverkehrsmittel
- Grund und Boden

- alle übrigen Güter und Dienstleistungen

Jeder Haushalt wählte demnach die im Rahmen seiner Möglichkeiten jeweils „optimale“ Kombination aller drei angeführten Faktoren, wobei Haushaltseinkommen und Transportkosten als Restriktionen in dieses Kalkül eingingen. Diese Theorie wurde zwar vor dem Hintergrund der besonderen Ausgangsbasis einer modellhaften US-amerikanischen Stadt der frühen Nachkriegszeit mit überwiegendem Arbeitsplatz-, Konsumgüter- und Dienstleistungsangebot im CBD (Central Business District) und unter der modellhaften Voraussetzung eines freien Bodenmarktes ohne Landnutzungsverordnungen entwickelt, beeinflusste das weitere standorttheoretische und regionalökonomische Denken im Rahmen der „New Urban Economics“ jedoch bis heute wesentlich.

Die Optimierung von Standortsentscheidungen, sowohl auf Produzenten-, als auch Konsumenten-seite erfolgt in den bisher angeführten, deduktiven Theorien jeweils im Sinne (neo-)klassischer Erklärungsansätze. Demnach folgt das Entscheidungsverhalten eines jeden Akteurs, ob Produzent oder Konsument dem logischen Kalkül des „Homo Oeconomicus“, der über vollständige Marktinformation verfügt und danach strebt, seine jeweiligen Ziele am (kosten-) effizientesten zu erreichen [vgl. GATHER et al. 2008, S. 33]. Die Transportkosten spielen bei diesen Überlegungen eine wichtige Rolle, weil diese ebenfalls produzenten- und/oder konsumentenseitig anfallen. Da Transportkosten als Preisaufschlag verstanden werden können, fügt sich die darauf aufbauende Standorttheorie gut in das Gedankengebäude der neoklassischen, mikroökonomischen Theorie ein [vgl. MAIER und TÖDTLING 2006a, S. 43]. Je nachdem, in welcher Entfernung von der als räumlich konzentriert angenommenen Nachfrage der Produzent seinen Standort wählt, ändert sich auch die optimale Produktionsmenge und es werden Produktionsfaktoren in unterschiedlichen Verhältnissen eingesetzt. Werden von einem Produzenten viele, räumlich gestreute Nachfrager versorgt, so führen die Transportkosten dazu, dass dieser Produzent unterschiedliche Marktmacht über die Nachfrager ausüben kann. Nahe an seinem eigenen Standort angesiedelten Nachfragern kann er schließlich sogar die Rolle eines räumlichen Monopolisten einnehmen. Die neoklassische Standorttheorie ist, wie MAIER und TÖDTLING ausführen, zwar eine schlüssige Theorie, sie abstrahiert jedoch eine Vielzahl von Einflussfaktoren der unternehmerischen Standortentscheidungen, welche wiederum Gegenstand neuerer Forschungen sind.

An die bisher vorgebrachten Überlegungen bezüglich der Transportkosten knüpft im Folgenden eine Erweiterung der räumlichen Perspektive an, ausgehend von bereits beschriebenen, räumlich-wirtschaftlichen Strukturen im Umkreis und innerhalb von Städten sowie für einzelne Standorte. Es kann unter Voraussetzung modellhafter Bedingungen dargelegt werden, wie es zur Bildung von Städtesystemen kam. Die theoretischen Überlegungen der Zentrale-Orte-Theorie CHRISTALLERS [1933] gehen hierin ähnlich denen THÜNENS wiederum von einer homogenen Ebene und einem in alle Richtungen gleichförmigen Verkehrssystem aus. Das Angebot an Gütern wäre räumlich konzentriert, die Nachfrage dagegen dispers. Unter den genannten Voraussetzungen wird nun beobachtet, dass jedes Gut eine „obere“ und eine „untere“ Grenze seiner Reichweite, ausgehend vom Vertriebsort, aufweist. Diese Reichweiten ergeben sich aus den Produktionsbedingungen, den Konsumentenpräferenzen und vor allem auch den Transportkosten. Die Obergrenze der Reichweite ist darin bedingt, dass der Preis, der aufgeschlüsselt werden kann in den Ab-Werk-Preis plus Transportkosten, für den Konsumenten ab einer gewissen Entfernung zu hoch wird. Die Untergrenze der Reichweite liegt darin begründet, dass jeder Produzent eine Mindestabsatzmenge benötigt, um keinen

Verlust zu erleiden. Aus diesem Grund können die Produzenten für dieses betrachtete Gut nicht in beliebige Nähe zueinander rücken. Es bilden sich für jedes Gut charakteristische Marktgebiete und räumliche Kombinationen von Produktionsstandorten. Bei CHRISTALLER ergaben die somit über die Landschaft entstandenen Siedlungssysteme ein stabiles Ordnungsmuster in verschiedenen Zentralitätsstufen. Diese waren durch definierte, hierarchische Grenzgüter bestimmt, gemäß deren Vorhandensein eine Einstufung der jeweiligen Siedlung in dieses System erfolgen konnte. In jedem zentralen Ort wurden dabei der jeweiligen Zentralitätsstufe entsprechende Güter angeboten, aber auch alle jene niedrigerer Zentralitätsstufen. Für die funktionalistischen Studien CHRISTALLERS in der Zwischenkriegszeit und für das von ihm ersonnene Konzept der „Zentralen Orte“ spielte die Distanz der Wohnstandorte von Gütern und Dienstleistungen eine wesentliche Rolle, um den Bedeutungsüberschuss von Zentren höherer Ordnung gegenüber Zentren niedrigerer Ordnung zu begründen. *„Bessere Verkehrsverhältnisse bedeuten Verringerung der wirtschaftlichen Entfernung, Verringerung nicht nur der effektiven Kosten, sondern auch des Zeitverlustes und der mehr psychologischen Hemmungen, die der unbequeme, gefährliche und zeitweise schwer passierbare Weg bei schlechten Verkehrsverhältnissen dem häufigen Erwerb zentraler Güter entgegensetzt“* [CHRISTALLER, zitiert nach GATHER et al. 2008, S. 33]. Als aktuelles Beispiel der direkten Anwendbarkeit CHRISTALLERS Theorie dient die Standortpolitik der schwedischen Möbelkette IKEA [vgl. WOOD und ROBERTS 2011, S. 28]. Die von LÖSCH [1944] definierten Marktnetze waren als Weiterentwicklung des starren, hexagonalen Systems von CHRISTALLER weniger streng hierarchisch. Dieses Konzept ermöglichte eine Minimierung der Gesamtdistanzen zwischen den Produktionspunkten, woraus eine Reduktion der Transportstrecken und der Transaktionskosten allgemein erfolgte. LÖSCH ging davon aus, dass die in dieser Form erklärte räumliche Anordnung von Stadtzentren mit dem übereinstimmte, was er als Grundelement menschlicher Organisation auffasste: Das Prinzip des geringsten Aufwands. Vor allem die Spezialisierung von zentralen Orten auf bestimmte Funktionen konnte unter Anwendung dieses Schemas erklärt werden, weil funktionale Mischung und hierarchische Position der Zentren anders als bei CHRISTALLER nicht synonym waren [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 33ff.]. In der „Theorie der Raumplanung“ von BÖKEMANN [1982] wird der Zusammenhang zwischen Standorten und dem Verkehrssystem wie folgt thematisiert. Den Verkehrswegen, oder allgemein ausgedrückt, allen infrastrukturellen Leitungen, wohnt die Fähigkeit inne, das „standörtliche Nutzungspotential“ eines bestimmten Grundstücks entscheidend mitzugestalten. Infrastrukturelle Leitungen, wie Ver- und Entsorgungssysteme und eben auch Verkehrswege sind hier neben den wertsichernden Eigentums Grenzen und den natürlichen Eigenschaften, über die das betreffende Grundstück schon (von Natur aus) verfügt, eine dritte wichtige Determinante der möglichen Standortnutzung. Sie definieren auch das technisch mögliche Ausmaß, innerhalb dessen diese Nutzung erfolgen kann. Dies bedeutet umgekehrt aber auch, dass ein Grundstück durch bestimmte Eingriffe zum Beispiel in die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Verkehrswege für eine höherwertige Nutzung instand gesetzt werden kann. Nachfolgend werden aus dem Originaltext jene Faktoren wiedergegeben, die das standörtliche Nutzungspotential festlegen [BÖKEMANN 1982, S. 155]. [Es wird] hier angenommen, daß vor allem folgende Standorteigenschaften das Nutzungspotential bestimmen:

- (1) faktor- und güterartenbezogene Eigenschaften, das sind
 - natürliche Eigenschaften des Bodens (Rohstoffvorkommen, Störpotentiale durch Schadstoffe, Bodenabbau- und Baugrundqualität u. a.)

- infrastrukturelle Eigenschaften (Anschlüsse an Kommunikations-, Versorgungs- und Entsorgungssysteme: Gelegenheiten)
 - eigentums- bzw. verfügungsrechtliche Eigenschaften (standörtliche Elemente von Grenzsyste- men: Barrieren)
- (2) lagebezogene Eigenschaften; das sind
- Entfernungen zu den Standorten komplementärer Nutzung (betreffend die Bezugs- und Absatzmöglichkeiten für Güter und Faktoren)
 - Entfernungen zu den Standorten konfliktärer Nutzung (betreffend die Störmöglichkeiten in bezug auf die Nutzung des betrachteten Standortes)
- (3) kapazitätsbezogene Eigenschaften; das sind
- die nutzbare Bodenfläche des betrachteten Standortes
 - die Anschlusskapazität seiner infrastrukturellen Gelegenheiten
 - die Anschlusskapazität seiner eigentumssichernden Barrieren.

Die mögliche Standortnutzung ist zusammengefasst somit davon abhängig, über welche (natürlichen) Voraussetzungen das betreffende Grundstück von Natur aus verfügt, zum Beispiel in Form von besonderen Bodenschätzen, aber sie ist vor allem determiniert durch die Beziehungsrelationen des Grundstückes in Bezug auf andere Standorte, ob erwünscht oder unerwünscht. Die Ausgestaltung der beschriebenen Eigenschaften führt zu dem Ergebnis, dass vielen Standorten keine Vorzüge gegenüber anderen Standorten, sondern à priori Defizite bezüglich der Wertigkeit der dort sinnvoll zu realisierenden Nutzungen zugeschrieben werden muss. Eine höherwertige Nutzung kann unter den gegebenen Umständen nicht erfolgen. Diese Defizite sind nicht nur an einzelne Standorte gebunden, sondern können auf einer größeren Maßstabsebene für eine Gebietseinheit insgesamt charakteristisch sein. In erster Linie sind dies die Gemeinden, die sich in einem solchen Fall in einem Wettbewerbsnachteil gegenüber anderen Gemeinden sehen, die über (infrastrukturell) besser ausgestattete Standorte verfügen bzw. auf deren Territorium angesiedelt sind.

2.3 Zum Begriff „Raum“ und der Geschichte der Verkehrswege

Alle bisher angeführten Theorien der Wirtschaftsgeographie gehen wie beschrieben von präzisen Annahmen aus, über welche Eigenschaften der Raum als territoriale Bezugsbasis der jeweiligen Überlegung verfügen sollte. Damit beziehen sich diese Theorien auf bestimmte Raumkonzepte, wie „Raum“ gedacht werden kann, deren jeweiliger Validitätsanspruch jedoch selbst in Diskussion gestellt werden kann. Eine inhaltliche Übereinstimmung voller Wechselwirkungen ergibt sich in der Beobachtung des Raumbegriffs von allem Anfang an aber auch mit der Entwicklungsgeschichte der Verkehrswege, womit sich beide Entwicklungsprozesse gut zugleich erläutern lassen. Die gewählte Vorgangsweise erlaubt eine nachvollziehbare Darstellung dieser nicht immer ganz einfachen Materie. Als Konsequenz limitiert die schließlich getroffene Festlegung des dieser Arbeit zugrunde gelegten Raumverständnisses die Auswahl der verwendeten Methoden und Variablen.

Es ist bekannt, dass die heute in den westlichen Gesellschaften geläufige Vorstellung von Raum nicht immer schon in dieser Form Bestand hatte, sondern parallel zur Zivilisationsgeschichte und der Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse fortschreitenden Änderungen unterzogen war. Ethnologische Studien zeigen, dass manchen indigenen Völkern auch heute noch andere Raumvorstellungen geläufig sind, als den Angehörigen einer westlichen Zivilisation, wie sie in Mitteleuropa anzutreffen ist. Es sind dies Vorstellungen von Raum, die sich auf die Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen und der ihm umgebenden Natur beziehen. Das vorantike Denken über den Raum vermochte noch nicht von den unmittelbaren Raumerfahrungen zu abstrahieren [vgl. JAMMER 1960, S. 5ff.]. Diese Raumvorstellungen werden in der Wissenschaft als mensch- oder gruppenzentrierte, so genannte anthropozentrische Raumvorstellungen bezeichnet. Aber auch in der westlichen Kultur ist der alte, anthropozentrische Raumbezug noch nicht vollständig verloren gegangen, sondern heute noch deutbar, nämlich aus den alten Maßeinheiten wie zum Beispiel „Fuß“, „Klafter“ oder „Tagwerk“ [vgl. LÄPPLE 1991, S. 201]. Auch etymologisch betrachtet ist der Raum etwas, das erst durch den Menschen zu seiner Bedeutung, seinem Dasein kommt. Besonders das deutschsprachige Verbum „räumen“ deutet in seinem Sinne von „roden“ auf diesen Umstand hin [vgl. KLUGE 1999, S. 670]. Der ursprüngliche, anthropozentrische Raum, der durch Rodung der Wildnis abgegrenzt wurde, die demgegenüber selbst nicht als Raum bezeichnet werden konnte, ist damit jedoch nichts anderes als das Ergebnis menschlicher Arbeit [vgl. LÄPPLE 1991, S. 202]. BOBEK [1976] beschrieb in seinen Ausführungen zur Entstehung und Verbreitung der Hauptflursysteme des Irans diese Landnahme für ein bestimmtes Forschungsgebiet, hier allerdings unter den speziellen, natürlichen Voraussetzungen eines semiariden Naturraumes. Die in den Halbwüstengebieten ansässigen Bauern konnten ein Feld nur unter der Voraussetzung bestellen, dass auch dessen Bewässerung sichergestellt werden konnte. Alles Land, welches außerhalb der technologischen Möglichkeiten der Bewässerung lag, konnte nicht bewirtschaftet werden und war in weiterer Konsequenz auch nicht als Eigentum definiert. Nicht nur in der semiariden Klimazone bedurfte der Boden immer einer vorhergehenden Bearbeitung, um ertragversprechend bewirtschaftet zu werden und eine reiche Ernte zu gewähren. Von größter Folgewirkung für die weitere Entwicklung der Landschaft war jedenfalls auch in unseren Breiten das Ergebnis des oben erwähnten Räumens oder Rodens der Wildnis. Wenn man sich vor Augen führt, dass im Rahmen dieser Rodungsmaßnahmen anfallendes Wurzelwerk oder Steine irgendwo abzulagern waren, so wird dies auch in unseren Breiten und nicht nur in der Halbwüste am Rande des eigenen Einflussgebietes geschehen sein. Dadurch sollte verhindert werden, die eigenen Erträge durch einen unnötigen Bodenverlust zu vermindern [vgl. BÖKEMANN 1982, S. 68]. Der auf diese Weise durch die beschriebenen Arbeiten entstandene fruchtbare und für eine Bearbeitung gut geeignete Bereich war von der Wildnis nun durch einen Ring von Rodungsabfällen getrennt. Diese geschaffenen Zonen Brachlandes, die im Anschluss an das jeweilige Stück fruchtbaren Ackerlandes angeordnet waren, konnten allerdings keiner vorteilhaften landwirtschaftlichen Bewirtschaftung unterzogen werden, sondern erfüllten allmählich andere, später jedoch ebenso wichtige Aufgaben, wie nachfolgend gezeigt werden kann.

Damit war auch in unseren Breiten erst der für jede einzelne Ansiedlung konkrete Handlungsraum definiert. Bei manchen indigenen Völkern war diese Raumvorstellung nach JAMMER [1960] zunächst *„nur eine zufällige Sammlung konkreter Orientierungen, eine mehr oder weniger geordnete Vielheit örtlicher Richtungen, von denen jede sich mit gewissen gefühlsbetonten Empfindungen verband. Dieser vom einzelnen erfahrene und unbewusst geformte primitive ‚Raum‘ hat sich dann wohl einem ‚Raum‘ angeglichen, wie ihn die Gruppe, die Familie, der Stamm erlebte“*. Wenn dem-

zufolge auch andere Gruppen oder Stämme mit dem selben Ziel die Wildnis rodeten, kann man sich vorstellen, dass wie beschrieben nach und nach mehr oder weniger linienhaft angeordnete Zonen verfestigten Bodens entstanden, die für eine weitere landwirtschaftliche Nutzung allesamt gleichermaßen ungeeignet waren. Aus praktischen Gründen bekamen diese ursprünglich als Barrieren, als Grenzen des eigenen Einflussbereiches geltenden Linien, mit der Zeit auch die Bedeutung von Transportwegen, wie BÖKEMANN [1982, S. 69] schreibt: *„Die Tatsache, daß auf der Grenzlinie eine landwirtschaftliche Nutzung einerseits (wegen der Bodenverfestigung) technologisch, und andererseits (wegen der Randlage) ökonomisch unzweckmäßig ist, führt dazu, daß der als Kolonist gedachte Urbauer auch wegen der absehbaren Flurschäden darauf bedacht sein wird, jeden Fußgänger-, Reiter- oder Wagenverkehr von seinen Feldern fernzuhalten und diesen – sofern immer möglich – entlang der Grenzlinie zu leiten“*. Durch die beschriebene Tätigkeit des „Raum-Erzeugens“ gegen die Wildnis wurden vom Siedler, oder vom Urbauern, bereits aber auch wesentliche Elemente herausgearbeitet, die das standörtliche Nutzungspotential eines Grundstückes mitbestimmen. Erstens waren dies die natürlichen Eigenschaften des Standortes, die der Mensch in ihrer Reinform der Natur abzurufen hatte. In zweiter Linie bildeten sich zusätzlich auch die infrastrukturellen Leitungen heraus, die auch heute noch oftmals zugleich die Bedeutung von Barrieren bzw. von Eigentums- grenzen haben und vermag derer erst ein Bezug zu anderen Standorten herzustellen ist, ob dieser nun erwünscht oder unerwünscht ist.

Ganz im Gegensatz zu dieser bildreichen Schilderung eines vermuteten ursprünglichen Begriffs von Raum ist der Raumbegriff, wie er dem gegenwärtigen Kulturkreis der westlichen Zivilisation heute weithin geläufig ist, nicht mehr unmittelbar gegeben und wahrzunehmen, wie LÄPPLE schreibt. Dieser aktuelle, anästhetische Raumbegriff ist vielmehr abstrakt und als menschliche Syntheseleistung zu verstehen. Einzelne bekannte Orte werden nach und nach in ein räumliches Bezugssystem eingeordnet. Dieser Übergang vom anfangs beschriebenen konkreten Aktionsraum zum so genannten Darstellungsraum kann, wie auch CASSIRER [1960] schreibt, verstanden werden als Weggehen *„von der bloßen Aktion zum Schema, zum Symbol, zur Darstellung“*. Nachdem dieser Übergang in unseren Breiten vollzogen war, wie es sich seit der Renaissance abzeichnete, waren die anthropozentrischen Raumbegriffe der traditionellen Gemeinschaft durch einen naturzentrierten, physikalischen Raumbegriff der aufgeklärten Gesellschaft abgelöst. Vor allem die klassische Physik leistete auf wissenschaftlicher Ebene einen wesentlichen Beitrag zu diesem Übergang. Dieser Beitrag bestand fundamental in der Forderung nach einem „absoluten Raum“ als Voraussetzung für das Erklären des Trägheitsverhaltens der Masse [vgl. LÖW 2001]. Auch die Herausbildung der bürgerlichen Gesellschaft parallel dazu, deren aufklärerische Ambition besonderes Augenmerk auf die Eigenschaften des Einzelnen in Unabhängigkeit vom System legte, kann als Erklärung in Richtung Attraktivität und Durchsetzungskraft des neuen Raumbegriffs dienen. Der Raum erschien von nun an als von körperlichen Objekten losgelöste, übergeordnete Realität.

Diese erste synthetische Vorstellungsweise des Raumes ist als „Behälter-“ oder „Container-Raum-Konzept“ definiert und als dieses vor allem im westlichen Kulturkreis manifestiert [vgl. LÄPPLE 1991, S. 190]. Zentral für diese Raumauffassung ist der aus der Geographie stammende Begriff der „Landschaft“ oder „Kulturlandschaft“, die als mit physisch-materiellen Elementen (Oberflächenformen, Böden, Klima, Vegetation, Bauwerken etc.) aufgefüllter Behälter oder Container aufgefasst werden kann [vgl. HAAS und NEUMAIR 2007, S. 9f.]. Der innerhalb der Möglichkeiten der euklidischen Geometrie mit ihren herkömmlichen drei Dimensionen zu denkende Behälter kann gemäß

Definition auch leer sein. Wie bereits anhand der Entwicklung des raumwirtschaftlichen Denkens gezeigt werden konnte, war die Entdeckung dieser „Physiologie“ der Kulturlandschaft für die aufkommenden Konzepte der Wirtschaftsgeographie besonders bedeutsam [vgl. WEICHHART 2008, S. 38]. Nachdem diese neue Sichtweise des Raumes als einfacher Behälter lange Zeit vorherrschte bzw. vielfach immer noch vorherrscht [vgl. SIEPMANN 1991, S. 53] und damit auch von Künstlern und Planern übernommen wurde, konnten Straßen, Plätze und Städte nach allen daraus abgeleiteten Gesichtspunkten errichtet werden. Die in der Zeit des Barocks erfundene Perspektive als daraus resultierendes wichtiges Gestaltungselement wurde beispielsweise bei den Planern und Architekten sehr beliebt. Lange, gerade Strassen sollten den Blick auf bestimmte architektonische Kontrapunkte lenken.

Im großen Unterschied dazu verfügen fernöstliche Kulturen wie etwa die traditionelle japanische über ein völlig konträres Raumverständnis. Auch jenem Raum, der sich zwischen den Objekten erstreckt, wird hier eine eigene Bedeutung und Berechtigung beigemessen. Ein eigener Begriff bezeichnet einen solchen Raum, nämlich „ma“, der als Intervall verstanden werden kann. Diese fernöstliche Raumauffassung weicht damit deutlich von all dem ab, was bisher zu Raumvorstellungen der westlichen Kulturen und insbesondere deren Modell eines Behälter-Raumes gesagt wurde. Aber auch in den westlichen Zivilisationen war das lange Zeit vorherrschende Modell des Behälterraumes nicht das einzige, sondern zumindest unter den Wissenschaftlern von allem Anfang an umstritten. Deshalb wird an dieser Stelle die Weiterentwicklung der Vorstellung von Raumkonzepten westlicher Prägung beschrieben. Wiederum im Rahmen physikalischer Erkenntnisse, insbesondere im Zuge der Entdeckung des Relativitätsprinzips am Anfang des 20. Jahrhunderts wurde dem absoluten Raum, der als eine Ursache der Entstehung des Behälter-Raum-Konzeptes in der Alltagserfahrung gedeutet wird, die wissenschaftliche Grundlage entzogen und ein Paradigmenwechsel eingeleitet [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 17; LÄPPLE 1993, S. 34]. Welche weiteren Vorstellungen vom Raum können nun dem Behälter-Raum-Konzept unter Berücksichtigung der angedeuteten neuen Tendenzen gegenübergestellt werden?

Der naturwissenschaftliche Diskurs kennt neben dem Raum, der als Behälter für alle Objekte aufgefasst wird, auch noch den Raum als Lagerungs-Qualität. Dieses Raumkonzept geht davon aus, dass der Raum eine relationale Ordnung körperlicher Objekte darstellt und als Beziehungsdistanz zwischen den betrachteten Körpern aufzufassen ist [vgl. KRÖCHER 2007, S. 16]. Ohne alle Objekte ist auch der Raum selbst nicht vorstellbar. Man kann unter diesen Voraussetzungen deshalb nicht sinnvoller Weise von einem „leeren Raum“ sprechen. Innerhalb des so verstandenen Raumes sind durch die relationale Lage dieser Objekte Orte gegeben. Ein solches Raumverständnis teilten beispielsweise der Physiker HUYGENS und der Mathematiker und Philosoph LEIBNIZ: *Spatium est ordo coexistendi*. LÄPPLE [vgl. 1993, S. 33] und andere sprechen in diesem Zusammenhang vom Konzept eines „relationalen Ordnungsraumes“. Die vorgestellte Betrachtungsweise erlaubt das Ziehen gewisser Parallelen zu weiteren Erkenntnissen der neueren Physik. Es wurde als Gegensatz zur euklidischen Geometrie etwa herausgefunden, dass gemäß der Sichtweise der Riemannschen Geometrie die Materie die Beschaffenheit des Raumes festlegt. Änderungen, die im Zusammenhang damit einhergingen, dass der Raum (natur)wissenschaftlich nun *nicht mehr unabhängig* von der Zeit gesehen werden durfte, wurden jedoch nach und nach außerhalb der Wissenschaft selbst sichtbar und verschafften sich Wahrnehmung, so zum Beispiel in der Kunst. In der Malerei beispielsweise vollzog sich vor nun etwa hundert Jahren die Abkehr von der überholten Raumanschauung hin zu neu-

en Strömungen, etwa Kubismus und abstrakter Malerei [vgl. SIEPMANN 1991, S. 53f.]. Als bisher letzter Schritt kann die Ablösung des Begriffs Materie durch den Terminus Feld genannt werden. Tatsächlich wird dieser Terminus auch zur Näherung an mögliche Verständnisformen von Raum verwendet. „Wenn die alte Bewusstseins- und Wahrnehmungsform als Perspektive erscheint, so zeichnet sich für die neue Wahrnehmungsform das Modell des ‚Feldes‘ ab: einzelne Felder (,Inseln‘) in nicht hierarchischer allseitiger Interaktion“ [SIEPMANN 1991, S. 59].

Trotz aller revolutionären Umwälzungen fokussierte man angesichts der neuen, technischen Möglichkeiten den Raum immer mehr auf die Wahrnehmung der Entfernung *zwischen* Objekten [vgl. HALL 1990, S. 75]. Er wurde in der Folge vorwiegend als die zu überwindende Distanz und damit vor allem als Hindernis eingeschätzt, mit allen Folgewirkungen, die dies nach und nach in der Wissenschaft, aber auch der (Raum-)Planung und damit ebenso in der gestalteten Realität nach sich zog. In der chorologischen Raumwissenschaft, die folglich weiterhin auf dem Containerraumkonzept basierte, wurde das Phänomen der *Distanz* festgesetzt als „zentrale Kategorie für die Erklärung der allgemeinen Gesetzmäßigkeiten räumlicher Verbreitungs- und Verknüpfungsmuster menschlich-ökonomischer Aktivitäten“ [HAAS und NEUMAIR 2007, S. 10]. Raum wurde zunehmend als Hindernis „zwischen verschiedenen Standorten“ [vgl. LÄPPLE 2004, S. 171] betrachtet und als solches, so lautete die logische Schlussfolgerung, sollte er so schnell wie möglich überwunden werden können. „Distanzräume“ wurden durch die in der Zwischenzeit verfügbaren neuen technischen Errungenschaften im Verkehrswesen in der Folge in immer kürzeren „Zeiträumen“ zurückgelegt, die „Tyrannei der Distanz“ [DICKEN und LLOYD 1999, S. 144] somit überwunden, oder pointiert formuliert: „Transport ist die Vernichtung des Raumes“ [LÄPPLE 1993, S. 38].

Die sich in der Folge in vielen wissenschaftlichen Disziplinen einstellende *Raumblindheit* äußerte sich in einer teilweise vollständigen Ablehnung einer räumlichen Betrachtungsweise. In der Soziologie beispielsweise kam das Thema Raum über viele Jahrzehnte nicht vor [vgl. WEICHHART 2008, S. 56]. Aus diesem Blickwinkel sieht der britische Sozialtheoretiker GIDDENS [1997] den Unterschied zwischen einer traditionellen bzw. vormodernen Epoche und der Moderne als Ergebnis dreier voneinander abhängiger Prozesse, wie nachfolgend dargestellt ist:

1. *Trennung* von Raum und Zeit im Alltagsleben. Im Unterschied zur traditionellen Gemeinschaft war es in der modernen Gesellschaft nicht mehr notwendig, Güter zum Zeitpunkt ihrer Entstehung und am Ort ihrer Erzeugung zu konsumieren. Man konnte sie tauschen, längere Zeit aufbewahren oder in andere Regionen verkaufen. Personen waren zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse nicht mehr ausschließlich auf jene Güter angewiesen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt an jenen Orten hergestellt wurden, an denen sie sich aufhielten. Sie konnten Produkte konsumieren, die an anderen Orten und zu früheren Zeitpunkten hergestellt worden waren. Wichtige Voraussetzung dafür waren neue technische Hilfsmittel, wie Kühlgeräte zur Frischhaltung von Agrarprodukten oder die Schienen- und Straßenverkehrswege zum Transport.
2. Entbettung der sozialen Systeme. Soziale Aktivitäten wurden aus ihrem lokalen Kontext herausgelöst. In der modernen Gesellschaft wurde es normal, Produkte zu konsumieren, die in anderen Teilen der Welt produziert worden waren. Grundlage dafür war das sich entwickelnde „Vertrauen in symbolische Zeichen“, wie das Geld oder die Uhrzeit. Nötig war jedoch auch das sich in der Moderne entwickelnde „Vertrauen in Expertensysteme“: Man

musste sich in der Folge darauf verlassen können, dass Personen existieren, die die Handhabung neu erfundener technischer Hilfsmittel, wie Autos oder Flugzeuge in einer Art beherrschten, dass deren Benutzung mit begrenztem Risiko und ohne eigene Fachkenntnis erfolgen konnte.

3. Reflexivität gesellschaftlicher Beziehungen. Der Prozess der Modernisierung verdeutlicht, dass soziale Entbettung aus räumlichen Kontexten nur aus dem Sozialen, *nicht* aber aus dem Räumlichen erklärt werden konnte. Das Handeln des einzelnen erschien in Gegensatz zur vormodernen Gemeinschaft nun nicht mehr von räumlichen Bedingungen determiniert.

Aus Sicht der Regional- und Stadtökonomik zeigen MAIER et al. [2006b, S. 72] auf, dass die neoklassische Theorie als bedeutendes Theoriegebäude der Wirtschaftsgeographie räumliche Dimensionen innerhalb von Regionen zur Gänze ignoriert, wenn vollkommene intraregionale Mobilität von Gütern und Produktionsfaktoren angenommen wird, *„da die Regionen selbst immer als ausdehnungslose Punktreionen behandelt werden, wird mit derartigen Mobilitätsannahmen genau genommen der Raum aus der neoklassischen Theorie der Regionalentwicklung eliminiert“*. Theoretische Modelle der Gleichgewichtsökonomie sehen somit eine ‚one-point-world‘ vor, in der jede Raumdimension überflüssig ist [vgl. ISARD 1956]. DICKEN und LLOYD weisen schließlich darauf hin, dass im „reinen“ Modell vollkommenen Wettbewerbes außerdem angenommen wird, dass keine Kosten für Transport von Waren oder Rohstoffen anfallen [vgl. 1999, S. 206f.].

2.4 Schluss

Räumliche Mobilität bedeutete ursprünglich für jeden einzelnen nichts Minderes als Befreiung, Emanzipation und Steigerung der individuellen Lebensmöglichkeiten. Die Wanderung vom Land in die Stadt brachte Befreiung von Hunger und Leibeigenschaft („Stadtluft macht frei“), die Auswanderung nach Amerika bedeutete Freiheit von religiöser Bevormundung. Reisepioniere wie Erasmus von Rotterdam oder Mozart legten den Grundstein für die Einheit der europäischen Kultur. Die Eisenbahn, das Auto und später das Flugzeug vollendeten die Überwindung des Raumes durch Beschleunigung. Die Geschwindigkeit und die Bewegung gehörten zu den konstituierenden Merkmalen der anbrechenden Moderne. Doch angesichts erkennbarer psychischer, sozialer und ökologischer Kapazitätsgrenzen rückten nach und nach immer mehr die Kehrseiten der entfesselten räumlichen Mobilität ins Bewusstsein. Nicht zuletzt deshalb machte die Dialektik der räumlichen Mobilität diese zu einem zentralen Thema der Raumforschung und Raumplanung [vgl. WEGENER 2009, S. 777ff.]. Nicht mehr nur auf theoretische Konzepte beschränkte, sondern in der Realität vorhandene „Probleme mit dem Raum“, wie zum Beispiel das Auftreten von regionalen Disparitäten in vielen Staaten oder das Entstehen der so genannten „Dritten Welt“, zeigten in der Folge, dass der in den verschiedenen Wissenschaften zu beobachten gewesenen Emanzipation vom Raum mittlerweile unentrinnbar das immer deutlicher werdende Sichbefinden des Menschen in Umwelten gegenübergetreten war. Diese „Raumblindheit“ wird heute kontrovers beurteilt, wobei an dieser Stelle auf die Ausführungen der Wirtschaftsgeographen DICKEN und LLOYD Bezug genommen wird. Sobald man die Geographie als Element der Wirtschaft wieder zulässt, schafft man Wettbewerbsbedingungen, die weniger vollkommen sind, als von der Gleichgewichtsökonomie angenommen wird. Der Kern der oben vorgestellten, klassischen Standorttheorien (wenn jeweils auch auf Basis teils stark sche-

matisierter Raummodelle vom Typ „Containerraum-Konzept“ basierend) besteht dementsprechend in der berechtigten Annahme von Kosten, die nichts anderes als das Ergebnis der räumlichen Trennung von Angebot und Nachfrage darstellen: Die Existenz der Räumlichkeit von Angebot und Nachfrage führt in der Folge zu einer bestimmten Art von Monopol, indem Kunden eher Angebotspunkte innerhalb einer bestimmten, räumlichen Reichweite bevorzugen [vgl. 1999]. Genau dies ist auch Hauptkennzeichen des Modells der zentralen Orte und der Marktgebiete. Der vollkommene Wettbewerb ist also unmöglich, wenn Räumlichkeit berücksichtigt wird [vgl. ebd., S. 206f.]. Wie der Raum in der vorliegenden Untersuchung gedeutet wird und welche Bedeutung ihm hier beizumessen ist, soll nun am Ende dieses Kapitels beantwortet werden. Für die selbst durchgeführte Untersuchung scheint es im Rahmen einer adäquaten Betrachtungsweise zielführend zu sein, nicht von der Existenz eines „Behälter-Raumes“ auszugehen, sondern sich an einem Raumbegriff im Sinne des „relationalen Ordnungsraumes“ als Lagerungsqualität der Körperwelt zu orientieren, in welchem die Berücksichtigung von Dingen *und* Lagebeziehungen konstitutiv ist [vgl. WEICHHART 2008, S. 92]. „Ökologische, soziale oder wirtschaftliche Prozesse werden in ihren Abläufen grundlegend von den Lagerrelationen zwischen den beteiligten Systemelementen beeinflusst“ [ebd., S. 81]. Relevante Folgerungen bezüglich der weiteren Bearbeitung ergeben sich daraus in zweierlei Hinsicht: Erstens nahm sich die Regionalökonomie mit einiger Verspätung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts schließlich doch verstärkt des Raumes an. Innerhalb der Sozialwissenschaften und ökonomischen Disziplinen wird heute sogar „eine ‚Wiederentdeckung‘ des Raumes unter dem Begriff ‚spatial turn‘ gefeiert“ [KRÖCHER 2007, S. 20; WEICHHART 2008, S. 365]. Als Beispiele für entstandene Konzepte sind teilweise bereits die Polarisierungstheorien [PERROUX 1964; MYRDAL 1957] und die Neue Ökonomische Geographie oder auch „New Economic Geography“ [KRUGMAN 1991] zu nennen, wobei die zweite einen explizit räumlichen Bezug aufweist. Diese theoretischen Konzepte werden ebenso in der Arbeit berücksichtigt, sie bieten nicht zuletzt Rückhalt für kritische Positionen gegenüber der weiter fortschreitenden infrastrukturellen Erschließung in Form von Autobahnen und Schnellstraßen, die unter Zuhilfenahme (neo)klassischer Theorien unerklärlich bleiben würden. Es wird eine der Aufgaben von Kapitel vier sein, die mit einiger Verzögerung schließlich auch in den Theorien der Regionalentwicklung (wieder) aufkommende Berücksichtigung des Raumes anhand von Beispielen zu erläutern.

Unter Voraussetzung einer Orientierung am Konzept des „relationalen Ordnungsraumes“ sind im weiteren Verlauf der vorliegenden Untersuchung zweitens Methoden anzuwenden, welche die im Rahmen der Datensammlung zähltechnisch unvermeidbare territoriale Unterteilung des Untersuchungsraumes in Subeinheiten – oder überspitzt formuliert in „Raumbehälter“ – phänomenbasiert überwinden helfen könnten. Dem hier genutzten Vorteil der Datenverfügbarkeit steht bei administrativen Einheiten häufig der Nachteil gegenüber, dass Verwaltungsgrenzen zusammenhängende Wirtschaftsräume teilen [vgl. KULKE 2008, S. 192]. Die territoriale Abgrenzung in einzelne Raumeinheiten ist bezüglich der untersuchten Merkmale dieser Betrachtungsweise folgend als Fehlerquelle einzuschätzen. Es wird unterstellt, dass sich die Ausprägungen der einzelnen, durch quantitative Variable abzubildenden Phänomene in den Untersuchungseinheiten grenzüberschreitend untereinander mehr oder weniger beeinflussen. Schlussfolgernd wird dem Phänomen „räumliche Nähe“ eine Bedeutung bezüglich der Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten beigemessen. Die Frage, inwieweit das Phänomen der „räumlichen Nähe“ an sich für ökonomische Fragen tatsächlich von Bedeutung ist, wird aktuell durchaus kontroversiell diskutiert, vergleiche KRÖCHER 2007. Tatsächlich läuft man hier sehr rasch Gefahr, dem Raum erneut eine eigenständige Existenz (in Form des

Containers) zuzubilligen und ihn als ontologische Struktur aufzufassen [vgl. WEICHHART 2008, S. 80], oder die Beziehungen zwischen Dingen und Körpern zu einem Substanzbegriff umzudeuten („Hypostasierung“) [vgl. ebd., S 83]. Die Methodenauswahl dieser Arbeit selbst ist neben der Darstellung weitergehender topologischer Überlegungen und Probleme Teil des Kapitels fünf „Untersuchungsdesign“. Raum und Orte in der Welt, in der wir leben, spiegeln nicht nur das Ergebnis von Entscheidungen über Allokation und Effizienz wider, sondern auch die Art und Weise, wie Menschen den Orten, mit dem sie in Kontakt kommen, Bedeutung verleihen. Diese Sichtweise ist einem kontinuierlichen Wandel unterzogen [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 291]. Wenn die gesellschaftlichen Herstellungs-, Verwendungs- und Aneignungszusammenhänge des Raumes großen Umwälzungen unterworfen sind, zeigen sich auch in Bezug auf die Bedeutung und Funktion hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen Brüche und Diskontinuitäten. Der Beginn der Geschichte des Baus von Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich zeigte dies eindrucksvoll auf und kann als Abschluss dieses Kapitels kurz wiedergegeben werden und als Denkanstoß dienen.

Exkurs: Die Autobahnabschnitte von der Staatsgrenze Walsertal bis Salzburg-Mitte, heute Teil der A1 Westautobahn sowie vom Knoten Salzburg bis Salzburg-Süd, heute Teil der A10 Tauernautobahn wurden ab 7. April 1938 errichtet und schon im Jahr 1941 fertig gestellt [vgl. Tauernautobahn AG (Hrsg.), 1982]. Sie galten für lange Zeit aus bestimmten Gründen offiziell jedoch nicht als Autobahnen, weshalb diese Strecken in keiner Statistik von damals aufschienen. Das Schicksal dieser ersten Autobahnabschnitte Österreichs nach dem Krieg war wie anderes mehr mit der Streitfrage um das ehemalige „Deutsche Eigentum“ verknüpft [vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (Hrsg.), 2007]. Die Autobahnen wurden den Alliierten zugesprochen. Westalliierte und Russen waren jedoch unterschiedlicher Meinung bezüglich des Rahmens ihrer Nutzung. Seitens Österreichs befürchtete man wiederum, die von den Westalliierten besetzten Teile des Landes könnten sich divergent von der sowjetischen Besatzungszone entwickeln und es könnte ähnlich wie in Deutschland zu einer Teilung des Landes kommen. Man strebte deshalb für diese Verkehrswege eine einheitliche Lösung an. Unter diesen Voraussetzungen konnten die beiden Autobahnabschnitte bis zur Klärung aller Eigentumsfragen im Jahr 1954 keine verkehrspolitische Bedeutung entwickeln. Die Autobahnbaustellen selbst wurden von der Bevölkerung unmittelbar nach Kriegsende als Ressourcenquelle betrachtet, wobei in beträchtlichem Ausmaß Baumaterial entwendet wurde. Erst im Juni 1953 erließ die Salzburger Landesregierung ein Verkehrsverbot für Fußgänger und nicht luftbereifte Fahrzeuge. Radfahrern wurde die Benutzung des Standstreifens gestattet. Generell nutzte man die Autobahnen bei Salzburg in vielfältiger Weise. Bis 1952 fanden beispielsweise Auto- und Motorradrennen statt. Im Jahr 1952 wurden sogar Konzepte erstellt, den heute zur A10 Tauernautobahn gehörigen Südbogen vom Knoten Salzburg bis Salzburg-Süd zu einer regulären Rennstrecke nach dem Vorbild der früheren AVUS in Berlin auszubauen. Von den beiden ältesten Autobahnabschnitten Österreichs ist heute nur mehr wenig erhalten. Schon Ende der 1970er Jahre erfolgten Renovierungsarbeiten und in den Jahren 1982 und 1983 wurde der baulich schon äußerst desolate Abschnitt vom Knoten Salzburg bis Salzburg-Süd komplett erneuert.

Festzustellen, wann im Osten Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen errichtet wurden, wird ebenso Aufgabe des nun folgenden Kapitels drei sein, wie eine kurze Vorstellung des Untersuchungsgebietes Ost-Region selbst. Das Hauptaugenmerk wird jedoch der Definition der in dieser quantitativen Untersuchung verwendeten Datengrundlage und deren Charakterisierung im Rahmen einer explorativen Datenanalyse (EDA) gewidmet werden.

3. Die Ost-Region: Untersuchungsgebiet und Datengrundlage

3.1 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet dieser Dissertation ist die österreichische Ost-Region. Auch Länderregion Ost genannt, umfasst es auf einer Gesamtfläche von rund 23.577 Quadratkilometern die Territorien der Bundesländer Burgenland und Niederösterreich sowie die Bundeshauptstadt Wien. Dieses Gebiet weist Landschaften sehr unterschiedlichen Charakters auf, etwa das weitgehend ebene, gut für die Landwirtschaft und als Siedlungsgebiet nutzbare Wiener Becken oder große ebene Teile des Burgenlandes, das hügelige, meist bewaldete Granit- und Gneishochland im Nordteil, den Voralpenbereich der Nördlichen Kalkalpen in der niederösterreichischen Eisenwurzen, sowie das südliche Niederösterreich mit Mittelgebirgscharakter und stark eingeschränktem Dauersiedlungsraum. Westlich wird die Ost-Region vom Bundesland Oberösterreich, südlich von der Steiermark begrenzt, gleichzeitig bildet sie in weiten Teilen auch Grenzland zu den Nachbarstaaten Tschechien, der Slowakei, Ungarn und Slowenien. Im ersten Quartal 2010 verzeichnete die Bevölkerungsstatistik in der Ostregion eine Einwohnerzahl von 3.597.090, bei insgesamt gesehen steigender Tendenz. In anderen Worten: Auf etwa 27 Prozent des österreichischen Staatsgebietes leben rund 43 Prozent der Einwohner. Die Bevölkerung konzentriert sich auf die größeren Bezirkshauptstädte, auf Wien und vor allem auch auf dessen Umland. Dagegen gibt es in land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebieten weite Landstriche, etwa im Waldviertel, im alpinen Bereich oder im Marchfeld, die vergleichsweise dünn besiedelt sind.

Die administrative Einteilung der Region und damit die territoriale Subgliederung in die untersuchten Raumeinheiten erfolgt in der Bundeshauptstadt Wien in 23 Gemeindebezirke, im Land Niederösterreich in die vier Statutarstädte¹ Krems, Sankt Pölten, Waidhofen an der Ybbs und Wiener Neustadt sowie in 21 politische Bezirke mit insgesamt weiteren 569 Gemeinden, im Burgenland in die beiden Statutarstädte Eisenstadt und Rust und sieben politische Bezirke mit insgesamt weiteren 169 Gemeinden. Zum Volkszählungszeitpunkt 2001 waren dies insgesamt 767 Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke. Die flächenmäßig größten Gemeinden sind die Bezirkshauptstadt Zwettl im Waldviertel mit 256 km², gefolgt von der Gemeinde Gaming, Bezirk Scheibbs in der niederösterreichischen Eisenwurzen mit 244 km² und Schwarza im Gebirge im gebirgigen Südteil Niederösterreichs mit einem Territorium von 190 km². Mit nur etwas mehr als einem Quadratkilometer Fläche sind die flächenmäßig kleinsten Territorien jene der Wiener Gemeindebezirke acht (108 Hektar) und sechs (148 Hektar), die burgenländische Gemeinde Loretto verfügt über ein Territorium von 2,38 km².

Vor einigen Jahrzehnten erfuhr die administrative Einteilung tief greifende Veränderungen. Vor allem in den 1960er und 1970er Jahren wurden die häufig sehr einwohnerschwachen Gemeinden

¹ Statutarstädte haben ein eigenes Stadtrecht (Statut). Der Magistrat übernimmt neben den gemeindeeigenen Aufgaben (z.B. Baubehörde) auch noch die Aufgaben der Bezirksverwaltung (z.B. Pass-, Gewerbebehörde), d.h. für diese Städte ist keine Bezirkshauptmannschaft zuständig. In Österreich gibt es 15 Statutarstädte mit eigenem Stadtstatut.

schrittweise zu größeren Einheiten fusioniert. Dieser, in Österreich als Kommunalgebietsreform oder Gemeindezusammenlegung bezeichnete Prozess, wurde und wird auch in anderen Staaten Europas, etwa in der Bundesrepublik Deutschland, in Frankreich, Finnland oder Dänemark mit dem vergleichbaren territorialen Ergebnis oftmals stark vergrößerter Gemeindegebiete durchgeführt. *„In Österreich sind die Gemeinden die kleinsten autonomen Selbstverwaltungseinheiten. Voneinander jeweils unabhängige Unterteilungen der Gemeinden sind die Siedlungsgliederung in Ortschaften, Ortschaftsbestandteile und andere Siedlungsnamen, die Katastralgemeinden und bei der Mehrzahl der Gemeinden die Zählsprenkel“* [STAT (Hrsg.) 1993d, S. 11].

Alle Bearbeitungsschritte und Ergebnisse in dieser Dissertation beziehen sich auf den zum Volkszählungstermin vom 15.05.2001 geltenden Gebietsstand, der vorbehaltlich einiger Grenzänderungen auch gegenwärtig (2011) Gültigkeit besitzt. Für eine räumlich-statistische Untersuchung, die unter der Voraussetzung des aktuellen Gebietsstandes durchgeführt wird, bedeutet der oftmals mehrstufig durchgeführte Vorgang der Gebietsreform allerdings eine fortwährende Änderung der territorialen Bezugsbasis der anlässlich eines oder mehrerer Erfassungszeitpunkte erhobenen Daten. Diese tritt umso deutlicher in Erscheinung, je weiter man in die Vergangenheit zurück forscht. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung, die den Zeitraum seit 1961 umfasst, ist es deshalb erforderlich, die territorialen Umgestaltungen im Rahmen der Gebietsreform näher zu beleuchten, um die sich daraus ergebenden Änderungen der Datenbasis durchführen zu können. Folgende territorialen Änderungen und Neugliederungen erfolgten in den Gemeinden der Ost-Region und in einigen Wiener Gemeindebezirken [vgl. Institut für Stadtforschung (Hrsg.) 1975a, S. 7 – 12]:

- (a) **Vereinigungen** zweier oder mehrerer benachbarter Gemeinden zu einer neuen Gemeinde. Diese Vereinigungen waren neben Grenzänderungen die häufigsten Änderungen, die Form der betroffenen Katastralgemeinden wurde hier fast durchwegs beibehalten. In manchen Fällen wurde ein neuer Gemeindegemeindenamen vergeben.
- (b) **Aufteilungen** der Gemeinden auf Ortschaften, auch oftmals orientiert an den Zählsprenkelgrenzen, womit die Gemeinde zu existieren aufhörte. Die einzelnen Ortschaften bzw. Zählsprenkel wurden in der Folge den benachbarten Gemeinden zugeordnet; in manchen Fällen erfolgten zugleich aber auch
- (c) **Neubildungen** von Gemeinden durch Zusammenschluss einzelner Ortschaften bzw. Zählsprenkel zu einer neuen Gemeinde mit einem neuen Gemeindegemeindenamen. Nur in einzelnen Fällen wurden im Bearbeitungsgebiet auch die Ortschaften aufgeteilt und die Ortschaftsbestandteile den benachbarten, bereits bestehenden oder neu zu bildenden Gemeinden zugeordnet.
- (d) **Grenzänderungen** in Form ein- und gegenseitiger Gebietsabtretungen. Diese betrafen zumeist kleinere Gebiete oftmals gleichen Flächenausmaßes zwischen den Gemeinden. In manchen Fällen waren auch die Grenzen der politischen Bezirke davon betroffen, zumeist jedoch nicht bewohntes Gebiet in den Randbereichen.
- (e) **Trennung** bereits zusammengelegter Gemeinden, womit beide, alle drei oder vier Gemeinden wieder selbständig in ihrer ursprünglichen territorialen Größe zu existieren begannen.

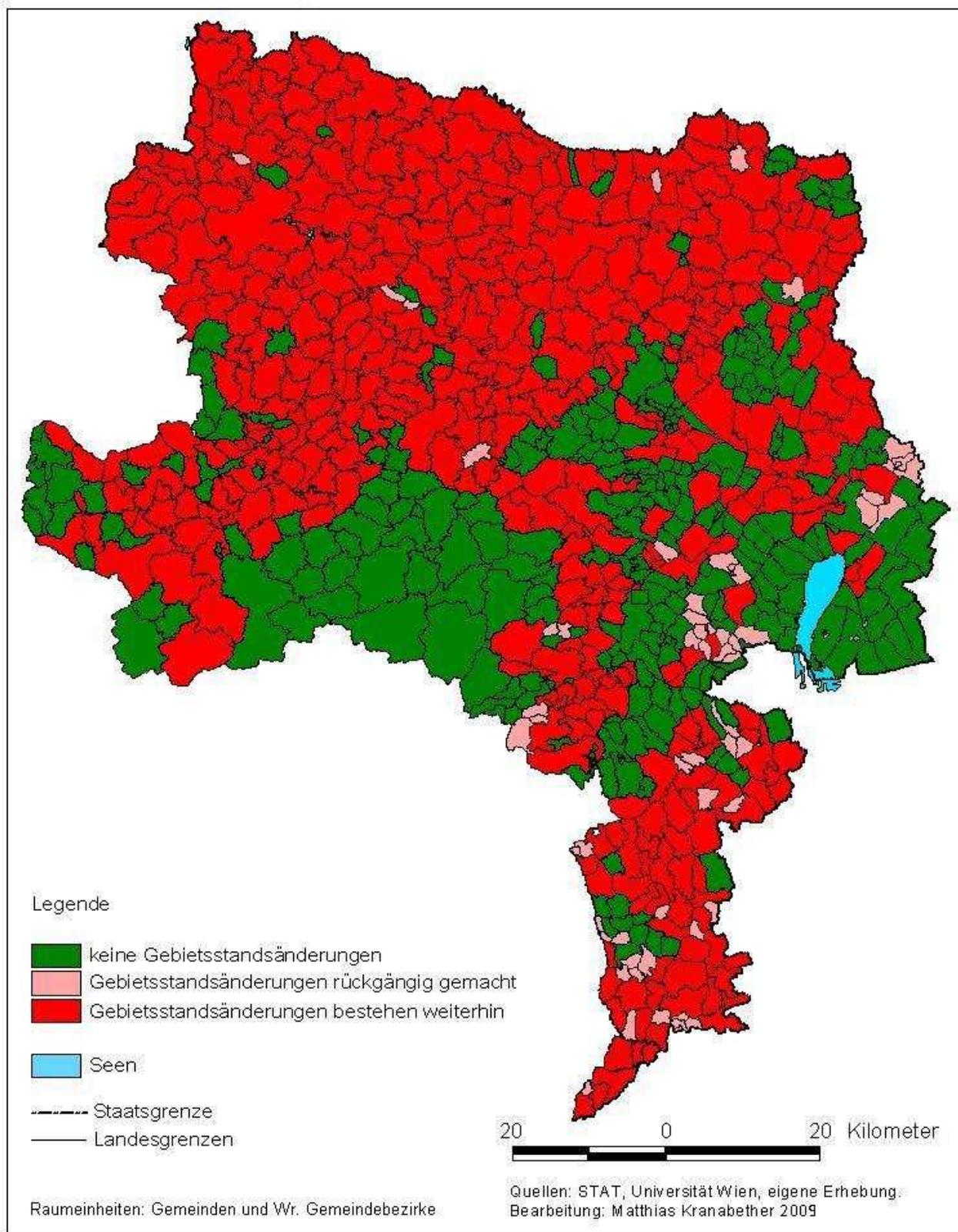
Als Fusionsgemeinden werden nachstehend alle jene Gemeinden bezeichnet, deren territoriale Gestalt zum Volkszählungszeitpunkt während des Zeitraumes 21.03.1961 – 15.05.2001 durch zumindest einen der genannten Prozesse hervorgerufen wurde. Die Gebietsreform wurde für alle Bezirke des Burgenlandes, Niederösterreichs und für alle Wiener Gemeindebezirke im Rahmen der Datenaufbereitung dokumentiert. Zur Ermittlung der Datenbasis kamen nur territoriale Änderungen in Betracht, die im betreffenden Zeitraum wirksam wurden und in deren Verlauf bewohntes Gebiet betroffen war. Wurden Fusionen innerhalb des Bearbeitungszeitraumes wieder rückgängig gemacht und die Gemeinden in ihrer ursprünglichen territorialen Gestalt wiederhergestellt, so erfolgte eine Berücksichtigung der Fusionen nur dann, wenn zwischen Inkrafttreten und Aufhebung der einzelnen Fusionen ein Volkszählungs- bzw. Arbeitsstättenzähltermin stattgefunden hatte. Gemeinden, deren Territorien innerhalb des untersuchten Zeitraumes nicht durch Fusionen beeinflusst worden waren, wurden in vielen Bearbeitungsschritten der Datenerfassung nicht einbezogen. Alle toponomischen Bezeichnungen in dieser Dissertation verstehen sich in der Schreibweise nach dem Ortsverzeichnis für das Burgenland, für Niederösterreich und für Wien von 2001 [STAT (Hrsg.) 2005a – c].

Die umseitig abgebildete Karte 1 zeigt die durchgeführten territorialen Änderungen über die 767 Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke für den gesamten Untersuchungszeitraum. In nur 287 Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken kam es zu keinen territorialen Änderungen, von denen besiedeltes Gebiet betroffen gewesen wäre. In 60 Gemeinden wurden Maßnahmen der Gebietsreform zu einem späteren Zeitpunkt wieder rückgängig gemacht.² Damit verzeichnen 420 Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke im Untersuchungszeitraum seit 1961 territoriale Änderungen, die besiedeltes Gebiet betreffen.

Für Karte 1 sowie für weitere Karten und Abbildungen wurden die Gemeindegrenzen mit Aktualisierungsstand vom Jahr 2001 [Institut für Geografie und Regionalforschung (Hrsg.) 2006] als fertige Datensätze für alle drei Bundesländer übernommen. Testweise erfolgte eine Verknüpfung der zum Teil selbst bearbeiteten Tabellendaten mit den Polygondaten, um mögliche Fehler auszuschließen. Gemeinden, die aus topologisch disjunkten Territorien bestehen, mussten hier besonders beachtet werden. So besteht beispielsweise das Territorium der Gemeinde Neusiedl am See aus zwei territorial miteinander nicht in Verbindung stehenden Gebieten. In einem solchen Fall erfolgt die Datenverknüpfung möglicherweise nicht korrekt und manche Polygone weisen dann keinen Eintrag in der Attributtabelle auf. Mittels Zentroidberechnung ermittelte Flächenschwerpunkte sind daher fehlerhaft. Werden erfolgte Gemeindetrennungen nicht berücksichtigt, bleiben Datensätze übrig, die nicht mit den entsprechenden Polygonen verknüpft werden können. Nach einigen Änderungen verlief die Datenverknüpfung für alle 767 Raumeinheiten jedoch zufrieden stellend. Seen wurden als einziges zusätzliches kartographisches Element zur Orientierungshilfe in die Darstellung miteinbezogen. Sonstige Objekte, so etwa die Flüsse, wurden der Erkennbarkeit der Gemeinde- und Wiener Gemeindebezirksgrenzen wegen jedoch nicht in dieses Kartenbild mit aufgenommen.

² Über Erfolg und Misserfolg der Gebietsreform informieren genauer: MÜLLER 1960, Institut für Stadtforschung (Hrsg.) 1975a und 1975b oder BÖHM 1994. Vor allem im Burgenland wurden einige der in den 1970er Jahren fusionierten Gemeinden in den frühen 1990er Jahren auf Wunsch der Bevölkerung wieder getrennt.

Kommunalgebietsreform 1961 - 2001



Karte 1: Die Kommunalgebietsreform in der Ost-Region im Untersuchungszeitraum (Quellen: STAT, Universität Wien, eigene Erhebung)

3.2 Die Arbeitsstätten-, Bevölkerungs- und Verkehrsinfrastrukturentwicklung

Die Datenauswahl hat wesentlichen Einfluss auf die im Rahmen der Bearbeitung der Forschungsfrage anwendbaren Verfahren und auf die Validität der ermittelten Ergebnisse einer (quantitativen) Untersuchung. Oft limitiert eine begrenzte Datenverfügbarkeit die Aussagekraft der gesamten Arbeit. Hohe Kosten, zu großer Bearbeitungsaufwand – auch im Rahmen erforderlicher „Nachbesserungen“ bezogener Daten – oder zu später Erscheinungszeitpunkt des Datenmaterials können limitierende Faktoren sein, womit das in einer Untersuchung tatsächlich verwendete Datenmaterial auf schließlich getroffene Kompromisse hindeuten kann. Die speziellen Anforderungen an die Datenauswahl liegen in der vorliegenden Dissertation in einem langen Untersuchungszeitraum von vier Jahrzehnten, einem relativ großen Untersuchungsgebiet bei einer gleichzeitig geforderten Datenverfügbarkeit auf Gemeindeebene. Der Untersuchungszeitraum wurde aus verschiedenen Gründen auf vier Jahrzehnte ausgedehnt. Einerseits werden die in dieser Untersuchung verwendeten statistischen Daten, die aus Großzählungen gewonnen werden, nur in Abständen von zehn Jahren veröffentlicht. Damit ist bei fünf Zählzeitpunkten seit 1961 eine gute Kontrollmöglichkeit des selbst bearbeiteten Datenmaterials gewährleistet. Inhaltlich entscheidend ist jedoch die Forderung eines Zählzeitpunktes vor dem Beginn der Gebietsreform und vor allem möglichst vor dem Beginn der Errichtung der Autobahnen und Schnellstraßen. Mit 1961 als Beginn der Untersuchung können beide Forderungen erfüllt werden. Schon wenige Jahre später wurden Abschnitte von West- und Südautobahn errichtet, die aus Sicht der Raumwirksamkeit des Individualverkehrs bedeutsam waren [vgl. KNOFLACHER 1985, S. 73]. Die im Rahmen der Gebietsreform vorgenommenen administrativen Änderungen waren ebenso erst Anfang der 1970er Jahre am umfangreichsten. Das Untersuchungsgebiet wurde auf drei gesamte Bundesländer ausgedehnt, weil inhaltlich gesehen nur auf diesem Wege die über die vier Jahrzehnte hinweg bedeutsamen Phänomene, wie das Erwerbsspendelwesen oder die Errichtung der Autobahnen und Schnellstraßen ausreichend dokumentiert und der Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten sinnvoll gegenübergestellt werden konnten. Auch die öffentliche, alltagsweltliche Wahrnehmung der drei Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Wien als zusammengehörige „Ost-Region“ ist gegeben, sie mündete auf wissenschaftlicher Basis in eine Anzahl von Veröffentlichungen mit diesem territorialen Hintergrund. Nicht zuletzt sei hier auf die Aktivitäten der Planungsgemeinschaft Ost noch einmal hingewiesen, die bereits in der Einleitung aufgelistet wurden. Vor allem sollte das Problem einer andernfalls erforderlichen, selbst durchzuführenden Regionsabgrenzung auf dem dicht besiedelten Gebiet umgangen werden, wofür es für den Zeitraum ab 1961 kein Beispiel mit durchgängig guter Begründbarkeit gibt³ und kontinuierliche öffentliche oder wissenschaftliche Identifikation und Resonanz unter Umständen fehlt [vgl. WEICHHART 2008, S. 88]. Die Anforderung der Datenverfügbarkeit auf Gemeindeebene ergab sich schließlich aus der geplanten Anwendung räumlich-statistischer Verfahren, deren Erläuterung Inhalt des Kapitels fünf ist. Eine gröbere territoriale Unterteilung, zum Beispiel in politische Bezirke, hätte hier zu keinen differenzierten, anschaulichen Ergebnissen geführt. Die räumlich genaue Verortung der Anschlussstellen war ebenso nur auf Gemeindeebene sinnvoll, kartographische Darstellungen erscheinen damit besser interpretierbar. Nachteil der Datenverfügbarkeit auf Gemeindeebene war der große Bearbeitungsaufwand, der im Weiteren skizziert wird. Aus diesen Gründen musste auf Zählzahlen der Statistik Austria zurückgegriffen werden, die über die Jahrzehnte im Rahmen von Großzählungen

³ Das Konzept „Stadtregionen Österreichs“ z.B. war im Zeitablauf mehrfach zu überarbeiten [vgl. FUCHS 1997, S 76].

jedoch relativ kontinuierlich erhoben wurden. Der Großteil dieses Kapitels befasst sich nachstehend mit der Definition und Charakterisierung des verwendeten Datenmaterials über das Untersuchungsgebiet hinweg, wobei mit Volkszählungsdaten begonnen wird. Abschnitt 3.2.2 ist anschließend verkehrssystem- und lagebezogenen Daten gewidmet. Am Schluss des Kapitels werden alle einbezogenen Daten übersichtlich in einer Tabelle zusammengefasst.

3.2.1 Volkszählungsdaten

Volkszählungsdaten für den Zeitraum 1961 – 2001 wurden über die ISIS⁴-Datenbank beschafft bzw., wenn die Daten digital nicht verfügbar waren, durch Abschrift aus den Publikationen der Statistik Austria gewonnen. Nicht veröffentlichtes Material der 1960er Jahre konnte selbst vor Ort im Archiv der Bundesanstalt Statistik Österreich aus den Original-Erhebungsblättern entnommen und in eine verwertbare Form gebracht werden⁵. Die jeweiligen Volkszähltermine fanden am 21.03.1961, am 12.05.1971, am 12.05.1981, am 15.05.1991 und am 15.05.2001 statt. Die Arbeitsstättenzählungen erfolgten davon abweichend am 10.10.1964 und am 10.10.1973, seit 1981 jedoch immer zugleich mit der Großzählung. In die Untersuchung Aufnahme fanden jeweils auf Gemeindeebene die Größe der Wohnbevölkerung, die Anzahl der Beschäftigten sowie die Anzahl der Auspendler, der Binnenpendler und der Nichtpendler. Für den Zählzeitpunkt 1961 konnte keine Unterscheidung in Binnenpendler und Nichtpendler getroffen werden, sodass diese Gruppe der Erwerbstätigen über den Gesamtzeitraum zusätzlich gemeinsam geführt wurde. Leider waren weitere (Volkszählungs-)Daten, deren Auswertung möglicherweise behilflich gewesen wäre, zumindest für das Jahr 1961 nicht (auf Gemeindebasis) verfügbar.

Variable Wohnbevölkerung: *„Zur Wohnbevölkerung zählen alle Personen, die am [...] Stichtag der Volkszählung [...] in der Gemeinde ihren ordentlichen Wohnsitz hatten“* [STAT (Hrsg.) 1993d, S. 18]. *„Ausländische Arbeitnehmer waren in der Regel dem österreichischen Wohnsitz zuzuzählen.“* [STAT (Hrsg.) 1992b, Text-11]. Für die Volkszählung 1971 ergab sich jedoch eine Differenz zu dieser Definition: *„Sie [die Wohnbevölkerung, Anm.] umfaßt die in der betreffenden territorialen Einheit ständig wohnhaften [...] Personen“* [STAT (Hrsg.) 1977b, S. 15], oder, deutlicher: *„Die ‚Beschäftigten‘ sind Teil der Wohnbevölkerung. Nach den Bestimmungen in den Erhebungsblättern der Volkszählung gelten Berufs- Nichttagespendler (mit sowohl einem Familien- als auch einem Arbeitswohnort) bei Vorhandensein einer Ehefrau bzw. von Kindern an deren Wohnort (Familienwohnort) als wohnhaft; sonst am Arbeitsort. Dies gilt auch für ausländische Arbeitskräfte; daher zählen solche, deren Ehefrau oder Kinder im Heimatland verblieben sind, nicht zur Wohnbevölkerung des Arbeitswohnortes“* [STAT (Hrsg.) 1974e, S. 6]. Dieser Auffassungsunterschied in der Datenreihe für die Ermittlung der Zahlen zu Wohnbevölkerung 1971, Beschäftigte am Wohnort 1971, Auspendler 1971 sowie Nichtpendler plus Binnenpendler 1971 machte besondere Arbeitsschritte nötig um die Vergleichbarkeit zu sichern. Mit Ausnahme dieser Unschärfe in der Definition konnte

⁴ Integriertes Statistisches Informationssystem

⁵ Alle im Rahmen der Datenerfassung herangezogenen Quellen (der Bundesanstalt Statistik Österreich, vormals Österreichisches Statistisches Zentralamt) sind im Literaturverzeichnis angeführt.

bezüglich der zu erhebenden Grundgesamtheit der Wohnbevölkerung über die Volkszählungstermine hinweg von guter Vergleichbarkeit der Zahlen ausgegangen werden: „Die erhobenen Einwohnerzahlen bilden auch die Grundlage für die Aufteilung bestimmter Steuermittel auf die Gemeinden. Es ist daher zu vermuten, daß die Gemeinden bei der Durchführung der Erhebung i. a. mit großer Sorgfalt auf eine vollständige Erfassung ihrer Einwohner geachtet haben“ [STAT (Hrsg.) 1992b, Text-13]. Informationen zur Größe der Wohnbevölkerung je Gemeinde wurden deswegen arbeits-technisch als besonders relevant eingeschätzt. Anhand der sehr gut dokumentierten Änderungen der Einwohnerzahlen der Gemeinden trotz erfolgter territorialer Umschichtungen war es möglich, die territorialen Änderungen von Gemeinden insgesamt gut nachzuvollziehen. Damit bestand auch für weitere, in Abhängigkeit von der Wohnbevölkerung nun ebenfalls zu ändernde Daten eine Orientierungshilfe, vor allem für die Ermittlung der fehlenden Werte der Arbeitsstätten. Für den weiteren Arbeitsablauf erschien die Berücksichtigung und Mitführung der Angaben zum jeweiligen Umfang und Änderung der Wohnbevölkerung der Gemeinden an den Stichtagen der Volkszählungen, (als am besten dokumentierte aller benötigten Größen), damit als besonders ratsam. Die Größe der Wohnbevölkerung wird in den Berechnungen und Tabellen unter der Abkürzung „BEV“ geführt. Unter den unabhängigen Variablen im Rahmen der später durchgeführten Regressionsanalyse nimmt die Wohnbevölkerung damit einen besonderen Stellenwert ein, weil sie die am besten dokumentierte Größe darstellt und als Kundenpotential der Arbeitsstätten verstanden werden kann. Deshalb erfolgt ihre Charakterisierung an erster Stelle. Das Untersuchungsgebiet Ostregion hatte zum Zeitpunkt der Volkszählung von 1961 eine Bevölkerungsgröße von 3.272.579 Einwohnern. In Gesamtösterreich wurden für denselben Zeitpunkt 7.073.807 Einwohner gezählt. Damit wird deutlich, dass auf den Territorien der drei Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Wien über den Untersuchungszeitraum hinweg ein bedeutender Anteil der Gesamtbevölkerung des Staates angesiedelt ist. Bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes im Jahr 2001 erhöhte sich die Einwohneranzahl der Ostregion nach einer vorübergehenden Abnahme in den 1970er Jahren gegenüber 1961 um etwa 100.000 Personen auf 3.373.496.

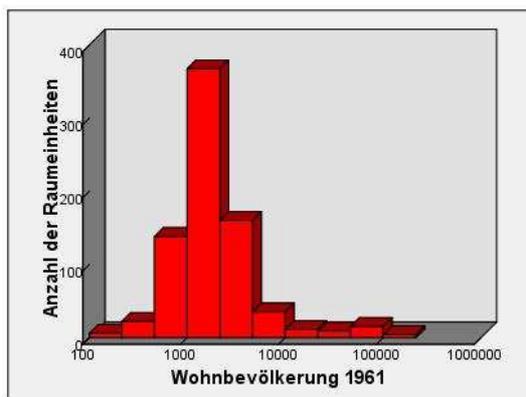


Abb. 1: Absolutwerte der Wohnbevölkerung 1961

Trotz überproportionaler Bevölkerungsdichte ist die Kommunalstruktur der Ost-Region auch nach den beschriebenen, im Rahmen der Gebietsreform vorgenommenen Maßnahmen überwiegend durch aus heutiger Sicht kleine Gemeinden geprägt. Dieser Umstand äußert sich über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg in der vorwiegenden Anzahl vieler relativ geringer Werte für die Wohnbevölkerung. In der links dargestellten Abbildung zeigt sich die überproportionale Präsenz dieser kleinen Werte, hier rückgerechnet für das Jahr 1961.

Um dieses Histogramm übersichtlicher zu gestalten, erfolgte bezüglich der Größe der Wohnbevölkerung eine logarithmische Skalierung der Abszisse. Neben dem Wertmaximum der Größenklasse im Bereich des Medianwertes ab 1.000 Einwohner kann in der Verteilung noch ein zweites, kleineres Maximum in der Größenklasse bis 100.000 Einwohner festgestellt werden, welches durch die hohen Werte der Wiener Gemeindebezirke begründet ist. Unter allen 767 untersuchten Gemeinden

und Wiener Gemeindebezirken verzeichnet die burgenländische Gemeinde Tschanigraben im Bezirk Güssing mit 105 Einwohnern im Jahr 1961 und nur 67 Einwohnern im Jahr 2001 die niedrigsten Werte. Die Fusion der Kleingemeinde Tschanigraben mit den Gemeinden Neustift bei Güssing, Großmürbisch, Inzenhof und Kleinmürbisch erfolgte auf Rechtsgrund einer Verordnung mit 1. Jänner 1971. Ab diesem Zeitpunkt bildete sie einen Teil der Großgemeinde Neustift bei Güssing. Aufgrund eines Erkenntnisses des Verfassungsgerichtshofes erfolgte zwanzig Jahre später am 1. Juni 1991 jedoch die Trennung: Seit diesem Zeitpunkt existierten wieder alle fünf Gemeinden politisch selbständig, sie koordinieren sich heute jedoch bei der Erfüllung lokaler Aufgaben, z.B. Führung eines gemeinsamen Kindergartens in Inzenhof. Die meisten Einwohner hat demgegenüber der 10. Wiener Gemeindebezirk mit 134.761 Einwohnern im Jahr 1961 und 150.636 Einwohnern im Jahr 2001. Die deutlich rechtsschiefe Verteilung der so verschiedenartigen Absolutwerte, siehe Tabelle eins umseitig, ist vor allem durch die vergleichsweise geringe Anzahl der sehr hohen Werte der Wiener Gemeindebezirke und einiger größerer Bezirkshauptstädte bedingt. Wenn man den arithmetischen Mittelwert von etwa 4.400 Einwohnern im Jahr 2001, gerechnet über alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke mit dem in der Tabelle dargestellten Medianwert von nur 1.638 Einwohnern vergleicht, verdeutlicht sich dieser Befund. Bereits unter Betrachtung von Abbildung eins sowie Tabelle eins zeigt sich, dass eine weitere Analyse auf Grundlage der stark unterschiedlich ausgeprägten Absolutwerte zu Schwierigkeiten führen könnte.

Wohnbevölkerung	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
BEV61	4267	1536	134656	105	134761	6,329
BEV71	4319	1516	153609	86	153695	6,505
BEV81	4210	1528	147024	77	147101	6,605
BEV91	4282	1579	147565	71	147636	6,646
BEV01	4398	1638	150569	67	150636	6,985

Tab. 1: Absolutwerte der Wohnbevölkerung

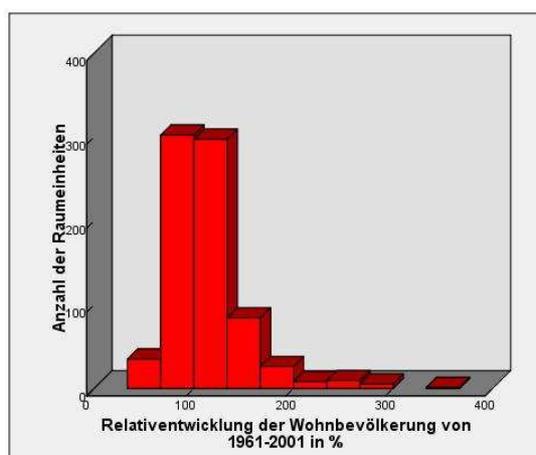


Abb. 2: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung 1961 – 2001

Um die Wertänderungen der Wohnbevölkerung über den Untersuchungszeitraum hin nachvollziehbar und vergleichbar zu gestalten, erfolgt die Darstellung der Werte in Form prozentueller Änderungsraten. Wie in Abbildung zwei links ersichtlich, ist das Wertespektrum der relativen Werte als wesentlich überschaubarer zu charakterisieren. Statistische Ausreißer, die stärker von den Mittelwerten abweichen, bilden hier nur die Ausnahme. Die Ergebnisse sind wiederum in Form der nachfolgenden Tabelle zwei dargestellt.

Wohnbevölkerung Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardab- weichung	Schiefe
RBEV6171	767	77	212	101,76	10,98	2,509
RBEV7181	767	78	195	99,45	10,40	2,557
RBEV8191	767	78	148	102,55	10,00	1,307
RBEV9101	767	77	138	103,65	8,62	,697

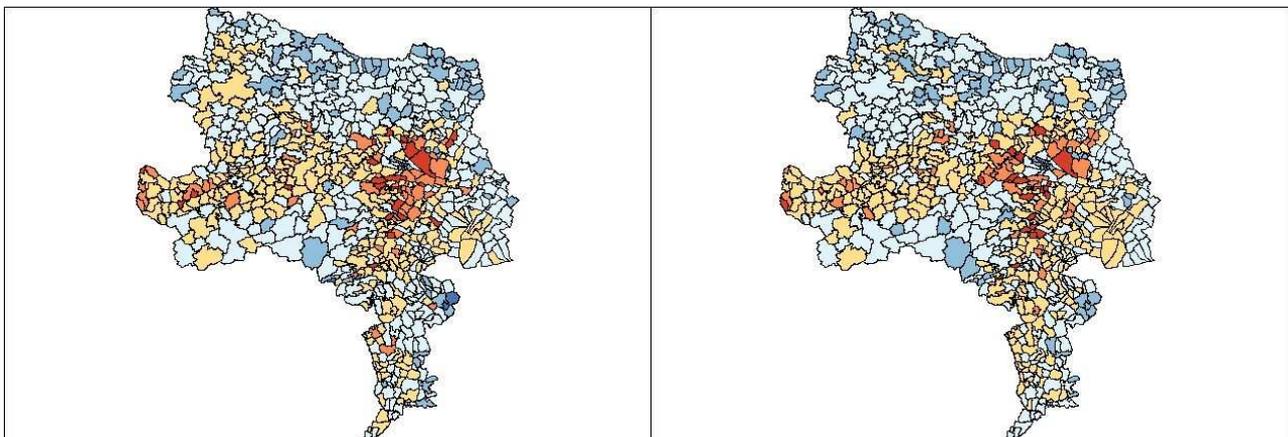
Tab. 2: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung

Die höchsten positiven Werte werden bei der räumlichen Charakterisierung der prozentuellen Änderungsraten für den Zeitraum 1961 – 1971 in Gemeinden in unmittelbarer Nähe zur Bundeshauptstadt festgestellt. Ebenfalls stärkere Zuwächse verzeichnen einige äußere Wiener Gemeindebezirke, wohlgermerkt auf Basis bereits hoher absoluter Ausgangswerte. In späteren Zeitabschnitten erstreckt sich die Zone mit relativ hohen prozentuellen Änderungsraten immer weiter in das Umland von Wien hinein, im letzten untersuchten Zeitabschnitt von 1991 – 2001 trifft dies bereits für Gemeinden an der Grenze zur Westslowakei und abgeschwächt auch an der Grenze zu Südmähren zu. Die größte relative Einwohnerzunahme über den gesamten Untersuchungszeitraum verzeichnet die Gemeinde Naschbach-Loipersbach im Bezirk Neunkirchen mit rund 336% bezogen auf den Ausgangswert von 1961, in absoluten Zahlen bedeutet dies eine Steigerung der Einwohneranzahl von 457 im Jahr 1961 auf 1.537 im Jahr 2001.

Die stärksten relativen Einbußen verzeichnet die Gemeinde Semmering im selben Bezirk, wo die Größe der Wohnbevölkerung im Jahr 2001 nur mehr rund 46% jener im Jahr 1961 beträgt. In absoluten Zahlen ausgedrückt verringerte sich die Wohnbevölkerung von 1.313 im Jahr 1961 auf 610 im Jahr 2001. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass diese Gemeinde im Vergleich zu den Hauptwohnsitzen österreichweit mit 155% die höchste Nebenwohnsitzrate aufweist [vgl. AKNÖ (Hrsg.) 2008, S. 12]. Deutliche negative Änderungsraten der Wohnbevölkerung zeigen bis in die 1980er Jahre vor allem die Grenzgemeinden zu Südböhmen, Südmähren, die Westslowakei und teilweise auch Ungarn. Bereits für das Jahrzehnt von 1951 – 1961 können in der Literatur für diese Gebiete sehr starke Wanderungsverluste nachgewiesen werden.

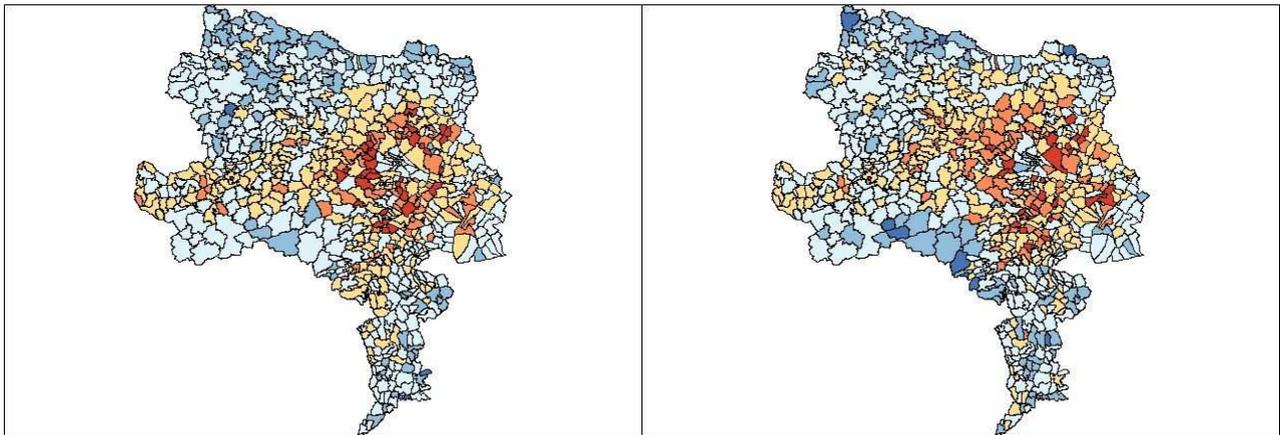
1961 – 1971

1971 – 1981



1981 – 1991

1991 – 2001



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- 2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- 1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 3: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung. Klassifizierung in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert.

Alle niederösterreichischen Grenzbezirke nach Norden und Osten mit Ausnahme des Bezirks Bruck an der Leitha verzeichneten in diesen zehn Jahren eine Nettoabwanderung von mehr als zehn Prozent [vgl. ÖIR (Hrsg.) 1966, S. 20, Darstellung 8]. Auch in der darauf folgenden Dekade 1961 – 1971 wurden Wanderungsverluste in einigen Grenzbezirken zu den nördlichen und östlichen Nachbarstaaten in einem ähnlichen Ausmaß registriert [vgl. Bundeskanzleramt (Büro für Raumplanung) 1973, S. 14; ÖROK (Hrsg.) 1975b, S. 33 unten]. Für den Zeitraum 1971 – 1981 waren wohl ebenso Wanderungsverluste für alle peripheren politischen Bezirke zu verzeichnen, jedoch nicht mehr in einem solchen Ausmaß wie für 1961 – 1971 [vgl. ÖROK (Hrsg.) 1984, S. 35 unten; WICHA 1982, S. 31 unten]. Auf Gemeindeebene dargestellt, zeigte die Binnenwanderungsbilanz der Wohnbevölkerung im Zeitraum 1976 – 1981 diese Trendabschwächung für viele Gemeinden in den ehemals stärker von Abwanderung betroffenen Gebieten [vgl. ÖROK (Hrsg.) 1987, S. 39]. Im Zeitraum 1981 – 1991 erfolgte eine weitere Abschwächung des Trends der kontinuierlichen, starken Bevölkerungsabnahme der Randbezirke. Die politischen Bezirke Bruck an der Leitha und Gänserndorf konnten im Zeitraum 1986 – 1991 erstmals sogar Wanderungsgewinne verzeichnen [vgl. ÖROK (Hrsg.) 1993, S. 27; STAT (Hrsg.) 1996a, Text-11]. Gegen Ende des Untersuchungszeitraumes in den 1990er Jahren sind negative Abweichungen weiterhin im relativ dünn besiedelten Grenzraum zu Südböhmen zu finden, besonders aber auch in den Voralpengebieten Niederösterreichs und im Südburgenland, sowie in einigen Wiener Gemeindebezirken innerhalb des Gürtels.

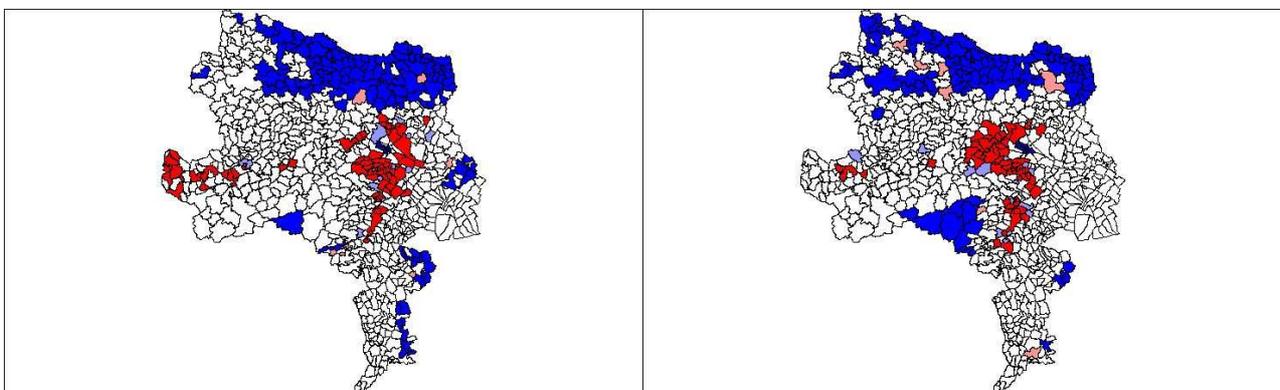
Die nachstehend dargestellten „LISA-Cluster-Karten“ stellen einen methodischen Vorgriff auf ein erst im Kapitel fünf ausführlich erörtertes statistisches Verfahren dar. Kurz gesagt, erlaubt diese Darstellungsform vom Durchschnitt abweichende regionale Trends der oben charakterisierten Relativentwicklung der Wohnbevölkerung statistisch besser erfassbar zu machen. Die kartographische Wiedergabe erfolgt dabei für die selben Zeitabschnitte wie für die Werte in Abbildung drei, die

Wertzuweisung für die jeweiligen Gemeinden orientiert sich wie in der Legende erläutert jedoch an den Ergebnissen der LISA-Statistik⁶. Die Berechnungen der LISA-Statistiken beziehen sich auf die im Kapitel fünf noch zu erläuternden topologischen Grundlagen. In die Wertermittlung für das Territorium einer Gemeinde fließen damit neben den in der jeweiligen Gebietskörperschaft selbst verzeichneten Werten Ergebnisse aus direkt angrenzenden Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirken ein, weiter entfernt festzustellende Werte werden dabei jedoch nicht mitberücksichtigt. In den Karten ist für die Farbzuzuweisung eines Territoriums neben dem selbst verzeichneten Wert damit die Wertecharakteristik der jeweils direkt benachbarten Gebietskörperschaften ausschlaggebend. Eine in kräftigem Rot gehaltene Einfärbung ist Hinweis auf ein zusammenhängendes Gebiet, das eine Gemeinde oder einen Wiener Gemeindebezirk mit überdurchschnittlich hohen Merkmalswerten umgibt, eine dunkelblaue Einfärbung visualisiert eine Umgebung mit unterdurchschnittlich niedrigen Werten. Gemeindeergebnisse, die stark von den umgebenden Werten abweichen, werden als statistische Ausreißer in hellen Rot- beziehungsweise Blautönen dargestellt.

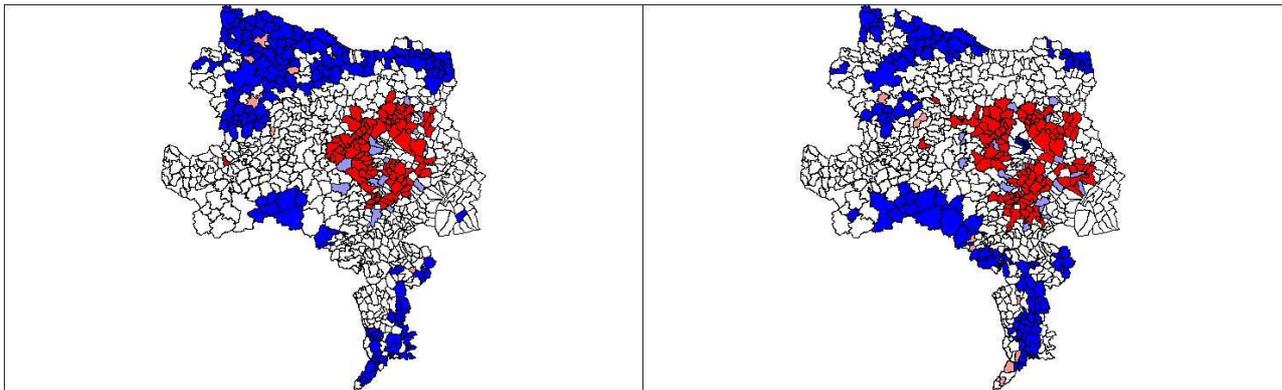
Die Relativentwicklung der Wohnbevölkerung in der Ostregion präsentiert sich besonders aufschlussreich, wenn die Darstellung in Form der LISA-Cluster-Klassifizierung erfolgt. Über alle untersuchten Zeiträume hinweg gibt es sehr gut erkennbare regionale Trends. In den Voralpengebieten des südwestlichen Niederösterreichs sind dies seit den 1970er Jahren vermehrt zusammenhängende Gebiete mit Bevölkerungsrückgängen, im Südburgenland ist eine derartige Entwicklung erst seit ungefähr 1981 nachzuweisen. Im Teilen des Waldviertels, besonders jedoch im Weinviertel scheinen die überdurchschnittlichen, Jahrzehnte lang anhaltenden, großräumigen Bevölkerungsrückgänge hingegen verbreitet zum Stillstand gekommen zu sein, wenn man die Ergebnisse von 1991 – 2001 mit den Zeitpunkten zuvor vergleicht. Das bevölkerungsdynamische Umland von Wien nimmt im Lauf der Zeit in alle Himmelsrichtungen (wieder) eine symmetrische Form an und erstreckt sich in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes damit zugleich zunehmend Richtung Nordosten, beinahe schon bis an die Grenze zur Westslowakei. Immer weiter wachsen die Gebiete mit Bevölkerungszuwächsen in das Umland hinein [vgl. ÖROK (Hrsg.) 2009, S. 17]. Zusammenhängende Gebiete mit Bevölkerungszunahme im Westen Niederösterreichs am Anfang des Untersuchungszeitraumes oder ein aus der Sicht der Bevölkerungsentwicklung dynamischer Prozess im niederösterreichischen Zentralraum konnten in jüngerer Zeit nicht (mehr) nachgewiesen werden.

1961 – 1971

1971 – 1981



⁶ LISA: Local Indicators of Spatial Association



LEGENDE

- hohe Werte umgeben hohe Werte
- niedrige Werte umgeben niedrige Werte
- von niedrigen Werten umgebene positive Ausreißer
- von hohen Werten umgebene negative Ausreißer

Abb. 4: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung. LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Damit ist die Region Wien – außerhalb des dicht bebauten Wiener Stadtgebietes selbst – der einzig verbleibende Raum mit verbreitet zunehmender Bevölkerung im Untersuchungsgebiet. Die aufgrund weltpolitischer Sachverhalte erzwungene, undurchlässige und bezüglich der Wahrnehmung unattraktive Außengrenze der Ost-Region in Richtung Norden und Osten übte über einen längeren Zeitraum hinweg offensichtlich abschreckende Wirkung aus. Dies ist den Karten anhand der deutlich bis in die 1980er Jahre nachzuweisenden regionalen Entwicklungs-Asymmetrie mit einer überproportionalen Benachteiligung weiter Gebiete zu entnehmen. Erst in den letzten Jahrzehnten wandelte sich die Situation sichtbar in eine, in der die Wohnlage in Grenznähe nicht mehr gleichbedeutend sein muss mit subjektiv überwiegend empfundenen Nachteilen. Entscheidungsgrundlage für den individuellen Wohnstandort ist aus heutiger Sicht ganz offensichtlich auch in Richtung Nord und Ost die Nähe zum Ballungsraum. Aus Sicht der regionalen Wohnbevölkerungsentwicklung scheint damit die so genannte „Ostöffnung“ heute, 20 Jahre später, trotz großer Herausforderungen durch die anhaltende Suburbanisierung und den damit verbundenen Problemen einer der bedeutendsten (und auch positivsten) Prozesse gewesen zu sein, der die Ost-Region in den vergangenen Jahrzehnten beeinflusste. MAYERHOFER führt dazu aus „Grundsätzlich hatte die bisherige Ost-Integration nach unseren Analysen keine verstärkte Polarisierung der Raumstruktur zur Folge. Vielmehr ist für die Phase der Ostöffnung tendenziell eine Angleichung der regionalen Entwicklungsunterschiede nachweisbar“ [vgl. 2006, S. 437]. Bemerkenswerter Weise verlief diese Entwicklung jedoch vor dem Hintergrund einer regional stark unterschiedlich ausgebildeten Verkehrsinfrastruktur. Während die Verdichtungsgebiete südlich und westlich von Wien, wie in diesem Kapitel später noch dargestellt werden wird, österreichweit zu den ersten gehörten, in denen Autobahnen oder Schnellstraßen errichtet wurden, so werden im Osten und vor allem Norden von Wien erst in letzter Zeit diesbezügliche Maßnahmen durchgeführt. Welche Effekte diese momentan vor sich gehende, hochrangige Erschließung auf die Entwicklung der Größe der Wohnbevölkerung haben wird, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht beurteilt werden. In der Studie „Highways and Population Change“ von GUANGQING und VOSS [2004] zeigte sich für Untersuchungsgebiete in den USA ein geringer positiver Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein oder der Errichtung von

Highways und der Zunahme der Bevölkerungsgröße. Dieser geringe nachgewiesene Zuwachs erstreckte sich auf eine Distanz von zehn bis 20 Meilen vom jeweiligen Highway.

Variable Bevölkerungsdichte: Zur genaueren Charakterisierung des Untersuchungsgebietes erfolgte eine Umlegung der Größe der Wohnbevölkerung aller Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke auf das jeweilige Territorium. Damit konnte die Bevölkerungsdichte, ausgedrückt in Einwohnern pro Quadratkilometer, ermittelt werden. Die Variable „Bevölkerungsdichte“ wird in den folgenden Berechnungen und Tabellen mit „DICH“ bezeichnet. Die größte Bevölkerungsdichte der gesamten Zeitreihe ergab sich bereits im Jahr 1961 mit 34.937 Einwohnern pro Quadratkilometer für den 5. Wiener Gemeindebezirk, den geringsten Wert zu diesem Erhebungszeitpunkt wies mit nur sechs Einwohnern pro km² die Gemeinde Bürg-Vöstenhof im Bezirk Neunkirchen auf. Bis zum Zähltermin 2001 gingen die Durchschnittswerte über alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke gerechnet von über 480 Einwohnern pro km² im Jahr 1964 auf 391 Einwohner pro km² zurück. So verzeichnete der 5. Wiener Gemeindebezirk im Jahr 2001 nur mehr eine Einwohnerdichte von 24.671 Einwohnern pro Quadratkilometer.

Einwohnerdichte	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
DICH61	482	62	34937	6	34943	8,887
DICH71	440	62	30406	6	30412	8,646
DICH81	397	61	26341	5	26346	8,515
DICH91	398	63	25881	5	25886	8,536
DICH01	392	64	24671	4	24675	8,438

Tab. 3: Absolutwerte der Einwohnerdichte

Die Medianwerte änderten sich dagegen kaum, wie aus Tabelle drei hervorgeht. Dies war vor allem dem Umstand geschuldet, dass im dicht bebauten Stadtgebiet Wiens, wo nach wie vor die höchsten Werte verzeichnet werden, die Bevölkerungsdichte vergleichsweise deutlich abnahm, womit jedoch das arithmetische Mittel der gesamten Datenreihe stark beeinflusst wurde. Die Medianwerte haben dagegen auf diese eher kleinräumigen Änderungen kaum reagiert.

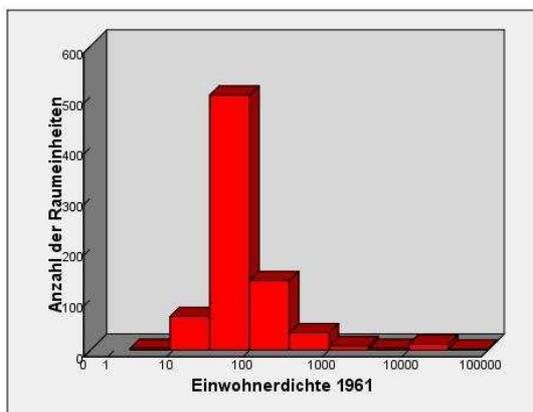


Abb. 5: Absolutwerte der Einwohnerdichte 1961

Hervorgerufen worden sein dürfte diese Entwicklung durch die mit dem Lauf der Zeit gestiegenen Bedürfnisse der Einwohner an Komfort und Wohnfläche in der Stadt, wodurch in einigen Stadtvierteln die „Belegungsdichte“ zugleich mit der Schaffung neuer Wohnungen außerhalb des gründerzeitlichen Stadtgebietes sukzessive abnahm. Dargestellt in Form eines Histogramms, zeigt sich ähnlich wie bei den Absolutwerten zur Wohnbevölkerung eine zweigipfelige Verteilung der Einwohnerdichte.

Mehr als 500 Gemeinden werden einer Wertklasse um den Medianwert zugeordnet, die vielfach höheren Werte von mehr als 10.000 für einige Wiener Gemeindebezirke bilden ein lokales Maximum rechts davon. Wiederum ist eine logarithmische Skalierung erforderlich, um zu einer übersichtlichen Darstellung zu gelangen. Am unteren Ende des Wertespektrums befindet sich die Gemeinde Schwarzau im Steinfeld, wo die durchschnittliche Einwohnerdichte im Jahr 2001 nur mehr vier Einwohner pro km² betrug. Im Jahr 1961 lag dieser Wert noch bei sieben Einwohnern pro km² und damit wesentlich höher. Die Anzahl an Gemeinden mit geringer Bevölkerungsdichte nahm über den Untersuchungszeitraum gesehen insgesamt zu. So hatten im Jahr 1961 erst 154 Gemeinden eine Bevölkerungsdichte von unter 40 Einwohnern pro km², im Jahr 2001 waren es bereits 184. Das OECD-Kriterium „ländliche Gemeinde“ mit einer Bevölkerungsdichte von unter 150 Einwohnern pro km² erfüllten in der Ost-Region schließlich 618 Gemeinden [vgl. ÖROK (Hrsg.) 2009, S. 18].

Einwohnerdichte Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RDIC6171	767	77	212	101,83	11,04	2,436
RDIC7181	767	78	195	99,48	10,42	2,507
RDIC8191	767	78	148	102,51	10,05	1,269
RDIC9101	767	78	138	103,61	8,74	,618

Tab. 4: Relativentwicklung der Einwohnerdichte

Die Relativentwicklung der Einwohnerdichte ist in der Tabelle vier charakterisiert. Über den Gesamtuntersuchungszeitraum gesehen, zeigten sich überdurchschnittliche Zunahmen in den äußeren Wiener Gemeindebezirken. In unmittelbarer Nachbarschaft zur Stadt Wien konnte bereits für den Zeitraum 1961 bis 1971 eine ähnliche Dynamik beobachtet werden. Die stärkste relative Zunahme wurde mit 212% in dieser Dekade in der Gemeinde Maria Enzersdorf erreicht, wo die Bevölkerungsdichte von 719 Einwohnern pro km² im Jahr 1961 auf 1.527 im Jahr 1971 stieg. An dritter Stelle lag der 23. Wiener Gemeindebezirk mit einer Zunahme auf 156% des ursprünglichen Wertes.

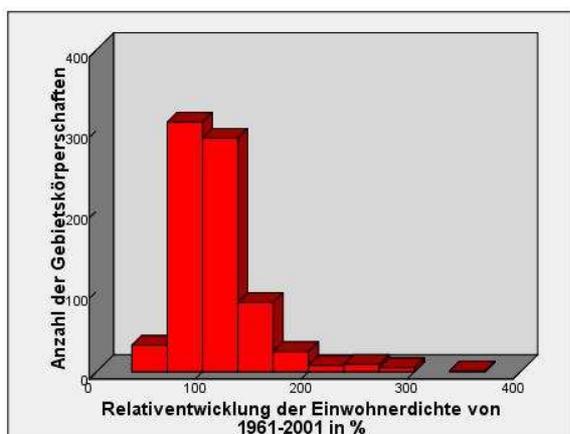


Abb. 6: Relativentwicklung der Einwohnerdichte 1961 – 2001

Am anderen Ende des Untersuchungszeitraumes, in der Dekade von 1991 bis 2001, fanden sich die höchsten relativen Zunahmen ebenso in weiter von der Bundeshauptstadt entfernten Gemeinden. Den Höchstwert mit 138% gegenüber 1991 erreichte die Gemeinde Zillingtal im Bezirk Eisenstadt Land. Hier stieg die Bevölkerungsdichte von 47 auf 65 Einwohner pro km². Bemerkenswert war weiterhin der Wert für den 22. Wiener Gemeindebezirk, der im selben Zeitraum von bereits sehr hohen 1.041 auf 1.333 Einwohner pro Quadratkilometer und damit auf 128% des Ausgangswertes anstieg.

Variable Arbeitsstätten: Die Arbeitsstätten bilden im Rahmen der späteren Regressionsanalyse die abhängige Variable. Die verfügbaren Daten werden hier zwar wiederum auf Gemeindeebene ausgewertet und orientieren sich, vor allem in Bezug auf die Bewältigung der Gebietsreform, an der Vorgangsweise zur Ermittlung der bereits vorgestellten Werte zur Wohnbevölkerung. Dennoch weicht das Herstellen der Daten-Zeitreihe im Vergleich zu den übrigen Volkszählungsdaten stark ab, weshalb die gewählte Vorgangsweise etwas detaillierter dargestellt wird.

„Eine ‚nichtlandwirtschaftliche Arbeitsstätte‘ ist eine Einheit, die über Name und Anschrift verfügt, auf Dauer eingerichtet ist und an der mindestens 1 Person erwerbstätig ist“ [STAT (Hrsg.) 1993d, S. 18].

Betriebsstätte: „Kennzeichen einer Betriebsstätte nach der Personenstands- und Betriebsaufnahme war [...]“ [STAT (Hrsg.) 1966a, S. 7 f., Hervorhebung im Original]:

1. die örtliche Einheit
2. die einheitliche, technisch organisierte Wirtschaftstätigkeit.

Gemäß Definition unterscheidet sich somit die Grundgesamtheit der Untersuchungsobjekte zwischen der Erhebung 1964 auf der einen und den Erhebungen 1973 – 2001 (genau genommen bis 1991) auf der anderen Seite. Der Begriff „Betriebsstätte“ ist älteren Datums und kam in dieser Dissertation zur Anwendung, wenn Angaben in ausschließlichem Zusammenhang mit der Betriebsstättenzählung von 1964 erfolgten. Mit der Zählung von 1973 löste ihn der Begriff „Arbeitsstätte“ ab. Dieser wurde für Beschreibungen verwendet, die ab 1973 einsetzen oder die gesamte Zeitreihe betroffen haben. Die Anzahl der erhobenen Arbeitsstätten in den einzelnen Gemeinden gliederte sich jedoch über den Gesamtzeitraum immer nach denselben Größenklassen A – K, nach Anzahl der unselbständig Beschäftigten.

Diese Größenklassen sind in der nachstehenden Tabelle fünf für die Ost-Region wiedergegeben:

Größenklasse	unselbständig Beschäftigte	Anzahl 1964	Anzahl 2001
Größenklasse A:	Ohne	48.088	51.508
Größenklasse B:	mit 1	27.371	28.322
Größenklasse C:	mit 2 – 4	33.527	42.743
Größenklasse D:	mit 5 – 9	15.435	22.674
Größenklasse E:	mit 10 – 19	8.508	12.142
Größenklasse F:	mit 20 – 49	5.580	7.416
Größenklasse G:	mit 50 – 99	1.833	2.246
Größenklasse H:	mit 100 – 199	882	1.066
Größenklasse I:	mit 200 – 499	519	539
Größenklasse J:	mit 500 – 999	160	133
Größenklasse K:	mit 1.000 und mehr	71	57

Tab. 5: Betriebsgrößenklassen nach unselbständig Beschäftigten (Quelle: STAT)

Bezüglich der Vergleichbarkeit der anlässlich der Betriebsstättenzählung von 1964 erhobenen Daten zu den nichtlandwirtschaftlichen Betriebsstätten mit späteren Ergebnissen muss vorab zitiert werden: „Die seit 1950 bestehende Betriebssystematik war zum Zeitpunkt der Zählung [der Betriebsstättenzählung von 1964, Anm.] in Umänderung begriffen, weil sie den wirtschaftlichen Gegebenheiten nicht mehr entsprach, und im stärkeren Maße als bisher dem von den UN vorge-

schlagenen internationalen Schema anzugleichen war. [...] Es mußte daher ein Auszeichnungsbehelf erarbeitet werden, der es gestattet, mit einer relativ geringen Zahl von Schlüsselpositionen sowohl auf die wichtigsten Einheiten der Systematik 1950, als auch auf die Obergruppen der internationalen Systematik umzustellen“ [STAT (Hrsg.) 1966a, S. 8]. *„Ursprünglich waren die gewerblichen Betriebszählungen neben den landwirtschaftlichen Betriebszählungen die wichtigsten Quellen, aus denen die branchenmäßige Struktur der Wirtschaft und ihre Wandlungen nachgewiesen werden konnten; dies freilich auch nur über Dekaden hinweg, wobei durch Änderungen der Erhebungs- und Darstellungseinheiten sowie der verwendeten Systematiken die Vergleichbarkeit gemindert war*“ [STAT (Hrsg.) 1976a, S. 8]. Die angesprochene Vergleichbarkeit ist demnach für die Daten zu den nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsstätten gegenüber allen anderen verwendeten Datenreihen als ungünstig anzusehen [vgl. auch STAT (Hrsg.) 1985e, S. 7-13]. Der Datenvergleich über den untersuchten Zeitraum hinweg war neben den Auswirkungen der Gebietsstandsänderung vor allem mit folgenden Problemen konfrontiert:

- Abweichungen der Zähltermine der Arbeitsstättenzählung von den Volkszählungsterminen. Erst seit 1981 erfolgten Arbeitsstättenzählungen im selben Jahr wie die Volkszählung. Dadurch ergaben sich für die früheren Zählungen mehr oder weniger große zeitliche Abstände zwischen Arbeitsstättenzählung und Volkszählung.
- Änderungen der zu erhebenden Grundgesamtheit und der individuellen Zuordnung der Arbeitsstätten zu Zählkategorien. Die Änderungen der zu erhebenden Grundgesamtheit und der Zuordnung zu Zählkategorien ergaben sich durch die Verwendung von drei unterschiedlichen Systematiken während des Untersuchungszeitraumes: Die Auswertung der anlässlich der Betriebszählung von 1964 erhobenen Daten erfolgte nach dem Auszeichnungsschlüssel 1964, die Ergebnisse der Arbeitsstättenzählungen 1973, 1981 und 1991 wurden nach der Betriebssystematik 1968 ermittelt. Zuletzt wurde nach ÖNACE⁷ 1995 für die Arbeitsstättenzählung 2001 und auch rückwirkend für die Arbeitsstättenzählung 1991 vorgegangen.

Das erste Hindernis für die Bildung einer Zeitreihe über vier Jahrzehnte waren die für die Daten von 1964 zu berücksichtigenden Änderungen der territorialen Bezugsbasis aus Gründen der Gebietsreform. Hier konnte nicht auf bereits vorhandenes Datenmaterial zurückgegriffen werden. Stattdessen erfolgte die Bearbeitung anhand einer als Arbeitsbehelf erstellten Zuordnungsliste und es wurden solcherart die Zahlen für jede Gemeinde in ihren Grenzen nach dem Gebietsstand vom 15.01.2001 ermittelt. Zur Beschleunigung der Arbeiten dienten ausgehend von dieser Zuordnungsliste in der Tabellenkalkulation erstellte Formblätter, die eine automatische Verrechnung von (Teil-)Ergebnissen zuließen. Es stellte sich bald heraus, dass die damit ermittelten Werte für 1964 mit den Daten späterer Arbeitsstättenzählungen nur mangelhaft vergleichbar waren. Sie waren ihrer Größe nach tendenziell auf zu niedrigem Niveau angesiedelt. Für das Jahr 1964 wurde allgemein gesprochen ein enger abgegrenztes Spektrum von Arbeitsstätten gezählt, als bei späteren Erhebungen. *„Das Betriebszählungsgesetz [von 1954, Anm.] bestimmt, daß sich die Erhebung auf alle Betriebe*

⁷ „ÖNACE 1995 bezeichnet die Österreichversion der EU-Wirtschaftsklassifikation NACE Rev. 1 [...]. NACE dient als Abkürzung für *Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes*“ [STAT (Hrsg.) 1998, S. 4, Hervorhebung im Original].

des Bergbaues, der Industrie, des Gewerbes und auf alle Handels- und Dienstleistungsbetriebe zu erstrecken hat, einschließlich gleichartiger Betriebe, die vom Bund, den Ländern den Gemeinden und den öffentlich-rechtlichen Gebietskörperschaften betrieben werden. Außerdem fallen die gewerbesteuerpflichtigen land- und forstwirtschaftlichen Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften in den Erhebungsbereich. Ausdrücklich ausgenommen sind Betriebe, die ausschließlich der Versorgung anderer mit elektrischer Energie dienen (EVU). Ebenso wie bei der Betriebszählung 1954 wurde auch diesmal der Kreis freiberuflich Tätiger (Ärzte, Anwälte, Notare, Dentisten, Künstler), weiters die nicht auf Gewinn gerichteten Tätigkeiten von Anstalten des Gesundheits- bzw. Fürsorgewesens aber auch die Einrichtungen des Kulturwesens von der Zählung nicht berührt. Dienststellen von Behörden (Hoheitsverwaltung) waren grundsätzlich nicht aufzunehmen; Betriebsstätten von Ländern und Gemeinden nur dann, wenn sie in der Vorschlagsgruppe 8 (das sind Transport, Nachrichtenübermittlung, Anm.) erfaßt sind“ [STAT (Hrsg.) 1966a, S. 7].

Um eine Vergleichbarkeit dennoch zu ermöglichen, mussten für 1964 einige Änderungen durchgeführt werden. Vorweg zu erwähnen ist, dass nur für Punkt eins exaktes Arbeiten möglich war, nämlich das Abziehen der wenigen land- und forstwirtschaftlichen Betriebsstätten, die in die Betriebsstättenzählung aufgenommen worden waren. Für das Burgenland als Beispiel erfolgte eine Subtraktion von 243 Einheiten der landesweit insgesamt 8.890 Betriebsstätten, das entspricht einem Anteil von lediglich 2,7 Prozent. Alle weiteren nicht gezählten fünf Gruppen mussten durch Interpolation, also Schätzung, angepasst werden. Die Änderungen gegenüber den nach Berücksichtigen der Gebietsreform bereits vorliegenden Rohdaten blieben dabei für die meisten Gebietskörperschaften innerhalb einer Bandbreite von etwa fünf Prozent. Alle für 1964 nicht explizit vorhandenen Werte wurden zunächst für 1973 und die später folgenden Zählungen, für die sie aus den Ergebnissen explizit eruiert werden konnten, ermittelt. Aus diesen Werten konnten für jede Gemeinde für alle beschriebenen Wirtschaftsabteilungen, Wirtschaftsklassen und Wirtschaftsgruppen Trends gewonnen werden, die rückwirkend zur Berichtigung der Zwischenergebnisse von 1964 dienten. Im Detail wurde folgendermaßen vorgegangen:

1. Abziehen der in geringem Maße in der Betriebsstättenzählung 1964 enthaltenen landwirtschaftlichen Betriebsstätten. Diese wurden über alle Betriebsgrößenklassen für die einzelnen Gemeinden ermittelt und von der jeweiligen Gesamtsumme subtrahiert. Als Grundlage dazu dienten die für jede Gemeinde aufgelisteten Werte in den Publikationen „Betriebsstätten im Burgenland („Betriebsstätten in Niederösterreich“, „Betriebsstätten in Wien“). Ergebnisse der Zählung nichtlandwirtschaftlicher Betriebsstätten vom 10. Oktober 1964. Darstellung nach Gemeinden“ des Österreichischen statistischen Zentralamtes.
2. Hinzufügen von Einrichtungen der Energie- und Wasserversorgung; Wirtschaftsabteilung eins der Betriebssystematik 1968. Im Regelfall erfolgte eine Übernahme der Zahlen von 1973 für 1964 von eins zu eins, weil anzunehmen war, dass diese für jede Wirtschaft notwendigen Einrichtungen schon zu diesem Zeitpunkt in etwa vergleichbarem Ausmaß existiert haben müssen. Vor allem jedoch war aus den Trends zwischen 1973 und 2001 beinahe keine Steigerung der Anzahl derartiger Einrichtungen ablesbar.
3. Hinzufügen von Betriebsstätten in den Bereichen Realitätenwesen, Rechts- und Wirtschaftsdienste; im Einzelnen die Gruppe 931 „Realitätenwesen, Wohnungswesen, Vermögensverwal-

tung“, die Gruppe 932 „Rechtsberatung“ und die Gruppe 933 „Wirtschaftsberatung“. Diese Aufzählung entspricht teilweise der Wirtschaftsklasse 93 der Betriebssystematik 68. Der Rechenaufwand war hier am umfangreichsten. Es musste beachtet werden, dass die Betriebsstätten in dieser Klasse teilweise schon in den Ergebnissen von 1964 enthalten waren, außerdem verzeichnete diese Klasse vor allem in den Städten sehr hohe Zuwachsraten, wie aus dem Vergleich mit den anlässlich späterer Volkszählungstermine ermittelten Werten hervorging. Die Einzelergebnisse unterschieden sich somit stark voneinander. Als grober Richtwert für alle Einzelergebnisse galt, dass sich die Anzahl der Betriebsstätten im Bereich Realitätenwesen, Rechts- und Wirtschaftsdienste im Zeitraum 1964 – 1973 in etwa verdoppelte.

4. Hinzufügen von Einrichtungen des Gesundheits- und Fürsorgewesens; Wirtschaftsklasse 96. Die hier festgestellten Zuwachsraten waren deutlich geringer, so dass im Mittel 70% der 1973 gezählten diesbezüglichen Arbeitsstätten schon 1964 existiert haben dürften.
5. Hinzufügen von Einrichtungen des Unterrichts- und Forschungswesens; Wirtschaftsklasse 97. Hier lag dieser Mittelwert bei 75%. Drei von vier im Jahre 1973 gezählten Einrichtungen des Unterrichts- und Forschungswesens werden schon im Jahr 1964 existiert haben.
6. Hinzufügen von Einrichtungen der Gebietskörperschaften und Interessensvertretungen; Wirtschaftsklasse 98. Überraschenderweise zeigten sich hier von Fall zu Fall besonders große Abweichungen, legte man alle Trends übereinander und bildete daraus einen Mittelwert, so veränderte sich die Zahl der Einheiten in diesem Bereich jedoch kaum. Deshalb wurden die Zahlen für die Wirtschaftsklasse 98 für 1964 eins zu eins übernommen.

Mithilfe dieser Änderungen konnten die teils unplausibel klein erscheinenden Roh-Werte für die Betriebsstätten 1964 auf ein für die weitere Bearbeitung sinnvoll erscheinendes Maß gebracht werden. Eine hilfreiche Vergleichsmöglichkeit für den Erfassungsmodus der Daten zur Betriebsstättenzählung 1964 war auch die seitens des Statistischen Zentralamtes durchgeführte Gliederung der anlässlich der Arbeitsstättenzählung 1973 erfassten Daten nach Wirtschaftsklassen des „alten“ Auszeichnungsschlüssels 1964, so für das Burgenland in: STAT (Hrsg.) 1966a, S. 94f.

Einen zweiten Sprung in der Erhebungskontinuität bedeutete die Einführung des NACE Klassifikationsverfahrens in Österreich Mitte der 1990er Jahre. Die Unterschiede zwischen den nach der Betriebssystematik 1968 ermittelten Ergebnissen zu jenen, deren Ermittlung nun unter Anwendung von ÖNACE 1995 erfolgte, beruhen in der Hauptsache auf unterschiedlichen Auffassungen bezüglich der Zuordnung landwirtschaftlicher Arbeitsstätten [vgl. STAT (Hrsg.) 1998, S. 10ff.; SEKERKA, mdl.]. Für den Zählzeitpunkt 1991, für welchen eine Zuordnung nach beiden Systematiken erfolgte, konnten in einigen Gemeinden in der Ostregion deutliche Unterschiede festgestellt werden. Zum Zählzeitpunkt 2001 erfolgte in Österreich eine Auswertung einheitlich nur mehr nach ÖNACE 1995. Häufig kam es vor, dass landwirtschaftliche Arbeitsstätten – nach Betriebssystematik 1968 gesehen – ursprünglich dem „landwirtschaftlichen“ Bereich zugeordnet wurden und damit in den Ergebnissen der nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsstättenzählung nicht enthalten waren. Nach ÖNACE 1995 gerechnet, waren einige landwirtschaftliche Arbeitsstätten, die bestimmte Eigenschaften erfüllten, im Gegensatz dazu jedoch der nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsstättenzählung

zuzurechnen. Solche Arbeitsstätten erhielten die Bezeichnung „Bereichswechsler“. Bereichswechsler kamen auch in umgekehrter Richtung vor, von „nicht landwirtschaftlich“ zu „landwirtschaftlich“ in etwa ähnlicher Dimension. Damit errechnete sich österreichweit ein nahezu ausgeglichener Saldo, für einige Gemeinden führte diese Umstellung jedoch zu deutlichen Unterschieden. Für ganz Österreich ergab sich in der Arbeitsstättenzählung 1991 nach Betriebssystematik 1968 ein Wert von 314.486, nach der neuen ÖNACE 1995 gerechnet ein Wert von 314.401, also um 85 Einheiten weniger. In Wien betrug diese Differenz 21 Einheiten. Diese Abweichungen müssten sich bei konsequenter Durchrechnung eigentlich bis zum Betriebsstättenzählzeitpunkt 1964 fortpflanzen, was jedoch nicht nachzuweisen war. Schon die auf ÖNACE 1995 umgerechneten Zahlen für 1981 zeigten nur mehr in wenigen Einzelfällen Abweichungen von wenigen Arbeitsstätten gegenüber den auf aktuellen Gebietsstand gebrachten, einst nach Betriebssystematik 1968 kategorisierten Werten. Weiter in die Vergangenheit waren seitens der Statistik Austria noch keine aktualisierten Daten erhältlich. Zusammenfassend war es also möglich, ausgehend von den Zahlen der Arbeitsstättenzählung 2001 bis zurück zum Zeitpunkt 10.10.1964 eine vergleichbare, aussagekräftige Zeitreihe zu bilden. Verständlich dürfte andererseits aber ebenfalls sein, dass dies zwar für die Gesamtergebnisse nach Gemeinden gewährleistet erschien, auch für die Größenklassen der Arbeitsstätten nach Beschäftigten, nicht jedoch für die Verfolgung der Entwicklung bestimmter Wirtschaftsbranchen. Wie bereits beschrieben, erfolgten starke Umgruppierungen, wodurch die ursprünglich tiefgegliederte Statistik, umgemünzt auf die aktuell verwendete Klassifikation nach ÖNACE, an Aussagekraft einbüßte. Deshalb war es in den Analysen nicht möglich, zusätzlich beispielsweise die Entwicklung einzelner Wirtschaftssparten für den Gesamtzeitraum miteinzubeziehen und dem wirtschaftlichen Strukturwandel Rechnung zu tragen. Die „Anzahl der Arbeitsstätten“ über alle Größenklassen wurde in dieser Dissertation mit der Bezeichnung „ALLE“ abgekürzt.

Auf Basis der somit geschaffenen Voraussetzungen wandte sich die deskriptive Datenanalyse nun den Arbeitsstätten zu, deren Anzahl und Entwicklung in der Ost-Region es im Rahmen der durchgeführten räumlichen Regression letztlich zu erklären galt.

Arbeitsstätten	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiene
ALLE64	185	53	8652	1	8653	7,174
ALLE73	161	45	7655	1	7656	7,208
ALLE81	159	42	6718	0	6718	6,582
ALLE91	174	45	6853	1	6854	6,268
ALLE01	220	55	8417	1	8418	6,137

Tab. 6: Absolutwerte der Arbeitsstättenanzahl

Anlässlich der Arbeitsstättenzähltermine 1964, 1973 sowie 1991 und 2001 konnte in jeder Gemeinde der Ostregion zumindest eine nichtlandwirtschaftliche Arbeitsstätte gezählt werden. Einzig zum Zähltermin des Jahres 1981 gab es in den Gemeinden Tschanigraben im burgenländischen Bezirk Güssing und in der Gemeinde Großhofen im niederösterreichischen Bezirk Gänserndorf keine nichtlandwirtschaftliche Arbeitsstätte. Im Jahr 2001 gab es in zwei Gemeinden nur eine Arbeitsstät-

te, nämlich in den Gemeinden Tschanigraben und in der Gemeinde Parbasdorf im Bezirk Gänserndorf. Am anderen Ende der Werteskala verzeichneten einige größere Bezirkshauptstädte sowie alle Wiener Gemeindebezirke mehr als 1.000 Arbeitsstätten, allen voran der 1. Wiener Gemeindebezirk mit 8.418 Einheiten im Jahr 2001.

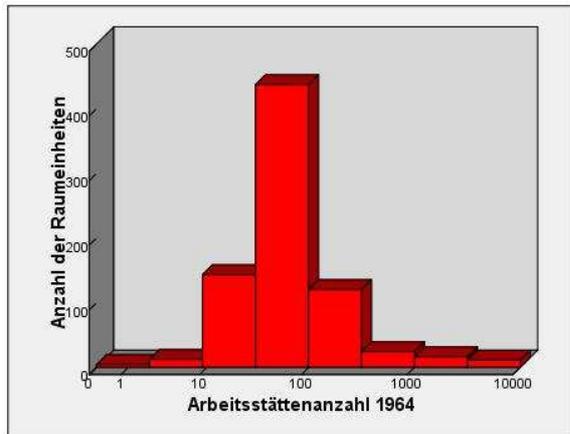


Abb. 7: Absolutwerte der Arbeitsstättenanzahl 1964

Abseits des Wertespektrums der Einzelwerte wurden in der Ost-Region im Jahr 1964 insgesamt 141.974 nichtlandwirtschaftliche Arbeitsstätten gezählt, im Jahr 1981 waren es 122.126 und am Ende des Untersuchungszeitraumes zählte man in der Ostregion wieder 168.846 Arbeitsstätten. Die durchschnittliche Anzahl an Arbeitsstätten, gerechnet über alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke, betrug 185 Einheiten im Jahr 1964, am Ende der Zeitreihe im Jahr 2001 waren es nach einem vorübergehenden Rückgang 220.

Die niedrigen Durchschnittswerte für 1973 und 1981 mit etwa 160 Einheiten dürften bei ihrer Berechnung stark durch die hohen, in dieser Zeitperiode jedoch ebenfalls deutlich rückläufigen Werte für die Wiener Gemeindebezirke beeinflusst worden sein. Verzeichnete der 1. Wiener Gemeindebezirk im Jahr 1964 noch 8.653 Einheiten, so ging deren Zahl bis 1973 auf 7.656 und bis 1981 vorübergehend auf 6.718 Einheiten zurück. Auch die meisten anderen Wiener Gemeindebezirke und viele andere Gemeinden zeigten diesen deutlichen, absoluten Rückgang etwa bis zur Hälfte des Untersuchungszeitraumes in die 1980er Jahre. Die in Tabelle sechs angeführten Medianwerte, welche den Mittelpunkt in einer der Größe nach geordneten Datenreihe markieren, bewegen sich mit 53 Einheiten für das Jahr 1964 und 55 Einheiten für das Jahr 2001 im Wertenniveau beständig deutlich unterhalb der Mittelwerte. Dies ist ein Indiz für die vorliegende rechtsschiefe Verteilung der absoluten Anzahl der Arbeitsstätten je Gemeinde, wobei die Schiefe mit der Zeit jedoch abnimmt und im Jahr 2001 doch deutlich niedrigere Werte erreicht, als zu Zählterminen am Anfang der Zeitreihe. Unter Betrachtung des Histogramms in Abbildung sieben zeigt sich wiederum die deutliche Streuung der Absolutzahlen über das Wertespektrum, wobei dieses gegenüber anderen Variablen, wie zum Beispiel der Wohnbevölkerung, doch enger abgegrenzt zu sein scheint.

Arbeitsstätten Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RALL6473	767	26	174	86,78	14,87	,798
RALL7381	767	0	400	98,98	24,08	3,728
RALL8191	767	40	325	108,64	25,06	2,272
RALL9101	767	50	450	130,75	33,06	2,891

Tab. 7: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl

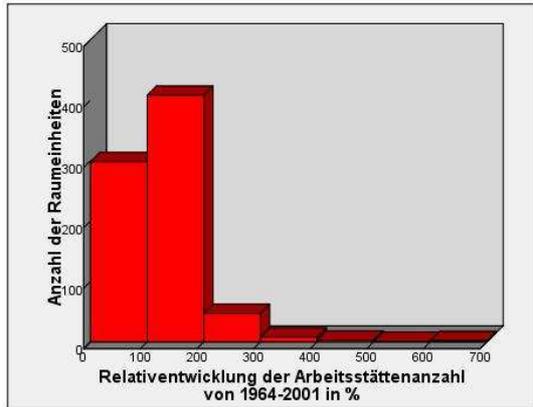


Abb. 8: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl 1964 – 2001

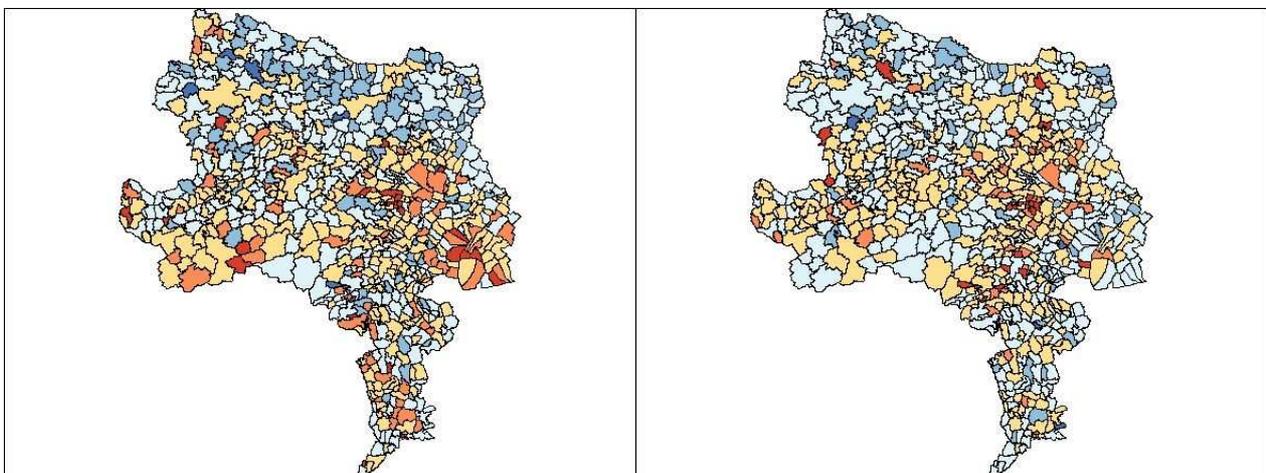
Wie aus dem Histogramm Abbildung acht hervorgeht, zeigt die Relativentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten über den Gesamtzeitraum gesehen eine Anzahl von statistischen Ausreißern, Gemeinden, in denen die Anzahl der Arbeitsstätten ausgehend von einem geringen Niveau besonders stark ansteigt. Die stärkste Zunahme beträgt 684% bezogen auf den Ausgangswert von 1964 und wird in der Gemeinde Biedermansdorf im Bezirk Mödling erreicht. Auch über kürzere Zeiträume von zehn Jahren können derartige Tendenzen nachgewiesen werden.

Jene drei Gemeinden, in denen die Anzahl der Arbeitsstätten bereits im Zeitraum 1964 – 1973 auf mehr als 150%, berechnet vom Ausgangswert zunahm und die damit die höchsten relativen Zuwächse an Arbeitsstätten verzeichneten, Grafenschlag, Podersdorf und Ennsdorf, befinden sich in unterschiedlichen Gegenden der Ost-Region. Diese indifferente regionale Zuordnung gilt insgesamt für alle Gemeinden, in denen überproportionale relative Zuwächse verzeichnet wurden. Die stärkste relative Zunahme aus dieser Zeitperiode auf 174% des Ausgangswertes, in Absolutwerten von 50 auf 68 Arbeitsstätten, konnte für die waldviertler Gemeinde Grafenschlag im Bezirk Zwettl ermittelt werden.

Dabei waren es vor allem viele Gemeinden des Waldviertels und auch des Weinviertels, wo die Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl, die in Tabelle sieben dargestellt wurde, auffällig negativ verlief. Nicht überdeckt durch ein hohes Niveau der Absolutwerte bei vergleichsweise geringen absoluten Änderungen in diesen Regionen, gingen die relativen Werte beispielsweise in den vier Gemeinden Göpfritz an der Wild, Waidhofen an der Thaya Land, Altendorf und Heldenberg innerhalb des Zeitraumes von nur zehn Jahren auf unter 50% des Ausgangsniveaus zurück. Diese wenig erfreuliche Entwicklung wurde auch in der Studie von MAYERHOFER [2006, S. 200f.] konstatiert.

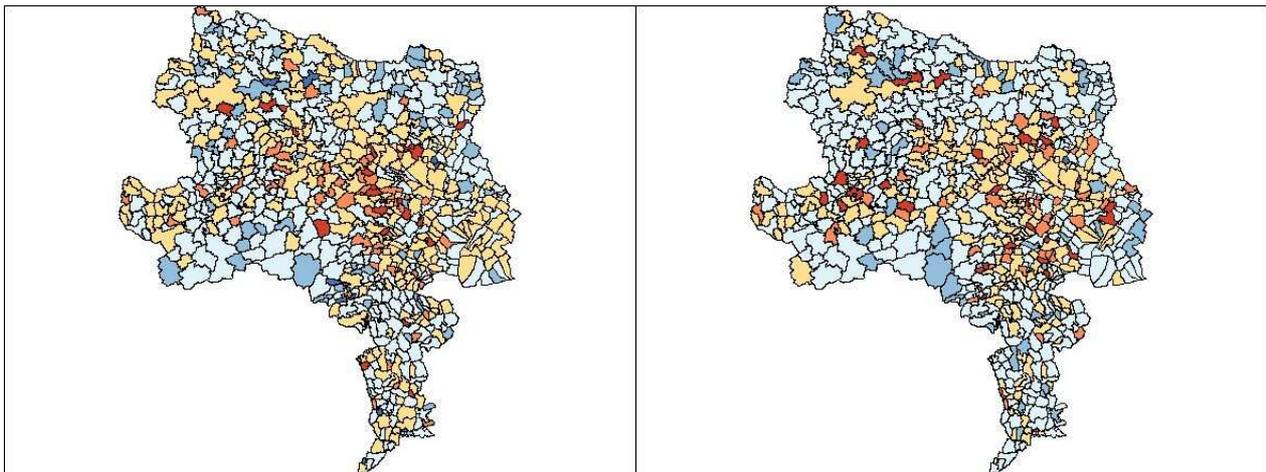
1964 – 1973

1973 – 1981



1981 – 1991

1991 – 2000



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- -2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- -1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 9: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert. Nullwerte oder nicht definierte Werte sind weiß dargestellt.

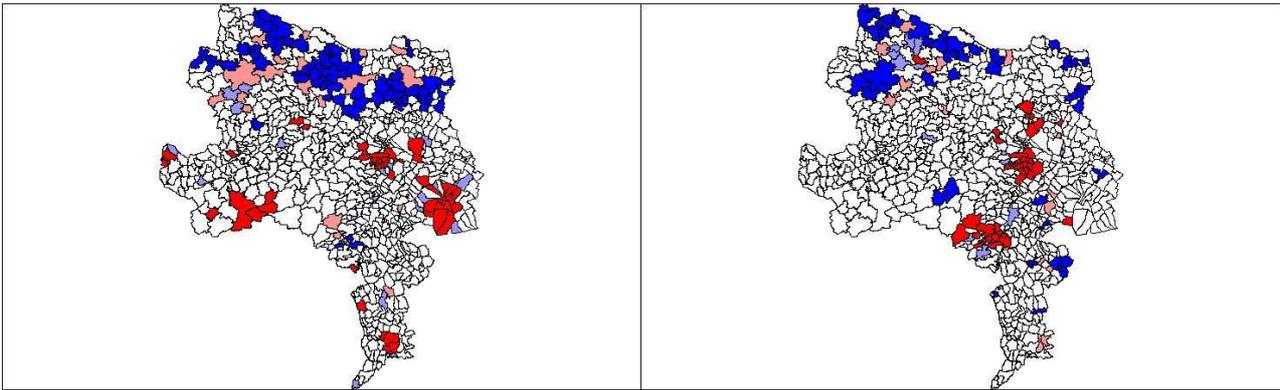
Wie aus der Verteilung der markantesten Werte und aus der Abbildung neun bereits zu erahnen ist, sind regionale Trends der Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl zwar festzustellen, jedoch bei weitem nicht so deutlich, wie für andere Variablen, zum Beispiel die bereits charakterisierte Größe der Wohnbevölkerung. Hinzu kommt noch das oftmalige Auftreten von statistischen Ausreißern, wodurch sich die Identifikation größerer Gebiete einheitlicher Entwicklungstendenz erschwert. Insgesamt sind die Gebiete ähnlicher Wertausprägungen oft kleiner als bei anderen Variablen und es gibt damit auch große Bereiche in der Ostregion, in denen kaum Abweichungen vom Mittel festgestellt werden können.

Die nachstehend dargestellten „LISA-Cluster-Karten“ sollten regionale Trends der oben dargestellten prozentuellen Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten visuell besser erfassbar machen. Die kartographische Darstellung erfolgte dabei für die selben Zeitabschnitte wie für die relativen Werte in Abbildung neun, die Wertzuweisung für die jeweiligen Gemeinden orientierte sich, wie in der Legende erläutert, an den Ergebnissen der LISA-Statistik.

Eine vergleichsweise positive Entwicklung mit einer überdurchschnittlichen Zunahme an Arbeitsstätten konnte ab Beginn des Untersuchungszeitraumes zunächst für große Teile Wiens und später in dessen näherem Umland verzeichnet werden. Die regionale Erstreckung und Persistenz der Gebiete überdurchschnittlicher relativer Zunahmen fiel jedoch vergleichsweise gering aus, sodass eine derartige Entwicklungsdynamik eher punktuell nachzuweisen war. Zunächst gab es auch in der nordburgenländischen Region rund um den Neusiedler See und in den alpinen Gebieten Niederösterreichs, etwa in der Eisenwurzen eine überdurchschnittliche relative Wertentwicklung der Arbeitsstätten.

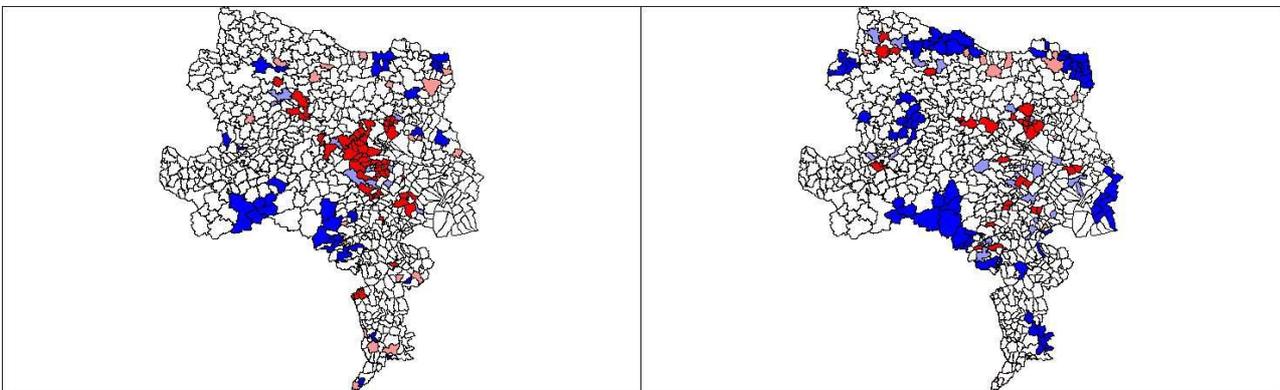
1964 – 1973

1973 – 1981



1981 – 1991

1991 – 2001



LEGENDE

- hohe Werte umgeben hohe Werte
- niedrige Werte umgeben niedrige Werte
- von niedrigen Werten umgebene positive Ausreißer
- von hohen Werten umgebene negative Ausreißer

Abb. 10: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl. LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Starke Abnahmen waren am Anfang des Untersuchungszeitraumes ab 1964 hingegen verbreitet vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes, in Teilen des Wald- und Weinviertels festzustellen, wobei in diesem Gebiet immer wieder auch „Ausreißergemeinden“ mit deutlich positiverer Entwicklung zu verzeichnen waren. Dieser negative Trend schwächte sich in den 1970er Jahren im Weinviertel deutlich ab. Vor allem in den waldviertler Grenzgemeinden blieben die Abnahmen jedoch überdurchschnittlich, eine Entwicklung, die bis heute andauert [vgl. AKNÖ (Hrsg.) 2007c, S. 7]. In den 1980er Jahren zeigten sich dann für die Gemeinden im alpinen Gebiet zusehends relative Arbeitsstättenabnahmen, auch das Burgenland war ab diesem Zeitpunkt von einem relativen Rückstand gegenüber den übrigen Gebieten betroffen. Zuletzt kristallisierte sich eine Entwicklung heraus, die durch gebietsweise überdurchschnittlich stark abnehmende Werte in den Randbereichen des Untersuchungsgebietes ab einer gewissen Entfernung von den Zentren gekennzeichnet war.

Wie aus den Karten abzulesen ist, vollzog sich über den Gesamtzeitraum hin ausgehend von einer stark asymmetrischen, durch überregionale politische Gegebenheiten erzwungenen Struktur eine tief greifende Wandlung in der räumlichen Entwicklungsdynamik von Arbeitsstätten. Die Randlage am „Eisernen Vorhang“ mit ihren negativen Begleiterscheinungen ist Vergangenheit und wich einer Struktur, in welcher die räumliche Lage in Bezug auf die Zentren entscheidend ist. Es sei daran er-

innert, dass sich diese regionalen Veränderungen vor dem Hintergrund einer im Untersuchungsgebiet stark unterschiedlichen Ausstattung mit hochrangiger Straßeninfrastruktur vollzogen, vor allem, wenn man den Nordteil des Untersuchungsgebietes betrachtet und mit der Entwicklung im Gebiet südlich von Wien vergleicht.

Variable Beschäftigte am Wohnort: „Unter Beschäftigte werden in den Volkszählungsdaten die Berufstätigen ohne die Zahl der Arbeitslosen verstanden [...]“ [STAT (Hrsg.) 1988, S. vi]. Für die Gruppe „Beschäftigte am Wohnort“ ist erweiternd festzustellen: Die Beschäftigten am Wohnort ergeben sich rechnerisch aus Berufstätigen ohne Arbeitslose plus Auspendler minus Einpendler. „Gegenüber der Volkszählung 1961 sind im Begriff der ‚Berufstätigkeit‘ zwei Änderungen zu beachten – ‚Berufstätige‘ sind die Obergruppe aller ‚Beschäftigten‘ und ‚Arbeitslosen‘“ [Anm., vgl. STAT (Hrsg.) 1974e, S. 6]. „Einerseits kommen durch die verlängerte Schulpflicht die 14jährigen für eine Berufstätigkeit nicht mehr in Frage. Zum anderen bleibt es diesmal den Ehefrauen von Landwirten – im Rahmen der Erläuterungen – selbst überlassen, sich als berufstätig einzutragen oder nicht“ [STAT (Hrsg.) 1972, S. 5].

Beschäftigte	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
BES61	2050	735	67904	56	67960	6,471
BES71	1834	632	71626	34	71660	6,753
BES81	1871	675	71086	30	71116	6,929
BES91	1928	700	68848	29	68877	6,853
BES01	1983	728	65908	31	65939	7,021

Tab. 8: Absolutwerte der Beschäftigten

Der genaue Umfang der durch geringe Definitionsunterschiede verursachten Änderungen konnte nicht eruiert werden, dürfte jedoch unter den Beschäftigten am Wohnort nur für die Gruppe der Nichtpendler nachzuweisen sein [vgl. auch STAT (Hrsg.) 1974e, S. 7].

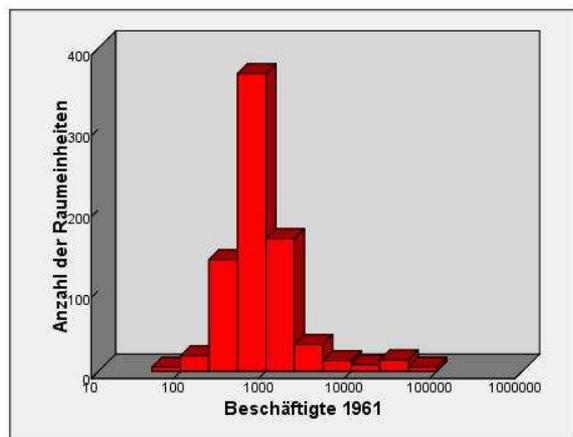


Abb. 11: Absolutwerte der Beschäftigten 1961

Für alle nach 1961 stattgefundenen Volkszählungstermine konnten für den Vergleich der Zahlen zu den Beschäftigten am Wohnort keine einschränkenden Neudefinitionen der zu erfassenden Grundgesamtheit eruiert werden. Die Variable „Beschäftigte am Wohnort“ wird in Berechnungen und Tabellen der weiteren Untersuchung mit „BES“ bezeichnet. Die Beschäftigtenstatistik wies für das Jahr 1961 in der Ost-Region 1.572.196 Beschäftigte aus, am Ende des Untersuchungszeitraumes im Jahr 2001 wurden insgesamt 1.521.256

Beschäftigte gezählt, damit um etwa 50.000 Personen weniger. Wie aus Tabelle acht hervorgeht, reicht die Spannweite der Absolutwerte für das Jahr 2001 von 31 Beschäftigten, die in der Gemeinde Tschanigraben verzeichnet wurden, bis 65.939 Beschäftigten im 10. Wiener Gemeindebezirk. Im Mittel wurden im Jahr 2001 etwa 1.983 Beschäftigte pro Gemeinde gezählt. Die Schiefe der Absolutwerte weist für die Beschäftigten geringfügig höhere Werte als für die Wohnbevölkerung auf, ein Hinweis auf die vergleichsweise höhere Erwerbsquote in den bevölkerungsreichen Städten bzw. Wiener Gemeindebezirken. Wiederum ist die Verteilung der Absolutwerte dabei rechtsschief. Die Medianwerte liegen mit 728 Personen für das Jahr 2001 deutlich unterhalb des arithmetischen Mittels. Im Histogramm Abbildung elf für die Absolutwerte der Beschäftigten ist ähnlich wie bei der Wohnbevölkerung wieder ein zweites Wertemaximum für die hohen Werte festzustellen, die in den Wiener Gemeindebezirken zu verzeichnen waren.

Beschäftigte Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RBES6171	767	57	188	89,09	13,19	1,164
RBES7181	767	68	216	107,28	16,06	1,354
RBES8191	767	66	165	102,85	12,48	,881
RBES9101	767	77	151	105,65	9,85	,445

Tab. 9: Relativentwicklung der Beschäftigten

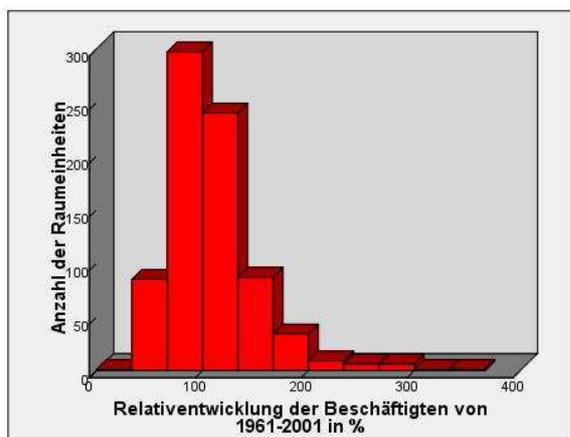


Abb. 12: Relativentwicklung der Beschäftigten 1961 – 2001

Die Darstellung der Prozentwerte führte im Vergleich mit den Absolutwerten wieder zu einem enger eingegrenzten Wertespektrum, wie aus Tabelle neun und Abbildung zwölf hervorgeht. Ähnlich wie für die Wohnbevölkerung, verzeichneten einige Gemeinden überaus deutliche Wertsteigerungen, wenn auch nicht in einem solch drastischen Ausmaß, wie für die Arbeitsstätten. Den prozentuell stärksten Zuwachs an Beschäftigten über den Gesamtzeitraum gerechnet erreichte die Gemeinde Biedermansdorf im Bezirk Mödling mit rund 356% bezogen auf den Ausgangswert von 1961.

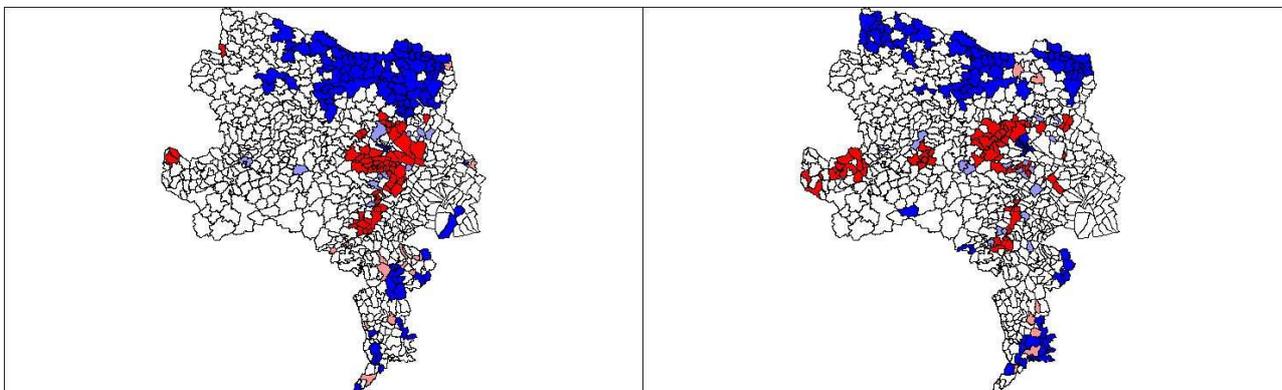
In absoluten Zahlen war dies eine Steigerung ausgehend von 407 Beschäftigten im Jahr 1961 auf 1.450 Beschäftigte im Jahr 2001. Den Mindestwert wies demgegenüber die Gemeinde Semmering im Bezirk Neunkirchen auf. Hier betrug im Jahr 2001 die Anzahl der Beschäftigten nur mehr rund 33% der im Jahr 1961 gezählten Beschäftigten, in Absolutwerten ausgedrückt bedeutet dies einen Rückgang von 721 Beschäftigten im Jahr 1961 auf 240 im Jahr 2001.

Unter Betrachtung der im Rahmen der LISA-Statistik entstandenen Abbildungsserie lässt sich die relative Entwicklung der Beschäftigtenzahlen auf regionaler Basis wieder am deutlichsten verfol-

gen. Überdurchschnittlich stark ansteigend verlief die relative Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Zeitraum 1961 – 1971 in den äußeren Wiener Gemeindebezirken sowie in vielen Gemeinden des näheren Umlandes von Wien. Sehr gegensätzlich dazu stellte sich die Entwicklung während desselben Zeitraumes etwas weiter nördlich bis zur Grenze mit Südmähren dar, wo es verbreitet zu deutlichen relativen Abnahmen kam. Neben dieser stark kontrastierenden Entwicklung konnten im Untersuchungsgebiet im ersten Untersuchungsjahrzehnt keine weiteren zusammenhängenden Gebiete mit einer derartig auffälligen Tendenz nachgewiesen werden. Gerade in diesen ehemals benachteiligten, von Rückgängen gekennzeichneten Gebieten mit Grenzlage zu Mähren kam es im letzten Abschnitt des Untersuchungszeitraumes von 1991 bis 2001 jedoch zu nachweisbaren relativen Verbesserungen mit einer überdurchschnittlichen Vergrößerung der Beschäftigtenanzahl. Insgesamt wird deutlich, dass die größten relativen Zuwächse sich im Zeitablauf in Gemeinden manifestierten, die konzentrisch immer weiter von Wien entfernt sind. Die gebietsweise stärksten Rückgänge wurden zuletzt im nördlichen Waldviertel und auch in den alpinen Gebieten Niederösterreichs verzeichnet.

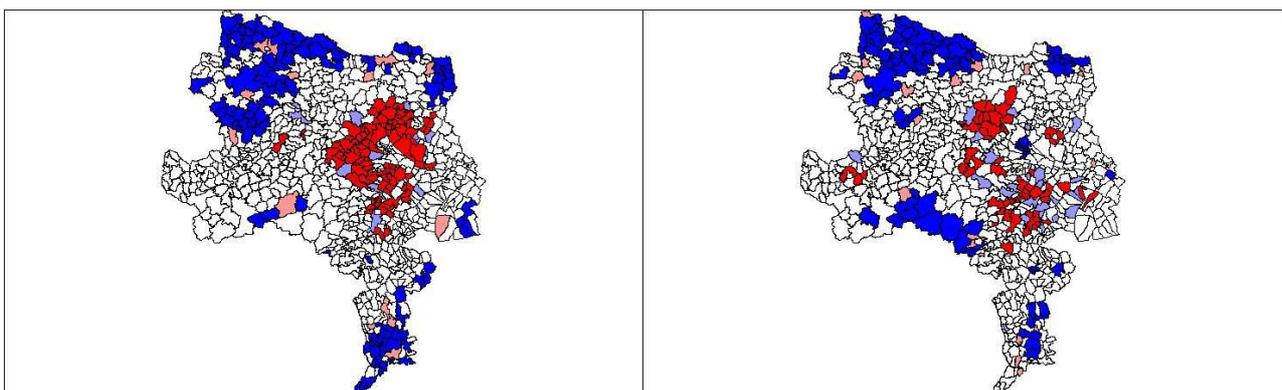
1961 – 1971

1971 – 1981



1981 – 1991

1991 – 2001



LEGENDE

- hohe Werte umgeben hohe Werte
- niedrige Werte umgeben niedrige Werte
- von niedrigen Werten umgebene positive Ausreißer
- von hohen Werten umgebene negative Ausreißer

Abb. 13: Relativentwicklung der Beschäftigtenanzahl. LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Im Vergleich mit der Entwicklung der Wohnbevölkerung ergibt sich bei den Beschäftigten jedoch ein wesentlich fragmentierteres Bild der „boomenden Region Wien“, wenn man die Abbildungen oben mit Abbildung vier auf Seite 30 und 31 vergleicht.

Großräumig feststellbare, einheitliche Entwicklungen, wie beispielsweise die Rückgänge an der „toten Grenze“ im Weinviertel und Zunahmen fast im gesamten Wiener Umland sind vor allem für den Beginn des Untersuchungsraumes nachzuweisen. Später und vor allem im letzten Untersuchungs Jahrzehnt von 1991 bis 2001 zeigt die Analyse der lokalen Autokorrelation dagegen ein wesentlich heterogeneres Bild. Die im Rahmen der Ermittlung der LISA angewandten topologischen Grundlagen ermöglichten hier das Auffinden kleiner regionaler Einheiten, weil nur unmittelbare Nachbargemeinden in die Wertzuweisung miteinbezogen wurden.

Es gab zuletzt vor allem eine größere Anzahl an statistischen „Ausreißergemeinden“, wobei auch im Umland von Wien keineswegs nur relative Zuwächse festgestellt wurden, sondern gegensätzliche Tendenzen beobachtet werden konnten. Oftmals grenzten Gemeinden mit einer starken Zunahme an Beschäftigten an Gemeinden mit entgegengesetzter Entwicklung. Nachweisbar war jedenfalls auch bei den Beschäftigten der seit den 1970er Jahren bis zuletzt anhaltende, ungebrochene negative Trend in zusammenhängenden Gebieten im Waldviertel. Seit den 1990er Jahren und damit erst relativ spät war diese Tendenz auch in den alpinen Gemeinden im südwestlichen Niederösterreich festzustellen. Das Südburgenland hingegen verzeichnete stetige Rückgänge seit Beginn des Untersuchungszeitraumes, wobei es aber immer auch positive Ausnahmen gab. Zusammenfassend beschränkten sich Gebiete mit relativen Abnahmen an Beschäftigten zuletzt tendenziell also wieder konzentrisch auf die Randbereiche der Ostregion ab einer gewissen räumlichen Entfernung rund um die Stadtregion Wien.

Variable Auspendler: *„Beschäftigte, deren Arbeitsstätte außerhalb der Wohngemeinde liegt, werden als Auspendler bezeichnet“* [STAT (Hrsg.) 1988, S. vi]. Die Auspendler sind damit als Teilmenge der Beschäftigten am Wohnort definiert. Die Vergleichbarkeit der anlässlich verschiedener Volkszählungen erhobenen Daten zu den Auspendlern konnte hinsichtlich dieser Definition für die Zeitpunkte 1961, 1971, 1981, 1991 und 2001 als gewährleistet angesehen werden: *„Nach Korrektur bzw. Zusammenfassung der Pendlerbewegungen entsprechend der jeweiligen Gebietsänderungen zwischen den Volkszählungen 1961 und 1971 sind die Ergebnisse dieser beiden Volkszählungen miteinander durchaus vergleichbar“* [WEDRAL 1982, S. 143].

Schlechter ist es dagegen um die Vergleichbarkeit des anlässlich der Volkszählung 1955 erhobenen Zahlenmaterials mit den später erhobenen Daten zu den Auspendlern bestellt: *„Da anzunehmen ist, daß es nicht an Versuchen fehlen wird, die nunmehr veröffentlichten Zahlen über die Pendelwanderung mit jenen aus dem Jahre 1955 zu vergleichen, sei hier die Feststellung getroffen, daß eine unmittelbare Vergleichbarkeit wegen des verschiedenen Ausgangsmaterials und der durch die gezielten Fragen anlässlich der Volkszählung 1961 ermöglichten verfeinerten Auswertungsmethode nicht gegeben ist.“* [STAT (Hrsg.) 1965b, S. 9, Sperrung im Original]. Vor einer Ausweitung des Untersuchungszeitraumes zurück in die 1950er Jahre wurde deshalb Abstand genommen.

Die in Form von handschriftlichen Tabellen in den Archiven des STAT vorliegenden Erwerbpendler für das Jahr 1961 mussten auf den aktuellen Gebietsstand der heutigen Gemeindegrenzen umgerechnet werden, es wurde für 1961 außerdem keine Unterscheidung in „Gemeindebinnenpendler“ und „Nichtpendler“ getroffen. Nach Abschluss der in diesem Text nicht näher dokumentierten Arbeiten standen die wichtigen Auspendlerdaten jedenfalls bereits für die Periode der frühen 1960er

Jahre zur Verfügung, in der die überörtliche Erreichbarkeit im Straßenverkehr durch umfangreiche Baumaßnahmen auf dem Autobahnsektor regional bereits stark verändert worden war, wie später noch gezeigt wird. Die Variable „Auspendler“ wird in den Berechnungen und Tabellen mit „AUS“ bezeichnet.

Auspendler	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
AUS61	965	186	42544	6	42550	6,811
AUS71	954	252	45652	8	45660	7,022
AUS81	1141	369	48988	19	49007	7,097
AUS91	1283	451	49892	24	49916	7,043
AUS01	1397	528	49087	28	49115	7,168

Tab. 10: Absolutwerte der Auspendler

Die Anzahl der Auspendler stieg über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg gesehen kontinuierlich und deutlich an. Im Jahr 1961 betrug ihre Anzahl in der Ost-Region noch 740.142, womit allerdings schon damals etwa jeder zweite Beschäftigte außerhalb des Territoriums seiner Wohn-gemeinde einer Erwerbstätigkeit nachging. Im Jahr 2001 hatten in der Ostregion 1.071.410 Beschäftigte ein Erwerbsspendelziel außerhalb ihrer Wohn-gemeinde. Damit ging nur mehr jeder dritte Beschäftigte auf dem Territorium seiner Wohn-gemeinde zur Arbeit. In der kleinen burgenländischen Gemeinde Tschanigraben wurden im Jahr 2001 bereits 28 Auspendler verzeichnet, im Jahr 1961 waren es noch sieben. Demgegenüber stand der 10. Wiener Gemeindebezirk mit 49.115 Auspendlern im Jahr 2001, bereits 1961 waren es hier 42.550 Personen.

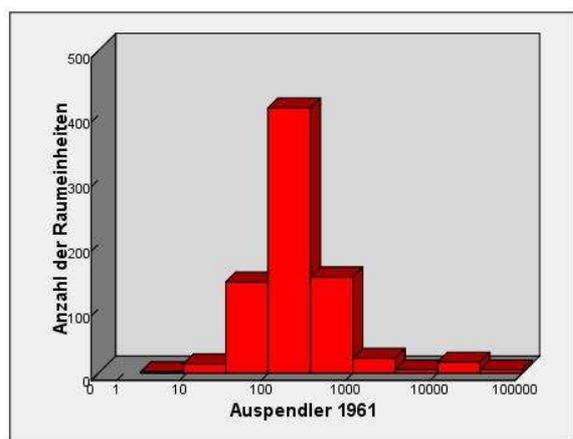


Abb. 14: Absolutwerte der Auspendler 1961

Die Verteilung der Absolutwerte ist rechts-schief, vergleichbar mit den Ergebnissen für die Beschäftigtenzahlen oder die Wohnbevöl-kerung. Wiederum ist ein zweites Häufig-keitsmaximum für die hohen Werte der Wie-ner Gemeindebezirke festzustellen, siehe Ab-bildung 14. Man beachte bei den Zahlen zu den Auspendlern aus Tabelle zehn jedoch die auffällige Vergrößerung des Median-Wertes im Lauf der Zeit von 186 im Jahr 1961 auf 528 im Jahr 2001, die verbreitet und vor allem bei den vielen kleinen Gemeinden nach und nach auf eine beträchtliche Zunahme des Auspendleranteils schließen lässt.

Einige Gebietseinheiten weisen sehr hohe absolute Werte mit über den Untersuchungszeitraum ge-sehen jedoch oft vergleichsweise geringer Änderungs-dynamik auf, allen voran wieder die Wiener Gemeindebezirke. Als Beispiel für die 19 Raumeinheiten, in denen es über den Gesamtzeitraum

gesehen zu absoluten Abnahmen an Auspendlern kam, ist der 9. Wiener Gemeindebezirk angeführt, wo die Anzahl der Auspendler von 22.218 im Jahr 1961 auf 12.547 im Jahr 2001 zurückging.

Auspender Relativ-entwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RAUS6171	767	28	383	142,42	45,81	1,726
RAUS7181	767	40	711	151,59	40,32	4,235
RAUS8191	767	74	306	120,19	18,67	1,953
RAUS9101	767	71	165	117,09	12,57	,225

Tab. 11: Relativentwicklung der Auspendler

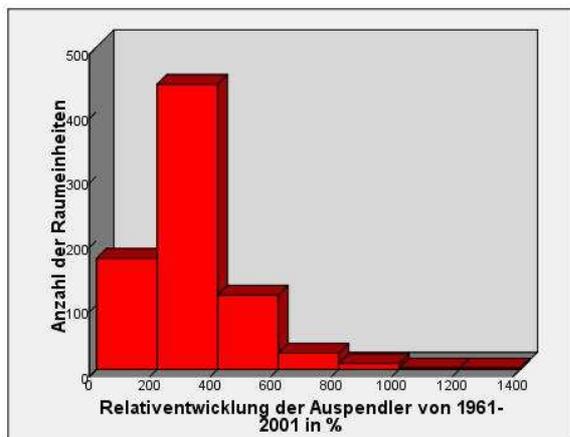


Abb. 15: Relativentwicklung der Auspendler 1961 – 2001

Aus dem Studium der Tabelle elf und dem links abgebildeten Histogramm Abbildung 15 geht hervor, dass die Auspendler jene Variable sind, die sich über den Untersuchungszeitraum in der Ost-Region am dynamischsten entwickelte. Wie in der umseitig dargestellten Abbildung 16 zu sehen ist, verzeichneten einige Gemeinden im Nord- und Nordwestteil der Ost-Region in einer gewissen räumlichen Distanz zu größeren Städten im ober- oder niederösterreichischen Zentralraum und zu Wien – potentiellen Erwerbspendelzielen – in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes von 1961 bis 1981 weit überdurchschnittliche relative Zunahmen der Auspendler.

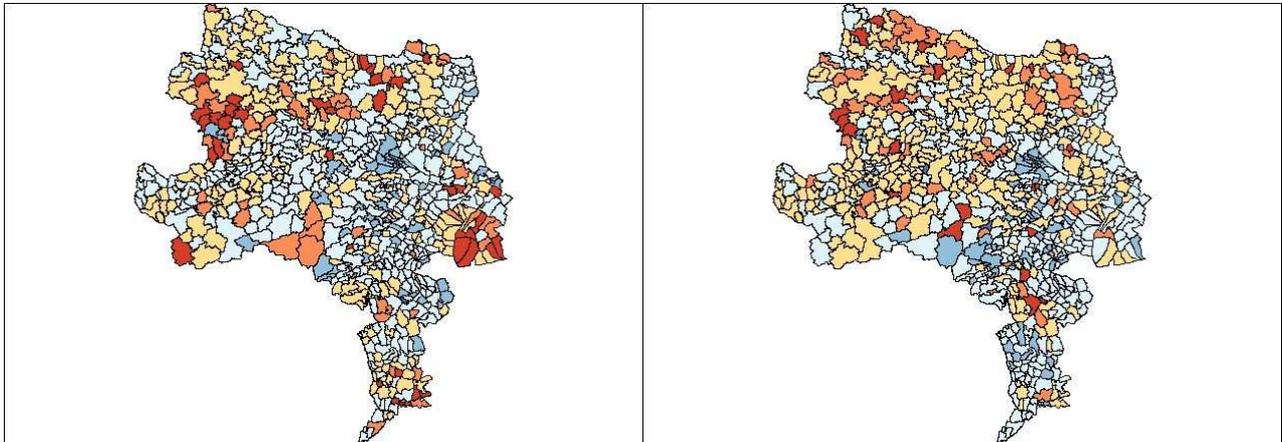
Auch entlang der Grenze mit Südböhmen waren die Relativwerte in vielen Gemeinden überdurchschnittlich hoch, gerade in diesem Gebiet dürften viele Beschäftigte aus Mangel an Arbeitsmöglichkeiten vor Ort in das Erwerbspendeldasein gezwungen worden sein, wenn sie ihren Hauptwohnsitz nicht überhaupt aufgaben und abwanderten. Auch im burgenländischen Seewinkel waren die relativen Zunahmen besonders im Zeitraum von 1961 bis 1971, aber auch noch später stark überdurchschnittlich.

So verzeichnete die Gemeinde Podersdorf im Bezirk Neusiedl am See im Zeitraum 1961 – 2001 eine Zunahme an Auspendlern auf das über Zehnfache des Ausgangswertes, von 45 Auspendlern im Jahr 1961 ausgehend auf 574 im Jahr 2001. Wesentlich ist es, in diesem Rahmen vor allem bei den „Burgenland – Wien-Pendlern“ auf den Umstand hinzuweisen, dass aus Datengründen generell keine Unterscheidung in Tages- oder Wochenpendler getroffen werden konnte. Moderat verlief die relative Entwicklung der Anzahl der Auspendler dagegen in den Zentralräumen selbst, wobei deren Anzahl in diesen Gebieten schon im Jahr 1961 oftmals überdurchschnittlich hoch war.

Man beachte beim Lesen der folgenden Abbildung 16 auch die Höhe der in der Tabelle elf aufgelisteten Mittelwerte von jeweils deutlich über 100%, die in der Abbildung den Ausgangspunkt für das mittels Standardabweichungen dargestellte Wertespektrum bilden.

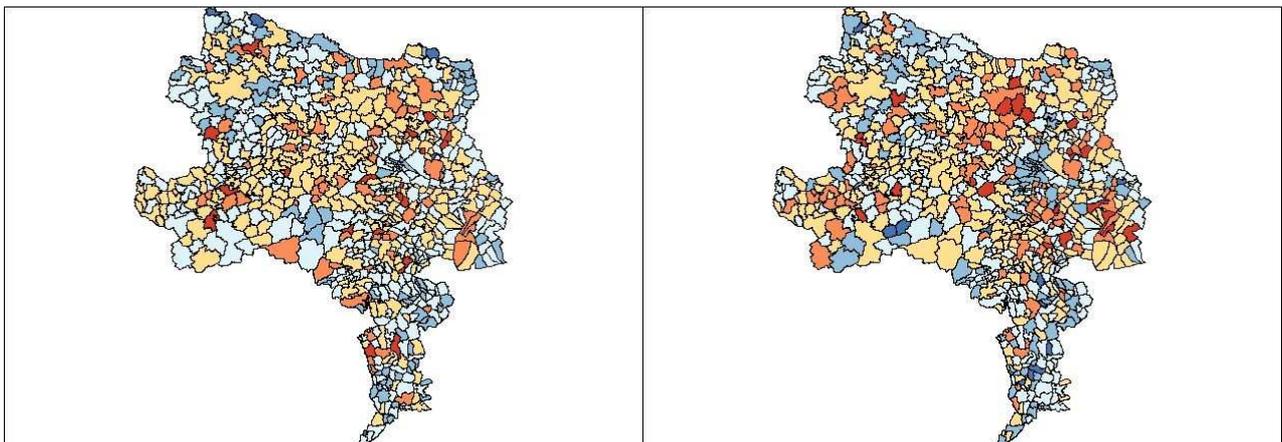
1961 – 1971

1971 – 1981



1981 – 1991

1991 – 2001



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- -2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- -1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 16: Relativentwicklung der Auspendler in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert. Nullwerte oder nicht definierte Werte sind weiß dargestellt.

Unter Durchsicht der Karten für die LISA-Statistik können zumindest über einen gewissen Zeitraum hinweg zwar ebenso wieder zusammenhängende Gemeindeterritorien festgestellt werden, innerhalb derer sich relative Zunahmen an Auspendlern vergleichsweise stärker oder auch schwächer als im Rest der Region vollzogen. Die Karten sind jedoch bei weitem nicht so plakativ wie jene für die Entwicklung der Wohnbevölkerung oder jene der Arbeitsstätten und werden deshalb nicht dargestellt. In der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes von 1961 bis in die 1980er Jahre hinein kam es in zusammenhängenden Gebieten im Westen Niederösterreichs, besonders im südlichen

Waldviertel, sowie in den Gemeinden im Seewinkel zu überdurchschnittlichen Zunahmen an Erwerbsauspendlern. Dagegen blieben zusammenhängende Gebiete im Bereich der Bundeshauptstadt in dieser Entwicklung zurück und verzeichneten von hohem Auspendlerniveau ausgehend zumindest relative Abnahmen, wobei jedoch nur mancherorts die Anzahl an Auspendlern auch absolut zurückging. Ähnliches konnte für Teile des Industrieviertels im Süden Niederösterreichs festgestellt werden.

In der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes waren großräumige Tendenzen dann nur mehr schwer herauszulesen, insbesondere im Zeitraum 1981 – 1991 schien die Entwicklung der Auspendlerzahlen kaum einer räumlichen Erhaltungsneigung zu unterliegen und sie erfolgte kleinregional stark differenziert. In den letzten zehn Jahren und andeutungsweise über den Gesamtuntersuchungszeitraum hinweg war als einziges ein mehr oder weniger zusammenhängendes Gebiet mit überdurchschnittlichen Auspendlerzunahmen im Weinviertel nordwestlich von Wien interpretierbar.

Variable Binnenpendler: Die Gemeinde-Binnenpendler (in der weiteren Untersuchung nur mehr als „Binnenpendler“ bezeichnet), zählen wie die Auspendler zur Teilmenge der Beschäftigten am Wohnort. So entspricht die Anzahl der Beschäftigten am Wohnort der Anzahl der Nichtpendler plus Anzahl der Binnenpendler plus Anzahl der Auspendler. *„Befindet sich die Arbeitsstätte auf einem anderen Grundstück, jedoch innerhalb der Wohngemeinde, so handelt es sich um Gemeinde-Binnenpendler“* [STAT (Hrsg.) 1974e, S. 6]. Die Binnenpendler wurden als ausgezeichnete Teilmenge der Beschäftigten erst seit der Volkszählung von 1971 getrennt erhoben. Die Variable „Binnenpendler“ wird in den Berechnungen und Tabellen der Untersuchung mit „BIP“ bezeichnet.

Variable Nichtpendler: *„Beschäftigte, deren Wohn- und Arbeitsstätte sich im gleichen Haus bzw. auf dem gleichen Grundstück befindet, werden als Nichtpendler bezeichnet“* [STAT (Hrsg.) 1974e, S. 6]. Die Nichtpendler sind ebenfalls Teilmenge der Beschäftigten am Wohnort und werden seit der Volkszählung von 1971 getrennt erhoben. Die Variable „Nichtpendler“ wird in den Tabellen und Berechnungen der weiteren Untersuchung mit „NIP“ bezeichnet.

Die Gruppe der bereits ab 1961 als gemeinsame Kategorie gezählten **Nichtpendler plus Binnenpendler** wird im Folgenden als erste charakterisiert. Sie erfuhr über den Gesamtzeitraum gesehen in der Ost-Region eine deutliche und stetige Abnahme. Gingen im Jahr 1961 umgerechnet auf den Gebietsstand von 2001 noch 832.054 Personen auf dem Territorium der jeweiligen Wohngemeinde ihrer Erwerbstätigkeit nach, so betrug deren Anzahl im Jahr 2001 nur mehr 449.586 Personen und damit etwas mehr als die Hälfte des ursprünglichen Wertes.

Nichtpendler plus Binnenpendler	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
NIB161	1085	508	25369	41	25410	5,722
NIB171	880	359	25981	19	26000	6,098
NIB181	729	273	22103	6	22109	6,508
NIB191	645	223	18958	3	18961	6,413
NIB101	587	186	18171	3	18174	6,669

Tab. 12: Absolutwerte der Nichtpendler plus Binnenpendler

In der Gemeinde Tschanigraben beispielsweise gab es im Jahr 2001 nur mehr drei Nichtpendler plus Binnenpendler, womit der Mindestwert ausgedrückt wird, wie aus der untersten Zeile der Tabelle zwölf abgelesen werden kann. Im Jahr 1961 waren es noch 49. Wohlgermerkt handelt es sich bei diesen Zahlen ausschließlich um nichtlandwirtschaftliche Beschäftigten.

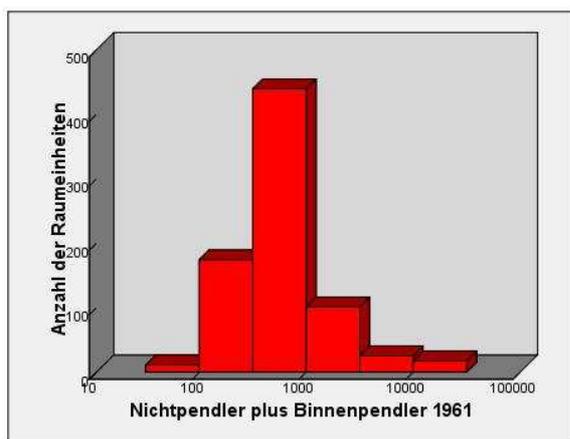


Abb. 17: Absolutwerte der Nichtpendler plus Binnenpendler 1961

Am anderen Ende des Wertespektrums verzeichnete der 22. Wiener Gemeindebezirk vor dem Hintergrund einer massiven Bevölkerungszunahme über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg im Jahr 2001 mit 18.174 Nichtpendlern plus Binnenpendlern den Höchstwert aller 767 untersuchten Raumeinheiten. Im Jahr 1961 wurden hier erst 10.292 Nichtpendler plus Binnenpendler gezählt. Wiederum musste, um im Histogramm Abbildung 17 zu einer übersichtlichen Darstellung der Werte zu gelangen, eine nichtlineare Skalierung gewählt werden.

Augenscheinlich ist unter Betrachtung der Tabelle zwölf die zunehmende Rechtsschiefe der Verteilung, die mit einer eklatanten Verkleinerung der Medianwerte von 508 für das Jahr 1961 auf 186 für das Jahr 2001 einhergeht. Beides sind Indizien, die dafür sprechen, dass die Abnahmen als spiegelbildliche Tendenz zur Entwicklung der Auspendler wieder vor allem in Gemeinden mit kleinerer Bevölkerungsgröße verzeichnet wurden.

Die stärksten relativen Abnahmen wurden über den Gesamtzeitraum von 1961 bis 2001 gesehen in einigen südburgenländischen Gemeinden sowie im Weinviertel festgestellt, weniger häufig vertreten sind in dieser Gruppe Gemeinden im Waldviertel und generell Gemeinden in den westlichen und südwestlichen Gebieten Niederösterreichs. Die Gemeinde Tschanigraben beispielsweise wies im Jahr 2001 nur mehr 6% der Anzahl an Nichtpendlern plus Binnenpendler in Vergleich mit dem Jahr 1961 auf, in den Gemeinden Weichselbaum oder Inzenhof, ebenfalls im Südburgenland, waren es 7%. Auf der anderen Seite des Wertespektrums finden sich in nur 27 der 767 untersuchten Raumeinheiten Zuwächse der Anzahl von Nichtpendlern plus Binnenpendler.

Nichtpendler plus Binnenpendler Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RNIB6171	767	31	138	73,36	16,41	,577
RNIB 7181	767	25	195	81,61	20,00	1,287
RNIB 8191	767	20	220	83,07	17,38	,867
RNIB 9101	767	41	192	86,89	15,47	1,093

Tab. 13: Relativentwicklung der Nichtpendler plus Binnenpendler

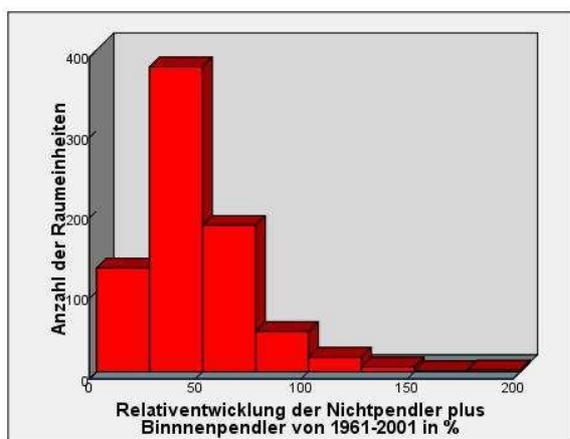


Abb. 18: Relativentwicklung der Nichtpendler plus Binnenpendler 1961 – 2001

In den Wiener Gemeindebezirken 22 und 23 sowie in einigen Umlandgemeinden von Wien war die Zunahme an Beschäftigten zugleich in der Lage, den prozentuellen Rückgang der Nichtpendler plus Binnenpendler überzukompensieren. Die größte Steigerung auf 182% des Wertes von 1961 verzeichnete auf diese Weise die Gemeinde Wiener Neudorf im Bezirk Mödling. Dem im Jahr 1961 gezählten Wert von 505 Nichtpendlern plus Binnenpendler standen hier 921 im Jahr 2001 gegenüber. Wie schon bei den Auspendlern liegen die Mittelwerte abseits von 100%, in diesem Fall deutlich darunter.

Die Tabelle 13 zeigt, dass die Häufigkeit der relativen Abnahmen jene der relativen Zunahmen deutlich überwog, ein Umstand, der beim Lesen der Abbildung 19 auf der nächsten Seite berücksichtigt werden sollte.

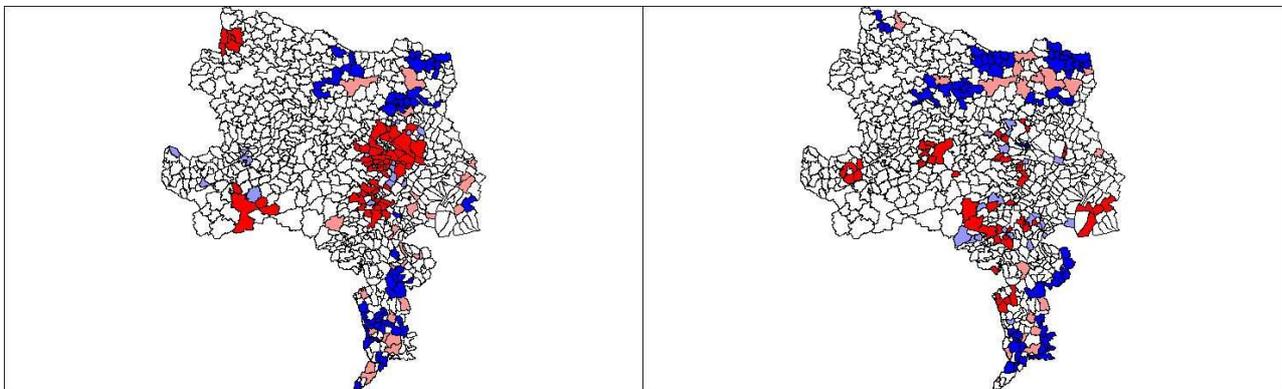
Wiederum sind regionale Unterschiede in der Entwicklung der Anzahl an Nichtpendlern plus Binnenpendler zu erahnen, die in ausgeprägterer Form als für die Auspendler darstellbar sind. Unter Zuhilfenahme der LISA-Cluster-Karten sind in Abbildung 19 wiederum regionale Einheiten bestehend aus Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirken mit ähnlicher Entwicklung isoliert und dargestellt. Der Großraum Wien zeigt mit großer Kontinuität über alle vier Jahrzehnte in Form zusammenhängender Gemeindebezirks- bzw. Gemeindeterritorien eine überdurchschnittlich hohe Anzahl von verbleibenden Nichtpendlern plus Binnenpendler, oftmals fand hier auch absolutes Wachstum dieser Beschäftigtengruppe statt. Weitere über längere Zeiträume nachzuweisende, zusammenhängende Gebiete mit räumlicher Erhaltungsneigung vergleichsweise hoher Werte konnten dagegen für die Nichtpendler plus Binnenpendler nicht ermittelt werden. Bei den gebietsweisen Rückgängen konnten immer wieder auftretende, starke Abnahmen vor allem im Südburgenland festgestellt werden. Zu allen Zeitpunkten gab es dabei jedoch auch statistische „Ausreißergemeinden“. Hier konnte eine stabilere Entwicklung, in welcher der Rückgang nicht so stark zum Tragen kam, besonders deutlich in der Dekade von 1981 bis 1991 nachgewiesen werden. In der ersten Hälfte des Untersu-

chungszeitraumes wurden in einigen zusammenhängenden Gebieten des nördlichen Weinviertels ebenfalls deutliche relative Abnahmen festgestellt.

Nach Jahren starker Rückgänge schien die Entwicklung im Weinviertel an der Grenze zu Südmähren zum Schluss durchschnittlich zu verlaufen, hier pendelten sich die Abnahmen auf ein mittleres Niveau ein. In der letzten Dekade sind vergleichsweise starke Rückgänge jedoch vor allem im nördlichen Waldviertel an der Grenze zu Südböhmen festzustellen, wo die Jahrzehnte vorher noch eine durchschnittliche Entwicklung zu beobachten war. Der in der Grenzregion zu Südböhmen besonders deutliche Rückgang setzte sich hier aus zwei Faktoren, einerseits aus einer Abnahme der Beschäftigten und andererseits aus einem sich gleichzeitig verstärkenden Erwerbsspendeltum der verbleibenden Beschäftigten zusammen. In den alpinen Gebieten Niederösterreichs verlief die Entwicklung dem Durchschnitt entsprechend, größere Gruppen von Gemeinden mit besonders stark ausgeprägter Entwicklung konnten in diesem Bereich nicht festgestellt werden.

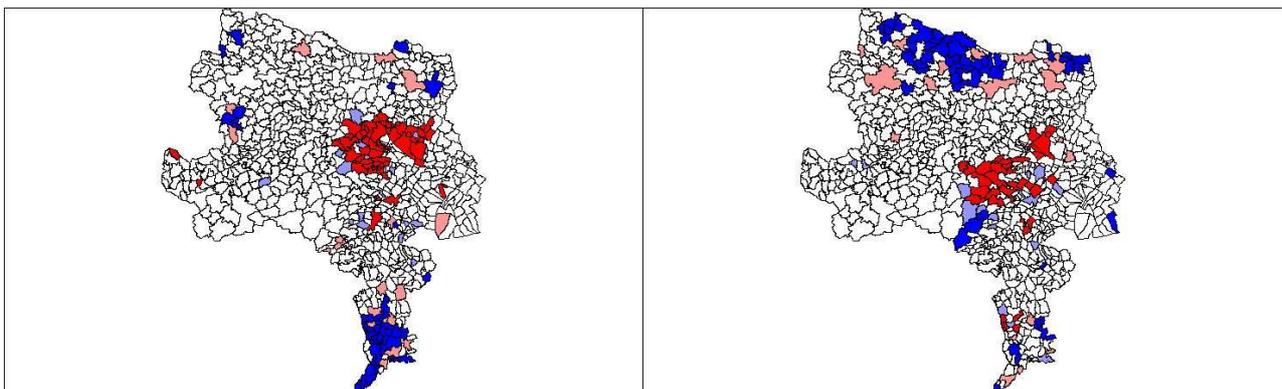
1961 – 1971

1971 – 1981



1981 – 1991

1991 – 2001



LEGENDE

- hohe Werte umgeben hohe Werte
- niedrige Werte umgeben niedrige Werte
- von niedrigen Werten umgebene positive Ausreißer
- von hohen Werten umgebene negative Ausreißer

Abb. 19: Relativentwicklung der Nichtpendler plus Binnenpendler. LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Für Zeitpunkte ab 1971 war es aus Gründen besserer Datenverfügbarkeit möglich, die oben charakterisierte gemeinsame Gruppe der Nichtpendler plus Binnenpendler näher aufzuschlüsseln in die Gruppe der Nichtpendler und in die Gruppe der Binnenpendler. Wie im Folgenden gezeigt wird, führte diese Aufschlüsselung jedoch nicht für beide Gruppen zu deutlicher interpretierbaren Ergebnissen:

Die Anzahl der **Binnenpendler** erfuhr in der Ost-Region eine Abnahme, ausgehend von ursprünglich 417.012 Personen im Jahr 1971 auf 299.627 Personen im Jahr 2001. Über alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke gerechnet, verlief diese Abnahme in der ersten Dekade bis 1981 relativ rasch, um sich in den späteren Zeitabschnitten deutlich abzuschwächen. Jene Personengruppe, die zur Ausübung ihrer Erwerbstätigkeit die Gemeindegrenzen nicht überschreiten muss, verzeichnete im Mittelwert über alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke gerechnet einen Rückgang ausgehend von 544 Personen im Jahr 1971 auf 391 Personen im Jahr 2001.

Binnenpendler	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
BIPE71	544	104	22249	0	22249	6,458
BIPE81	444	88	17514	0	17514	7,025
BIPE91	415	86	15164	0	15164	6,807
BIPE01	391	82	14646	0	14646	7,034

Tab. 14: Absolutwerte der Binnenpendler

Den beiden Gemeinden, in denen für das Jahr 2001 keine Binnenpendler gezählt wurden, Bürg-Vöstenhof im Bezirk Neunkirchen und Tshanigraben im Bezirk Güssing, steht die Landeshauptstadt Sankt Pölten mit 14.646 Binnenpendlern am anderen Ende der Werteskala gegenüber, dicht gefolgt von den Wiener Gemeindebezirken und den größeren Bezirkshauptstädten.

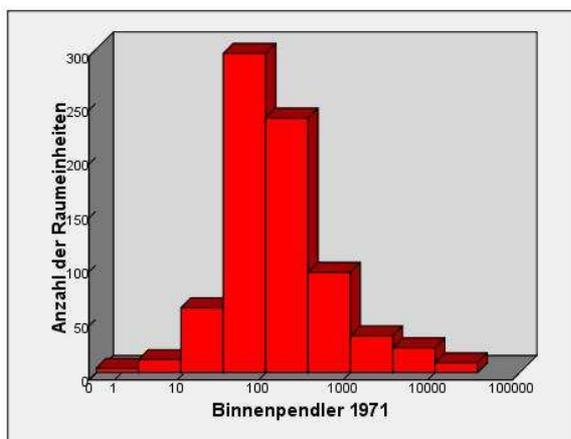


Abb. 20: Absolutwerte der Binnenpendler 1971

Wiederum sind die in Tabelle 14 dargestellten Medianwerte mit 104 für 1961 und 82 für 2001 deutlich kleiner als das jeweilige arithmetische Mittel, wodurch sich eine rechtschiefe Verteilung manifestiert. Die Darstellung der Datenreihe mittels Histogramm zeigt im Vergleich mit den bisher charakterisierten unabhängigen Variablen eine verstärkte Präsenz von besonders kleinen Absolutwerten. Dieser Umstand muss bei der Interpretation der später ermittelten Prozentwerte berücksichtigt werden. Die Relativentwicklung der Binnenpendler, skizziert in Tabelle 15,

zeigt dementsprechend ein breites Wertespektrum mit ausgeprägten Maximalwerten und einer hohen Standardabweichung der Werte für alle untersuchten Zeitabschnitte. Dies schlägt sich auch in

der kartographischen Darstellung nieder. Die relativen Mittelwerte berechneten sich teilweise auf unter 100 Prozent, teilweise darüber, was sich neben den reichlich vorhandenen statistischen Ausreißern auch auf die Lesbarkeit ihrer kartografischen Darstellung auswirkte. Eindeutig zu erkennende räumliche Trends waren aber auch unter Zuhilfenahme kartographischer Darstellungen mittels anderer Klassifikationskalen und Werteschränken, zum Beispiel Box-Plots, nicht aus den Karten „herauszulesen“. Deshalb wurde auf eine kartographische Darstellung im Text verzichtet.

Die LISA-Cluster-Karten waren genauso wenig in der Lage, zusammenhängende Gemeinde- oder Wiener Gemeindebezirksterritorien mit ähnlicher Wertentwicklung oder räumlicher Erhaltungsneigung zu isolieren, weshalb auf deren Darstellung in diesem Text ebenso verzichtet wurde. Bemerkenswerterweise war die „Relativentwicklung der Binnenpendler“ die einzige aller untersuchten Variablen, der auch global über das gesamte Untersuchungsgebiet gesehen keine signifikante räumliche Erhaltungsneigung nachgewiesen werden konnte, wie aus Tabelle 22 (Seite 101f.) hervorgeht. Über den gesamten Untersuchungszeitraum gesehen, kam es in den Voralpengebieten Niederösterreichs sowie in den Grenzregionen zu Böhmen, Mähren und der Westslowakei im Vergleich zu den übrigen Gebieten am ehesten zu den stärksten Abnahmen, ohne dass dieses Phänomen jedoch jemals flächenhaften Charakter angenommen hätte.

Binnenpendler Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RBIP7181	767	0	1173	87,12	61,23	9,518
RBIP8191	763	n. def.	1100	110,63	72,06	7,024
RBIP9101	764	n. def.	700	103,08	45,83	5,197

Tab. 15: Relativentwicklung der der Binnenpendler

In den bezeichneten Gebieten dürfte der (relative) über Jahrzehnte anhaltende Rückgang an Beschäftigten in Kombination mit dem Ausweichen auf weiter entfernte Erwerbsspendelziele außerhalb der Wohngemeinde für die vergleichsweise starken Rückgänge der Binnenpendler verantwortlich gewesen sein. Den stärksten relativen Zuwachs aller 767 Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke über den gesamten Zeitraum verzeichnete laut Volkszählungsdaten die kleine Gemeinde Aderklaa im Bezirk Gänserndorf im Norden Wiens. Waren hier im Jahr 1971 erst drei Binnenpendler zu verzeichnen, so stieg deren Anzahl bis zum Jahr 2001 auf 47.

Die Gruppe der **Nichtpendler**, Personen die zur Ausübung ihrer Erwerbstätigkeit ihren Wohnsitz nicht zu verlassen brauchen, ist im Untersuchungsgebiet im Vergleich zu den Gruppen der Auspendler und der Gemeinde-Binnenpendler die kleinste Teilmenge der Beschäftigten. Im Jahr 1971 gab es in der Ostregion 257.777 Nichtpendler, und bis zum Jahr 2001 nahm ihre Anzahl kontinuierlich auf 150.219 Personen ab. Dies entsprach für das Jahr 2001 etwa einem Anteil von 10% aller Beschäftigten der Ostregion. Im arithmetischen Mittel ausgedrückt, bedeutet dies einen Rückgang von 336 Personen im Jahr 1961 auf 196 Personen je Gemeinde oder Wiener Gemeindebezirk im Jahr 2001. Die Medianwerte verringerten sich im selben Zeitraum von 225 Personen auf 102 Personen, also vergleichsweise stärker. Dies ist als Indiz für die Abnahme gerade unter den vielen klei-

nen Werten aufzufassen, wenngleich die Differenz zwischen arithmetischem Mittel und Medianwerten im Vergleich zu anderen Variablen bei den Nichtpendlern weniger stark zum Ausdruck kommt.

Nichtpendler	Mittelwert	Median	Spannweite	Minimum	Maximum	Schiefe
NIPE71	336	225	4038	18	4056	4,301
NIPE81	286	177	4589	6	4595	5,070
NIPE91	229	130	4128	3	4131	5,478
NIPE01	196	102	4330	3	4333	6,142

Tab. 16: Absolutwerte der Nichtpendler

Wiederum steht die burgenländische Gemeinde Tschanigraben mit drei Nichtpendlern im Jahr 2001 am unteren Ende der Skala der Absolutwerte, im Jahr 1971 wurden hier noch 23 Nichtpendler gezählt. Den höchsten Wert im Jahr 2001 erreichte der 22. Wiener Gemeindebezirk mit 4.333 Personen, wobei dieses Ergebnis gegenüber dem Jahr 1971, als 2.284 Nichtpendler gezählt worden waren, als große Steigerung zu werten ist.

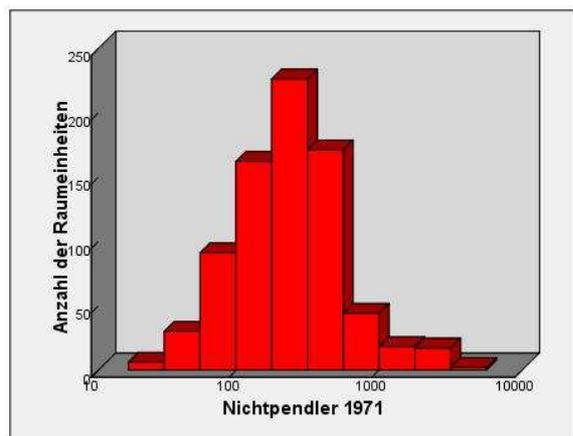


Abb. 21: Absolutwerte der Nichtpendler 1971

Wie aus Tabelle 16 ersichtlich, weist die im Zeitablauf zunehmende positive Schiefe der Verteilung dementsprechend auf immer höhere Repräsentanz der Nichtpendler in großen, ohnehin schon nichtpendlerreichen Gemeinden und vor allem Wiener Gemeindebezirken hin, die innerhalb des Untersuchungszeitraumes nicht alle diesen Trend zu Rückgängen zeigen. In 55 Raumeinheiten können gegenläufig zum Gesamttrend über den Gesamtuntersuchungszeitraum Zuwächse an Nichtpendlern beobachtet werden.

Nichtpendler Relativentwicklung	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
RNIP7181	767	18	243	84,10	24,76	1,494
RNIP8191	763	22	200	76,53	18,48	1,231
RNIP9101	764	39	249	82,64	20,73	1,784

Tab. 17: Relativentwicklung der der Nichtpendler

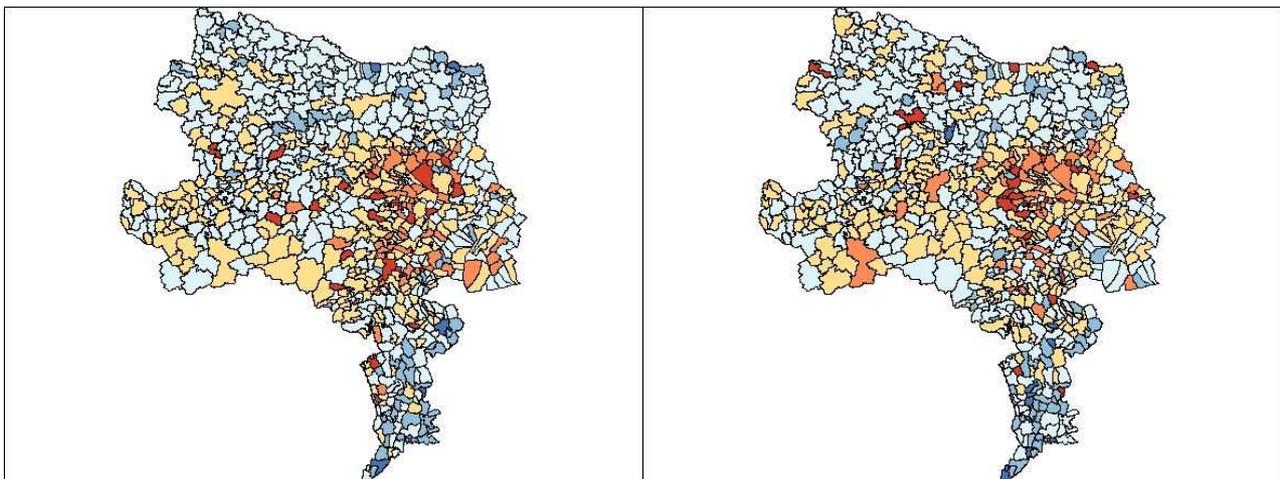
Die Darstellung der Relativwerte in Abbildung 22 zeigt vor allem in einigen südburgenländischen Gemeinden besonders deutliche Abnahmen der Anzahl der Nichtpendler im Zeitraum von 1971 bis 1981. So ging deren Anzahl in Schandorf von 86 Personen im Jahr 1971 auf nur mehr 19 Personen im Jahr 1981 zurück. Dies entspricht einer Abnahme auf 22% womit die Anzahl der gezählten

Nichtpendler 2001 nicht einmal mehr ein Viertel des ursprünglichen Wertes betrug. Ähnliche Werte wurden für die Gemeinden St. Martin und Großwarasdorf ermittelt. In der Gemeinde Großmürbisch im südburgenländischen Bezirk Güssing sank die Anzahl der Nichtpendler von 83 im Jahr 1971 auf nur sieben im Jahr 2001. Ebenfalls starke relative Abnahmen hatten Grenzgemeinden im Weinviertel, z.B. Schrattenberg, Bernhardsthal und Großkrut, wo die Anzahl der Nichtpendler in nur zehn Jahren auf ein Drittel des Ausgangswertes zurückging. Weniger drastische Rückgänge wiesen über den Gesamtzeitraum betrachtet die Gemeinden in den niederösterreichischen Berggebieten auf.

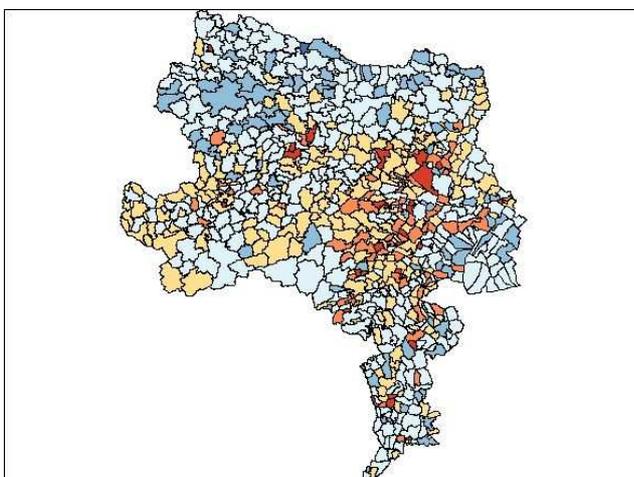
Moderater bzw. auch gegensätzlich verlief die Entwicklung in einigen Wiener Gemeindebezirken und Gemeinden im Großraum Wien, wo auch die Gemeinde mit der größten relativen Zunahme im Zeitraum 1971 bis 2001 zu finden ist, nämlich Wiener Neudorf im Bezirk Mödling. Hier erhöhte sich mit der Zunahme an Beschäftigten auch die Anzahl der Nichtpendler von 107 Personen im Jahr 1971 auf 287 Personen und damit auf mehr als das Doppelte. Von den 55 Raumeinheiten, für welche Zuwächse ermittelt werden konnten, befinden sich alle im Großraum Wien mit Ausnahme der Gemeinde Neumarkt an der Jeßnitz im Bezirk Scheibbs.

1971 – 1981

1981 – 1991



1991 – 2001



LEGENDE

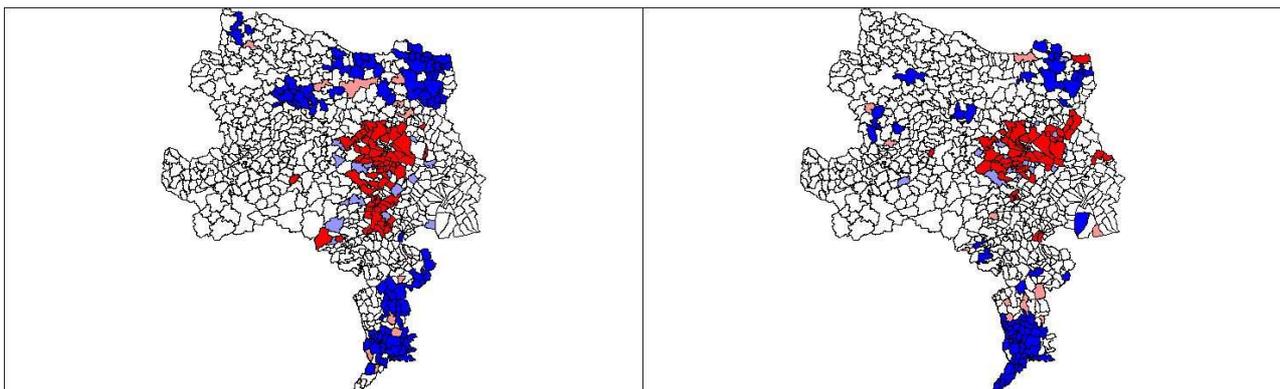
- unter -2 Std. Abw.
- -2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- -1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 22: Relativentwicklung der Nichtpendler. Klassifizierung in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert.

Die starke Abnahme der Anzahl der Nichtpendler in der Ostregion ist somit seit 1971 statistisch verfolgbar, zeigt über den Untersuchungszeitraum hinweg aber ebenso deutliche regionale Trends, wenn man die Relativwerte auf lokale räumliche Autokorrelation überprüft und in Form von Cluster-Karten darstellt. Wie aus Abbildung 23 hervorgeht, ist für die drei untersuchten Jahrzehnte von 1971 bis 2001 im Bereich Wien und Umgebung ein zusammenhängendes Gebiet durch vergleichsweise moderate Rückgänge oder auch absolute Zunahmen zu kennzeichnen. Ausgenommen davon sind die inneren Wiener Gemeindebezirke und einige negative statistische Ausreißer in diesem Gebiet mit jeweils stark unterdurchschnittlichen Werten.

1971 – 1981

1981 – 1991



1991 – 2001

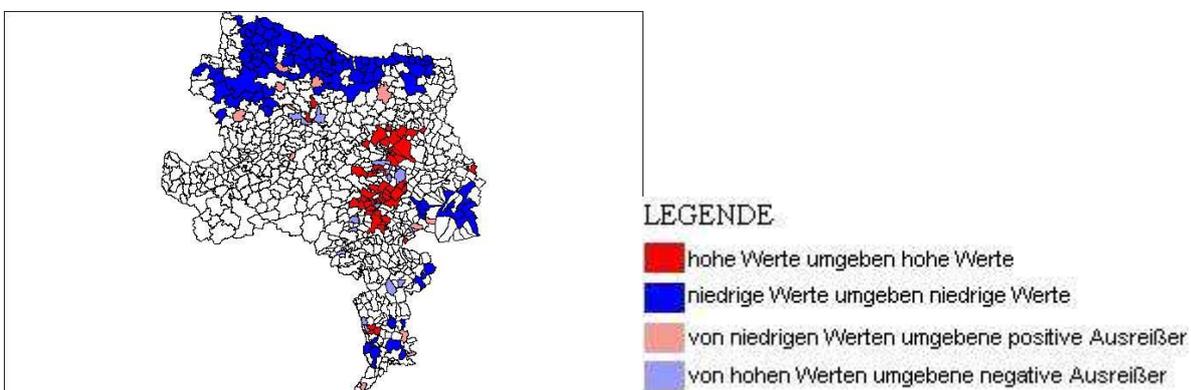


Abb. 23: Relativentwicklung der Nichtpendler. LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Im Gegensatz dazu waren im Wald- und im Weinviertel regional besonders starke Abnahmen schon in den 1970er Jahren und vermehrt wieder in den 1990er Jahren festzustellen, wobei sich zuletzt ein zusammenhängendes, durch Rückgänge zu kennzeichnendes Gebiet bis an die Grenze zu Südböhmen und Südmähren erstreckte. Im Verlauf der 1990er Jahre und damit bereits einige Zeit nach dem Fall des „Eisernen Vorhanges“ musste nach einer vorübergehenden Trendabschwächung und Angleichung an den Durchschnitt damit erneut eine Verstärkung und Ausweitung dieser Zone vor allem für die westlichen Teile dieser Grenzregion hingenommen werden. Abnehmende Größe des Beschäftigungsniveaus bei gleichzeitig zunehmender Notwendigkeit für die verbleibende erwerbstätige Bevölkerung eine Arbeit abseits des Wohnsitzes anzunehmen, mündeten in eine stark rückläufige Entwicklung der Anzahl der Nichtpendler. Im Südburgenland scheint sich eine ähnliche Ent-

wicklung dagegen im Zeitablauf mehr und mehr abgeschwächt und damit dem Durchschnitt angepasst zu haben. Alle übrigen Gebiete, auch die alpinen Bereiche im Südwesten Niederösterreichs, zeigten über den Untersuchungszeitraum hinweg keine vom Durchschnitt abweichenden gebietsweise auffälligen Tendenzen in der Relativentwicklung der Anzahl der Nichtpendler.

3.2.2 Verkehrssystem- und lagebezogene Daten

Zu den unabhängigen Variablen zählen in Anlehnung an die im Kapitel zwei vorgenommenen raumwirtschaftlichen Überlegungen neben den zuvor charakterisierten, statistischen Daten aus der Volks- und Arbeitsstättenzählung auch solche, die es ermöglichen sollen, das hochrangige Verkehrssystem in Form der Autobahnen und Schnellstraßen als Teil der Infrastruktur in die Untersuchung miteinzubeziehen.

Unter Infrastruktur wird im Folgenden *„die Gesamtheit der materiellen, institutionellen und personellen Einrichtungen und Gegebenheiten, die in einer arbeitsteiligen Wirtschaft zur Verfügung stehen und dazu beitragen, daß gleiche Faktorentgelte für gleiche Faktorleistung (vollständige Integration) bei zweckmäßiger Allokation der Ressourcen (höchstmögliches Niveau der Wirtschaftstätigkeit) gezahlt werden“* verstanden [JOCHIMSEN und GUSTAFFSON 1970]. Autobahnen und Schnellstraßen bilden als Elemente des Verkehrswesens einen Teil der materiellen Infrastruktur.

In methodischer Hinsicht mündet die räumliche Lage der Anschlussstellen als Verknüpfungspunkte mit dem nachgeordneten Verkehrssystem in die Berechnung zweier weiterer Variablen. Dies sind die Variable „Anschlussstellenentfernung“ zur Bestimmung der distanzbezogenen Verfügbarkeit der Anschlussstellen sowie die Variable „Anschlussstellendichte“ als Gradmesser der Häufigkeit des Auftretens von Anschlussstellen entlang der Autobahnen und Schnellstraßen auf dem Gebiet. Das Eisenbahnnetz hingegen wurde aus folgenden Gründen nicht miteinbezogen:

- 1.) Es sollte bezüglich des Verkehrssystems das Hauptaugenmerk auf quantifizierbare Änderungen im Systemausbaugrad gelegt werden, die mit Änderungen der Anzahl an Arbeitsstätten in Zusammenhang gebracht werden konnten. Das vor vergleichsweise langer Zeit errichtete Eisenbahnnetz muss, im großen Gegensatz zu den hochrangigen Straßen, im Untersuchungszeitraum bis 2001 diesbezüglich mit wenigen Ausnahmen als räumlich konstant oder stagnierend angesehen werden.
- 2.) Es war trotz zahlreicher Anfragen bei den zuständigen Stellen nicht möglich, detaillierte Auskünfte zur baulichen Ausgestaltung der einzelnen Trassen oder über den Betriebsablauf einzelner Verbindungen über die Gesamtperiode des Untersuchungszeitraumes zu erhalten. Auch eine diesbezügliche Literatur- und Internetrecherche blieb erfolglos.

Die Datenlage zu den Autobahnen und Schnellstraßen ist gegenüber jener bezüglich der Eisenbahnen insgesamt als sehr gut zu bewerten. Verschiedene Recherchen führten umfassend ans Ziel. Als hochrangige Straßen werden in der Untersuchung jene bezeichnet, die über eine Anbindung an das nachgeordnete Verkehrsnetz in Form von niveaufrei ausgeführten Voll- oder Halbanchlussstellen verfügen. Außerdem sollten getrennte Richtungsfahrbahnen oder zumindest durchgehende Sperrli-

nien vorhanden sein. Diese Bedingungen treffen auf sämtliche Autobahnen und Schnellstraßen im Untersuchungsgebiet zu, wobei aus technisch-baulicher Sicht eine genaue Abgrenzung der Teilmenge der Schnellstraßen von der Teilmenge der Autobahnen nicht immer deutlich wird. Die Abgrenzung der untersuchten Strecken und deren Unterscheidung in die Teilmenge der Autobahnen und der Schnellstraßen wurde deshalb anhand des Bundesstraßengesetzes 1971 in der Fassung vom 23.05.2010 vorgenommen [vgl. Bundeskanzleramt (Hrsg.) 2010]. Das Gesetz unterscheidet zwischen „Bundesstraßen A“, den Bundesautobahnen und „Bundesstraßen S“, den Bundesschnellstraßen. In Tabellenform sind im Gesetzestext alle vorhandenen Verkehrswege beider Kategorien samt kurzer Streckenbeschreibung mit Anfangs- und Endpunkten angeführt.

Weiteren Anhaltspunkt über den Ausbaugrad boten im Zweifelsfall Befahrungen und vor allem auch die in dieser Dissertation verwendete digitale Datengrundlage [WIGeoGIS 2002], die Ausbaugrad und Gestaltung der hochrangigen Straßen sehr genau darstellt. So sind neben der Anzahl der Fahrbahnen alle Anschlussstellen inklusive der Auf- und Abfahrten, Schleifenrampen oder Entflechtungsfahrstreifen im GIS-Datenbestand bei hinreichender Vergrößerung sehr gut zu erkennen.

In Österreich werden Autobahnen und Schnellstraßen vom Bund erhalten. Seit 1982 werden die Kreditoperationen zentral für alle Projektgesellschaften in Österreich von der zu 100 Prozent im Eigentum des Bundes stehenden Finanzierungsgesellschaft, der damals gegründeten ASFINAG⁸ geführt [vgl. Bundeskanzleramt (Hrsg.) 2010]. Der erste in der Ostregion eröffnete vollausgebaute Autobahnabschnitt war das Teilstück der Westautobahn zwischen St. Christophen und Pöchlarn in Niederösterreich. Dessen Indienststellung erfolgte am 3. Dezember 1958.

Nachdem die Errichtung der projektierten hochrangigen Verkehrswege nicht in einem Zuge, sondern in Form von Teilstücken oder Abschnitten bis heute erfolgt, wurden die jeweiligen Zeitpunkte der Inbetriebnahme ermittelt. Eine genaue Auflistung der Autobahn- und Schnellstraßenbauabschnitte unter Angabe der jeweiligen Abschnittslänge und des Indienststellungsdatums findet sich in der Tabelle 41 in den Beilagen am Ende dieser Dissertation [Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (Hrsg.) 1998]. Durch die solcherhand verfügbaren, genauen Angaben bezüglich der Indienststellung des jeweiligen Streckenabschnittes ist es möglich, die Gestalt des hochrangigen Straßennetzes mit den anlässlich der jeweiligen Volkszählungs- und Arbeitsstättenzählungsterminen erhobenen Daten in Beziehung zu setzen. Dabei werden alle errichteten Streckenabschnitte nach Zeitabschnitten eingeteilt, deren Beginn und Ende sich am Datum des jeweiligen Volks- oder Arbeitsstättenzähltermins orientiert.

Der jeweilige Volkszählungs- und für das Jahr 1964 Arbeitsstättenzählungstermin stellt für die Einteilung des bisher errichteten Autobahnen- und Schnellstraßennetzes eine Zäsur dar. Es wurden, wie die nachstehende Tabelle 18 zeigt, die sechs folgenden Zeitabschnitte definiert:

⁸ Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft. Ab 1997 übernahm die ASFINAG die Gesamtverantwortung für Netz und Verbindlichkeiten. Eine gesetzlich geregelte Ausgliederung von kumulierten Verbindlichkeiten in der Höhe von 5,66 Mrd. Euro verschaffte der ASFINAG neue Aufgaben: Planung, Bau, Erhaltung, Betrieb und Finanzierung des hochrangigen Straßennetzes in Österreich. Das Recht zur Einhebung von Maut und Benutzungsgebühren im eigenen Namen (Fruchtgenussrecht) führte neben den Einnahmen aus den Sondermautstrecken zur Einführung einer zeitbezogenen Maut für Fahrzeuge unter zwölf Tonnen höchstzulässigem Gesamtgewicht – die Geburtsstunde der Vignette.

Zeitabschnitt	Ausbaufortschritte	Anzahl der Anschlussstellen (kumulativ)
Phase 1: bis 1961	erster Abschnitt der Westautobahn	5
Phase 2: von 1961 – 1964	erster Abschnitt der Südatautobahn	20
Phase 3: von 1964 – 1971	Maßnahmen in Wien beginnen	32
Phase 4: von 1971 – 1981	Wiener Außenring-Autobahn	50
Phase 5: von 1981 – 1991	Südatautobahn, Schnellstraßennetz	73
Phase 6: von 1991 – 2001	Ostautobahn, Schnellstraßennetz	82

Tabelle 18: Ausbaufortschritte nach Zeitabschnitt (Quelle: BMVIT)

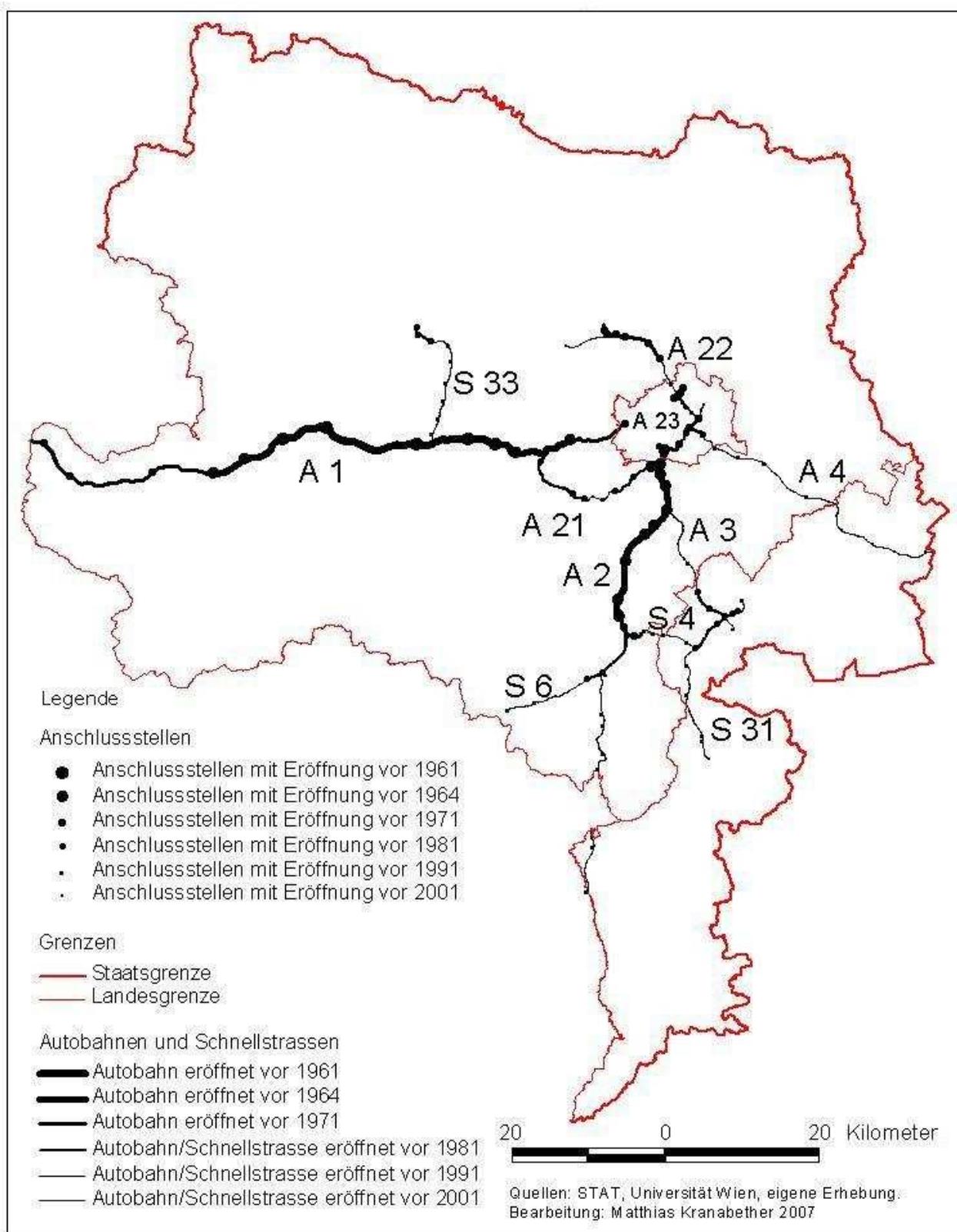
Es erschien aufschlussreich, die 1960er Jahre genauer in zwei Zeitabschnitte zu unterteilen. Wie aus der Tabelle 18 hervorgeht, erfolgte die Fertigstellung der ersten Abschnitte der Hauptverbindungen und damit das Grundgerüst des im Jahr 2001 existierenden Autobahnnetzes mit den ersten Teilstücken der West- und Südatautobahn schon im Jahr 1963, also lange vor dem nächsten Volkszählungstermin. Die Errichtung der Stadtautobahnen in Wien begann dann ab der zweiten Hälfte der 1960er Jahre. Wie in Karte zwei auf Seite 62 abgebildet, erfolgte eine Aufbereitung der einheitlich für das ganze Untersuchungsgebiet übernommenen Vektordaten zu Autobahnen und Schnellstraßen [WIGeoGIS 2002] im GIS⁹, um das jeweils in der Ostregion bereits vorhandene Streckennetz für unterschiedliche Zeitpunkte darstellen zu können. Die Positionen der Anschlussstellen der Autobahnen und Schnellstraßen wurden händisch als Punktsignatur digitalisiert. Um Übersichtlichkeit zu wahren, wurde pro Anschlussstelle nur eine Signatur vergeben, auch wenn sich die Einmündungen der verschiedenen Auf- und Abfahrten in nachgeordnete Verkehrswege in größerer räumlicher Distanz zueinander befinden sollten. Die Anordnung der Signaturen erfolgte bei Kreuzungen oder Abzweigungen am geometrischen Schnittpunkt der Streckenachsen. Eine Lagegenauigkeit von 50 Metern wurde im Rahmen des Digitalisiervorganges erreicht. Es war davon auszugehen, dass die Inbetriebnahme von Anschlussstellen zugleich mit jener des jeweiligen Autobahn- oder Schnellstraßenabschnittes erfolgte. Eine einzige Anschlussstelle im Untersuchungsgebiet existierte nur zum Zähltermin 1964 als provisorische Einmündung eines fertig gestellten Abschnitts der A2 in die B54 nördlich von Wiener Neustadt auf dem Territorium der Gemeinde Bad Fischau und wurde nach erfolgtem Weiterbau der Autobahn nicht in eine dauerhafte Lösung umgewandelt.

Variable Anschlussstellenentfernung: Die Einbeziehung der nur über die Anschlussstellen zugänglichen hochrangigen Verkehrswege in das Datenset erfolgt über die Variable „Anschlussstellenentfernung“. Im Rahmen deren Erstellung wurden für die Zeitpunkte 1961, 1964, 1971, 1981, 1991 und 2001 die euklidischen Distanzen der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke zur jeweils nächsten Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstelle ermittelt. Die Fahrzeiten im Netz als Kriterium heranzuziehen erfolgte nicht, dies würde hauptsächlich den aktuellen Zustand des Verkehrsnetzes widerspiegeln [vgl. WÜRDEMANN und SIEBER 2004, S. 369]. Arbeitstechnisch¹⁰ wurden für alle zum jeweiligen Zeitpunkt vorhandenen Anschlussstellensignaturen Einzugsgebiete in Form von Thiessen-Polygonen erzeugt, wobei dies zu einer Überdeckung des gesamten Bearbeitungsgebiets führte.

⁹ Geographisches Informationssystem, die Bearbeitungsschritte wurden mittels ArcView 3.3 durchgeführt.

¹⁰ Die Arbeiten wurden mittels ARCGIS 9.2 durchgeführt

Das Autobahnen- und Schnellstraßennetz in der Ost-Region



Karte 2: Das Autobahnen- und Schnellstraßennetz in der Ostregion (Quellen: STAT, Universität Wien, eigene Erhebung)

Diese Thiessen-Polygone legen die geometrischen Einzugsbereiche aller Autobahn- und Schnellstraßenanschlussstellen über alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke fest. Die euklidische Distanz der derart zugeordneten Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke zur ihrer nächstgelegenen Anschlussstelle konnte anschließend ermittelt werden. Um Bezugspunkte für die Entfernungsmessungen verfügbar zu haben, erfolgte für alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke die Berechnung von Zentroiden. Diese geometrischen Flächenschwerpunkte repräsentieren weiters sämtliche Attributdaten der zugehörigen Fläche in einem Punkt. In alpinen Gebieten und bei großen Gemeindeterritorien war darauf zu achten, dass diese Zentroide nicht abseits des Siedlungsgebietes, sondern beim Hauptort der Gemeinde angeordnet wurden. In den überwiegenden Fällen sind die Gemeindeterritorien jedoch derart situiert, dass die Hauptorte eher im Zentrum des Gemeindegebietes angesiedelt sind. Die Variable „Anschlussstellenentfernung“ wird in den Berechnungen und Tabellen unter der Kurzbezeichnung „ANEN“ geführt.

Die Anschlussstellenentfernung der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke, gemessen als euklidische Distanz von den Mittelpunkten des jeweiligen Territoriums bis zur nächstgelegenen Schnellstraßen- oder Autobahnanschlussstelle, verringerte sich im Großen und Ganzen vor allem in den ersten Jahren des Untersuchungszeitraumes. Schon in den 1960er Jahren erfolgte die Errichtung des Grundgerüsts des heute bestehenden hochrangigen Straßennetzes in der Ost-Region in Form der ersten Abschnitte der West- und nachfolgend auch der Südautobahn. Dementsprechend reduzierte sich die mittlere Anschlussstellendistanz von etwa 55 Kilometern im Jahr 1961 auf etwa 28 Kilometer im Jahr 1971. Die Gemeinde Neuhaus am Klausenbach im südburgenländischen Bezirk Jennersdorf wies im Jahr 1961 mit über 146 Kilometern die größte Anschlussstellenferne auf, im Jahr 1971 waren es aus dieser Gemeinde immer noch über 100 Kilometer Luftliniendistanz zur nächsten Anschlussstelle einer Autobahn oder Schnellstraße in der Ostregion.

Anschlussstellenentfernung	Mittelwert	Median	Maximum	Schiefe
ANEN61	54754	54137	146652	,528
ANEN64	32953	27944	108194	,716
ANEN71	27925	22117	103884	,976
ANEN81	22973	16272	93839	1,112
ANEN91	16992	11196	77647	1,291
ANEN01	16353	10166	77647	1,372

Tab. 19: Absolutwerte der Anschlussstellenentfernung

Nach weiteren 30 Jahren Bautätigkeit konnte die mittlere Anschlussstellenentfernung auf unter 20 Kilometer verringert werden, aber auch im Jahr 2001 betrug die Luftliniendistanz aus mancher Gemeinde zur nächsten Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstelle auf dem Gebiet der Ostregion mehr als 70 Kilometer. Die Gemeinde Haugschlag im niederösterreichischen Bezirk Gmünd wies in den Jahren 1991 und 2001 mit mehr als 77 Kilometern die größte Luftlinienentfernung von einer auf den Territorium der Ostregion gelegenen Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstelle auf.

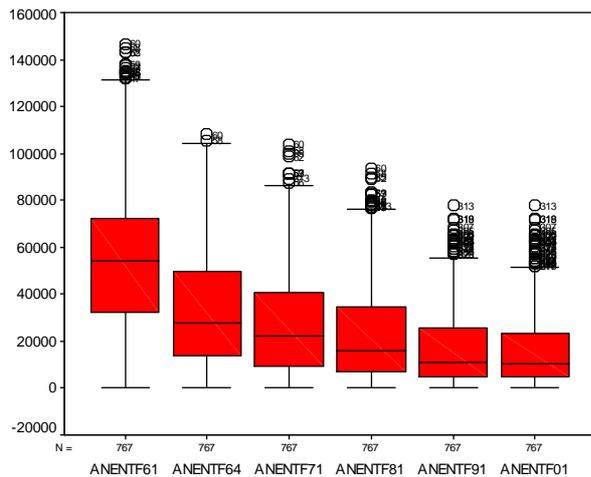


Abb. 24: Absolutentwicklung der Anschlussstellenentfernung, Darstellung als Whisker-Plot

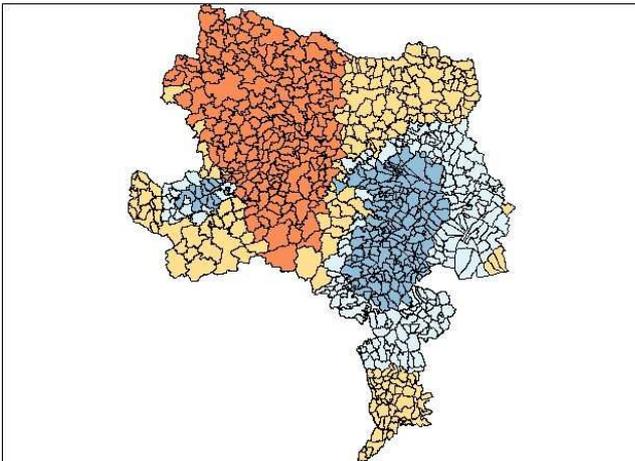
Im Whisker Plot Abbildung 24 sind die Medianwerte aus Tabelle 19 dargestellt. Es zeigt sich deutlich, dass die absoluten Distanzen im Vergleich zu 1961 schon zum Zeitpunkt 1964 stark vermindert waren. Ausschlaggebend dafür war der Bau eines Teils der Südauto- bahn, der zusätzlich zum seit 1958 bestehen- den Abschnitt der Westautobahn für viele Gemeinden die Distanz zur Autobahn wesent- lich verringerte. Ab den 1980er Jahren verrin- gerte sich der Medianwert dagegen kaum noch, vor allem die Gruppe der „Ausreißergemeinden“ mit besonders großen Distanzen verkleinerte sich nicht mehr ent- scheidend.

Die Ergebnisse der relativen Anschlussstellenentfernungen bestätigen die starken Entfernungsab- nahmen vor allem in den Anfangsjahren des Untersuchungszeitraumes. So betrug die durchschnitt- liche Entfernung einer Gemeinde oder eines Wiener Gemeindebezirks von einer Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstelle bereits im Jahr 1971 im Mittel 54% und damit nur noch knapp mehr als die Hälfte des im Jahr 1961 berechneten Wertes. Auch Entfernungszunahmen wurden in der Datenreihe registriert, wenn eine Umwandlung eines provisorischen Autobahndpunkts mit Ein- mündung in eine Bundesstraße nach erfolgtem Weiterbau in eine dauerhafte Lösung mittels An- schlussstelle nicht erfolgte. Die Gemeinde Bad Fischau im Bezirk Wiener Neustadt Land erreichte auf diese Weise im Vergleich von 1964 mit 1971 eine relative Entfernungszunahme von 412%. Über den Gesamtzeitraum gesehen, betrug die mittlere Distanz von Autobahn- oder Schnellstraßen- anschlussstellen in der Ost-Region für das Jahr 2001 etwa 37% des Wertes von 1961 und ging da- mit auf etwa ein Drittel zurück.

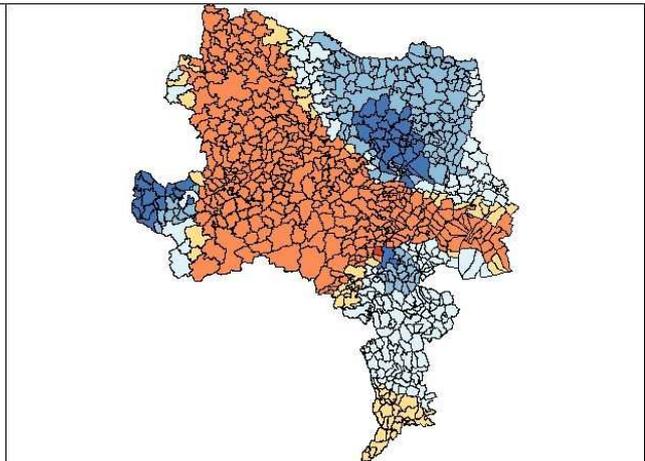
Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke, denen im Folgezeitraum keine näheren Anschlussstellen als bisher zugeordnet werden konnten, behielten in Abbildung 25 einen Wert von 100% bei, dem eine Farbgebung in Orange für das oberste Quantil entsprach. Gebiete mit starken relativen Entfer- nungsrückgängen bezogen auf den vorhergehenden Zeitpunkt sind dunkelblau dargestellt. Sehr deutlich manifestieren sich in dieser Abbildung auf diese Weise die starken relativen Änderungen innerhalb der ersten Hälfte des untersuchten Zeitraumes zunächst für das Gebiet entlang der neuen Südauto- bahn, ab der Mitte der 1960er Jahre dann auch in Wien und für Gebiete nördlich davon.

Mit beginnendem Ausbau des Schnellstraßennetzes wurden starke relative Entfernungsrückgänge im niederösterreichischen Zentralraum und im Rahmen der Errichtung der Südost-Auto- bahn auch im Mittelburgenland verzeichnet. Mit dem schrittweise Überhandnehmen der orangen Farbtöne sind den Karten im Jahrzehnt von 1981 – 1991 nur mehr im Nord- sowie im Südburgenland deutlichere Rückgänge der relativen Anschlussstellenentfernung zu entnehmen, die durch den Ausbau der Ost- autobahn bis zur Staatsgrenze und durch die Verlängerung der Burgenland-Schnellstraße hervorgeru- fen wurden. Die Karte für das letzte Jahrzehnt wies im Rahmen der getroffenen Skalierung mit- tels Boxmap in Quantilen nur mehr punktuelle Verringerungen der relativen Anschlussstellenent- fernung in der Ost-Region nach.

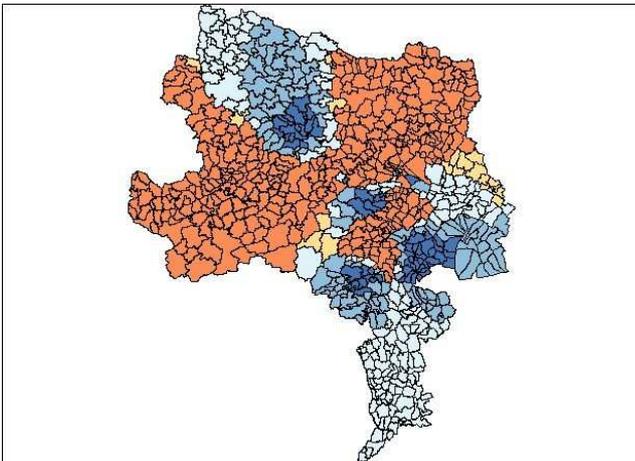
1961 – 1964



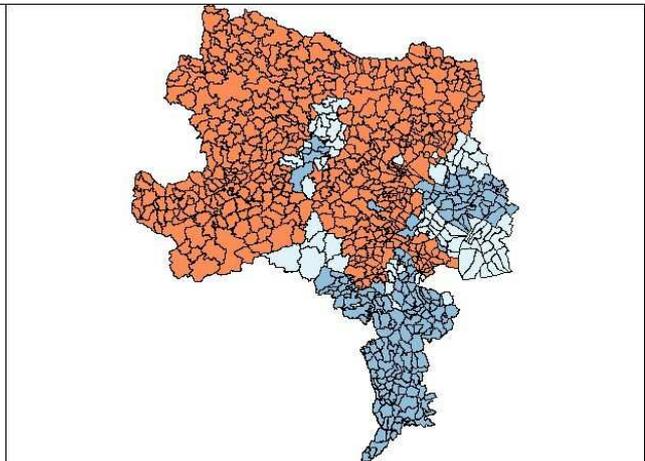
1964 – 1971



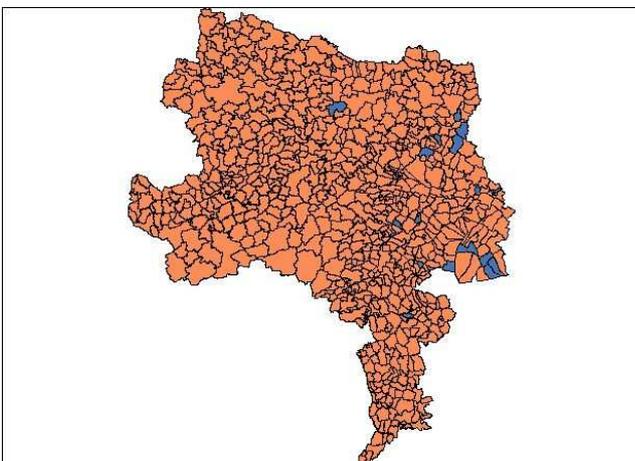
1971 – 1981



1981 – 1991



1991 – 2001



BoxMap (Hinge=1.5) : RANE



Abb. 25: Relativentwicklung der Anschlussstellenentfernung. Klassifizierung mittels Boxmap in Quantilen laut Legende.

Anschlussstellendichte: Die Ermittlung der Anschlussstellendichte als Gradmesser der Häufigkeit von Anschlussstellen entlang der hochrangigen Straßenverkehrswege erfolgte wieder ausgehend von den Punktsignaturen der Anschlussstellen. Mittels „Spatial Analyst“, einer Erweiterung von ARCGIS, konnten mit Hilfe der geostatistischen Funktion „Point Density“ Dichtewerte bezüglich des Vorhandenseins von Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstellen über die gesamte Region berechnet werden. Als Suchradius der Funktion wurden nach einigen Versuchen 15 Kilometer ausgehend von jeder Anschlussstelle festgelegt. Überschneiden sich die Radien für einzelne Anschlussstellen, so bedeutete dies einen sukzessiv höheren Wert für die ermittelten, kontinuierlichen Werte der Datenoberfläche der Anschlussstellendichte auf dem jeweils betroffenen Gebiet. Waren in der Umgebung hingegen kaum Anschlussstellen vorhanden, so nahm die Dichte geringere Werte an. Um den Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken die solcherhand ermittelten kontinuierlichen Werte als diskrete Variable zuordnen zu können, erfolgte im „ArcGis-GRID-Modul“ zunächst die Berechnung von Rasterzellen.

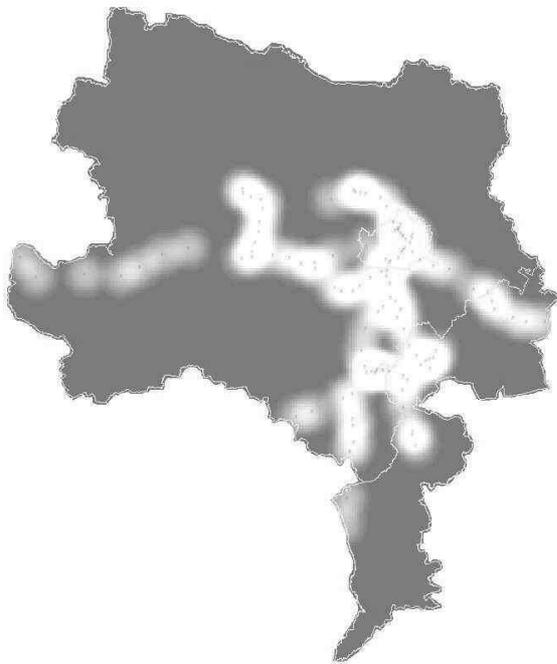


Abb. 26: Anschlussstellendichte (Rasterweite 1 km)

Diese Rasterzellen konnten Werte im Intervall null bis zehn annehmen. In der Abbildung 26 sind niedrige Werte grau, hohe Werte weiß dargestellt. Hierauf erfolgte eine Verschneidung des Rasters mit dem Layer der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken über deren Zentroiden, wobei der im Bereich des Zentroids befindliche Zellwert schließlich als repräsentativ für die jeweilige Raumeinheit (Gemeinde oder Wiener Gemeindebezirk) gewertet wurde und in die Attributtabelle Eingang fand. In der weiteren Untersuchung wurde die Variable „Anschlussstellendichte“ unter der Kurzbezeichnung „ANDI“ geführt. Für das Jahr 1961 betrug die maximale Anschlussstellendichte entlang des einzigen bereits fertig gestellten Autobahnabschnittes der Westautobahn eins.

Dieses Autobahnteilstück weist in seinem Verlauf auch heute noch nur wenige Anschlussstellen in vergleichsweise großen Abständen auf. Spätere Autobahnplanungen legten im Trassenverlauf mehr Anschlussstellen innerhalb kürzerer Distanz fest, wie zum Beispiel erstmals die Südatabahn an die Wiener Stadtgrenze bis zum Jahr 1964. Vor allem das hochrangige Straßennetz innerhalb und in der Umgebung Wiens, welches in den folgenden Jahrzehnten errichtet wurde, weist eine hohe Anschlussstellendichte auf. Selbiges gilt für die ab den 1980er Jahren im verstärkten Umfang errichteten Schnellstraßen im niederösterreichischen Zentralraum und im Burgenland. Somit erreichte die Anschlussstellendichte im Zeitablauf unter ständiger Neuberechnung aller Daten sukzessive höhere Werte, wobei der Wert zehn nur im Jahr 2001 und ausschließlich für die zentralen Wiener Gemeindebezirke ermittelt wurde. Die Relativentwicklung der Anschlussstellendichte konnte auch Werte unter 100% annehmen, wenn ein provisorischer Autobahndepot mit Einmündung in eine Bun-

desstraße nach erfolgtem Weiterbau nicht mittels einer Anschlussstelle in eine dauerhafte Lösung umgewandelt wurde. Die stärksten Steigerungen der Anschlussstellendichte traten wiederum in der ersten Hälfte der Datenreihe auf.

Zu den unabhängigen Variablen zählen neben den bereits beschriebenen statistischen Daten aus der Volks- und Arbeitsstättenzählung sowie den verkehrssystembezogenen Variablen auch jene, die räumliche Distanzen der Gemeinden von übergeordneten Zentren in die Untersuchung miteinbeziehen helfen sollen. Diesbezüglich wurden die Variablen „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ und „Entfernung von Wien“ unter bestimmten methodischen Vorkehrungen definiert.

Variable **„Entfernung von der Bezirkshauptstadt“**: In ähnlicher Form wie im Rahmen der Erzeugung der Variablen „Anschlussstellenentfernung“ erfolgte die Berechnung der Entfernung jeder Gemeinde von der in kürzester Luftliniendistanz befindlichen Bezirkshauptstadt, die in manchen Fällen zugleich Statutarstadt war. Für Wien wurden die Gemeindebezirke 2 bis 23 den übrigen Gemeinden arbeitstechnisch gleichgestellt und der 1. Wiener Gemeindebezirk als Ausgangsbasis festgelegt. Auf Bezugsbasis der für alle Statutarstädte und Bezirkshauptstädte sowie den 1. Wiener Gemeindebezirk errechneten Zentroide erfolgte wiederum die Erstellung von Thiessen-Polygonen, welche die geometrischen Zuordnungsbereiche aller Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke festlegten. Dieselbe Zuordnungsmethode mittels Thiessen-Polygonen wurde abseits dieser Arbeit zum Beispiel zur eindeutigen Festlegung der Nachbarschaft von Zentren im Rahmen der Raumwirksamkeitsanalyse in der deutschen Bundesverkehrswegeplanung angewendet [vgl. WÜRDEMANN und SIEBER 2004]. Anschließend konnten innerhalb aller Zuordnungsbereiche die euklidischen Distanzen für die Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke zum jeweiligen Zentrum ermittelt werden. Die größte euklidische Distanz zu einer Bezirkshauptstadt beträgt für die Gemeinde Ennsdorf im Bezirk Amstetten etwa 33 Kilometer. Die durchschnittliche Entfernung einer Gemeinde zur nächsten Bezirkshauptstadt beträgt nach arithmetischem Mittel 11,5 Kilometer, vergleiche auch Tabelle 20. Die Variable „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ wird unter der Kurzbezeichnung „BEZENTFE“ geführt.

Entfernung von der jeweiligen Bezirkshauptstadt sowie von Wien	Maximum	Mittelwert
BEZENTFE	32963	11524,11
WIENENTF	152319	64840,59

Tab. 20: Entfernung von der jeweiligen Bezirkshauptstadt sowie von Wien

Variable **„Entfernung von Wien“**: Die Ermittlung der Entfernung von Wien erfolgte mittels des im Zentrum des 1. Wiener Gemeindebezirks berechneten Zentroids als Bezugspunkt. Die euklidischen Distanzen aller übrigen 766 Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke von diesem Zentrum betragen im Mittel 64,8 Kilometer. Die maximale Entfernung vom 1. Wiener Gemeindebezirk von mehr als 152 Kilometer wurde aus der südburgenländischen Gemeinde Neuhaus am Klausenbach im Bezirk Jennersdorf ermittelt, vergleiche Tabelle 20. Aus dem Westen Niederösterreichs war die weiteste Entfernung mit etwas mehr als 142 Kilometern von der Gemeinde Behamberg im Bezirk

Amstetten zu verzeichnen. Die Variable „Entfernung von Wien“ wird in den Berechnungen und Tabellen unter der Kurzbezeichnung „WIENENTF“ geführt.

In die später durchgeführten Regressionsanalysen finden beide vorgestellten Variablen „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ sowie „Entfernung von Wien“ als Kombination unter der Bezeichnung „Zentralität“ Eingang, womit ähnlich wie bei den verkehrssystembezogenen Variablen wiederum Bezug auf raumwirtschaftliche Überlegungen aus Kapitel zwei genommen wird.

Nach Abschluss der Arbeiten ist ab 1971 für jede Gemeinde und für jeden Wiener Gemeindebezirk ein Variablenset aus zwölf rationalskalierten Variablen vorhanden, die in den weiteren Bearbeitungsschritten verwendet werden können. Für den Zeitpunkt 1961 besteht das Variablenset aufgrund der nicht möglichen näheren Unterteilung in Nicht- und in Binnenpendler aus zehn Variablen. Zusammenfassend sind in Tabelle 21 alle in die Untersuchung miteinbezogenen Variablen aufgelistet.

	Variablenname	Akronym
Unabhängige Variable	Anzahl der Arbeitsstätten	ALLE
Abhängige Variable	Wohnbevölkerung	BEV
	Bevölkerungsdichte	DICH
	Beschäftigte	BES
	Auspendler	AUS
	Nichtpendler plus Binnenpendler	NIBI
	Nichtpendler ¹¹	NIP ¹¹
	Binnenpendler ¹¹	BIP ¹¹
	Anschlussstellenentfernung	ANEN
	Anschlussstellendichte	ANDI
	Entfernung von der Bezirkshauptstadt	BEZENTFE
Entfernung von Wien	WIENENTF	

Tab. 21: Gesamtübersicht: Unabhängige und abhängige Variable

¹¹ Seit 1971 getrennt erfasst

4. Neuere Forschungstendenzen

Die in Kapitel drei erfolgte Vorstellung der Ost-Region und die ausführliche Charakterisierung der in dieser Arbeit verwendeten Daten, allem voran bezüglich der Entwicklung der Arbeitsstätten, offenbaren wichtige regionale Trends des Untersuchungsgebiets. Das als methodischer Vorgriff angewendete Verfahren der LISA (Local Indicators of Spatial Association) dessen Beschreibung Inhalt von Kapitel fünf sein wird, leistete hierbei wertvolle Dienste. Erstens sind entgegengesetzte Entwicklungstendenzen der Arbeitsstätten in Teilen der Ost-Region festzustellen, wobei offensichtlich vor allem die räumliche Lage zum Ballungsgebiet von entscheidender Bedeutung ist. Um dafür ein theoriegeleitetes Verständnis zu erarbeiten, nimmt sich das vorliegende Kapitel aus wirtschaftsgeographischer Sichtweise des Themas „Agglomeration“ an. Ebenfalls augenscheinlich sind gleichartige Entwicklungstendenzen der Arbeitsstätten in infrastrukturell stark unterschiedlich ausgestatteten Teilgebieten, zumindest hinsichtlich der Verfügbarkeit von Autobahnen und Schnellstraßen, die unter Anwendung des bisher vorgestellten raumwirtschaftlichen Denkens kaum zu erklären sind. Selbiges gilt für weite Bereiche entlang der Grenzen des Untersuchungsgebiets, die aufgrund der beobachteten Entwicklungen als Peripherie zu bezeichnen sind. Deshalb werden im ersten Teil dieses Kapitels die bereits im zweiten Kapitel begonnenen Gedankengänge fortgeführt, zunächst aus Sicht der Verkehrsforschung in 4.1, dann auch aus Sicht der wirtschaftswissenschaftlichen Theoriebildung in 4.2. Vor diesem erweiterten Hintergrund widmet sich der zweite Teil des Kapitels ab 4.3 der Präsentation einiger Arbeiten, die anhand der getroffenen empirische Befunde dazu geeignet sind, das erarbeitete theoretische Verständnis großteils zu untermauern.

4.1 Neuere Entwicklungstendenzen der Verkehrsforschung

Während ursprünglich die Bedeutung verkehrlicher Aspekte auf Kostenstrukturen als Teil von Standortmodellen der wirtschaftsgeographischen Theorieentwicklung deutlich im Vordergrund stand, erweiterte sich das Spektrum der Verkehrsforschung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts nachhaltig. Zugleich mit der sich in vielen Wissenschaftsbereichen vollziehenden quantitativen Revolution der 1960er Jahre und den damit verbundenen methodischen Erweiterungen gewannen Forschungsansätze an Bedeutung, die nun verstärkt den Mensch in den Mittelpunkt von Untersuchungen bezüglich der Auswirkung von Verkehrsinfrastrukturen rückten. Vor dem Hintergrund großer wissenschaftstheoretischer Veränderungen entstanden in der Folge auch neue Arbeiten im Bereich Personenverkehr und hier vor allem Untersuchungen zu zeit-räumlichen Aktivitäten der Menschen. Eine der theoretischen Grundlagen dieser Entwicklung war das in den (Gesellschafts)wissenschaften allmählich Fuß fassende, veränderte und dynamisierte Verständnis des Raumbegriffs. Immer deutlicher in Erscheinung tretende Umwelt- und Ressourcenprobleme führten, neben der angesprochenen methodischen Neuorientierung, zu einer Änderung der politisch-planerischen Wahrnehmung des Verkehrs. Die als „Anpassungsplanung“ zu bezeichnende, bloße Erweiterung von Verkehrsinfrastrukturen, um der prognostizierten und sich dann tatsächlich abzeichnenden wachsenden Verkehrsnachfrage gerecht zu werden, wurde um eine Suche nach Alternativen zum weiteren Anstieg des Straßenverkehrs und des damit verbundenen Ressourcenverbrauchs erweitert [vgl. GATHER et al. 2008, S. 34]. Zudem wurden zukünftig zu erwartende Finan-

zierungsengpässe sowie deutliche Probleme mit der Lebensqualität in Städten unter Fortsetzung der bisherigen Vorgangsweise, also dem weiteren Ausbau der städtischen Straßeninfrastruktur, offensichtlich [vgl. KUNERT und LINK 2004, S. 395ff.]. Um diesen neuen Gegebenheiten wirkungsvoll in Form effektiver und kosteneffizienter politischer und planerischer Maßnahmen begegnen zu können, waren detaillierte Kenntnisse und Modelle zur Abschätzung der Verkehrsnachfrage nötig, zu deren Erstellung nun auch schrittweise die erforderlichen Grundlagen geliefert werden konnten. Ab den 1990er Jahren begann mit den Erkenntnissen zu Klimawandel, der Bedeutung des Verkehrssektors als wichtiger Emittent von Treibhausgasen sowie dem Aufkommen der Nachhaltigkeitsdiskussion eine neue Phase der Verkehrsforschung. Die Umsetzung einer ökologisch, ökonomisch und gesellschaftlich verträglichen Mobilität steht seither in Form anwendungsorientierter und disziplinübergreifender Projekte im Vordergrund. Dem Wirtschaftsverkehr und seiner möglichst umweltschonenden Abwicklung wurde vor dem Hintergrund der EU-Integration zumindest auf wissenschaftlicher Ebene vermehrt Beachtung geschenkt [vgl. SCHMITZ 2001]. Gegenstände und Methoden der Verkehrsforschung wandelten sich unter Beteiligung der unterschiedlichen Disziplinen damit im Lauf der Zeit immer wieder deutlich, wobei ausdrücklich zu erwähnen ist, dass einigen früh erkannten, grundlegenden Zusammenhängen und Konzepten auch heute noch Gültigkeit beigemessen wird. Dies wurde anhand des Beispiels des Konzepts der „Zentralen Orte“ oder der Überlegungen WEBERS bereits gezeigt. Für viele Forschungsprojekte ist mittlerweile die Integration verschiedener Perspektiven aus unterschiedlichen Forschungsfeldern selbstverständlich geworden. Dieses fachübergreifende Verständnis war auch Grundprinzip der vorliegenden Arbeit.

Die Bedeutung leistungsfähiger Verkehrssysteme für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung ist heute weitgehend unbestritten und allgemeines Lehrbuchwissen [vgl. GATHER et al. 2008, S. 97]. Ausbau der Verkehrsinfrastruktur gehört zu den Grundvoraussetzungen einer wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung. Korrelationen zwischen Entwicklungsstand und Leistungsfähigkeit der Verkehrssysteme wurden nachgewiesen. Die raumbildende Wirkung von neuen Verkehrswegen stellte daher ein wichtiges Forschungsthema dar. Etwa wurde in Form regionaler Studien nachgewiesen, welche Bedeutung der Ausbau der Eisenbahn auf die Entwicklung der Kohlereviere Nordenglands, aber ebenso des deutschen Ruhrgebiets und Schlesiens hatte. Auch transsibirische Eisenbahn und Transamazonica ermöglichten die Erschließung von bis dahin unerreichbaren Rohstoffvorkommen und induzierten eine Zuwanderung und über die damit verbundene Gründung von Arbeitsstätten wirtschaftliche Entwicklung. Damit einher gingen aber auch soziale Öffnung bislang abgeschlossener Regionen und soziale Umbrüche für die ansässigen Bevölkerungsgruppen, die nach und nach in übergeordnete ökonomische Zusammenhänge eingegliedert wurden. Die Auswirkung physisch-materieller Gegebenheiten, hier in Gestalt des Verkehrssystems auf gesellschaftliche Prozesse ist heute in der Gesellschaftsentwicklung anerkannt [vgl. PIPPERT 1999]. Aus wissenschaftlicher Sicht ist in hoch entwickelten Staaten jedoch ein direkter Zusammenhang zwischen Autobahnerreichbarkeit und positiver wirtschaftlicher Entwicklung schon seit dem Ende der 1970er Jahre nicht mehr nachweisbar [vgl. GATHER et al. 2008]. So kam LUTTER [1980] zu der Erkenntnis, dass Autobahnen durchaus auch Sogeffekte auf strukturschwache Regionen ausüben können und damit fallweise eine Abwanderung von Arbeitskräften oder Kaufkraft begünstigen. In hoch entwickelten Ländern ist daher ein sinkender Grenznutzen des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur für die regionalwirtschaftliche Entwicklung zu verzeichnen. Wesentliche Gründe hierfür sind:

1. Die regionale Erreichbarkeit in entwickelten Gesellschaften ist grundsätzlich gegeben. TAAFFE, MORILL und GOULD [1963] haben in ihrem Phasenmodell nachgewiesen, dass ein enger Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung, der Herausbildung eines hierarchischen Städtensystems und der Entwicklung des Transportsystems besteht. Gering entwickelte Länder verfügen demnach nur über ein sehr rudimentäres Verkehrssystem, das lediglich die wichtigsten Städte miteinander verbindet. Demgegenüber besitzen alle Industrienationen im Großen und Ganzen ein engmaschiges und technologisch entwickeltes Verkehrsnetz, die Erreichbarkeit ist bereits durchwegs sehr gut. Weitere Verbesserungen der Verkehrsinfrastruktur werden daher die Reisezeiten nur auf ausgewählten, meist sogar relativ unbedeutenden Relationen verkürzen. Neue Marktgebiete werden durch neue Infrastrukturen so gut wie gar nicht mehr erschlossen. Damit sind auch die „Verkehrsnetze nicht mehr der raumdifferenzierende Faktor“ [KRÖCHER 2007, S. 264].
2. Transportkosten werden volkswirtschaftlich immer unbedeutender. Die aufeinander folgenden Entwicklungen im Transportwesen haben nicht nur zu großen Verbesserungen der Transportkapazitäten geführt, sondern auch zu einer drastischen Reduktion der durchschnittlichen Transportkosten. Infolge des ökonomischen Wandels ist ein kontinuierlicher Rückgang der relativen Bedeutung von transportintensiven Sektoren zu verzeichnen. Demgegenüber sind die Wachstumsbereiche der Wirtschaft – Dienstleistungen und die gesamte *New Economy* – in weit geringerem Maße von leistungsfähigen Verkehrsinfrastrukturen (mit Ausnahme der Telekommunikation) abhängig. Transportkosten stellen daher immer weniger einen entscheidenden Standortfaktor dar. Je höher der Grad der Wertschöpfung ist, desto weniger wichtig werden, proportional gesehen, die Transportkosten [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 119f.; GATHER et al. 2008, S. 98; DICKEN 2011, S. 111].
3. Nähe ist besser als Geschwindigkeit. Eine wesentliche Ursache für die Herausbildung regionaler Disparitäten und die Strukturprobleme von zahlreichen Regionen ist nach DICKEN und LLOYD [1999] deren periphere Lage, die eine Integration in die ökonomischen Prozesse der Kernräume erschwert. Ein Ausbau der Verkehrsinfrastruktur in diese peripheren Räume kann zwar die Reisezeit verkürzen, insgesamt können jedoch die geographischen Lagebedingungen nicht entscheidend kompensiert werden. Die Nähe zu Wachstumsregionen ist durch einen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur nicht zu ersetzen.

Wie bereits ausführlich geschildert wurde, kann die Ausstattung mit Verkehrswegen im Gegensatz zu vielen anderen Standortfaktoren relativ einfach beeinflusst werden. Die Verbesserung der Erreichbarkeit – insbesondere der Bau neuer Autobahnen oder zumindest Schnellstraßen – stellt daher immer noch eine häufig genannte Forderung der Wirtschaftsförderung in vielen Regionen dar.

Ein Beispiel für österreichische Verhältnisse stellt die von SCHRENK [2010, S. 17ff.] verfasste Studie „Erfolgsfaktoren in der Standort- und Projektentwicklung moderner Industrie- und Technologieparks“ dar. Zu den drei wichtigsten Standortkriterien für die Wahl des Makrostandorts von Technologieparks wird aus Sicht der Betreiber nach wie vor die verkehrsmäßige Erreichbarkeit gezählt. Darunter wird vorzugsweise der schnelle Personentransport über das hochrangige Straßennetz aufgefasst, wobei Personen nicht nur als Arbeitskräfte oder Kunden, sondern vor allem als Informa-

tionsträger gesehen werden. Wie weiter ausgeführt wird, kann im Vergleich dazu ein direkter Bahnanschluss auf dem Gütersektor für Industrieparks zwar wirtschaftlich sinnvoll sein, als die flexiblere Lösung werden unter gegenwärtigen Voraussetzungen jedoch Güterterminals in der Nähe des Standorts bis in eine Entfernung von etwa 60 km gesehen. Der Mikrostandort sollte neben ausreichendem Flächenangebot, guter Aufenthaltsqualität und gutem Image auch eine Zufahrt zu einem überregionalen Anschlussknoten mit möglichst geringen Barrieren ermöglichen.

Aus Sicht der öffentlichen Hand ist für das Budget der betroffenen Gemeinde keineswegs jeder derartig geschaffene Arbeitsplatz ein Gewinn. Dies zeigen BRÖTHALER und GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD [2010, S. 87ff.] als Ergebnis ihrer Studie „Auswirkungen von Betriebsansiedelungen auf den Gemeindehaushalt“. Sehr häufig lässt die Erschließung von Projektstandorten mit niedrigen Infrastrukturerfordernissen in den untersuchten Gemeinden hohe projektinduzierte Steuereinnahmen erwarten und umgekehrt. Die jeweils für die betroffenen Gemeinden positivsten Beispiele sind meist mehrgeschossige Betriebsansiedelungen mit Büros und spezialisierten Produkten auf Baulücken im dichter bebauten Siedlungsgebiet. Wenn es um die Beurteilung der Gesamtkosten geht, sind aus Sicht der Gemeinden daher innerörtliche Lagen für Standortansiedelungen erstrebenswert. Negativbeispiele vereinen im Gegensatz dazu geringe Steuereinnahmen mit hohen Ausgaben für die Infrastruktur. Dabei handelt es sich oft um flächen- und logistikintensive Produktions- und Handelsbetriebe in peripheren Lagen, wie sie oft an Autobahn- und Schnellstraßenanschlussstellen in Entstehung begriffen sind. Die Bereitstellung der Infrastruktur bleibt darüber hinaus vielfach Gemeinschaftsaufgabe, womit die von KRÖCHER in diesem Zusammenhang geäußerten, etwas überspitzten Formel „*gesellschaftliche Erbringung der Kosten bei privater Aneignung der Erträge*“ [2007, S. 188] sicherlich Gültigkeit hat. Die Arbeit von EGGER [2004] zeigt am Beispiel ausgewählter Wiener Einzelhandelsstandorte die Bedeutung verkehrssparender innerstädtischer Versorgungsstrukturen bezüglich deren hoher Beschäftigungswirkung sowie für die Bewahrung einer nachhaltigen Raumstruktur auf. Aus der Sicht von Unternehmen ist bei der Beförderung von Gütern in der Regel Zuverlässigkeit bedeutsamer als eine hohe Geschwindigkeit [vgl. HOLZ-RAU und SCHEINER 2004, S. 252]. Insgesamt zeigen die bisher zitierten Studien ein uneinheitliches, je nach Sichtweise stark widersprüchliches Bild bezüglich des zu erwartenden Nutzens neuer Verkehrsinfrastrukturen auch in hoch entwickelten Ländern.

4.2 Weitere Theorien der Wirtschaftsgeographie

In der Stadt- und Regionalökonomik etablierten sich mit der Zeit neue Forschungsansätze, in denen der angesprochene Wandel gleichfalls nachvollzogen wurde und somit der Raum einen geänderten Stellenwert in der Theoriebildung erlangte. Bezüglich der unternehmerischen Standortwahl von Betrieben bildeten sich neue Erklärungsmuster heraus. Die Wirtschaftswissenschaft löste sich von der Vorstellung eines „*Wunderlandes ohne räumliche Dimension*“ [ISARD 1956]. Im Vergleich zur ehemaligen Vormachtsstellung der in sich geschlossenen, deduktiven, neoklassischen Standorttheorien stellen sich die jüngeren Erklärungsansätze jedoch als weitaus uneinheitlicher, fragmentierter und nicht so elegant abgeschlossene Erklärungssysteme dar und sie stehen überdies in Konkurrenz zueinander, wie MAIER et al. [2006b] ausführen. Die verschiedenen Ansätze ergänzen sich eher, als dass einander ersetzen könnten [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 85].

Ein wesentlicher Eckpunkt für das Verständnis der weiteren Ausführungen basiert auf dem Konzept der Agglomerationsvorteile, welches deshalb zuerst erläutert wird. Bereits im Konzept der kostenminimalen Standortwahl WEBERS wurden Agglomerationswirkungen auf Industrieunternehmen über die Kostenstrukturen berücksichtigt, wie in Kapitel zwei beschrieben wurde. BÖVENTER [1962] baute das Konzept der Agglomerationsvorteile aus und übertrug es in seine Raumwirtschaftstheorie. Bei ihm standen die materiellen Verflechtungsmöglichkeiten von Industrieunternehmen im Sinne von Zuliefer-Absatz-Beziehungen im Vordergrund. In jüngeren wirtschaftsgeographischen Studien zum Forschungsgegenstand „industrielle Ballungen“ stehen in diesem Zusammenhang vor allem die Kommunikations- und Abstimmungsprozesse, Informations- und Wissensflüsse sowie auch informelle Verflechtungsmöglichkeiten im Mittelpunkt. Nachfolgend werden die Effekte der Agglomeration in ihrer Wirkungsweise betrachtet [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 128f; MAIER und TÖDTLING 2006a, S. 101ff.], wobei sich vorab eine grobe Unterscheidung in interne Effekte auf der einen Seite und in externe Effekte auf der anderen Seite treffen lässt.

1. *Economies of scale* (Skalenvorteile oder interne Ersparnisse): Bei steigendem Produktionsumfang sinken die Stückkosten eines Produkts bis auf ein jeweils bestimmtes, minimales Niveau. In diesem Fall sind die Unternehmen bestrebt, möglichst große Produktionskapazitäten aufzubauen und die Gesamtproduktion auf möglichst wenige Standorte zu konzentrieren. Um Skalenvorteile zu nutzen, können möglicherweise Maschinen oder Grundstücke besser ausgenutzt werden oder es ergeben sich verbesserte Nutzungsmöglichkeiten von Verwaltungseinrichtungen sowie gemeinsame Beschaffungs- und Vertriebsorganisation. Durch die somit erreichte Größe der Produktionskapazitäten entsteht für potentielle Zulieferer ein Anreiz zur Ansiedelung, sodass interne Ersparnisse von Betrieben mit der Zeit externe Ersparnisse (siehe unten) hervorrufen können. Wird die Produktion unter den gegebenen Voraussetzungen jedoch zu stark ausgeweitet, ergeben sich Skalennachteile („*diseconomies of scale*“) und die Stückkosten eines Produktes steigen für jede zusätzliche Einheit des produzierten Gutes wieder an. Mögliche Ursachen dafür sind zu lang werdende Vertriebswege, eine zu komplizierte Verwaltung oder einsetzende gegenseitige Beeinträchtigung oder Behinderung der Produktionsschritte.
2. *Agglomeration economies* (externe Effekte): Diese Effekte treten zwischen ökonomischen Akteuren (die Betriebe und Haushalte sowie der Staat) auf. Wie die Skaleneffekte können auch sie als positive oder negative Effekte in Erscheinung treten. Eine nähere Unterteilung kann vorgenommen werden in „*localisation economies*“ und „*urbanisation economies*“.
- *Localisation economies* (Lokalisationsvorteile) lassen sich aus einer Ballung von Unternehmen derselben Industriebranche ableiten. Es entsteht branchenspezifisch ein großes regionales Potential an spezialisierten Arbeitskräften und Zulieferbetrieben. Beispiele für Mechanismen, die zu Lokalisationsvorteilen führen, sind branchenspezialisierte Einrichtungen im Bereich Forschung und Entwicklung oder spezialisierte Konstruktionsbüros. Aus Sicht des einzelnen Unternehmens haben Lokalisationsvorteile gegenüber den oben beschriebenen Skalenvorteilen allerdings den Nachteil, dass sie nicht der eigenen Kontrolle unterliegen. Auch Lokalisationsvorteile wirken ballungsverstärkend, weil sie einen Anreiz für weitere Unternehmensansiedelungen und Neugründungen in denselben

Branchen darstellen. Ab einem gewissen Ausmaß kann die Ballung von Aktivitäten einer Branche auch zu Lokalisationsnachteilen führen, womit die räumliche Konzentration in der Realität Beschränkungen unterliegt. Als Beispiel dient der Fremdenverkehr, der infolge von regionaler Übererschließung die Landschaftsattraktivität und damit seine Existenzgrundlage beeinträchtigen kann.

- *Urbanisation economies* (Urbanisationsvorteile) entstehen durch Ballung von Unternehmen verschiedener Branchen und Sektoren, sie sind damit in metropolitanen Regionen am stärksten ausgeprägt. Durch sie gibt es vielfältige intersektorale Verflechtungsmöglichkeiten und es entwickeln sich diversifizierte Arbeitsmärkte. Es kann sich ein breites Angebot an Zulieferprodukten und Dienstleistungen etablieren und eine hochwertige Infrastruktur entwickeln. Besonders in Zeiten wirtschaftlicher Umstrukturierung wird den Urbanisationsvorteilen große Wirksamkeit zugesprochen, weil sie nicht branchenspezifisch wirken. Deshalb sind sie in Phasen großer Unsicherheit von Bedeutung. Fällt beispielsweise ein Zulieferer oder ein wichtiger Kunde aus, kann rasch Ersatz gefunden werden. Auch junge Betriebe tendieren häufig dazu, sich diese Vorteile zunutze zu machen. Urbanisationsvorteile lösen allgemeine branchen- und sektorübergreifende Ansiedlungs- und Gründungsimpulse aus und wirken damit ebenso ballungsverstärkend. Die Ballung von wirtschaftlichen Aktivitäten führt häufig jedoch ebenso zu höheren Faktorkosten und gestiegenen Bodenpreisen sowie zu einer Verminderung der Lebensqualität. Negative Urbanisationseffekte bewirken damit eine Beschränkung der räumlichen Konzentration und ziehen eine stärkere Streuung der wirtschaftlichen Aktivitäten nach sich.

Ebenfalls tendenziell ballungsverstärkend wirken *economies of scope* (Verbundeffekte) denen in jüngerer Zeit in Verbindung mit neuen, computergestützten Technologien und veränderten Nachfragebedürfnissen eine besondere Bedeutung zugeschrieben wird. Verbundeffekte entstehen, wenn es kostengünstiger ist, verschiedene Produkte mit denselben Ressourcen z.B. mit denselben Arbeitskräften und einer einzigen Produktionsanlage herzustellen, als mit unterschiedlichen Ressourcen. Häufiger Produktwechsel ohne lange Umrüstzeiten wird durch den Einsatz neuartiger Produktionstechnologien ermöglicht, erfordert allerdings auch flexibel geschulte Arbeitskräfte. Wenn „Ein-Zweck-Produktionen“ durch „Viel-Zweck-Produktionen“ ersetzt werden, führt dies wiederum zu einer Ausweitung des Bedarfs an Zulieferprodukten. Gleichzeitig verhindern *economies of scope*, dass Produktionsprozesse räumlich und organisatorisch getrennt werden und wirken damit einem Abbau von bereits bestehenden Industrieagglomerationen entgegen.

4.2.1 Die Neue Ökonomische Geographie

Die räumlichen Konsequenzen von Agglomerationseffekten, des Nebeneinanders von Konzentrations- und Dekonzentrationsprozessen, stehen im Zentrum neuerer theoretischer Überlegungen, die unter dem Sammelbegriff „New Economic Geography“¹ zusammengefasst wurden [vgl. MAIER und

¹ Andere Autoren, so zum Beispiel BATHELT und GLÜCKLER [vgl. 2003, S. 28] oder KRÖCHER [2007] bezeichnen die Ansätze von KRUGMAN mit dem Begriff „geographical economics“ und nicht als „New Economic Geography“ weil

TÖDTLING 2006a, S. 113ff.]. Die Neue Ökonomische Geographie gilt als ein neuerer Ansatz der Außenwirtschaftstheorie und wurde in dieser Form ursprünglich von KRUGMAN [1991] Anfang der 1990er Jahre formuliert. Das Konzept strebt an, die Außenhandelstheorie mit der Standorttheorie zusammenzuführen [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 79ff.]. Räumliche Agglomerationsprozesse und zunehmende Skalenerträge durch Spezialisierung der Wirtschaft wurden in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt. Die Neue Ökonomische Geographie geht von den Annahmen eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells und damit explizit von neoklassischen Grundlagen aus und untersucht in der Hauptsache den Zusammenhang zwischen Agglomerationseffekten, Transportkosten und der räumlichen Verteilung der Produktion [vgl. MAIER et al. 2006b, S. 117]. Die bisher geläufige Außenhandelstheorie nahm grundsätzlich an, dass Produktionsfaktoren weitgehend immobil seien und der Warenaustausch sich ohne die Berücksichtigung von Transportkosten vollziehen würde. Die Theorie der Neuen Ökonomischen Geographie unterstellt hingegen die stärkere Mobilität der Produktionsfaktoren und berücksichtigt nun verstärkt auch die Transportkosten in ihren Modellen. Die Transportkosten spielen in der Neuen Ökonomischen Geographie somit eine besondere Rolle. Ihre Höhe ist ausschlaggebend dafür, wie stark Regionen wirtschaftlich miteinander verflochten sind. Im Folgenden wurde deshalb der Regelungsmechanismus erläutert, der den im Detail unterschiedlichen Modellen der Neuen Ökonomischen Geographie zugrunde liegt:

- Bei sehr hohen Transportkosten werden die Produzenten eines bestimmten Gutes unter Inkaufnahme relativ hoher Fixkosten, die aus einer Notwendigkeit der Produktion im Rahmen vergleichsweise kleiner Produktionseinheiten entstehen, jeweils nur jene Regionen versorgen, in denen sie ansässig sind. Damit findet auf diesem Sektor kein interregionaler Transport, bzw. zwischen den Regionen kein Handel statt und es fallen somit auch keine interregionalen Transportkosten an. Die Produktion verteilt sich in diesem Fall über die Regionen gleichmäßig, weil die dadurch ermöglichte Transportkostensparnis schwerer wiegt, als die höheren Fixkosten, die im Rahmen der auf mehrere Standorte unterteilten Produktion anfallen.
- Bei sehr niedrigen Transportkosten ist es hingegen möglich und im Sinne der *economies of scale* unter Minderung der Durchschnittskosten auch ökonomisch sinnvoll, von einem Produktionsstandort ausgehend mehrere Regionen zu versorgen. Dieser eine Produktionsstandort ist zwar in der Lage, größere Gütermengen zu produzieren, verursacht jedoch relativ gesehen geringere Fixkosten, als mehrere kleinere Standorte an unterschiedlichen Orten gemeinsam. Unterschreiten die Transportkosten demzufolge einen gewissen Betrag, entsteht bezüglich der Produktionsbedingungen der einzelnen Regionen nach und nach ein labiler Zustand. Zufällige Vorteile in einer Region können dazu führen, dass die gesamte Produktion eines Gutes unter Minimierung der Gesamtkosten an diesen Standort verlagert wird und von dort aus die übrigen Regionen beliefert werden.

Nun tritt jedoch ein bemerkenswertes Phänomen in Erscheinung: Sollten die Transportkosten, ausgehend von diesem sehr niedrigen Niveau, welches die Konzentration der Produktion auf einen einzigen Standort ermöglichte, erneut auf jene Höhe ansteigen, deren Unterschreitung zu dieser Kon-

zentration der Produktion des betreffenden Gutes führte, erfolgt noch keine Wiederherstellung des ursprünglichen Standortmusters mit mehreren Produktionsstandorten. Um die Produktion des betreffenden Gutes wirtschaftlich sinnvoll wieder an verschiedenen Standorten in mehreren Regionen zu erlauben, müssten die Transportkosten auf ein noch höheres Niveau ansteigen. Zwischen unterer und oberer Kostenschranke besteht ein Bereich, in welchem es wirtschaftlich sinnvoll ist, sowohl eine ursprünglich bestehende Verteilung der Produktion auf mehrere Standorte beizubehalten, als auch einen einzigen Produktionsstandort in einer der Regionen. Modelle der Neuen Ökonomischen Geographie beinhalten somit Pfadabhängigkeit und multiple Gleichgewichte als ein wesentliches Element [vgl. MAIER et al. 2006b, S. 116]. Wird dieser ambivalente Transportkostenbereich jedoch durch weiter sinkende oder ansteigende Transportkosten unter- oder überschritten, wechselt das Modell schlagartig in den jeweils anderen Zustand. Werte, an denen das System in einen anderen stabilen Zustand kippt, werden Bifurkationspunkte genannt [vgl. MAIER et al. 2006b, S. 117].

- Nur im theoretischen Fall, dass die Transportkosten gegen Null betragen oder überhaupt Null wären, würden die Kosten der immobilien Güter und Produktionsfaktoren wieder entscheidend für die Verteilung der Produktion über die Regionen sein [vgl. MAYERHOFER 2006, S. 50].

Im Vergleich zum neoklassischen Modell, dessen Denkweise bezüglich des Verkehrssektors die Formulierung der im Kapitel zwei erläuterten „implizite Theorie der Politik“ und damit weitere Ausbauten nahelegte [vgl. KULKE 2008, S. 278], führt die Faktormobilität in Modellen der Neuen Ökonomischen Geographie jedoch zu keinem gesicherten Ausgleich zwischen den Regionen. Hingegen sind über weite Strecken des Integrationsprozesses Polarisierungstendenzen zwischen Zentrum und Peripherie wahrscheinlich. Das Ergebnis kann zunächst ein ausgeprägtes Zentrum-Peripherie-Muster sein, welches jedoch nicht durch Unterschiede in der Ausstattung der Regionen mit Produktionsfaktoren, sondern ausschließlich aufgrund von Agglomerationseffekten und damit aus betriebswirtschaftlicher Sichtweise lukrierbaren Kosteneinsparungen entsteht. Inwiefern in der späten Integration Marktgrößenvorteile zurücktreten und die Peripherie „aufholen“ kann, bleibt unbestimmt, ein vollständiger Abbau der Unterschiede ist nicht gesichert [vgl. MAYERHOFER 2006, S. 449]. Der verbreiteten neoklassischen Ansicht, dass eine zunehmende Beseitigung von Außenhandelsbarrieren und die Verringerung der Transportkosten für sämtliche beteiligten Regionen gleichermaßen vorteilhaft sei, stellt die Neue Ökonomische Geographie somit ein deutlich differenzierteres Bild gegenüber. Funktionszuwächse, die in bevorzugten Regionen lukriert werden können, gehen zumindest temporär mit gleichzeitigem Bedeutungsverlust in benachteiligten Regionen einher. Verbesserte Verkehrsverhältnisse schaffen keine Abhilfe, der raumdifferenzierende Mechanismus wird erst durch die Reduktion der Transportkosten in Gang gesetzt.

Auch die EU-Regionalpolitik ist im Kern eine mobilitätsorientierte, wobei insbesondere die Mobilität des Kapitals in schwach entwickelten Staaten durch Infrastrukturprojekte und Industrieansiedlungen unterstützt wird. Damit unterscheidet sie sich jedoch nur unwesentlich von den Strategien, die die heutigen Mitgliedsländer in den 1960er und 1970er Jahren angewendet haben und die nur als eingeschränkt erfolgreich angesehen wurden [vgl. MAIER und TÖDTLING 2006a, S. 182].

4.2.2 Die Polarisierungstheorie

Die deduktiven Aussagen der neoklassischen Theorie sind nicht unter allen (Wirtschafts-)Wissenschaftlern widerspruchsfrei akzeptiert worden. Auf besondere Kritik stießen immer wieder vor allem folgende beiden Punkte [vgl. MAIER et al. 2006b, S. 77]:

- Die Gleichgewichtstendenz der Neoklassik: Es wurden vor allem in der jüngeren Vergangenheit vermehrt Zweifel an der ausgleichenden Tendenz eines freien Marktes gehegt. Empirische Untersuchungen bewiesen immer wieder das Existieren prosperierender Bereiche oder Regionen in Koexistenz von Stagnierenden. Vor allem gibt es auch langfristig betrachtet benachteiligte Gebiete, wie zum Beispiel Grenzregionen in hoch entwickelten Staaten, oder Regionen der „Dritten Welt“, in denen die unterstellte Gleichgewichtstendenz durch Faktorwanderung trotz eines langen Zeitraumes zu keiner Verbesserung führte.
- Die Wirtschaftspolitik soll nicht eingreifen: Dies wird oft als zynischer Versuch gewertet, die Verantwortung für schlechtes wirtschaftliches Ergehen bestimmter Wirtschaftssektoren oder Regionen auf Betroffene abzuwälzen.

Die Polarisierungstheorie greift beide Kritikpunkte auf. Sie ist heute jedoch kein in sich geschlossenes Theoriegebäude, wie zum Beispiel die neoklassische Theorie. Die Polarisierungstheorie entspricht mehr einer Ansammlung von entwicklungsbezogenen, oft induktiv aus Fallstudien, Untersuchungen und Erfahrungen von Wissenschaftlern gewonnenen Argumenten. Aus regionaler Sicht besteht die gemeinsame Hauptaussage der Polarisierungstheorie jedoch in der Annahme, dass es durch marktliche Mechanismen aber auch darüber hinausgehende Einflüsse zu keinem Ausgleich, sondern vielmehr zu einer Verstärkung bereits bestehender regionaler Unterschiede kommt. Folgende Hauptannahmen manifestieren den Gegensatz zur Neoklassik und charakterisieren die verschiedenen Polarisierungsansätze:

- Die Produktionsfaktoren sind zumindest teilweise immobil. Sie können auch nicht durch andere substituiert werden. Damit ist der Ausgleich von Faktorpreisen behindert.
- Auf den Märkten herrscht keine vollständige Konkurrenz, sondern es gibt auch Monopole, Externalitäten und damit Marktversagen.
- Informationen sind nicht sofort überall verfügbar, sondern müssen sich ebenfalls erst im Raum unter teilweiser Zuhilfenahme des Wirtschaftssystems ausbreiten.
- Ebenfalls Übereinstimmung herrscht bezüglich der Ansicht, dass Wirtschaft in das soziale und politische Umfeld eingebunden ist und nicht nur für sich alleine betrachtet werden kann.

Das **sektorale Polarisierungsargument** hat seinen Ursprung bereits vor dem Ersten Weltkrieg bei SCHUMPETER [1952]. Dessen Kernaussage lautet, dass wirtschaftliches Wachstum sektoral ungleichmäßig verläuft. Bahnbrechende Innovationen seien begleitet von Investitionen in neue, führende Branchen und setzten eine Entwicklung der Wirtschaft in „Wellenform“ in Gang. Dieses Polarisierungsargument wurde in den 1950er Jahren von PERROUX [1964] wieder aufgegriffen und mit Hilfe des Konzepts des Wachstumspols weiterentwickelt [vgl. SCHÄTZL 1998, S. 152ff.]. Im Sinne einer sektoralen Polarisierung ist einerseits der Gedanke wesentlich, dass wirtschaftliches Wachstum

auch regional nicht gleichmäßig verteilt ist, sondern seinen Ursprung in so genannten „motorischen Einheiten“ (unité motrice) nimmt. Diese motorischen Einheiten stellen bestimmte Wirtschaftssektoren mit überdurchschnittlichem Wachstum dar, deren Bedeutung und Fähigkeit zur Innovation im Sinne von Agglomerationsvorteilen nach und nach auch die übrigen Wirtschaftssektoren einer Region erfasst und dieser damit insgesamt zu einer Besserstellung verhelfen kann [BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 128]. In weiterer Folge wurde von Vertretern dieser Theorie angenommen, dass sich diese Wachstumsimpulse gemäß der zentralörtlichen Hierarchie über die Region ausbreiten würden. Das Wachstumspolkonzept legt damit besonderes Augenmerk auf die Innovationsdiffusion und sieht Regionalentwicklung als einen evolutionären Prozess. Es wurde angenommen, dass an Orten, wo bereits Innovationen gewirkt hätten, auch neuere Innovationen besser aufgenommen werden könnten. Der Versuch von ins Hintertreffen geratenen Regionen am Entwicklungsprozess wieder aktiv teilzunehmen, müsste deshalb zu vermehrten Anstrengungen und großen Problemen führen. Besonders mit Hinsicht auf die Entwicklungsländer würden diese Probleme in Form einer inneren Polarisierung sichtbar werden. Eine mögliche Gegenstrategie besteht theoretisch in einer (zeitweiligen) Abkoppelung vom globalen Entwicklungsprozess. Diese temporäre und selektive Abkoppelung sollte den Aufbau eines integrierten Binnenmarktes ermöglichen [vgl. SCHÄTZL 1994, S. 28].

Unterschiede zwischen den Regionen selbst werden andererseits von Vertretern der **regionalen Polarisation** hervorgehoben, deren bekanntester MYRDAL [1957] ist. Die Polarisationshypothese MYRDALS hat einen eindeutigen räumlichen Bezug, der sowohl innerhalb eines Landes als auch international in Form einer räumlichen Differenzierung in Wachstumszentren und Regionen, die in der Entwicklung zurückbleiben, nachzuweisen ist. Zufällig in einer Region auftretende Wachstumsimpulse, zum Beispiel in Form von Skalenerträgen, von externen Effekten oder von monopolistischen Strukturen, also Marktunvollkommenheiten, können die Ausgangssituation dieser Region für zukünftiges Wachstum verbessern. Dadurch entsteht ein Ungleichgewicht, welches sich im weiteren Verlauf durch gleichgerichtete Mechanismen noch weiter vergrößern wird. Ausgelöst werden kann dieser kumulative Prozess durch jede Veränderung interdependenter ökonomischer Faktoren, wie Nachfrage, Einkommen, Investitionen oder Produktion, sofern diese von ausreichender Intensität und zeitlicher Kontinuität sind [vgl. SCHÄTZL 1998, S. 154ff.]. Beispielsweise wird die Kapitalmobilität in der Folge gerade in einer bereits bevorzugten Region zu weiteren Investitionen führen. Andererseits sind zufällige Wachstumshemmnisse eine schlechte Voraussetzung für die zukünftigen Entwicklungsoptionen einer Region. So genannte „Entzugseffekte“ (backwash effects), wie beispielsweise die selektive Abwanderung von gut gebildeten Arbeitskräften, stehen einer innovativen Entwicklung entgegen und können der Region ein negatives „Abwanderungsimago“ verleihen, welches nur mehr schwer zu durchbrechen ist. Neben den zentripetalen Entzugseffekten beinhaltet die Theorie ebenso zentrifugale Ausbreitungseffekte (spread effects), die durch die wirtschaftliche Expansion der Zentren in den übrigen Regionen hervorgerufen werden. Als Beispiele angeführt werden eine außerhalb des Zentrums befriedigte Nachfrage nach Gütern oder Dienstleistungen, wie dem Tourismus. Diese Effekte lösen in den zurückgebliebenen Regionen zwar Entwicklungsimpulse aus, beeinträchtigen das Wachstum der Zentren jedoch nicht zwangsläufig. Die Vorstellungen eines derartig durch überwiegende positive Systemrückkoppelungen zirkulär verursachten kumulativen Prozesses sind konträr zu Ausgleichstendenzen, wie sie die Neoklassik in Form von überwiegend negativen Systemrückkoppelungen annimmt. Das regionale Ergebnis wird gemäß der Polarisierungstheorie in einem Auseinanderdriften in industriell strukturierte, prosperierende Regionen auf

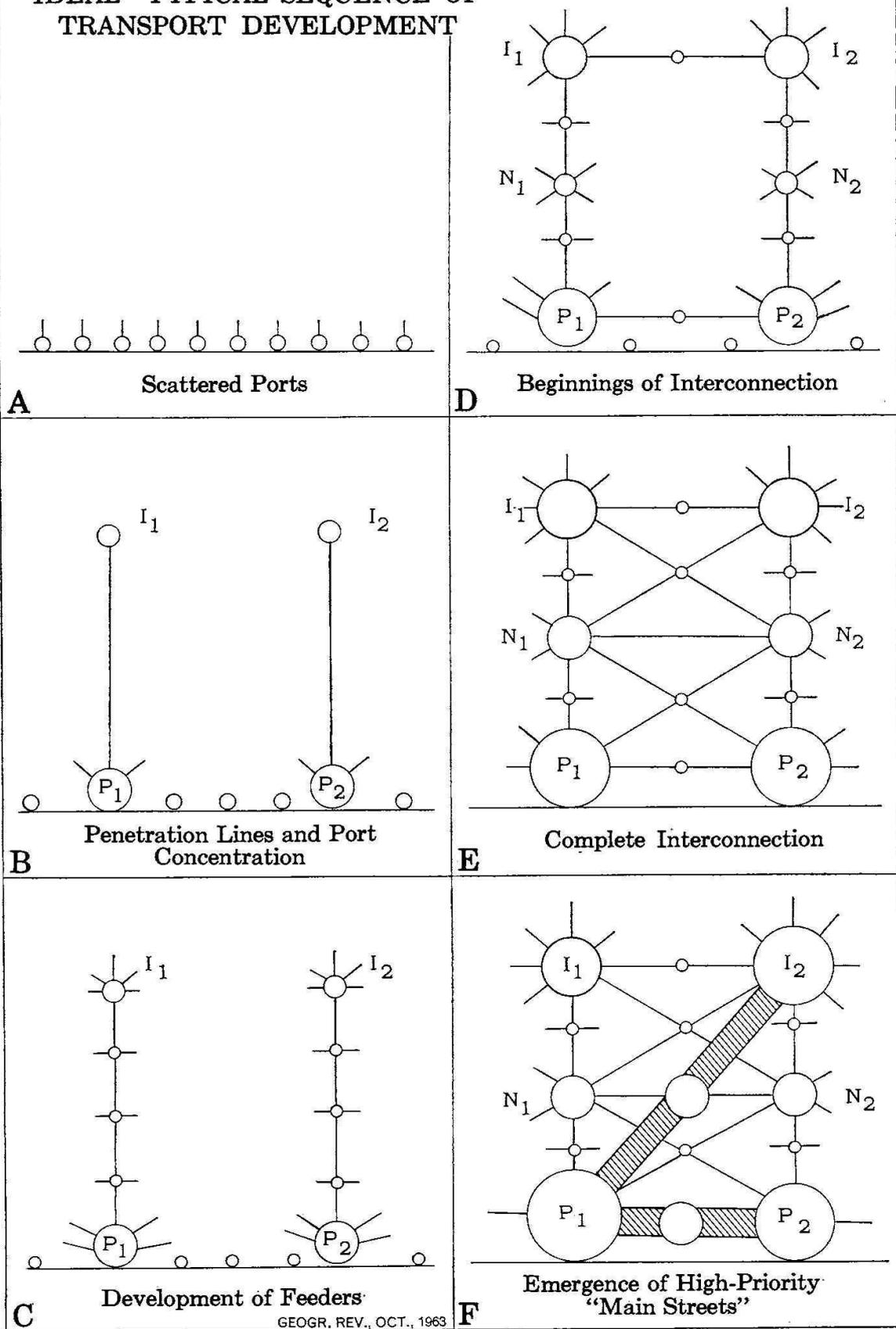
der einen Seite und landwirtschaftlich strukturierte, stagnierende Regionen auf der anderen Seite gesehen. In diesem Zusammenhang findet das Begriffspaar von der übergeordneten „Kernregion“ und der untergeordneten „Peripherie“ Verwendung [vgl. MAIER et al. 2006b, S. 77ff.; BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 69ff.]. FRIEDMANN [1973, S. 67] führt dazu aus: *„Kernregionen werden als räumlich organisierte Subsysteme der Gesellschaft definiert, die über eine hohe Kapazität zur Generierung und Absorption innovativen Wandels verfügen; Peripherieregionen sind Subsysteme, deren Entwicklungspfad hauptsächlich von den Institutionen der Kernregionen, zu denen eine starke Abhängigkeit besteht, bestimmt wird. Kern und Peripherie bilden zusammen ein komplettes räumliches System“*. Diese Zentrum – Peripherie Dichotomie ist in einer Weiterentwicklung der Polarisierungstheorie damit auch als machttheoretisches Konzept zu deuten, wenn neben der ökonomischen Dimension auch gesellschaftliche und politische Aspekte des regionalen Entwicklungsprozesses mitberücksichtigt werden. Die ökonomisch stärkeren Kernregionen können über ökonomisch schwächere Regionen dominieren, wodurch sich schließlich auch gesellschaftliche Probleme und Konfliktpotenziale ergeben könnten.

Indem die Autoren GATHER et al. [2008, S. 102] einen Bezug zwischen den erörterten wirtschaftsgeographischen Theorien und der Verkehrsforschung herstellen, ziehen sie in ihrem Lehrbuch „Geographische Mobilitäts- und Verkehrsforschung“ in Hinblick auf strukturschwache Gebiete folgende Schlüsse:

Im Sinne der Polarisierungstheorie ist davon auszugehen, dass aufgrund von Agglomerationsvorteilen sowie von kostensenkenden Skalen- und Verbundeffekten (*economies of scope*) deutliche Vorteile für die jeweils größere oder zentralere Einheit bestehen werden. Auch nach der New Economic Geography, die in der regionalen Produktionsfunktion die Produktions- und Absatzmöglichkeiten explizit berücksichtigt, werden Transportkostensenkungen tendenziell eher zu einer Verstärkung regionaler Disparitäten beitragen. Eine verbesserte Anbindung strukturschwacher Gebiete an die Zentralräume zieht als Konsequenz nach sich, dass diese Gebiete in verstärkte Konkurrenz zu den Zentralräumen treten müssen. Als strukturpolitische Maßnahme für wachstumsschwache Regionen ist der Wert einer Verbesserung der Fernerreichbarkeit daher umstritten. JANELLE [1969, S. 357] fasste den Kernpunkt der raumwirtschaftlichen Entwicklung auf Basis der Änderungen der Erreichbarkeit wie folgt zusammen: *„Der Prozeß der räumlichen Reorganisation in Form von Zentralisierung und Spezialisierung beschleunigt sich am stärksten an den Orten, die am meisten von einer größeren Erreichbarkeit profitieren“*. Orte, die einen Anfangsvorteil besitzen, werden diesen aller Wahrscheinlichkeit nach behalten und vom kumulativen Wachstumsprozess und den Veränderungen im Transportwesen weiterhin profitieren [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 203].

Als illustrative Zusammenfassung des zweiseitigen Prozesses von urbanem Wachstum und Erreichbarkeitsveränderungen kann das klassische Modell der Transportentwicklung von TAAFFE et al. [1963] angesehen werden, welches umseitig abgebildet ist. Über sechs zeitlich aufeinander folgende Phasen A – E hinweg erläutert das Modell, wie sich in Abhängigkeit von der rasch wachsenden Bedeutung bestimmter städtischer Zentren einige Strecken stärker entwickeln als andere. Die erste Entwicklungsstufe A zeigt entlang einer Küstenlinie entstehende Stützpunkte. In der zweiten Phase B beginnt die Erschließung des Hinterlandes mittels zweier Verkehrswege, womit auch die Bedeutung der beiden Hafenstädte als deren Ausgangspunkte ansteigt (Phase C).

IDEAL-TYPICAL SEQUENCE OF
TRANSPORT DEVELOPMENT



GEOGR. REV., OCT., 1963

Abb. 27: „Idealtypische“ Entwicklungssequenz eines Verkehrswegenetzes (Quelle: TAAFFE et al. 1963, S. 504).

Mit der Errichtung von Querverbindungen in Phase D verbessern sich die Wettbewerbsbedingungen in den Eckpunkten des entstandenen Netzes. Der Vermaschungsgrad des Netzes steigt an, wie in Phase E sichtbar wird, gleichzeitig nimmt die Bedeutung gewisser Zentren im Netz weiterhin zu. In der letzten Phase Es ist daher der Ausbau von Verbindungen höchster Priorität wahrscheinlich. Die aktuell in Afrika stattfindende Erschließung von Rohstoffen durch chinesische Investoren kann gut mittels dieses Schemas dargestellt werden [vgl. WOOD und ROBERTS 2011, S. 40]. DICKEN und LLOYD [1999, S. 202] fassen die beiden wirksamen Prozesse „Raum-Zeitkonvergenz“ (durch Verbesserungen der Erreichbarkeit) und das „kumulativ-zirkuläre Wachstum“ abschließend wie folgt zusammen.

1. Die Expansion von Aktivitäten ergibt eine Nachfrage nach besserer Kommunikation oder Erreichbarkeit von funktional verbundenen Akteuren, wie Rohstoffzulieferern oder Kunden.
2. Dies führt über technologischen Wandel und verbesserte Kommunikation zwischen verschiedenen Orten zu Raum-Zeit- oder Raum-Kostenkonvergenz.
3. Das Spezialisierungspotenzial wird verstärkt und ermöglicht eine größere räumliche Konzentration des sich entwickelnden Wirtschaftssystems.
4. Die Attraktivität der Kernzentren wird weiter verstärkt, wenn durch verbesserte Erreichbarkeit noch höhere Interaktionspotentiale geschaffen werden können. Zuwanderung in die Zentren wird attraktiviert.

Als Ergebnis von Zeitverzögerungen in der Entwicklung bleibt die Peripherie praktisch permanent dem Zentrum untergeordnet, wobei kumulatives Wachstum im Zentrum mit kumulativem Niedergang in der Peripherie assoziiert wird.

Der nachfolgende Abschnitt dieses Kapitels zitiert Arbeiten, deren zugrunde liegende Fragestellungen ähnlich gelagert sind, wie die der vorliegenden Dissertation. Neben einem angestrebten Bezug auf das Untersuchungsgebiet Ost-Region werden ebenso methodische Aspekte mitberücksichtigt, womit auch eine Überleitung vom ersten Teil dieser Dissertation in den zweiten Teil zu Kapitel fünf erfolgt, in welchem die methodischen Grundlagen dieser Arbeit erörtert werden.

4.3 Regionale Beispiele

Der Zusammenhang zwischen hochrangigen Verkehrsverbindungen und der Raumentwicklung wurde noch in den 1970er und den 1980er Jahren häufig anhand regionaler Beispiele kontrovers diskutiert. Auf der einen Seite wurde den Autobahnen und Schnellstraßen gemäß neoklassischer Diktion eine vorteilhafte Anbindungs- und Erschließungsfunktion für den ländlich-strukturschwachen Raum zugesprochen. Die verbreitete Ansicht bestand darin, dass die Reduktion von Erreichbarkeitsunterschieden insgesamt zu einer Abnahme der räumlichen Disparitäten führen würde. Auf der anderen Seite wurde bereits argumentiert, dass der Ausbau der hochrangigen Verkehrsinfrastruktur eher einen weiteren Bedeutungsverlust peripherer Räume nach sich ziehen würde, womit eine stärker im Sinne der zuletzt skizzierten Polarisierungstheorie verankerte Sichtweise vertreten wird [vgl. HALLER 2008].

In ihrem Artikel „Autobahnanschlüsse – neue Ansatzpunkte für eine Siedlungsentwicklung in Deutschland – eine Fallstudie zur A 9 zwischen München und Nürnberg“ bemerken WIEGAND und HERDT [2004, S. 442], dass es seit dieser Debatte in den Raumwissenschaften in letzter Zeit eher still um den Stellenwert von Autobahnen für die Raumstruktur geworden sei. In jüngerer Zeit erschienene Arbeiten rücken eher die Diskussion um die „Zwischenstadt“ oder die Herausbildung von „Zwischenräumen“, die zugleich mit dem Ausbau hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen einhergehen würde, in den Vordergrund.

4.3.1 Thüringen

Im Rahmen der Studie „Fernstraßeninfrastruktur und regionalwirtschaftliche Entwicklung – Ergebnisse aus Thüringen und ihre Übertragbarkeit“ untersuchte GATHER [2005] vor einigen Jahren mögliche Zusammenhänge zwischen der Errichtung hochrangiger Straßenverbindungen und der ökonomischen Entwicklung im Osten Deutschlands. Ziel der Arbeit war die Abschätzung des Beitrages der Verkehrsinfrastruktur und dessen Wirkungsrichtung auf ausgewählte Entwicklungs- und Wachstumsindikatoren in der Untersuchungsregion. Die Arbeit war von der These geleitet, dass angesichts der weitgehenden Neuorientierung der ostdeutschen Wirtschaft nach der Systemumstellung 1990 davon ausgegangen werden könne, dass die Allokation von Kapital und Arbeit den wichtigsten Wachstumsdeterminanten folge und persistente Raumstrukturen vergleichsweise weniger zum Tragen kommen würden als in den alten Bundesländern. Damit stellten die „neuen Bundesländer“ in dieser Hinsicht ein interessantes Untersuchungsgebiet dar, weil wirtschaftliche Mechanismen gleichsam ohne Determination durch bestehende Verhältnisse wirksam werden könnten.

Der erste Teil dieser Untersuchung, auf die im Rahmen des dritten Abschnitts von Kapitel vier als erstes eingegangen werden soll, widmet sich den durch Verkehrsinfrastrukturen eventuell ausgelösten Beschäftigungseffekten. Durch Errichtung von Infrastrukturen werden in unterschiedlichen zeitlichen Abschnitten Arbeitsplätze geschaffen. GATHER isoliert diesbezüglich Ankündigungseffekte, die sich schon vor der Umsetzung der jeweiligen Maßnahme in der Erhöhung der regionalen Standortqualität in der Nähe der geplanten Anschlussstellen in Form zusätzlicher Arbeitsplätze äußern. Direkte, primäre Effekte erwachsen der Region dann während der Bauzeit und auch später während der Betriebsphase der Verkehrsverbindungen. Ebenfalls Erwähnung finden die weitaus schwieriger abschätzbaren indirekten, sekundären Effekte, die sich ebenso in zusätzlichen Arbeitsplätzen niederschlagen und aufgrund der verbesserten Erreichbarkeit in der Folge entstehen.

Eine ähnliche Unterscheidung trifft auch HALLER [2008] in seinem Artikel „Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen“, in welchem für österreichische Verhältnisse relevante Ergebnisse präsentiert werden. Für das Berechnungsjahr 2000 ergaben sich für die Errichtung hochrangiger Straßenverkehrsinfrastruktur wie Autobahn oder Schnellstraße pro Milliarde Euro Investitionsvolumen nach Berechnungen des WIFO² 10.200 Personenjahre als Beschäftigungseffekt. Dies waren im Rahmen aller untersuchten Arten von Verkehrsinfrastruktur die geringsten Effekte. Weitere Gattungen der untersuchten Verkehrsinfrastruktur waren das niedrigrangige Straßennetz, Maßnahmen der Verkehrsberuhigung und Radwege, ÖPNV und U-Bahnbau, Eisenbahnstrecken und als

² Wirtschaftsförderungsinstitut

letzte Kategorie die Eisenbahnhaltstellen und Bahnhöfe. Die höchsten Beschäftigungseffekte wurden einerseits der Umsetzung von Maßnahmen im Bereich Verkehrsberuhigung mit 16.000 Personenjahren pro investierte Milliarde Euro zugesprochen. Andererseits zieht auch die Errichtung von Eisenbahnhaltstellen und Bahnhöfen mit 16.500 Personenjahren pro investierter Milliarde Euro ausgeprägte Beschäftigungseffekte nach sich, so HALLER [vgl. 2008, S. 29f.]. Er schloss mit der Feststellung, dass die ermittelten Ergebnisse zwar einer großen Schwankungsbreite unterliegen, kleinräumige Maßnahmen jedoch wesentlich konzentrierter zur Arbeitsplatzbeschaffung beitragen könnten als Großprojekte oder vor allem Tunnelbauten. Wie GATHER im Rahmen seiner Studie in einer anschließenden Literaturübersicht herausarbeitet, wurden die raumwirtschaftlichen Wirkungen von hochrangigen Verkehrsinfrastrukturen im Laufe der Zeit durchaus unterschiedlich bewertet. FRERICH et al. [1975] beispielsweise untersuchten in ihrer Arbeit „Die raumwirtschaftlichen Entwicklungseffekte von Autobahnen – BAB Karlsruhe-Basel“ ebenso ein Gebiet entlang eines deutschen Autobahnabschnitts. Immerhin sechs Prozent des regionalen Wirtschaftswachstums konnten damals den durch die Errichtung der Autobahn ausgelösten Wirkungsmechanismen zugeschrieben werden.

Die im Jahre 1980 von LUTTER herausgegebene Studie „Raumwirksamkeit von Fernstraßen“, erarbeitete im Gegensatz dazu ein deutlich nüchterneres Bild bezüglich des zu erwartenden Nutzens hochrangiger neuer Straßenverbindungen. Die Hauptergebnisse dieser bereits drei Jahrzehnte zurückliegenden Untersuchung sind bemerkenswert, sodass sie detaillierter skizziert werden:

- Eine weitere Verbesserung der radialen, auf die Großstädte und die großen Verdichtungsräume ausgerichteten Fernstraßenverbindungen wird eher die Sogeffekte der damit entstehenden Strukturen auf die ländlichen Räume verstärken, als eine eigene Entwicklung forcieren. Als ein Beispiel für die unterstellten Systemwirkungen wurde in dieser Studie bereits die Errichtung der damals noch neuartigen, großflächigen Endverbrauchermärkte an stadtnahen Standorten entlang der Autobahnen gesehen. Deren übermächtige Konkurrenz könnte kleine Nahversorger verdrängen und damit negative Effekte auf die Versorgungsqualität der nun im erweiterten Einzugsbereich befindlichen ländlichen Kleinsiedlungen nach sich ziehen. Nachteile der Versorgungsqualität würden insbesondere nichtmotorisierte Bevölkerungsgruppen betreffen.
- Kleinräumige, innerregionale Konzentrationsprozesse durch Übersiedeln von Arbeitsstätten in den unmittelbaren Bereich von Autobahntrassen sind dort feststellbar, wo auch die übrigen Standortvorteile des ländlichen Raumes, vor allem billige Grundstücke, gegeben sind. Wie LUTTER betonte, handelt es sich dabei jedoch nur um Verteilungsprozesse innerhalb der regionalen Grenzen, die keinen Nettobeschäftigungseffekt für die Gesamtregion erbringen könnten. Zu diesem Befund gelangt beinahe 30 Jahre später auch HALLER [2008, S. 28].
- Einen regionalwirtschaftlich positiven Entwicklungseffekt neuer Fernstraßen könnte man allenfalls dort feststellen, wo periphere und ländliche Arbeitsmärkte in ihrer inneren Erreichbarkeit verbessert oder durch tangentialen Trassenführung größer und unabhängiger von den Verdichtungscentren werden. In einem solchen Fall würden im Sinne der Polarisierungstheorie ausgelöste Mechanismen nicht wirksam werden können.

- Für eine allgemeine raumwirtschaftliche Begründung des Fernstraßenneubaues fehlt zunehmend die wissenschaftlich-methodologische Legitimation; die Besonderheiten des Einzelfalls gewinnen an Gewicht.

Wie LUTTER [ebd., S. 255] am Ende seiner Untersuchung erwähnt, seien bisher stets vermutete großräumige Wirkungen des Fernstraßenbaues in peripheren, ländlichen Regionen unter den heutigen Bedingungen einer flächendeckend nahezu gleichwertigen Fernstraßenqualität kaum noch zu erwarten. Der Autor merkt jedoch ebenso an, dass sich die ermittelten Ergebnisse nicht auf die Resultate früherer Forschungen beziehen würden und auch nicht dazu geeignet seien, diese zu widerlegen: *„Für den künftigen Fernstraßenbau bedeuten die Ergebnisse jedoch, daß aus großräumigen Entwicklungsgesichtspunkten in peripheren, ländlichen Regionen kein Neubedarf mehr besteht, da der Fernstraßenbau bereits heute keinen Betrag mehr zur Schaffung bzw. großräumigen Umverteilung von Arbeitsplätzen in diesen Räumen leisten kann“*.

SEIMETZ [1984] untersuchte anhand seiner Dissertation unter dem Titel „Raumstrukturelle Aspekte des Fernstraßenbaus. Auswirkungen von Autobahnen auf Arbeitsplatzwahl, Wohnortwahl und Einkaufsverhalten“ ebenfalls die regionalwirtschaftlichen Folgen der Verbesserung hochrangiger Straßeninfrastruktur am Beispiel der deutschen A 61 zwischen Bingen und Koblenz. Insgesamt wurde in dieser Arbeit der zusätzliche Nutzen dieses Autobahnabschnittes eher skeptisch beurteilt. Weitere aktuelle Arbeiten kommen vorwiegend zu dem Ergebnis, dass nach Abschluss der Bauphase selbst großteils kein direkter Einfluss eines Autobahnbaus auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung mehr festgestellt werden kann und dass auch kaum eine signifikante Verbesserung der Erreichbarkeit zu erwarten ist [vgl. WÜRDEMANN und HELD 2009, S. 751ff.]. MAYERHOFER schätzt die Erreichbarkeit für hoch entwickelte Industrieländer im Rahmen der Studie „Wien in einer erweiterten Union. Ökonomische Effekte der Ostintegration“ mittlerweile als „wachstumsneutral“ ein [vgl. 2006, S. 225]. Die Studie BAK Basel Economics „Globale und kontinentale Erreichbarkeit: Resultate der Modellerweiterung“ aus dem Jahr 2005 stellte die vermuteten Schattenseiten der Anbindung von peripheren Regionen an das Autobahn- und Schnellstraßennetz in den Vordergrund [vgl. Staatssekretariat für Wirtschaft (Hrsg.) 2009]. Eine Verbesserung der Anbindung einer peripheren Region an das nächstliegende Zentrum wirtschaftlicher Aktivität könne dazu führen, dass die Sogwirkung dieser agglomerativen Zentren verstärkt und somit eine Abwanderung produktiver Ressourcen in die Agglomeration begünstigt wird. [...] *„So muss in der Schweiz der Schluss gezogen werden, dass mittels den starken Investitionen der Schweiz in die Infrastruktur peripherer Landesteile die Produktivität der nahe gelegenen (Gross-) Agglomerationen gefördert wurde, während dieselben Massnahmen sich den ländlichen Regionen selbst eher wachstumshemmend ausgewirkt haben bzw. auswirken. Damit muss die bei der alleinigen Analyse der kontinentalen Erreichbarkeit sich aufdrängende Folgerung der Besserstellung der peripheren Regionen natürlich widerrufen werden“* [vgl. Staatssekretariat für Wirtschaft (Hrsg.) 2009].

GATHER wandte sich nach der Literaturübersicht der methodischen Bearbeitung seiner Forschungsfrage zu, im Rahmen deren Bearbeitung er auf quantitative Verfahren zurückgriff. Es wurde eine zweistufig durchgeführte Regressionsanalyse gewählt, wobei unter Zuhilfenahme von univariaten Regressionen die Bedeutung der zuvor definierten drei Einflussgrößen „Bundesautobahnnähe“, „Bevölkerungsdichte“ und „Nähe zu westlichen Verdichtungskernen“ herausgestellt werden konnte. In der zweiten Stufe erfolgte mittels multivariater Regression eine Plausibilitätskontrolle. Alle neun

in die Untersuchung miteinbezogenen regionalwirtschaftlichen Indikatoren wurden in einem weiteren Arbeitsschritt mittels Korrelationsanalyse auf Basis der Raumeinheiten „Städte und Landkreise“ sowie nur für „Landkreise“ mit diesen drei Einflussgrößen auf auftretende Korrelationen überprüft, womit Fehlinterpretationen vermieden werden konnten. Als Ergebnis der Studie konnte für Thüringen zu Beginn der Periode der Nachwendezeit festgestellt werden, dass sich in den autobahnnahen Regionen die regionalwirtschaftliche Produktivität zunächst signifikant erhöhte, dass aber die Entwicklung der Beschäftigung eher schwächer als in den autobahnfernen Regionen verlief. Bereits Ende der 1990er Jahre war dieser selektive Anpassungsprozess allerdings abgeschlossen, so dass keine regionalwirtschaftlichen Effekte einer Autobahnverfügbarkeit mehr nachzuweisen waren. Diese zwei Gesichter der Erreichbarkeit konnten für den Autobahnbau am Beispiel der für den Einzelhandel bedeutsamen Fahrzeiten ins nächste Oberzentrum gezeigt werden. Mit der neuen Autobahn durch den Thüringer Wald haben sich die Einzugsbereiche der benachbarten Oberzentren Erfurt, Suhl und Coburg jeweils deutlich erhöht. Das Vorhandensein einer Autobahn oder Schnellstrasse bedeutet heute nicht (mehr), dass es in den angeschlossenen Gemeinden zu einem Zuwachs an Betrieben kommen muss. Demgegenüber ist die großräumige geographische Lage von besonderem Einfluss, die Nähe zu Ballungsräumen wichtiger als hohe erreichbare Geschwindigkeiten. Besonders die Nähe zu den südwestlichen Verdichtungskernen stellt einen wesentlichen „Erfolgsfaktor“ der wirtschaftlichen Entwicklung dar, der nicht durch gute Autobahnbindung alleine kompensiert werden kann, wie GATHER [2005, S. 245] zum Abschluss dieser Studie vermerkte: *„Die Aktualisierung der Daten konnte zwar die Erkenntnisse aus den neunziger Jahren in ihrer Tendenz bestätigen, doch hat sich am Beispiel Thüringens gezeigt, dass der Einfluss der Autobahnnähe auf die wirtschaftliche Entwicklung rückläufig ist und offensichtlich auch in den neuen Bundesländern an Bedeutung verliert. Für alle anderen Raumkategorien und wirtschaftlichen Indikatoren besteht ansonsten kein statistischer Zusammenhang zur Autobahnnähe.“*

4.3.2 Ost-Region

Im Untersuchungsgebiet Ost-Region sind zurzeit zwischen Wien und der Staatsgrenze Abschnitte der Nord-Autobahn A5, die auf dem Straßenverkehrssektor Teile Niederösterreichs mit Südmähren verbinden soll, in Bau. Die südlichsten Abschnitte wurden bereits eröffnet und dem Verkehr übergeben, mangels digitaler Datenverfügbarkeit konnte diese Verkehrsverbindung jedoch nicht in die räumlich-statistische Untersuchung dieser Dissertation einbezogen werden. Aufschlussreich sind jedoch die der Internetseite des Landes Niederösterreich entnommenen und im Folgenden wiedergegebenen drei kurzen Textpassagen „Grundlagen“, „Ziele“ und „Umweltschutzmaßnahmen“. Sie sollen dem Leser Antwort auf mögliche Fragen im Zusammenhang mit diesem Großprojekt geben oder vor dem Hintergrund der massiven Eingriffe in das ökologische Gefüge und das Landschaftsbild oder eines ganz allgemein fraglichen Nutzens Zweifel bezüglich der Sinnhaftigkeit des Vorhabens entkräften helfen [vgl. Niederösterreichische Landesregierung (Hrsg.) 2007]:

(1) Grundlagen:

Das bestehende hochrangige Straßennetz in der Ostregion Österreichs entspricht nicht mehr den verkehrs- und wirtschaftspolitischen Anforderungen. Aus diesem Grund wurde ein Konzept für die zukünftige Gestaltung des Straßennetzes im donaueuropäischen Raum (GSD-Studie) ausgearbeitet. Aufbauend auf diese Studie wurde die Errichtung der A5, Nord-Autobahn in der Novelle des Bun-

desstrassengesetzes 1999 verankert. Von Wien ausgehend soll zukünftig die Verbindung nach Tschechien über die A5 erfolgen. Die Nord-Autobahn stellt somit die wichtigste Verkehrsachse in den Norden dar. Dies spiegelt sich auch in der Verkehrsprognose wider. Für das Jahr 2020 wurden im südlichen Abschnitt der A5 auf Höhe Wolkersdorf ca. 64.000 Kfz/24h, im zentralen Abschnitt vor Schrick ca. 52.000 Kfz/24h und bei der Grenzstelle Drasenhofen ca. 23.000 Kfz/24h prognostiziert. Die Autobahn wird neu errichtet, in manchen Abschnitten erfolgt dies unter Mitverwendung der bestehenden Brünner Strasse (B7).

(2) Ziele: Mit der Errichtung der Nord-Autobahn sind folgende Ziele verbunden:

- Herstellung einer leistungsfähigen Verbindung zwischen dem Großraum Wien und der tschechischen Republik
- Qualitative Straßenverbindung für den auf Wien ausgerichteten Arbeitspendel- und Wirtschaftsverkehr
- Entlastung der derzeit bestehenden Ortsdurchfahrten
- Generelle Erhöhung der Verkehrssicherheit
- Entlastung des untergeordneten Straßennetzes durch Verkehrsbündelung
- Stärkung des Wirtschaftsstandortes nördliches Weinviertel

(3) Umweltschutzmaßnahmen:

Im Zuge der Projektierungen zur Nord-Autobahn werden auch umfangreiche Umweltuntersuchungen durchgeführt. Dabei werden die erforderlichen Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen zum Umweltschutz definiert. Dazu zählen Lärmschutzmaßnahmen, bepflanzter, drei Meter hoher Damm beidseitig der Autobahn, Kleintier- und Wilddurchlässe zur Aufrechterhaltung der Wechselbeziehungen, Ausgestaltung von Feuchtbereichen bei Sickerbecken, Anlage von Kleinbiotopen in ausgewählten Nahbereichen, Ersatz von beanspruchten Landschaftselementen und Integration von bestehenden Wald- und Gehölzbeständen.

Die zur Untermauerung des Vorhabens neben den Argumenten mit Bezug auf die Wirtschaftsentwicklung oder Sicherheitsaspekte ebenfalls enthaltenen Verkehrsprognosen lassen ein starkes Ansteigen der Kfz-Zahlen für die Zukunft erwarten, auch wenn die tatsächlichen Schätzwerte der einzelnen Berechnungen insgesamt sehr weit divergieren und die berechneten Zahlen nur selten eintreten [vgl. HIESS 1997; SAMMER 1997 sowie SNIZEK 2009³]. Die Autobahn soll diesen zu erwartenden signifikanten Anstieg an Fahraufkommen jedenfalls in sicherer und auch in umweltverträglicher Form bewältigbar machen. Vor allem soll durch die Errichtung der Autobahn die lokal ansässige Wirtschaft gestärkt werden. Es ist zu vermuten, dass mittels dieser Informationen Akzeptanz und positive Erwartungshaltung gegenüber dem Projekt erzeugt werden soll. Ob diese positive Erwartungshaltung der Wirtschaft in der Ost-Region bezüglich der Errichtung weiterer hochrangiger Verkehrsinfrastruktur in Form von Vollautobahnen und Schnellstraßen, hier im Konkreten der A5, heute in einem verkehrsbezogen bereits sehr dicht erschlossenen Staat noch gerechtfertigt war, werden zukünftige Untersuchungen eruieren müssen.

³ Vor dem heutigen budgetären Hintergrund plädiert SNIZEK überdies für eine Verkürzung des Prognosehorizonts und daraus abgeleitet für eine Renaissance des Teilausbaues von hochrangigen Straßen. So seien die im Landesstraßennetz in letzter Zeit bereits angewandten Zwischenquerschnitte 2+1 Fahrstreifen ein Schritt in diese Richtung.

Oftmals angeführt wird in der Reihe der Begründungen des Baus einer Autobahn immer noch das Argument der Zeiteinsparung durch die raschere „Raumüberwindung“. Diesem Argument kann die empirisch ermittelte Tatsache des konstanten Wegezeitenbudgets entgegengestellt werden. Die mittleren täglichen Wegezeiten sind in den verschiedenen Ländern und Kulturkreisen, in Städten und Regionen, weitgehend konstant. Dieser Sachverhalt ist mittlerweile Lehrbuchwissen [vgl. GATHER et al. 2008, S. 172ff.] und unabhängig vom jeweiligen Industrialisierungs- oder Motorisierungsgrad als eine von drei grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Mobilitätsforschung nachgewiesen worden⁴. In diesem Zusammenhang wird eine anthropologische Konstante diskutiert. Die ermittelten durchschnittlichen täglichen Wegezeiten schwanken zwischen 60 und 90 Minuten, wobei unterschiedliche Erhebungsverfahren, eventuell auch andere Gründe als Ursachen der Schwankungsbreite genannt werden. Die Ergebnisse sind jedoch insofern erstaunlich, als andere Untersuchungen nachweisen konnten, dass Distanzen von Menschen wesentlich besser eingeschätzt werden können als Reisezeiten. Daraus wurde der Schluss abgeleitet, dass die kognitive Repräsentation von Distanzen beim Menschen realitätsangemessener ist als die Repräsentation zeitlicher Erstreckungen [vgl. WEICHHART 2008, S. 185]. Für die Verkehrsplanung und -praxis ist es wichtig, dass sich die durchschnittlichen Wegezeiten über den Zeitablauf kaum ändern und relativ konstant bleiben, vor allem im Vergleich mit den zurückgelegten Distanzen. Wegezeiten können nicht durch höhere Reisegeschwindigkeiten eingespart werden. Vielmehr erfolgt auf einzelnen Verbindungen eine Kompensation durch erhöhte Fahrweiten.

Ebenso aus Perspektive der Ost-Region beleuchtete die von HÖFLER und PLATZER veröffentlichte Studie „Auswirkungen der EU-Osterweiterung auf den Verkehr“ bereits im Jahr 1999 den erwarteten Stellenwert einer verbesserten Erreichbarkeit. Diese Studie hat stark beratenden Charakter und orientiert sich bezüglich ihrer Aussagen an unterschiedlichen Verkehrsprognosen, deren Eintreffwahrscheinlichkeiten genauso einer kritischen Überprüfung unterzogen wurden, wie auch die in der Ost-Region zu erwartenden Auswirkungen. Eine Grundannahme bestand darin, dass die europäische Integration die Bedeutung und den Zusammenhang der aufgrund der historischen Entwicklung künstlich durch Staatsgrenzen getrennten Regionen wieder erneuern helfen könnte, womit sich aber auch bestimmte Anforderungen an die hochrangige Verkehrsinfrastruktur ergeben würden. Vor dem Hintergrund politischer Veränderungen und der daraus resultierenden möglichen regionalökonomischen Neudefinition der ostösterreichischen Grenzräume zu den östlichen Nachbarstaaten hin wurde damit dem raumgestaltenden Aspekt der Verkehrsinfrastrukturen vermehrt Beachtung geschenkt. In dieser Studie wurde weiters vor dem Hintergrund der bedeutenden politischen Umwälzungen in den mittelosteuropäischen Staaten besonders auf eine sich möglicherweise verändernde Ausgangsbasis des regionalen Wettbewerbes in der Folge des Ausbaues hochrangiger Verkehrswege (TEN und TINA) hingewiesen. Die getroffenen Aussagen stützten sich stark auf statistische Erhebungen und Auswertungen, berücksichtigten die Einschätzungen von Verkehrsprognosen aufgrund teils großer Abweichungen der errechneten Szenarien von der bisher nach der Grenzöffnung schon eingetroffenen Realität jedoch nur mit Vorbehalten. Folgende drei Punkte fassen die in der Studie getroffenen, wesentlichen Aussagen zusammen:

⁴ neben dem konstanten Wegebudget (Anzahl der Wege) und dem konstanten Mobilitätskostenbudget.

- Die Transeuropäischen Netze (TEN) als europaweite Netze betreffen vorwiegend Achsen, Korridore und Knoten, weniger jedoch die Fläche, sie wirken zugunsten der höherrangigen Zentren damit deutlich raumdifferenzierend.
- Der kausale oder phänomenologische Zusammenhang von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur und regionalökonomischen Wachstumseffekten ist ein vielbehandeltes Thema der Regionalwissenschaft. Bisherige Erfahrungen zeigten, dass von Ausbauten der Verkehrsinfrastruktur allein nur in Sonderfällen regionalökonomische Wachstumsimpulse erwartet werden kann. Mittels komplexer formaler Ansätze wurde auf Makroebene der Nachweis erbracht, dass der Grad des funktionalen Zusammenhanges zwischen Infrastrukturinvestitionen und regionalenwirtschaftlicher Dynamik von der Produktivität des privaten Kapitals abhängt.

In diesem Zusammenhang wurde auch die vielbeachtete Studie von ASCHAUER „Is public expenditure productive?“ [1989] zitiert. Diese Arbeit wies für die USA über den betrachteten Untersuchungszeitraum von 1949 bis 1985 eine Produktivitätserhöhung privaten Kapitals nach, welche als Auswirkung der Tätigkeit öffentlicher Investitionen eingeschätzt werden kann. Zu den berücksichtigten Elementen der hierzu erforderlichen Grundinfrastruktur zählen auch hochrangige Verkehrsinfrastrukturen. Dieser unter methodischer Zuhilfenahme eines ökonometrischen Modells nachgewiesene Effekt verringerte sich mit der Zeit jedoch, wie ASCHAUER schließt.

- Ausreichende Verkehrsverbindungen sind für die Regionalentwicklung zwar erforderlich, jedoch nur in Zusammenhang mit anderen Standortfaktoren, vornehmlich in den Zentren, wirksam.

HÖFLER und PLATZER [1999, S. 35] führen folglich an, dass in der westlichen Regionalökonomie generell Schwierigkeiten in der „*kausalen Interpretation von phänomenologischen Zusammenhängen von Indikatoren der Erreichbarkeit und regionalwirtschaftlichen Parametern*“ bestehen dürften. Insgesamt kam man in der Studie jedoch zur Einsicht, dass es unter „*politisch-instrumenteller Sicht logisch und konsequent [ist], die Erreichbarkeit von Zentren und Wirtschaftsräumen zu verbessern, um einen Impuls zur Regionalentwicklung der von den Zentren bedienten Gebiete zu leisten*“ [ebd., S. 56]. Deutliche Bezugnahme auf die in der Einleitung der vorliegenden Arbeit vorgestellte „implizite Theorie der Politik“ ist hier herauszulesen.

Als gesichertes Ergebnis des vierten Kapitels geht hervor, dass die Bewertung des Nutzens hochrangiger Verkehrsinvestitionen immer wieder kontrovers diskutiert wird. Sowohl Befürworter als auch Gegner können sich im Rahmen ihrer Argumentation auf mächtige Theoriegebäude beziehen, welche die Wirkungsweise hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen je nach Sichtweise überwiegend positiv oder negativ einschätzen. Gleichsam gewissen Beharrungstendenzen zum Trotz weisen viele der zitierten regionalen Beispiele aus hoch entwickelten Regionen jedoch immer wieder auf abnehmenden Nutzen weiterer hochrangiger Infrastrukturmaßnahmen hin. Einige Autoren plädieren auch dafür, jede einzelne Maßnahme einer gesonderten Bewertung zu unterziehen und in der Ableitung allgemeiner Aussagen überhaupt erhöhte Vorsicht walten zu lassen. Vor diesem sehr spannenden Hintergrund wird sich der zweite Teil der Dissertation verstärkt der selbst durchgeführten Untersuchung widmen, wozu das nun folgende Kapitel fünf die methodischen Grundlagen bereiten wird.

5. Das Untersuchungsdesign

5.1 Einführung

Gegenstand des fünften Kapitels ist der Untersuchungsablauf im Zuge der Datenanalyse. Wie am Schluss des Kapitels vier wird eingangs auf Arbeiten mit ähnlicher Fragestellung zurückgegriffen um die Ergebnisse und die methodische Vorgangsweise darzustellen. Auf dieser Basis sind anschließend mögliche Perspektiven der eigenen methodischen Vorgangsweise auszuloten. Gleichzeitig fließen die in Kapitel zwei für grundlegend befundenen Anforderungen bezüglich der relationalen Konzeption des Raumes in das Untersuchungsdesign ein. Daraus resultiert letztendlich zwar eine gewisse „Raumlastigkeit“ dieses Kapitels, ohne dem Raum selbst jedoch eine Rolle als „Akteur“ zuzuweisen. Es wird davon ausgegangen, dass es sich beim Raum (wie auch der Zeit) *nicht* um aus sich selbst wirkende Phänomene [vgl. HARD 1993], oder ontologische Strukturen [vgl. WEICHHART 2008, S. 80] handelt. Sehr wohl kann jedoch angenommen werden, dass eine *räumliche Perspektive* den Zugang zu empirischen Problemen verbessert [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 34].

Die Autoren JIWATTANAKULPAISARN et al. [2009] untersuchten in der Studie „Highway infrastructure investment and county employment growth: A dynamic panel regression analysis“ den Einfluss der hochrangigen Straßeninfrastruktur auf das Beschäftigungsniveau im US-Bundesstaat North Carolina für den Untersuchungszeitraum von 1985 bis 1997. Die Untersuchung wurde auf Ebene der Counties durchgeführt, womit 100 Raumeinheiten die territoriale Bezugsbasis dieser Arbeit darstellten. Insgesamt konnte die Studie für das Untersuchungsgebiet keinen Nachweis erbringen, dass Kapazitätsverbesserungen der hochrangigen Straßen, etwa in Form der Schaffung zusätzlicher Fahrstreifen bei bereits bestehenden Highways, messbaren Einfluss auf die Größe des Beschäftigungsniveaus ausübten: *„As the highway systems nowadays are very extensive and increasingly saturated, additional highway investments in a mature economy may have no discernible development effects“* [JIWATTANAKULPAISARN et al. 2009, S. 281].

Die Ermittlung dieser Ergebnisse erfolgte methodisch unter Anwendung einer Regressionsanalyse, wobei die abhängige Variable „Beschäftigung“ mittels der unabhängigen Variablen „Highwaydichte“ und weiteren, ebenso auf County-Ebene verfügbaren bildungsspezifischen und sozioökonomischen Indikatoren erklärt werden sollte. Insgesamt wurden verschiedene Modelle definiert, welche teilweise die räumliche Erhaltungsneigung der statistisch gemessenen Daten berücksichtigen. Die räumliche Erhaltungsneigung ist ebenso unter dem Begriff „räumliche Autokorrelation“ bekannt und wurde im Datensatz der vorliegenden Arbeit ebenso identifiziert. Der Erörterung dieses Phänomens und dessen Berücksichtigung in quantitativen Analysen widmet sich Abschnitt 5.3 ausführlich.

Die Arbeit „Highways and Population Change“ von VOSS und GUANGQING [2004] sollte Änderungen bezüglich der Größe der Wohnbevölkerung in einen Zusammenhang mit der Erweiterung hochrangiger Straßeninfrastruktur bringen. Als territoriale Bezugsbasis wurde das Territorium des US-Bundesstaates Wisconsin gewählt, der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von 1980 bis 1990. Inhaltlich gelangte diese Arbeit jedoch zu dem Schluss, dass die Errichtung oder die Erweiterung

hochrangiger Straßeninfrastruktur nur geringen Effekt auf die Entwicklung der Größe der Wohnbevölkerung ausübte. Insbesondere in Gebieten mit problematischen Bevölkerungsrückgängen wäre eine diesbezügliche Verbesserung durch weitere Highways nicht zu erwarten: „*It is unlikely that highway investment can reverse population decline*“ [VOSS und GUANGQING 2004, S. 21].

Methodisch beschritt diese Untersuchung einen ähnlichen Weg, wie das oben angeführte Beispiel. In einem ersten Arbeitsschritt erfolgte die Berechnung herkömmlicher OLS (Ordinary Least Squares estimations)-Regressionen, die zur Ermittlung grundlegender Tendenzen dienten. Im zweiten Arbeitsschritt fand die den Daten innewohnende räumliche Abhängigkeit („spatial lag“) in der Definition weiterer Regressionsmodelle stärkere Berücksichtigung. So genannte „Spatial-Lag“- und „Spatial-Error-Modelle“ griffen räumliche Tendenzen der Residuenabweichung im Regressionsmodell auf. Diese konnten handhabbar gemacht und inhaltlich interpretiert werden, womit die Ergebnisse der Regressionsmodelle verbessert werden konnten. Derartige Regressionsmodelle wurden für die Bearbeitung der eigenen Fragestellung ebenso für tauglich befunden und im Abschnitt 5.6.2 formuliert. Die Vorstellung der selbst gewählten Vorgangsweise erfolgt anhand eines Beispiels aus dem eigenen Datensatz. Um räumliche Regressionsmodelle zu erstellen, ist das Untersuchungsgebiet als territoriale Basis der Untersuchungsdaten topologisch zu ordnen. So sind die Nachbarschaften der jeweiligen räumlichen Untereinheiten des Untersuchungsgebietes zu definieren, zu welchem Zweck die Erstellung von Nachbarschafts- oder Kontiguitätsmatrizen dient, vergleiche hierzu Abschnitt 5.3.

Nach dem Vorbild der mittlerweile zahlreicher werdenden Arbeiten wurde in Bezug auf die eigene Untersuchung der Entschluss gefasst, räumliche Regressionsmodelle zu formulieren. Das Arbeiten mit räumlichen Daten selbst beinhaltet Probleme und Gefahren, es ermöglicht zugleich jedoch auch einen wesentlichen Erkenntnisgewinn, wie im folgenden Abschnitt besprochen wird.

5.2. Methodische Grundlagen und Probleme bei Verwendung räumlicher Daten

Räumliche Daten unterschiedlicher Qualität finden mittels Nutzung mehr oder weniger komplexer technischer Hilfsmittel in weiten Bereichen von Wissenschaft, Medien aber zunehmend auch im Alltagsleben mannigfaltige Anwendung, etwa „Google Street View“. Derartige Daten dienen zur einfachen und verständlichen Veranschaulichung von Sachverhalten, zu Analysezwecken und nicht zuletzt dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn. Weitere Beispiele dafür sind die vereinfachte kartographische Darstellung von Wahlergebnissen auf regionaler Ebene in einer Tageszeitung mittels Kartogrammen, Verwendung in Navigationssystemen für Beruf und Freizeit oder als GIS-Daten, die in geostatistischen Verfahren in der Umweltbeobachtung herangezogen werden. Räumliche Daten haben dabei vier große Vorteile, bestimmte ihnen innewohnende Eigenschaften, die im Falle der fachgerechten Nutzung dieses Datentyps einen großen Erkenntnisgewinn gegenüber anderen Arten von Daten erlauben [vgl. O’SULLIVAN und UNWIN 2003, S. 34ff.]:

1. Räumliche Distanzen geographischer Daten können sinnvoll ermittelt werden. Die Feststellung der Entfernung zwischen zwei oder mehreren Punkten kann zum Beispiel auf dem Weg der euklidischen Distanzermittlung erfolgen. Die in Kapitel drei vorgenommene Ermittlung der Variablen „Entfernung von Wien“, „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ und „Anschlussstellenentfernung“ sind diesbezügliche Beispiele aus dem Variablenbestand dieser

Dissertation. Distanzen können weiters dem Straßenverlauf folgend (für rechtwinkelige Erschließungsmuster als „Manhattan-Distanz“) oder auch zeitbezogen bestimmt werden. Dabei ergibt sich die zusätzliche Möglichkeit, Fahrdistanzen jeweils richtungsabhängig mit unterschiedlichen Ergebnissen für den Zeitaufwand in den jeweiligen Fahrtrichtungen zu ermitteln. Einzugsgebiete sind Flächen und definieren die Summe aller Punkte in einem Untersuchungsgebiet, die einem bestimmten Bezugspunkt näher liegen als allen anderen Bezugspunkten. Sie können in Form von Thiessen- oder Voronoi-Polygonen berechnet und dargestellt werden. Das Konzept der Thiessen-Polygone kommt in Kapitel drei dieser Dissertation zur Anwendung, um die Einzugsgebiete der Autobahn- und Schnellstraßenanschlussstellen oder der Bezirkshauptstädte in der Ost-Region zu bestimmen. Die Anschlussstellen bzw. Bezirkshauptstädte sind hierbei die jeweiligen Bezugspunkte, denen die in einem Umkreis befindlichen Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke zugeordnet werden. Punkte, hier Zentroide, verkörpern sämtliche Territorien. Die Distanzbestimmung der nach Einzugsgebieten abgegrenzten Teilmengen aus allen Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken zum jeweiligen Bezugspunkt erfolgt schließlich, wie oben angeführt, euklidisch als Bestimmung der „Luftliniendistanz“.

2. Adjazenz ist das binäre Maß der Zusammengehörigkeit von Punkten. Sie kann zum Beispiel ebenso wie die Einzugsgebiete über (limitierte) räumliche Entfernung definiert werden. Punkte, die einander näher liegen als eine definierte Maximaldistanz werden als adjazent angenommen. Aber nicht nur die Distanz kann bestimmen, ob Punkte entweder einander zugehörig sind oder nicht. Alternativ dazu ist es auch möglich, beispielsweise die einem Objekt jeweils zwei nächsten Objekte als diesem adjazent zuzuordnen, womit Adjazenz nicht automatisch auf Gegenseitigkeit beruhen muss („*k-nearest neighbour*“). Größere räumliche Nähe wird abseits davon in vielen Fällen nicht automatisch Adjazenz zwischen zwei Punkten bedeuten, wenn inhaltliche Kriterien zur Beurteilung herangezogen werden. Zwei Gemeinden, die über Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstellen mit dem hochrangigen Straßennetz verbunden sind, werden bezüglich des Phänomens „Erreichbarkeit über das hochrangige Straßennetz“ als adjazent einzustufen sein, selbst wenn die euklidische Distanz zwischen ihnen größer sein sollte, als zu einer Nachbargemeinde, die jedoch nicht über Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstellen auf ihrem Territorium verfügt. Die Frage, welche Punkte – oder Gemeinden – einander als adjazent zugeordnet sind oder nicht, spielt eine große Rolle bei der Erstellung von Adjazenzmatrizen. Diese sind wiederum zur Ermittlung von so genannten „Lag-Variablen“ erforderlich, unter deren Zuhilfenahme die in Gebieten bezüglich eines bestimmten Phänomens auftretende räumliche Autokorrelation berücksichtigt werden kann. Dazu jedoch später mehr.
3. Interaktion als graduelle Stärke der Beziehung zwischen Punkten ist definierbar als Kombination der Eigenschaften „räumliche Distanz“ und „Adjazenz“. Gemessen an generell als adjazent befundenen Punkten interagieren Phänomene in zueinander größerer räumlicher Nähe häufig stärker als zwischen weiter voneinander entfernten, jedoch ebenfalls als adjazent gewerteten Punkten. Ein Beispiel ist die Temperaturverteilung in einem Gebiet, die sich mehr oder weniger kontinuierlich über das Untersuchungsgebiet hinweg verändert. Diese Eigenschaft der Interaktion kann in der Geostatistik zur Ermittlung von nicht bekannten Werten mittels bestimmter räumlicher Interpolationsverfahren genutzt werden. In dieser

Dissertation erfolgt die Definition der Variablen „Anschlussstellendichte“ zunächst in Form eines Kontinuums, welches hohe Werte in Anschlussstellennähe aufweist, die sich mit wachsender Entfernung von den Anschlussstellen verringern. Die Übertragung in diskrete Werte für jede Gemeinde oder jeden Wiener Gemeindebezirk geschieht über den Weg der Erzeugung von Rasterzellen. Deren diskrete Werte für die territorialen Bezugseinheiten können schließlich festgestellt werden, wobei wiederum Zentroide die jeweilige Gemeinde bzw. den jeweiligen Gemeindebezirk repräsentieren. Die genaue Darstellung dieser Arbeiten erfolgte in Kapitel drei. Aus diskreten Werten lassen sich umgekehrt auch kontinuierliche Datenoberflächen ermitteln, die abseits von störenden Kanteneffekten einer territorialen Bezugsbasis und dadurch ausgelösten Problemen – „MAUP“ – das Verständnis des untersuchten Phänomens vereinfachen können [vgl. Mortalitätsuntersuchungen von CÂMARA und SÁ CARVALHO 2001, S. 37ff.].

4. Nachbarschaft kann inhaltlich beispielsweise über das Vorhandensein von Adjazenz zwischen Punkten definiert werden. Damit ist sichergestellt, dass es eine phänomenbezogene Interaktion zwischen diesen Punkten gibt und die Nachbarschaft einen möglicherweise funktional darstellbaren Zusammenhang beschreibt. Dieses Ergebnis erscheint jedoch in gewissen Anwendungsbereichen als unbefriedigend, wenn weiter voneinander entfernte Punkte als „Nachbarn“ definiert werden und kein geschlossenes, einheitliches Gebiet entsteht. Durch Festlegung maximaler räumlicher Distanzen gebildete Nachbarschaften wiederum sind zwar territorial arrondiert und machen einen „eleganten Eindruck“, eine merkmalsbezogene Übereinstimmung zwischen allen enthaltenen Punkten ist dann möglicherweise jedoch nicht zwingend vorhanden.

Diesen Eigenschaften räumlicher Daten, die einen großen Erkenntnisgewinn im Verlauf der fachgerechten Datenanalyse erwarten lassen, stehen jedoch gewichtige Nachteile und bekannte Probleme gegenüber, die jedoch nur zum Teil beherrschbar sind und die deshalb teilweise mehr oder minder in Kauf genommen werden müssen.

5.2.1 MAUP – Das Modifiable Areal Unit Problem

Im Rahmen statistischer Untersuchungen entsteht oft die Notwendigkeit, die erhobenen Daten nicht nur auf Basis der teilweise kleinräumig gegliederten Zählgebietsstruktur auszuwerten, auf deren Grundlage die Erhebung stattfand, sondern allgemeine Aussagen für größere Gebiete abzuleiten. Beispielsweise werden Haushaltszählungen bezogen auf kleinregionale Flächeneinheiten, wie Zählsprenkel oder Gemeinden manchmal für einen großräumigeren Betrachtungsmaßstab aufbereitet, um generelle Aussagen über das untersuchte Phänomen abzuleiten. Zu diesem Zweck erfolgt eine Aggregation der in den Zählgebieten erhobenen Daten und eine Transformation in ein anderes Maßstabsniveau. Damit besteht jedoch die Gefahr, dass Fehler gemacht werden und es zu Missinterpretationen kommt. In der Gebietseinteilung durchgeführte Änderungen wirken sich möglicherweise ebenso stark auf das Analyseergebnis aus, wie gemessene Abweichungen der Merkmale selbst [vgl. CÂMARA und SÁ CARVALHO 2001, S. 3ff. oder PÁEZ und SCOTT 2004]. In Abbildung 28 wurden als Beispiel die Ergebnisse einer linearen Regression dargestellt.

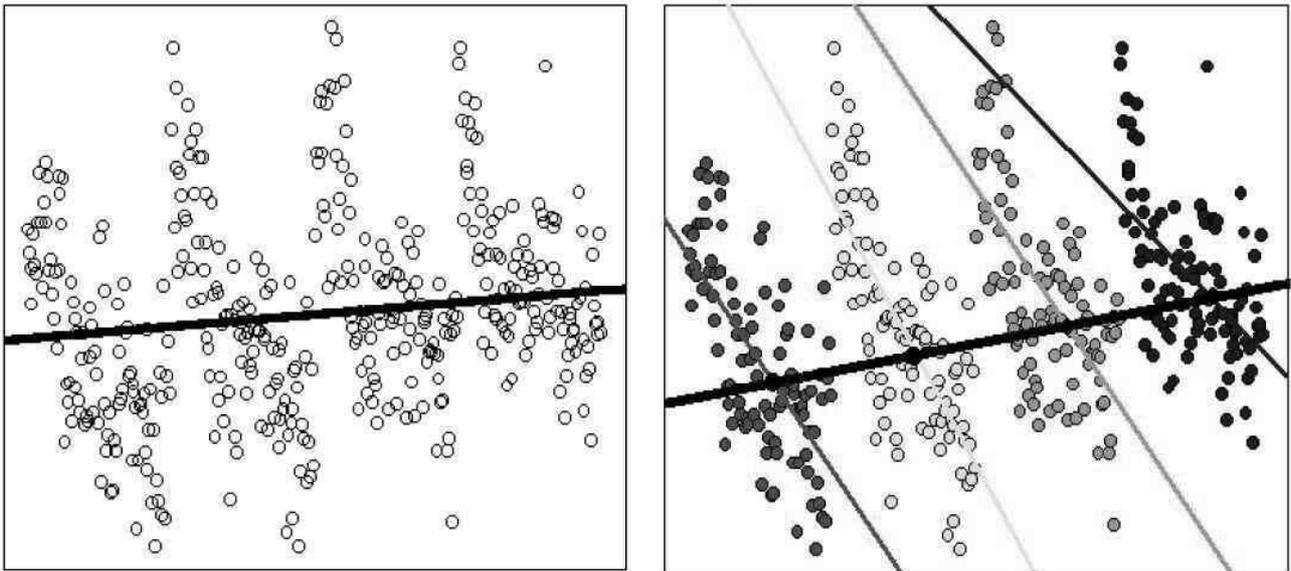


Abb. 28: MAUP – Das Modifiable Areal Unit Problem: links: Regression gerechnet über Einzelwerte, rechts: Regression gerechnet über Mittelwerte von Teilgebieten (Quelle: CÂMARA und SÁ CARVALHO, 2001, S. 5)

Auf der linken Seite erkennbar ist die Berechnung des Ergebnisses auf Individuenebene, auf der rechten Seite hingegen ausgehend von Mittelwerten für vier Teilgebiete. Deutlich sichtbar ist die trotz selber Untersuchungsdaten deutlich unterschiedliche Lage der jeweiligen Regressionsgeraden. Die Erhebung der in dieser Dissertation verwendeten Volkszählungsdaten erfolgte amtlicherseits auf Zählsprengelebene, ihre Veröffentlichung vor allem auf Ebene der Gemeinden. Im Rahmen der Ermittlung der Daten zu den Erwerbsspendlern für 1961 ist bereits dieser Unterschied wesentlich und wird in den selbst durchgeführten Berechnungen entsprechend beachtet.

Die Datenauswertung erfolgt in dieser Arbeit einheitlich auf Basis der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke, insgesamt 767 Raumeinheiten. Die meisten der durchgeführten Analyseschritte und getätigten Aussagen beziehen sich wiederum auf dieselben Raumeinheiten, auf einzelne oder mehrere Gemeinden, wodurch geringere Schwierigkeiten bezüglich MAUP zu erwarten sind. Als Beispiel anzuführen ist die Ermittlung der prozentuellen Änderungsraten für die Variablen aus der Volkszählungsstatistik, die auf Basis der Gemeinde- bzw. Wiener Gemeindebezirksergebnisse erfolgt. Werden diesbezüglich Angaben zum Gesamtgebiet Ost-Region benötigt, so macht es in Anlehnung an Abbildung 27 einen Unterschied, ob dies ausgehend von den bereits ermittelten Relativwerten der einzelnen Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken geschieht, oder ob aufsummierte Absolutergebnisse der Datenreihe vom Ausgangszeitpunkt mit dem Endzeitpunkt der Untersuchung in Relation gesetzt werden.

Das Modifiable Areal Unit Problem ist seit den 1930er Jahren bekannt und wurde vor allem in Bezug auf die Auswertung politischer Wahlergebnisse untersucht. Zum Beispiel änderten sich Ergebnisse bei Präsidentenwahlen in den USA beträchtlich, wenn die Aggregation der U. S. Counties nach unterschiedlichen Gesichtspunkten vorgenommen wurde. Unter diesem Aspekt ist auch die Analyse auf Gemeindeebene zu bewerten. Eine andere Abgrenzung der Zählgebiete hätte eventuell zu abweichenden Ergebnissen geführt [vgl. O’SULLIVAN und UNWIN 2003; Yang 2005 sowie BAHRENBERG et al. 1990, S. 202].

5.2.2 Ecological fallacy – Der ökologische Fehlschluss

Wird ausgehend von Daten, die nur auf aggregiertem Niveau vorliegen und von Betrachtungen, die für ein größeres Gebiet angestellt werden, auf individuelle Fälle geschlossen, also in umgekehrter Weise wie oben dargestellt, so wird dies ebenso mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu falschen Ergebnissen führen. Statistische Zusammenhänge gestalten sich auf unterschiedlichen Aggregationsniveaus verschieden, wobei bei zunehmender Aggregationsstufe zusätzlich oft Glättung eintritt. Im Hintergrund dieser Vorgehensweise, wenn ein ökologischer Fehlschluss¹ begangen wird, steht oftmals der Wunsch nach einer einfachen Erklärung für ein bestimmtes Phänomen [vgl. ANSELIN 2002, S. 21f.]. Folgendes bekannte Beispiel kann den ökologischen Fehlschluss veranschaulichen: Mit Untersuchungen über die Reichtumsverteilung soll für ein größeres Gebiet belegt werden, dass die Menschen in der Stadt generell reicher sind als Landbewohner. Auf hohem Aggregationsniveau wird damit der Schluss gezogen, dass der einzelne Stadtbewohner im Durchschnitt reicher ist. Gerade in den Städten kann jedoch bei genauerer Betrachtung auf lokaler Ebene in Wirklichkeit oft ein gegenteiliger Schluss gezogen werden. In bestimmten Stadtgebieten kann eine große Anzahl finanziell minderbemittelter Menschen nachgewiesen werden.

Werden Korrelationskoeffizienten berechnet, so ist deren Wertausprägung ebenfalls abhängig vom gewählten Aggregationsniveau. Wird die Berechnung über ein größeres Gebiet vorgenommen, so erreicht man aufgrund Glättung der Daten oft höhere Werte [vgl. BAHRENBURG et al. 1990, S. 202]. Diesem Problem soll in dieser Dissertation dadurch begegnet werden, dass die Ergebnisse von Daten abgeleitet wurden, deren territoriale Bezugsbasis die Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke sind. Daten, die ausschließlich auf der aggregierten Ebene der politischen Bezirke oder der Bundesländer vorliegen, werden nicht verwendet. Damit sollen die negativen Auswirkungen des ökologischen Fehlschlusses, vor allem aber auch jene des Modifiable Areal Unit Problems in Grenzen gehalten werden, selbst wenn es nie gelingen sollte, damit verbundene Probleme und Missinterpretationen völlig zu überwinden.

5.2.3 Die räumliche Diskontinuität, Kanteneffekte und der Maßstab

Die Betrachtung des jeweiligen Phänomens sollte maßstabsadäquat erfolgen. Werden Variablenwerte für Gemeinden zum Beispiel jeweils nur durch einen Punkt („Zentroid“) repräsentiert, so ist dies lediglich bei hinreichend kleinem Untersuchungsmaßstab und damit bei einem flächenbezogen großen Untersuchungsgebiet in dieser Form sinnvoll. Für eine großmaßstabliche Untersuchung, die nur wenige Gemeinden als territoriale Bezugsbasis umfasst, wird dagegen nur eine einzige Punkt-signatur je Gemeinde das untersuchte Phänomen zu ungenau abbilden. Vermutlich wird es dann besser sein, jeden Siedlungskörper durch eine eigene Signatur zu repräsentieren, um den interessierenden Sachverhalt differenziert genug darzustellen. In dieser Dissertation bilden beispielsweise 767 Raumeinheiten die territoriale Bezugsbasis der Untersuchungsdaten. Damit war über das großflächige Territorium der Ost-Region einerseits eine ausreichende Genauigkeit gewährleistet, auch

¹ „Ökologisch“ bedeutet in diesem Zusammenhang „kollektiv“ und geht auf die Stadtökologie der Chicago-Schule zurück. Vom ökologischen Fehlschluss wird gesprochen, wenn falsche Rückschlüsse aus Aggregatdaten gezogen werden. Aggregatdaten sind statistische Angaben, die im Gegensatz zu den Individualdaten auf einer Zusammenfassung beruhen (z.B. ein Durchschnitt, ein Prozentanteil usw.)

wenn die in Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken verzeichneten Werte in Form von Punkt-signaturen nur durch einen Punkt je Gemeinde oder Wiener Gemeindebezirk dargestellt werden. Andererseits bleiben kartographische Darstellbarkeit und der Rechenaufwand in den statistischen Verfahren noch gut beherrschbar.

Die Sachverhalte „räumliche Diskontinuität“ und „Kanteneffekte“ basieren auf der Tatsache, dass es auch in einer relativ kontinuierlichen Datenoberfläche Sprungstellen mit plötzlichen starken Änderungen des Wertenniveaus geben kann. Die aus Handhabbarkeitsgründen notwendige Ziehung einer Gebietsabgrenzung wird so wie jede Regionsabgrenzung auf jeden Fall einen negativen Einfluss auf die Interpretierbarkeit der Ergebnisse ausüben, weil die territorialen Grenzen des Untersuchungsgebietes nur in den seltensten Fällen mit den funktionalen Grenzen aller in der Untersuchung enthaltenen Phänomene übereinstimmen werden. Die in dieser Dissertation vorgenommene Gebietsabgrenzung entlang der Staats- und einer damit politisch-legislativen Einflussgrenze sowie entlang zum Teil alter, in Ungunsträumen verlaufender Grenzen der Bundesländer ist jedoch als überwiegend positiv zu bewerten. Die untersuchten Phänomene, wie zum Beispiel das Erwerbsspendeltum, überschreiten diese Abgrenzung vorwiegend (noch) nur in geringfügigem Ausmaß. Dennoch gibt es auch hier qualitative Unterschiede. Während die Grenzen zu den östlichen Nachbarstaaten immer noch eine deutliche Zäsur in der Merkmalsausprägung der untersuchten Variablen darstellen werden, ist dies beispielsweise bei der Grenze der Ostregion mit dem oberösterreichischen Zentralraum im Nahbereich der Landeshauptstadt Linz eher unwahrscheinlich. Hier ist damit zu rechnen, dass es zu interregionalen Beeinflussungen der Variablen kommt, die in der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht abgebildet werden können. Vor allem aus dem Grund negativer Effekte von Gebietsabgrenzungen wird eine weitere Unterteilung des Untersuchungsgebietes in Teilgebiete unterlassen.

Nicht zuletzt bedeutet es immer auch einen Unterschied, ob die Betrachtung eines Phänomens auf Gemeindeebene für zentral im Untersuchungsgebiet gelegene Gemeinden vorgenommen wird oder für Gemeinden an den Grenzen des Untersuchungsgebiets. Im ersten Fall gibt es zu allen Seiten benachbarte Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirke und damit auch Beobachtungen. Am Rand des Untersuchungsgebiets in unmittelbarer Nähe der Gebietsgrenze müssen derartige Vergleichs- und Kontrollmöglichkeiten jedoch mehr oder weniger entfallen [vgl. O'SULLIVAN und UNWIN 2003, S. 33f.]. Dieser Sachverhalt spielt im Rahmen der Beherrschung des nachstehend charakterisierten großen Problems der geographischen Datenanalyse, nämlich der räumlichen Autokorrelation, eine bedeutende Rolle.

5.3 Effekte räumlicher Nachbarschaft

Werden statistische Verfahren und Tests auf eine bestehende Datenreihe oder Datenstichprobe angewendet, besteht eine der Hauptanforderungen an das zugrunde liegende Datenmaterial in der stochastischen Unabhängigkeit der Stichproben. Geographische Daten verletzen diese Annahme in der Regel jedoch. Variablenwerte, die an Punkten in räumlicher Nähe gemessen werden, sind einander in den überwiegenden Fällen ähnlicher als Variablenwerte, gemessen an Punkten in weiterer Entfernung zueinander. Ein typisches Beispiel ist die Oberflächengestalt eines Gebietes, ausgedrückt in absoluter Seehöhe. Freilich gibt es vereinzelt auftretende starke Diskontinuitäten, zum

Beispiel hohe senkrechte Felswände. Orte in räumlicher Nähe werden jedoch in der Regel ähnliche Werte aufweisen, als Orte, zwischen denen schon eine gewisse räumliche Distanz liegt. TOBLER [2004; SUI 2004, S. 270] formulierte diesen grundlegenden Sachverhalt mit dem oft zitierten Satz „*Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things*“. Geographische Elemente sind also nicht zufällig über den Raum verteilt, deren Studium würde sich auch nicht lohnen, wenn es keine Gesetzmäßigkeiten in ihrer räumlichen Verteilung aufzufinden gäbe. Die den Daten innewohnende Redundanz vergrößert sich im Datensatz damit jedoch. Kennt man den Variablenwert an einem Messpunkt oder in einer Gemeinde, so kennt man in einem gewissen Ausmaß auch schon den Variablenwert, der am benachbarten Messpunkt oder in der Nachbargemeinde festgestellt werden wird. Jede zusätzliche Untersuchung, bzw. Messung von Werten bringt damit immer weniger zusätzlichen Erkenntnisgewinn bezüglich des untersuchten Phänomens. Der Fachbegriff für diese „räumliche Erhaltungsneigung von (Mess)werten“ lautet „räumliche Autokorrelation“. Um keinen schwerwiegenden Fehler zu begehen, ist es in einer geographischen Untersuchung, in der räumlich-statistische Daten ausgewertet werden sollen und damit auch in dieser Dissertation unbedingt notwendig, den Datensatz zuvor auf möglicherweise innewohnende globale räumliche Autokorrelation zu überprüfen:

„*Autocorrelation is a key concept in geography, so much so that arguably a test for autocorrelation should always be carried out before further statistical analysis of geographical data*“ [O’SULLIVAN und UNWIN 2003, S. 205, kursiv im Original].

Oder:

„*Practitioners engaged in statistical work with regional data samples should attempt to incorporate information on the spatial configuration or the sample data in their work. Ignoring this information in our models may produce inferences that are qualitatively and quantitatively different from models that contain these relations*“ [LESAGE 1997, S. 93f.].

Das Phänomen der räumlichen Autokorrelation findet, obwohl bereits im Jahr 1969 von CLIFF, Andrew D. und ORD, John K. in der Arbeit „The Problem of Spatial Autocorrelation“ erstmals beschrieben, erst in letzter Zeit breitere Beachtung. Im Jahr 2009 widmete die renommierte Zeitschrift „Geographical Analysis – An International Journal of Theoretical Geography“ diesem Phänomen eine Sonderausgabe mit einem Dutzend Fachbeiträgen und Anwendungsbeispielen aus verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel der Wirtschaftsgeographie [vgl. GRIFFITH (Hrsg.) 2009].

5.3.1 Globale räumliche Autokorrelation

Diese geforderte Überprüfung kann für das gesamte Untersuchungsgebiet anhand der Ermittlung eines „globalen Autokorrelationskoeffizienten“ vorgenommen werden. Auf die genaue Berechnung des globalen Autokorrelationskoeffizienten, (in dieser Untersuchung wurde der Moran-Koeffizient I verwendet), wird später eingegangen. Als Ergebnis dieser Untersuchung kann sich jedenfalls eine der folgenden drei Eigenschaften in den Variablen des Datensatzes überwiegend manifestieren:

- Positive Autokorrelation: „nahe“ Beobachtungen haben einander ähnliche Werte, dieser Zustand liegt bei räumlichen Untersuchungen am öftesten vor.

- Negative Autokorrelation: „nahe“ Beobachtungen weisen zueinander sehr gegensätzliche Werte auf.
- Nichtkorrelation oder keine Autokorrelation: „nahe“ Beobachtungen haben weder ähnliche, noch sehr gegensätzliche Werte zueinander.

Für den Datensatz der vorliegenden Arbeit, der sich unter anderem aus Zählungsdaten zusammensetzt, gilt es dementsprechend in Erfahrung zu bringen, ob Wertähnlichkeit der Variablen in „räumlicher Nähe“ oder „Nachbarschaft“ der jeweiligen Territorien der Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirke nachzuweisen ist. Zur Operationalisierung des Konzepts der räumlichen Autokorrelation ist zunächst jedoch eine Vorstrukturierung des Untersuchungsgebietes notwendig. Es muss unter Zugrundelegung bestimmter Kriterien eingangs definiert werden, welche Raumeinheiten zueinander als benachbarte „nahe“ Raumeinheiten gelten. An einem anschaulichen Beispiel [vgl. NIPPER und STREIT 1977], nämlich dem Schachspiel, können solche Nachbarschaftskriterien exemplarisch aufgezeigt und ihre Wirkung auf die räumliche Autokorrelation erläutert werden. Als einfaches Raummodell dient dabei das Schachbrett selbst, mit den für die Felder binären Merkmalsausprägungen „schwarz“ und „weiß“.

1. Beispiel: Die Spielfigur „Turm“ darf gemäß Schachregeln nur waagrecht oder senkrecht ziehen. Laut festgesetztem Nachbarschaftskriterium darf der Turm nur Felder mit gemeinsamer Kante betreten, die als Nachbarn erster Ordnung definiert sind. Der Turm habe damit die Einschränkung, sich jeweils nur um ein Feld fortbewegen zu dürfen. Die Raumschrittweite als Reichweite der angenommenen Interaktion wird damit festgesetzt als $k = 1$. Immer, wenn der Turm einen Zug macht, vollzieht sich ein binärer Wertwechsel, von weiß auf schwarz oder umgekehrt. Dies ist ein extremes Beispiel für negative räumliche Erhaltungsneigung oder negative räumliche Autokorrelation. „Nahe“ Beobachtungen weisen hier zueinander sehr gegensätzliche Werte auf.

2. Beispiel: Der Turm soll jeweils ein Feld überspringen dürfen, weiterhin aber nur waagrecht oder senkrecht ziehen. Damit wird die Raumschrittweite erhöht auf $k = 2$. Gemäß Nachbarschaftskriterium sind als Nachbarn erster Ordnung nun Felder definiert, die an ein gemeinsames drittes Feld angrenzen, welches sich zwischen ihnen befindet. Die Spielfigur bewegt sich in diesem Beispiel nur auf Feldern gleicher Farbe, zum Beispiel weiß, es liegt somit eine strenge positive räumliche Autokorrelation vor.

3. Beispiel: Die Spielmöglichkeiten der Figur des Königs sind damit bestimmt, dass er sich pro Spielzug um ein Feld weiterbewegen darf. Die Raumschrittweite ist gleich wie in Beispiel eins für den Turm mit $k = 1$ definiert. Für den König sind jedoch alle Felder benachbart, die entweder eine Kante oder eine Ecke mit dem Feld, auf dem er steht gemeinsam haben. Wechselt nun der König waagrecht oder senkrecht in ein „kantenbenachbartes“ Feld, so erfolgt ein Farbwechsel, wechselt er diagonal in ein „eckbenachbartes“ Feld, so bleibt die Ausgangsfarbe erhalten. Wenn die Wahrscheinlichkeit für beide Spielzüge gleich groß ist, so herrscht keine räumliche Erhaltungsneigung oder Autokorrelation. Ganz am Rand des Untersuchungsgebietes wird diese Bedingung jedoch nicht erfüllt sein und eher negative oder positive Erhaltungsneigung überwiegen. Vor allem beim Vorhandensein von hohen Werten, so genannten statistischen Ausreißern am Rand eines Untersuchungsgebietes ist bei der Definition von Nachbarschaften und bei der Interpretation von Ergebnissen deswegen Vorsicht geboten, so auch im Untersuchungsgebiet Ost-Region.

Aus den angeführten Beispielen ergibt sich eines sehr deutlich: Das Aufdecken räumlicher Autokorrelation in regelmäßigen wie auch unregelmäßigen Mustern von Raumelementen hängt offensichtlich entscheidend von der Definition des Nachbarschaftskriteriums ab [vgl. BAHRENBERG et al. 1992, S. 385].

Damit die Variablenausprägungen, gemessen für alle Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke der Ost-Region in ein topologisches System eingebunden werden kann, in welchem die Nachbarschaften definiert sind und allenfalls vorhandene Autokorrelation aufgedeckt werden kann, ist zunächst eine Nachbarschaftsmatrix, eine Adjazenzmatrix W anzufertigen. Als Grundlage dazu sind einige Entscheidungen zu treffen. So sind die Raumschrittweiten k zu bestimmen. Eine Festlegung ist zu treffen, in welcher Form oder wie weit in die Umgebung die Berücksichtigung der Variablenwerte bezüglich der jeweiligen Raumeinheit erfolgen soll. Es muss ebenso festgelegt werden, ob diese Adjazenzmatrix für *k-nearest neighbours* erstellt werden soll oder ob diese bezüglich ihrer Hauptdiagonale ein symmetrisches Layout hat, wobei alle Adjazenzen dann auf Gegenseitigkeit beruhen. Schließlich ist zu bestimmen, ob nur „kantenbenachbarte“ oder zusätzlich auch „eckenbenachbarte“ Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirke als Nachbarn gelten sollen und in der Nachbarschaftsmatrix für den jeweiligen Fall anzuführen sind [vgl. ANSELIN 2003b, S. 1ff.].

Werden nur „kantenbenachbarte“ Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirke als Nachbarn zueinander in die Konnektivitätsmatrix miteinbezogen, so teilen diese miteinander eine gewisse Länge an gemeinsamen Grenzen und stehen topologisch in „Rook-Konnektivität“ zueinander. Wären Gemeinden wie auf einem Schachbrett angeordnet, so könnten unter Annahme der Rook-Konnektivität und bei einer festgesetzten Raumschrittweite von $k = 1$ nur die Merkmalswerte jene vier Gemeinden zur Wertermittlung einer Gemeinde mitberücksichtigt werden, die diese zentral gelegene fünfte Gemeinde entlang deren vier Grenzen anrainen würden. Dieses Kriterium ist also tendenziell das strengere.

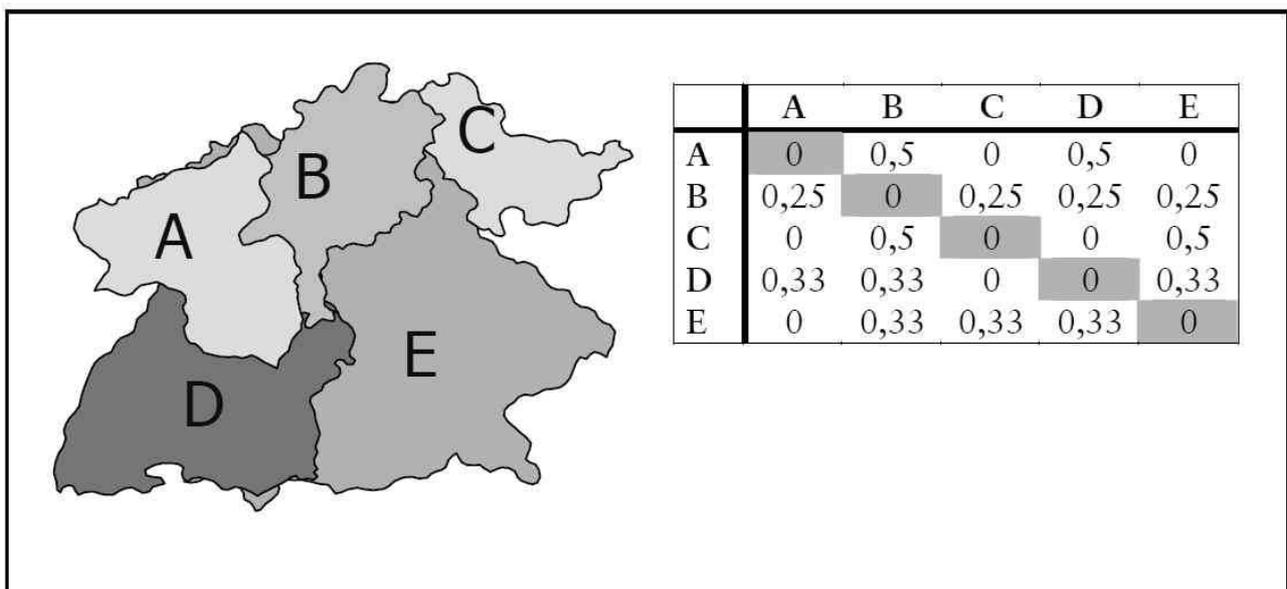


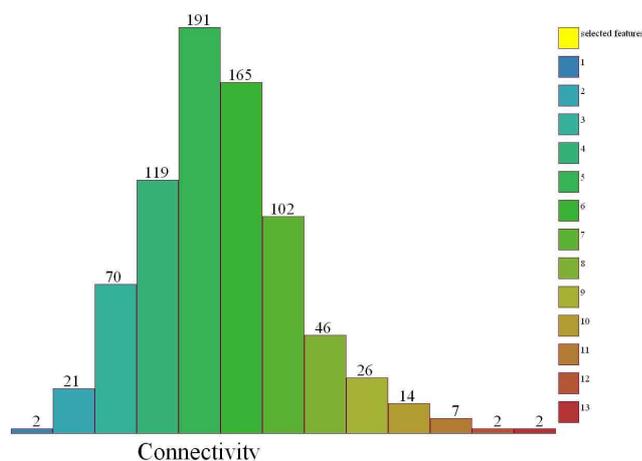
Abb. 29: Untersuchungsgebiet mit zugehöriger „reihenstandardisierter“ Adjazenzmatrix (Quelle: CÂMARA und SÁ CARVALHO, 2001, S. 12)

In Abbildung 29 ist auf der linken Seite ein Untersuchungsgebiet schematisiert dargestellt. Die Ermittlung der auf der rechten Seite wiedergegebenen, zugehörigen Adjazenzmatrix erfolgte mittels

des „Rook-Kriteriums“ und einer Raumschrittweite von $k = 1$. Die Zeilensummen sind normalisiert und betragen eins. Die erste Zeile in der Matrix beschreibt die Nachbarschaftsdefinition für Gebiet A. Dieses ist benachbart mit Gebiet B und Gebiet D, womit die Werte in den betreffenden Spalten jeweils 0,5 annehmen, jedoch nicht mit Gebiet C und Gebiet D, woraus Nullen resultieren. Gebiete werden gemäß Konvention mit sich selbst nicht als benachbart gewertet, womit die Hauptdiagonale der Matrix ebenfalls Nullwerte aufweist [vgl. LESAGE 1997, S. 84].

Werden dagegen zusätzlich „eckenbenachbarte“ Gebiete als Nachbarn definiert, so spricht man von „Queen-Konnektivität“. In diesem Fall würden auch Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke in der Erstellung der Adjazenzmatrix berücksichtigt, die miteinander jeweils laut Definition nur einen gemeinsamen Grenzpunkt teilen. Dieses Kriterium berücksichtigt damit unter Zugrundelegung derselben Raumschrittweite tendenziell mehr Nachbarn als die Rook-Konnektivität. Hierbei ist jedoch nicht sicher, ob die Ähnlichkeit der Wertausprägung des zu untersuchenden Phänomens über nur einen Eckpunkt tatsächlich mit jener verglichen werden kann, die entlang einer gemeinsamen langen Grenze festzustellen ist. Beide Arten von Konnektivitätsmatrizen wurden unter Zuhilfenahme des Freeware-GIS „GeoDaTM“ [vgl. ANSELIN 2003a und b; ANSELIN 2005; ANSELIN et al. 2005] für das Untersuchungsgebiet ermittelt und die Histogramme über Häufigkeit des Auftretens der Anzahl der solcherart definierten Nachbarn in Abbildung 30 wiedergegeben.

Rook-Konnektivität



Queen-Konnektivität

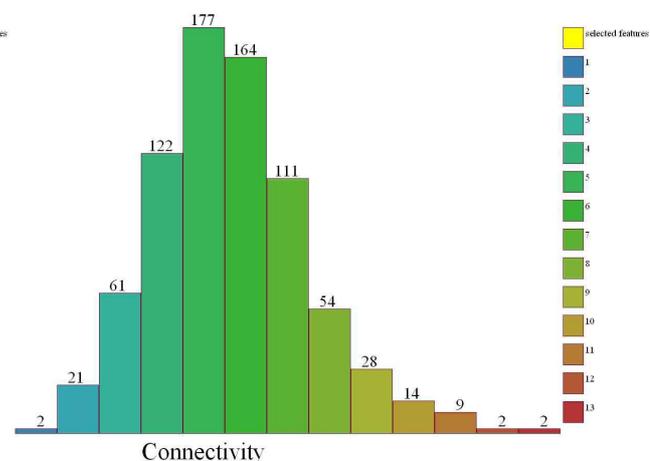


Abb. 30: Konnektivitäten, Anzahl gemeinsamer Nachbargemeinden bzw. Wiener Gemeindebezirke ($k = 1$)

Beide Konnektivitätsmatrizen, sowohl für Rook- als auch Queen-Konnektivität gehen davon aus, dass Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke unter Zugrundelegung einer Raumschrittweite von $k = 1$ im Mittel am öftesten fünf nachbarliche Gebietskörperschaften aufweisen, mit denen dann auch eine Konnektivität angenommen wird. Im Fall der Rook-Konnektivität trifft dies 191-mal zu, bei der Queen-Konnektivität 177-mal. Für zwei Städte werden in beiden Fällen jeweils als Maximalwert sogar 13 Gemeinden als Nachbarn gewertet und zwar für die niederösterreichische Stadt Wiener Neustadt und für das aus mehreren Fusionswellen hervorgegangene große Territorium der Stadt Hollabrunn. Die Unterschiede der Größenklassenverteilungen der Anzahl der Nachbarn beider Konnektivitätsmatrizen fallen im Untersuchungsgebiet trotz topologisch unterschiedlichem Ansatzes jedoch gering aus. Die Queen-Konnektivität zeigt etwas höhere Häufigkeitswerte für Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke, denen sieben bis neun Nachbarterritorien zugeordnet werden.

Diese geringen Unterschiede dürften in der über das Gesamtgebiet gesehen stark der Topographie des Geländes angepassten, auch durch historische Zufälligkeiten mit beeinflussten, unregelmäßigen Form und Anordnung der jeweiligen Gemeindeterritorien begründet sein. Außerdem kommt der topologische Spezialfall, dass Gebietskörperschaften (anders als rechteckige Grundstücke oder quadratische Rasterzellen) in nur einem Punkt aneinander grenzen, in der österreichischen Realität nur selten vor. Ein topologisch dazu erforderliches „Viergemeindeneck“, oder ein Punkt, an welchem noch mehr Gemeinden aneinander grenzen, befindet sich zum Beispiel in Mitten der niederösterreichischen Gemeinden Herzogenburg, Nußdorf ob der Traisen, Inzersdorf-Getzersdorf und Traismauer im Bezirk Sankt Pölten Land. Es gibt nur wenige weitere Beispiele in der Ost-Region, darunter allerdings eines in Wien, hier inmitten der Wiener Gemeindebezirke 2, 20, 21 und 22.

Es kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dass Variablenwerte einer Gemeinde oder eines Wiener Gemeindebezirks auch dann mit Werten der Nachbargemeinde räumlich autokorreliert sind, wenn die gemeinsame Kantenlänge nur einen Punkt darstellt. Dennoch wird im Untersuchungsgebiet die Rook-Konnektivität zur Berechnung räumlicher Autokorrelationsmaße herangezogen, wofür letztendlich Versuche ausschlaggebend waren. Als Kompromiss und auf der Grundlage von weiteren Versuchen sowie Empfehlungen aus der Literatur, vor allem aber aufgrund methodischer Restriktionen in später durchgeführten statistischen Verfahren, erfolgt die Festlegung der Raumschrittweite mit $k = 1$ und die Adjazenzen werden auf Gegenseitigkeit beruhend definiert. Insgesamt bleibt eine merkmalsadäquate topologische Abbildung eines Untersuchungsgebietes jedoch ein mit Kompromissen behaftetes Problem (vgl. MAYERHOFER 2006, S. 191f).

Unter Nutzung der solcherhand für das Untersuchungsgebiet Ost-Region erstellten Konnektivitätsmatrix kann im Folgenden eine Berechnung der globalen Autokorrelation für die auf rationalem Datenniveau vorliegenden Arbeitsstätten- und Volkszählungsdaten vorgenommen werden. Diese Berechnung wird nach dem Moran-Koeffizient I durchgeführt, der zur Berechnung der Autokorrelation bei Intervall- oder Rationaldaten verwendet werden kann und prinzipiell eine Erweiterung des nichträumlichen Korrelationskoeffizienten darstellt. Morans I berechnet einen Kovarianzterm zwischen jeder Raumeinheit und deren gemäß Gewichtungsmatrix als adjazent eingestuften Nachbarn. [vgl. O'SULLIVAN und UNWIN 2003, S. 206.]

Der Moran-Koeffizient I wird berechnet als

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (5.1)$$

mit i und j als Raumeinheiten, y als Variablenausprägung, \bar{y} als Variablenmittelwert und w_{ij} als Elemente der Gewichtungsmatrix W . Wenn $w_{ij} = 1$, sind die Raumeinheiten i und j adjazent. Diese Gewichtungsmatrix ist außerdem „reihenstandardisiert“, das bedeutet, die Summe aller Gewichte je Zeile ist eins (vgl. Abb. 29). Der theoretische Mittelwert für I ist im Gegensatz zum traditionellen

Korrelationskoeffizienten nicht exakt Null, sondern $-1/(n-1)$ und damit eine Funktion der Anzahl der Regionen. Für das vorliegende Untersuchungsgebiet beträgt er $-0,001$ [vgl. MAYERHOFER 2006, S. 191].

Größere Werte für I deuten auf eine bestehende positive globale räumliche Autokorrelation der untersuchten Variable über das Gebiet hin. Entspricht der Wert für I dem berechneten Mittelwert, so kann für das untersuchte Phänomen keine globale räumliche Autokorrelation nachgewiesen werden. Dies bedeutet jedoch nicht zwingend, dass in der Untersuchungsregion für die betreffende Variable insgesamt nirgends räumliche Autokorrelation vorliegen würde. Es kann vor allem bei großen Untersuchungsgebieten – wie der Ost-Region – sein, dass die Erhaltungsneigung nur auf Ebene von Teilgebieten nachzuweisen ist. Dies konnte anschaulich bereits in Kapitel drei im Rahmen der Charakterisierung der Untersuchungsdaten anhand von LISA-Statistiken gezeigt werden. Treten für I niedrigere Werte auf, liegt im Untersuchungsgebiet negative räumliche Autokorrelation vor mit jeweils stark unterschiedlichen Werten in laut Gewichtungsmatrix als benachbart gewerteten Raumeinheiten.

Weitere Verfahren unter deren Zuhilfenahme die räumliche Autokorrelation zu berechnen ist, sind für Intervall- oder Rationaldaten das *Geary's C* sowie für Daten auf binärem Datenniveau die *Joint-Count-Statistic*. Insgesamt bestehen damit die rechnerischen Möglichkeiten, sich der Bewältigung des Problems der räumlichen Autokorrelation zu nähern, es gibt jedoch keine endgültige Lösung. Ein geringer Anteil an räumlicher Erhaltungsneigung wird in den Daten auch nach Herausrechnen der erfassbaren räumlichen Trends, sei dies auf globaler oder eher lokaler Ebene verbleiben [vgl. O'SULLIVAN und UNWIN 2003; BAHRENBERG et al. 1992, S. 381ff.].

Arbeitsstätten		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
absolut	absolut	ALLE64	0,7864	-0,0013	-0,0015	0,0219	0,001
		ALLE73	0,7629	-0,0013	-0,0008	0,0212	0,001
		ALLE81	0,7637	-0,0013	-0,0012	0,0219	0,001
		ALLE91	0,7512	-0,0013	-0,0001	0,022	0,001
		ALLE01	0,7280	-0,0013	-0,0005	0,0214	0,001
	relativ	RALL6473	0,1850	-0,0013	-0,0017	0,0221	0,001
		RALL7381	0,1528	-0,0013	-0,0012	0,0214	0,001
		RALL8191	0,1579	-0,0013	-0,0005	0,0219	0,001
		RALL9101	0,1345	-0,0013	-0,0019	0,0225	0,001
Wohnbevölkerung		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
absolut	absolut	BEV61	0,6975	-0,0013	-0,0012	0,0209	0,001
		BEV71	0,6504	-0,0013	0,002	0,0211	0,001
		BEV81	0,6158	-0,0013	-0,0006	0,0214	0,001
		BEV91	0,6084	-0,0013	-0,0005	0,0234	0,001
		BEV01	0,5807	-0,0013	-0,0005	0,0231	0,001
	relativ	RBEV6171	0,3861	-0,0013	-0,0007	0,0217	0,001
		RBEV7181	0,3631	-0,0013	0	0,0223	0,001
		RBEV8191	0,4851	-0,0013	-0,0009	0,0220	0,001
		RBEV9101	0,4588	-0,0013	-0,0021	0,0222	0,001
Bevölkerungsdichte		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
absolut	absolut	DICH61	0,7001	-0,0013	-0,0013	0,0207	0,001
		DICH71	0,7032	-0,0013	-0,0009	0,0209	0,001
		DICH81	0,7067	-0,0013	-0,0014	0,0204	0,001
		DICH91	0,7115	-0,0013	-0,0012	0,0205	0,001
		DICH01	0,7088	-0,0013	-0,0010	0,0211	0,001

	relativ	RDIC6171	0,3824	-0,0013	-0,0021	0,0219	0,001
		RDIC7181	0,3581	-0,0013	-0,0009	0,0223	0,001
		RDIC8191	0,4798	-0,0013	-0,0007	0,0223	0,001
		RDIC9101	0,4542	-0,0013	-0,0003	0,0220	0,001
Beschäftigte		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
	absolut	BES61	0,7064	-0,0013	-0,0018	0,0218	0,001
		BES71	0,6517	-0,0013	-0,0006	0,0217	0,001
		BES81	0,6035	-0,0013	-0,0014	0,0230	0,001
		BES91	0,5991	-0,0013	-0,0010	0,0223	0,001
		BES01	0,5810	-0,0013	-0,0015	0,0210	0,001
	relativ	RBES6171	0,3544	-0,0013	-0,0008	0,0220	0,001
		RBES7181	0,3172	-0,0013	-0,0014	0,0223	0,001
		RBES8191	0,4411	-0,0013	-0,0008	0,0217	0,001
		RBES9101	0,2908	-0,0013	-0,0004	0,0226	0,001
Auspendler		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
	absolut	AUS61	0,7307	-0,0013	-0,0006	0,0231	0,001
		AUS71	0,6811	-0,0013	-0,0017	0,0209	0,001
		AUS81	0,6671	-0,0013	-0,0006	0,0218	0,001
		AUS91	0,6341	-0,0013	-0,0012	0,0202	0,001
		AUS01	0,6131	-0,0013	-0,0013	0,0216	0,001
	relativ	RAUS6171	0,3393	-0,0013	-0,0019	0,0221	0,001
		RAUS7181	0,2588	-0,0013	-0,0015	0,0218	0,001
		RAUS8191	0,1774	-0,0013	-0,0021	0,0215	0,001
		RAUS9101	0,1931	-0,0013	-0,0012	0,0225	0,001
Nichtpendler plus Binnenpendler		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
	absolut	NIBI61	0,5625	-0,0013	-0,0015	0,0226	0,001
		NIBI71	0,5174	-0,0013	-0,0014	0,0217	0,001
		NIBI81	0,4119	-0,0013	-0,0010	0,0212	0,001
		NIBI91	0,4197	-0,0013	-0,0021	0,0197	0,001
		NIBI01	0,4143	-0,0013	-0,0013	0,0215	0,001
	relativ	RNIB6171	0,2558	-0,0013	-0,0002	0,0221	0,001
		RNIB7181	0,2080	-0,0013	-0,0018	0,0223	0,001
		RNIB8191	0,2670	-0,0013	-0,0023	0,0217	0,001
		RNIB9101	0,1307	-0,0013	-0,0002	0,0225	0,001
Nichtpendler		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
	absolut	NIPE71	0,5799	-0,0013	-0,0018	0,0219	0,001
		NIPE81	0,5814	-0,0013	-0,0019	0,0219	0,001
		NIPE91	0,5960	-0,0013	-0,0009	0,0225	0,001
		NIPE01	0,6251	-0,0013	-0,0008	0,0215	0,001
	relativ	RNIP7181	0,3229	-0,0013	-0,0008	0,0227	0,001
		RNIP8191	0,2474	-0,0013	-0,0015	0,0219	0,001
		RNIP9101	0,2201	-0,0013	-0,0024	0,0215	0,001
Binnenpendler		Variable	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
	absolut	BIPE71	0,4918	-0,0013	0,0002	0,0225	0,001
		BIPE81	0,3544	-0,0013	-0,0007	0,0198	0,001
		BIPE91	0,3599	-0,0013	-0,0014	0,0228	0,001
		BIPE01	0,3377	-0,0013	-0,0015	0,0202	0,001
	relativ	RBIP7181	0,0277	-0,0013	-0,0021	0,0201	0,066
		RBIP8191	0,0279	-0,0013	-0,0014	0,0212	0,074
		RBIP9101	-0,0105	-0,0013	-0,0016	0,0215	0,36

Tab. 22: Berechnung der globalen räumlichen Autokorrelation für Volks- und Arbeitsstättenzählungsdaten, Absolut- und Relativwerte

Im Weiteren erfolgt eine Überprüfung der Absolutwerte und der prozentuellen Änderungsraten aller vorgestellten Variablen aus der Arbeitsstätten- und Volkszählungsstatistik für alle Zeitabschnitte im

Untersuchungsgebiet auf globale räumliche Autokorrelation bzw. Erhaltungsneigung. Wie aus der Tabelle 22 hervorgeht, wurde jeweils der Moran-Koeffizient I für das Maß der Autokorrelation berechnet. Die exakten p -Werte sind ebenfalls angeführt um die Güte des Ergebnisses beurteilen zu können [vgl. FOTHERINGHAM und BRUNDSON 2004, S. 455].

Die höchsten Werte laut Tabelle 22 erreicht der Moran-Koeffizient mit einem hoch signifikanten I von 0,79 für die Absolutangaben der Arbeitsstättenzählung. Dies bedeutet, dass im Untersuchungsgebiet Raumeinheiten mit einer großen Anzahl an Arbeitsstätten häufig an Raumeinheiten grenzen, in denen ihrerseits viele Arbeitsstätten gezählt werden. Raumeinheiten mit nur einer geringen Anzahl an gezählten Arbeitsstätten grenzen ebenfalls häufig an Raumeinheiten mit ebenso geringen Werten. Vergleichsweise selten kommt es dagegen vor, dass Gebietseinheiten mit niedrigen Werten an gezählten Arbeitsstätten in ihrer Nachbarschaft sehr viele Arbeitsstätten haben oder umgekehrt. Die Arbeitsstätten als Regressanden im Rahmen der späteren Modellbildung stellen damit zugleich jene Variablen dar, in welcher Ähnlichkeit und Abhängigkeit von Werten in als benachbart eingestuften Gemeinden oder Wiener Gemeindebezirken am stärksten ausgeprägt ist.

Dieses Verhalten kann theoretisch und empirisch wie folgt begründet werden. Die Ökonomen DICKEN und LLOYD beschreiben die Tendenz in Clustern aufzutreten, als charakteristisches Merkmal ökonomischer Aktivitäten [1999, S. 168.]. Im Vergleich mit den unabhängigen Variablen nimmt die räumliche Erhaltungsneigung zu späteren Zeitpunkten zusätzlich um ein wesentlich geringeres Ausmaß ab. Dies ist als Hinweis auf das Wirken der in Kapitel vier erörterten, positiven Agglomerationseffekte zu deuten, die eine Ballung von Arbeitsstätten weiterhin begünstigen [vgl. MAYERHOFER 2006, S. 158ff.]. Möglicherweise haben „Just-in-time-Systeme“ im Sinne einer räumlichen Rezentralisierung der Produktion bereits Anteil an diesem Ergebnis, indem sie größere räumliche Nähe (hier zwischen Produktionsbetrieben und Subunternehmern) fördern [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 272, 317]. Die Bedeutung räumlicher Nähe für Betriebe zueinander, auch über Zählgebietsgrenzen hinweg, ist damit jedenfalls als ein wichtiges Phänomen im Untersuchungsgebiet auf hohem Niveau nachweisbar, wenngleich mit tendenziell abnehmender Bedeutung². Die relativen Werte als Ausdruck der verzeichneten Änderungen an Arbeitsstätten hingegen weisen über das Untersuchungsgebiet betrachtet auffällig geringe Werte der räumlichen Autokorrelation auf, die im Laufe der Zeit noch weiter abnehmen. Dies wird dahingehend interpretiert, dass Gründung, Standortverlagerungen oder Auflösung von Arbeitsstätten vor allem auch als Ergebnis individueller unternehmerischer Entscheidungen zu deuten sind, die kurz zusammengefasst immer öfter von „nicht räumlichen“ Faktoren abhängig gemacht werden und die deshalb vergleichsweise weniger als andere Indikatoren mit Tendenzen in einer benachbarten Gebietskörperschaft in Zusammenhang gebracht werden dürfen.

Die Wohnbevölkerung als eine der unabhängigen Variablen zeigt für die Absolutwerte der räumlichen Autokorrelation mit einem $I = 0,7$ für 1961 ein etwas geringeres Maß an räumlicher Erhaltungsneigung als die Arbeitsstätten. Dies wird als Ausdruck einer gegenüber den Arbeitsstätten geringeren Konzentration der Bevölkerung gewertet. Vergleichsweise häufiger grenzen Gebietseinheiten

² Versuchsweise wurden dieselben Berechnungen für größere Distanzen, mit einer von $k = 1$ auf $k = 2$ erhöhten Raumschrittweite durchgeführt: Die räumliche Autokorrelation erreichte unter dieser Annahme geringere Niveaus (z.B. $I = 0,6$ für die Arbeitsstätten 1964) und verringerte sich im Lauf der Zeit zugleich weniger deutlich ($I = 0,58$ für 2001). Selbiges gilt für die relativen Werte.

ten mit hohen Einwohnerwerten an solche mit einer kleineren Bevölkerungsgröße. Die Änderungstendenzen in der Größe der Wohnbevölkerung zeigen im Verlauf der Zeit jedoch etwas zunehmende Autokorrelation. Dies wird dahingehend interpretiert, dass zusammenhängende Gebiete für den Wohnsitz attraktiv bzw. unattraktiv werden. Gemeinden mit Bevölkerungszuwächsen haben dementsprechend häufig und in zunehmendem Ausmaß auch Nachbargemeinden, in denen die Bevölkerung ebenso zunimmt.

Mit einem $I = 0,73$ für 1961 verzeichnen die Absolutwerte der Auspendler ebenfalls hohe Werte der globalen räumlichen Autokorrelation. Im Zeitablauf wiederum deutlich rückläufig sind die Moranwerte jedoch auch bei den Pendlern, sowohl für die Absolut- als auch die Relativentwicklung. Verstärkte PKW-Nutzung oder die Schließung von Großbetrieben dürften dazu führen, dass sich das Erwerbspendlerwesen dispers entwickelt und in benachbarten Gebietskörperschaften immer häufiger Unterschiede zu beobachten sind. Die Moran-Koeffizienten für die Absolutwerte der Variablen „Nichtpendler plus Binnenpendler“, „Nichtpendler“ sowie für die „Binnenpendler bewegen sich mit von $I = 0,56$, $I = 0,49$ und $I = 0,58$ auf beinahe ebenso hohem Niveau. Zumeist sind hier im Zeitverlauf Abnahmen zu verzeichnen, einzig bei den Nichtpendlern nimmt das Ausmaß der räumlichen Autokorrelation bis 2001 etwas zu. Die Relativwerte für die Binnenpendler sind über den gesamten Untersuchungszeitraum gesehen zudem die einzige Variable, die statistisch auf globaler Untersuchungsebene nicht signifikant räumlich autokorreliert ist.

Als Ergebnis steht nach diesem Arbeitsschritt fest, dass die abhängige Variable „Anzahl der Arbeitsstätten“, sowie die unabhängigen Variablen „Wohnbevölkerung“, „Bevölkerungsdichte“, „Beschäftigte“, „Auspendler“, „Nichtpendler plus Binnenpendler“ und „Nichtpendler“ statistisch hochgradig signifikant räumlich autokorreliert sind. Dies gilt sowohl für die Absolut- als auch für die Relativwerte, wobei letztere unter Einhaltung desselben Signifikanzniveaus generell jedoch auf einem geringeren Niveau räumlich autokorreliert sind, als die Absolutwerte. Die „Binnenpendler“ weichen von diesem Trend nicht ab, sofern dies die Absolutwerte betrifft. Lediglich die Relativwerte für die Binnenpendler zeigen über das Untersuchungsgebiet hinweg keine räumliche Autokorrelation und damit weitgehend statistische Unabhängigkeit.

Insgesamt gesehen, erfüllt der Datensatz damit bis auf diese Ausnahmen das Kriterium der statistischen Unabhängigkeit nicht. Damit ist auch der Nachweis erbracht, dass es erforderlich ist, im Rahmen der geplanten Regressionsanalysen, in deren Verlauf die Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten durch unabhängige Variablen erklärt werden soll, die räumlichen Eigenschaften der Untersuchungsdaten mitzubersichtigen und Verfahren der räumlichen Statistik anzuwenden.

5.3.2 Lokale räumliche Autokorrelation – LISA

Es ist innerhalb eines so großen Untersuchungsgebietes wie der Ost-Region zu erwarten, dass sich die zuvor ermittelten Werte der globalen räumlichen Autokorrelation besonders in einigen Subsets widerspiegeln, während außerhalb dieser ein relativ niedriges Niveau räumlicher Autokorrelation vorliegt, oder die Variablenwerte überhaupt zufällig verteilt sind [vgl. ANSELIN 1995]. Wie bereits in Kapitel drei gezeigt werden konnte, ist das Ausmaß der im vorhergehenden Abschnitt nachgewiesenen, hochsignifikanten positiven räumlichen Autokorrelation für beinahe alle Zähldaten tatsächlich nicht in allen Teilen des Untersuchungsgebietes Ost-Region gleich groß. Es gibt vielfach

Gruppen oder Cluster von Gemeinden und Wiener Gemeindebezirken im Untersuchungsgebiet mit über- oder unterdurchschnittlichen Werten einer Variablen (räumliche Konzentration) und gleich oder entgegengesetzter Orientierung (positiver und negativer räumlicher Autokorrelation) nebeneinander. Dieses Verhalten wird als „räumliche Nichtstationarität der Autokorrelation“ bezeichnet [vgl. KOSFELD et al. 2006] und kann angesichts der bedeutenden territorialen Erstreckung des Gebiets und der Auswertung auf Basis der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke nachgewiesen werden.

Die methodische Verifikation der räumlichen Nichtstationarität der Autokorrelation erfolgt mit Hilfe der LISA (Local Indicators of Spatial Association), wie in Kapitel drei anhand der Daten praktisch vorgeführt wurde. Untersuchungstechnisch gesehen, kommt hierzu in dieser Dissertation der lokale Moran-Koeffizient zur Anwendung, der ebenso wie der globale Moran-Koeffizient in das Freeware-GIS „GeoDaTM“ implementiert ist. Dieser Koeffizient wird unter Verwendung derselben Adjazenzmatrix berechnet, wie die globale Autokorrelation im großen Maßstab.

Der lokale Moran-Koeffizient berechnet sich nach:

$$I_i = z_i \sum_{j \neq i} w_{ij} z_j \quad (5.2)$$

wobei z die standardisierten, beobachteten Werte sind und W die reihenstandardisierte Gewichtungsmatrix mit i und j als Raumeinheiten darstellt [O’SULLIVAN und UNWIN 2003, S. 204].

LISA-Statistiken können signifikante räumliche Clusterung ähnlicher Werte in Subeinheiten des Untersuchungsgebietes anzeigen und damit auf regionale Besonderheiten aufmerksam machen. Die Summe der lokalen Indikatoren räumlicher Autokorrelation über das gesamte Untersuchungsgebiet hinweg entspricht jedoch dem festgestellten globalen Ausmaß der Autokorrelation. Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgte für alle Variablen wiederum beginnend mit der „Relativentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten“ die Berechnung der in Kapitel drei in Form von Karten dargestellten LISA-Statistiken, wobei jeweils ein Signifikanzniveau von $p = 0,05$ eingehalten wurde.

Die im Rahmen des bisher vorgestellten Untersuchungsablaufes beschrittene Vorgangsweise der explorativen räumlichen Datenanalyse (EDA) ist mittlerweile über diverse Forschungsbereiche auch abseits der hier untersuchten Fragestellung stärker verbreitet und sie hat, wie bereits dargestellt, den großen Vorteil, dass Besonderheiten in der räumlichen Verbreitung von Phänomenen erfasst und großteils auch quantitativ handhabbar gemacht werden können. Dieser Aspekt ist bei der Formulierung von (Regressions-)Modellen, zum Beispiel im Bereich der Ökonometrie als einem Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaften, besonders wesentlich. Aus diesem Grund orientiert sich das gewählte Untersuchungsdesign an der methodischen Bearbeitung von Arbeiten wirtschaftsgeographischer Herkunft, wie zum Beispiel der Studie „Geography and Economic Performance: Exploratory Spatial Data Analysis for Great Britain“ von PATACCHINI und RICE [2007].

In dieser Arbeit wurden Techniken der explorativen räumlichen Datenanalyse zur Musterauffindung der räumlichen Erhaltungsneigung verschiedener Indikatoren der Wirtschaftsleistung eingesetzt, um die räumliche Struktur der Wirtschaftsleistung in Großbritannien zu identifizieren und zu beschreiben. Der gewählte Ansatz ermöglichte die Auffindung verschiedener signifikanter lokaler Regimes. Es erfolgte eine Identifikation von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Produktivitätsniveau und einer guten Arbeitsplatzstruktur im Süden und Osten des Untersuchungsgebiets, während im Norden Schottlands einkommensschwache Beschäftigung in zusammenhängenden Gebieten nachzuweisen war.

5.4 Multivariate Analyse der Beschäftigtenentwicklung

Nachdem die Notwendigkeit ausführlich erörtert wurde, räumlich-statistische Verfahren anzuwenden um die Untersuchungsfrage einer Beantwortung näher zu bringen, befassen sich die im Verlauf des gewählten Untersuchungsdesigns nun folgenden Arbeitsschritte mit dem Ziel, die Variablen in Hinblick auf die geplante Regressionsanalyse weiter aufzubereiten. Zunächst werden im Rahmen des nun folgenden Abschnitts 5.4.1 alle Variablen einander gegenübergestellt und Korrelationsanalysen durchgeführt³, um bestehende Zusammenhänge innerhalb des Variablensets aufzudecken und eine grobe Vorstrukturierung der Daten zu ermöglichen. Im Rahmen einer Faktorenanalyse erfolgt in einem zweiten Schritt die Systematisierung der innerhalb des Variablensets georteten Zusammenhänge und deren Verdichtung zu Faktoren. Diese Faktoren werden schließlich als jene Größen bestimmt, die in der Regressionsanalyse als unabhängige Variable weiterzuverwenden sind und unter deren Zuhilfenahme die Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten im Untersuchungsgebiet Ost-Region schließlich erklärt werden soll.

5.4.1 Korrelationsanalyse

Alle im Kapitel drei definierten Variablen inklusive der Arbeitsstätten werden in diesem Arbeitsschritt paarweise auf das Auftreten von Korrelation überprüft. Diese globale Überprüfung soll Überblick über die Struktur des Datensatzes gewähren und sicherstellen, dass in den Regressionsanalysen Multikollinearitätsprobleme durch Verwendung untereinander hochgradig korrelierter Variable als „unabhängige“ Variable nicht unentdeckt bleiben können. Nachdem für sämtliche Variable jeweils rationales Datenniveau vorliegt, erfolgt die Ermittlung Pearsonscher Korrelationskoeffizienten r . Um eine Vergleichbarkeit der unterschiedlich dimensionierten Variablen (Zählraten und Distanzen) zu ermöglichen, werden alle Werte zuvor z-transformiert.

Zunächst wurden die absoluten Ausprägungen aller zwölf (für den Zeitpunkt 1961: zehn) Variablen über alle 776 Fälle jeweils getrennt nach den Erfassungszeitpunkten der Datenreihe 1961, 1971, 1981, 1991 und 2001 einander gegenübergestellt. Damit entstanden fünf Korrelationsmatrizen, wovon jene für den Zeitpunkt 1971 als Tabelle 23 dargestellt ist. Für den Zeitpunkt 1971 deutlich ablesbar, aber ebenso für die anderen vier Zeitpunkte, wird von beinahe allen durchgeführten

³ Die Arbeiten in Kapitel 5.4 wurden im Statistik-Programm „SPSS 17“ durchgeführt.

Berechnungen ein sehr hohes Signifikanzniveau eingehalten. Nur in der Tabelle für den Zeitpunkt 1961 treten mit der Variablen „Anschlussstellendichte 1961“ insignifikante Korrelationen auf. Die Teilmenge der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke mit Werten > 0 für diese Variable beträgt aufgrund der geringen Anzahl an Anschlussstellen im Jahr 1961 erst 16 und reicht deshalb für die Ermittlung signifikanter Korrelationskoeffizienten nicht aus. Insgesamt lassen sich die Absolutwerte bezüglich der Ergebnisse in drei Gruppen einteilen:

Die absoluten Werte der Volkszählungsdaten (die Wohnbevölkerung, die Beschäftigten, die Aus-, Binnen- und Nichtpendler) und ebenso die „Anzahl der Arbeitsstätten“ weisen wechselweise für alle Zeitpunkte hohe Korrelationswerte mit durchwegs $r > 0,8$ auf. Die Variable „Wohnbevölkerung“ legt sichtlich den groben Rahmen der übrigen Werte in dieser Gruppe fest. Sollen die Volkszählungsdaten unter diesen Voraussetzungen bei der weiteren Analyse als Variable im Rahmen eines Regressionsmodells verwendet werden, muss die Wahrung statistischer Unabhängigkeit besondere Berücksichtigung finden.

Korrelationskoeffizienten r nach Pearson (absolute Werte, z-transformiert, Zeitpunkt 1971)

r	Alle 73	Bev 71	Bes 71	Aus 71	Nibi 71	Bipe 71	Nipe 71	Dich 71	Wien-entf	Bez-entfe	Anen 71	Andi 71
Alle 73	1	,840 **	,838 **	,811 **	,827 **	,806 **	,825 **	,727 **	-,292 **	-,251 **	-,200 **	,587 **
Bev 71	,840 **	1	,999 **	,982 **	,958 **	,951 **	,884 **	,589 **	-,290 **	-,223 **	-,210 **	,558 **
Bes 71	,838 **	,999 **	1	,986 **	,955 **	,949 **	,878 **	,587 **	-,290 **	-,219 **	-,207 **	,562 **
Aus 71	,811 **	,982 **	,986 **	1	,891 **	,884 **	,823 **	,608 **	-,300 **	-,194 **	-,206 **	,557 **
Nibi 71	,827 **	,958 **	,955 **	,891 **	1	,995 **	,913 **	,508 **	-,253 **	-,248 **	-,195 **	,530 **
Bipe 71	,806 **	,951 **	,949 **	,884 **	,995 **	1	,868 **	,484 **	-,266 **	-,251 **	-,205 **	,531 **
Nipe 71	,825 **	,884 **	,878 **	,823 **	,913 **	,868 **	1	,551 **	-,176 **	-,207 **	-,129 **	,470 **
Dich 71	,727 **	,589 **	,587 **	,608 **	,508 **	,484 **	,551 **	1	-,254 **	-,203 **	-,163 **	,532 **
Wien-Entf	-,292 **	-,290 **	-,290 **	-,300 **	-,253 **	-,266 **	-,176 **	-,254 **	1	,197 **	,617 **	-,375 **
Bez-entfe	-,251 **	-,223 **	-,219 **	-,194 **	-,248 **	-,251 **	-,207 **	-,203 **	,197 **	1	,137 **	-,296 **
Anen 71	-,200 **	-,210 **	-,207 **	-,206 **	-,195 **	-,205 **	-,129 **	-,163 **	,617 **	,137 **	1	-,407 **
Andi 71	,587 **	,558 **	,562 **	,557 **	,530 **	,531 **	,470 **	,532 **	-,375 **	-,296 **	-,407 **	1

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tab. 23: Korrelationen der Absolutwerte für 1971

Die Absolutwerte der Variablen „Bevölkerungsdichte“ und „Anschlussstellendichte“ sind mit den zuvor genannten Variablen aus der Volks- und Arbeitsstättenzählstatistik ebenso positiv korreliert, die Korrelationskoeffizienten dieser zweiten Gruppe bewegen sich im Intervall $r = [0,5; 0,6]$.

Die Distanzparameter „Entfernung von Wien“, „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ und „Anschlussstellenentfernung“ sind als dritte Gruppe mit den Volkszählungsdaten sowie mit den Variablen „Bevölkerungsdichte“ und „Anschlussstellendichte“ schwach negativ korreliert, die Werte bewegen sich innerhalb des Intervalls $r = [-0,3; -0,2]$. Hohe Werte für die „Größe der Wohnbevölkerung“ und die weiteren aus der Volkszählungsstatistik hervorgegangenen Variablen werden über das Untersuchungsgebiet abseits von Wien selbst oftmals in Gemeinden verzeichnet, die niedrige Werte für Entfernung von Wien, von Bezirkshauptstädten und von Anschlussstellen aufweisen.

Korrelationskoeffizienten r nach Pearson (z-transformierte, prozentuelle Änderungsraten 1971 – 1981)

r	Rall 7381	Rbev 7181	Rbes 7181	Raus 7181	Rnib 7181	Rbip 7181	Rnip 7181	Rdic 7181	Rane 7181	Rand 7181
Rall7381	1	,381 **	,362 **	-,003	,349 **	,241 **	,298 **	,368 **	,035	,012
Rbev7181	,381 **	1	,796 **	,169 **	,466 **	,252 **	,399 **	,995 **	-,049	,135 **
Rbes7181	,362 **	,796 **	1	,245 **	,660 **	,267 **	,568 **	,793 **	-,027	,106 **
Raus7181	-,003	,169 **	,245 **	1	-,145 **	-,122 **	-,109 **	,171 **	,117 **	-,094 **
Rnib7181	,349 **	,466 **	,660 **	-,145 **	1	,565 **	,690 **	,462 **	-,064	,116 **
Rbip7181	,241 **	,252 **	,267 **	-,122 **	,565 **	1	,076*	,243 **	-,056	,059
Rnip7181	,298 **	,399 **	,568 **	-,109 **	,690 **	,076*	1	,397 **	,012	,126 **
Rdic7181	,368 **	,995 **	,793 **	,171 **	,462 **	,243 **	,397 **	1	-,048	,137 **
Rane718	,035	-,049	-,027	,117 **	-,064	-,056	,012	-,048	1	-,581 **
Rand7181	,012	,135 **	,106 **	-,094 **	,116 **	,059	,126 **	,137 **	-,581 **	1

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Tab. 24: Korrelationen der prozentuellen Änderungsraten für 1971 – 1981

Die Variable „Anschlussstellendichte“, die gemeinsam mit der Variablen „Anschlussstellenentfernung“ den Bezug dieser Untersuchung mit Aspekten des Ausbaues der hochrangigen Verkehrsinfrastruktur herstellen soll, ist als äußerst rechte Spalte der Tabelle angeführt. Sie ist über das gesamte Variablenset betrachtet positiv mit den Variablen aus der Volks- und auch der Arbeitsstättenzählung

korreliert, die ermittelten Werte bewegen sich innerhalb des Intervalls $r = [0,5; 0,6]$. Negative Korrelationen werden hier mit den Distanzparametern beobachtet.

Anschließend wurden die prozentuellen Änderungsraten ebenso z-transformiert und wechselseitig korreliert, wobei die Variable „Entfernung von Wien“ sowie „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ ausgespart bleiben mussten. Die nachfolgende Tabelle 24 für den Zeitraum 1961 – 1971 umfasst deshalb anstatt von zwölf nur zehn Variable. Die dargestellten Korrelationskoeffizienten sind im Vergleich zu den Absolutwerten von vorhin vielfach schwächer ausgeprägt, auch ist in einigen Fällen das Signifikanzniveau wesentlich niedriger als dies vorhin der Fall war. Wiederum gilt dies für alle untersuchten Zeitabschnitte 1961 – 1971, 1971 – 1981, 1981 – 1991 und 1991 – 2001. Die höchsten Werte für r treten zwar wiederum oftmals innerhalb der Gruppe der Volkszählungsdaten auf, es finden sich hier im Gegensatz zu den für die Absolutwerte ermittelten einheitlich hohen Korrelationskoeffizienten jedoch viele niedrige Werte.

Damit erscheint die für die Absolutwerte attestierte homogene Gruppe der Volkszählungsvariablen hier differenzierter und einer weiteren Analyse zugänglicher. Dieser Gegensatz wird an folgendem Beispiel deutlich: Das absolute Wertenniveau der „Auspendler“ orientiert sich stark an jenem der „Größe der Wohnbevölkerung“, die Entwicklungstrends beider Variablen verlaufen jedoch völlig konträr zueinander. Die Korrelationskoeffizienten für die Relativentwicklung der Auspendler gegen die Relativentwicklung der Nichtpendler ($r = -0,145$) oder gegen die Relativentwicklung der Binnenpendler ($r = -0,122$) sind als weitere Beispiele einer schwach ausgeprägten, gegensätzlich verlaufenden Entwicklung anzuführen.

Insgesamt geht aus der Korrelationsanalyse als Ergebnis hervor, dass die weitere Untersuchung auf Basis der relativen Werte, die eine Entwicklung der Variablen über die Zeiträume beschreiben kann, lohnender erscheint als eine weitere Bearbeitung auf Grundlage der absoluten Werte, die eine differenzierte Betrachtung nicht im selben Ausmaß zulässt. Bereits in Kapitel drei wurde konstatiert, dass die ungünstige Verteilung der Absolutwerte zu Problemen in der weiteren Bearbeitung führen könnte⁴. Vor allem aus inhaltlicher Sicht soll schließlich Hauptaugenmerk auf die Beschreibung von Veränderungen in der Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten gelegt werden, wofür die Absolutwerte keine ideale Grundlage bilden würden. Wie jedoch bereits im Rahmen der Analyse der Absolutwerte erkannt, ist als nächster Arbeitsschritt auch unter weiterer Berücksichtigung der relativen Werte jedenfalls ein Verfahren zur Dimensionsreduktion anzuwenden um die vielen Variablen zusammenzufassen. Inwiefern die ermittelten, teilweise niedrigen Korrelationskoeffizienten und Signifikanzniveaus der relativen Werte hierbei zu Schwierigkeiten führen können, ist durch Eignungskriterien vorab gesondert zu überprüfen.

5.4.2 Faktorenanalyse

Aus der Korrelationsmatrix der zuletzt betrachteten prozentuellen Änderungsraten geht tendenziell hervor, dass bestimmte Gruppen der untersuchten Variablen höhergradig miteinander korrelieren,

⁴ Auch MAYERHOFER sah in der Verwendung von Wachstumsraten eine Erleichterung der ökonometrischen Arbeit [vgl. 2006, S. 189f.].

andere Variablenpaare hingegen kaum gemeinsame Korrelation erkennen lassen. Um diesen Erstbefund jedoch weiter zu systematisieren, sind zusätzliche Schritte nötig. Mittels geeignetem statistischen Verfahren sind folglich nachvollziehbar

- a) Gruppen aus Variablen zu bilden, die miteinander hoch korrelieren und den gleichen Sachverhalt in unterschiedlicher Weise beschreiben,
- b) die untersuchten Variablen bezüglich ihrer Anzahl im Hinblick auf die geplante Durchführung einer Regressionsanalyse zu reduzieren,
- c) Variable für die Regressionsanalyse aufzufinden, die nicht oder nur sehr gering miteinander korrelieren, die also weitgehend stochastisch unabhängig voneinander sind. Damit sollen Probleme durch Multikollinearität vermieden werden [BAHRENBERG et al. 1990, S. 229ff.].

Im Weiteren erfolgt die Durchführung von Faktorenanalysen für alle Zeitabschnitte des Untersuchungszeitraumes, wobei jeweils ein mehrstufiger Ablauf beschriftet wird [vgl. BACKHAUS et al. 2003, S. 259ff.].

Der erste Schritt besteht in der Überprüfung, ob die Variablen für faktoranalytische Zwecke geeignet sind. Hierzu erfolgt die Erstellung von Anti-Image-Korrelationsmatrizen, beispielsweise für den Zeitraum 1961 – 1971 dargestellt als Tabelle 25. Der Begriff „Anti-Image“ stammt aus der Image-Analyse von GUTTMANN [1953] und bezieht sich auf jenen Anteil der Varianz einer Variablen, der von den übrigen Variablen unabhängig ist, also nicht durch andere Variable erklärt wird. Davon ausgehend, kann das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (MSA-Kriterium, *measure of sampling adequacy*) angewendet werden, welches angibt, in welchem Ausmaß die Ausgangsvariable zusammengehören. Es dient als geeignete Prüfgröße sowohl der Korrelationsmatrix insgesamt als auch der einzelnen Variablen.

Anti-Image Matrix							
Korrelation	Rbev6171	Rbes6171	Raus6171	Rrnib6171	Rdic6171	Rane6171	Rand6171
Rbev6171	,665 a	-,122	-,028	-,014	-,988	,063	-,008
Rbes6171	-,122	,785 a	-,204	-,667	,011	,126	,070
Raus6171	-,028	-,204	,431 a	,388	,025	-,247	,022
Rnib6171	-,014	-,667	,388	,629 a	,049	-,237	-,223
Rdic6171	-,988	,011	,025	,049	,665 a	-,055	-,005
Rane6171	,063	,126	-,247	-,237	-,055	,564 a	,434
Rand6171	-,008	,070	,022	-,223	-,005	,434	,706 a
a. Maß der Stichprobeneignung (MSA)							

Tab. 25: Anti-Image Korrelationsmatrix der prozentuellen Änderungsraten für 1961 – 1971

Die MSA-Werte liegen dabei definitionsgemäß im Intervall [0,1], wobei Werte < 0,5 ein Hinweis dafür sind, dass sich die betreffenden Variable nicht für eine Faktorenanalyse eignen. Um so näher die Werte für das MSA-Kriterium hingegen bei eins angesiedelt sind, desto besser geeignet sind die Variablen für faktoranalytische Zwecke [vgl. BACKHAUS et al. 2003, S. 276].

In Tabelle 25 erfüllen beinahe alle Variablen die Mindestanforderung bezüglich des variablenspezifischen MSA-Kriteriums, welches entlang der Hauptdiagonale abzulesen ist. So zum Beispiel die Variable „Änderungsrate der Wohnbevölkerung“ links oben in der Tabelle mit einem Wert von 0,665. Nur die Variable „Änderungsrate der Auspendler“ liegt mit einem Wert von 0,431 als einzige unterhalb dieses Schwellenwertes. Von einer Exklusion dieser Variablen wurde jedoch abgesehen, weil die „Änderungsrate der Auspendler“ für die übrigen Untersuchungszeiträume Werte $> 0,5$ verzeichnet und aus Vergleichsgründen eine einheitliche Faktorisierung angestrebt wird. Auf Basis des MSA-Kriteriums kann die Matrix der Ausgangsdaten als geeignet zur Durchführung einer Faktorenanalyse gewertet werden.

Die an diese Eignungsüberprüfung der Ausgangsdaten anschließende Ermittlung der Faktoren als Repräsentanten der Ursprungsdaten geht von folgender grundlegenden Annahme aus: Die standardisierte Ausgangsdatenmatrix lässt sich durch eine Linearkombination von Faktoren reproduzieren. Die Faktorladungen geben in diesem Zusammenhang an, wie viel ein Faktor mit einer Ausgangsvariablen zu tun hat und sie können als Korrelationskoeffizienten zwischen den Variablen und neu gebildeten Faktoren interpretiert werden. Das Fundamentaltheorem der Faktorenanalyse besagt, dass sich die Korrelationsmatrix der ursprünglichen Variablen durch diese Faktorladungen und (bei nicht orthogonalen Faktoren) durch die Korrelation zwischen den Faktoren reproduzieren lässt.

Stellt man zum Beispiel zwei Variable graphisch durch Vektoren dar, so haben diese Vektoren aufgrund der durchgeführten Standardisierung eine Länge von eins und entspringen einem gemeinsamen Nullpunkt. Eine getroffene Ein-Faktorlösung bei zwei Variablen entspricht in diesem Beispiel der Resultierenden, einem Vektor entlang der Winkelhalbierenden. Die Ladung (= der Korrelationskoeffizient) dieses einen Faktors entspricht in der graphischen Umsetzung dem Kosinus des Winkels zwischen einer Variablen und dem Faktor. Stehen eine Variable und der Faktor beispielsweise in einem Winkel von 30° aufeinander, so beträgt die Faktorladung 0,866. Zur Darstellung dieses Beispiels reicht ein zweidimensionaler Merkmalsraum aus. Je mehr Variable jedoch zu berücksichtigen sind, desto mehr Dimensionen werden benötigt, um die Vektoren mit ihren entsprechenden Winkeln zueinander zu positionieren. Die Faktorenanalyse trachtet nun danach, das über die Korrelationskoeffizienten gemessene Verhältnis der Variablen zueinander in einem möglichst gering dimensionierten Raum zu reproduzieren. Die Zahl der benötigten Achsen entspricht dann der Anzahl der Faktoren.

Die Extraktion der Faktoren erfolgt für den zugrunde liegenden Datensatz im zweiten Schritt mittels Hauptkomponentenanalyse (*principal component analysis*). Die Hauptkomponentenanalyse trifft die Annahme, dass die Summe der Ladungsquadrate der Faktoren (Hauptkomponenten) gleich eins ist und diese die Ausgangsvariablen komplett reproduzieren. Das Ziel der Hauptkomponentenanalyse liegt damit in der umfassenden Reproduktion der Datenstruktur durch möglichst wenige Faktoren. Diese stellen jeweils einen Sammelbegriff für die auf den jeweiligen Faktor hochladenden Variablen dar, beziehen sich jedoch nicht auf mögliche äußere Ursachen, die für die Ladungen der Variablen auf den jeweiligen Faktor inhaltlich verantwortlich sein könnten. Jener Anteil der Varianz einer Variablen, der durch die Faktoren gemeinsam erklärt werden soll, wird dabei als „Kommunalität“ bezeichnet.

Kommunalitäten	
Variable	Extraktion
Rbev6171	,924
Rbes6171	,876
Raus6171	,821
Rnib6171	,805
Rdic6171	,919
Rane6171	,807
Rand6171	,664
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse	

Tab. 26: Kommunalitäten für 1961 – 1971 bei Extraktion von drei Faktoren

Die Hauptkomponentenanalyse setzt als Startwert bei der Kommunalitätenschätzung stets den Wert eins. Werden weniger Faktoren als Variable extrahiert, worin ein Ziel der Hauptkomponentenanalyse besteht, so ergeben sich Kommunalitätenwerte kleiner als eins. Der nicht erklärte Varianzanteil ist als Informationsverlust zu deuten. Bei einer Extraktion von drei Faktoren werden für den Zeitraum 1961 – 1971 die in der Tabelle 26 wiedergegebenen Kommunalitäten ermittelt.

Die im dritten Schritt zu bestimmende Anzahl der Faktoren unterliegt keinen eindeutigen Vorschriften und erfordert den subjektiven Eingriff des Anwenders. Es existieren jedoch statistische Hilfsmittel, die als Entscheidungshilfe herangezogen werden können. Nach dem Kaiser-Kriterium ist die Zahl der zu extrahierenden Faktoren gleich der Zahl jener Faktoren mit einem Eigenwert größer als eins. Der Eigenwert stellt die Summe der quadrierten Faktorladungen eines Faktors über alle Variablen dar. Er beschreibt damit den Varianzbeitrag eines Faktors im Hinblick auf die Varianz aller Variablen. Ein Faktor, dessen Varianzerklärungsanteil über alle Variablen kleiner als eins ist und der damit das Kaiser-Kriterium nicht erfüllt, würde weniger Varianz erklären, als eine einzelne Variable, denn die Varianz einer standardisierten Variable beträgt eins.

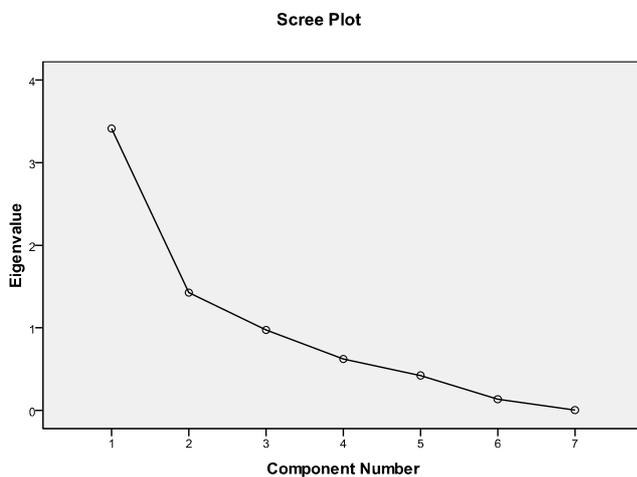


Abb. 31: Screeplot zur Faktorenanalyse 1961 – 1971

Beim Scree-Test werden die Eigenwerte der Größe nach geordnet im Koordinatensystem aufgetragen und durch Gerade verbunden. An jener Stelle, an der die Differenz zwischen zwei Faktoren am größten ist, entsteht ein deutlicher Knick. Der erste Punkt links dieses Knicks bestimmt die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren. Die Faktoren mit den kleinsten Eigenwerten werden als unbrauchbar für Erklärungszwecke gewertet (scree=Geröll) und deshalb nicht extrahiert.

Der erste Faktor für den Zeitraum 1961 – 1971 im oben abgebildeten Screeplot Abbildung 31 erreicht einen Eigenwert > 3 . Gemäß Scree-Tests wäre für dieses Beispiel eine Ein-Faktoren-Lösung erwägenswert, weil der zweite Faktor einen viel geringeren Eigenwert hat. Diese Lösung wird jedoch nicht angestrebt, weil es im vorliegenden Fall zu einem hohen Informationsverlust im Sinne nicht erklärter Varianz kommen würde und eine einheitliche Faktorisierung für alle Zeiträume erschwert wäre.

Faktor	Summen der quadrierten Faktorladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	3,414	48,773	48,773
2	1,427	20,392	69,165
3	,974	13,920	83,086

Tab. 27: Quadrierte Faktorladungen für 1961 – 1971 bei Extraktion von drei Faktoren

Unter Berücksichtigung des Kaiser-Kriteriums erscheint demgegenüber eine Drei-Faktoren-Lösung plausibler und wird schließlich auch einheitlich für alle Untersuchungszeiträume weiterverfolgt. Die ermittelten Faktorladungen sind in Tabelle 27 dargestellt.

Es gelang schließlich trotz einer ab 1971 geringfügig erweiterten Datenbasis für alle Untersuchungszeiträume eine identische Anzahl von drei Faktoren zu ermitteln, wodurch sich eine sehr gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse ergibt.

Im vierten Schritt, der Interpretation der ermittelten Faktoren, geht es darum, Sammelbegriffe für die auf einen Faktor hoch ladenden Variablen zu finden. Die Interpretation wird durch eine einfach-strukturierte Faktorladungsmatrix erleichtert, wenn die Variablen immer nur auf einen Faktor hoch laden und auf die übrigen niedrig. Gemäß Konvention werden in der praktischen Anwendung ausschließlich „hohe“ Ladungen ab 0,5 interpretiert. Es ist darauf zu achten, dass eine Variable, die auf mehrere Faktoren hohe Ladungen aufweist, bei jedem dieser Faktoren zur Interpretation herangezogen werden muss. Im vorliegenden Fall erreicht einzig die Variable „Nichtpendler plus Binnenpendler“ für zwei Faktoren hohe Ladungen. Eine positive Verknüpfung wird mit dem ersten Faktor festgestellt, eine negative mit dem dritten Faktor.

Faktorenanalyse 1961-1971			
	Faktoren		
	Erwerbsbevölkerung	Erreichbarkeit	Erwerbsspendler
RBEV6171	,940	,186	,082
RBES6171	,914	,092	-,182
RAUS6171	,086	-,213	,876
RNIB6171	,662	-,004	-,606
RDIC6171	,937	,182	,087
RANE6171	-,078	-,894	,034
RAND6171	,203	,759	-,216

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenmethode.
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.

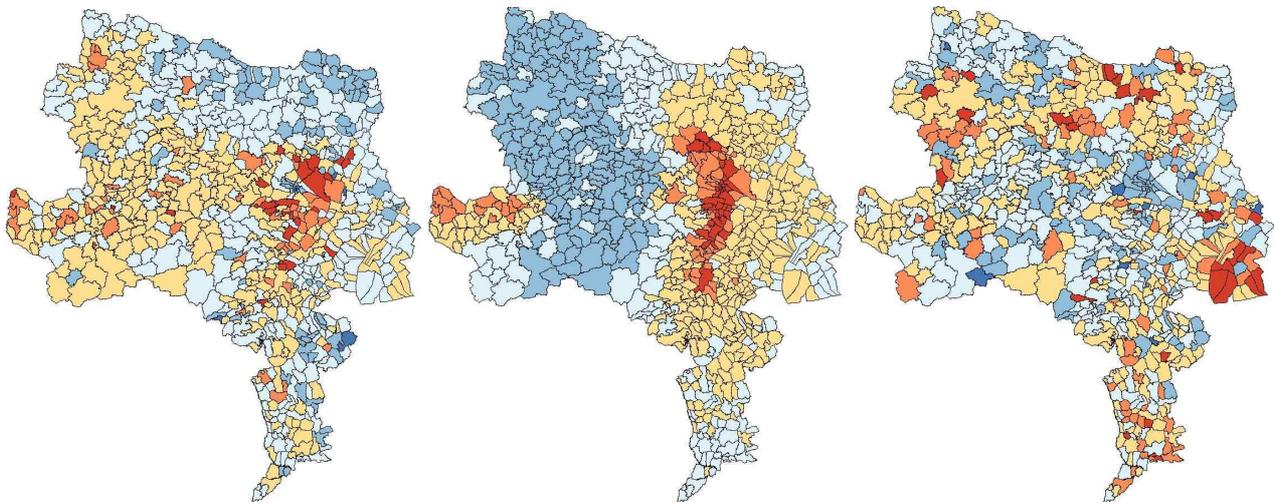
Tab. 28: Faktorenanalyse 1961 – 1971

Nachdem die Aussagekraft der Analyse selbst durch eine Drehung des Koordinatenkreuzes nicht leidet, kann zur Interpretationserleichterung ein Rotationsverfahren angewendet werden. Für das vorliegende Beispiel wurde das orthogonale Verfahren „Varimax“ durchgeführt.

Die Interpretation der ermittelten, in der Tabelle 28 dargestellten Faktoren wird nachfolgend am Beispiel des Zeitraumes 1961 – 1971 vorgenommen. Ausgehend von der Datenmatrix mit ursprünglich sieben Variablen erfolgt die Bildung dreier Faktoren, die das Datenset wie folgt beschreiben können:

Der erste Faktor erreicht mit 3,414 (siehe Tabelle 27) den höchsten Eigenwert. Er ist durch hohe positive Ladungen vieler Variablen aus der Volkszählungsstatistik gekennzeichnet, am stärksten durch die „Änderungsrate der Wohnbevölkerung“ mit einem Wert von 0,940, gefolgt von „Änderungsrate der Bevölkerungsdichte“, „Änderungsrate der Beschäftigtenentwicklung“ und „Änderungsrate der Nichtpendler plus Binnenpendler“. Dieser erste Faktor wird zusammenfassend mit dem Sammelbegriff „Erwerbsbevölkerung“ bezeichnet. Er verweist auf die dem Datensatz innewohnende Haupttendenz, die Entwicklung des Agglomerationsgebiets, der Verdichtungszone, besonders nachdrücklich zu beschreiben. Dies wird aus der graphischen Darstellung unten sehr deutlich.

Der zweite Faktor erhält den Sammelbegriff „Erreichbarkeit“. Er ist durch die hohen Faktorladungen der Variable „Änderungsrate der Anschlussstellendichte“ sowie „Änderungsrate der Anschlussstellenentfernung“ bestimmt, wovon letztere mit diesem Faktor negativ verknüpft ist. Dieser Faktor erreicht einen Eigenwert von 1,427 und beschreibt den Datensatz aus Sichtweise der über die Zeit gesehen umfassenden Erweiterungen bezüglich der Verfügbarkeit hochrangiger Straßenverkehrsinfrastruktur im Untersuchungsgebiet.



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- 2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- 1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 32: Faktoren „Erwerbsbevölkerung“, „Erreichbarkeit“ und „Erwerbsspendler“ abgebildet von links nach rechts für den Zeitraum 1961 – 1971. Klassifizierung in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert.

In die Bestimmung des dritten Faktors mit dem Eigenwert von 0,947 fließen die Faktorladungen der „Änderungsrate der Auspendler“ am stärksten ein (Faktorladung = 0,855), sowie jene der „Änderungsrate der Nicht- plus Binnenpendler“, wovon letztere mit diesem Faktor negativ verknüpft sind.

Dieser Faktor wird mit dem Sammelbegriff „Erwerbsspendler“ benannt. Er bezieht sich auf temporäre Veränderungen der Erwerbsspendelwanderung in der Ost-Region und damit auf die Entwicklung eines wichtigen Verflechtungsmerkmals.

Die Charakterisierung der drei ermittelten Faktoren für den Zeitraum 1961 – 1971 wird durch die Visualisierung der Faktorwerte über das Untersuchungsgebiet Ost-Region in Abbildung 32 abgeschlossen. Links dargestellt ist der Faktor „Erwerbsbevölkerung“, in der Mitte der Faktor „Erreichbarkeit“ und rechts der Faktor „Erwerbsspendler“. Insgesamt gestaltet sich dieses Ergebnis gut interpretierbar und die ermittelten Faktoren werden deshalb in der Regressionsanalyse in der wie vorgestellt ermittelten Form weiterverwendet. Die geringfügige Erweiterung des Variablensets von sieben Variablen für den Zeitabschnitt 1961 – 1971 auf neun Variable seit 1971 aufgrund der Aufspaltung der zuvor gemeinsam geführten Variablen „Nichtpendler plus Binnenpendler“ für die nachfolgenden Zeitabschnitte führt zu keiner Umgruppierung in der Zusammensetzung der Faktoren, geringfügig ändert sich nur die Zusammensetzung der Faktorladungen des dritten Faktors „Erwerbsspendler“.

Vor der Weiterverwendung der für jede Gemeinde und jeden Wiener Gemeindebezirk ermittelten Faktorwerte ist wiederum zu bedenken, dass die Faktoren wie die Ausgangsvariablen ausnahmslos räumlich autokorreliert sind. Wie aus der folgenden Tabelle 29 hervorgeht, muss der Umstand der räumlichen Erhaltungsneigung aller verwendeten Variablen bei der folgenden Regressionsanalyse somit Berücksichtigung finden. Den höchsten Wert für den Moran-Koeffizient unter allen drei Faktoren erreicht für alle untersuchten Zeitabschnitte der Faktor „Erreichbarkeit“. Für die Periode 1961 – 1971 wird ein $I = 0,87$ erreicht, wie in der zweite Tabellenzeile dargestellt ist.

Zeitraum	Faktoren	Morans I	E(I)	Mean	Sd	p-Value
1961 – 1971	Erwerbsbevölkerung	0,3509	-0,0013	-0,0003	0,0211	0,001
	Erreichbarkeit	0,8697	-0,0013	-0,0012	0,0216	0,001
	Erwerbsspendler	0,2720	-0,0013	-0,0008	0,0221	0,001
1971 – 1981	Erwerbsbevölkerung	0,3188	-0,0013	-0,0011	0,0227	0,001
	Erreichbarkeit	0,7805	-0,0013	-0,0006	0,0224	0,001
	Erwerbsspendler	0,1686	-0,0013	-0,0011	0,0218	0,001
1981 – 1991	Erwerbsbevölkerung	0,4075	-0,0013	-0,0013	0,0222	0,001
	Erreichbarkeit	0,7223	-0,0013	-0,0025	0,0228	0,001
	Erwerbsspendler	0,2097	-0,0013	-0,0023	0,0218	0,001
1991 – 2001	Erwerbsbevölkerung	0,3462	-0,0013	-0,0010	0,0226	0,001
	Erreichbarkeit	0,6449	-0,0013	-0,0002	0,0227	0,001
	Erwerbsspendler	0,1531	-0,0013	-0,0010	0,0219	0,001
1961 – 1981	Erwerbsbevölkerung	0,4367	-0,0013	-0,0005	0,0222	0,001
	Erreichbarkeit	0,8615	-0,0013	-0,0007	0,0222	0,001
	Erwerbsspendler	0,3064	-0,0013	-0,0012	0,0219	0,001
1971 – 1991	Erwerbsbevölkerung	0,4296	-0,0013	-0,0008	0,0233	0,001
	Erreichbarkeit	0,8125	-0,0013	-0,0015	0,0222	0,001
	Erwerbsspendler	0,2309	-0,0013	-0,0010	0,0221	0,001
1981 – 2001	Erwerbsbevölkerung	0,4477	-0,0013	-0,0012	0,0224	0,001
	Erreichbarkeit	0,7389	-0,0013	-0,0015	0,0226	0,001
	Erwerbsspendler	0,3076	-0,0013	-0,0012	0,0218	0,001
1961 – 2001	Erwerbsbevölkerung	0,5259	-0,0013	-0,0015	0,0220	0,001
	Erreichbarkeit	0,8813	-0,0013	-0,0014	0,0220	0,001
	Erwerbsspendler	0,3583	-0,0013	-0,0021	0,0220	0,001

Tab. 29: Globale räumliche Autokorrelation für alle ermittelten Faktoren

Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass der Faktor „Erreichbarkeit“ hohe Ladungen von Variablen repräsentiert, die ihrerseits aus Entfernungswerten errechnet wurden. Aus diesem Grund nimmt die räumliche Erhaltungsneigung des gesamten Faktors stark ausgeprägte Form an. Aber auch der Faktor „Erwerbsspendler“, der jeweils die niedrigsten Werte für den Moran-Koeffizienten erreicht und damit die geringste räumliche Erhaltungsneigung aufweist, ist immer noch signifikant räumlich autokorreliert (p-Wert 0,001). Für den Zeitraum 1961 – 1971 erreicht dieser Faktor ein $I = 0,27$.

5.5. Erklärung der Arbeitsstättenentwicklung

Nach den bisher durchgeführten Vorbereitungen kann begonnen werden, die in der Ost-Region auf Gemeindeebene über den Untersuchungszeitraum hinweg statistisch mitverfolgten Änderungen der Anzahl an Arbeitsstätten unter Zuhilfenahme eines multivariaten Verfahrens zu erklären. Als dazu geeigneter Ansatz wird das flexible, in der Wirtschaftsgeographie für derartige Fragestellungen häufig verwendete Verfahren der multiplen linearen Regression gewählt. Eine multiple lineare Regression stellt eine mehrdimensionale Erweiterung der univariaten linearen Regression dar, wobei hier als Erweiterung anstatt nur einer unabhängigen Variablen zwei oder mehrere unabhängige Variable verwendet werden um die abhängige Variable, das interessierende Phänomen zu beschreiben. Als graphische Darstellung des Funktionszusammenhanges liegt bei einer multiplen linearen Regression keine Regressionsgerade vor, sondern bei zwei unabhängigen Variablen eine Regressionsebene und bei mehreren unabhängigen Variablen eine „Hyperebene“. Diese Regressions- bzw. Hyperebene bildet die Variablenwerte unter Minimierung der Residuen, der Differenzen dieser Schätzung zu den Messwerten, im mehrdimensionalen Merkmalsraum ab.

Es ist anzumerken, dass die Bezeichnungen „abhängige“ und „unabhängige“ Variable nicht darüber hinwegtäuschen dürfen, dass es sich bei der in der Regressionsanalyse unterstellten Kausalbeziehung oft nur um eine Hypothese handelt [vgl. BACKHAUS et al. 2003, S. 47]. Außerdem ist es denkbar, dass Änderungen der im Modell als abhängig bestimmten Variablen auf die unabhängigen Variablen rückwirken können und damit interdependente Beziehungen bestehen, sich also „abhängige“ und „unabhängige“ Variable einander gegenseitig beeinflussen. Dies kann den Erklärungswert eines Regressionsmodells schmälern.

Die für den vorliegenden Sachverhalt angenommene Regressionsgleichung lautet:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon \quad (5.3)$$

wobei als Regressand Y die „Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten“ angenommen werden.

Die mittels Faktorenanalyse ermittelten Variablen werden als Regressoren X_i eingesetzt. Diese Variablen sind wie der Regressand auf rationalem Datenniveau verfügbar und z-standardisiert.

β_i sind die Regressionskoeffizienten. Diese geben an, welche Auswirkung auf Y eine Änderung der Variablen X hat.

α ist die Regressionskonstante für den Wert von Y bei $X = 0$.

ε sind die Residuen. Die in einer Regressionsgleichung nicht erfassten Einflussgrößen auch bezeichnet als „Störgrößen“ oder Messfehler der empirischen Y -Werte schlagen sich als Abweichungen von der Regressionsfunktion nieder. [vgl. BAHRENBERG et al. 1990, S. 31; BACKHAUS et al. 2003, S. 78].

Um zu repräsentativen Ergebnissen zu gelangen, sollte das Regressionsmodell möglichst folgenden Anforderungen genügen:

- 1.) Die Residuen, Störgrößen, haben einen Mittelwert von null, die Grundgesamtheit oder Stichprobe weist keinen Trend auf.
- 2.) Die Residuen sind nicht autokorreliert und haben eine konstante Varianz. Es liegt keine *Heteroskedastizität* vor.
- 3.) Die Residuen sind normalverteilt.

Diese Anforderungen können erst später, im Lauf der Berechnungen und Erarbeitung der ersten Ergebnisse sowie der daran durchgeführten Diagnosen auf Einhaltung überprüft werden. Wie aus Tabelle 30 unterste Zeile hervorgeht, ist die Erarbeitung eines Regressionsmodells unter Verwendung von Zensusdaten, die den Zählgebieten zugeordnet sind, als ernstzunehmendes Problem der räumlichen Analyse einzuschätzen [vgl. auch ANSELIN 1989].

Types of Data and Problems in Spatial Analysis.

	Data Types	Example	Typical problems
Analysis of point patterns	Localized events	Disease incidence	Determination of Patterns and Aggregations
Surface analysis	Samples of fields and matrixes	Mineral deposits	Interpolation and uncertainty measures
Areal analysis	Polygons and attributes	Census data	Regression and joint distributions

Tab. 30: Datenkategorien und typische Probleme der räumlichen Analyse (Quelle: CÂMARA et al., 2001, S. 22)

Unter der Verwendung räumlicher Daten als Prädiktoren müssen zusätzlich alle am Anfang dieses Kapitels erwähnten Schwierigkeiten, die im Rahmen der Analyse räumlicher Daten auftreten können, nämlich MAUP, ökologischer Fehlschluss, Effekte von Diskontinuitäten und Kanten sowie der Maßstab und vor allem auch die räumliche Autokorrelation, berücksichtigt werden und es sind spezifische Vorkehrungen zu treffen, damit der Erklärungsgehalt des jeweiligen Regressionsmodells

zufrieden stellend ausfällt. Probleme, die sich innerhalb der Regressionsanalyse durch das Vorhandensein der räumlichen Autokorrelation ergeben, können mittels ökonomischer Verfahren im Rahmen regionalwissenschaftlicher Arbeiten mittlerweile deutlich vermindert werden. [VOSS et al. 2006, S. 387].

In der Folge wurden insgesamt umfangreiche Bearbeitungsschritte notwendig, die sich in zwei Gruppen einteilen lassen. Zunächst erfolgt, wie nachfolgend unter 5.5.1 dargestellt, für alle Untersuchungszeiträume eine Berechnung von OLS-Regressionen. Deren Ergebnisse dienen in einem zweiten Arbeitsschritt als Ausgangspunkt zur Formulierung räumlicher Regressionsmodelle, die insbesondere Schwierigkeiten mit der räumlichen Autokorrelation berücksichtigen. Die inhaltliche Vorstellung und Interpretation der hier produzierten Ergebnisse selbst ist Hauptinhalt des Kapitels sechs, sofern eine Diskussion der praktischen Ergebnisse nicht zur anschaulicheren Darstellung des Untersuchungsablaufes bereits an dieser Stelle einen nützlichen Beitrag leisten kann und daher vorgezogen wird.

5.5.1 Lineare Regression (OLS)

Der erste Arbeitsschritt besteht in der Berechnung linearer multipler Regressionen nach der Methode der kleinsten Quadrate, „Ordinary Least Squares estimations“ (OLS) für die Responsvariable „Relativentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten“ über die jeweiligen Zeitabschnitte. Als unabhängige, erklärende Variable kommen die zuvor für die entsprechenden Zeiträume ermittelten Faktoren zur Anwendung. Unter Nutzung dieser Faktoren kann das „Prinzip sparsamer Parametrisierung“ [BAHRENBERG et al. 1990, S. 35] eingehalten werden, weil sich die Anzahl der unabhängigen Variablen gegenüber dem originalen Datensatz, der teilweise mehr als zehn Variable aufweist, stark verringert. Dadurch ergeben sich verschiedene Vorteile bei der Modellbeurteilung.

In weiterer Folge ist das jeweilige Regressionsmodell zunächst anhand verschiedener Indikatoren einer genaueren Beurteilung zu unterziehen. Die Feststellung, welche Koeffizienten der einbezogenen Variablen in signifikanter Form in das Regressionsmodell einfließen und die Analyse der Residuen als die Abstände der einzelnen Werte von der multiplen Regressionsfunktion sind hier anzuführen. Außerdem wird die im Rahmen der OLS-Regression auftretende räumliche Autokorrelation als Erweiterung bereits ermittelt, jedoch noch nicht weiter berücksichtigt. Die gewählte Vorgangsweise ist im weiteren anhand des Beispiels für den Gesamtzeitraum 1961 – 2001 schrittweise erläutert, wobei die Ergebnisse der Regression für die Responsvariable „Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl 1964 – 2001“ (RALL6401) dargestellt und erklärt werden. Die Arbeiten erfolgen wiederum unter Zuhilfenahme des Freeware-GIS „GeoDaTM“ [vgl. ANSELIN 2003a; ANSELIN 2005; ANSELIN et al. 2005]. Die Darstellungsform der Ergebnisse als Plot entspricht dem Ausgabeformat in diesem Softwarepaket.

Im ersten Teil des Ergebnisplots „*regression summary of output – ordinary least squares estimation*“ ist zunächst die Bezeichnung des Datensets angeführt, hier „trend“. Danach erfolgt eine Charakterisierung der Responsvariable RALL6401 (Änderungsrate der Arbeitsstätten 1964 – 2001), wozu der arithmetische Mittelwert von 123 sowie die Standardabweichung mit einem Wert von 63,71 gelistet werden. Zusätzlich sind statistische Informationen über das gesamte Regressionsmo-

dell wiedergegeben. Aus einer Anzahl von 767 Beobachtungen ergeben sich unter Verwendung von fünf unabhängigen Variablen 762 Freiheitsgrade.

REGRESSION SUMMARY OF OUTPUT:	ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set :	trend
Dependent Variable : RALL6401	Number of Observations: 767
Mean dependent var : 123.005	Number of Variables : 5
S.D. dependent var : 63.7076	Degrees of Freedom : 762
R-squared : 0.602485	F-statistic : 288.728
Adjusted R-squared : 0.600399	Prob(F-statistic) : 0
Sum squared residual: 1.23743e+006	Log likelihood : -3920.88
Sigma-square : 1623.92	Akaike info criterion : 7851.76
S.E. of regression : 40.2979	Schwarz criterion : 7874.97

In der unteren Hälfte sind das Bestimmtheitsmaß R^2 sowie das korrigierte Bestimmtheitsmaß *Adjusted R-squared* gelistet. Das Bestimmtheitsmaß ist eine normierte Größe, deren Wertebereich zwischen 0 und 1 liegt. Es ist umso größer, je höher der Anteil der erklärten Streuung der Y -Werte an der gesamten Streuung ist. Die Höhe des Bestimmtheitsmaßes wird durch die Zahl der Regressoren beeinflusst. Das korrigierte Bestimmtheitsmaß berücksichtigt diesen Einfluss und „bestraft“ eine zu hohe Anzahl an Regressoren. Beide Maße dienen zur Beurteilung eines Regressionsmodells und erreichen in diesem Beispiel einen relativ ansehnlichen Wert von 0,60. Unterhalb davon angeführt sind die Summe der quadrierten Residuenabweichungen, die Residuenvarianz und der Standardfehler.

Der Standardfehler der Schätzung ist ein weiteres Gütemaß und gibt an, welcher mittlere Fehler unter Verwendung der Regressionsfunktion bei Schätzung der abhängigen Variablen gemacht wird. Die F-Statistik überprüft, ob das geschätzte Modell über die untersuchte Stichprobe hinaus Gültigkeit für die Grundgesamtheit besitzt. Weicht der F-Wert stark von Null ab und überschreitet er einen kritischen Wert, so kann angenommen werden, dass das Modell auch über die Grundgesamtheit Gültigkeit besitzt. Mit einem Wert von 288,73 ist dies für das vorliegende Regressionsmodell der Fall.

Als Maßstab im Vergleich mit anderen Regressionsmodellen aussagekräftig sind die angeführten Werte für die Log-Likelihood, für das Akaike Informationskriterium und das Schwarzkriterium [vgl. ANSELIN und BERA 1998, S. 258; GETIS und ALDSTADT 2004, S. 98f.]. Der Wert für die Log-Likelihood erreicht in diesem Beispiel $-3920,88$. Umso höher dieser Wert ist, desto besser die Modellanpassung. Das in der rechten Spalte unterhalb der Log-Likelihood angeführte Akaike Informationskriterium (AIC) sowie das Schwarzkriterium weisen für dieses Regressionsmodell Werte von 7851,76 sowie 7847,97 auf. Beide Kriterien werden wie folgt kurz besprochen, weil die an dieser Stelle ermittelten Werte als Vergleichsbasis für später berechnete räumliche Regressionsmodelle dienen.

Für das Akaike-Informationskriterium (AIC) gilt:

$$AIC = -2L + 2K \tag{5.4}$$

wobei L die Log-Likelihood darstellt, in diesem Beispiel mit einem Wert von $-3920,88$ und K die Anzahl der im Modell angewendeten Parameter, hier fünf. In die Berechnung des Akaike Informationskriteriums fließt neben der Log-Likelihood nur die Anzahl der Parameter ein. Während zur Beurteilung der Modellgüte möglichst hohe Werte für die Log-Likelihood vorteilhaft sind, sind beim AIC kleine Werte als Hinweis auf hohe Modellgüte zu deuten. Eine zu große Anzahl an Parametern, bzw. an unabhängigen Variablen im Regressionsmodell wird als abträglich im Sinne der Modellgüte der Regression bewertet und „bestraft“ [vgl. ANSELIN et al. 2005, S. 175].

In die Berechnung des Schwarzriteriums fließt die Anzahl der Parameter durch Multiplikation mit dem natürlichen Logarithmus der Anzahl der Fälle stärker ein, als in die oben dargestellte Berechnung des AIC. Damit werden Modelle mit vielen Parametern tendenziell noch schlechter beurteilt, als unter Verwendung des AIC. Je niedriger die ermittelten Werte für das Schwarzriterium sind, desto besser ist dies wiederum für die Modellbeurteilung [vgl. ANSELIN et al. 2005, S. 175].

Für das Schwarzriterium (SC) gilt:

$$SC = -2L + K(\ln N) \tag{5.5}$$

wobei L die Log-Likelihood, K die Anzahl der im Modell angewendeten Parameter und N die Anzahl der Fälle darstellen, in diesem Beispiel sind es 767 Fälle.

Der nächste Abschnitt des Ergebnisplots führt die unabhängigen Variablen des Regressionsmodells an. Für den Gesamtzeitraum 1961 – 2001 stehen insgesamt fünf erklärende Variable zur Bestimmung des Regressionsmodells zur Verfügung, jedoch nur drei davon werden laut T-Statistik mit ihren Koeffizienten in der Berechnung der Regressionsfunktion als signifikante Schätzer gewertet.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	123.0052	1.455071	84.5355	0.0000000
Erwerbsbevölkerung	47.48027	1.56578	30.32371	0.0000000
Erreichbarkeit	15.37236	1.618278	9.49921	0.0000000
Erwerbsspendler	-0.1783641	1.470539	-0.1212916	0.9034780
Zentralität	-0.9788684	1.730099	-0.5657877	0.5717085

Als erste der erklärenden Variablen wird die automatisch vom System generierte Regressionskonstante gelistet. Es folgen der Reihe nach die drei bereits vorgestellten, in der Faktorenanalyse für alle Zeiträume ermittelten Prädiktoren „Erwerbsbevölkerung“, „Erreichbarkeit“ und „Erwerbsspendler“. Zuuntermst erscheint die Variable „Zentralität“, die eine Kombination der Variablen „Entfernung von Wien“ und „Entfernung von der Bezirkshauptstadt“ darstellt und ebenso in z-standardisierter Form Berücksichtigung findet. Anhand dieser Variablen erfolgt eine Überprüfung, inwiefern die räumliche Nähe zu einem Hauptort als bedeutsam bezüglich der „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ eingeschätzt wird. Als hochgradig signifikante Koeffizienten sind neben der Konstante die Variablen „Erwerbsbevölkerung“ und „Erreichbarkeit“ abzulesen. Die Variablen „Erwerbsspendler“ sowie „Zentralität“ werden für das untersuchte Beispiel hingegen nicht als signifikant gewertet. Offenbar erfolgt die „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ über den Ge-

samtzeitraum gesehen vielfach gleichgerichtet mit den Änderungen der Verfügbarkeit hochrangiger Straßenverkehrsinfrastruktur (Variable „Erreichbarkeit“). Es wird Aufgabe des Kapitels sechs sein, diesen hiermit für den Gesamtzeitraum angenommenen Zusammenhang genauer darzustellen.

Versuchsweise wurden im Regressionsmodell Regionstypen in Form von Dummy-Variablen berücksichtigt, zum Beispiel „Wien“. Immerhin war es denkbar, dass verschiedene räumliche Regimes klar voneinander unterscheidbare Dynamiken aufweisen. Die Schätzkoeffizienten des Modells veränderten sich jedoch kaum, wenn Datenpunkte über eine Dummy aus dem Sample genommen wurden. Die Dummy-Variablen selbst waren statistisch nicht signifikant und fügten keinem der unter ihrer Berücksichtigung probenhalber gerechneten Modelle zusätzlichen Erklärungswert hinzu. Zu einem ähnlichen Resultat gelangte MAYERHOFER [vgl. 2006, S. 247ff., Übersicht 3.16] in seinem Wachstumsmodell für die Wiener Wirtschaft. Von einer Unterteilung des Untersuchungsgebietes Ost-Region in zwei oder mehrere Subeinheiten konnte somit auch aus diesem Blickwinkel abgesehen werden. Die Formalisierung zu verschiedenen Zeitpunkten systematisch auftretender Trends, besonders in Hinblick auf die Verdichtungsgebiete erfolgt in allen Regressionsmodellen in ausreichendem Maße mittels der Variable „Zentralität“.

Im Unterpunkt „*regression diagnostics*“ erfolgt Bezugnahme auf ein beim Arbeiten mit Regressionsmodellen oftmals bestehendes, großes Problem, nämlich auf die Multikollinearität: Bei der Erklärung der abhängigen Variablen werden in einem Regressionsmodell unabhängige Variable herangezogen, deren Wirkungen auf den Regressanden sich jedoch nur im Idealfall eindeutig voneinander trennen lassen. Tatsächlich hingegen ist oft das Gegenteil der Fall, und die „unabhängigen“ Variablen beeinflussen einander in ihrer Wertausprägung mehr oder weniger stark. Damit werden jedoch auch Aussagen des Regressionsmodells verzerrt und verlieren an Informationsgehalt. Auch der in dieser Dissertation genutzte Datensatz litt ursprünglich an diesem Problem, wie bereits im Rahmen der in Kapitel 5.4 durchgeführte Analysen der Korrelationskoeffizienten für Absolut- und Relativwerte bewiesen wurde. Vor allem die der Volkszählung entstammenden Daten wiesen wechselseitig zum Teil hohe Korrelationskoeffizienten auf, womit ihre Weiterverwendung in ihrer ursprünglichen Form ausgeschlossen war.

REGRESSION DIAGNOSTICS

MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER			1.829893
TEST ON NORMALITY OF ERRORS			
TEST	DF	VALUE	PROB
Jarque-Bera	2	14924.65	0.0000000

Die Multikollinearität im Modell für den Zeitraum 1961 – 2001 ist mit einem hervorragenden Wert von 1,83 äußerst gering, der kritische Wert für die „*multicollinearity condition number*“ liegt bei 30. Dies ist in Bezug auf die Modellvalidität als positiv zu werten und Ausdruck für die geringe Korrelation aller in diesem Regressionsmodell verwendeten Parameter. Im Rahmen der unter 5.4.2 durchgeführten Faktorenanalyse wurden aus dem ursprünglichen Datensatz unabhängige, weitgehend einfachstrukturierte Variable ermittelt, die jeweils einen hohen Erklärungswert haben und offensichtlich nur sehr geringe Korrelation untereinander aufweisen.

Die zusätzliche Einführung der Variablen „Zentralität“ ist als unproblematisch anzusehen, weil vermutete Korrelationen mit den übrigen Variablen, vor allem mit „Erreichbarkeit“ nur in geringfügigem Ausmaß bestehen. Ganz im Gegenteil, führte die versuchsweise durchgeführte Berechnung

aller Modelle unter Ausschluss der Variable „Zentralität“ jeweils zu einem geringfügig schlechteren Anpassungsgrad, auch wenn diese Variable selbst einen insignifikanten Koeffizienten aufweist.

Der hohe Wert bei Durchführung des χ^2 -verteilten Jarque-Bera-Tests verbunden mit einer signifikanten Wahrscheinlichkeit weist jedoch auf eine vorhandene Nichtnormalverteilung der Residuen in diesem Modell hin, womit bestehende Probleme erstmals angedeutet werden.

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	4	1306.567	0.0000000
Koenker-Bassett test	4	114.773	0.0000000

SPECIFICATION ROBUST TEST

TEST	DF	VALUE	PROB
White	14	172.8702	0.0000000

Im Abschnitt „*Diagnostics for heteroskedasticity*“ erfolgt eine weitergehende Untersuchung der ermittelten Residuen. In einem Regressionsmodell wird Homoskedastizität angestrebt, das bedeutet, dass die Residuen entlang der ermittelten Regressionsfunktion tendenziell nicht zu- oder abnehmen sollten, sondern dass ihr Betrag im Mittel konstant bleibt. Im Test auf Heteroskedastizität wird nun überprüft, ob dies der Fall ist und die Residuen ihrem Betrag nach gleich bleiben. Die Testergebnisse beim Breusch-Pagan-Test mit 1306,56, beim Koenker-Basset-Test mit 114,77 sowie beim White-Test mit 172,87 sind in diesem Modell für den Zeitraum 1961 – 2001 relativ hoch und hochsignifikant. Sie weisen damit darauf hin, dass die Residuen entlang der Regressionsfunktion nicht stationär und zufällig verteilt sind, sondern strukturiert zu sein scheinen, womit ein gewisses Maß an Heteroskedastizität vorliegt.

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

FOR WEIGHT MATRIX : rookkon.GAL

(row-standardized weights)

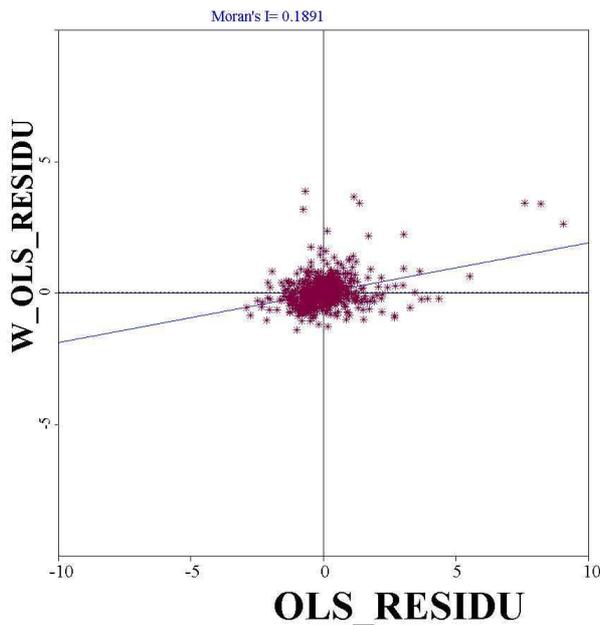
TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0.189138	7.9611771	0.0000000
Lagrange Multiplier (lag)	1	62.0607241	0.0000000
Robust LM (lag)	1	10.3130118	0.0013210
Lagrange Multiplier (error)	1	58.6835322	0.0000000
Robust LM (error)	1	6.9358199	0.0084486
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	68.9965440	0.0000000

Im letzten Abschnitt des Ergebnisdruckes „*diagnostics for spatial dependence*“ wendet sich das Modell ausführlich dem Problem der räumlichen Erhaltungsneigung zu, wobei die Berechnung einer Anzahl an Tests erfolgt. In deren Berechnung sind die Konnektivitäten der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke einzubeziehen, wobei als topologische Grundlage aller Tests gegen räumliche Autokorrelation dieselbe Gewichtungsmatrix – rookkon.gal – Verwendung findet. Diese Gewichtungsmatrix wurde bereits in Kapitel 5.3.1 „globale räumliche Autokorrelation“ vorgestellt sowie bezüglich ihrer Eigenschaften charakterisiert.

Als erstes Ergebnis erscheint im Ergebnisdruck der Moran-Koeffizient *I*. Der für ein vollständiges Regressionsmodell hohe und außerdem hochsignifikante Wert für den Moran-Koeffizient mit *I* = 0,19 deutet auf räumliche Abhängigkeit der Residuen im ermittelten Regressionsmodell hin. Die räumliche Erhaltungsneigung ist bei einigen Variablen besonders deutlich ausgeprägt, wie bereits in

Tabelle 22 unter Kapitel 5.3.1 „globale räumliche Autokorrelation“ beschrieben wurde. Dies trifft vor allem für die abhängige Variable „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ zu. Eine Folgeerscheinung davon sind die im Regressionsmodell stark räumlich autokorrelierten Residuen, womit bereits angedeutete Probleme in den Ergebnissen vorher durchgeführter Tests wieder angesprochen und konkretisiert werden.

Die für fast alle Variablen nachgewiesene räumliche Autokorrelation ging offenbar nicht verloren, sondern ist im Regressionsmodell ebenso vorhanden, wo sie die Modellgüte dementsprechend negativ beeinflusst.



Die nebenstehende Abbildung 33 für den Moran-Scatterplot stellt einen linearen Trend für die ermittelten Residuen dar. Diese weichen signifikant von einer zufälligen Verteilung ab, auch wenn die abgebildeten Ausreißer in der Berechnung nicht berücksichtigt werden sollten, was versuchsweise getestet wurde. Unter dieser Voraussetzung ist die vorgenommenen Modellschätzungen für den Zeitraum 1961 – 2001 noch ineffizient. Räumliche Autokorrelation im Regressionsmodell ist deswegen in einem zweiten Bearbeitungsschritt unbedingt zu extrahieren um die Anpassung zu verbessern.

Abb. 33: Moran-Koeffizient $I = 0,1891$ für Residuen der linearen Regression 1961 – 2001

Nach der Berechnung der OLS-Regressionsmodelle für alle acht Untersuchungszeiträume ist der erste Arbeitsschritt absolviert und die ermittelten Zwischenergebnisse können an dieser Stelle kurz besprochen werden. Einer ausführlichen Interpretation wird nicht vorgegriffen, sie soll Aufgabe des Kapitels 6 sein. Mittels der Durchführung einer linearen Regression erfolgte bisher das Ansinnen, die „Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten“ mittels der fünf vorgestellten Variablen zu erklären. Die ermittelten Teststatistiken bestätigen, dass alle diese Variablen wechselseitig nur einen vernachlässigbaren Grad an Korrelation aufweisen und Heteroskedastizität zwar vorhanden ist, jedoch in allen Modellen beherrschbar bleibt. Das damit verbundene, bezüglich der Fragestellung vermutete Problem der räumlichen Autokorrelation wurde hingegen nachgewiesen und es ist im folgenden Arbeitsschritt miteinzubeziehen.

OLS Modell	Variable	Koeffizient	Std. Fehler	T-Statistik	Wahrscheinlichkeit
1961 – 1971	Konstante	86,781	0,483	179,707	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	6,350	0,486	13,070	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	2,033	0,557	3,648	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	-1,474	0,497	-2,965	0,003 (**)
	Zentralität	-1,715	0,572	-3,0	0,003 (**)
Moran-Koeffizient I		0,137	Log-Likelihood		-3074,88
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,191	Akaike-Info-Kriterium		6159,76
1971 – 1981	Konstante	98,980	0,782	126,620	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	8,123	0,791	10,276	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	-1,252	0,793	-1,578	0,115
	Erwerbsspendler	5,927	0,795	7,453	0,000 (***)
	Zentralität	1,873	0,814	2,301	0,022 (*)
Moran-Koeffizient I		0,049	Log-Likelihood		-3444,33
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,192	Akaike-Info-Kriterium		6898,65
1981 – 1991	Konstante	108,353	0,855	126,685	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	7,109	0,939	7,570	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	-0,178	0,860	-0,207	0,836
	Erwerbsspendler	6,098	0,903	6,755	0,000 (***)
	Zentralität	1,171	0,979	1,196	0,232
Moran-Koeffizient I		0,069	Log-Likelihood		-3513,32
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,151	Akaike-Info-Kriterium		7036,65
1991 – 2001	Konstante	130,750	1,083	120,680	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	10,227	1,146	8,921	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	0,276	1,098	0,252	0,801
	Erwerbsspendler	9,354	1,103	8,483	0,000 (***)
	Zentralität	0,617	1,170	0,527	0,598
Moran-Koeffizient I		0,039	Log-Likelihood		-3694,68
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,176	Akaike-Info-Kriterium		7399,36
1961 – 1981	Konstante	85,927	0,730	117,654	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	14,734	0,742	19,869	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	5,183	0,852	6,081	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	-1,478	0,749	-1,973	0,049 (*)
	Zentralität	-0,800	0,877	-0,912	0,362
Moran-Koeffizient I		0,103	Log-Likelihood		-3392,18
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,366	Akaike-Info-Kriterium		6794,36
1971 – 1991	Konstante	107,350	0,947	113,304	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	16,251	1,026	15,833	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	-0,847	0,952	-0,889	0,374
	Erwerbsspendler	11,702	0,956	12,245	0,000 (***)
	Zentralität	3,521	1,038	3,394	0,001 (***)
Moran-Koeffizient I		0,087	Log-Likelihood		-3591,81
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,402	Akaike-Info-Kriterium		7193,62
1981 – 2001	Konstante	141,527	1,446	97,874	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	22,279	1,587	14,041	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	0,473	1,451	0,326	0,744
	Erwerbsspendler	16,808	1,550	10,844	0,000 (***)
	Zentralität	0,264	1,674	0,158	0,875

Moran-Koeffizient I		0,084	Log-Likelihood		-3916,09
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,326	Akaike-Info-Kriterium		7842,18
1961 – 2001	Konstante	123,005	1,455	84,536	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	47,480	1,566	30,324	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	15,372	1,618	9,500	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	-0,178	1,471	-0,121	0,903
	Zentralität	-0,979	1,730	-0,566	0,572
Moran-Koeffizient I		0,190	Log-Likelihood		-3920,88
Korrigiertes Bestimmtheitsmaß R ²		0,600	Akaike-Info-Kriterium		7851,76

*** die Statistik ist auf dem Niveau von 0,001 signifikant, ** die Statistik ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant, * die Statistik ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant

Tab. 31: Kenndaten der OLS-Regressionsmodelle

Wie aus der Tabelle 31 hervorgeht, weisen OLS-Modelle für Zeiträume von zehn Jahren mit korrigierten Bestimmtheitsmaßen von $R^2 < 0,2$ eine vergleichsweise bescheidene Anpassung an die erfolgte Entwicklung der unabhängigen Variable auf. Sie können dementsprechend in der Interpretation der Ergebnisse nur mit Vorbehalten Berücksichtigung finden. Relativ hohe Werte für R^2 erreichen demgegenüber Regressionsmodelle, die für längere Zeiträume ab 20 Jahren stehen. Den Maximalwert erreicht schließlich das vorgestellte, für den Gesamtzeitraum ermittelte Modell 1961 – 2001 mit einem R^2 von 0,60.

Wie in der Tabelle weiters ersichtlich ist, setzen sich alle Regressionsmodelle jeweils aus denselben fünf unabhängigen Variablen zusammen, um die abhängige Variable „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ zu erklären. Bezüglich der Koeffizienten dieser Variablen ergeben sich jedoch im Zeitablauf bedeutende Unterschiede. In allen acht Fällen als hochsignifikant (Niveau 0,001) wird neben der automatisch generierten Konstante nur die Variable „Erwerbsbevölkerung“ gewertet. Die Anzahl der Betriebsstätten orientiert sich offensichtlich in hohem Maße an der Entwicklung dieser Einflussgröße, die für Ballung, Arbeitskräfteangebot und Absatzmarkt steht. Ähnliches gilt für die „Erwerbsspendler“, die bei fünf Regressionsmodellen hochsignifikante Werte erreichen und nur in einem Fall als nicht signifikant gewertet werden. Die „Erreichbarkeit“ als Ausdruck der Verfügbarkeit hochrangiger Straßeninfrastruktur erreicht immerhin noch bei drei Modellen hochsignifikante Werte, wird jedoch bei fünf Modellen als nicht signifikant gewertet.

Auffällig ist, dass hohe Signifikanzen der Variable „Erreichbarkeit“ vor allem in den Anfangsjahren des Untersuchungszeitraumes auftreten, für spätere Zeitabschnitte verschlechtern sich die Parameter dieser Variablen zusehends. Die Wertung der Variable „Zentralität“, hier dargestellt als räumliche Nähe zu wichtigen städtischen Zentren, ist nur in einem Fall hochsignifikant, in fünf Fällen wird diese Variable jedoch als nicht signifikant gewertet. Sie ist die einzige Größe, die nicht in Form von Änderungsraten vorliegt. Ihre Bedeutung für die Standortwahl von Betrieben im Laufe der Zeit dürfte tendenziell gleich geblieben sein, wenn man die Ergebnisse aus der Tabelle für die verschiedenen Zeiträume vergleicht.

5.5.2 Räumliche Regression

Die Hauptanforderung an den weiteren Verlauf der statistischen Untersuchung besteht in der Berücksichtigung der räumlichen Erhaltungsneigung in der Modellbildung mithilfe deren Residuenstruktur. Die im letzten Abschnitt des Ergebnisplots der OLS-Regression „*diagnostics for spatial dependence*“ angeführten Testergebnisse für die fünf Lagrange-Multiplikatoren bieten diesbezüglich entscheidende Anhaltspunkte für die weitere Vorgehensweise im zweiten Arbeitsschritt. Diese Tests sind an dieser Stelle nochmals wiedergegeben.

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

FOR WEIGHT MATRIX : **rookkon.GAL**

TEST	(row-standardized weights)		
	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0.189138	7.9611771	0.0000000
Lagrange Multiplier (lag)	1	62.0607241	0.0000000
Robust LM (lag)	1	10.3130118	0.0013210
Lagrange Multiplier (error)	1	58.6835322	0.0000000
Robust LM (error)	1	6.9358199	0.0084486
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	68.9965440	0.0000000

Die ersten beiden Tests für den Lagrange-Multiplikator und für den robusten Lagrange-Multiplikator gelten für ein so genanntes „Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell“, welches als Alternative zum OLS-Regressionsmodell berechnet werden kann. Test drei und vier gelten für ein „Maximum Likelihood Spatial-Error-Modell“, welches ebenfalls als Alternative zum OLS-Regressionsmodell berechnet werden kann. Der in der untersten Zeile angeführte Test für den SARMA-Lagrange-Multiplikator wird zu Kontrollzwecken zusätzlich gelistet und erreicht dann signifikante Werte, wenn entweder das Spatial-Lag-Modell oder das Spatial-Error-Modell eine brauchbare Alternative zur herkömmlichen OLS-Regression darstellen. Dies ist mit dem signifikanten Ergebnis von 69 für den Zeitraum 1961 – 2001 der Fall. Signifikante Werte werden ebenso für alle übrigen untersuchten Zeiträume ermittelt, womit nachfolgend jeweils eine der beiden Alternativen zum OLS-Regressionsmodell Erfolg versprechend berechnet werden kann.

Die Eigenschaften beider räumlichen Regressionsmodelle werden im folgenden Abschnitt charakterisiert, zunächst für das Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell. Von Bedeutung ist, dass beide Modelltypen in der Lage sind, die zwischen den territorialen Subeinheiten des Untersuchungsgebiets wechselseitig auftretende „grenzüberschreitende“ Komponente in den Untersuchungsdaten zu extrahieren und damit helfen können, die in Kapitel zwei erhobenen Forderungen bezüglich des in der eigenen Untersuchung anzuwendenden Raumverständnisses zu berücksichtigen.

5.5.2.1 Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell

Das Konzept des zur Kategorie „*simultaneous autoregressive models – SAR*“ gehörigen Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modells oder kurz „Spatial-Lag-Modells“ geht davon aus, dass die räumliche Autokorrelation der abhängigen Variablen als Ausdruck einer grenzüberschreitenden, systematischen räumlichen Interaktion aufzufassen ist und als solche in die Berechnung des Regressionsmodells einbezogen werden sollte.

Der formale Ansatz für das Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell lautet:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad (5.6)$$

y stellt mit der „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ die abhängige Variable dar, ρ den räumlich autoregressiven Koeffizienten. X ist die Matrix der bereits in der OLS-Regression verwendeten, erklärenden Variablen, β ist der Vektor der Regressionskoeffizienten und ε stellt den Fehlervektor dar [vgl. ANSELIN 2005, S. 201; BIVAND 1998, S. 10f.]. $W y$ entspricht damit der räumlich gewichteten abhängigen Variable y für die Gemeinden und/oder Wiener Gemeindebezirke, die gemäß der Gewichtungsmatrix W , hier „rookkon.gal“ als benachbart gewertet werden.

Das Modell unterstellt, dass das untersuchte Phänomen einem räumlichen Diffusionsprozess unterliegt und sich die Werte in benachbarten Einheiten gegenseitig beeinflussen. Es geht im speziellen davon aus, dass die Merkmalsausprägung der abhängigen Variable y in der Raumeinheit i von den unabhängigen Variablen in den Raumeinheiten i und j gemeinsam beeinflusst wird. Damit sind jedoch die beobachteten Werte voneinander nicht mehr als stochastisch unabhängig zu betrachten, womit eine der eingangs aufgestellten Hauptanforderungen an das OLS-Regressionsmodell verletzt wird. Dies äußert sich darin, dass die Residuen des Regressionsmodells nicht mehr voneinander unabhängig sind. Eine OLS-Schätzung liefert unter dieser Annahme verzerrte Schätzer und eine falsche statistische Inferenz [vgl. MAYERHOFER 2006, S. 217]. In Abbildung 34 sind die topologischen Bedingungen dargestellt, die eine Anwendung des Spatial-Lag-Modells rechtfertigen.

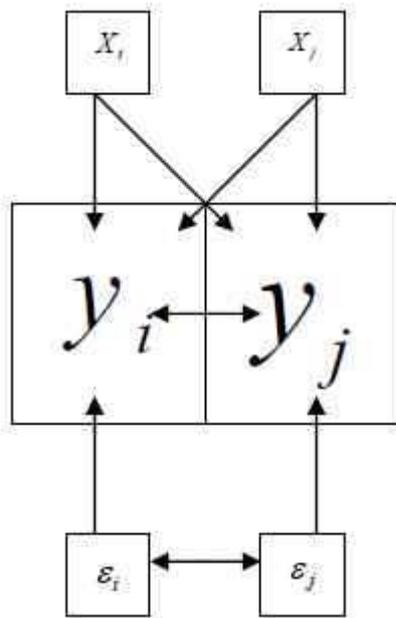


Abb. 34: Voraussetzungen des Spatial-Lag-Modells (Quelle: Sanford-Brown Institute 2009 (Hrsg.), S. 4)

Mittels der im Modell generierten „räumlich diffundierten“ Variablen, die im Ausgabeplot der Regression als zusätzliche Variable ρ erscheint, wird in diesem Modell angestrebt, die räumlichen Interaktionen der abhängigen Variable handhabbar zu machen und in die Berechnung einfließen zu lassen. Derartige Modelle finden in der Wirtschaftsgeographie unter anderem erfolgreich Anwendung, um Spillover-Effekte zu formalisieren [vgl. KOSFELD et al. 2007]. Die technische Voraussetzung, die zur Ermittlung des Modells erfüllt werden muss, ist das Vorhandensein einer Nachbarschaftsmatrix, die Adjazenzen auf Grundlage der Gegenseitigkeit bildet. Diese Voraussetzung wird unter Verwendung der bereits beschriebenen und verwendeten Adjazenzmatrix „rookkon.gal“ erfüllt.

5.5.2.2 Maximum Likelihood Spatial-Error-Modell

Der formale Ansatz für das Maximum Likelihood Spatial-Error-Modell lautet:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (5.7)$$

$$\text{mit } \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u \quad (5.8)$$

y stellt die abhängige Variable „Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten“ dar, X ist die Matrix der bereits in der OLS-Regression verwendeten, erklärenden Variablen. β ist der Vektor der Regressionskoeffizienten, ε ist der Fehlervektor, λ ist der räumlich autoregressive Koeffizient. W ist die räumliche Gewichtungsmatrix, hier „rookkon.gal“ und u stellt den Vektor der unabhängigen Fehler konstanter Varianz dar. [vgl. ANSELIN 2005, S. 213]. $W\varepsilon$ entspricht damit dem gewichteten Fehler der gemäß „rookkon.gal“ als benachbart gewerteten Gemeinden und/oder Wiener Gemeindebezirke.

Die Grundannahme dieses räumlichen Regressionsmodells besteht darin, dass die Unabhängigkeit der Residuen zwischen ermittelter Regressionsfunktion und den Messwerten der Variablen x in den Raumeinheiten i und j nicht gegeben ist. Die Fehler ε , die das Regressionsmodell bei der Schätzung der abhängigen Variablen y in den Raumeinheiten produziert, beeinflussen sich über die räumlichen Subeinheiten des Untersuchungsgebiets hinweg gegenseitig, wie die Pfeile in der Abbildung 35 verdeutlichen.

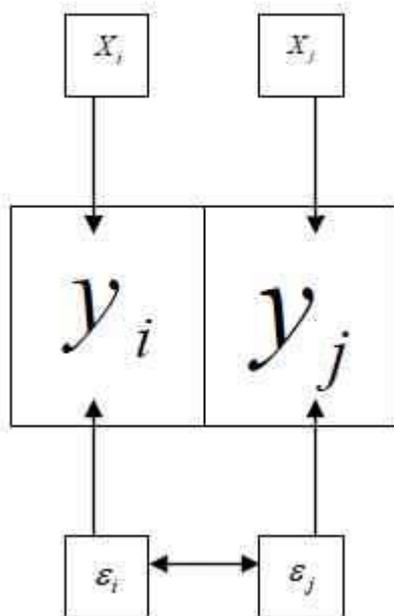


Abb. 35: Voraussetzungen des Spatial-Error-Modells
(Quelle: Sanford-Brown Institute 2009 (Hrsg.), S. 3)

Diese Fehler werden im Regressionsmodell durch die Einführung des autoregressiven Koeffizienten Lambda teilweise extrahiert, indem sie von den unabhängigen Fehlern konstanter Varianz getrennt und somit handhabbar gemacht werden. Das Maximum Likelihood Spatial-Error-Modell, kurz als „Spatial-Error-Modell“ bezeichnet, gehört ebenso wie das Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell zur Oberkategorie der SAR-Modelle. Es fasst auftretende räumliche Autokorrelation als unsystematisches Rauschen auf, welches mit dem Fehlerterm ε assoziiert auftritt und aus diesem und somit aus der Regression entfernt werden sollte um die Modellanpassung zu verbessern [vgl. CÂMARA und SÁ CARVALHO 2001, S. 30].

Zwar bleiben unter Annahme des „spatial errors“ die Schätzergebnisse im Gegensatz zum „Spatial-Lag-Modell“ unverzerrt. Deren geringe Präzision erlaubt jedoch kaum noch eine nutzbringende Interpretation der statistischen Inferenz [vgl. MAYERHOFER 2006, S. 217]. Inhaltlich erklärbar ist die im Fehlerterm des Regressionsmodells nachweisbare, räumliche Autokorrelation durch zufällige Diskontinuitäten im Raum wie eine ungeeignete Regionsabgrenzung oder durch das am Anfang dieses Kapitels beschriebene „Modifiable Areal Unit Problem“ (MAUP). Ebenso zu den Ursachen zu zählen ist der unberücksichtigte Einfluss nicht im Modell enthaltener, exogener Variablen [vgl. KOSFELD et al. 2007]. Topologische Grundlage der Berechnung eines Spatial-Error-Modells ist wieder eine Nachbarschaftsmatrix auf Basis der gegenseitigen Adjazenz. Diese Voraussetzung erfüllt die bereits beschriebene und verwendete Adjazenzmatrix „rookkon.gal“. Die genaue Vorgangsweise wird wiederum anhand des bisher zitierten Beispiels für den Zeitraum 1961 – 2001 erläutert.

Wenn gegenüber topologischen Unzulänglichkeiten, wie einer ungeeigneten Regionsabgrenzung, inhaltliche Gründe, wie der unter 5.3.1 nachgewiesene Diffusionsprozess der abhängigen Variablen „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ vorrangig Berücksichtigung finden, so sollte sich dies im nun erfolgenden Entscheidungsprozess in einer Bevorzugung des „Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modells“ äußern.

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

FOR WEIGHT MATRIX : **rookkon.GAL**

(row-standardized weights)

TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0.189138	7.9611771	0.0000000
Lagrange Multiplier (lag)	1	62.0607241	0.0000000
Robust LM (lag)	1	10.3130118	0.0013210
Lagrange Multiplier (error)	1	58.6835322	0.0000000
Robust LM (error)	1	6.9358199	0.0084486
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	68.9965440	0.0000000

Unter Betrachtung der oben abgebildeten Lagrange-Faktoren ist nun festzustellen, welche Variante räumlicher Regressionen zur Verbesserung der Modellanpassung am besten geeignet ist, entweder das Spatial-Lag-Modell oder das Spatial-Error-Modell. Die Entscheidungsfindung ist im umseitig abgebildeten Flussdiagramm Abbildung 36 von oben nach unten dargestellt. Diese Entscheidung wird über mehrere Etappen gefällt und hängt auf jeder Stufe davon ab, ob keiner, einer oder beide der Lagrange-Multiplikatoren „Lagrange Multiplier (lag)“ oder/und „Lagrange Multiplier (error)“ signifikante Ergebnisse aufweist bzw. aufweisen. In vorliegender Analyse für den Zeitraum 1961 – 2001 sind beide einfachen Lagrange-Multiplikatoren signifikant, womit auf dieser Ebene noch keine Entscheidung getroffen werden kann. Unter den robusten Lagrange-Multiplikatoren ist jedoch nur mehr einer signifikant, nämlich „Robust LM (lag)“. Der zweite robuste Test, „Robust LM (error)“ ist hingegen nicht signifikant. Für dieses Beispiel kristallisiert sich die Berechnung eines Spatial-Lag-Modells damit als die bessere Möglichkeit heraus, wofür die räumliche Charakteristik des untersuchten Phänomens verantwortlich gemacht werden kann.

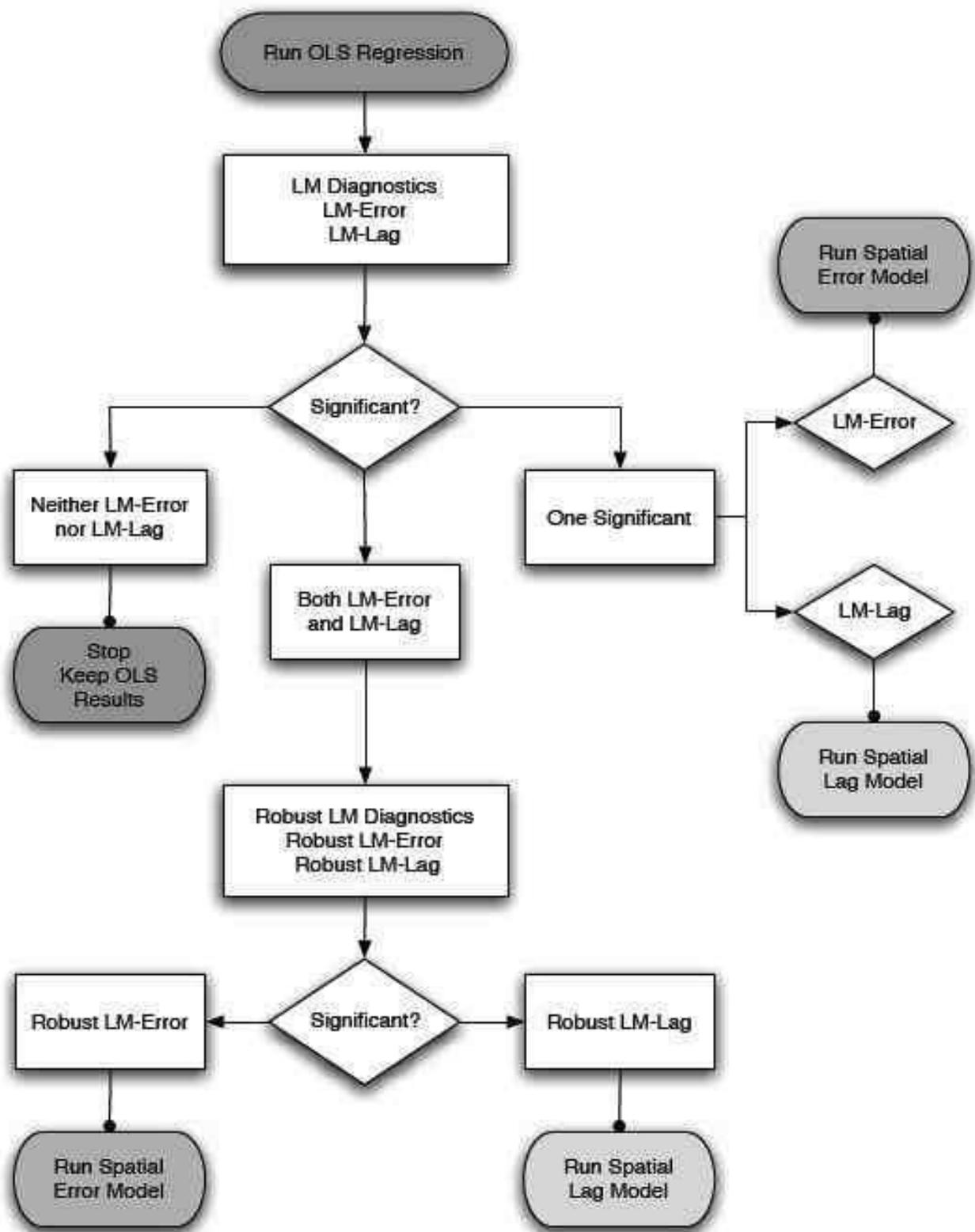


Abb. 36: Flussdiagramm für Selektion räumlicher Regressionsmodelle (Quelle: ANSELIN, 2005, S. 19)

REGRESSION SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL LAG MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

Data set	:			trend
Spatial Weight	:			rookkon.GAL
Dependent Variable	:	RALL6401	Number of Observations:	767
Mean dependent var	:	123.005	Number of Variables	: 6
S.D. dependent var	:	63.7067	Degree of Freedom	: 761
Lag coeff. (Rho)	:	0.303196		
R-squared	:	0.637599		
Sq. Correlation	:	-	Log likelihood	: -3892.30
Sigma-square	:	1470.82	Akaike info criterion	: 7796.60
S.E of regression	:	38.3513	Schwarz criterion	: 7824.46

Im ersten Teil des Ergebnisplots „Regression summary of output: Spatial lag model – maximum likelihood estimation“ für das Spatial-Lag-Modell erfolgt ähnlich wie für die OLS-Regression im vorhergehenden Abschnitt zunächst eine Auflistung allgemeiner Informationen bezüglich des Regressionsmodells. Zusätzlich in der Liste vermerkt ist in der zweiten Zeile die räumliche Gewichtungsmatrix „rookkon.gal“, die zur Ermittlung des Koeffizienten Rho erforderlich ist. Außerdem erhöhte sich die Anzahl der Variablen um eine auf sechs. Neu ist der Lag-Koeffizient Rho, der beinahe die gesamte, im Datenset nachgewiesene räumliche Erhaltungsneigung extrahieren kann.

Stellt man nun einen Vergleich der oben angeführten Resultate mit den im herkömmlichen Regressionsmodell für denselben Zeitabschnitt ermittelten an (vergleiche Seite 119ff.), so zeigt sich als erstes Ergebnis gegenüber der nicht räumlichen Ordinary-Least-Square-Regression die verbesserte Modellanpassung des Spatial-Lag-Modells. Die Werte für die Log-Likelihood betragen nun -3892,3 gegenüber -3920,88 für die OLS-Regression, das Akaike Informationskriterium weist mit 7796,6 gegenüber 7851,76 einen niedrigeren Wert auf, was ebenso für verbesserte Modellanpassung spricht, wie der neue Wert von 7824,46 für das Spatial-Lag-Modell gegenüber einem Wert von 7874,97 für die OLS-Regression beim Vergleich des Schwarzkriteriums.

Gegenüber einem R^2 von bereits 0,60 bei der OLS-Regression ergibt sich nun ein R^2 von 0,64. Nur aufgrund der Berücksichtigung der räumlichen Autokorrelation kann unter Nutzung desselben Variablensets wie zuvor ein verbessertes Ergebnis erzielt werden.

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
W_RALL6401	0.3031962	0.03819549	7.938008	0.0000000
CONSTANT	85.66536	4.899337	17.48509	0.0000000
Erwerbsbevölkerung	39.57845	1.820402	21.7416	0.0000000
Erreichbarkeit	11.28307	1.627581	6.932417	0.0000000
Werwebspendler	0.2407651	1.402574	0.1716595	0.8637053
Zentralität	-2.842496	1.663707	-1.708532	0.0875376

Im Variablenset scheint der zusätzliche, hochsignifikante Koeffizient Rho (W_RALL6401), welcher die durchschnittliche räumliche Abhängigkeit der Daten repräsentiert, in der ersten Zeile des Ergebnisplots auf. Seine Berücksichtigung ist hauptsächlich für die verbesserte Modellanpassung des Spatial-Lag-Modells verantwortlich. Die Zusammensetzung der übrigen Variablen änderte sich nicht, es kam jedoch zu Wertanpassungen.

Als Ergebnis der räumlichen Regressionsanalyse für den Gesamtzeitraum 1961 – 2001 kann festgehalten werden, dass mit „Erwerbsbevölkerung“ unter den verfügbaren Variablen eine aus der Volkszählungsstatistik abgeleitete Variable den größten Einfluss auf die „Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl“ aufweist. Jedoch auch der Koeffizient des Faktors „Erreichbarkeit“ erzielt im vorliegenden Beispiel ein signifikantes Ergebnis, womit die Änderungen des Ausbaugrades der hochrangigen Straßenverkehrsinfrastruktur zumindest über den Gesamtzeitraum hinweg als eine der „driving forces“ für die Entwicklung der Arbeitsstätten identifiziert sind.

REGRESSION DIAGNOSTICS

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST

DF

VALUE

PROB

Breusch-Pagan test

4

1015.139

0.0000000

Im Abschnitt „*regression diagnostics*“ erfolgt mittels Breusch-Pagan-Tests erneut eine Abfrage bezüglich der Wahrscheinlichkeit für homoskedastische Residuen. Weiterhin wird Heteroskedastizität als vorhanden beurteilt, auch wenn sich das Testergebnis mit einem Wert von 1015,139 für das Spatial-Lag-Modell gegenüber ursprünglich 1306,567 für das OLS-Modell deutlich verbesserte.

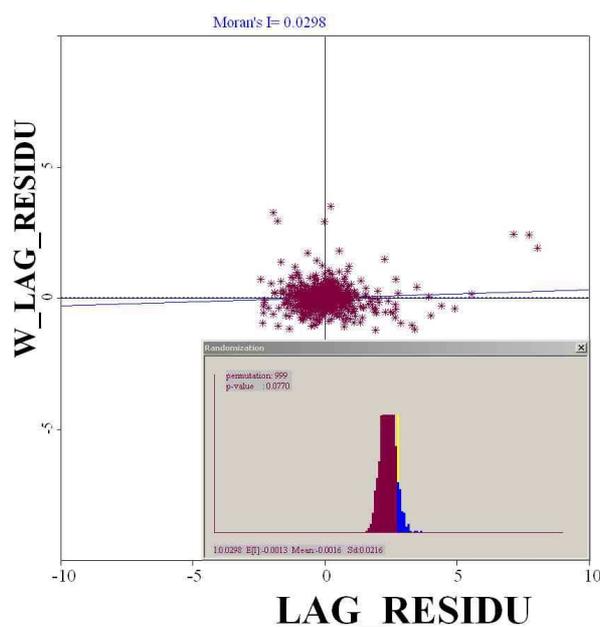


Abb. 37: Moran-Koeffizient $I = 0,03$ für Residuen des Spatial-Lag-Modells 1961 – 2001

Dies ist als Hinweis dafür zu werten, dass auch im Spatial-Lag-Modell weiterhin Heteroskedastizität vorhanden ist und die Residuen dem Betrag nach nicht stationär sind, sondern sich vom Koordinatenursprung ausgehend vergrößern. Die verbleibenden Residuen wurden nochmals auf Autokorrelation getestet. Der daraus hervorgehende Scatterplot ist in Abbildung 37 dargestellt. Mit einem nicht mehr signifikanten Moran-Koeffizienten von 0,03 konnten zumindest die negativen Effekte der globalen räumlichen Autokorrelation aus dem Modell sichtbar reduziert werden, womit die gewählte Vorgangsweise in dieser Hinsicht erfolgreich war.

Es erfolgte schließlich eine Gegenüberstellung der statistisch beobachteten Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten über den Zeitraum 1964 – 2001 (RALL6401) mit den anhand des Spatial-Lag-Modells vorhergesagten Werten (LAG_PREDIC). Die Ergebnisse sind in der Abbildung 38 umseitig graphisch dargestellt. In dieser Abbildung ist die verbleibende Heteroskedastizität anhand der sich vom Koordinatenursprung trichterförmig ausbreitenden Punktwolke noch deutlich sichtbar. Besonders dynamische Zunahmen an Arbeitsstätten, wie sie in den Ballungsgebieten gemessen werden, kann das lineare Modell nicht im vollen Umfang abbilden. Die stärksten Differenzen der beobachteten von den berechneten Werten weisen dementsprechend die Gemeinden Biedermansdorf, Vösendorf, Wiener Neudorf, Wolfsgraben und Hagenbrunn auf, alle im Umland von Wien.

Die gelb markierten Punkte für alle 23 Wiener Gemeindebezirke hingegen zeigen keine systematischen Abweichungen der berechneten Werte von den aus der Statistik ermittelten Änderungsraten an. Damit ist die gewählte Vorgangsweise im Hinblick auf die Bewältigung von Skaleneffekten, wie sie durch die hohen Absolutwerte der einwohnerreichen Gebietskörperschaften zu erwarten waren, ebenfalls erfolgreich. Die Formulierung von Regressionsmodellen auf Basis der Absolutwerte erfolgte hingegen nur versuchsweise, weil Heteroskedastizität und Skaleneffekte im Untersuchungsgebiet dann zu ausgeprägt waren um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen, selbst unter Extraktion der räumlichen Erhaltungsneigung.

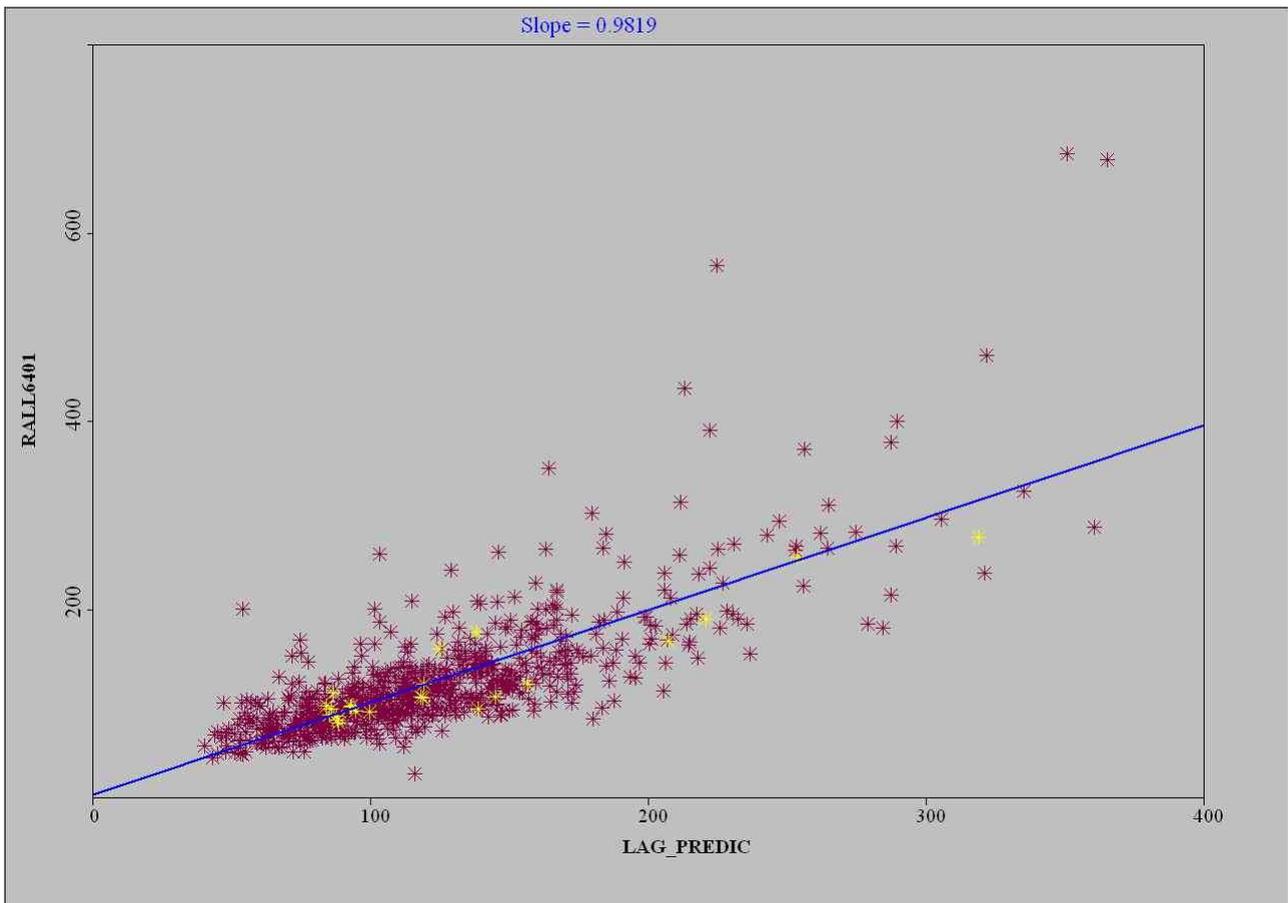


Abb. 38: Gegenüberstellung der aus der Statistik ermittelten mit den vorhergesagten Werten im Spatial-Lag-Modell 1961 – 2001

Im letzten Teil des Ergebnisplots für das Spatial-Lag-Modell, den „*diagnostics for spatial dependence*“ ist der Likelihood-Ratio-Test angeführt, der im Rahmen der abschließenden Modellbeurteilung als eines von drei Testergebnissen eine Rolle spielt.

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL ERROR DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX :			
TEST	DF	VALUE	rookkon.GAL PROB
Likelihood Ratio Test	1	57.15487	0.0000000

Die zwei weiteren Tests zur Beurteilung sind der Wald-Test und für ein Spatial-Lag-Modell der LM-Lag-Test (für das Spatial-Error-Modell ist an dieser Stelle das Ergebnis des LM-Error-Tests heranzuziehen). Das Ergebnis des LM-Lag-Test ist aus dem letzten Abschnitt des Ergebnisplots der OLS-Regression „*diagnostics for spatial dependence*“ auf Seite 126 beziehungsweise Seite 129

abzulesen. Der Wald-Test berechnet sich aus dem Z-Wert des Rho-Koeffizienten, hier $W_RALL6401$, der unter den Variablen für das Spatial-Lag-Modell auf Seite 131 aufgelistet ist (für das Spatial-Error-Modell ist an dieser Stelle der Z-Wert des Lambda-Koeffizienten zu verwenden). Die Werte sollten ihrer Größe nach in folgender Reihenfolge angeordnet sein:

$$W > LR > LM \text{ [vgl. ANSELIN 2005, S. 219f.]}$$

Für den Wald-Test berechnet sich für dieses Beispiel mit $7,938^2$ ein Wert von 63,01. Der Wert von 57,15 (siehe Ergebnisplot „*diagnostics for spatial dependence*“, vorhergehende Seite) für den Likelihood-Ratio-Test ist geringfügig niedriger, womit die angeführte, empfohlene Reihenfolge der Testergebnisse eingehalten werden kann. Der LM-Lag-Test hat hingegen einen Wert von 62,06, wodurch der Regel nicht vollständig entsprochen wird, weil dieses Ergebnis geringfügig größer ist, als jenes für den Likelihood-Ratio-Test.

Aus diesen abschließenden Testergebnissen wird deutlich, dass das ermittelte globale räumliche Regressionsmodell geringfügige Unstimmigkeiten aufweisen dürfte. Die global für das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelten Ergebnisse sind zwar besser als jene der zuvor gerechneten OLS-Regression, sie bedürfen jedoch einer Nachbetrachtung, die an dieser Stelle abschließend angestellt wird.

Möglicherweise ergeben sich diese Unstimmigkeiten im Rahmen der Abbildung der Topologie des Untersuchungsgebietes durch die verwendete räumliche Gewichtungsmatrix. Die Bestimmung räumlicher Gewichtungsmatrizen gilt in der Literatur als schwieriges Problem [vgl. ELHORST 2010, S. 17; ANSELIN 2005, S. 209]. „*The specification of the weights matrix is a matter of some arbitrariness and is often cited as the major weakness of the lattice approach*“ [ANSELIN 2002, S. 16]. Und „*The choice of an appropriate spatial weighting matrix is an important outstanding methodological problem in the quantitative spatial dependence literature*“ [KOSTOV 2010, S. 533]. Im Rahmen der explorativen räumlichen Datenanalyse zur Erklärung der ökonomischen Wettbewerbsfähigkeit von Teilgebieten Großbritanniens verwendeten PATAcCHINI und RICE [2007, S. 494] Gewichtungsmatrizen auf der Basis von Reisezeiten. Je nach gewählten Werteschränken unterschied sich das Ausmaß der festgestellten räumlichen Autokorrelation beträchtlich. In der Literatur wird oft die Verwendung von *k-nearest-neighbour*-Gewichtungsmatrizen empfohlen, vor allem, wenn Probleme mit der topologischen Abbildung der Untersuchungsregion unter Verwendung von queen- oder rook-kontiguitätsbasierten oder entfernungs-basierten Gewichtungsmatrizen zu vermuten sind. Für die Berechnungen von Spatial-Lag- und Spatial-Error-Modellen schiedene asymmetrische Kontiguitätsmatrizen jedoch systembedingt aus und konnten deswegen für diese Arbeit nicht eingesetzt werden. Auch die bemerkenswerte Methode von LESAGE und POLLASEK [2006], die Gewichtungsmatrix autoregressiver Regressionsmodelle in Abhängigkeit von der Netzwerkkonnektivität des untersuchten Verkehrssystems zu gestalten, konnte nicht getestet werden.

Neben den Problemen mit der Gewichtungsmatrix ist es vor allem in einem großen Untersuchungsgebiet unwahrscheinlich, dass sich die räumliche Autokorrelation über die Gesamtfläche stationär verhält. Wie bereits in Kapitel drei gezeigt werden konnte, gibt es im Untersuchungsgebiet Teilgebiete, in denen für bestimmte Variable eine überdurchschnittliche Erhaltungsneigung vorliegt, wogegen in anderen Teilen des Untersuchungsgebietes unterdurchschnittliche Werte auftreten [vgl. CÂMARA und SÁ CARVALHO 2001, S. 36.]. Die Interpretation der ermittelten Ergebnisse im folgen-

den Kapitel sechs erfolgt aus diesem Grund ebenso unter Berücksichtigung von LISA (Local Indicators of Spatial Association).

5.6 Schluss

Die nachfolgende Tabelle 32 listet nach Abschluss der Arbeiten alle Ergebnisse der globalen räumlichen Regressionsmodelle auf. Hauptsächlicher Unterschied im Bereich der Parametrisierung gegenüber den OLS-Regressionsmodellen sind die nun zusätzlich enthaltenen Variablen Rho für die Spatial-Lag-Modelle und Lambda für das Spatial-Error-Modell. Die Berücksichtigung der räumlichen Autokorrelation erfolgt in sieben aller acht Regressionen mittels Spatial-Lag-Modellen als Ausdruck einer systematisch erfassbaren, über die Grenzen der Untersuchungseinheiten hinweg bestehenden räumlichen Abhängigkeit der Daten. Nur für den Zeitraum 1961 – 1971 wird ein überwiegender Einfluss von Fehlern oder nicht im Modell enthaltener, exogener Variablen angenommen und eine Berechnung mittels Spatial-Error-Modell notwendig [vgl. KOSFELD et al. 2007].

Modelltyp	Variable	Koeffizient	Std. Fehler	Z-Wert	Wahrscheinlichkeit
1961 – 1971 ERROR-Modell	Konstante	86,713	0,648	133,868	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	6,369	0,517	12,312	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	-1,907	0,515	-3,706	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	2,088	0,705	2,964	0,003 (**)
	Zentralität	-1,779	0,746	-2,384	0,017 (*)
	Lambda	0,277	0,051	5,393	0,000 (***)
Bestimmtheitsmaß R ²		0,238	Log-Likelihood		-3059,829
			Akaike-Info-Kriterium		6129,66
1971 – 1981 LAG-Modell	Rho	0,165	0,051	3,250	0,001 (**)
	Konstante	82,656	5,094	16,227	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	7,495	0,800	9,370	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	5,666	0,791	7,163	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	-1,100	0,786	-1,400	0,162
	Zentralität	1,416	0,820	1,726	0,084
Bestimmtheitsmaß R ²		0,210	Log-Likelihood		-3439,47
			Akaike-Info-Kriterium		6890,95
1981 – 1991 LAG-Modell	Rho	0,179	0,052	3,436	0,000 (***)
	Konstante	88,963	5,707	15,587	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	6,441	0,940	6,854	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	5,752	0,895	6,428	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	-0,235	0,848	-0,277	0,782
	Zentralität	0,603	0,987	0,610	0,542
Bestimmtheitsmaß R ²		0,168	Log-Likelihood		-3507,66
			Akaike-Info-Kriterium		7027,32

1991 – 2001 LAG-Modell	Rho	0,141	0,052	2,717	0,007
	Konstante	112,321	6,864	16,365	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	9,627	1,150	8,370	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	8,943	1,096	8,159	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	0,330	1,087	0,304	0,761
	Zentralität	0,039	1,179	0,033	0,974
Bestimmtheitsmaß R ²		0,191	Log-Likelihood Akaike-Info-Kriterium		-3691,4 7394,8
1961 – 1981 LAG-Modell	Rho	0,230	0,046	5,034	0,000 (***)
	Konstante	66,144	3,991	16,574	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	13,084	0,806	16,243	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	-1,224	0,735	-1,665	0,095
	Erreichbarkeit	3,990	0,864	4,620	0,000 (***)
	Zentralität	-0,770	0,856	-0,900	0,368
Bestimmtheitsmaß R ²		0,396	Log-Likelihood Akaike-Info-Kriterium		-3379,51 6771,03
1971 – 1991 LAG-Modell	Rho	0,224	0,046	4,893	0,000 (***)
	Konstante	83,362	5,006	16,652	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	14,366	1,069	13,433	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	10,403	0,965	10,785	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	-0,656	0,933	-0,703	0,482
	Zentralität	2,071	1,066	1,943	0,052
Bestimmtheitsmaß R ²		0,428	Log-Likelihood Akaike-Info-Kriterium		-3580,2 7172,4
1981 – 2001 LAG-Modell	Rho	0,202	0,048	4,221	0,000 (***)
	Konstante	112,929	6,922	16,314	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	19,898	1,642	12,116	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	15,571	1,555	10,013	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	0,310	1,426	0,217	0,828
	Zentralität	-1,254	1,688	-0,743	0,457
Bestimmtheitsmaß R ²		0,348	Log-Likelihood Akaike-Info-Kriterium		-3907,91 7827,81
1961 – 2001 LAG-Modell	Rho	0,303	0,038	7,938	0,000 (***)
	Konstante	85,665	4,899	17,485	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	39,578	1,820	21,742	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	0,241	1,403	0,172	0,864
	Erreichbarkeit	11,283	1,628	6,932	0,000 (***)
	Zentralität	-2,842	1,664	-1,709	0,088
Bestimmtheitsmaß R ²		0,638	Log-Likelihood Akaike-Info-Kriterium		-3892,3 7796,6

*** die Statistik ist auf dem Niveau von 0,001 signifikant, ** die Statistik ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant, * die Statistik ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant

Tab. 32: Kenndaten der Spatial-Error- und Spatial-Lag-Regressionsmodelle

Die zusätzlichen Parameter Rho und Lambda fließen jeweils signifikant in die Modellformulierung ein und verbessern in allen Fällen die Modellanpassung. Die weitere Zusammensetzung der Modelle bezüglich der enthaltenen signifikanten Variablen ändert sich jedoch nicht. Zugleich nehmen Erklärungswert von Log-Likelihood, Akaike Informationskriterium und R² mit zunehmender Zeitspanne von relativ bescheidenen Werten für Modelle, die Veränderungen im Zehnjahresabstand

beschreiben, wiederum auf eine gute Modellanpassung für den Gesamtzeitraum zu. Räumliche Regressionsmodelle für die längeren Zeiträume weisen damit weiterhin einem höheren Grad an Anpassung und Aussagekraft auf. Von den acht gerechneten Zeitperioden den höchsten Erklärungsgehalt mit einem Bestimmtheitsmaß $R^2 = 0,64$ und einer Log-Likelihood = -3892,3 weist das Spatial-Error-Modell für die Gesamtperiode von 1961 – 2001 auf. Gegenüber der OLS-Regression mit einem $R^2 = 0,60$ und einer Log-Likelihood = -3920,88 verbesserte sich die Modellanpassung für denselben Zeitraum damit auch in diesem Fall sichtlich.

Die letzten Zeilen dieses Kapitels widmen sich einer kurzen Zusammenfassung des Untersuchungsablaufs:

Unter Berücksichtigung grundlegender Eigenschaften räumlicher Daten und Anforderungen, die sich aus den Eigentümlichkeiten dieses Datentyps im Zuge der Analyse ergeben, erfolgte eine Auswertung des in Kapitel drei erarbeiteten und charakterisierten Datensatzes. Das im Untersuchungsgebiet als vorhanden eingeschätzte Phänomen der räumlichen Autokorrelation konnte für alle Variable nachgewiesen werden, wozu zunächst eine topologische Strukturierung des Untersuchungsgebietes mit allen ihren Konsequenzen und Schwächen erforderlich war. Die „Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten“ als spätere abhängige Variable wies ein besonders hohes Ausmaß an räumlicher Autokorrelation, an räumlicher Erhaltungsneigung, auf. Offensichtlich stellte aus Sicht des Unternehmers die Berücksichtigung von Entwicklungen in räumlicher Nähe zur eigenen Arbeitsstätte – ob Konkurrenz, vor- oder nachgeordneter Betrieb oder erwünschte Dienstleistung – in der unternehmerischen Entscheidungsfindung ein wichtiges Normativ dar, wenn auch in allmählich abnehmendem Ausmaß. Die Analyse der Korrelationskoeffizienten in der Datenmatrix zeigte eine Gruppierung aller untersuchten Variablen bezüglich deren Wirkungsrichtung, die im Rahmen der durchgeführten Faktorenanalyse systematisiert werden konnte und in eine geringe Anzahl gut interpretierbarer Variablen mündete.

Unter Bezugnahme auf die vergleichsweise bescheidenen Resultate der Regressionsmodelle für Zehnjahresabschnitte erfolgte als notwendige Konsequenz in der Folge die Berechnung von Modellen für längere Zeiträume von 20 Jahren sowie über den Gesamtuntersuchungszeitraum von 40 Jahren. Die Ergebnisse der zweistufig durchgeführten Regressionsanalyse erfuhren durch Berücksichtigung der räumlichen Erhaltungsneigung eine sichtliche Verbesserung. Sieben von acht räumlichen Regressionsmodellen waren „Spatial-Lag-Modelle“, welche die Erhaltungsneigung der abhängigen Variable über Gemeindegrenzen hinweg als systematische Eigenschaft des untersuchten Phänomens formalisierten. Zugleich verursachten topologische Probleme, wie MAUP oder die getroffene Regionsabgrenzung nur untergeordnete Probleme.

Die gewählte Vorgangsweise zeigt insgesamt einen möglichen Lösungsweg auf, der im Rahmen vergleichbarer Arbeiten immer öfter als problemadäquat erkannt und beschritten wird. Die im Kapitel zwei formulierten Anforderungen bezüglich des der Untersuchung zugrunde zulegenden relationalen Raumverständnisses konnten auf diese Weise korrekt in die methodische Bearbeitung einfließen. Die zähltechnisch erforderliche räumliche Unterteilung des Untersuchungsgebietes in Subeinheiten wurde so phänomenbasiert teilweise überwunden. Vor dem Hintergrund der gebietsweise vorhandenen, mittels eines globalen Regressionsmodells nicht gut erfassbaren, lokalräumlichen Abweichungen können die ermittelten Ergebnisse im folgenden Kapitel sechs nun dargestellt, inhaltlich weitergehend interpretiert und letztlich verbessert werden.

6. Räumliche Entwicklungstrends der Arbeitsstätten

Im letzten Kapitel dieser Arbeit werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung vorgestellt und diskutiert. Einige Resultate wurden bereits in Kapitel fünf kurz gezeigt, um die Anschaulichkeit zu verbessern und die methodische Vorgangsweise nachvollziehbar erklären zu können. Das vorliegende Kapitel gliedert sich in drei Teile. Unter 6.1 „Vorbemerkung“ erfolgt ein erweiternder Rückblick auf den theoretischen Teil dieser Arbeit. Abschnitt 6.2 gibt die Interpretation der Ergebnisse der Regressionsanalysen aus Kapitel fünf wieder. Hier werden vor allem die regionalen Ausprägungen der einheitlich über das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelten Ergebnisse berücksichtigt. Der abschließende Teil 6.3 widmet sich der Beantwortung der Forschungsfragen, in welchem Ausmaß das Vorhandensein von Autobahnen oder Schnellstraßen treibende Kraft für die Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten ist und ob es seit den 1960er Jahren zu einer abnehmenden Bedeutung der Autobahn- bzw. Schnellstraßenanschlussstellen kam.

6.1 Vorbemerkung

Das Hauptanliegen der bisherigen Arbeit bestand in der räumlichen Dimension und Determination ökonomischer Aktivität in Form der Arbeitsstätten. Diese methodische Vorgangsweise erwies sich als sehr zweckdienlich. Beispielsweise konnte die im Untersuchungsgebiet nachgewiesene räumliche Ballung von Arbeitsstätten theoriebezogen befriedigend erklärt werden, genauso wie die Entstehung und Erhaltung des Gegensatzes Zentrum – Peripherie. Akteursbezogene Überlegungen, wie strategische Standortentscheidungen von Unternehmen, traten demgegenüber in den Hintergrund und wurden kaum berücksichtigt. Bei der Entstehung einer wirtschaftsgeographischen Landschaft war unter Zugrundelegung eines raumwirtschaftlichen Ansatzes, wie er heute vor allem von SCHÄTZL verfochten wird [vgl. HAAS und NEUMAIR 2007, S. 4] hingegen die Rolle der raumüberwindenden Transport- und Kommunikationstechnologien von zentraler Bedeutung und rechtfertigte die gesonderte Betrachtung der Autobahnen und Schnellstraßen.

Im Lauf dieser Arbeit beschriebene Beispiele zeigten jedoch die Erfordernis auf, eine Betrachtung über die raumwirtschaftliche Sichtweise hinaus allenfalls in Erwägung zu ziehen um die ermittelten Ergebnisse besser verstehen zu können. Die im Kapitel zwei erzählte, bemerkenswerte Geschichte der ersten österreichischen Autobahnstückes oder das in Kapitel vier dargestellte, nicht nachweisbare Argument der Zeiteinsparung nach Inbetriebnahme einer Autobahn sind Beispiele für diese Notwendigkeit. Sie sind als empirischer Ausdruck einer im theoretischen Diskurs vermehrt einsetzenden, umfassenden Kritik des raumwissenschaftlichen Programms zu werten. In ihrem Lehrbuch „Standort und Raum“ stellten BATHELT und GLÜCKLER den Ausgangspunkt dieser Kritik wie folgt dar: *„Räumliche Distanz operiert in diesem Ansatz [= dem raumwirtschaftlichen, Anm. MK] als Ordnungskraft menschlicher Entscheidung und determiniert im Rahmen universeller Raumgesetze das Handeln“* [2003, S. 21f.]. In der wissenschaftstheoretischen Revolution ab den 1960er Jahren erkannten viele Autoren wohl die Notwendigkeit, methodisch-instrumentelle Neuerungen vorzunehmen. Die zentralen Konzepte von Raum und das Verhältnis von Raum und Gegenstand blieben jedoch in den meisten Arbeiten undiskutiert und der Raum diente weiterhin als Erklärungsfaktor für

soziale und wirtschaftliche Phänomene. BATHELT und GLÜCKLER [2003, S. 22] positionieren daher folgende Umkehrung der bisher gültigen Kausalrichtung als zentrale Forderung an die Raumwissenschaft: *„Physisch-geometrische Distanzen sind Randbedingungen und Ergebnisse von sozialen und ökonomischen Prozessen, nicht aber deren Ausgangspunkte“*. Innerhalb gewisser Teildisziplinen der Geographie ist seit einiger Zeit ein Phänomen zu beobachten, das einer derartigen Kritik Vorschub zu leisten vermag. Dieses wird in der Zwischenzeit als „Raumexorzismus“ bezeichnet [vgl. WEICHHART 2008, S. 60] und kann verkürzt auf folgende Formel gebracht werden: *„Soziale Phänomene sind grundsätzlich vom ‚Raum‘ unabhängig“* [ebd., kursiv im Original]. Diese erstaunliche Tendenz vollzieht sich wie bereits beschrieben vor dem konträren Hintergrund einer mittlerweile generell zunehmenden Zuwendung der Sozialwissenschaften zur Problemstellung „Gesellschaft und Raum“.

Empirisch lassen sich ökonomische und soziale Prozesse heute immer weniger rein entfernungs determiniert erklären. Dies konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit am Beispiel der abnehmenden räumlichen Erhaltungsneigung vieler untersuchter Größen gezeigt werden. Zentralen Angelpunkt dieser Annahme bildet dabei die sich verändernde Verteilung der Arbeitsstätten, der Kristallisationspunkte des Wirtschaftens. Für diese lässt sich der Trend der abnehmenden räumlichen Autokorrelation deutlich nachweisen. BATHELT und GLÜCKLER schlussfolgern, dass die Suche nach den Ursachen der räumlichen Verteilung (zum Beispiel der Arbeitsstätten) dementsprechend auf die Theorien der Gegenstandsbereiche selbst auszuweiten ist. Aus diesem Blickwinkel gesehen, werden aus Standortentscheidungen von Unternehmen allgemeine Investitionsentscheidungen, weil die Standortentscheidung nur eine von vielen Entscheidungen des Unternehmens darstellt. Diese auf Unternehmensbasis gefällten Beschlüsse werden dann individuell abhängig gemacht von einem umfassenden Spektrum an sozialen, politischen und kommerziellen Rahmenbedingungen, die oft Ausdruck global ablaufender Prozesse sein können – Stichwort „Globalisierung“. Nur zu einem Teil geht es dabei noch um ökonomische Annahmen über die verzerrenden Wirkungen von Standorten im Raum [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 293].

Für die Interpretation der in dieser Arbeit ermittelten Ergebnisse bedeutet dies unmittelbar, dass man den Arbeitsstätten vermehrt auch eine Rolle als handelnde Akteure¹ zugestehen muss und dass deren Verteilung nicht ausschließlich als Ergebnisse raumwirtschaftlicher Strukturen zu werten ist. Möglicherweise wäre es angesichts der Komplexität von Standortentscheidungen ebenfalls lohnend, *„die Kausalität räumlicher Ereignisse auf der Ebene des kapitalistischen Systems als Ganzem zu erfassen“*, wie die Wirtschaftsgeographen DICKEN und LLOYD analysierten [1999, S. 293]. Dem raumwirtschaftlichen Denken, welches im Rahmen der Bearbeitung trotz einiger Ungereimtheiten unbestreitbar großen Nutzen geboten hat, werden zur Interpretationshilfe der Ergebnisse Überlegungen entsprechend des Restrukturierungsansatzes zu Seite gestellt, um gegebenenfalls eine alternative Perspektive bezüglich der Standortentscheidungen einnehmen zu können.

¹ Nur in Form einer Anmerkung wird hier auf die Rolle der (Verkehrs)Ministerien als handelnde Akteure im Ausbau von Autobahnen und Schnellstraßen eingegangen. DIENEL [2004] zeigte für Deutschland das Ergebnis einer „erfolgreichen“ Kompetenzerweiterung des Bundes im Fernstraßenbau in Form einer Zunahme des Autoverkehrs als „Selbstläufer“ durch die erfolgte teilweise Zweckbindung der Mineralölsteuer: *„Parlamentarischer Gegendruck kam nicht zustande, weil zu viele Abgeordnete dem Fernstraßenbau verpflichtet waren, wenn sie in ihrem Wahlkreis konkret vom Fernstraßenbau profitiert hatten“* [ebd., S 161].

Eine Möglichkeit, sich der Entwicklung von Standorten auf dieser Basis zu nähern, stellt die „Theorie der langen Wellen“ als theoretischer Zugang dar, die im Folgenden kurz erläutert wird. Wie schon für das Polarisationsargument in Kapitel vier, gehen die zentralen Überlegungen dieser Theorie auf SCHUMPETER [1961] zurück: Im Mittelpunkt seiner Betrachtung standen wiederum der dynamische Unternehmer und diesmal vor allem lancierte technische Neuerungen. Diese Neuerungen wären allgemein Anstoß und Ursache der Schwankungen der Wirtschaft. Investitionswellen und -zyklen, wie sie in der Makroökonomie angenommen werden, so die Hauptannahme, treten in gewissen zeitlichen Abständen auf. Sie üben dieser Annahme folgend räumliche Wirkungen aus, wobei sie indirekt die Gestalt der Umwelt beeinflussen. Besonders die grundlegenden technischen Neuerungen, so genannte „Basisinnovationen“, bewirken eine räumliche Schwerpunktzugriff ökonomischer Aktivitäten und führen zu einer charakteristischen Standortstruktur. Nach heutigem Kenntnisstand können seit Beginn der Industrialisierung vier derartiger langer Wellen unterschieden werden, die jeweils von unterschiedlichen Basisinnovationen getragen wurden. Der erste derartige Innovationszyklus erfolgte beispielsweise auf Basis des Energierohstoffes Kohle in Form von Erfindungen, wie der Dampfmaschine und der Eisenbahn und hatte seinen regionalen Ursprung im Vereinigten Königreich. Spätere Basisinnovationen repräsentierten weitere Meilensteine der technologischen Entwicklung, gingen jedoch räumlich gesehen vor allem von anderen Gebieten aus [vgl. BATHELT und GLÜCKLER 2003, S. 247ff.; HAAS und NEUMAIR 2007, S. 76ff.; SCHÄTZL 1998, S. 201ff.].

In der Ostregion hinterließ dieser Sichtweise entsprechend jede Investitionsrunde auf der physischen Ebene bauliche Zeugnisse. Ihren gesellschaftlichen Ausdruck prägte jede dieser Investitionswellen darüber hinaus in Form sozialer und kultureller Eigenschaften. Ein Beispiel sind die heute vielfach geschlossenen oder stillgelegten, gründerzeitlichen Fabriken und Anlagen in vielen Städten und Gemeinden des südlichen „Industrieviertels“ in Niederösterreich. Sie sind Zeugen einer ehemals bedeutenden Grundstoffindustrie und weisen auf die Zeit der einsetzenden Industrialisierung im 19. Jahrhundert hin. Diese spezifischen historischen und räumlichen Hinterlassenschaften vergangener Investitionsrunden bieten heute allgemein unterschiedliche Voraussetzungen für zukünftige Räume [vgl. DICKEN und LLOYD 1999, S. 304].

6.2 Ergebnisse der Regressionsanalyse

Die Erörterung grundlegender Tendenzen des Variablensets auf regionaler Ebene erfolgte bereits mittels der explorativen Datenanalyse in Kapitel drei. Teilweise konnten den Variablen bedeutende Unterschiede in ihrer regionalen Entwicklungscharakteristik nachgewiesen werden. Die Analyse im zweiten Teil des sechsten Kapitels wendet sich den Ergebnissen der räumlichen Regressionsmodelle nun ebenso aus diesem Blickwinkel zu. Die Regressionsmodelle erklären die Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten unter Berücksichtigung der Autokorrelation global für das gesamte Untersuchungsgebiet. Dabei bleibt zunächst jedoch unklar, inwiefern regionale Besonderheiten in diese Ergebnisse einfließen und aus den Modellen herauszulesen sind. Wie aus Tabelle 32 auf den Seiten 135 – 136 hervorgeht, erreichen unter den insgesamt acht gerechneten räumlichen Regressionsmodellen jene einen höheren Grad an Übereinstimmung mit den anhand der Statistik ermittelten Änderungen, die einen längeren Zeitraum ab 20 Jahren betrachten. Zusätzlich werden in einem Regressionsmodell (dem Spatial-Lag-Modell für das Jahrzehnt 1961 – 1971) Unstimmigkeiten ge-

ortet, die auf Datenprobleme zurückzuführen sind. Deshalb werden in diesem Rahmen die Ergebnisse dreier Regressionsmodelle zur Hand genommen, von denen zwei einen Zeitraum von 20 Jahren betreffen, nämlich die Zeiträume 1961 – 1981 und 1981 – 2001. Als drittes Modell wird jenes für den Gesamtzeitraum gewählt, das bereits in Kapitel fünf als Beispiel im Verlauf der Vorstellung der methodischen Vorgangsweise diente und das die beste Wertanpassung unter allen gerechneten Regressionsmodellen erzielen konnte.

Das erste räumliche Regressionsmodell, dessen Ergebnisse in diesem Rahmen dargestellt werden, ist das Spatial-Lag-Modell für den Gesamtzeitraum, von 1961 – 2001. Dieses Modell berücksichtigt, wie in Tabelle 33 ersichtlich ist, neben dem aus den Daten extrahierten, räumlich autoregressiven Koeffizienten Rho und der Konstante zwei weitere abhängige Variable, nämlich die Variable „Erwerbsbevölkerung“ und die Variable „Erreichbarkeit“. Die Koeffizienten der genannten Variablen fließen hochsignifikant in die Bildung des Spatial-Lag-Modells ein. Als nicht signifikant gewertet werden die Koeffizienten der Variablen „Erwerbsspendler“ und „Zentralität“.

Modelltyp	Variable	Koeffizient	Std. Fehler	Z-Wert	Wahrscheinlichkeit
1961 – 2001 LAG-Modell	Rho	0,303	0,038	7,938	0,000 (***)
	Konstante	85,665	4,899	17,485	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	39,578	1,820	21,742	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	0,241	1,403	0,172	0,864
	Erreichbarkeit	11,283	1,628	6,932	0,000 (***)
	Zentralität	-2,842	1,664	-1,709	0,088
Bestimmtheitsmaß R ²		0,638	Log-Likelihood		-3892,3
			Akaike-Info-Kriterium		7796,6

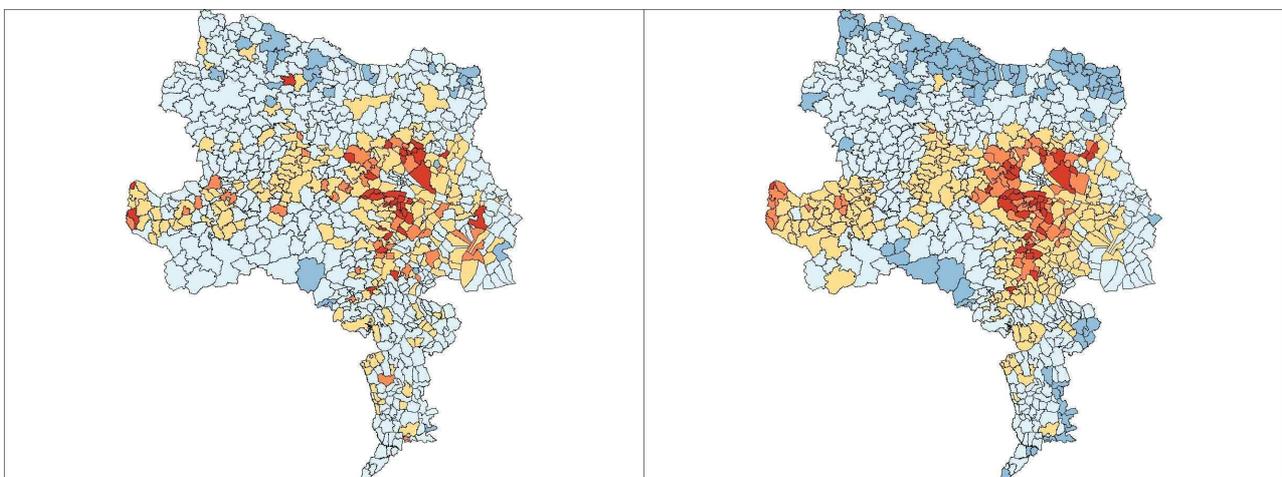
*** Die Statistik ist auf dem Niveau von 0,001 signifikant

Tab. 33: Kenndaten des Spatial-Lag-Regressionsmodells 1961 – 2001

Wie bereits in Kapitel drei dargestellt, vollzog sich die Entwicklung der Anzahl der Auspendler in vielen Gemeinden des Untersuchungsgebiets zu immer höheren Werten im Allgemeinen sehr deutlich. Die zeitlich-räumliche Konstanz dieser Entwicklung ist im Vergleich zu anderen untersuchten Größen jedoch besonders schwach ausgeprägt und kann mit der Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten über den Gesamtzeitraum in keinen statistisch abgesicherten Zusammenhang gebracht werden. Dafür verantwortlich zu machen dürften unter anderem sich über den langen Zeitraum hin einstellende Sättigungseffekte sein. Ebenfalls wenig signifikant ist der Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Variablen „Zentralität“ und der Entwicklung der Anzahl von Arbeitsstätten, sodass die Änderungsdynamik nicht von einer zentralörtlichen Lage abhängig gemacht werden kann und der Koeffizient dieser Variable im Modell nicht berücksichtigt wird.

Das ermittelte Spatial-Lag-Modell für den Gesamtzeitraum von 40 Jahren ist unter Berücksichtigung der vier signifikanten Koeffizienten gut in der Lage, die Änderungsraten der Anzahl an Arbeitsstätten abzubilden. In Abbildung 39 links sind die auf Basis der statistisch beobachteten Werte ermittelten Veränderungen in kartographischer Form für das Untersuchungsgebiet dargestellt. Die in der Abbildung rechts dargestellten Werte sind die anhand des Regressionsmodells auf Gemeinde(bezirks)ebene ermittelten. Aus dem Vergleich beider Darstellungen geht hervor, dass das lineare Regressionsmodell zu gewissen Schematisierungen neigt, die im Vergleich mit den statistisch beobachteten Veränderungen vor allem am Rand des Untersuchungsgebietes sichtbar werden. So wer-

den die Grenzgemeinden zu Südböhmen und Südmähren bezüglich der Entwicklung der Arbeitsstätten einheitlich etwas unterschätzt, ähnliches kann auch für die alpinen Gemeinden entlang der Landesgrenze konstatiert werden. Unter umgekehrten Vorzeichen gilt dieses Verhalten auch für die Gemeinden in der Nachbarschaft zum oberösterreichischen Zentralraum. Die regionale wirtschaftliche Verflechtung mit diesem industriell geprägten Raum spielt für viele Gemeinden des Mostviertels eine bedeutende Rolle. So pendelt aus Amstetten jeder vierte Beschäftigte nach Oberösterreich aus [vgl. AKNÖ (Hrsg.) 2008, S. 7]. Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch, dass einerseits statistische Ausreißer mit besonders geringen Werten vermehrt am Rand des Untersuchungsgebietes vorkommen und andererseits die Werte der räumlichen Erhaltungsneigung entlang der Gebietsgrenze nur anhand einer geringen Anzahl an Nachbarn ermittelt werden können. Beide Sachverhalte schmälern die Aussagekraft des Modells in den Randgebieten etwas, sodass eine Interpretation für die unmittelbaren Grenzgebiete mit Vorsicht erfolgen sollte.



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- 2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- 1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 39: Relativentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten 1961 – 2001. Klassifizierung jeweils in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert.

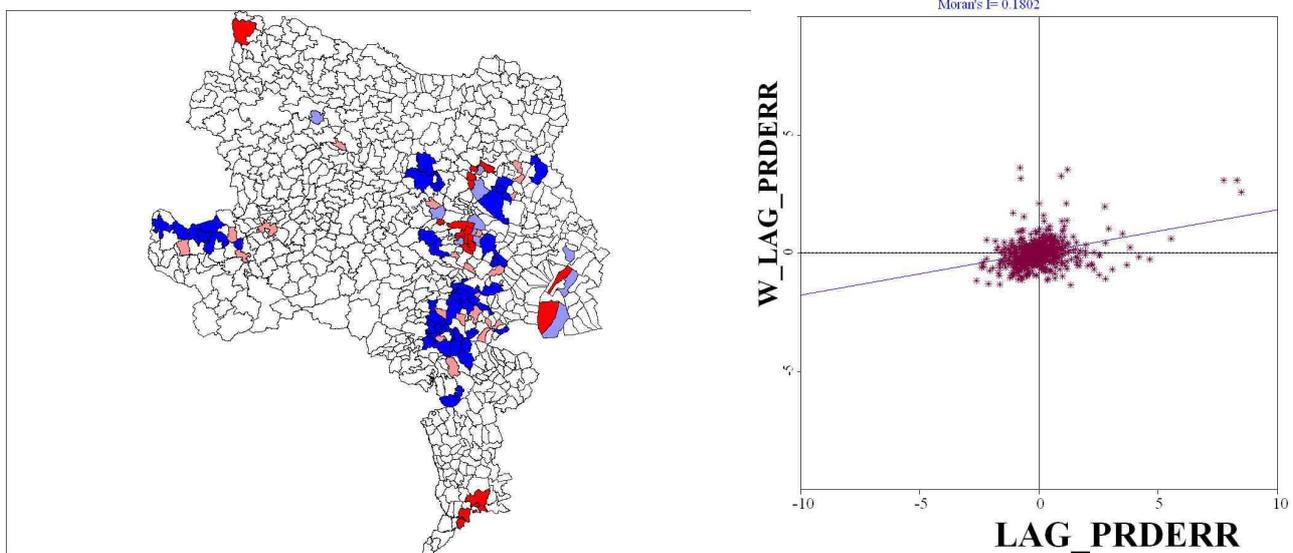
links: statistisch beobachtete Veränderungen

rechts: prognostizierte Werte des Spatial-Lag-Modells

Als verlässlicher werden die Ergebnisse dagegen für die Gemeinden abseits der Grenzen des Untersuchungsgebietes sowie für die Wiener Gemeindebezirke eingeschätzt. Die Schätzungen für den niederösterreichischen Zentralraum rund um die Landeshauptstadt St. Pölten zum Beispiel machen einen sehr plausiblen Eindruck, wenn man die Abbildungen 39 links und rechts vergleicht. Am auffälligsten jedoch erschien die schematisiert ringförmig dargestellte Wiedergabe des Wachstumsgebiets, das sich rund um die Bundeshauptstadt Wien abzeichnet. Dieses Gebiet umfasst nach der Modellrechnung neben niederösterreichischen Städten und Gemeinden im Umland von Wien teilweise auch Wiener Außenbezirke und symbolisiert somit beiderseits der Landesgrenze hohe Zuwachsraten der Anzahl der Arbeitsstätten. Wie bereits in Kapitel fünf angeführt, produziert das Modell in diesem Gebiet zugleich die größten negativen Abweichungen von den auf Basis der statistisch beobachteten Werte ermittelten Änderungsraten, weil in einigen Gemeinden noch stärkere

Zunahmen an Arbeitsstätten verzeichnet werden konnten, als vom Regressionsmodell prognostiziert.

Um diesbezüglich genauere Aussagen zu erlauben, wurden die vom Modell produzierten Fehlschätzungen als Differenzen zu den aus der Statistik ermittelten Werten mittels LISA untersucht und in Form der bereits bekannten LISA-Cluster-Karte (Abbildung 40 links) dargestellt. Der ausgeprägte Moran-Koeffizient von $I = 0,18$ (siehe Abbildung 40 rechts) weist auf eine deutlich vorhandene räumliche Autokorrelation der produzierten Vorhersagefehler hin. Im unmittelbaren Umland von Wien sowie in den äußeren Wiener Gemeindebezirken sind die Abweichungen der geschätzten von den statistisch gemessenen Werten am deutlichsten, sie folgen jedoch einer bestimmten räumlichen Unterteilung in Sektoren. Einerseits erfolgt oftmals eine Vorhersage tendenziell zu hoher Werte. Diese Gebiete wurden in Abbildung 40 links mit blauer Farbe dargestellt, als negative Abweichungen der statistisch beobachteten von den prognostizierten Werten. Vor allem für die Territorien einiger Wienerwaldgemeinden mit beschränktem Dauersiedlungsraum und hohen Bodenpreisen sowie für die traditionell industriell geprägten Wiener Gemeindebezirke im südöstlichen Bereich der Bundeshauptstadt übertreffen die Modellschätzungen bezüglich der Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten die statistisch gemessenen Werte. In Abhängigkeit von der in das Regressionsmodell vergleichsweise stark eingeflossenen Variable „Erwerbsbevölkerung“ werden ebenso die Wiener Gemeindebezirke 21 und 22 bezüglich der Wertentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten etwas überschätzt.



LEGENDE

- hohe Werte umgeben hohe Werte
- niedrige Werte umgeben niedrige Werte
- von niedrigen Werten umgebene positive Ausreißer
- von hohen Werten umgebene negative Ausreißer

Links: LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Abb. 40: Räumliche Autokorrelation der Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells 1961 – 2001.

rechts: Moran-Koeffizient $I = 0,18$ der Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells 1961 – 2001

Im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes im Großraum Wien können hingegen zwei Gebiete identifiziert werden, in denen es zu deutlich stärkeren Zugewinnen der Anzahl an Arbeitsstätten

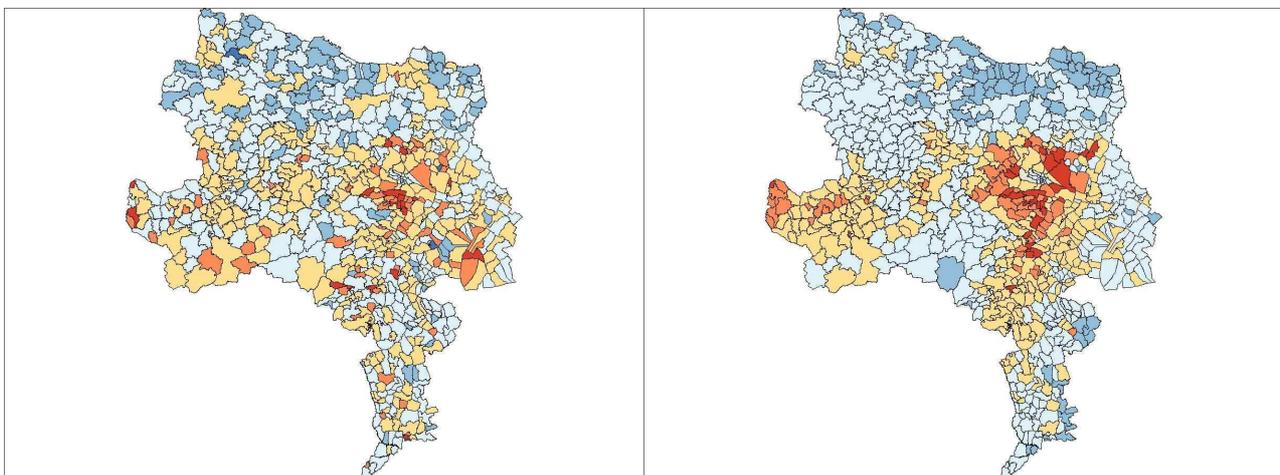
kam, als vom Regressionsmodell bereits prognostiziert. In beiden Fällen handelt es sich um Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke im Grenzbereich Niederösterreichs und Wiens. Es erweist sich im Sinne der Interpretation nun als besonders wertvoll, dass keine innere Unterteilung der Ost-Region in Teilgebiete erfolgte, die einen zusammenhängenden Überblick über das untersuchte Phänomen erschwert hätte. Die funktionale Zusammengehörigkeit zwischen Teilen Niederösterreichs und Wiens wird besonders deutlich, wenn man berücksichtigt, dass jeder vierte niederösterreichische Beschäftigte nach Wien auspendelt [AKNÖ (Hrsg.) 2007a, S. 29]. Bezüglich der funktionalen Zuordnung wird von Seiten einiger Planer bestimmten an Wien angrenzenden Stadtrandgemeinden mittlerweile sozusagen mehr Gemeinsamkeit mit Wiener Gemeindebezirken attestiert als mit niederösterreichischen Nachbargemeinden [vgl. BEUTL 2010, S. 118]. MAYERHOFER unterstreicht hinsichtlich der Arbeitsstätten diese wirtschaftliche Verflechtung im Sinne einer Verstärkung (positiver) Spillover-Effekte über die Stadtgrenze hinweg [vgl. 2006, S. 437]. In diesen Teilgebieten der Ost-Region scheint die Bedeutung der räumlichen Nähe, die heute insbesondere in der Generierung von Wissen und Innovation gesehen wird, als die wirtschaftliche Entwicklung begünstigender Faktor [vgl. KULKE 2008, S. 125] damit gesichert zu sein.

Von den Wiener Außenbezirken ausgehend, erstreckt sich das erste der beiden Gebiete mit starken Zuwächsen entlang der Südosttangente/Süd(ost)autobahn in Richtung Süden. Das zweite Gebiet zieht sich entlang der Donauuferautobahn in Richtung Nordwesten. Stark zunehmende Wohnbevölkerung und damit stark wachsendes Arbeitskräfte- und Kundenpotential in Verbindung mit einer hohen Verfügbarkeit von Autobahn- und Schnellstraßenanschlussstellen sind für beide Gebiete kennzeichnend. Diese Bereiche stark überdurchschnittlicher Wertentwicklung entlang der hochrangigen Straßenverkehrswege beschränken sich räumlich auf die unmittelbare Umgebung Wiens und profitieren damit aller Wahrscheinlichkeit nach überdurchschnittlich aus dem zusätzlichen Wirkungsbereich von Agglomerationsvorteilen. Agglomerationseffekte konnten auch in der Studie von MAYERHOFER für österreichische Bezirke empirisch als wachstumsrelevant nachgewiesen werden und tragen erheblich zur Erklärung regionaler Wachstumsunterschiede bei [vgl. 2006, S. 231]. Außerhalb dieser Zonen nehmen die anhand der statistischen Daten ermittelten, positiven Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten zusehends ab, womit die vom Regressionsmodell prognostizierten Werte nicht mehr übertroffen werden, selbst wenn die betreffenden Gemeinden im Einzugsbereich von Autobahnen und Schnellstraßen gelegen sein sollten.

Überproportionale Vorteile bezüglich der Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten können dem Untersuchungsgebiet Ost-Region im Zusammenhang mit hochrangiger Straßenverkehrserschließung insofern nur für im Agglomerationsraum Wien gelegene Gebietskörperschaften nachgewiesen werden. Im niederösterreichischen Zentralraum erfolgten derartig stark ausgeprägte Zunahmen nicht, obwohl auch hier die Verfügbarkeit von Anschlussstellen im Zeitverlauf deutlich anstieg. Wie neuere statistische Untersuchungen [AKNÖ (Hrsg.) 2005, S. 25] belegen, änderte sich dieser Entwicklungstrend auch in den letzten Jahren nicht. Die vergleichsweise moderate Entwicklung der Erwerbsbevölkerung in diesem Gebiet hätte eine signifikante Unterschätzung der Entwicklung der Anzahl von Arbeitsstätten seitens des Regressionsmodells zudem begünstigt. Weiter Richtung Süden zeichnet sich für Niederösterreich, in den südlichen Teilen des „Industrieviertels“ wie in der Abbildung 40 links zu erkennen ist, in der Darstellung ein zusammenhängendes, blau eingefärbtes Gebiet ab. Für dieses Gebiet, das aufgrund seiner relativ zentralen Lage nicht als Peripherie bezeichnet werden kann, überschätzt das Regressionsmodell die tatsächliche Wertentwicklung der

Anzahl an Arbeitsstätten systematisch und deutlich. Hohe Autobahnverfügbarkeit seit vergleichsweise langer Zeit sowie weitere, bis in die jüngere Vergangenheit sukzessiv erfolgende Erreichbarkeitsverbesserungen im Zuge der Errichtung von Schnellstraßen gehen in diesem Gebiet einher mit einer stabilen Entwicklung der Erwerbsbevölkerung. Dennoch verlief die Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten über den Untersuchungszeitraum von 40 Jahren hinweg eher bescheiden, freilich von vergleichsweise hohem Niveau ausgehend. Gegenüber den umgebenden Gebieten ergeben sich signifikante negative Abweichungen der statistisch ermittelten gegenüber den erwarteten, vom Modell geschätzten Werten. Um diesen Sachverhalt befriedigend zu erklären, ist ein Rückblick in die Wirtschaftsgeschichte dieser Region hilfreich, der eine Interpretationshilfe im Sinne des am Anfang dieses Kapitels angeführten Restrukturierungsansatzes darstellt.

Für das Industrieviertel besonders kennzeichnend waren die einfach verfügbaren, klassischen Standortfaktoren Holz und Eisen sowie das Vorhandensein der Energiequellen Wasserkraft und Kohle. Bedeutsam war weiters die Nähe zum mittels der Eisenbahn sehr gut erreichbaren Absatzmarkt Wien. Unter Nutzung dieser Standortfaktoren siedelten sich im Sinne der Standortlehre WEBERS vermehrt Industrien an, die auch den außerwirtschaftlichen Charakter dieser Region über längere Zeit mitprägen sollten. Trotz schwerer Schäden im Zweiten Weltkrieg und der teilweisen Demontage durch die Sowjets waren diese Industrien bis in die jüngere Vergangenheit bedeutend. Erst nach dem Abklingen der Investitionsphase nach den Jahren des Wiederaufbaues erfolgte ein allmählicher Niedergang der Industrie. Für spätere Basisinnovationen, die im Sinne des Strukturwandels nicht mehr in primärer Weise von den hier verfügbaren Voraussetzungen profitieren konnten, erschienen Investitionen andernorts lukrativer. Südliche Teile des Industrieviertels wurden ab den 1980er Jahren zu den alten Industrieregionen mit Strukturproblemen gezählt [vgl. SCHINDEGGER 1999].



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- 2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- 1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 41: Relativentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten 1961 – 1981. Klassifizierung jeweils in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert.

links: statistisch beobachtete Veränderungen

rechts: prognostizierte Werte des Spatial-Lag-Modells

Aus dem Vergleich von Abbildung 41 links für die aus der Statistik ermittelten Änderungsraten mit den Modellschätzungen Abbildung 41 rechts ergibt sich ein ähnliches Bild. Bereits aus dem Ergebnis des Spatial-Lag-Modells für den früheren der beiden Zeiträume über 20 Jahre, von 1961 – 1981, lässt sich der für den Gesamtzeitraum dargestellte Trend für südliche Bezirke Niederösterreichs ableiten. Die Auswirkungen des Strukturwandels sind damit bereits in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraumes zu erahnen. Trotz besonders früh erfolgendem Autobahnausbau ist ein Zurückbleiben von Teilen des Industrieviertels hinter anderen Gebieten in der Ost-Region bezüglich der Änderungsraten der Arbeitsstätten zu konstatieren. Abseits davon neigt das Regressionsmodell wiederum in den Randgebieten zu systematischen Unterschätzungen der Relativentwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten, so in den alpinen Gemeinden im Südwesten, im Seewinkel sowie im Südburgenland. Erkennbar sind in dieser Modellschätzung damit wiederum zusammenhängende Gebiete an den Grenzen der Untersuchungsregion, wo vergleichsweise deutliche Abnahmen prognostiziert werden, in besonderem Ausmaß gilt dies für die Grenzregion zu Südmähren. Vorbehaltlich der verringerten Aussagekraft aufgrund der Randlage sollte die Interpretation dieser Ergebnisse wiederum mit Vorsicht erfolgen. Demgegenüber bildet das Modell die Zugewinne an Arbeitsstätten in den Verdichtungsregionen und besonders im Umland von Wien relativ anschaulich ab. Auch die vergleichsweise kleinräumige, auf hohem Niveau eher stagnierende Entwicklung in den inneren Wiener Gemeindebezirken kann das Modell deutlich erfassen. Die dynamische Entwicklung in den Agglomerationsgebieten wird bisweilen etwas überschätzt, womit das Modell diesbezüglich bereits eine ähnliche Charakteristik aufweist, wie jenes für den Gesamtzeitraum.

Das Regressionsmodell für den Zeitraum 1961 – 1981 (siehe Tabelle 34) berücksichtigt neben dem extrahierten, räumlich autoregressiven Koeffizienten Rho und der vom System automatisch generierten Konstante, zwei weitere Variablen, nämlich die Variable „Erwerbsbevölkerung“ und die Variable „Erreichbarkeit“ und ist diesbezüglich somit identisch mit dem Modell für den Gesamtzeitraum. Alle vier Koeffizienten dieser Variablen gehen hochsignifikant in die Bildung des Spatial-Lag-Modells ein.

Modelltyp	Variable	Koeffizient	Std. Fehler	Z-Wert	Wahrscheinlichkeit
1961 – 1981 LAG-Modell	Rho	0,230	0,046	5,034	0,000 (***)
	Konstante	66,144	3,991	16,574	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	13,084	0,806	16,243	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	-1,224	0,735	-1,665	0,095
	Erreichbarkeit	3,990	0,864	4,620	0,000 (***)
	Zentralität	-0,770	0,856	-0,900	0,368
Bestimmtheitsmaß R ²		0,396	Log-Likelihood		-3379,51
			Akaike-Info-Kriterium		6771,03

*** Die Statistik ist auf dem Niveau von 0,001 signifikant

Tab. 34: Kenndaten des Spatial-Lag-Regressionsmodells 1961 – 1981

Wie schon beim Regressionsmodell für den Gesamtzeitraum, gingen in die Bildung der Variablen „Erreichbarkeit“ im Rahmen der Faktorenanalyse die Größen „Änderungsrate der Anschlussstellenentfernung“ sowie „Änderungsrate der Anschlussstellendichte“ ein. Damit misst das räumliche Regressionsmodell für den Zeitraum 1961 – 1981 der in diesem Zeitraum vor allem in den Agglomerationsgebieten stark rückläufigen Anschlussstellenentfernung und der steigenden Anschlussstellendichte einen bedeutsamen Erklärungswert für die Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten in

der Ost-Region bei. Wiederum wird den Parametern der Variablen „Erwerbsspendler“ und vor allem „Zentralität“ kein signifikanter Erklärungswert beigemessen. Wie gezeigt werden konnte, war auch dieses räumliche Regressionsmodell unter Berücksichtigung der vier Koeffizienten in der Lage, die Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten über 20 Jahre relativ gut abzubilden.

Als drittes und letztes Regressionsmodell wird das Spatial-Lag-Modell für den zweiten Zeitraum über 20 Jahre, von 1981 – 2001, näher charakterisiert. Dieses Regressionsmodell umfasst im groben Unterschied zu den beiden vorher charakterisierten Modellen eine andere Zusammensetzung der Koeffizienten, wie aus Tabelle 35 hervorgeht. Neben dem extrahierten, räumlich autoregressiven Koeffizienten Rho und der Konstante sind dies wiederum die „Erwerbsbevölkerung“, jedoch nun die Variable „Erwerbsspendler“ anstelle der „Erreichbarkeit“, welche neben der „Zentralität“ nun als nicht signifikant gewertet wird.

Modelltyp	Variable	Koeffizient	Std. Fehler	Z-Wert	Wahrscheinlichkeit
1981 – 2001 LAG-Modell	Rho	0,202	0,048	4,221	0,000 (***)
	Konstante	112,929	6,922	16,314	0,000 (***)
	Erwerbsbevölkerung	19,898	1,642	12,116	0,000 (***)
	Erwerbsspendler	15,571	1,555	10,013	0,000 (***)
	Erreichbarkeit	0,310	1,426	0,217	0,828
	Zentralität	-1,254	1,688	-0,743	0,457
Bestimmtheitsmaß R ²		0,348	Log-Likelihood		-3907,91
			Akaike-Info-Kriterium		7827,81

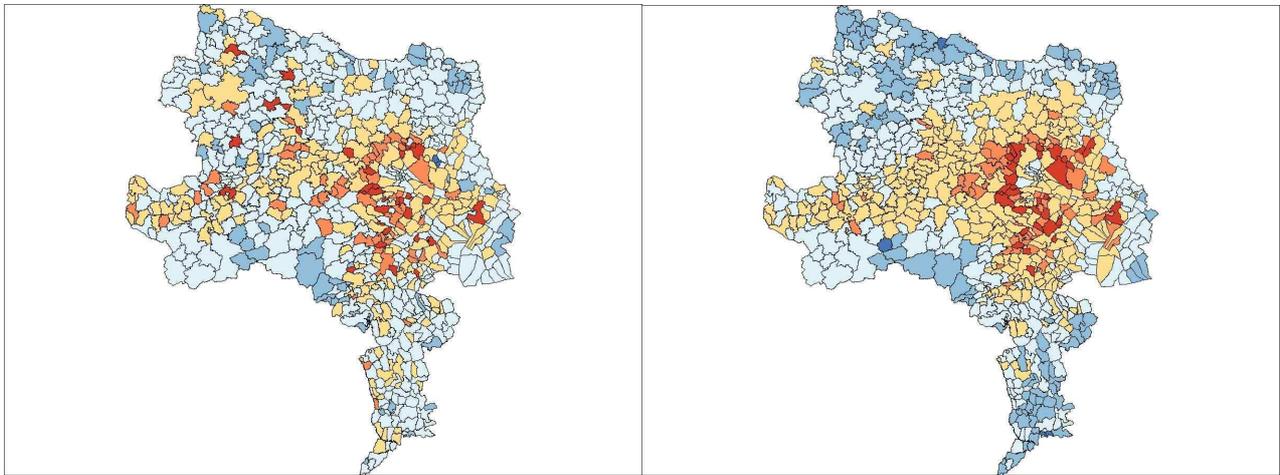
*** Die Statistik ist auf dem Niveau von 0,001 signifikant

Tab. 35: Kenndaten des Spatial-Lag-Regressionsmodells 1981 – 2001

Wie unter 5.4.2 erörtert, ist die „Erreichbarkeit“ (ebenso wie „Erwerbsbevölkerung“ und „Erwerbsspendler“) eine der im Rahmen einer Faktorenanalyse ermittelten Variablen. Sie setzt sich als einfachstrukturierter Faktor so gut wie ausschließlich aus den Variablen „Änderungsrate der Anschlussstellendichte“ und „Änderungsrate der Anschlussstellenentfernung“ zusammen. Diesem aus den Daten sehr gut zu extrahierenden Faktor wird im globalen Spatial-Lag-Modell unter deutlicher Verfehlung des Signifikanzkriteriums für den betreffenden Zeitraum allerdings keine Bedeutung als Koeffizient in der Modellbildung zugeordnet, wie aus der Tabelle hervorgeht. Das räumliche Regressionsmodell für den Zeitraum 1981 – 2001 misst der in diesem Zeitraum weiterhin rückläufigen Anschlussstellenentfernung und der steigenden Anschlussstellendichte gegenüber den übrigen Koeffizienten, die hochsignifikant in das Modell einfließen, damit keinen Erklärungswert mehr für die Änderungsrate der Anzahl der Arbeitsstätten in der Ost-Region bei. Wie in Kapitel drei schon angesprochen, verfügte die Ost-Region Anfang der 1980er Jahre bereits über die wesentlichen Abschnitte des heute vorhandenen Autobahnen- und Schnellstraßennetzes. Die später vorgenommenen Erweiterungsmaßnahmen betrafen abseits der bereits bestehenden Hauptverbindungen vorwiegend den Ausbau in außerhalb des Agglomerationsraums Wien gelegenen Gebieten, wie dem niederösterreichischen Zentralraum. In diesen Gebieten konnten jedoch keine auffälligen Änderungen bezüglich der Arbeitsstätten verzeichnet werden.

Der Koeffizient der Variable „Erwerbsspendler“ ist für den betreffenden Zeitraum im Rahmen des Regressionsmodells hingegen besser in der Lage, die „Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten“ darzustellen. Als großer Unterschied gegenüber dem Modell 1961 – 1981 ist dieses Verhalten

einer zunehmenden Tendenz der Arbeitsstätten zuzuschreiben, in verdichtungsnahen Gebieten Zunahmen auch in den Zwischenräumen abseits der hochrangigen Straßenverkehrsachsen zu verzeichnen. Die bereits in Kapitel fünf festgestellte Tendenz der abnehmenden räumlichen Autokorrelation der Arbeitsstätten dürfte in der Hauptsache auf diesen Trend zurückzuführen sein.



LEGENDE

- unter -2 Std. Abw.
- 2 Std. Abw. bis -1 Std. Abw.
- 1 Std. Abw. bis Mittelwert
- Mittelwert
- Mittelwert bis +1 Std. Abw.
- +1 Std. Abw. bis +2 Std. Abw.
- mehr als +2 Std. Abw.

Abb. 42: Relativentwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten 1981 – 2001. Klassifizierung jeweils in Standardabweichungen vom gelb dargestellten Mittelwert.

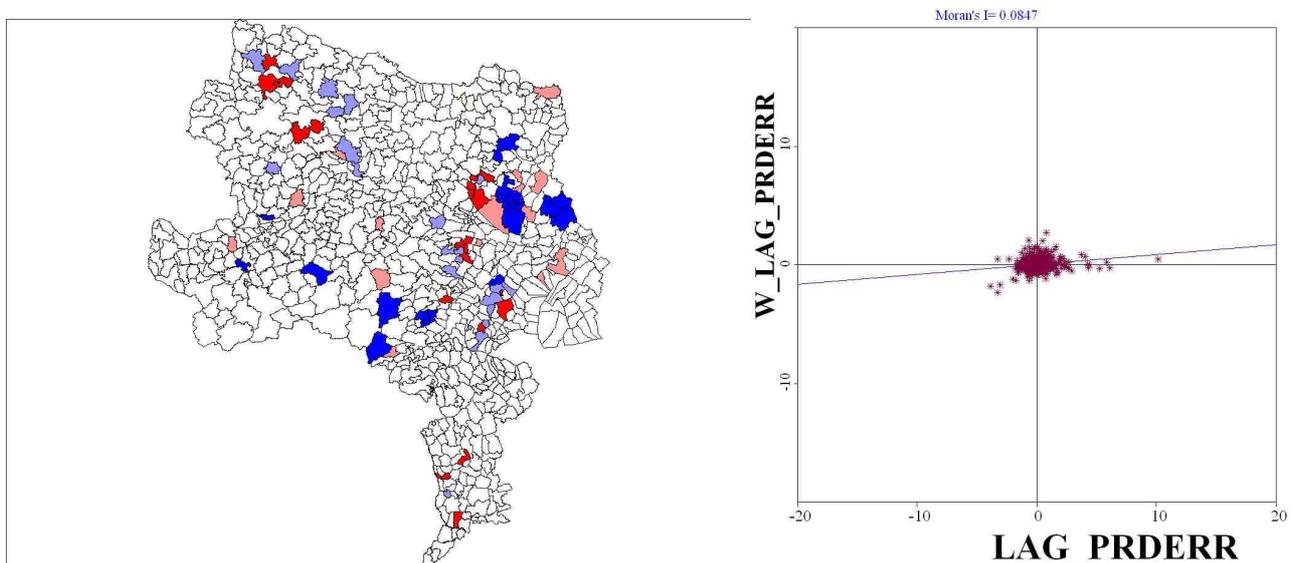
links: statistisch beobachtete Veränderungen

rechts: prognostizierte Werte des Spatial-Lag-Modells

Das ermittelte räumliche Regressionsmodell ist unter Berücksichtigung der angeführten vier Variablen relativ gut in der Lage, die Änderungsraten der Anzahl der Arbeitsstätten über 20 Jahre abzubilden. In der Abbildung 42 links sind wiederum die auf Gemeindeebene statistisch beobachteten Veränderungen der Anzahl an Arbeitsstätten dargestellt. In Abbildung 42 rechts erfolgte die Darstellung der vom Regressionsmodell ermittelten Werte. Im Vergleich zum Modell für den Zeitraum 1961 – 1981 erweiterte sich die rund um Wien entwickelte Zone mit prognostizierten, relativen Zunahmen der Anzahl der Arbeitsstätten räumlich und erreichte im Ballungsraum damit auch weiter von den hochrangigen Verkehrswegen entfernte, bzw. zwischen den Verkehrsachsen gelegene Gebiete. Aus Sicht der Raumordnung auf Landesebene ist eine derartige Entwicklung nicht begründenswert. Inwieweit derartige, aus umweltpolitischen und volkswirtschaftlichen Gründen als negativ erachtete Tendenzen voranschreiten, hängt jedoch wesentlich von der Baulandmobilisierung auf der örtlichen Ebene der Gemeinden ab [vgl. FASSMANN und GÖRGL 2010, S. 199].

Wiederum erfolgte zusätzlich eine Darstellung der Prognosefehler anhand einer LISA-Cluster-Klassifizierung, wiedergegeben in Abbildung 43 links. Vor dem Hintergrund der geänderten Parametrisierung zeigt sich, dass das Modell die Entwicklung vor allem im nordöstlichen Außenbereich der Wachstumszone rund um Wien tendenziell etwas überschätzt. In Anlehnung an die hier gezählten, überproportionalen Zunahmen der „Erwerbsbevölkerung“ sowie der „Erwerbsspendler“ prognostiziert das Modell ein Zuviel an Arbeitsstätten. In den übrigen Gebieten können gebietsweise abweichende Tendenzen auch in den Grenzregionen kaum nachgewiesen werden. Die

Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells sind insgesamt wiederum räumlich autokorreliert, wobei der Moran-Koeffizient mit $I = 0,09$ einen geringeren Wert erreicht, als für die Prognosefehler der Regressionsmodelle für 1961 – 1981 ($I = 0,11$) oder 1961 – 2001 ($I = 0,18$). Dieser geringe Wert für die räumliche Autokorrelation ergibt sich technisch gesehen aus dem Umstand, dass in die Bildung des Modells die räumlich geringer autokorrelierte Variable „Erwerbsspendler“ einfluss.



LEGENDE

- hohe Werte umgeben hohe Werte
- niedrige Werte umgeben niedrige Werte
- von niedrigen Werten umgebene positive Ausreißer
- von hohen Werten umgebene negative Ausreißer

Links: LISA-Cluster-Klassifizierung: rot: hohe Werte umgeben hohe Werte, blau: niedrige Werte umgeben niedrige Werte, helles Rot: von niedrigen Werten umgebene positive statistische Ausreißer, helles Blau: von hohen Werten umgebene negative statistische Ausreißer.

Abb. 43: Räumliche Autokorrelation der Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells 1981 – 2001.

rechts: Moran-Koeffizient $I = 0,09$ der Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells 1981 – 2001

Indizien für Auswirkungen weiterer, nicht in den Regressionsmodellen berücksichtigbarer Faktoren waren zu insignifikant, um unter Zuhilfenahme der LISA-Statistik auffindbare Abweichungen hervorzuheben. Es ist jedoch anzunehmen, dass die politischen Veränderungen in Osteuropa großräumig Auswirkungen auf das Territorium der Ost-Region nach sich zogen. MAYERHOFER sieht in seiner Studie „Wien in einer erweiterten Union. Ökonomische Effekte der Ostintegration auf die Wiener Stadtwirtschaft“ als wichtiges Ergebnis der Osterweiterung in ihrer ersten Phase für Gesamtösterreich eine Angleichung der Entwicklungsunterschiede [vgl. 2006, S. 220]. Die vornehmlich im Weinviertel auf Gemeindeebene seit 1991 vermehrt festzustellende Neigung zu relativ überdurchschnittlichen Zuwächsen, vor allem bei der „Relativentwicklung der Wohnbevölkerung“, ist diesbezüglich als Hinweis zu deuten. Dementsprechend wird das Weinviertel immer öfter auch als „Wohnviertel“ bezeichnet [vgl. AKNÖ (Hrsg.) 2007c, S. 25]. In abgeschwächter Form ist dieser Effekt auch bei der „Änderungsrate der Anzahl von Arbeitsstätten“ deutbar, dies wohl ausgehend von vergleichsweise niedrigen Ausgangswerten [vgl. auch MAYERHOFER 2006, S. 303]. Dennoch sind es nach Ansicht MAYERHOFERS „tendenziell [...] eher die entwicklungsstarken Regionen, die für eine Ostintegration günstige strukturelle Ausgangsbedingungen mitbringen“ [ebd., S. 173].

Hinsichtlich der EU-kofinanzierten Förderungsmaßnahmen, die vor allem dem Burgenland als Ziel I Gebiet zugekommen sind, ist ähnliches zu konstatieren. Dieser Faktor deutet sich am ehesten in Form von Unterschätzungen des Regressionsmodells gegenüber den statistisch gemessenen Werten vor allem für das Südburgenland an, wenn man die Werte in Abbildung 42 links mit den vorhergesagten Werten Abbildung 42 rechts vergleicht.

6.3 Beantwortung der Forschungsfragen

Die vorliegende Dissertation wurde mit dem Ziel verfasst, für das Territorium der Ost-Region zu überprüfen, in welchem Ausmaß das Vorhandensein von Autobahnen oder Schnellstraßen treibende Kraft für die Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten ist und ob es seit den 1960er Jahren zu einer abnehmenden Bedeutung der Autobahn- bzw. Schnellstraßenanschlussstellen kam. Es wurde angestrebt, diese Forschungsfragen anhand der Durchführung einer theoriegeleiteten, einen Zeitraum von 40 Jahren beleuchtenden Fallstudie zu beantworten und relevante Ergebnisse ähnlicher Arbeiten mitzuberücksichtigen. Die Beantwortung der Forschungsfragen nimmt nun Bezug auf die Ergebnisse der explorativen Datenanalyse aus Kapitel drei sowie auf für drei Zeitabschnitte der jüngeren Vergangenheit, 1961 – 1981, 1981 – 2001 und 1961 – 2001 formulierte räumliche Regressionsmodelle. Die Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten wurde unter Zuhilfenahme dieser Modelle jeweils mittels eines einheitlichen Sets an Variablen erklärt.

Wie die unter 6.2 dargestellten Ergebnisse nahe legten, erfolgte die Beantwortung beider Forschungsfragen für das Untersuchungsgebiet am zielführendsten sowohl in einer zeitlichen als auch einer räumlichen Dimension.

- In zeitlicher Hinsicht bedeutsam ist der über den Untersuchungszeitraum hinweg generell abnehmende Erklärungsgehalt der nahen Verfügbarkeit von Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstellen bezüglich der Entwicklungsrate der Arbeitsstätten. Dieser Befund kann unter Betrachtung der Parametrisierung der Regressionsmodelle getroffen werden. Regressionsmodelle, die für Zeitperioden am Anfang des Untersuchungszeitraumes formuliert werden, beinhalteten häufiger die „Erreichbarkeit“ als signifikanten Parameter, als für die späteren Zeitperioden des Untersuchungszeitraumes definierte Modelle. Dies ausgehend von der jeweils identischen Zusammensetzung aller Regressionsmodelle bezüglich der verwendeten Variablen. Dieses Ergebnis des zeitlich nachlassenden Effekts der hochrangigen Verkehrsverbindungen bereits seit den 1980er Jahren deckt sich vielfach mit den aus der Literatur zitierten Erkenntnissen und ist damit nicht neu. Es bedarf jedoch einer kritischen Bemerkung, wenn man die räumliche Erhaltungsneigung als konstitutiven Bestandteil wirtschaftsgeographisch zu untersuchender Phänomene berücksichtigt. Die auf Basis einer Nachbarschaftsmatrix ermittelte, räumliche Autokorrelation aller berücksichtigten Variablen ist, wie gezeigt werden konnte, insgesamt hoch. Dies trifft in besonderem Ausmaß auf die abhängige Variable, auf die zu erklärende Anzahl der Arbeitsstätten zu. Diesem Umstand wurde im Rahmen der ökonometrischen Arbeit mittels Formulierung räumlich autoregressiver Modelle entsprechend Rechnung getragen. Im Zeitverlauf über die Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke des Untersuchungsgebiets gesehen, verringerte sich das Ausmaß der räumlichen Autokorrelation jedoch geringfügig. Dieses Verhalten kann einerseits als Maßstabsver-

größerung des räumlichen Handlungsspielraumes der Unternehmen interpretiert werden, es ist zugleich jedoch als Ausdruck der zunehmenden Bedeutung außerräumlicher Faktoren im Rahmen der individuellen Standortentscheidung zu deuten. Damit erscheint die von einigen Autoren (vgl. BATHELT und GLÜCKLER) sehr nachdrücklich geübte Kritik an einer raumwirtschaftlichen Sichtweise nicht völlig unberechtigt. Modelltechnisch äußert sich dieser Befund in Form zunehmender Heteroskedastizität der Regressionsmodelle.

- In regionaler Hinsicht zeigen sich mit der Errichtung von Autobahn- und Schnellstraßenanschlussstellen überdurchschnittliche Vorteile bezüglich der Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten nur für wenige Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke. Bis heute sind dies vor allem jene Gemeinden, die im unmittelbaren Einzugsbereich des Großraumes Wien liegen und die damit offensichtlich genauso von Urbanisierungsvorteilen profitieren können, wie einige den Stadtrand bildende Wiener Gemeindebezirke. Dieses Ergebnis betont den intensiven Verflechtungscharakter und Spillovers im Zwischenstadtbereich [vgl. MAYERHOFER 2006]. Die Arbeitsstätten zeigen im Umfeld des Verdichtungsgebietes rund um Wien in späteren Zeiträumen vermehrt einen Trend zur räumlichen Diffusion, wobei zunehmend die Bereiche zwischen den Achsen der hochrangigen Straßenverkehrsinfrastruktur durch Zuwachsraten gekennzeichnet werden können. Diese Tendenz äußert sich modelltechnisch in Form eines Koeffizientenwechsels und dürfte auf einsetzende Bodenverknappung, Bodenpreissteigerungen oder sonstige Nutzungsbeschränkungen entlang der Hauptverbindungen zurückzuführen sein. Mit zunehmender Entfernung von der Verdichtungszone um/in Wien lässt dieser Pull-Effekt auf die Entwicklung der Anzahl der Arbeitsstätten deutlich nach. Selbst wenn eine überdurchschnittliche Verfügbarkeit hochrangiger Straßenverkehrsverbindungen gegeben sein sollte und es sich um die restlichen Gebiete städtischen Charakters handelt, können keine überdurchschnittlichen Resultate bezüglich der Zuwachsraten an Arbeitsstätten mehr nachgewiesen werden. Abseits der Verdichtungsgebiete, in den peripheren Regionen am Rand des Untersuchungsgebietes, ist der Entwicklungstrend der Arbeitsstättenanzahl zwar vielfach rückläufig, im besonderen gilt dies für viele waldviertler Gemeinden an der Staatsgrenze zu Böhmen hin. Vor allem in Gemeinden, welche im Bereich des Grenzraumes zu Mähren sowie zu den östlichen Nachbarstaaten Slowakei und Ungarn liegen, entwickelte sich die Anzahl der Arbeitsstätten in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes jedoch günstiger.

7. Zusammenfassung

Seit langem werden in der breiten Öffentlichkeit die Vor- und Nachteile diskutiert, die den Regionen im Zuge der Errichtung hochrangiger Verkehrsinfrastrukturen erwachsen. Auf wissenschaftlicher Ebene nahm die Anzahl der zu diesem Thema erschienenen Publikationen in letzter Zeit eher ab. Ziel der vorliegenden Dissertation war dennoch, für das Territorium der Ost-Region zu überprüfen, ob und in welchem Ausmaß die Errichtung von Autobahnen und Schnellstraßen die Anzahl der Arbeitsstätten als Messgröße für mögliche Bevor- oder Benachteiligung beeinflusste. Die Forschungsfrage sollte anhand einer theoriegeleiteten Fallstudie beantwortet und relevante Ergebnisse ähnlicher, zum Teil länger zurückliegender Arbeiten mitberücksichtigt werden.

Zuerst wandte sich die Untersuchung den mit dieser Frage verbundenen theoretischen Grundlagen zu. Im Bereich der Wirtschaftsgeographie entstanden auf Basis eines durch physikalische Erkenntnisse und technische Errungenschaften seit der Aufklärung geprägten Raumverständnisses klassische Standorttheorien raumwirtschaftlicher Sichtweise, wie jene der landwirtschaftlichen Produktionsstandorte von THÜNENS oder jene ALONSOS als mikroökonomisches Erklärungsmodell der Wohnstandortsentscheidung aus Sicht der Konsumenten. Besonders hervorhebenswert ist in diesem Zusammenhang die Standorttheorie WEBERS aus Sicht der Industrie, die erstmals die Konzepte von Standortfaktoren und der Agglomeration beinhaltete. Die infrastrukturelle Ausstattung von Standorten, besonders in Form der Verkehrswege, wurde bald als wesentlich und über den Transportkostenmechanismus schließlich als „raumdifferenzierend“ erachtet, womit die Raumplanung die Ausgestaltung der Verkehrswege neben anderen Regelungen als Instrument der Standortentwicklung erkannte. Raumkonzepte selbst wurden in der klassischen Theoriebildung lange Zeit kaum kritisch erörtert, sogar dann noch, als nach der quantitativen Revolution in den Wissenschaften allmählich verfeinerte Analysemethoden zur Verfügung standen. Aus diesem Umstand waren zum Beispiel negative räumliche Entwicklungen in Peripherien der jungen Industriestaaten und globale Entwicklungen, wie das Entstehen der „Dritten Welt“ theoriebezogen zunächst unbefriedigend zu erklären. Erst jüngere theoretische Ansätze, wie die Neue Ökonomische Geographie oder die Polarisations-theorie berücksichtigen explizit räumliche Anforderungen und stellen Entwicklungsmechanismen vor, zum Beispiel in Form der Wirkungsweise von Transportkosten mit multiplen Gleichgewichten oder zirkulär verursachten kumulativen Prozessen. Erst unter schrittweiser Erweiterung der raumwirtschaftlichen Sichtweise vermochte man die räumliche Differenzierung und damit auch die Voraussetzungen des individuellen Handlungsspielraums der betroffenen Bevölkerung hinreichend plausibel zu erklären. Aktuelle Strömungen in der Wirtschaftsgeographie plädieren darüber hinaus für eine stärkere Berücksichtigung außerräumlicher Faktoren zur Erklärung von Standorten. Diese Sichtweise wurde partiell verfolgt und im Ergebnis zeigte es sich, dass diese Forderungen nicht ganz unberechtigt sind. Insgesamt stehen heute sowohl Befürwortern als auch Gegnern eines weiteren Ausbaus der hochrangigen Verkehrsinfrastruktur fundierte theoretische Grundlagen zur Verfügung, unter deren Zuhilfenahme die jeweilige Position begründbar ist.

Um möglichen Einfluss hochrangiger Verkehrsinfrastruktur in vollem Umfang in diese Untersuchung einfließen zu lassen und die Systemwirkung von Autobahnen und Schnellstraßen möglichst seit dem Beginn ihrer Errichtung abzubilden, waren mehrere Schritte erforderlich. Nachdem der

erste Autobahnabschnitt der Ost-Region bereits Ende der 1950er Jahre eröffnet worden war, sollte der Untersuchungsbeginn möglichst nahe an diesem Zeitpunkt angesetzt werden. Aus unterschiedlichen Gründen war dies frühestens mit der Volkszählung des Jahres 1961 möglich. Bezug nehmend auf die theoretischen und praktischen Anforderungen orientierte sich die Methodenauswahl dieser Dissertation an den besonderen Eigenschaften räumlicher Daten. Aufzuzählen sind das Modifiable Areal Unit Problem („MAUP“), der ökologische Fehlschluss und vor allem das Phänomen der räumlichen Erhaltungsneigung oder Autokorrelation, dessen Berücksichtigung spezieller Vorkehrungen bedurfte. Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebiets der Ost-Region wurden in dieser Hinsicht überprüft und als tauglich befunden. Auf die Datenauswahl limitierend wirkten vor allem die Verfügbarkeit und Erhebungskonstanz der Daten über den Untersuchungszeitraum von vier Jahrzehnten hinweg. Dadurch kamen in erster Linie amtliche Volkszählungsdaten in Frage. Vor der weiteren Datenanalyse waren ebenso Auswirkungen der Gebietsreform Anfang der 1970er Jahre auf die territoriale Erhebungsgrundlage sowie Umstellungen der Datenerhebung zu berücksichtigen und einige Datensätze vorbereitenden Arbeiten zu unterziehen. Dies betraf vor allem die Variable „Anzahl der Arbeitsstätten“, deren Entwicklung später als die abhängige Variable im Rahmen einer Regressionsanalyse zu erklären war. Leider verunmöglichten diese Umstellungen eine Verfolgung der Entwicklung einzelner Wirtschaftssparten und eine Berücksichtigung des Strukturwandels. Neben den Volks- und Arbeitsstättenzählungsdaten floss der Fragestellung gemäß die räumliche Lage der Autobahn- und Schnellstraßenanschlussstellen in das Datenset als unabhängige Variable ein. Räumliche Distanzen der Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke mündeten in eine Definition von „Zentralität“, womit den Konzepten zur Entstehung einer wirtschaftsgeographischen Landschaft Rechnung getragen wurde. Insgesamt war ein Variablen-set über mehr als zehn Variable entstanden. Territoriale Bezugsbasis aller Daten waren die Gemeinde- und Wiener Gemeindebezirksterritorien.

Den Beispielen ähnlicher Arbeiten folgend, wurde als quantitatives Untersuchungsverfahren eine zweistufige räumliche Regressionsanalyse ausgewählt, die aus der Theorie entstandene Anforderungen berücksichtigte. Die Durchführung der Regressionsanalyse erforderte aufgrund des Nachweises hochgradiger Korrelation im Variablen-set eine vorgeschaltete Faktorenanalyse zur Dimensionsreduktion. Unter deren Anwendung erfolgte unter Minimierung des Multikollinearitätsproblems im Sinne einer „sparsamen Parametrisierung“ die Definition einfachstrukturierter, gut interpretierbarer Variablen. Unter deren Zuhilfenahme erfolgte schließlich die Formulierung von OLS-Regressionen. Bereits bei der geringfügigen Erweiterung des Sets der unabhängigen Variablen deutete sich bei einem der drei Faktoren leicht abweichende Schätzung an. Die Einbeziehung weiterer, erst seit jüngerer Zeit verfügbarer Variablen hätte in Bezug auf die Vergleichbarkeit der Modelle vermutlich mehr Probleme als Nutzen bereitet, den frühen Startzeitpunkt der Untersuchung eventuell in Frage gestellt und wurde deshalb nicht weiterverfolgt. Alle im ersten Arbeitsschritt gerechneten OLS-Regressionen wiesen ein deutliches Maß an räumlicher Autokorrelation auf, womit die bisher ermittelten Resultate als verbesserungswürdig zu werten waren. Die bereits in allen Ausgangsvariablen festgestellte Erhaltungsneigung ist aus theoretischer Sicht konstitutiv vor allem für die Standorte von Arbeitsstätten, die dazu tendieren, sich räumlich zu ballen. Im Rahmen ökonomischer Modelle der Kategorie „simultaneous autoregressive model – SAR“ kann derartige Verhalten in Regressionsmodellen genutzt werden. Es ist jedoch als Ausdruck verschiedener Voraussetzungen zu interpretieren, wobei die Auswahl des jeweiligen Modelltyps von statistischen Testergebnissen abhängig gemacht wird. Zunächst kann die grenzüberschreitende Erhaltungsneigung überwiegend als systematischer, den Daten innewohnender Aspekt gesehen werden. Dieser

findet im Regressionsmodell als zusätzliche Variable Berücksichtigung, die aus den Ursprungsdaten extrahiert wurde. In diesem Fall kommt ein „Maximum Likelihood Spatial-Lag-Modell“ zur Anwendung. Solche Modelle werden in der Wirtschaftsgeographie bei der Erklärung von Spillover-Effekten genutzt. Die zweite Möglichkeit besteht darin, „Maximum Likelihood Spatial-Error-Modelle“ anzuwenden. Diese unterstellen dem Untersuchungsdesign räumlich unsystematische Fehler, die Nichtberücksichtigung wichtiger weiterer exogener Faktoren oder verstärkten Einfluss anderer Probleme, wie dem MAUP. Jeweils führt die Berücksichtigung der extrahierten räumlichen Erhaltungsneigung in Form eines autoregressiven Koeffizienten zu einer verbesserten Anpassung des Regressionszusammenhanges. Die beinahe ausschließliche Anwendung von Spatial-Lag-Modellen war als positiv zu werten. Hierin wurde räumliche Autokorrelation des zu erklärenden Phänomens, der abhängigen Variablen, für Fehlschätzungen verantwortlich gemacht.

Die für das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelten Ergebnisse wiesen einen im Verlauf des Untersuchungszeitraumes tendenziell abnehmenden Erklärungswert der Autobahnen und Schnellstraßen für die Änderung der Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten auf. Damit konnte die sich in der Literatur immer öfter manifestierende Einschätzung bestätigt werden, wonach in hoch entwickelten Staaten heute kaum noch großräumiger Nutzen neuer Autobahnen oder Schnellstraßen zu erwarten ist. Die Erreichbarkeiten sind hier bereits vergleichsweise hoch. Als wesentlich einflussreicher für die ermittelten Trends wurde hingegen die Nähe zu Agglomerationsräumen eingeschätzt. Theoretisch bedeutsam ist die zunehmend disperse Entwicklung der Arbeitsstätten in Agglomerationsnähe. Vergleichsweise häufig erfasste die Entwicklung hier Gebiete abseits hochrangiger Verkehrsachsen und vermehrt die Zwischenräume mit hohen Wachstumsraten. Außerhalb des Ballungsraumes selbst verlief die Entwicklung durchschnittlich, in den peripheren Regionen beinahe durchwegs rückläufig. Unter Berücksichtigung lokaler Indikatoren räumlicher Autokorrelation (LISA – Local Indicators of Spatial Association) war es weiters möglich, kleinräumige Gebiete mit stark vom prognostizierten Durchschnitt abweichender Entwicklung zu isolieren. Als vorteilhaft erwies sich diesbezüglich die vermiedene weitere Unterteilung des Untersuchungsgebietes in mehrere Sub-Regionen. Besonders hohe Werte der Entwicklung der Anzahl an Arbeitsstätten konnten für die im unmittelbaren Einzugsbereich Wiens gelegenen, durch Autobahn- oder Schnellstraßenanschlussstellen bedienten Gemeinden und Wiener Gemeindebezirke verzeichnet werden.

Es kann als Ergebnis ebenso festgehalten werden, dass sich Indizien für die Auswirkung weiterer, nicht in den globalen Regressionsmodellen berücksichtigbarer Faktoren in Teilgebieten verdichteten. Der erste Faktor könnte mit „regionalen Auswirkungen der Ostöffnung“ bezeichnet werden. Er reflektiert auf die vornehmlich im Weinviertel im Einzugsgebiet des Ballungsraumes von Wien zuletzt vermehrt festzustellende Neigung zu relativ überdurchschnittlichen Zuwächsen, vor allem bei der „Erwerbsbevölkerung“, dies wohl ausgehend von vergleichsweise niedrigen Ausgangswerten. In abgeschwächter Form war dieser Effekt auch bei der „Änderungsrate der Anzahl von Arbeitsstätten“ deutbar. Der zweite Faktor bezog sich auf das Territorium des (Süd)Burgenlandes und könnte als „Förderungsgewinne“ bezeichnet werden. Auch dieser Faktor äußerte sich in Form von Unterschätzungen der Modelle gegenüber den Messwerten und deutete hier eine auf Bundeslandebene bestehende Bevorzugung in Sinne von EU-kofinanzierten Förderungsmaßnahmen an.

8. Literatur

8.1 Monographien, Schriftenreihen und Zeitschriften

ALONSO, William: *Location and Land Use. Toward a general theory of land rent*. Cambridge 1964: Harvard University Press.

ANSELIN, Luc: *What is special about spatial data? Alternative perspectives on spatial data analysis*. Santa Barbara 1989: Department of Geography and Department of Economics and National Center of Geographic Information and Analysis, University of California.

ANSELIN, Luc: *Local Indicators of Spatial Association – LISA*. In: *Geographical Analysis*, 27. Hrsg.: Murray, Allan T. Ohio 1995: Wiley-Blackwell, S. 93 – 115.

ANSELIN, Luc: *The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association*. In: *Spatial analytical perspectives on GIS*. Hrsg.: Fischer, Manfred M; Scholten, Henk J; Unwin, David J. London, Bristol 1996: Taylor&Francis, S. 111 – 125.

ANSELIN, Luc: *Under the Hood. Issues in the Specification and Interpretation of Spatial Regression Models*. Urbana-Champaign 2002: Spatial Analysis Laboratory, Department of Agricultural and Consumer Economics University of Illinois.

ANSELIN, Luc: *GeoDa™ 0.9 User's Guide*. Urbana-Champaign 2003a: Spatial Analysis Laboratory, Department of Agricultural and Consumer Economics University of Illinois.

ANSELIN, Luc: *An Introduction to Spatial Autocorrelation Analysis with GeoDa*. Urbana-Champaign 2003b: Spatial Analysis Laboratory, Department of Agricultural and Consumer Economics University of Illinois.

ANSELIN, Luc: *Exploring Spatial Data with GeoDa™: A Workbook*. Urbana-Champaign 2005: Spatial Analysis Laboratory, Department of Agricultural and Consumer Economics University of Illinois.

ANSELIN, Luc; BERA, Anil K: *Spatial Dependence in Linear Regression Models with an Introduction to Spatial Econometrics*. Morgantown 1998: West Virginia University.

ANSELIN, Luc; SYABRI, Ibnu; KHO, Youngihn: *GeoDa. An Introduction to Spatial data Analysis*. Urbana-Champaign 2005: Spatial Analysis Laboratory, Department of Agricultural and Consumer Economics University of Illinois.

ASCHAUER, David Alan: *Is public expenditure productive?* In: *Journal of Monetary Economics*, 23. Hrsg. King, Robert G. Amsterdam 1989: Elsevir, S. 177 – 200.

BACKHAUS, Klaus; ERICHSON, Bernd; PLINKE, Wulff; WEIBER, Rolf: *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin, Heidelberg, New York 2003: Springer.

BAHRENBERG, Gerhard; GIESE, Ernst; NIPPER, Josef: *Statistische Methoden in der Geographie Band 1. Univariate und bivariate Statistik*. Stuttgart 1990: Teubner.

- BAHRENBERG, Gerhard; GIESE, Ernst; NIPPER, Josef: *Statistische Methoden in der Geographie Band 2. Multivariate Statistik*. Stuttgart 1992: Teubner.
- BATHELT, Harald; GLÜCKLER, Johannes: *Wirtschaftsgeographie*. Stuttgart 2003: Eugen Ulmer.
- BEUTL, Harald: *Regional Governance und Regionalplanung*. Abhandlungen zur Geographie und Regionalforschung, 12. Wien 2010: Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien.
- BIVAND, Roger S: *A review of spatial statistical techniques for location studies*. Geographi i Bergen, 221. Hrsg.: University of Bergen, Department of Geography Bergen. Bergen 1998.
- BOBEK, Hans: *Entstehung und Verbreitung der Hauptflursysteme Irans – Grundzüge einer sozial-geographischen Theorie*. In: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, 118-1. Hrsg.: Österreichische Geographische Gesellschaft. Wien 1976: Österreichische Geographische Gesellschaft, S. 274 – 309.
- BÖHM, Marion: *Die niederösterreichische Kommunalstrukturreform. Kriterien des Erfolgs und Mißerfolgs*. Diplomarbeit. Wien 1994.
- BÖKEMANN, Dieter: *Theorie der Raumplanung: regionalwissenschaftliche Grundlagen für die Stadt-, Regional- und Landesplanung*. München, Wien 1982: Oldenbourg.
- BÖKEMANN, Dieter; KRAMAR, Hans: *Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen auf die regionale Standortqualität. Bundesverkehrswegeplan, Arbeitspaket NO-S*. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, 109. Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien 2000: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- BÖVENTER, Edwin von: *Theorie des räumlichen Gleichgewichts*. Tübingen 1962: Mohr.
- BRÖTHALER, Johann; GUTHEIL-KNOPP-KIRCHWALD, Gerlinde: *Auswirkungen von Betriebsansiedlungen auf den Gemeindehaushalt*. In: Forum Raumplanung, 17. Hrsg: Giffinger, Rudolf. Berlin, Wien 2010: Litverlag GmbH & Co KG., S. 87 – 102.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Volkszählung 1991 – 2001 Gemeindeänderungsverzeichnis. Arbeitsbehelf*. Wien 2001: Österreichisches Statistisches Zentralamt.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 2001. Hauptergebnisse Burgenland*. Wien 2004: Verlag Österreich GmbH.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 2001. Hauptergebnisse Niederösterreich. Band 1*. Wien 2004: Verlag Österreich GmbH.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 2001. Hauptergebnisse Wien. Band 1*. Wien 2004: Verlag Österreich GmbH.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Volkszählung 2001. Hauptergebnisse II Burgenland*. Wien 2004: Verlag Österreich GmbH.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Volkszählung 2001. Hauptergebnisse II Niederösterreich*. Wien 2004: Verlag Österreich GmbH.
- Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 2001. Burgenland*. Wien 2005a: Verlag Österreich GmbH.

Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 2001. Niederösterreich*. Wien 2005b: Verlag Österreich GmbH.

Bundesanstalt Statistik Österreich (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 2001. Wien*. Wien 2005c: Verlag Österreich GmbH.

CÂMARA, Gilberto; SÁ CARVALHO, Marília: *A Tutorial on Spatial Analysis of Areas*. São José dos Campos 2001: Image Processing Division, National Institute for Space Research (INPE).

CÂMARA, Gilberto; DRUCK FUCKS, Suzana; MONTEIRO, Antonio Miguel; SÁ CARVALHO, Marília: *Spatial Analysis and GIS: A Primer*. São José dos Campos 2001: Image Processing Division, National Institute for Space Research (INPE).

CASSIRER, Ernst: *Philosophie der symbolischen Formen*. Berlin 1931: Cassirer.

CHRISTALLER, Walter: *Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*. Jena 1933: Fischer.

DICKEN, Peter: *Global Shift. Mapping the changing contours of the world economy*. London 2011: Sage.

DICKEN, Peter; LLOYD, Peter E: *Standort und Raum. Theoretische Perspektiven in der Wirtschaftsgeographie*. Stuttgart 2001: Ulmer.

DIENEL, Hans-Liudger: *Konkurrenz im deutschen Bundesverkehrsministerium. Ein Versuch, die Probleme intermodaler Verkehrspolitik historisch zu verstehen*. In: *Raum und Verkehr gestalten*. Festschrift für Eckhard Kutter. Hrsg.: Gertz, Carsten; Stein, Alex. Berlin 2004: edition sigma, S. 137 – 164.

EGGER, Jakob: *Verkehrsaufkommen und Beschäftigungseffekte von kleinräumigen innerstädtischen Strukturen im Vergleich zu großräumigen außerstädtischen peripheren Strukturen am Beispiel ausgewählter Wiener Einzelhandelsstandorte*. Beiträge zu einer ökologisch und sozial verträglichen Verkehrsplanung, 2004-1. Wien 2004: Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Wien.

ELHORST, P J: *Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar*. In: *Spatial Economic Analysis*, 5-1. Hrsg.: Fingleton, B. Essex 2010: Routledge, S. 9 – 28.

ELLINGTON, David B; HOEL, Lester A; MILLER, John S: *Can highway investment policies influence regional growth?* In: *Socio-Economic Planning Science*, 43-4. Hrsg.: Parker, Barnett R. Amsterdam, Boston, London 2009: Elsevier Science Ltd., S. 165 – 176.

Europäische Kommission (Hrsg.): *EUREK – Europäisches Raumentwicklungskonzept*. Luxemburg 1999: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften.

Europaforum Wien – Zentrum für Städtedialog (Hrsg.): *Thesenmappe zur Europäischen Konferenz Fit for Enlargement. Veranstaltet von Europaforum Wien – Zentrum für Städtedialog und Europa-politik*. Wien 2000: Europaforum Wien – Zentrum für Städtedialog.

FASSMANN, Heinz; GÖRGL, Peter; HELBICH, Marco: *Atlas der wachsenden Stadtregion*. Wien 2010: Österreichische Akademie der Wissenschaften.

FOTHERINGHAM, Steward; BRUNDSON, Chris: *Some thoughts on inference in the analysis of spatial data*. In: *International Journal of Geographical Information Science*, 18. Hrsg.: Lees, Brian; de Bruin, Sytze; Wachowicz, Monica; Yuan May; Comber, Alexis. London 2004: Taylor & Francis Ltd., S. 447 – 457.

FRERICH, Johannes; HELMS, Ekkehart; KREUTER, Hansheinz: *Die raumwirtschaftlichen Entwicklungseffekte von Autobahnen – BAB Karlsruhe-Basel*. Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, 193. Hrsg.: Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau. Bonn 1975: Typo-Druck.

FRIEDMANN, John: *Urbanization, Planning, and National Development*. Newbury Park 1973: Sage.

FUCHS, Ingrid: *Stadtregionen 1991 – das Konzept*. In: *Statistische Nachrichten*, 2-1997. Hrsg.: Österreichisches Statistisches Zentralamt. Wien 1997: Österreichische Staatsdruckerei, S. 76 – 83.

GARREAU, Joel: *Edge city. Life on the new frontier*. New York 1992: Anchor books.

GATHER, Matthias: *Erreichbarkeit, Verkehrsinfrastruktur und regionale Entwicklung – das Beispiel Thüringen*. In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 48-1. Hrsg.: Thomi, Walter; Vorlaufer, Karl. Düsseldorf 2004: Buchenverlag, S. 34 – 48.

GATHER, Matthias: *Fernstraßeninfrastruktur und regionalwirtschaftliche Entwicklung – Ergebnisse aus Thüringen und ihre Übertragbarkeit*. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 76. Hrsg.: Institut für Verkehrswissenschaft. Düsseldorf 2005: Verkehrs-Verlag Fischer, S. 230 – 248.

GATHER, Matthias; KAGERMEIER, Andreas; LANZENDORF, Martin: *Geographische Mobilitäts- und Verkehrsforschung*. Stuttgart 2008: Teubner.

GATHER, Matthias; KAGERMEIER, Andreas; LANZENDORF, Martin (Hrsg.): *Verkehrsentwicklung in den neuen Bundesländern*. Erfurter Geographische Studien, 10. Hrsg.: Bricks, Wolfgang; Lentz, Sebastian; Rost, Tilman. Erfurt 2001: Selbstverlag des Fachgebietes Geographie der Universität Erfurt.

GETIS, Arthur; ALDSTADT, Jared: *Constructing the Spatial Weights Matrix Using a Local Statistic*. In: *Geographical Analysis*, 36. Hrsg.: LeSage, James P; Pace, Kelley; Tiefelsdorf, Michael. Ohio 2004: Wiley-Blackwell, S. 90 – 104.

GIDDENS, Anthony: *Konsequenzen der Moderne*. Frankfurt am Main 1997: Suhrkamp.

GÖRGL, Peter; FASSMANN, Heinz: *Wachsende Stadtregion – Modellrechnungen zum Bevölkerungswachstum in der Stadtregion Ost*. In: *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*, 152. Hrsg.: Österreichische Geographische Gesellschaft. Wien 2010: Österreichische Geographische Gesellschaft, S. 183 – 200.

GRIFFITH, Daniel A (Hrsg.): *Geographical Analysis, 41-4. An International Journal of Theoretical Geographie*. Ohio 2009: Wiley-Blackwell.

GUMPRECHT, Daniela; MÜLLER, Werner G; RODRÍGUEZ-DIAZ, Juan M: *Designs for Detecting Spatial Dependence*. In: *Geographical Analysis*, 41-2. Hrsg.: Griffith, Daniel A. Ohio 2009: Wiley-Blackwell, S. 127 – 143.

GUTTMANN, Louis: *Image Theory for the Structure of quantitative Variates*. In: Psychometrika, 18-4. Hrsg.: Psychometric Society. New York 1953: Springer, S. 277 – 296.

HAAS, Hans-Dieter; NEUMAIR, Simon-Martin: *Wirtschaftsgeographie*. Darmstadt 2007: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

HALL, Edward Twitchell: *The hidden dimension. (Reprint)*. New York 1990: Anchor Books.

HALLER, Reinhard: *Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen*. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 55-3-4. Hrsg.: Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft. Wien 2008: Outdoor Print-Management, S. 26 – 33.

HARD, Gerhard: *Über Räume reden. Zum Gebrauch des Wortes „Raum“ in sozialwissenschaftlichem Zusammenhang*. In: Die aufgeräumte Welt. Raumbilder und Raumkonzepte im Zeitalter globaler Marktwirtschaft. Loccumer Protokolle, 74-92. Hrsg.: Mayer, Jörg. Rehburg-Loccum 1993: Evangelische Akademie Loccum, S. 53 – 78.

HEINTEL, Martin: *Einmal Peripherie – immer Peripherie? Szenarien regionaler Entwicklung anhand ausgewählter Fallbeispiele*. Abhandlungen zur Geographie und Regionalforschung, 5. Wien 1998: Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien.

HELBICH, Marco: *Beyond Postsuburbia? Multifunctional Service Agglomeration in Vienna's Urban Fringe*. In: Journal of Economic & Social Geography (forthcoming). Hrsg.: Van Oort, Frank; Van Gorp, Bouke; Beaumont, Justin. Amsterdam: Blackwell.

HELBICH, Marco; LEITNER, Michael: *Postsuburban Spatial Evolution of Vienna's Urban Fringe: Evidence from Point Process Modeling*. In: Urban Geography 31, 8. Hrsg.: Shearmur, Richard G; Muller, Peter O; Wyly, Elvin K. Columbia 2010: Bellwether Publishing, S. 1100 – 1117.

HERDT, Beate; WIEGANDT, Claus-Christian: *Autobahnanschlüsse – neue Ansatzpunkte für eine Siedlungsentwicklung in Deutschland – eine Fallstudie zur A9 zwischen München und Nürnberg*. In: Berichte zur deutschen Landeskunde, 78. Hrsg.: Gebhard, Hans; Schenk, Winfried; Wießner, Reinhard; Zepp, Harald und Wardenga, Ute. Flensburg 2004: Selbstverlag Deutsche Akademie für Landeskunde e. V. Flensburg, S. 441 – 457.

HETTNER, Alfred: *3 Verkehrsgeographie*. In: Allgemeine Geographie des Menschen. Hrsg.: Schmitthenner, Heinrich (verwendet in der Ausgabe von 1952). Stuttgart 1897: Kohlhammer.

HIESS, Helmut: *Verkehrsentwicklung in der Ostregion. Grenzüberschreitender Verkehr. Entwicklungsspielräume im Straßengüter- und -personenverkehr*. Berichte, Veröffentlichungen, 1/1997. Hrsg.: Planungsgemeinschaft Ost. Wien 1997: Planungsgemeinschaft Ost.

HOLZ-RAU, Christian; SCHEINER, Joachim: *Folgerungen aus der demographischen Entwicklung für die Verkehrsplanung*. In: Raum und Verkehr gestalten. Festschrift für Eckhard Kutter. Hrsg.: Gertz, Carsten; Stein, Alex. Berlin 2004: edition sigma, S. 137 – 164.

HÖFLER, Leonhard; PLATZER, Gerhard: *Auswirkungen der EU-Osterweiterung auf den Verkehr*. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, 91. Hrsg.: Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr. Wien 1999: Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr.

Institut für Stadtforschung (Hrsg.): *Gemeindezusammenlegungen in Österreich. Teil 1 Gesamtübersicht 1961 – 1977*. Publikationen des Instituts für Stadtforschung, 26. Wien 1975a: Jugend und Volk.

Institut für Stadt- und Regionalforschung (Hrsg.): *Stadtentwicklungspolitisches Seminar 1999. Standortqualität als Zielgröße der Stadtentwicklungspolitik*. Wien 1999: Technische Universität.

ISARD, Walter: *Location and space economy. A general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade, and urban structure*. Cambridge 1956: Technology Press of Massachusetts Inst. of Technology.

JAMMER, Max: *Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien*. Darmstadt 1960: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

JANELLE, Donald G: *Spatial Reorganisation: A Model and a Concept*. In: *Annals of the Association of American Geographers*, 59-2. Hrsg.: Association of American Geographers. Oxford 1969: Blackwell Publishing, S. 348 – 364.

JIWATTANAKULPAISARN, Piyapong; NOLAND, Robert B; GRAHAM, Daniel J; POLAK, John W: *Highway infrastructure investment and county employment growth: A dynamic panel regression analysis*. In: *Journal of Regional Science*, 49-2. Hrsg.: Boarnet, Marlon G; Kahn, Matthew; Partridge, Mark D. Ohio 2009: Wiley Periodicals, Inc., S. 263 – 282.

JOCHIMSEN, Reimut; GUSTAFSSON, Knut: *Infrastruktur*. In: *Handwörterbuch der Raumforschung und Raumordnung*, 2. Auflage. Hrsg.: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Hannover 1970: Jänecke, Sp. 1318 – 1335.

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich (Hrsg.): *Meine Region Industrieviertel: Baden, Bruck an der Leitha, Mödling, Neunkirchen, Wiener Neustadt, Wien-Umgebung*. Wien 2007a: AKNÖ.

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich (Hrsg.): *Meine Region Mostviertel: Amstetten, Melk, Scheibbs*. Wien 2008: AKNÖ.

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich (Hrsg.): *Meine Region Waldviertel: Gmünd, Horn, Waidhofen/Thaya, Zwettl*. Wien 2007b: AKNÖ.

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich (Hrsg.): *Meine Region Weinviertel: Gänserndorf, Hollabrunn, Korneuburg, Mistelbach*. Wien 2007c: AKNÖ.

Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich (Hrsg.): *Meine Region Zentralraum: Krems, Lilienfeld, St. Pölten, Tulln*. Wien 2005: AKNÖ.

KANAROGLOU, Pavlos S; ANDERSON, William P; KAZAKOV, Aleksandr: *Economic impacts of highway infrastructure improvements Part 1. Conceptual framework*. In: *Journal of Transport Geography*, 6-3. Hrsg.: Knowles, Richard. Amsterdam, Boston, London 1998. Elsevier Science Ltd., S. 203 – 210.

KANAROGLOU, Pavlos S; ANDERSON, William P; KAZAKOV, Aleksandr: *Economic impacts of highway infrastructure improvements Part 2. The operational model and its application to Ontario*

- communities*. In: Journal of Transport Geography, 6-4. Hrsg.: Knowles, Richard. Amsterdam, Boston, London 1998. Elsevier Science Ltd., S. 251 – 261.
- KANONIER, Arthur: *Standortsicherung für Betriebsanlagen aus raumordnerischer Sicht*. In: Forum Raumplanung, 17. Hrsg: Giffinger, Rudolf. Berlin, Wien 2010: Litverlag GmbH & Co KG., S. 71 – 86.
- KAUTZ, Herbert: *S-Bahnast Wien – Mistelbach – (Laa an der Thaya). Vorher-Nachher-Untersuchung der Raum- und Verkehrsentwicklung*. Berichte, Veröffentlichungen, 1/1996. Hrsg.: Planungsgemeinschaft Ost. Wien 1996b: Planungsgemeinschaft Ost.
- KIESLER, Franz: *Pendlerströme in Niederösterreich*. Schriftenreihe der Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich, Wien. Hrsg.: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Niederösterreich, Wien. Wiener Neustadt 1976: Druck- und Verlagsanstalt Gutenberg.
- KLEMENTSCHITZ, Wolfgang: *Potenziale zur Effizienzsteigerung von Autobahnen. Eine volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse verkehrsorganisatorischer Maßnahmen ohne Ausbau der bestehenden Infrastruktur*. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, 135. Hrsg.: Gürtlich, Gerhard H; Reicher, Horst M. Wien 2004: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- KLUGE, Friedrich: *Etymologisches Wörterbuch der Deutschen Sprache, 23., erw. Aufl.* Berlin, New York 1999: de Gruyter.
- KNOFLACHER, Hermann: *Raumwirksamkeit von Verkehrssystemen*. Straßenforschung, 268. Hrsg.: Republik Österreich, Bundesministerium für Bauten und Technik, Bundesstraßenverwaltung. Wien 1985: Republik Österreich, Bundesministerium für Bauten und Technik, Bundesstraßenverwaltung.
- KNOFLACHER, Hermann: *Verkehrsplanung für den Menschen. Grundstrukturen*. Wien 1987: Orac.
- KNOFLACHER, Hermann: *Einzelhandel, Geschwindigkeit des Verkehrssystems und Shoppingcenters*. In: Mitteilungen und Berichte des Salzburger Instituts für Raumplanung 1, 4. Hrsg: Salzburger Institut für Raumplanung: Salzburg 1990. S. 59 – 63.
- KOSFELD, Reinhold; ECKEY, Hans-Friedrich; TÜRCK, Matthias: *LISA (Local Indicators of Spatial Association)*. In: Wirtschaftliches Studium (WiSt), 2007-3. Kassel 2007. Hrsg.: Ost-West-Wissenschaftszentrum Universität Gh Kassel, S. 157 – 162.
- KOSTOV, Philip: *Model boosting for spatial weighting matrix selection in spatial lag models*. In: Environment and Planning B: Planning and Design, 2010-37. Hrsg.: Batty, Michael. Norwich 2010: Page Bros, S. 533 – 549.
- KRÖCHER, UWE: *Die Renaissance des Regionalen. Zur Kritik der Regionalisierungseuphorie in Ökonomie und Gesellschaft*. Münster 2007: Westfälisches Dampfboot.
- KRUGMAN, Paul: *Increasing Returns and Economic Geography*. In: Journal of Political Economy, 99-3. Hrsg: University of Chicago. Chicago, 1991: University of Chicago Press, S. 483 – 499.
- KULKE, Elmar: *Wirtschaftsgeographie*. Paderborn 2008: Ferdinand Schöningh.
- KUNERT, Uwe; LINK, Heike: *Bundesfernstraßen – enge Spielräume für Netzerweiterungen auch bei hohen Investitionen*. In: Informationen zur Raumentwicklung, 6-2004. Hrsg: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. Bonn 2004: Selbstverlag des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, S. 395 – 400.

LÄPPLER, Dieter: *Essay über den Raum. Für ein gesellschaftswissenschaftliches Raumkonzept*. In: Stadt, Raum und Gesellschaft, 1. Soziologische Analysen. Hrsg.: Häußermann, Hartmut; Ipsen Detlef; Krämer-Badoni, Thomas; Läßle, Dieter; Rodenstein, Marianne; Siebel, Walter. Pfaffenweiler 1991: Centaurus-Verlagsgesellschaft, S. 157 – 207.

LÄPPLER, Dieter: *Stadt und Verkehr. Überlegungen zum Zusammenhang von Stadtentwicklung, Transporttechnologien und Verkehrssystem*. In: Raum und Verkehr gestalten. Festschrift für Eckhard Kutter. Hrsg.: Gertz, Carsten; Stein, Alex. Berlin 2004: edition sigma, S. 165 – 181.

LESAGE, James P: *Regression analysis of spatial data*. In: The Journal of Regional Analysis and Policy, 27. Hrsg.: Cebula, Richard; Western, Knut Ingar; Sorenson, David; Kashian, Russell. Jacksonville 1997: Mid-Continent Regional Science Association, S. 83 – 94.

LESAGE, James P; POLASEK, Wolfgang: *Incorporating Transportation Network Structure in Spatial Econometric Models of Commodity Flows*. Reihe Ökonomie, 188. Hrsg.: Institut für Höhere Studien. Wien 2006: Institut für Höhere Studien.

LICHTENBERGER, Elisabeth: *Austria. Society and Regions*. Wien 2000: Austrian Academy of Sciences Press.

LÖSCH, August: *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Stuttgart 1944: Fischer.

LÖW, Martina: *Raumsoziologie*. Frankfurt am Main 2001: Suhrkamp.

LUTTER, Horst: *Raumwirksamkeit von Fernstraßen*. Forschungen zur Raumentwicklung, 8. Hrsg.: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Bonn 1980: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung.

Magistrat der Stadt Wien (Hrsg.): *Die Wiener Wohnbevölkerung nach Zählbezirken. Beschäftigte der Wohnbevölkerung nach Alter, Geschlecht und Arbeitsort. Ergebnisse der Volkszählung vom 21. März 1961*. Wien 1965: Magistrat der Stadt Wien.

MAIER, Gunther; TÖDTLING, Franz: *Regional- und Stadtökonomik 1. Standorttheorie und Raumstruktur*. Wien, New York 2006a: Springer.

MAIER, Gunther; TÖDTLING, Franz; TRIPPL, Michaela: *Regional- und Stadtökonomik 2. Regionalentwicklung und Regionalpolitik*. Wien, New York 2006b: Springer.

MARIK-LEBECK, Stephan: *Raumordnung in der Kommunalpolitik. Akteure – Entscheidungen – Umsetzung*. Wien 2007: Lit-Verlag GmbH.

MAYERHOFER, Peter: *Wien in einer erweiterten Union. Ökonomische Effekte der Ostintegration auf die Wiener Stadtwirtschaft*. Wien 2006: Lit-Verlag GmbH.

MEISE, Jörg; VOLWAHSEN, Andreas: *Stadt und Regionalplanung. Ein Methodenhandbuch. Mit einer Vorbemerkung von Thomas Sieverts*. Braunschweig, Wiesbaden 1980: Vieweg.

MÜLLER, Hugo: *Probleme der Gemeindezusammenlegung*. Dissertation. Wien 1960.

MYRDAL, Gunnar: *Economic theory and under-developed regions*. London 1957: Duckworth.

NIPPER, Josef; STREIT, Ulrich: *Zum Problem der räumlichen Erhaltungsneigung in räumlichen Strukturen und raumvarianten Prozessen*. In: Geographische Zeitschrift, 65. Hrsg.: Giese, Ernst et al. Stuttgart 1977: Franz Steiner Verlag, S. 241 – 263.

O'SULLIVAN, David; UNWIN, David J: *Geographic Information Analysis*. Hoboken 2003: John Wiley & Sons, Inc.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Regionalpolitik in Österreich, Bericht des Bundeskanzleramts (Büro für Raumplanung) an die OECD*. ÖROK-Schriftenreihe, 3. Wien 1973: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Erster Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 8. Wien 1975b: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Dritter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 27. Wien 1981: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Vierter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 40. Wien 1984: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Fünfter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 55. Wien 1987: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Siebenter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 107. Wien 1993: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Achter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 128. Wien 1996: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Neunter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 150. Wien 1999: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001*. ÖROK-Schriftenreihe, 163. Wien 2002: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Zwölfter Raumordnungsbericht*. ÖROK-Schriftenreihe, 177. Wien 2008: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): *Neue Handlungsmöglichkeiten für periphere ländliche Räume. Stärkung der sozialen Vielfalt, Ausbau der interkommunalen Zusammenarbeit, Gestaltung der Landschaftsvielfalt*. ÖROK-Schriftenreihe, 181. Wien 2009: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

Österreichisches Institut für Raumplanung (Hrsg.): *Vorschläge zu einem Raumordnungsplan Marchfeld. Band III des Berichtswerkes zu einem „Raumordnungsplan Marchfeld“*. Veröffentlichungen des Österreichischen Instituts für Raumplanung, 5. Wien 1958: Österreichisches Institut für Raumplanung.

Österreichisches Institut für Raumplanung (Hrsg.): *Raumordnung in Österreich*. Veröffentlichungen des Österreichischen Instituts für Raumplanung, 30. Wien 1966: Österreichisches Institut für Raumplanung.

Österreichisches Institut für Raumplanung (Hrsg.): *STRALE!K. Räumliche Strategie zur Landesentwicklung Kärntens*. Raumordnung in Kärnten, 31. Wien 2009: Österreichisches Institut für Raumplanung.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Nichtlandwirtschaftliche Betriebsstättenzählung vom 1. September 1954. Zahl der Betriebe nach Arten der Betriebssystematik und nach Betriebsgrößengruppen in den politischen Bezirken sowie in Städten mit mindestens 10.000 Einwohnern*. Wien 1957: Carl Ueberreuter.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Tabelle 40a. Beschäftigte nach Wohn- bzw. Arbeitsgemeinden und Geschlecht, sowie die Arbeitsbevölkerung der einzelnen Gemeiden*. Wien 1961: Unveröffentlichte Arbeitstabelle.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ergebnisse der Volkszählung vom 21. März 1961. Burgenland. Volkszählungsergebnisse 1961 Heft 2*. Wien 1963a: Österreichische Staatsdruckerei.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ergebnisse der Volkszählung vom 21. März 1961. Niederösterreich. Volkszählungsergebnisse 1961 Heft 7*. Wien 1963b: Österreichische Staatsdruckerei.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ergebnisse der Volkszählung vom 21. März 1961. Wien. Volkszählungsergebnisse 1961 Heft 10*. Wien 1964: Österreichische Staatsdruckerei.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis von Österreich. Bearbeitet auf Grund der Ergebnisse der Volkszählung vom 21. März 1961 nach dem Gebietsstand vom 1. Jänner 1964*. Wien 1965a: Österreichische Staatsdruckerei.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Wohngemeinde – Arbeitsgemeinde der Beschäftigten in Österreich. Volkszählungsergebnisse 1961 Heft 16*. Wien 1965b: Carl Ueberreuter.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Betriebsstätten im Burgenland. Ergebnisse der Zählung nichtlandwirtschaftlicher Betriebsstätten vom 10. Oktober 1964. Darstellung nach Gemeinden*. Wien 1966a: Österreichisches Statistisches Zentralamt.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Betriebsstätten in Niederösterreich. Ergebnisse der Zählung nichtlandwirtschaftlicher Betriebsstätten vom 10. Oktober 1964. Darstellung nach Gemeinden*. Wien 1966b: Österreichisches Statistisches Zentralamt.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Betriebsstätten in Wien. Ergebnisse der Zählung nichtlandwirtschaftlicher Betriebsstätten vom 10. Oktober 1964. Darstellung nach Zählgebieten*. Wien 1966c: Österreichisches Statistisches Zentralamt.

Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Namens- und Gebietsänderungen in der Verwaltungseinteilung Österreichs. 22. März 1961 – 1. Jänner 1968*. Wien 1968a: Carl Ueberreuter.

- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Gemeindeverzeichnis von Österreich mit Postleitzahlen. 7. Auflage, Gebietsstand vom 1. Jänner 1967.* Wien 1968b: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Gemeindeverzeichnis von Österreich mit Namens- und Gebietsänderungen in der Verwaltungseinteilung im Zeitraum 2. Jänner 1968 bis 1. Jänner 1970. 8. Auflage, Gebietsstand vom 1. Jänner 1970.* Wien 1970b: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ergebnisse der Volkszählung vom 12. Mai 1971. Hauptergebnisse für Burgenland.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 309/2. Wien 1972: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Gemeindeverzeichnis von Österreich mit Namens- und Gebietsänderungen in der Verwaltungseinteilung im Zeitraum 2. Jänner 1970 bis 1. Jänner 1973. 9. Auflage, Gebietsstand vom 1. Jänner 1973.* Wien 1973b: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Die Berufstätigen nach beruflichen und wirtschaftlichen Merkmalen.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 309/14. Wien 1974a: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ergebnisse der Volkszählung vom 12. Mai 1971. Hauptergebnisse für Niederösterreich.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 309/10. Wien 1974b: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ergebnisse der Volkszählung vom 12. Mai 1971. Hauptergebnisse für Wien.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 309/8. Wien 1974c: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1971. Burgenland.* Wien 1974d: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Wohngemeinde – Arbeitsgemeinde der Beschäftigten in Österreich.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 309/12. Wien 1974e: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1973. Hauptergebnisse für Burgenland.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 433/02. Wien 1976a: Gutenberg.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1973. Hauptergebnisse für Niederösterreich.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 433/04. Wien 1976b: Gutenberg.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1973. Hauptergebnisse für Wien.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 433/10. Wien 1977a: Gutenberg.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1971. Niederösterreich, Wien.* Wien 1977b: Carl Ueberreuter.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Änderungen in der Verwaltungseinteilung im Zeitraum 2.1.1973 bis 1.1.1982.* Wien 1982: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1981. Hauptergebnisse Burgenland.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 650/01. Wien 1983a: Styria.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1981. Hauptergebnisse Niederösterreich.* Beiträge zur Österreichischen Statistik 650/03. Wien 1983b: Styria.

- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1981. Hauptergebnisse Wien*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 650/9. Wien 1983c: Styria.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1981. Burgenland*. Wien 1984a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981. Hauptergebnisse I Burgenland*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 630/2. Wien 1984b: Styria.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981. Hauptergebnisse I Niederösterreich*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 630/4. Wien 1984c: Styria.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981. Hauptergebnisse I Wien*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 630/10. Wien 1984d: Styria.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1981. Niederösterreich, Wien*. Wien 1985a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981. Hauptergebnisse II Burgenland*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 630/12. Wien 1985b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981. Hauptergebnisse II Niederösterreich*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 630/14. Wien 1985c: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981. Hauptergebnisse II Wien*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 630/20. Wien 1985d: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Grundsystematik der Wirtschaftstätigkeiten (Betriebssystematik 1968). Ergänzte Ausgabe: Stand 1985*. Wien 1985e: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1981. Ausgewählte Maßzahlen nach Stadtregionen*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 900/1. Beiträge zur Österreichischen Statistik, Wien 1988: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1981 – 1991 Gemeindeänderungsverzeichnis. Arbeitsbehelf*. Wien 1992a: Österreichisches Statistisches Zentralamt.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Wohnbevölkerung nach Gemeinden mit der Bevölkerungsentwicklung seit 1869*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/0. Wien 1992b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Hauptergebnisse I Burgenland*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/1. Wien 1993a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Hauptergebnisse I Niederösterreich*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/3. Wien 1993b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Hauptergebnisse I Wien*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/9. Wien 1993c: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1991. Burgenland*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.080/1. Wien 1993d: Österreichische Staatsdruckerei.

- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1991. Niederösterreich, Wien. Erster Teil*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1080/3.1. Wien 1993e: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Ortsverzeichnis 1991. Niederösterreich, Wien. Zweiter Teil*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.080/3.2. Wien 1993f: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1991. Hauptergebnisse Burgenland*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.050/. Wien 1994a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1991. Hauptergebnisse Niederösterreich*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.050/3. Wien 1994b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1991. Hauptergebnisse Wien*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.050/9. Wien 1994c: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Hauptergebnisse II Burgenland*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/11. Wien 1995a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Hauptergebnisse II Niederösterreich*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/13. Wien 1995b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Hauptergebnisse II Wien*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/19. Wien 1995c: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Statistisches Jahrbuch für die Republik Österreich 1996. XLVII Jahrgang*. Wien 1996a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Volkszählung 1991. Binnenwanderung 1986 – 1991*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.030/25. Wien 1996b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Ausgewählte Maßzahlen nach Gemeinden*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.025/2. Wien 1997a: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Großzählung 1991. Ausgewählte Maßzahlen nach Stadtregionen*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.025/3. Wien 1997b: Österreichische Staatsdruckerei.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Arbeitsstättenzählung 1991. Hauptergebnisse Österreich. Europäische Version*. Beiträge zur Österreichischen Statistik 1.050/11. Wien 1998: Österreichische Staatsdruckerei.

PÁEZ, Antonio; SCOTT, Darren M: *Spatial statistics for urban analysis. A review of techniques with examples*. In: *GeoJournal. An International Journal of Human Geography and Environmental Science*, 61. Hrsg.: Barlow, Max. Dordrecht, Boston, London 2004: Kluwer academic publishers, S. 53 – 67.

PATACCHINI, Eleonora; RICE, Patricia: *Geography and Economic Performance: Exploratory Spatial Data Analysis for Great Britain*. In: *Regional Studies*, 41. Hrsg.: Bristow, Gillian et al. Newcastle 2007: Routledge, S. 489 – 508.

PERROUX, François: *L'économie du XXe siècle*. Paris 1964: Presses Universitaire de France.

PIPERT, Matthias: *Verkehrssystem und Internationalisierung politisch-ökonomischer Beziehungen*. In: *Globalisierung und Wirtschaftspolitik*. Hrsg.: Bülow, Wolfram et al. Marburg 1999: Metropolis Verlag, S. 305 – 339.

SAMMER, Gerd: *Verkehrsprognosen und ihre verkehrspolitische Relevanz*. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 43-2. Hrsg.: Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft. Wien 1997: Outdoor Print-Management, S. 21 – 40.

Sanford-Brown Institute: *S4 Training Modules GeoDa: Spatial Regression with GeoDa*. Fort Lauderdale 2009.

SCHÄTZL, Ludwig: *Wirtschaftsgeographie 1. Theorie*. Paderborn 1998: Ferdinand Schöningh.

SCHÄTZL, Ludwig: *Wirtschaftsgeographie 2. Empirie*. Paderborn 2000: Ferdinand Schöningh.

SCHÄTZL, Ludwig: *Wirtschaftsgeographie 3. Politik*. Paderborn 1994: Ferdinand Schöningh.

SCHINDEGGER, Friedrich: *Raum. Planung. Politik. Ein Handbuch zur Raumplanung in Österreich*. Wien, Köln, Weimar 1999: Böhlau.

SCHLÜTER, Otto: *Über die Aufgabe der Verkehrsgeographie im Rahmen der „reinen Geographie“*. In: *Petermanns Geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft 209*. Hrsg.: Creutzburg, Nikolaus. Gotha 1930: Justus Perthes Verlag.

SCHMITZ, Stefan: *Revolutionen der Erreichbarkeit. Gesellschaft, Raum und Verkehr im Wandel*. Opladen 2001: Leske + Budrich.

SCHRENK, Wilhelm: *Erfolgsfaktoren in der Standort- und Projektentwicklung moderner Industrie- und Technologieparks*. In: *Forum Raumplanung*, 17. Hrsg.: Giffinger, Rudolf. Berlin, Wien 2010: Litverlag GmbH & Co KG., S. 17 – 35.

SCHUMPETER, Joseph Alois: *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmervergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*. Berlin 1952: Duncker&Humblot.

SCHUMPETER, Joseph Alois: *Konjunkturzyklen: Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses*. Göttingen 1961: Vandenhoeck und Ruprecht.

SEIMETZ, Hans-Jürgen: *Raumstrukturelle Aspekte des Fernstraßenbaus. Auswirkungen von Autobahnen auf Arbeitsplatzwahl, Wohnortwahl und Einkaufsverhalten*. *Mainzer Geographische Studien*, 30. Hrsg.: Domrös, Manfred; Gormsen, Erdmann; Klaer, Wendelin; Stadelbauer, Jörg. Mainz 1987: Geographisches Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

SIEPMANN, Eckhard: *Raum, Zeit und Knöllchen*. In: *Stadt-Räume*. Hrsg.: Wentz, Martin. Frankfurt am Main, New York 1991: Campus-Verlag, S. 47 – 61.

SIEVERTS, Thomas; KOCH, Michael; STEIN, Ursula; STEINBUSCH, Michael: *Zwischenstadt – inzwischen Stadt? Entdecken, Begreifen, Verändern*. Wuppertal 2005: Müller + Busmann.

SNIZEK, Sepp: *Der verkehrspolitische Standpunkt*. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 56-3-4. Hrsg.: Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft. Wien 2009: Outdoor Print-Management, S. 4 – 5.

SPITZER, Hartwig: *Das räumliche Potential als entwicklungspolitische Basis*. Schriftenreihe des Zentrums für regionale Entwicklung der Justus-Liebig-Universität Gießen, 21. Hrsg.: Zentrum für internationale Entwicklungsforschung der Justus-Liebig-Universität Gießen. Saarbrücken, Fort Lauderdale, Breitenbach 1982: Verlag breitenbach Publishers.

STRASSERT, Günter: *Regionales Entwicklungspotential. Ein Versuch der Enträtselung eines Schlagwortes*. In: Raumforschung und Raumordnung, Schriftenreihe der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, 1984-1. Hrsg.: Türke, Klaus; Bäcker, Klaus. Köln 1984: Carl Heymanns Verlag KG., S. 19 – 26.

SUI, Daniel Z: *Tobler's First Law of Geography: A Big Idea for a small World*. In: Annals of the Association of American Geographers, 94-2. Hrsg.: Association of American Geographers. Oxford 2004: Blackwell Publishing, S. 269 – 277.

TAAFFE, Edward J; MORRILL, Richard L; GOULD, Peter R: *Transport Expansion in Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis*. In: The Geographical Review 53-4. Hrsg.: American Geographical Society. New York 1963: American Geographical Society, S. 503 – 529.

Tauernautobahn AG (Hrsg.): *Tauernautobahn Scheitelstrecke Band III. Die Baudokumentation der Fertigstellung*. Salzburg 1982: R. Kiesel Verlagshaus.

THOSS, Rainer: *I. Qualitatives Wachstum in den Raumordnungsregionen der Bundesrepublik Deutschland. II. Ziele und Erfüllungsgrade*. In: Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte, 140. Gleichwertige Lebensbedingungen durch eine Raumordnungspolitik des mittleren Weges. Indikatoren, Potentiale, Instrumente. Hrsg.: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Hannover 1983: Curt R. Vincenz Verlag, S. 1 – 24.

THÜNEN, Johann Heinrich von: *Der isoli(e)erte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Jena 1930: Fischer.

TOBLER, Waldo: *On the first Law of Geography: A Reply*. In: Annals of the Association of American Geographers, 94-2. Hrsg.: Association of American Geographers. Oxford 2004: Blackwell Publishing, S. 269 – 277.

VOSS, Paul R; LONG, David D; HAMMER, Roger B; FRIEDMAN, Samantha: *Country child poverty rates in the US: A spatial regression approach*. In: Population Research and Policy Review, 25. Hrsg.: Pullum, Thomas W. Berlin, Heidelberg, New York 2006: Springer, S. 369 – 391.

VOSS, Paul R; GUANGQING, Chi: *Highways and Population Change*. Madison 2004: Applied Population Laboratory, Center for Demography and Ecology.

WEBER, Alfred: *Über den Standort der Industrien. Reine Theorie des Standorts*. Tübingen 1909: Mohr.

WEDRAL, Heinrich: *Pendelwanderung und Abwanderung. Zentrale Phänomene im Burgenland*. Dissertation. Wien 1982.

WEGENER, Michael: *Die Dialektik von Nähe und Ferne*. In: Informationen zur Raumentwicklung, 12-2009. Hrsg: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. Bonn 2009: Selbstverlag des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, S. 777 – 783.

WEICHHART, Peter: *Entwicklungslinien der Sozialgeographie. Von Hans Bobek bis Benno Werlen*. Wien 2008: Franz Steiner Verlag.

WICHA, Barbara: *Das ÖRK. Das Österreichische Raumordnungskonzept. Einführung, Übersicht, Kurzdarstellung*. ÖROK-Schriftenreihe, 33. Wien 1982: Eigenverlag der Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz.

WOOD, Andrew; ROBERTS, Susan: *Economic Geography. Places, networks and flows*. London and New York 2011: Routledge.

WÜRDEMANN, Gerd; HELD, Martin: *Das hochwertige Gut Mobilität und die kostbare Ressource Öl. Perspektiven der postfossilen Mobilität*. In: Informationen zur Raumentwicklung, 12-2009. Hrsg: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. Bonn 2009: Selbstverlag des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, S. 751 – 764.

WÜRDEMANN, Gerd; SIEBER, Niklas: *Raumwirksamkeitsanalyse in der Bundesverkehrswegeplanung 2003*. In: Informationen zur Raumentwicklung, 6-2004. Hrsg: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. Bonn 2004: Selbstverlag des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, S. 365 – 377.

ZÖFEL, Peter: *Statistik verstehen. Ein Begleitbuch zur computerunterstützten Anwendung*. München 2002: Addison-Wesley Verlag.

8.2 Karten und sonstige (digitale) Quellen

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Hrsg.): *ÖK200 Niederösterreich*. Wien 2001: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

Computerkartographie des Instituts für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien (Hrsg.): *Geometriedatenbasis des Untesuchungsgebietes (=Dauersiedlungsraum-Polygone, Gewässer, Landes-, Bezirks- und Gemeindegrenzen), Verkehrswege (=Eisenbahnen und Bundesstraßen)*. Wien 2006: Universität Wien.

Freytag-Berndt und Artaria (Hrsg.): *Österreich 2000. Niederösterreich, Wien. Die Straßenkarte, M. 1:200.000*. Wien 2000: Freytag-Berndt und Artaria.

Freytag-Berndt und Artaria (Hrsg.): *Österreich. Büro- und Straßenkarte. M. 1:400.000*. Wien 1965: Freytag-Berndt und Artaria.

LOIBL, Wolfgang (Hrsg.): *"STAU-Wien." Stadt- Umlandbeziehungen in der Region Wien: Siedlungsentwicklung, Interaktionen und Stoffflüsse; Endbericht – Teil A: Ergebnisse*, ARC Seibersdorf research Report, ARC-S-0181a. Seibersdorf 2002. Seibersdorf Research.

LOIBL, Wolfgang (Hrsg.): *"STAU-Wien." Stadt- Umlandbeziehungen in der Region Wien: Siedlungsentwicklung, Interaktionen und Stoffflüsse; Endbericht – Teil B: Daten, Theorie, Methoden und Ergebnisse*, ARC Seibersdorf research Report, ARC-S-0181b. Seibersdorf 2002. Seibersdorf Research.

- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Gemeindegrenzenkarte 1:500.000*. Wien 1970a: Österreichisches Statistisches Zentralamt.
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): *Gemeindegrenzenkarte 1:500.000*. Wien 1973a: Österreichisches Statistisches Zentralamt.
- Statistik Austria, Mail- und Telefonkorrespondenz mit Frau Karin Sekerka (zwecks Auskunft zur Erhebung der Arbeitsstätten) und Frau Adelheid Bauer (Erhebung Wohnbevölkerung), im Frühjahr 2005.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage, Erwerbsspendler 1971, 1981, 1991, Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 28.01.2002: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Beschäftigte am Wohnort 1971, 1981, 1991: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 25.04.2002: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Erwerbsspendler 2001: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 19.04.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Erwerbsspendler 1991: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 25.04.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Karenzierte Personen (Lebensunterhaltskonzept) 2001: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 29.04.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Arbeitsstätten 1981, 1991: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 04.05.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Erwerbsspendler 1991: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 14.06.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Erwerbsspendler 1981: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 26.07.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Erwerbsspendler 1971: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 28.09.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Wohnbevölkerung Politischer Bezirk Neunkirchen (Ergänzungen)*. Wien 07.12.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Wohnbevölkerung Politischer Bezirk Krems (Ergänzungen)*. Wien 16.12.2005: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Statistik Austria (Hrsg.): *ISIS Tabellenabfrage. Arbeitsstätten 1991: Burgenland, Niederösterreich, Wien*. Wien 24.03.2006: Bundesanstalt Statistik Österreich.
- Verlag Platzer&Co: *Organisationskarte Österreich. M. 1:500.000*. Wien o. J.: Verlag Platzer&Co.
- WIGeGIS: *ArcAustria. (Autobahnen und Schnellstraßen)*. Wien 2002: WIGeGis Softwareerstellung- und HandelsgesmbH.

8.3 Internet

Bundeskanzleramt Österreich, Rechtsinformationssystem: URL: <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011428> – letzte Abfrage 28.06.2010

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: URL: <http://www.bmvit.gv.at/verkehr>. – letzte Abfrage 12.08.2007

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten: URL: http://members.a1.net/wabweb/austria/a_ab3.htm. (Primärquelle dieser Html-Seite: Statistik Straße und Verkehr, BMWA Abt. VI/1, Bundesstraßenverwaltung Jänner 1998 so wie eigene Aufzeichnungen). – letzte Abfrage 08.08.2007

Niederösterreichische Landesregierung: URL: <http://www.noe.gv.at/service/st/st1/a5>. – letzte Abfrage 22.08.2007

Staatssekretariat für Wirtschaft BAK Basel Economics: URL: www.bakbasel.ch/downloads/-ibc/modules/accessibility/sb_acc_phII_nov05_dt.pdf. – letzte Abfrage 13.07.2009

9. Abbildungen, Karten und Tabellen

9.1 Abbildungen

Abb. 1: Absolutwerte der Wohnbevölkerung 1961	26
Abb. 2: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung 1961 – 2001	27
Abb. 3: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung, Klassifizierung in Standardabweichungen	28 – 29
Abb. 4: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung, LISA-Cluster-Klassifizierung	30 – 31
Abb. 5: Absolutwerte der Einwohnerdichte 1961	32
Abb. 6: Relativentwicklung der Einwohnerdichte 1961 – 2001	33
Abb. 7: Absolutwerte der Arbeitsstättenanzahl 1964	39
Abb. 8: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl 1964 – 2001	40
Abb. 9: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl, Klassifizierung in Standardabweichungen	40 – 41
Abb. 10: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl, LISA-Cluster-Klassifizierung	42
Abb. 11: Absolutwerte der Beschäftigten 1961	43
Abb. 12: Relativentwicklung der Beschäftigten 1961 – 2001	44
Abb. 13: Relativentwicklung der Beschäftigten, LISA-Cluster-Klassifizierung	45
Abb. 14: Absolutwerte der Auspendler 1961	47
Abb. 15: Relativentwicklung der Auspendler 1961 – 2001	48
Abb. 16: Relativentwicklung der Auspendler, Klassifizierung in Standardabweichungen	49
Abb. 17: Absolutwerte der Nichtpendler plus Binnenpendler 1961	51
Abb. 18: Relativentwicklung der Nichtpendler plus Binnenpendler 1961 – 2001	52
Abb. 19: Relativentwicklung Nichtpendler plus Binnenpendler, LISA-Cluster-Klassifizierung	53
Abb. 20: Absolutwerte der Binnenpendler 1971	54
Abb. 21: Absolutwerte der Nichtpendler 1971	56
Abb. 22: Relativentwicklung der Nichtpendler, Klassifizierung in Standardabweichungen	57
Abb. 23: Relativentwicklung der Nichtpendler, LISA-Cluster-Klassifizierung	58
Abb. 24: Absolutentwicklung der Anschlussstellenentfernung, Darstellung als Whisker-Plot	64
Abb. 25: Relativentwicklung der Anschlussstellenentfernung, Klassifizierung in Quantilen	65
Abb. 26: Anschlussstellendichte (Rasterweite 1 km)	66
Abb. 27: „Idealtypische“ Entwicklungssequenz eines Verkehrsnetzes	80
Abb. 28: MAUP – Das Modifiable Areal Unit Problem	93
Abb. 29: Untersuchungsgebiet mit zugehöriger „reihenstandardisierter“ Adjazenzmatrix	98
Abb. 30: Konnektivitäten, Anzahl gemeinsamer Nachbargemeinden bzw. Wiener Gemeindebezirke ($k = 1$)	99
Abb. 31: Screeplot zur Faktorenanalyse 1961 – 1971	112
Abb. 32: Faktoren für den Zeitraum 1961 – 1971	114
Abb. 33: Moran-Koeffizient $I = 0,142$ für Residuen der linearen Regression 1961 – 2001	123

Abb. 34: Voraussetzungen des Spatial-Lag-Modells	127
Abb. 35: Voraussetzungen des Spatial-Error-Modells	128
Abb. 36: Flussdiagramm für Selektion räumlicher Regressionsmodelle	130
Abb. 37: Moran-Koeffizient $I = -0,03$ für Residuen des Spatial-Error-Modells 1961 – 2001	132
Abb. 38: Gegenüberstellung der aus der Statistik ermittelten mit den vorhergesagten Werten im Spatial-Lag-Modell 1961 – 2001	133
Abb. 39: Spatial-Lag-Modell 1961 – 2001	141
Abb. 40: Räumliche Autokorrelation der Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells 1961 – 2001	143
Abb. 41: Spatial-Lag-Modell 1961 – 1981	145
Abb. 42: Spatial-Lag-Modell 1981 – 2001	148
Abb. 43: Räumliche Autokorrelation der Prognosefehler des Spatial-Lag-Modells 1981 – 2001	149
Abb. 44: Arbeitsstätten 1954 – 2001	176

9.2 Karten

Karte 1: Die Kommunalgebietsreform in der Ost-Region im Untersuchungszeitraum	23
Karte 2: Das Autobahnen- und Schnellstraßennetz in der Ostregion	62

9.3 Tabellen

Tab. 1: Absolutwerte der Wohnbevölkerung	27
Tab. 2: Relativentwicklung der Wohnbevölkerung	28
Tab. 3: Absolutwerte der Einwohnerdichte	32
Tab. 4: Relativentwicklung der Einwohnerdichte	33
Tab. 5: Betriebsgrößenklassen nach unselbständig Beschäftigten	34
Tab. 6: Absolutwerte der Arbeitsstättenanzahl	38
Tab. 7: Relativentwicklung der Arbeitsstättenanzahl	39
Tab. 8: Absolutwerte der Beschäftigten	43
Tab. 9: Relativentwicklung der Beschäftigten	44
Tab. 10: Absolutwerte der Auspendler	47
Tab. 11: Relativentwicklung der Auspendler	48
Tab. 12: Absolutwerte der Nichtpendler plus Binnenpendler	51
Tab. 13: Relativentwicklung der Nichtpendler plus Binnenpendler	52
Tab. 14: Absolutwerte der Binnenpendler	54
Tab. 15: Relativentwicklung der Binnenpendler	55
Tab. 16: Absolutwerte der Nichtpendler	56
Tab. 17: Relativentwicklung der Nichtpendler	56
Tab. 18: Ausbaufortschritte nach Zeitabschnitt	61
Tab. 19: Absolutwerte der Anschlussstellenentfernung	63
Tab. 20: Entfernung von Wien sowie von der jeweiligen Bezirkshauptstadt	67
	174

Tab. 21: Gesamtübersicht: Unabhängige und abhängige Variable	68
Tab. 22: Berechnung der globalen räumlichen Autokorrelation für Volks- und Arbeitsstättenzählungsdaten, Absolut- und Relativwerte	101 – 102
Tab. 23: Korrelationen der Absolutwerte für 1971	107
Tab. 24: Korrelationen der prozentuellen Änderungsraten für 1971 – 1981	108
Tab. 25: Anti-Image Korrelationsmatrix der prozentuellen Änderungsraten für 1961 – 1971	110
Tab. 26: Kommunalitäten für 1961 – 1971 bei Extraktion von drei Faktoren	112
Tab. 27: Quadrierte Faktorladungen für 1961 – 1971 bei Extraktion von drei Faktoren	113
Tab. 28: Faktorenanalyse 1961 – 1971	113
Tab. 29: Globale räumliche Autokorrelation für alle ermittelten Faktoren	115
Tab. 30: Datenkategorien und typische Probleme der räumlichen Analyse	117
Tab. 31: Kenndaten der OLS-Regressionsmodelle	124 – 125
Tab. 32: Kenndaten der Spatial-Error- und Spatial-Lag-Regressionsmodelle	135 – 136
Tab. 33: Kenndaten des Spatial-Lag-Regressionsmodells 1961 – 2001	141
Tab. 34: Kenndaten des Spatial-Lag-Regressionsmodells 1961 – 1981	146
Tab. 35: Kenndaten des Spatial-Lag-Regressionsmodells 1981 – 2001	147
Tab. 36: Primärdatensammlung Arbeitsstätten	177
Tab. 37: Teilsummenermittlung Wirtschaftsklassen	177
Tab. 38: Wertzuweisung Teilgemeinden	178
Tab. 39: Wertzuweisung Nichtfusionsgemeinden	178
Tab. 40: Wertzuweisung für alle Gemeinden	179
Tab. 41: Autobahn- und Schnellstraßenabschnitte nach Eröffnungszeitpunkt	179 – 182

10. Beilagen

10.1 Übernahme der Gebietsstandsänderungen in die Datenreihe – Beispiel Arbeitsstätten

Um eine automatische Berechnung der Werte für Arbeitsstätten sowie für die Auspendler und damit ein korrektes Zuordnen innerhalb eines vernünftigen Zeitrahmens zu ermöglichen, wurden die zunächst in Textform zusammengefassten Gebietsstandsänderungen für alle betroffenen Gebietskörperschaften in die Tabellenkalkulation übertragen. Im Rahmen der Bearbeitung der Daten für die Arbeitsstätten ergab sich zusätzlich die Notwendigkeit, Umstellungen der Zählsystematik über die Jahrzehnte zu berücksichtigen.

Um einen Überblick über die im Laufe der Bearbeitung für die Arbeitsstätten zu erwartenden Werte zu erlangen, wurden vor dem Beginn dieser Arbeiten die Rohdaten aller Arbeitsstättenzählungen in Form von Diagrammen dargestellt. Es war auch möglich, auf Daten aus 1954 zurückzugreifen, die jedoch nur auf Bezirksebene zur Verfügung standen. Die dargestellten Rohdaten unterschieden sich von den später in der Untersuchung verwendeten Daten beträchtlich.

Es zeigte sich ganz allgemein, dass die Anzahl der Arbeitsstätten zwischen 1964 und 1973, offensichtlich aber auch schon seit 1954, rückläufig war. Erst mit dem Jahr 1981, in manchen Bezirken jedoch auch erst mit 1991, war ein allgemeiner Trend der Zunahme an gezählten Arbeitsstätten sichtbar, wie aus Abbildung 44 hervorgeht.

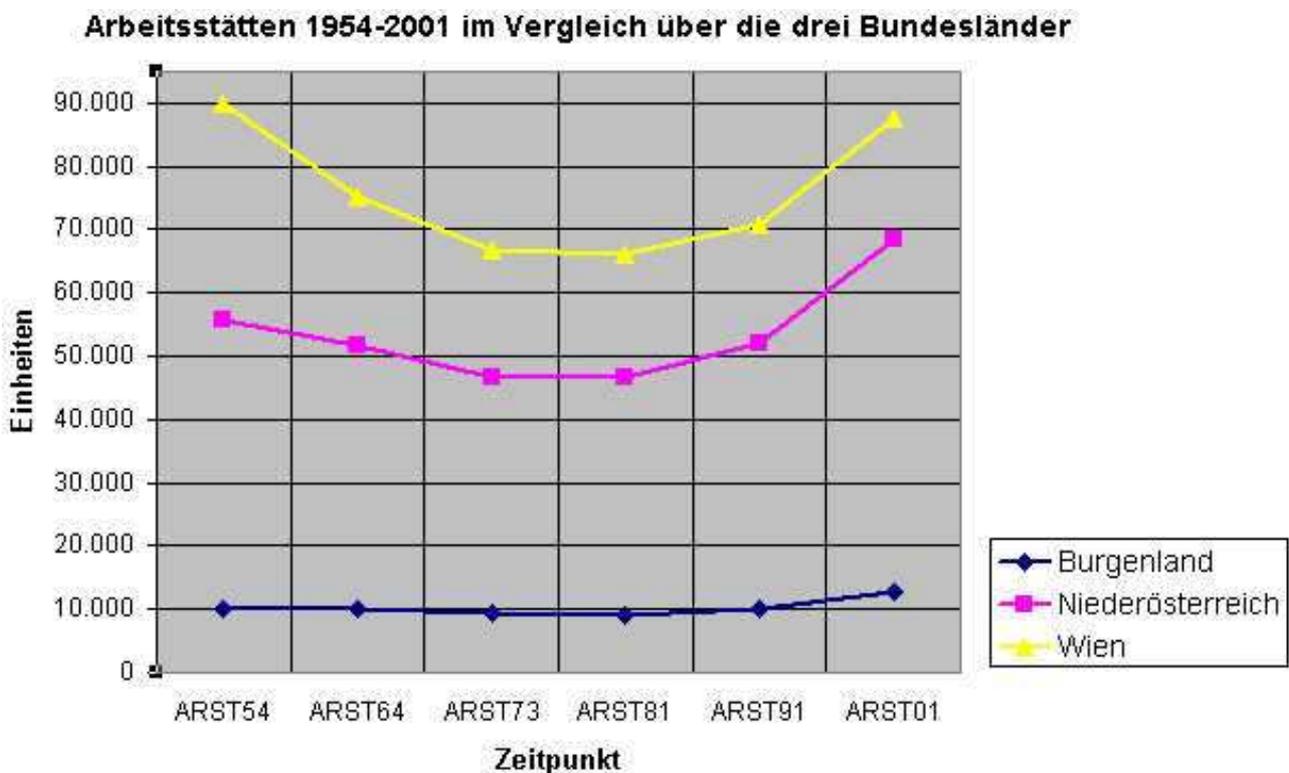


Abb. 44: Arbeitsstättenanzahl 1954 – 2001 in der Ost-Region

Die umseitig auszugsweise dargestellte Tabelle 36, aus welcher das oben abgebildete Diagramm entstammt, zeigt sechs erhobene Variablen zur Arbeitsstättenzählung, von denen jene für 1954 nur auf Bezirksebene zur Verfügung stand.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	NAME	ARST54	ARST64	ARST73	ARST81	ARST91	ARST01			
2	Burgenland	9933	9935	9482	9176	10001	12625			
3	Eisenstadt Stadt	425	553	590	642	726	1089			
4	Rust(Stadt)	57	77	74	109	118	130			
5	Eisenstadt-Umgebung	1135	1130	1073	960	1063	1472			
6	Breitenbrunn		47	61	58	73	100			
7	Donnerskirchen		56	45	35	51	62			
8	Großhöflein		43	30	28	32	60			
9	Hornstein		97	98	89	99	133			
10	Klingenbach		38	32	29	37	40			
11	Leithaprodersdorf		33	30	28	31	39			
12	Loretto		16	13	11	15	22			
13	Mörbisch am See		100	111	112	100	114			
14	Müllendorf		41	39	30	23	39			
15	Neufeld an der Leitha		95	78	73	97	137			
16	Oggau am Neusiedler See		37	47	43	41	52			
17	Oslip		34	25	20	17	42			
18	Purbach am Neusiedler See		88	95	88	90	120			
19	St. Margareten im Bg		65	69	64	57	81			

Tab. 36: Primärdatensammlung Arbeitsstätten

Von allen in dieser Tabelle abgebildeten Werten konnten nur die Werte für 2001 ohne weitere Bearbeitung direkt in die Analysen übernommen werden. Es war zu diesem Zeitpunkt der Datenaufbereitung noch keine Einteilung in Betriebsgrößenklassen vorgenommen worden.

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	ARST81	ARST91	ARST01	VAR00002	VERS10	WIRT93	GES96	BILD97	INTER98	TEIL93	TEIL96	TEIL97	SUMME64	TEILAL54	TEILAL64	VAF
2	9176	10001	12625	Burgenland	24	151	396	323	670	76	277	242	1564	1289	1288	Bur
3	642	726	1089	Eisenstadt Stadt	3	39	36	21	77	20	25	16	176	108	140	Eise
4	109	118	130	Rust(Stadt)	0	0	4	3	7	0	3	2	14	9	12	Rus
5	960	1063	1472	Eisenstadt-Umgebung	1	4	45	26	58	2	31	20	134	112	110	Eise
6	58	73	100	Breitenbrunn	0	0	2	1	1	0	1	1	4		3	Brei
7	35	51	62	Donnerskirchen	0	1	2	3	2	1	1	2	8		6	Dor
8	28	32	60	Groszhöflein	0	0	2	1	2	0	1	1	5		4	Gro
9	89	99	133	Hornstein	0	0	3	1	3	0	2	1	7		8	Hor
10	29	37	40	Klingenbach	0	0	1	1	5	0	1	1	7		6	Klin
11	28	31	39	Leithaprodersdorf	1	1	2	3	5	1	1	2	12		6	Leit
12	11	15	22	Loretto	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	Lorr
13	112	100	114	Moerbisch am See	0	0	2	1	7	0	1	1	10		9	Mo
14	30	23	39	Muellendorf	0	0	1	1	2	0	1	1	4		3	Mue
15	73	97	137	Neufeld an der Leitha	0	0	5	2	3	0	4	2	10		8	Neu
16	43	41	52	Oggau am Neusiedler	0	0	3	1	4	0	2	1	8		7	Ogg
17	20	17	42	Oslip	0	0	0	1	2	0	0	1	3		3	Osl
18	88	90	120	Purbach am Neusiedle	0	1	3	2	3	1	2	2	9		7	Purb
19	64	57	81	St. Margareten im Bg	0	0	3	1	4	0	2	1	8		7	St. f

Tab. 37: Teilsummenermittlung Wirtschaftsklassen

Im nächsten Arbeitsschritt wurden die interpolativ ermittelten Teilbeträge der 1964 nicht oder nur teilweise und in anderen Wirtschaftsklassen gezählten Betriebe hinzugefügt, bzw. subtrahiert, wie aus der auszugsweise oben abgebildeten Tabelle 37 hervorgeht.

Die umseitig abgebildete Tabelle 38 dokumentiert die aus Gründen der Gebietsreform notwendig gewordene Bearbeitung für alle 1971, 1981 und 1991 nicht selbständig existierenden Gemeinden.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	Neustift bei Güssing, Großmürbisch, Inzenhof, Kleinmürbisch und Tschanigraben															
2																
3	1964		Gesamt	0	1	2 bis 4	5 bis 9	10 bis	20 bis	50 bis	100 bis	200 bis	500 bis	1000 u	1964	
4		Großmürbisch	8	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Großmürbisch
5		Inzenhof	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Inzenhof
6		Kleinmürbisch	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Kleinmürbisch
7		Neustift bei Güssi	11	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Neustift bei Güssing
8		Tschanigraben	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tschanigraben
9		Summe	27	23	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Summe
10	1973															1973
11		Großmürbisch	9	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Großmürbisch
12		Inzenhof	7	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Inzenhof
13		Kleinmürbisch	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Kleinmürbisch
14		Neustift bei Güssi	11	5	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Neustift bei Güssing
15		Tschanigraben	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tschanigraben
16		Summe	32	16	7	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	Summe
17	1981															1981
18		Großmürbisch	10	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Großmürbisch
19		Inzenhof	10	3	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Inzenhof
20		Kleinmürbisch	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Kleinmürbisch
21		Neustift bei Güssi	10	2	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	Neustift bei Güssing
22		Tschanigraben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tschanigraben
23		Summe	35	12	14	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	Summe

Tab. 38: Wertzuweisung Teilgemeinden

In der folgenden Tabelle 39 wurden die „Bereichswechsler“ als Korrektur der Originärdaten für 1964 nach Betriebsgrößenklassen zugeordnet und automatisch mit der „richtigen“ Gemeinde verrechnet, womit auch die Gebietsreform berücksichtigt wurde.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	GEM	NAME	autom. Z	64er0	1bis	2 bis 4	5 bis 9	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 99	100 bis 19	200 bis 4	500 bis 9	1000 und	autom. Z	Fläche
2	1	Burgenland	1544	171,00	363,00	487,00	286,00	124,00	67,00	40,00	4,00	2,00	0,00	0,00	1564	175
3	10101	Eisenstadt	166	11,00	21,00	62,00	18,00	22,00	11,00	19,00	1,00	1,00	0,00	0,00	178	13
4		Eisenstadt Sta	0												0	
5		Kleinhöflein	0												0	
6		St.Georgen am	0												0	
7	10201	Rust(Stadt)	15	4,00	3,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14	3
8	103	Eisenstadt	139	13,00	30,00	47,00	41,00	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134	16
9	10301	Breitenbrunn	3	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	1
10	10302	Donnerskirche	10	1,00	1,00	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	1
11	10303	Großhöflein	6	1,00	0,00	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	1
12	10304	Hornstein	7	1,00	1,00	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	1
13	15	Klingenbach	6	0,00	2,00	3,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	0
14	6	Leithaproders	7	1,00	1,00	4,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	1
15	10320	Loretto	3	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	fehlt
16	10307	Mürbisch am S	11	0,00	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	1
17	10308	Müllendorf	4	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0
18	10309	Neufeld an der	10	1,00	2,00	2,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	1
19	10310	Oggau	9	1,00	5,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	1
20	10311	Oslip	3	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0
21	10312	Purbach am N	8	0,00	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2
22	10313	St. Margareten	8	0,00	2,00	0,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	1
23	10314	Schützen am G	6	0,00	2,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	0
24	10315	Siegersdorf im	11	2,00	1,00	4,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13	3
25	10316	Steinbrunn	2	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	0
26	10321	Stotzing	3	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	fehlt
27	10317	Trausdorf an d	4	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0
28	10318	Wimpassing an	5	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0
29	10319	Wulkaprodersc	3	3,00	0,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	2
30	10323	Zagersdorf	3	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	fehlt
31	10322	Zillingtal	1	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	fehlt
32	104	Güssing	174	15,00	48,00	61,00	22,00	19,00	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	167	17

Tab. 39: Wertzuweisung Nichtfusionsgemeinden

Zum Abschluss wurde ein automatisch berechnendes Tabellenblatt in 40 Spalten und 2615 Fällen erstellt, mittels dessen die endgültigen Werte für alle heute existierenden Gemeinden in der Ostregion und alle Wiener Gemeindebezirke zusammengeführt und kontrolliert werden konnten.

Tab. 40: Wertzuweisung für alle Gemeinden

Damit standen die Werte für die Arbeitsstättenzählung 1964 über alle Betriebsgrößenklassen für das gesamte Bearbeitungsgebiet zur Verfügung. Für die Arbeitsstättenzähltermine 1973 und 1981 wurden ähnliche Tabellen, wie die oben abgebildete angefertigt. Die Werte für zu trennende Gemeinden wurden dabei wieder aus Tabelle 38 bezogen.

10.2 Tabelle 41: Autobahn- und Schnellstraßenabschnitte nach Eröffnungszeitpunkt¹

AUTOBAHNEN

Datum	Autobahnabschnitt	Länge (km)
A 1 WEST AUTOBAHN		
22-12-1966	ASt. Wien-Auhof – ASt. Preßbaum	18,019
16-12-1961	ASt. Preßbaum – ASt. St. Christophen	13,930
03-12-1958	HSt. St. Christophen – Pöchlarn	49,797
16-12-1961	Pöchlarn – ASt. Amstetten Ost	18,126
12-05-1967 (**)	ASt. Amstetten Ost – ASt. Amstetten West	13,494
10-12-1965 (**)	ASt. Amstetten West – Ennsdorf	29,176

**) Eröffnung mit provisorischer Bitumendecke, Betondecke später eingebaut

**) bei Eröffnung 3 km bei Viehdorf nur li RFB wegen Erdbeben

¹ vgl. Internet: Statistik Strasse und Verkehr, BMVIT Abt. II/ST1, Jänner 2003 zuletzt geändert: 29.12.2006

A 2 SÜD AUTOBAHN

29-06-1973	Kn. Wien-Inzersdorf Nord (A 23) – Kn. Wien-Inzersdorf	1,017
19-12-1962	Kn. Wien-Inzersdorf – Kn. Vösendorf	3,370
26-05-1962	Kn. Vösendorf (A 21) – ASt. Leobersdorf	24,875
14-12-1963	ASt. Leobersdorf – ASt. Wöllersdorf	9,025
15-09-1964	ASt. Wöllersdorf – Bad Fischau	3,000
19-12-1964	Bad Fischau – Kn. Wr. Neustadt (S 4)	5,209
25-07-1975	Kn. Wr. Neustadt (S 4) – Kn. Seebenstein (S 6) (mit Ausnahme unten)	10,620
1964	Kn. Wr. Neustadt (B 17) – prov. ASt. B 54 (re RFB)	ca. 4,000
24-06-1982	Kn. Seebenstein (S 6) – ASt. Grimmenstein	9,059
03-11-1983	ASt. Grimmenstein – HAST. Edlitz	2,508
22-11-1985	HAST. Edlitz – ASt. Hartberg	47,018

A 3 SÜDOST AUTOBAHN

28-10-1996	Kn. Gruntramsdorf (A 2) – HAST. Ebreichsdorf Nord	5,215
10-10-1991	HAST. Ebreichsdorf Nord – ASt. Pottendorf	7,953
30-06-1986	ASt. Pottendorf – ASt. Hornstein	7,410
27-10-1980	ASt. Hornstein – ASt. Müllendorf	4,856
26-08-1977	ASt. Müllendorf – Großhöflein	2,393
17-07-1974	Großhöflein – Kn. Eisenstadt (S 31)	1,666
1999	Kn. Eisenstadt – ASt. Wulkaprodersdorf (2-streifig)	3,200

A 4 OST AUTOBAHN

24-05-1978	Kn. Wien-Prater (A 23) – Wien-Simmeringer Lände (li RFB)	4,055
27-07-1983	Kn. Wien-Prater (A 23) – Abzweigung Erdbergstrasse (re RFB)	ca. 1,500
Anf. 1983	Abzweigung Erdbergstrasse – Wien-Simmeringer Lände (re RFB)	ca. 2,500
17-12-1982	Wien-Simmeringer Lände – Fischamend West	11,123
28-07-1986	Fischamend West – ASt. Fischamend	3,662
19-10-1990	ASt. Fischamend – ASt. Bruck/Leitha West	12,911
31-10-1991	ASt. Bruck/Leitha West – ASt. Neusiedl	12,015
28-10-1994	ASt. Neusiedl – ASt. Nickelsdorf	20,609
01-12-1993	ASt. Nickelsdorf – Staatsgrenze Nickelsdorf A/H	1,398

A 21 WIENER AUSSENRING AUTOBAHN

24-09-1971	Kn. Steinhäusl (A 1) – Klausenleopoldsdorf	13,200
07-10-1977	Klausenleopoldsdorf – ASt. Mayerling	4,017
29-09-1982	ASt. Mayerling – ASt. Heiligenkreuz (li RFB)	5,437
29-10-1982	ASt. Mayerling – ASt. Heiligenkreuz (re RFB)	
29-09-1982	ASt. Heiligenkreuz – ASt. Hinterbrühl	3,031
24-10-1980	ASt. Hinterbrühl – ASt. Brunn/Gebirge	10,442
19-12-1962	ASt. Brunn/Gebirge – Kn. Vösendorf (A 2) (re RFB)	2,116
11-04-1968	ASt. Brunn/Gebirge – Kn. Vösendorf (A 2) (li RFB)	

A 22 DONAUUFER AUTOBAHN

29-06-1988	Kn. Wien-Kaisermühlen (A 23) – ASt. Wien-Kaisermühlen	1,672
03-05-1989	ASt. Wien-Kaisermühlen – ASt. Wien-Reichsbrücke	1,386
06-07-1987	ASt. Wien-Reichsbrücke – ASt. Vienna International Center (li RFB)	0,534
31-12-1987	ASt. Wien-Reichsbrücke – ASt. Vienna International Center (re RFB)	
21-08-1985	ASt. Vienna International Center – ASt. Wien-Floridsdorferbrücke	2,235
31-10-1981	ASt. Wien-Floridsdorferbrücke – ASt. Korneuburg Ost	10,701
01-04-1986	ASt. Korneuburg Ost – ASt. Stockerau Nord (Aufstufung zur Autobahn, zuvor S 3, eröffnet 1969 bis 1971)	14,796
Zubringer:		
19-12-1964	ASt. Wien-Nordbrücke – ASt. Wien-Neujedlersdorf	2,260

A 23 AUTOBAHN SÜDOSTTANGENTE WIEN

19-12-1970	Kn. Wien-Inzersdorf Süd (A 2) – ASt. Wien-Favoriten	4,248
12-05-1978	ASt. Wien-Favoriten – ASt. Wien-Landstrasse	2,663
19-09-1977	ASt. Wien-Landstrasse – Kn. Wien-Prater (A 4) (li RFB)	1,869
22-12-1977	ASt. Wien-Landstrasse – Kn. Wien-Prater (A 4) (re RFB)	
22-12-1970	Kn. Wien-Prater (A 4) – Kn. Wien-Kaisermühlen (A 22)	2,776
29-06-1993	Kn. Wien-Kaisermühlen (A 22) – ASt. Wien-Hirschstetten (S 2)	3,730
Zubringer:		
29-06-1973	ASt. Wien-Altmanndorferstrasse – ASt. Wien-Sterngasse	1,686

SCHNELLSTRASSEN

Datum	Schnellstraßenabschnitt	Länge (km)
-------	-------------------------	------------

S 4 MATTERSBURGER SCHNELLSTRASSE

01-04-1983	Kn. Mattersburg (S 31) – ASt. Sigleß (li RFB)	2,368
13-09-1985	ASt. Sigleß – ASt. Sauerbrunn (li RFB)	5,533
03-11-1986	ASt. Sauerbrunn – ASt. Wr. Neustadt Süd (li RFB)	7,643
19-12-1964	ASt. Wr. Neustadt Süd – Kn. Wr. Neustadt (A 2) (re RFB)	1,400
25-07-1975	ASt. Wr. Neustadt Süd – Kn. Wr. Neustadt (A 2) (li RFB)	

S 5 STOCKERAUER SCHNELLSTRASSE

1997	Kn. A 22 – ASt. Tulln (Ausbau, zuvor B 3 re RFB)	ca.10,500
------	--	-----------

S 6 SEMMERING SCHNELLSTRASSE

01-04-1986	Seebenstein – Kn. Seebenstein (A 2) (Benennung als Schnellstraße, eröffnet am 25-07-1975 als Zubringer der A 2)	0,994
30-09-1976	Kn. Seebenstein – ASt. Wartmannstetten	2,986
03-07-1985	ASt. Wartmannstetten – ASt. Gloggnitz	12,979
06-12-1989	ASt. Gloggnitz – ASt. Maria Schutz	7,757

S 31 BURGENLAND SCHNELLSTRASSE

30-08-1990	HASSt. Eisenstadt Ost – ASt. Eisenstadt Süd (2-streifig)	3,231
1976	ASt. Eisenstadt Süd – Kn. Eisenstadt (A 3)	3,055
1979	Kn. Eisenstadt (A 3) – Zemendorf (ab ASt. Hirm re RFB)	6,586
31-10-1980	Zemendorf – Kn. Mattersburg (S 4; re RFB)	3,134
24-09-1982	Kn. Mattersburg (S 4) – HASSt. Sieggraben (re RFB)	12,473
13-09-1985	HASSt. Sieggraben – ASt. St. Martin/Weppersdorf (re RFB)	10,557
1999	ASt. St. Martin/Weppersdorf – ASt. Neutal (4-streifig ohne Trennung)	4,157

S 33 KREMSER SCHNELLSTRASSE

18-11-1981	Kn. St. Pölten (A 1) – ASt. St. Pölten Ost	2,152
19-11-1982	ASt. St. Pölten Ost – ASt. St. Pölten Nord	3,803
23-11-1983	ASt. St. Pölten Nord – ASt. Traismauer Süd (re RFB)	13,170
19-11-1982	ASt. Traismauer Süd – ASt. Traismauer Nord (re RFB)	2,950
18-11-1981	ASt. Traismauer Nord – HASSt. Hollenburg	4,436
12-12-1980	HASSt. Hollenburg – ASt. Krems Süd	3,489