

Schlussbericht

Gesamtwirtschaftliche Effekte des öffentlichen Verkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Verdichtungs- und Agglomerationseffekte

Kay W. Axhausen
 Tamara Bischof
 Raphael Fuhrer
 René Neuenschwander
 Georgios Sarlas
 Philipp Walker

SBB-Fonds für Forschung zum Management im Verkehrsbereich August 2015

Schlussbericht: SBB-Fonds für Forschung zum Management im Verkehrsbereich

Gesamtwirtschaftliche Effekte des öffentlichen Verkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Verdichtungs- und Agglomerationseffekte

Kay W. Axhausen
IVT
ETH Hoenggerberg
CH-8093 Zuerich

Telefon: +41- 44 633 39 43
Telefax: +41- 44 633 10 57
axhausen@ivt.baug.ethz.ch

René Neuenschwander
Ecoplan AG
Monbijoustrasse 14
CH-3011 Bern

Telefon: +41 – 31 356 61 61
Telefax: +41 – 31 356 61 61
neuenschwander@ecoplan.ch

Raphael Fuhrer
IVT
ETH Hoenggerberg
CH-8093 Zuerich

Telefon: +41 44 633 67 37
Telefax: +41- 44 633 10 57
raphael.fuhrer@ivt.baug.ethz.ch

Philipp Walker
Ecoplan AG
Monbijoustrasse 14
CH-3011 Bern

Telefon: +41 – 31 356 61 61
Telefax: +41 – 31 356 61 61
walker@ecoplan.ch

Georgios Sarlas
IVT
ETH Hoenggerberg
CH-8093 Zuerich

Telefon: +41 - 44 633 37 93
Telefax: +41- 44 633 10 57
georgios.sarlas@ivt.baug.ethz.ch

Tamara Bischof
Ecoplan AG
Monbijoustrasse 14
CH-3011 Bern

Telefon: +41 – 31 356 61 61
Telefax: +41 – 31 356 61 61

August 2015

Vorliegender Bericht ist der Schlussbericht der Professur für Verkehrsplanung an der ETH und von Ecoplan AG für den SBB Forschungsfonds. Er berichtet über die zwei Teilprojekte zum Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Produktivität.

Vorgeschlagene Zitierweise: Axhausen, K.W., T. Bischof, R. Fuhrer, R. Neuenschwander, G. Sarlas, und P. Walker (2015): Gesamtwirtschaftliche Effekte des öffentlichen Verkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Verdichtungs- und Agglomerationseffekte, *Schlussbericht*, SBB Fonds für Forschung, Bern und Zürich.

Stichworte: Agglomerationseffekt, räumliche Ökonomie, Schweiz, ÖV, Shift-Share.

Inhaltsverzeichnis

1	Das Wichtigste in Kurzform	12
1.1	Fazit	12
1.2	Zusammenfassung	13
2	Einleitung	21
2.1	Ausgangslage, Thema und Ziel.....	21
2.2	Forschungsfragen.....	21
2.3	Aufbau und Rolle des vorliegenden Berichts.....	22
3	Literatur.....	23
3.1	Internationale Literatur.....	23
3.2	Schweizer Literatur	25
4	Datengrundlagen und Definitionen	26
4.1	Datengrundlagen	26
4.2	Messung der Produktivität	28
4.3	Erreichbarkeit, Fremderreichbarkeit und Eigenerreichbarkeit.....	28
4.4	Verwendete generalisierte Kosten im ÖV und MIV	29
4.5	Widerstandsfunktion zur Modellierung des Raumwiderstandes.....	30
4.6	Ermittlung des Arbeitsplatz- und Arbeitskräftepotenzials	34
4.7	Beschäftigungsentwicklung auf Grund von Strukturverbesserungen.....	39
4.8	Räumliche Regressionen.....	40
5	Teilprojekt A: Verdichtungs- und Agglomerationseffekte aus Veränderungen der ÖV-Erschliessung	43
5.1	Ziel und Vorgehen	43
5.2	Theoretischer Hintergrund.....	44
5.3	Modellspezifikationen und Methodik.....	46
5.4	Resultate der OLS Regression.....	57
5.5	Resultate der Panel-Daten Regression	60
5.6	Resultate der räumlichen Regression	64

5.7	Schlussfolgerungen	79
6	Teilprojekt B: Regionale wirtschaftliche Effekte einer veränderte ÖV-Erschliessung	82
6.2	Modellspezifikation und Methodik.....	83
6.3	Einfluss der veränderten ÖV-Erschliessung auf nationaler Ebene	88
6.4	Regionale Auswirkungen der veränderten ÖV-Erschliessung	93
6.5	Schlussfolgerungen	97
7	Fazit	98
8	Literaturverzeichnis.....	100
9	Anhang A	103
9.1	Weitere Erreichbarkeitskarten	103
9.2	Weitere Resultate der GWR	105
9.3	Lokale Aussagekraft der GWR-Schätzung.....	111
9.4	Weighted OLS regression	114
9.5	Summary statistics of the individual datasets per year used for the regression models	115
10	Anhang B	118
10.1	Karten für Teil B.....	118
10.2	Schätzergebnisse	122

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Zusammenfassung aller geschätzten Elastizitäten der mittleren Löhne gegenüber der ÖV-Erreichbarkeit aus den verschiedenen Regressionsmodellen (gesamte Schweiz)	14
Tabelle 1-2: Einfluss einer veränderten Verkehrserschliessung im öffentlichen Verkehr auf die Anzahl Arbeitskräfte (AK) und die Anzahl Arbeitsplätze (AP) nach unterschiedlichen Regions- und Gemeindetypen.....	17
Tabelle 1-3: In den beiden Teilprojekten ermittelte Elastizitäten bezüglich einer veränderten ÖV-Erreichbarkeit.....	19
Tabelle 3-1: Wichtige in den letzten Jahren durchgeführte Studien.....	24
Tabelle 4-1: Gewichte der Kostenelemente des ÖV gemäss NPVM.....	30
Tabelle 4-2: Geschätzte Gewichtungparameter pro Modus und Jahr.....	33
Tabelle 5-1: Variable description.....	56
Tabelle 5-2: Summary statistics across all years.....	57
Tabelle 5-3: OLS Regression.....	58
Tabelle 5-4: OLS regression for the agglomeration areas	59
Tabelle 5-5: Panel data model effects tests	60
Tabelle 5-6: Pooling OLS and time-effects model (balanced dataset).....	61
Tabelle 5-7: Pooling OLS and time-effects model for years 2005-2010	62
Tabelle 5-8: Pooling OLS and time-effects model for the agglomeration areas (balanced dataset).....	63
Tabelle 5-9: Pooling OLS and time-effects model for years 2005-2010 for the agglomeration areas.....	64
Tabelle 5-10: Lagrange Multiplier tests for the nationwide dataset.....	65
Tabelle 5-11: Lagrange Multiplier tests for the agglomeration areas	65
Tabelle 5-12: SER models	67

Tabelle 5-13: SER models for the agglomeration areas	68
Tabelle 5-14: Spatial panel data models.....	69
Tabelle 5-15: Spatial panel data models for the agglomeration areas.....	70
Tabelle 5-16: Spatial panel data models for years 2005-2010.....	71
Tabelle 5-17: Spatial panel data models for years 2005-2010 for the agglomeration areas.....	72
Tabelle 5-18: GWR results, year 2000.....	73
Tabelle 5-19: GWR results, year 2005.....	74
Tabelle 5-20: GWR results, year 2010.....	75
Tabelle 5-21: Summary of estimated elasticity values for public transport accessibility	80
Tabelle 5-22: Summary of estimated elasticity values for public transport accessibility for the urban agglomeration areas	81
Tabelle 6-1: Variablenübersicht	86
Tabelle 6-2: Resultate der Schätzungen auf nationaler Ebene: Qualitative Darstellung der Signifikanz (auf dem 10%-Niveau) und der Richtung des Zusammenhangs.....	90
Tabelle 6-3: Einfluss einer veränderten Verkehrserschliessung im öffentlichen Verkehr auf die Anzahl Arbeitskräfte (AK) und die Anzahl Arbeitsplätze (AP) nach unterschiedlichen Regions- und Gemeindetypen.....	94
Tabelle 10-1: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden in der Schweiz, ungewichtet	122
Tabelle 10-2: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden in der Schweiz, Bevölkerungsgewichtet.....	123
Tabelle 10-3: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden in der Schweiz, gewichtet nach Beschäftigung.....	124

Tabelle 10-4: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit mehr als 1000 Arbeitskräften, gewichtet nach Beschäftigung.....	125
Tabelle 10-5: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit weniger als 1000 Arbeitskräften, gewichtet nach Beschäftigung.....	126
Tabelle 10-6: Schätzergebnisse SURE für alle IHG-Gemeinden, gewichtet nach Beschäftigung.....	127
Tabelle 10-7: Schätzergebnisse SURE für alle nicht IHG-Gemeinden, gewichtet nach Beschäftigung.....	128
Tabelle 10-8: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden aus der Deutschschweiz, gewichtet nach Beschäftigung.....	129
Tabelle 10-9: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden aus der lateinisch sprechenden Schweiz, gewichtet nach Beschäftigung.....	130
Tabelle 10-10: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit geringer Besiedlungsdichte, gewichtet nach Beschäftigung.....	131
Tabelle 10-11: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit hoher Besiedlungsdichte, gewichtet nach Beschäftigung.....	132
Tabelle 10-12: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit geringem Anteil an Arbeitsplätzen im 3. Sektor, gewichtet nach Beschäftigung.....	133
Tabelle 10-13: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit hohem Anteil an Arbeitsplätzen im 3. Sektor, gewichtet nach Beschäftigung.....	134
Tabelle 10-14: Schätzergebnisse SURE für alle Wohngemeinden (Anzahl Arbeitsplätze<20% der Anzahl Arbeitskräfte in der Gemeinde), gewichtet nach Beschäftigung.....	135
Tabelle 10-15: Schätzergebnisse SURE für alle Wohn- und Arbeitsgemeinden (Anzahl Arbeitsplätze>20% der Anzahl Arbeitskräfte in der Gemeinde), gewichtet nach Beschäftigung.....	136
Tabelle 10-16: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit starker Verbesserung der ÖV-Erschliessung gemessen am Wachstum der erreichbaren Arbeitsplätze und Arbeitskräfte (Veränderung von mehr als +/-100%), gewichtet nach Beschäftigung.....	137

Tabelle 10-17: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit geringer Verbesserung der ÖV-Erschliessung gemessen am Wachstum der erreichbaren Arbeitsplätze und Arbeitskräfte (Veränderung von mehr als +/-20%), gewichtet nach Beschäftigung.....	138
Tabelle 10-18: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Genfersee, gewichtet nach Beschäftigung.....	139
Tabelle 10-19: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Espace Mittelland, gewichtet nach Beschäftigung.....	140
Tabelle 10-20: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Nordwestschweiz, gewichtet nach Beschäftigung.....	141
Tabelle 10-21: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Zürich, gewichtet nach Beschäftigung.....	142
Tabelle 10-22: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Ostschweiz, gewichtet nach Beschäftigung.....	143
Tabelle 10-23: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Zentralschweiz, gewichtet nach Beschäftigung.....	144
Tabelle 10-24: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Tessin, gewichtet nach Beschäftigung.....	145

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Histogramme der Nettolohnverteilung in den LSE-Stichproben 2000, 2006 und 2010 in Prozent des jeweiligen Totals der Beobachtungen.....	26
Abbildung 4-2: Schätzung des β -Parameter mit Hilfe des Verhältnisses der Pendlerintensität zu den generalisierten Kosten je Pendlerfahrt (links). Mittelung der Daten in 5-Minuten Intervalle (rechts).....	32
Abbildung 4-3: Vereinfachtes Wirkungsschema zu den Determinanten der regionalwirtschaftlichen Entwicklung und zum Einfluss der Verkehrserschließung	34
Abbildung 5-1: Räumliche Abgrenzung der urban geprägten Zonen	44
Abbildung 5-2: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010; logarithmierte Werte 47	
Abbildung 5-3: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010; logarithmierte Werte	48
Abbildung 5-4: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010–2000; logarithmierte Werte	49
Abbildung 5-5: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010–2000; logarithmierte Werte	50
Abbildung 5-6: Durchschnitt der erwirtschafteten Löhne 2010 pro Verkehrszone	52
Abbildung 5-7: Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2000.....	76
Abbildung 5-8: Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2005.....	77
Abbildung 5-9: Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2010.....	78
Abbildung 9-1: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2000; logarithmierte Werte	103
Abbildung 9-2: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2005; logarithmierte Werte	104

Abbildung 9-3: Beta-Koeffizient der GWR des Anteils Grenzgänger auf die Löhne 2000	105
Abbildung 9-4: Beta-Koeffizient der GWR des Anteils Grenzgänger auf die Löhne 2005	106
Abbildung 9-5: Beta-Koeffizient der GWR des Anteils Grenzgänger auf die Löhne 2010	107
Abbildung 9-6: Beta-Koeffizient der GWR der Arbeitsplätze auf die Löhne 2000.....	108
Abbildung 9-7: Beta-Koeffizient der GWR der Arbeitsplätze auf die Löhne 2005.....	109
Abbildung 9-8: Beta-Koeffizient der GWR der Arbeitsplätze auf die Löhne 2010.....	110
Abbildung 9-9: Lokaler Pseudo R2 für den Beta-Koeffizient der GWR der ÖV- Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2000	111
Abbildung 9-10: Lokaler Pseudo R2 für den Beta-Koeffizient der GWR der ÖV- Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2005	112
Abbildung 9-11: Lokaler Pseudo R2 für den Beta-Koeffizient der GWR der ÖV- Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2010	113
Abbildung 10-1: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010; exponentielles Modell, logarithmierte Werte.....	118
Abbildung 10-2: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010; exponentielles Modell, logarithmierte Werte.....	119
Abbildung 10-3: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010–2000; exponentielles Modell, logarithmierte Werte.....	120
Abbildung 10-4: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010- 2000; exponentielles Modell, logarithmierte Werte.....	121

1 Das Wichtigste in Kurzform

1.1 Fazit

Dieser Bericht hat folgende Ziele: Die Agglomerationseffekte (wider economic benefits) erfassbar machen, sie für die Schweiz zu quantifizieren und ihre räumliche Dynamik zu analysieren. Dabei liegt der Fokus auf dem öffentlichen Verkehr. Dazu werden mittels Strukturdaten, Erreichbarkeitsdaten und wirtschaftlichen Daten für den Zeitraum 2000, 2005 und 2010 auf Gemeindeebene verschiedene Regressionen geschätzt. Deren Resultate zeigen die folgenden Effekte für die Schweiz: Eine Verbesserung der ÖV-Erreichbarkeit um 100% führt zu einer Produktivitätssteigerung von durchschnittlich 1 bis 2%. In urban geprägten Gegenden ist dieser Effekt in etwa doppelt so hoch. Im Vergleich zu anderen Einflussvariablen auf die Produktivität liegt diese Elastizität im mittleren Einflussbereich und ist darum wichtig. Sie schwankt jedoch regional.

Ergänzend wird geprüft, welche Regionen von einer besseren ÖV-Erschliessung wirtschaftlich profitieren können. Hierzu werden mit Hilfe von SURE-Schätzungen für unterschiedliche Regionen aufgezeigt, welche Effekte eine Veränderung der ÖV-Erreichbarkeit auf die Arbeitskräfte und die Arbeitsplätze hat. Die Ergebnisse zeigen, dass die Effekte in der Tat regional unterschiedlich sind. Dies zeigt sich vor allem bezüglich der Entwicklung der Arbeitsplätze: Eine verbesserte ÖV-Erreichbarkeit führte zwischen 2000 und 2010 insbesondere in grossen und urbanen Gemeinden zu einer Zunahme der Arbeitsplätze. In kleineren und ländlicheren Gemeinden ist dagegen tendenziell ein negativer Zusammenhang festzustellen. In der Tendenz verlieren solche Gemeinden durch eine verbesserte ÖV-Erreichbarkeit an Attraktivität für ihre Unternehmen. Umgekehrt ist der Zusammenhang dagegen bei den Arbeitskräften, also der Wohnbevölkerung: Eine Verbesserung der ÖV-Erreichbarkeit führt in kleineren Gemeinden tendenziell zu einer Zunahme der wohnhaften Arbeitskräfte.

1.2 Zusammenfassung

Einleitung

Für die Schweiz gibt es noch keine empirischen Untersuchungen zu den *agglomeration economies*, ein Nutzelement des Verkehrs, das in den letzten Jahren intensiv diskutiert wurde. Die Hypothese ist, dass durch eine verbesserte Erreichbarkeit von Agglomerationen oder anderen Gebieten ein grösserer Arbeits-, Zuliefer- und Absatzmarkt entsteht, der zu zusätzlichen Wachstumseffekten führt. Dieser Effekt ist teilweise als zusätzlicher Nutzen (*wider economic benefit*) zu verstehen, der über die üblicherweise in Kosten-Nutzen-Analysen festgestellten Zeitgewinne und anderen Nutzelemente hinausgeht.

Mit der vorliegenden Studie soll ein erster Schritt zur Schliessung dieser Lücke in der empirischen Forschung gemacht werden. Hierzu werden zwei Teilaspekte mit zwei komplementären Analysemethoden betrachtet:

- Teil A: Empirische Umsetzung des Ansatzes der *wider economic benefits / agglomeration economies* für die Schweiz: Mit diesem neueren, insbesondere von Graham und Venables geprägten Ansatz wird untersucht, inwiefern die bessere Erschliessung resp. die urbane Dichte zu einer höheren Produktivität führt.
- Teil B: Vertiefte Analyse des Zusammenhangs zwischen Erschliessungsqualität und Wirtschaftswachstum auf regionaler Ebene: Mittels SURE Analysen – einem spezifischen statistischen Verfahren – werden basierend auf dem Potenzialansatz die Auswirkungen einer Veränderung der ÖV- und MIV-Verkehrerschliessung auf die wirtschaftliche Entwicklung ausgewählter Regionen untersucht.

Teil A: Verdichtungs- und Agglomerationseffekte aus Veränderungen der ÖV-Erschliessung

In diesem Teilprojekt geht es um den Effekt von Veränderungen der Erreichbarkeit auf die Produktivität. Die Grundsätze der Ökonomie der Agglomerationseffekte werden angewandt, in dem die Produktivität mit den vor Ort erwirtschafteten Löhnen abgebildet und die Veränderung der Erreichbarkeit, das heisst hier in der räumlich diskontierten Dichte an Möglichkeiten (in unserem Fall Bevölkerung und Beschäftigte beziehungsweise Stellen modelliert wird. Grundsätzlich besagt die Theorie, dass bei zwei identischen wirtschaftlichen und räumlichen Gebieten 1 und 2 eine Verbesserung der Erschliessungsqualität in Gebiet 1 dazu führt, dass aufgrund des dann höheren Agglomerationseffekts in Gebiet 1 eine höhere Produktivität zu erwarten ist als in Gebiet 2. Produktivität wird als Verhältnis zwischen Kapitalaufwand und Ertrag betrachtet. Tiefere generalisierte Reisekosten verbilligen mehrere dieser Kapitale (Ar-

beitskräfte, Infrastruktur etc.), wodurch die Einnahmen steigen. Ein Teil dieser Mehreinnahmen fliessen in Lohnerhöhungen. Insofern stellt die Modellierung über Löhne ein konservativer Ansatz der Messung von Agglomerationseffekten dar.

Als Datenbasis werden Daten aus der Lohnstrukturerhebung des Bundesamtes für Statistik BfS und die Kenngrössen aus den Nationalen Personenverkehrsmodellen des Bundesamtes für Raumentwicklung ARE verwendet. Zunächst werden die räumlichen Veränderungen zwischen 2000 und 2010 modelliert und anschliessend mittels (räumlichen) Regressionen ein Zusammenhang zur Produktivität hergestellt. Dabei ist die Aufarbeitung der Daten von verschiedenen räumlichen Auflösungen sowie die zeitliche Kompatibilität auf ein räumliches Raster und konsistente Zeitreihen eine grosse Herausforderung.

In einem ersten Schritt wird die Erreichbarkeit jeweils für Strassenverkehr und öffentlichen Verkehr separat berechnet, und zwar für Bevölkerung und Beschäftigte (Stellen und Vollzeitäquivalente) und unter Berücksichtigung weiterer Faktoren. Generell hat sich die Erreichbarkeit in der Schweiz mehrheitlich verbessert. In gewissen Regionen stark, zum Beispiel dem Oberwallis und dem Berner Oberland durch den Lötschberg-Basistunnel. In anderen Regionen, vornehmlich im Osten der Schweiz und in Berggebieten ist sie etwa konstant geblieben.

Tabelle 1-1: Zusammenfassung aller geschätzten Elastizitäten der mittleren Löhne gegenüber der ÖV-Erreichbarkeit aus den verschiedenen Regressionsmodellen (gesamte Schweiz)

Modell	Geschätzte ÖV-Elastizität		
	Jahr 2000	Jahr 2005	Jahr 2010
OLS	1.80%	1.60%	1.50%
Spatial error SER	1.60%	1.30%	1.20%
Pooled OLS		1.20%	
Pooled OLS for 2005-2010		0.7% (insignifikant)	
Time-effects		2.00%	
Time-effects for 2005-2010			1.50%
SER pooled OLS		0.90%	
SER pooled OLS for 2005-2010		0.2% (insignifikant)	
SER with time-effects		1.70%	
SER with time-effects for 2005-2010			1.20%
GWR	-0.4 - 3.25%	0.4 - 3%	-0.3 - 2.7%

Um den Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Produktivität zu quantifizieren, werden OLS-, Panel-, räumliche GWR- und SER-Regressionen angewendet. Die Ergebnisse der verschiedenen Regressionsansätze sind stabil und konsistent. Da jedes Modell für andere mögliche Fehlerquellen wie räumliche oder zeitliche Korrelation korrigiert, sind die Ergebnisse zudem robust. Dazu gibt Tabelle 1-1 eine Übersicht.

Die Resultate zeigen, dass Agglomerationseffekte in der Schweiz klar stattfinden; eine Verbesserung der ÖV-Erreichbarkeit um 100% führt in der Schweiz durchschnittlich zu einer Produktivitätssteigerung im Umfang zwischen 1 und 2% mit einem Mittelwert der Schätzergebnisse von etwa 1,4%. In einer analogen Analyse für die urban geprägten Gebiete der Schweiz werden Werte im etwa doppelten Umfang, also zwischen 2 und 4% ermittelt. Im Vergleich zu anderen Variablen, die die Produktivität beeinflussen – wie etwa der Ausbildung – liegt diese Elastizität im mittleren Bereich und ist darum wichtig. Im Vergleich zu internationalen Studien vornehmlich aus dem angelsächsischen Raum liegt dieser nationale Wert innerhalb der berichteten Elastizitäten, allerdings eher am unteren Rand. Mögliche Gründe hierfür sind:

- Die Qualität des Verkehrssystems in der Schweiz sowie die Produktivität sind bereits auf einem überdurchschnittlich hohen Niveau. Eine zusätzliche Verbesserung auf diesem Niveau zeigt weniger Wirkung als die gleiche Verbesserung auf einem tieferen Niveau (abnehmender Grenznutzen).
- In bereits durchgeführten Studien in anderen Ländern ist über die Zeit eher eine abnehmende Tendenz sichtbar. Da in dieser Studie aktuelle Daten verwendet werden, sind vergleichsweise tiefere Elastizitäten zu erwarten.

Zudem unterscheiden sich die Modellierungsansätze der bereits durchgeführten Studien vom hier verwendeten Ansatz, der explizit mit einem sehr exakten Mass der Erreichbarkeit arbeitet.

Weiter zeigen weitere Analysen (GWR), dass die Ausprägung des Effekts regional unterschiedlich ist und mit anderen Faktoren zusammenspielt. In gewissen Regionen trifft ein negativer Zusammenhang auf, in den allermeisten jedoch ein positiver, der maximal bis 3,2 Prozent geht.

Teil B: Regionale wirtschaftliche Effekte einer veränderten ÖV-Erschliessung

In Teilprojekt B wird empirisch untersucht, wie sich die veränderte Verkehrserschliessung auf die Entwicklung der Anzahl Arbeitskräfte und Arbeitsplätze in den jeweiligen Teilräumen ausgewirkt hat, und welche Faktoren nebst der veränderten Verkehrserschliessung diese Entwicklung mitbestimmt haben.

Als Datenbasis werden Daten aus den Nationalen Personenverkehrsmodellen des ARE verwendet, welche punktuell mit weiteren öffentlichen Daten z.B. kommunalen Steuerbelastungsdaten ergänzt werden. Auf Basis der Erreichbarkeitsdaten wird für jede Gemeinde die

Veränderung der potenziell erreichbaren Arbeitsplätze und Arbeitskräfte ermittelt. Die Potenziale können sich über die Zeit entweder aufgrund der generellen wirtschaftlichen Entwicklung verändern, oder aber wegen einer Verbesserung der Erreichbarkeit im Individualverkehr und/oder im ÖV. Mittels einer einfachen Zerlegung können wir die in den Gemeinden beobachtbare Potenzialentwicklung bei den Arbeitskräften und Arbeitsplätzen in diese einzelnen Wachstumsursachen zerlegen und können somit identifizieren, welche Wachstumsanteile auf den Verkehr und insbesondere auf den ÖV oder die generelle Wirtschaftsentwicklung zurückzuführen sind.

Das ermittelte Potenzialwachstum aufgrund der besseren ÖV-Erschliessung dient zusammen mit anderen Variablen zur Erklärung der Entwicklung der Arbeitskräfte und der Arbeitsplätze in den einzelnen Gemeinden. Hierzu wird ein Modell der regionalen Wirtschaftsentwicklung basierend auf zwei Gleichungen aufgestellt: Eine Gleichung zur Erklärung der Entwicklung der Arbeitskräfte sowie eine Gleichung zur Erklärung der Entwicklung der Arbeitsplätze. Die Analyse dieses Gleichungssystems erfolgt mittels sogenannter SURE-Schätzungen (SURE ist die Abkürzung für *Seemingly Unrelated Regression Equation*). Die Schätzergebnisse zeigen den Einfluss einer verbesserten ÖV-Erschliessung auf die regionale Entwicklung sowohl für die gesamte Schweiz wie auch für einzelne ausgewählte Regions- resp. Gemeindetypen.

Tabelle 1-2: Einfluss einer veränderten Verkehrserschliessung im öffentlichen Verkehr auf die Anzahl Arbeitskräfte (AK) und die Anzahl Arbeitsplätze (AP) nach unterschiedlichen Regions- und Gemeindetypen

Zeitraum	Wirkung der Veränderung der Verkehrserschliessung im öffentlichen Verkehr auf					
	2000/10		2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Unabhängige Variablen						
IHG-Region	+	+	+	0	+	-
Nicht-IHG-Region	0	+	0	+	-	0
Lateinischsprachige B.	+	-	0	-	0	-
Deutschsprachige B.	0	+	0	+	-	0
Hohe Beschäftigung im 3. Sektor	0	+	0	0	-	0
Niedrige Beschäftigung im 3. Sektor	+	-	0	0	+	-
Dicht besiedelte Gebiete	0	0	0	0	0	0
Dünn besiedelte Gebiete	0	0	0	-	+	0
Wohngemeinde	0	0	0	0	+	+
keine Wohngemeinde	0	+	0	+	-	0
Mehr als 1000 Einwohner	0	+	0	0	-	0
Weniger als 1000 Einwohner	0	0	0	0	-	+
Nationales Modell	0	+	0	+	-	0
Genferseeregion	0	0	+	-	-	-
Espace Mittelland	-	+	0	0	-	+
Nordwestschweiz	-	+	+	+	+	0
Zürich	+	0	+	0	0	0
Ostschweiz	-	0	-	-	0	0
Zentralschweiz	0	0	+	-	0	0
Tessin	0	+	0	0	-	0

Bemerkungen: Die Symbole in den einzelnen Tabellenzellen sind wie folgt zu interpretieren:

- + es besteht ein positiver Zusammenhang auf dem 10%-Signifikanzniveau,
- es besteht ein negativer Zusammenhang auf dem 10%-Signifikanzniveau,
- 0 es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der veränderten Verkehrserschliessung und der unabhängigen Variabel.

Anhang B enthält die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Schätzungen für die Sub-samples inkl. der jeweiligen R-Quadrate.

Über den gesamten Zeitraum zwischen 2000 bis 2010 betrachtet hat eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung einen signifikant positiven Effekt auf die Entwicklung der Arbeitsplätze einer Gemeinde. Dabei unterscheiden sich die Effekte je nach Region. Von einer verbesserten ÖV-Erreichbarkeit profitieren hinsichtlich der Anzahl Arbeitsplätze (Standortwahl) insbesondere die urbanen Zentren und einwohnerstarken Gemeinden. Hingegen hat eine verbesserte ÖV-Erschliessung in ländlich geprägten Regionen eher eine kontraproduktive Wirkung und

führt zu einem Rückgang der Beschäftigung. Im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren wie der wirtschaftlichen Entwicklung und der Steuern ist der Einfluss der ÖV-Erreichbarkeit allerdings gering. Steigt das Potenzial an Arbeitskräften aufgrund einer besseren ÖV-Erschliessung um eine Einheit, ist mit einem um 0.00023 Prozentpunkte höheren Beschäftigungswachstum in der entsprechenden Gemeinde zu rechnen. Bei einer Erhöhung der ÖV-Erschliessung um 100% ist durchschnittlich ein um 1.8 Prozentpunkte höheres Beschäftigungswachstum zu erwarten. Bei einer mittleren Beschäftigungsentwicklung aufgrund von Standortfaktoren von -5.5% zwischen 2000 und 2010 entspricht dies einer Veränderung von gut 33.5%. Dies verdeutlicht, dass insbesondere dann eine Wirkung auf eine Gemeinde zu erwarten ist, wenn eine starke Verbesserung der Erschliessung vorgesehen ist. Kleinere Anpassungen hingegen dürften kaum spezifische Wirkung zeigen.

Die regionalen Unterschiede sind bei der Entwicklung der Arbeitskräfte (Wohnortwahl) nicht eindeutig. Die geschätzten Beta-Koeffizienten haben mehrheitlich keinen signifikanten Einfluss und sind kleiner als die Beta-Koeffizienten in der Schätzung für Arbeitsplätze. Die positiven Vorzeichen bei IHG-Regionen und bei Regionen mit tiefer Beschäftigung im 3. Sektor weisen darauf hin, dass von einer besseren Erschliessung im ÖV in der Tendenz eher ländliche Gebiete profitieren könnten, insbesondere wenn die Veränderung der ÖV-Erreichbarkeit ausreichend stark ist.

Fazit über beide Teilprojekte

Mit der vorliegenden Studie ist es zum ersten Mal für die Schweiz gelungen, die *wider economic benefits* empirisch nachzuweisen. Dabei zeigt sich, dass der Effekt der Verkehrsererschliessung auf die abhängigen Variablen (Löhne, Arbeitsplätze, Arbeitskräfte) sowohl zeitlich wie auch regional unterschiedlich ausfällt.

Tabelle 1-3: In den beiden Teilprojekten ermittelte Elastizitäten bezüglich einer veränderten ÖV-Erreichbarkeit

Analyse		National	Urban	Rural
Produktivitätselastizität (gemessen an den Löhnen, Teilprojekt A)		1 bis 2%	2 bis 4%	-
Beschäftigungs- und Arbeitskräfte (Teilprojekt B, Modell für 2000 bis 2010)	Veränderung Arbeitskräfte-wachstum	Nicht Signifikant	Kein signifikanter oder gar negativer Einfluss	Vereinzelt eher positiv
	Veränderung Beschäftigungs-wachstum	+ 1.8 Prozentpunkte (~33.4%)	Einfluss eher positiv	Kein signifikanter Einfluss

Wie aus der Tabelle 1-3 zu entnehmen ist, liegen die geschätzten Produktivitätselastizitäten zwischen 1 und 2 Prozent für die gesamten Schweiz und 2 bis 4 % für die urbanen Gebiete. Eine Verbesserung der ÖV-Erreichbarkeit um 100% führt also in urbanen Gebieten zu einer Zunahme der Produktivität (gemessen an der Höhe der Löhne) um 2 bis 4%.

Auch die Ergebnisse der Analyse der Auswirkung einer veränderten ÖV-Erschliessung auf die Arbeitsplätze und die Bevölkerung einer Gemeinde variieren je nach Regionstyp. Der Einfluss der ÖV-Erschliessung muss zwar im Vergleich zu den anderen Einflussfaktoren als gering eingestuft werden. Bei der Betrachtung der standardisierten Koeffizienten haben fast alle Faktoren einen mindestens doppelt bis gar zehnfach stärkeren Einfluss auf die Beschäftigung. Trotzdem zeigt sich, dass bezüglich Arbeitsplätze vor allem grössere und urbanere Arbeitsgemeinden von einer Verbesserung der ÖV-Erschliessung profitieren, während kleinere und ländlichere Gemeinden eher Arbeitsplätze verlieren. Umgekehrt ist der Zusammenhang dagegen bei den Arbeitskräften, also der Wohnbevölkerung: Eine Verbesserung der ÖV-Erreichbarkeit führt in kleineren Gemeinden tendenziell zu einer Zunahme der Arbeitskräfte.

Mit der vorliegenden Studie konnten erstmals Agglomerationseffekte empirisch für die Schweiz nachgewiesen werden. Zusätzlich konnten die bestehenden Kenntnisse zu den Wirkungen der Verkehrserschliessung auf die regionale Wirtschaft vertieft werden.

In einem nächsten Schritt sollte vertieft geprüft werden, ob und wie die vorliegenden Ergebnisse in die etablierten Verfahren zur Bewertung von Verkehrsinfrastrukturprojekten (NIBA, NISTRA resp. die bestehenden Schweizer Normen zur Kosten-Nutzen-Analyse) aufgenommen werden können. Bis anhin werden die Effekte in den entsprechenden Bewertungen nicht

berücksichtigt. Hierzu sind allerdings zunächst weitere vertiefende Analysen notwendig, insbesondere auch bezüglich der Wirkung von Erreichbarkeitsveränderungen im MIV.

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage, Thema und Ziel

Für die Schweiz gibt es noch keine empirischen Untersuchungen zu den *agglomeration economies*, ein Nutzelement des Verkehrs, das in den letzten Jahren intensiv diskutiert wurde. Die Hypothese ist, dass durch eine verbesserte Erreichbarkeit von Agglomerationen oder anderen Gebieten ein grösserer Arbeits-, Zuliefer- und Absatzmarkt entsteht, der zu zusätzlichen Wachstumseffekten führt. Dieser Effekt ist teilweise als zusätzlicher Nutzen (*wider economic benefit*) zu verstehen, der über die üblicherweise in Kosten-Nutzen-Analysen festgestellten Zeitgewinne und anderen Nutzelemente hinausgeht.

Für eine umfassende Darstellung der gesamtwirtschaftlichen Effekte des ÖV in der Schweiz bedürfen zwei Bereiche einer vertieften Analyse:

- A: Empirische Umsetzung des Ansatzes der *wider economic benefits / agglomeration economies* für die Schweiz: Mit diesem neueren, insbesondere von Graham und Venables geprägten Ansatz wird untersucht, inwiefern die bessere Erschliessung resp. die urbane Dichte zu einer höheren Produktivität führt.
- B: Vertiefte Analyse des Zusammenhangs zwischen Erschliessungsqualität und Wirtschaftswachstum auf regionaler Ebene.

Aufgrund der Analyse beider Bereiche soll geprüft werden, inwiefern ein Ausbau der bisherigen Ansätze von Kosten-Nutzen-Analysen sowie der Beurteilung von Bahninfrastrukturprojekten resp. Angebotsausbauten unter Berücksichtigung der untersuchten Wachstumseffekte angezeigt ist.

2.2 Forschungsfragen

In diesem Forschungsprojekt wird die Frage nach den Wachstumseffekten einer verbesserten Erreichbarkeit im Sinne der geschilderten *wider economic benefits* mit zwei unterschiedlichen Methoden vertieft untersucht.

In **Teilprojekt A** wird ein gesamtschweizerischer Ansatz verfolgt, der sich auf die Wachstumseffekte, gemessen an Lohnniveaus, konzentriert. Hier lauten die Forschungsfragen:

- Wo und unter welchen Bedingungen führt eine bessere ÖV-Erschliessung zu einer höheren wirtschaftlichen Produktivität?
- Wie lassen sich solche *wider economic benefits / agglomeration economies* für die Schweiz empirisch quantifizieren?
- Wie hoch fallen solche Nutzen empirisch aus und wie verteilen sie sich regional?

In **Teilprojekt B** ist ein methodisch komplementärer Ansatz, der auf einer sog. Potenzialansatz aufbaut. Der Fokus liegt hier auf der Frage, welche Regionstypen von einer verbesserten ÖV-Erschliessung profitieren und welche davon negativ betroffen sind. Die Analyse erfolgt mittels SURE-Regressionen. Die Forschungsfragen lauten:

- Wie wirkt sich eine Veränderung der ÖV-Verkehrerserschliessung auf die wirtschaftliche Entwicklung ausgewählter Regionen aus?
- Unter welchen Bedingungen fördert oder hemmt eine verbesserte Verkehrerschliessung die Entwicklung einer Region?

2.3 Aufbau und Rolle des vorliegenden Berichts

Kapitel 3 gibt eine Übersicht zur wichtigsten Literatur in diesem Forschungsbereich. Kapitel 4 informiert über die verwendeten Daten und die angewendeten Konzepte. Kapitel 5 detailliert die Ergebnisse des Teilprojekts A, Kapitel 6 des Teilprojekts B. Je Teilprojekt wird über die spezifische Methode, die Resultate und erste Schlussfolgerungen berichtet. Gemeinsame Schlussfolgerungen und der Ausblick werden in Kapitel 7 besprochen. Im Anhang werden weitere Teilresultate dokumentiert.

3 Literatur

3.1 Internationale Literatur

Überlegungen zu Agglomerationsgewinnen wurden bereits früher angestellt, sie fanden jedoch erst anfangs der 1990er Jahre ein konkretes theoretisches Fundament mit der sogenannten *New Economic Geography*, die die klassische Standorttheorie mit den Prinzipien einer internationalen Ökonomie und des internationalen Handels verbindet (Krugman, 1991). Fragen nach räumlicher Konzentration bestimmter ökonomischen Aktivitäten werden erklärt und das Auftreten von Agglomeration in der Wirtschaft beschrieben. In der Folge entstanden mehrere Aufsätze zu den Gründen und Wirkmechanismen in Agglomerationseffekten (Rosenthal und Strange, 2004). Die von Rosenthal und Strange (2004) hauptsächlich identifizierten Gründe – Arbeitsmarkt-Pooling, gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Wissenstransfer werden von Duranton und Puga (2003) mit mikroökonomischen Konzepten untermauert. Kurz zuvor stellten die beiden Autoren Fujita und Thisse (2002) erste Konzepte zu Agglomerationsgewinnen in den Kontext der Dynamik von Urbanisierung und Landnutzung, speziell der Industrie. Sie betonen dabei die Stadt als eine Art öffentliches Gut, um das unter verschiedenen Akteuren einen räumlich gegliederten Wettbewerb entsteht. Ein weiterer Aspekt ist das Zusammenbringen von Agglomerationseffekten und Netzwerken; also der Frage inwiefern Infrastrukturnetzwerke Dichte ersetzen können (Johansson and Quigley, 2004). Dies ist ein Ansatz, der in dieser Arbeit mit dem Erreichbarkeitsmass aufgenommen wird. Ein anderer Ansatz, jedoch ähnlich konzipiert, untersucht, was Firmen durch verbesserte Logistik pro Investition in Autobahnen (Shirley and Winston, 2003) sparen. Eine gute historische Übersicht zu den Agglomerationseffekten, die die drei wesentlichen Punkte – Landnutzung und urbane Ökonomie; räumlicher Wettbewerb; New Economic Geography – zusammenbringt, bietet das Diskussionspapier von Thisse (2011).

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 3-1) gibt eine Übersicht zu den wichtigsten verschiedenen Ansätzen und deren Resultaten, die in den letzten Jahren veröffentlicht wurden. Bis auf die erste arbeiten alle ohne Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs. Ein grosser Teil wurde in und über einen angelsächsischen Raum durchgeführt. Die Elastizitätswerte schwanken zwischen 0,0 und 19,7 Prozent Produktivitätssteigerung bei einer Vergrösserung um 100 Prozent der erklärenden Variable – meist Stadtgrösse (meist Anzahl Arbeitsplätze, Arbeitsplatzdichte oder Bevölkerungsgrösse).

Tabelle 3-1: Wichtige in den letzten Jahren durchgeführte Studien

Aufsatz (Jahr)	Modeltyp	Erreichbarkeitsmass	Abhängige Variable	Räumliche Einheit	Untersuchungsperiode	Elastizitätswerte
(Chatman and Noland, 2014)	Durchschnittslohn = f(Zentralität, ÖV-Angebot)	Struktur: # Bevölkerung, urbane Arbeitsdichte Verkehr: ÖV-Angebot (Sitzeplätze, Schienenlänge usw.)	Durchschnittslöhne, metropolitanes GDP pro Kopf je County	319 bis 354 US Metropolitanräume	2008	0,0254 bis 0,0255 (pro 1000 Einheit ÖV-Variable)
(D. J. Graham and Van Dender, 2010)	Verschiedene Panel-daten-Modelle	Struktur: Arbeitsplätze Verkehr: Luftlinie -> Arbeitsplätze/Distanz	UK Firmen Panel: Input vs. Output je Sektor	PLZ, kleine Zonen UK; 17'700 Firmen	1995 bis 2004	0,105 (pro Stadtgrösse)
(D. J. Graham, 2007)	Produktionsfunktion	Struktur: Arbeitsplätze Verkehr: Luftlinie -> Arbeitsplätze/Distanz	UK Firmenpanel: Input vs. Output je Subsektor	Kleine Zonen, „wards“	1995 bis 2002	0,197 (pro Stadtgrösse)
Bericht in Graham 2007	Meistens Produktionsfunktion	Nur Struktur, Häufigkeit: 1. # Bevölkerung, 2. Arbeitsplätze, 3. Arbeitsplatzdichte	Verschiedene Produktionsfunktionen	US Metropolitanräume, Städte Japan, EU	1973 bis 2003	0,01 bis 0,2 (meisten <0,1; pro Stadtgrösse)
(Melo et al., 2013)	Nach Reisekosten abgestufte Regressionen	Klassisches Erreichbarkeitsmass = Arbeitsplatzdichte * Fahrzeug-km bzw. -h ; erfragt	Durchschnittslohn pro Stelle	51 US Städte	1990, 1995, 2001, 2009	0,065 (20min); 0,003 (60min); pro Erreichbarkeit
(Venables, 2007)	Simulation	Struktur: # Arbeitsplätze Verkehr = Reisekosten = Einkommen - Steuern - Miete	Relatives Mass: Nutzen = eingesparte Kosten			0,000 bis 0,077
(Kline and Moretti, 2014)	Verschiedene historische Datenquellen	Nur Struktur: Arbeitsplatz-, Erwerbstätigen- und Kapitaldichte	Regionales relativ zum nationalen Wachstum	Tennessee Valley Authority	1940 bis 2000	0,003 (pro Stadtgrösse)

Die in Tabelle 3-1 dargestellten Ergebnisse decken sich mit der etwas zurückliegenden Meta-studie (Melo et al., 2009), zu der es leider keine aktuellere Nachfolgerin gibt. In ihr wird auch deutlich, dass jüngere Elastizitäten kleiner als früher geschätzte Werte sind. In einer zeitgleich erschienen Studie wird zudem deutlich, dass die erhaltenen Werte von der Art und Weise, wie Produktivität gemessen wird, abhängen (Gibbons and Overman, 2009).

Es fällt auf, dass bisher der Fokus klar auf dem MIV lag. Nur zwei erst gerade erschienene Arbeiten gehen auf ÖV-Aspekte ein (Chatman and Noland, 2014; Ortega et al., 2014). Erstere ist in Tabelle 3-1 skizziert, letztere fokussiert auf Hochgeschwindigkeitszüge in Spanien. Das heisst, es existieren dem Wissen der Autoren dieses Berichts nach keine bisher gemachten Studien zu den Agglomerationseffekten in Abhängigkeit eines integrierten ÖV-Angebots.

3.2 Schweizer Literatur

In der Schweiz wurde bisher keine vergleichbare Studie zu den Agglomerationseffekten durchgeführt. Es existieren jedoch mehrere Arbeiten zu MIV- wie auch ÖV-Erreichbarkeiten (Axhausen et al., 2011; Fröhlich, 2008; Killer et al., 2013), die jeweils Bezug nehmen zu räumlichen wirtschaftlich und gesellschaftlichen Wirkungen wie Pendeln oder Zersiedelung.

Ausgehend von Überlegungen zur Erreichbarkeit gibt es bereits erste räumliche ökonometrische Arbeiten. In einem Projekt werden die Auswirkungen von Erreichbarkeitsveränderungen auf sozio-demographische Variablen in Schweizer Regionen untersucht (Tschopp et al., 2006). Ein weiteres Projekt quantifiziert die Nutzen und weiteren Auswirkungen des Verkehrs in der Schweiz und kommt dem aktuellen Forschungsprojekt sehr nahe, allerdings stehen die Agglomerationseffekte nicht im Zentrum (Sommer et al., 2006). Eine Dissertation klärt die Fragen von regionalen Lohnunterschieden und den Einfluss von Grenzgängern ab, wobei ebenfalls Überlegungen zur Erreichbarkeit miteinflussen (Gonzalez, 2007). Weitere räumliche Abklärungen zur Frage der Kultur und des Selbstverständnisses von Selbständigen – Schweizer und Eingewanderte – im Schweizer Arbeitsmarkt, bei denen die Erreichbarkeit keine direkte Rolle spielt sondern der Unterschied von urbaner Agglomeration und ländlichen Gebieten (Guerra et al., 2010; Guerra and Patuelli, 2010).

4 Datengrundlagen und Definitionen

4.1 Datengrundlagen

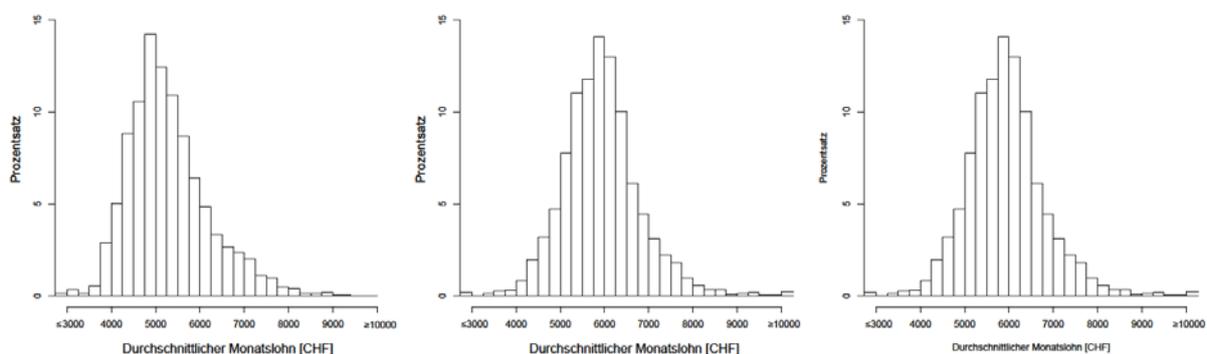
4.1.1 Lohnstrukturerhebung (LSE)

Die Daten aus der Lohnstrukturerhebung werden als Annäherung an die Produktivität verwendet. Die Lohnveränderungen sollten die Produktivitätsgewinne aufzeigen, die sich aus einer Verbesserung der ÖV-Erschliessung ergeben. Die Daten werden vom BFS als Individualdaten geliefert, eine örtliche Zuteilung ist durch die Postleitzahlen möglich. Der gelieferte Datensatz enthält folgende Angaben:

- Monatlicher Lohn pro Person (brutto und netto)
- Branche und Sektor
- Qualifikations- und Ausbildungsniveau
- Alter und Dienstjahre im gleichen Unternehmen
- Geschlecht, Zivilstand, Aufenthaltsstatus

Die Lohnstrukturerhebung umfasst für die Jahre 2000 approximativ 650'000 Beobachtungen, für 2006 approximativ 1.6 Mio. Beobachtungen und für 2010 approximativ 1.9 Mio. Beobachtungen. Abbildung 4-1 zeigt die Lohnverteilung pro Jahr in Abständen von je 250 CHF.

Abbildung 4-1: Histogramme der Nettolohnverteilung in den LSE-Stichproben 2000, 2006 und 2010 in Prozent des jeweiligen Totals der Beobachtungen.



Daten: Lohnstrukturerhebungen 2000, 2006 und 2010 des BFS

4.1.2 Nationale Personenverkehrsmodelle NPVM: Kenngrößen und Strukturdaten

Für die Modelle werden Variablen, wie beispielsweise ob die Gemeinde innerhalb einer bestimmten Zeit von einem Landesflughafen erreichbar ist, benötigt. Für solche Variablen werden die NPVM der Jahre 2000, 2005 und 2010 des ARE verwendet. Sie sind mit Zähldaten geeicht und deshalb werden diese Modelle und ihre Ergebnisse ohne Änderungen übernommen. Zusätzlich zu den verkehrsbezogenen Kenngrößen wird auch der Strukturdatensatz des nationalen Personenverkehrsmodells verwendet. Dieser dient als Quelle für die Zahl der Arbeitskräfte einer Gemeinde gemessen an den Erwerbstätigen sowie die Arbeitsplätze einer Gemeinde, gemessen in Vollzeitäquivalenten der Beschäftigten. Dabei handelt es sich nicht um Primärdaten. Beide Variablen wurden im Rahmen der Aufbereitung und der Aktualisierung des NPVM aus anderen Quellen bezogen und aufbereitet (Vrtic et al., 2014). Das die entsprechenden Variablen aus dem NPVM verwendet werden und nicht aus den jeweiligen Primärquellen, hat insbesondere folgende Gründe:

- Die Primärdatenquelle für die Erwerbstätigen, die Volkszählung, wurde im Jahr 2000 das letzte Mal durchgeführt. Zwar werden seit 2010 die notwendigen Daten im Rahmen der Strukturdatenerhebung ebenfalls ermittelt, die Daten liegen für 2005 und 2010 aber nicht in der gewünschten Form vor. Die Aufbereitung der Daten ist aufwändig.
- Die Betriebszählungsdaten, die als Basis für die Zahl der Beschäftigten einer Gemeinde dienen, wurden in den Jahren 2001, 2005 und 2008 erhoben. Wiederum müssen die Daten für die Jahre 2000 und 2010 hochgerechnet werden.

Im Strukturdatensatz des NPVM liegen die Variablen aufbereitet und plausibilisiert für die Jahre 2000, 2005 und 2010 vor. Durch die Verwendung der NPVM-Daten können daher die aufwändigen Hochrechnungen umgangen werden. Im Strukturdatensatz des NPVM liegen die Variablen aufbereitet und plausibilisiert für die Jahre 2000, 2005 und 2010 vor. Durch die Verwendung der NPVM-Daten können daher die aufwändigen Hochrechnungen umgangen werden. Eine Ausnahme gibt es jedoch und zwar bei den Beschäftigten 2010. Dort wurden Inkonsistenzen in den offiziellen NPVM-Daten beobachtet. Daher sind dort die Zahlen durch das IVT unter Verwendung der Betriebszählungsdaten des BfS für die Jahre 2008 und 2011 neu ermittelt worden. Es wird jeweils der Mittelwert der zwei Erhebungen verwendet. Bei Gemeinden, die fusionierten, wird auf die relativen Anteile in den Jahren 2000 und 2005 zurückgegriffen.

4.2 Messung der Produktivität

In Teilprojekt A wird der Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Produktivität untersucht. Dafür werden in diesem Forschungsprojekt die ausbezahlten Nettolöhne verwendet. Produktivität wird als Verhältnis zwischen den eingesetzten Kapitalmittel und dem erschaffenen Wert an Waren und Dienstleistungen (OECD, 2001) verstanden. Unternehmen, die ihre Produktivität verbessern können, produzieren also mit geringeren Kosten den gleichen Umfang an Waren und Dienstleistungen wie vorher. Das heisst in der Konsequenz, dass sie ihren Gewinn steigern können, da sie gleich viel Geld erwirtschaften, jedoch zu geringeren anfallenden Kosten. Unter Konkurrenzbedingungen sind die Unternehmen gezwungen, diesen Gewinn – zumindest in Teilen – ihren Mitarbeitenden in Form von Lohnerhöhungen weiterzugeben, da sie sonst riskieren, dass einzelne Mitarbeitende zu einem anderen Unternehmen wechseln, das bessere Lohnbedingungen anbietet. Umgekehrt können Unternehmen, deren Produktivität sinkt, ihre Löhne nicht erhöhen. Was für einzelne Unternehmen gilt, kann auch auf Wirtschaftsbranchen oder Standorte übertragen werden, wenn es um Aspekte von Kapitalmittel geht, die ihnen gemeinsam sind – Beispiele sind Ausbildung, Erreichbarkeit, Versicherungen usw.

Zwar liesse sich Produktivität auch über andere Indikatoren messen (siehe Abschnitt 3.1), jedoch ist in der Schweiz die Lohnstrukturerhebung diejenige Erhebung, die sowohl zeitlich als auch räumlich am besten geeignet ist. Ein Problem bei den Löhnen ist, dass es weitere Faktoren gibt, die vor allem eine positive Entwicklung begünstigen. Da in den folgenden Modellen jedoch räumliche Unterschiede relativ zum gesamten Trend entscheidend sind, sollten diese Einflüsse die Modelle und deren Parameter nicht beeinträchtigen. Zudem sind in der Regel Mindestlöhne oder ähnliche Lohnabmachungen pro Branche und nicht pro Gemeinde festgehalten.

4.3 Erreichbarkeit, Fremderreichbarkeit und Eigenerreichbarkeit

Die Erreichbarkeit als verkehrsplanerisches Mass unterscheidet sich von der alltäglichen Verwendung dieses Begriffes. Im vorliegenden Projekt verstehen wir darunter die verfügbaren Möglichkeiten (Einwohner, Arbeitsplätze etc.) eines ganzen Gebietes, bezogen auf einen bestimmten Standort mit Hilfe der generalisierten Kosten. Mathematisch formuliert:

$$A_i = \sum_j O_j \times e^{\beta \times C_{ij}}$$

Mit A_i als dem Erreichbarkeitswert in Punkt i bezüglich allen Orten j mit zugehörigen Möglichkeiten O_j zu erreichen mit den generalisierten Kosten C_{ij} , die mit einer negative Exponentialtransformation mit einem geschätzten Parameter β gewichtet werden. Negativ, weil die Parameter in der Regel negativ sind. Der Term besteht also aus zwei Teilen: Erstens, aus der Aufsummierung der Möglichkeiten pro Ort und, zweitens, der jeweiligen „räumlichen Diskontierung“ dieser Summe durch die Widerstandsfunktion.¹ Ein Sonderfall ist die Fremderreichbarkeit. Sie ist die normale, also gesamte, Erreichbarkeit eines Ortes abzüglich des Betrages aus dem Ort selbst. Die Fremderreichbarkeit sagt also etwas über die Versorgungsgüter an Möglichkeiten in einem Ort – unabhängig von der Situation in diesem Ort selbst – aus.

Komplementär angelegt, ist die Eigenerreichbarkeit derjenige Anteil der gesamten Erreichbarkeit eines Ortes, der rein aus dem Standort selbst stammt. Er entspricht der Anzahl Möglichkeiten gewichtet mit den durchschnittlichen generalisierten Kosten für eine Fahrt innerhalb des Ortes selbst. Im Unterschied zur Fremderreichbarkeit, bei der die Kosten *zwischen* den Orten ins Gewicht fallen, sind es bei der Eigenerreichbarkeit die generalisierten Reisekosten einer durchschnittlichen Fahrt *innerhalb* des Ortes. Diese sind abhängig von der Ausbreitung und Struktur des Siedlungsgebiets (Länge eines durchschnittlichen Weges) einerseits und andererseits der Geschwindigkeit. Der möglicher Ansatz wird in Killer et al. 2013 detailliert beschrieben.

4.4 Verwendete generalisierte Kosten im ÖV und MIV

Die generalisierte Kosten beinhalten die wesentlichen Kostenelemente des Reisens und wandeln sie ins einheitliche Mass ‚empfundene Zeit‘ um. Sie unterscheiden sich im MIV und ÖV:

- MIV: Eigentliche Reisezeit (inklusive Abbieger, Geschwindigkeitsreduktion durch Be- und Überlastung). Quell- und Zielanbindung sind nicht enthalten.
- ÖV: Empfundene Reisezeit (Fahrzeit, ÖV-Zusatz-Fahrzeit, Zugangszeit, Abgangszeit, Gehzeit, Startwartezeit, Umsteigewartezeit, Umsteigehäufigkeit) als Sammelkennzahl. Die ÖV-Zusatz-Fahrzeit ist die Fahrzeit, die in einem ÖV-nahen Verkehrsmittel, das das ÖV-Angebot vervollständigt, verbracht wird. Beispiele hierfür sind Taxi, Lift oder Rolltreppe. Die Startwartezeit entspricht der mittleren Wartezeit auf die erste Verbindung.

¹ Die Erreichbarkeiten werden in dieser linearen Form nur in Teilprojekt A verwendet. In Teilprojekt B werden die Arbeitskräfte- und Arbeitsplätzepotenziale in Analogie zu den Erreichbarkeiten berechnet. Allerdings werden für die Potenziale die logarithmierten Werte anstelle der absoluten Werte verwendet. In diesem Fall spricht man vom exponentiellen Modell (vgl. hierzu Kesselring et. al. (1982, S. 92ff).

Alle Elemente werden mit den NPVM 2000, 2005 und 2010 berechnet. Dort sind zudem die relativen Gewichte der einzelnen ÖV-Elemente vorgegeben. Diese relativen Gewichte wurden für das NPVM 2000 zuerst verwendet und 2005 sowie 2010 ohne Änderung übernommen. Aus einer kurzen Literaturrecherche kann der Schluss gezogen werden, dass sie aus der "ICN-Studie" von 2003 stammen (Vrtic et al., 2003). Die folgende Tabelle 4-1 zeigt die relativen Anteile beziehungsweise die Umrechnung in Fahrzeitäquivalente wie sie in den NPVM umgesetzt sind.

Tabelle 4-1: Gewichte der Kostenelemente des ÖV gemäss NPVM

Gewicht Umlegung	Gewicht empf. Reisezeit	Variable
1.00	1.00	Fahrzeit im Fahrzeug
1.00	1.00	ÖV-Zusatz-Fahrzeit
2.70	2.00	Zugangszeit
2.70	2.00	Abgangszeit
2.70	2.00	Gehzeit
1.39	2.00	Startwartezeit ²
0.50	2.00	Umsteigewartezeit
[min/U] 21.00	[min/U] 2.00	Umsteigehäufigkeit
0.00	0.00	Anzahl Betreiberwechsel
1.00	0.00	Erweiterter Widerstand

Quelle: Beide Gewichte aus NPVM 2000 (ARE)

Ein Element, dasjenige der monetären Kosten, fehlt. Hauptgrund dafür ist die komplizierte Berechnung der Kosten einer durchschnittlichen Person auf dem Schweizer Netz durch die Tarifverbände und den Abonnementsbesitz.

4.5 Widerstandsfunktion zur Modellierung des Raumwiderstandes

Die Widerstandsfunktion bildet den Verlauf der Kosten des Raumwiderstandes über den Raum ab. Das heisst, sie gibt für jede zusätzliche Raumüberwindung den anfallenden Betrag

² Die Startwartezeit ist eine im Exponent korrigierte Grösse der Verbindungshäufigkeit pro Betriebstag. Der Begriff ist verwirrend, wird aber so durch die verwendete Software VISUM bezeichnet. Sie ist zwar verschieden von der Anpassungszeit, die die Attraktivität der einzelnen Verbindungen besser berücksichtigt. Die analysierte Differenz ist jedoch recht uniform, so dass beide Zeiten zu einem grossen Teil das gleiche Muster wiedergeben, jedoch um einen recht einheitlichen Betrag verschoben. In zukünftigen Auswertungen wird empfohlen, die Anpassungszeit in die Nutzenfunktion zu integrieren. Da durch die Nutzenfunktion des NPVM das relative Gewicht der einzelnen Kostenelemente gegen reale Zählwerte geeicht ist und da im weiteren Verlauf zudem die ÖV- und MIV-Erreichbarkeit verwendet werden, die beide auf den gleich aufgebauten und kalibrierten NPVM beruhen, ist es aus Sicht der Autoren in diesem Fall besser, die Nutzenfunktion unverändert mit der Startwartezeit statt der Anpassungszeit zu verwenden.

an Kosten in der Einheit generalisierter Kosten (siehe Abschnitt 4.4) an. Sie ist in beiden Teilprojekten zentral und wird in Teilprojekt A in den Erreichbarkeitsberechnungen benötigt (vergleiche Abschnitt 4.3) und in Teilprojekt B bei den Berechnungen zu den Potenzialen (vergleiche Abschnitt 4.6). In dieser Arbeit wird eine exponentiell fallende Funktion verwendet (Hansen, 1959).

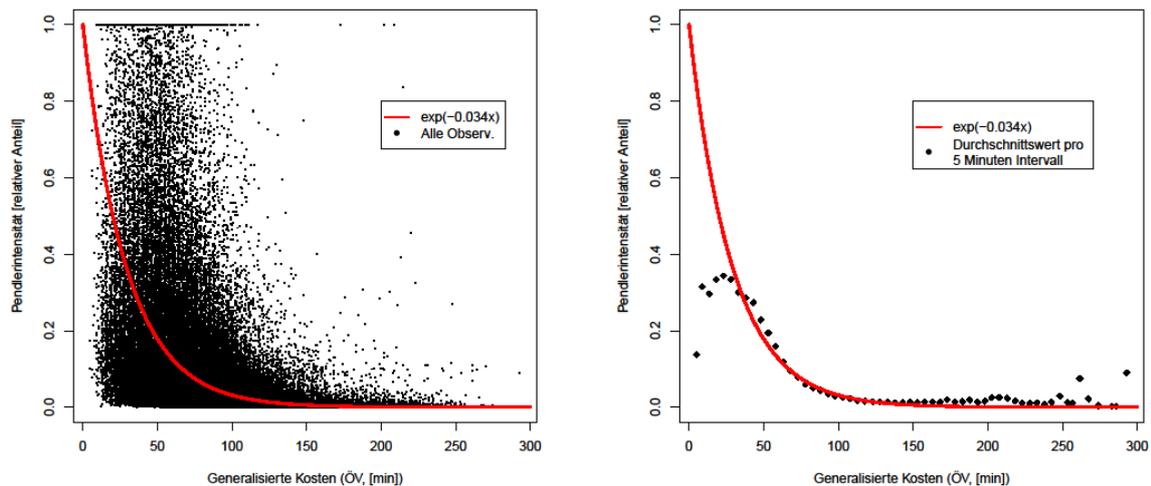
$$f(v)_{ij}^t = e^{\beta_v^t * Costs(v)_{ij}^t}$$

Wobei β_v^t ein Gewichtungparameter für den Verkehrstyp v im Jahr t und $Costs_{ij}^t$ die generalisierten Kosten zwischen Gemeinde i und j zum Zeitpunkt t für den Verkehrstyp v darstellt. Der Gewichtungparameter muss von den Anwendern bestimmt beziehungsweise geschätzt werden. Er bildet die Bereitschaft und Entscheide der Reisenden in einem bestimmten Raum, zum Beispiel Region oder Land, ab. Dieser Parameter ist spezifisch für jeden Verkehrsmodus und variiert zeitlich. Denn es kann beobachtet werden, dass in einer bestimmten Gesellschaft ein bestimmter Modus per se ein viel selbstverständlicheres Verkehrsmittel ist, in den Niederlanden zum Beispiel das Velo oder in den USA das Auto, als andere Modi. Zudem wandelt sich das Selbstverständnis, wie eine Gesellschaft mobil sein möchte, über die Zeit. Es werden also sechs β -Parameter benötigt: für den ÖV und den MIV je für die Jahre 2000, 2005 und 2010.

4.5.1 Schätzung der Parameter der Gewichtungsfunktion

Für die Schweiz existieren die sechs Werte der nötigen β -Parameter nicht. In einem ersten Schritt wurde versucht, aus bestehenden Studien für die Schweiz die Werte anzunähern. Allerdings war das Resultat nicht befriedigend. Darum wurden die Parameter neu geschätzt. Dazu werden die Daten des BfS zur Pendlermobilität mit dem Ansatz nach Halás et al. 2014 verwendet. Dabei wird die best-passendste Kurve in ein Datendiagramm gelegt, das die Intensität des Pendelns in Bezug zu den anfallenden generalisierten Kosten setzt. Dies ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

Abbildung 4-2: Schätzung des β -Parameter mit Hilfe des Verhältnisses der Pendlerintensität zu den generalisierten Kosten je Pendlerfahrt (links). Mittelung der Daten in 5-Minuten Intervalle (rechts).



Daten: Pendlerstatistik 2010 des BFS

Für jede Schweizer Gemeinde wird angenommen, sie sei Pendlerziel-Ort, und die generalisierten Reisekosten von jeder anderen Schweizer Gemeinde zu dieser Gemeinde werden berechnet. Zudem wird für jede andere Schweizer Gemeinde erhoben wie viele Prozent aus der totalen Pendlermenge jeder einzelnen Gemeinde tatsächlich in diese als Pendlerziel-Ort betrachtete Gemeinde pendeln (Pendlerintensität). Daraus folgt pro Pendlerbeziehung ein Datenpunkt mit einer spezifischen Höhe generalisierte Kosten und einer Pendlerintensität. Dieser Vorgang wird dann über alle Gemeinden der Schweiz berechnet. Das heisst, jede Gemeinde wird ein Mal als Pendlerziel-Ort betrachtet und die dazugehörigen generalisierten Reisekosten von jeder anderen Gemeinde und der daraus prozentuale tatsächlich in die Pendlerziel-Gemeinde Anteil Pendler gegeneinander aufgetragen. Die prozentualen Pendleranteile werden am Schluss mit dem maximal auftretenden Anteil normalisiert. In diese gesamtschweizerische Datenpunktwolke wird dann die eingangs erwähnte Kurve eingepasst, deren Steigung somit den gesuchten β -Parameter abbildet. Dieser Schätzvorgang wird für alle drei Jahre und jeweils für die generalisierten Kosten des ÖVs und des MIVs vorgenommen, was zu den folgenden Parametern in Tabelle 4-2 führt:

Tabelle 4-2: Geschätzte Gewichtungparameter pro Modus und Jahr

Modus	2000	2005	2010
Öffentlicher Verkehr	-0.0312	-0.0323	-0.0344
Motorisierter Individualverkehr	-0.2960	-0.2950	-0.2613

Daten: Pendlermatrizen der NPVM 2000, 2005, 2010. Verfahren: Halas et al., 2014

Der Trend über die Zeit ist für die zwei Modi unterschiedlich. Der Parameter für den ÖV entfernt sich mit der Zeit von null, während der Parameter für den MIV zunächst beinahe konstant ist und danach näher bei null liegt. Der Wert des MIVs ist jeweils eine Grössenordnung grösser als derjenige des ÖVs; dies ist auch dem Umstand geschuldet, dass beim ÖV mehr Kostenelemente berücksichtigt werden als beim MIV. Werte näher bei null bedeuten grundsätzlich, dass Personen eher bereit sind zu reisen und die Reisekosten an einen entfernten Ort weniger stark gewichtet als bei einem β -Parameter weiter weg von null.

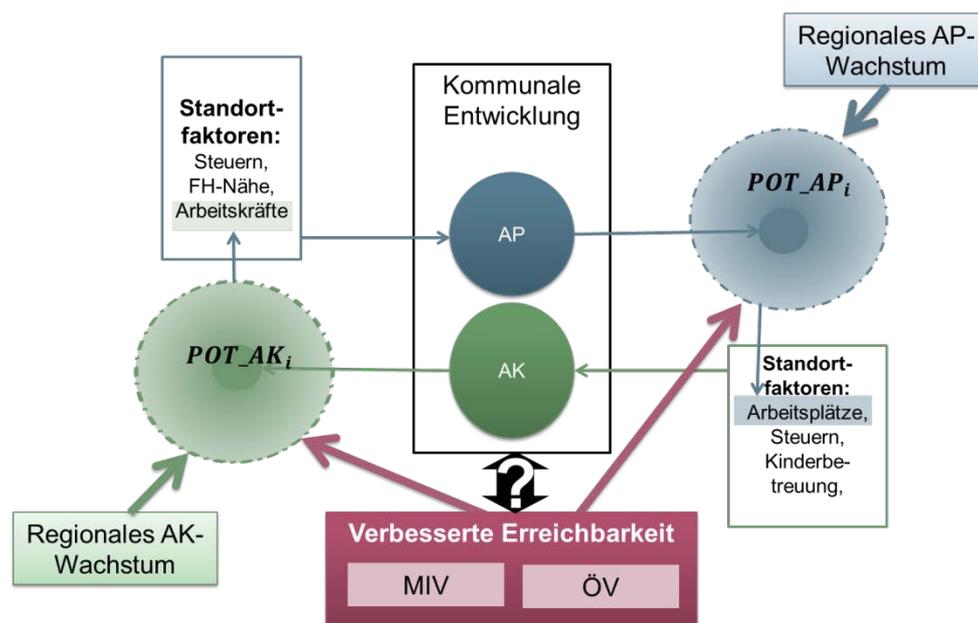
Auf Grund der Daten und der daraus geschätzten sechs β -Parameter lässt sich festhalten, dass Personen die generalisierten Reisekosten des ÖVs weniger unangenehm gewichten als diejenigen des MIVs. Zwei Gründe spielen hier vermutlich eine Rolle: Erstens kann die Zeit im ÖV produktiv genutzt werden. Zweitens ist anzunehmen, dass im Pendlerverkehr viele Fahrgäste ein Abonnement, etwa Generalabonnement oder Tarifverbundskarte, besitzen. Dadurch werden die wahrgenommenen und tatsächlichen monetären Kosten entkoppelt und die Pendler sehr stark an den ÖV, auch emotional, gebunden. Zum zeitlichen Trend lassen sich folgende Erklärungsansätze aufstellen: Während beim MIV die Bereitschaft zu pendeln leicht zugenommen hat, hat sie beim ÖV abgenommen. Denn je näher der Gewichtungsfaktor bei 0 ist, umso weniger stark fallen die generalisierten Kosten ins Gewicht. Man kann auch anders argumentieren, um das Phänomen zu beschreiben. Die Reisenden behalten ihr grundsätzliches Verhalten bei, beim MIV sind die Kosten jedoch etwas gestiegen (zunehmender Stau etwa), beim ÖV jedoch gesunken, womit die beobachtete Tendenz entsteht. Das heisst, die Personen sind beim MIV toleranter und beim ÖV ungeduldiger geworden was generalisierte Reisekosten angeht.

4.6 Ermittlung des Arbeitsplatz- und Arbeitskräftepotenzials

4.6.1 Potenziale und Erreichbarkeit

Selbst wenn unbestritten ist, dass eine verbesserte Verkehrsinfrastruktur zu Ersparnissen bei den generalisierten Transportkosten und damit zu Nutzen führt, ist a priori nicht klar, wie sich der Vorteil aus den eingesparten Transportkosten auf die einzelnen Regionen verteilt. Die verbesserte Erschließung kann sich für die lokale Volkswirtschaft sowohl positiv als auch negativ – beispielsweise durch zusätzliche Konkurrenz - auswirken. Auf welche Seite das Pendel ausschlägt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Hierbei sind unter anderem Standortfaktoren wie Bodenpreise, Bildungsniveau und vorhandene Infrastrukturen, die Transportintensität der ansässigen Betriebe sowie die generelle Wirtschaftsstruktur einer Region und deren Wachstumsdynamik wichtig. Diese Faktoren müssen bei einer Untersuchung der regionalwirtschaftlichen Wirkung von verbesserten Verkehrserschließungen mitberücksichtigt werden.

Abbildung 4-3: Vereinfachtes Wirkungsschema zu den Determinanten der regionalwirtschaftlichen Entwicklung und zum Einfluss der Verkehrserschließung



Quelle: Sommer et al. (2006), basierend auf Kesselring et al. (1982)

In den bisherigen Untersuchungen zu dieser Thematik in der Schweiz wurde jeweils von einem Potenzialansatz ausgegangen. Dieser Ansatz (vgl. die Arbeiten von Kesselring et al. 1982 bzw. Maggi et al. 1985) geht stark vereinfacht von folgenden Grundüberlegungen aus (vgl. Abbildung 4-3):

- Die wirtschaftliche Entwicklung einer Region lässt sich an der Entwicklung der Arbeitsplätze (AP) und der Bevölkerung bzw. der Arbeitskräfte (AK) messen.
- Die Entwicklung der Arbeitskräfte beeinflusst die Standortfaktoren und damit den Standortentscheid von Unternehmen. Die Entwicklung der Arbeitsplätze beeinflusst die Wohnort-Attraktivitätsfaktoren und damit die Wohnortentscheide der Haushalte.
- Die Standort- und Wohnortentscheide legen auf dem regionalen Arbeitsmarkt die regionale Nachfrage nach Arbeitskräften und das regionale Angebot an Arbeitskräften fest und entscheiden damit über die Zu- oder Abnahme von Arbeitsplätzen und Arbeitskräften.
- Die daraus folgende Allokation von Arbeitsplätzen und Arbeitskräften im Raum wird ihrerseits wieder zum Attraktivitätsfaktor im Standort- bzw. Wohnortentscheid.

Dieses einfache Wirkungsschema für die lokale Wirtschaft wird durch die Überlegung erweitert, dass ein Unternehmen oder ein Haushalt bei der Beurteilung der Standort- bzw. Wohnortfaktoren nicht nur die Ausstattung der Gemeinde selbst betrachtet, sondern auch die Situation in den benachbarten Gebieten miteinbezieht (vgl. Abbildung 4-3). Demnach ist für den Akteur das insgesamt verfügbare Potenzial vor Ort und in den benachbarten Gebieten bei der Standortwahl entscheidend. Welches Gewicht die benachbarten Gebiete spielen, ist wesentlich von der Erreichbarkeit der Orte abhängig: je mehr Zeit und Kosten benötigt werden, um von meinem potenziellen Standort zu den übrigen Gebieten zu gelangen, desto weniger Gewicht erhalten die Arbeitsplätze bzw. Arbeitskräfte in benachbarten Gebieten bei der Standortwahl. Für eine hohe Erreichbarkeit ist eine gute Verkehrserschliessung unabdingbar. Entsprechend sind die Standortfaktoren in den benachbarten Gebieten mit einem Faktor für die Erreichbarkeit zu gewichten. Dieser Faktor wird Widerstandskoeffizient genannt.

Die Gesamtheit der gewichteten Arbeitsplätze³ einer Gemeinde sowie der gewichteten Arbeitsplätze der Region wird als Arbeitsplatzpotenzial $POT_{AP_i^t}$ bezeichnet. Beziehungsweise die Gesamtheit an Arbeitskräften als Arbeitskraftpotenzial $POT_{AK_i^t}$. Die Potenziale entspre-

³ Analog zu den Arbeitsplätzen und Arbeitskräften der Nachbargemeinden sollten auch die eigenen Struktur­faktoren gemäss ihrer Erreichbarkeit gewichtet werden. Die eigenen Arbeitsplätze und Arbeitskräfte einer Gemeinde sind demnach nicht kostenlos erreichbar. Allerdings ist die Berechnung der Eigenerreichbarkeit methodisch sehr aufwendig, weshalb im Rahmen des Projektes die Arbeitsplätze und Arbeitskräfte als Approximation verwendet werden.

chen den Erreichbarkeiten und können analog zur Formel in Abschnitt 4.3 berechnet werden. Im Teil B der Studie wird in Analogie zu Kesselring et al. (1982)⁴ jedoch nicht das in Abschnitt 4.3 beschriebene lineare Modell für die Berechnung der Erreichbarkeiten verwendet, sondern das exponentielle Modell. Das exponentielle Modell verwendet die logarithmierten Werte der Standortfaktoren. Dadurch werden die relativen und nicht mehr die absoluten Veränderungen im Potenzial betrachtet. Die Potenziale für Arbeitskräfte und Arbeitsplätze in der exponentiellen Form für eine Gemeinde i zum Zeitpunkt entsprechen demnach:

$$\text{Arbeitskraftpotenzial} = POT_AK_i^t = \sum_j^J \ln(AK_j^t) * f(v)_{ij}^t$$

$$\text{Arbeitsplatzpotenzial} = POT_AP_i^t = \sum_j^J \ln(AP_j^t) * f(v)_{ij}^t$$

Wobei gilt:

- $f(v)_{ij}^t = e^{\beta v^t * \text{costs}(v)_{ij}^t} =$ Widerstandskoeffizient
- $i =$ Bezugsort
- $J = 1, \dots, j$ erreichbare Orte
- POT = Potenzial
- AK = Arbeitskräfte
- AP = Arbeitsplätze
- Ln = natürlicher Logarithmus

Die Potenziale bestehen somit jeweils aus zwei Elementen, den Standortfaktormengen und dem Raumwiderstand:

- Die Standortfaktormengen werden als Arbeitskräfte bzw. Arbeitsplätze gemessen.
- Der Widerstandskoeffizient ist ein Mass für die Bewältigung des Raumwiderstandes.

⁴ Vgl. Kesselring et al. (1982). Die Autoren verwenden sowohl das lineare als auch das exponentielle Modell für die Potenzialberechnung. Letztlich ziehen sie allerdings aus statistischen Überlegungen (Heteroskedastizität) das exponentielle Modell dem linearen vor (S.86 sowie S. 127). Da die Analyse für Teil B auf diesen Arbeiten beruhen, verwenden wir ebenfalls das exponentielle Modell.

4.6.2 Zerlegung des Arbeitskräftepotenzials und des Arbeitsplatzpotenzials

Eine Veränderung der beiden Potenziale kann grundsätzlich zwei Ursachen haben:

- Zunahme/Abnahme aufgrund der Wirtschaftsentwicklung der Region (Wirtschaftsteil)
- Zunahme/Abnahme durch eine Veränderung in der Verkehrserschließung (Netzteil)

Um die Auswirkungen einer Veränderung der Verkehrserschließung erfassen zu können, muss deshalb die gesamte Potenzialveränderung in diese beiden Bestandteile zerlegt werden. Untenstehend wird die Zerlegung am Beispiel des Arbeitsplatzpotenzials im exponentiellen Modell⁵ durchgeführt. Für das Arbeitskräftepotenzial erfolgt die Zerlegung auf identische Art. Die Veränderung des Potenzials entspricht formal:

$$\Delta POT_{AP_i}^{10} = \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{10} - \sum_j^J \ln(AP_j^{00}) * f(v)_{ij}^{00}$$

Für die Zerlegung wird ein mathematischer Trick angewendet. Auf beiden Seiten der Gleichung wird der Term $-\sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{00} + \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{00}$ eingeführt. Dadurch lässt sich das Wachstum auftrennen in einen Netzteil und einen Wirtschaftsteil:

$$\begin{aligned} & \Delta POT_{AP_i}^{10} - \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{00} + \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{00} \\ &= \underbrace{\sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * (f(v)_{ij}^{10} - f(v)_{ij}^{00})}_{\text{Netzteil}} - \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{00} + \underbrace{\sum_j^J (\ln(AP_j^{10}) - \ln(AP_j^{00})) * f(v)_{ij}^{00}}_{\text{Wirtschaftsteil}} \end{aligned}$$

Wobei der erste Ausdruck der Zunahme des Potenzials aufgrund der veränderten Erreichbarkeit (Netzteil) und der zweite Ausdruck der Zunahme der Arbeitsplätze aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung der Region entspricht.

Für die vorliegende Analyse muss der Netzteil zusätzlich zwischen ÖV und Individualverkehr differenziert werden. Hierfür muss eine Annahme getroffen werden, wie die beiden Verkehrsmodi in der Potenzialberechnung zu berücksichtigen sind.

⁵ Die Zerlegung für das lineare Modell folgt der gleichen Logik. In der logarithmierten Form entspricht die multiplikative Zerlegung des exponentiellen Modells der additiven Zerlegung des linearen Modells.

Die einfachste Annahme ist, dass die Zahl der erreichten Arbeitsplätze durch den ÖV und durch den IV addiert werden können, was gleichbedeutend ist, dass sich das Arbeitsplatzpotenzial aus der Summe des Potenzials für den Individualverkehr und für den ÖV ergibt.

$$POT_{AP_i}^{10} = \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(v)_{ij}^{10} = \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{10} + \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{10}$$

Hierbei wird vernachlässigt, dass die Personen mehrheitlich entweder mit dem ÖV oder mit dem MIV reisen. Es müssen aber keine weiteren Annahmen zur Wahl des Verkehrsmittels getroffen werden, wodurch die Rechnung deutlich erschwert würde.⁶

Unter dieser Annahme ist die Aufteilung des Potenzials auf die Bestandteile ÖV-Netz, IV-Netz und Wirtschaft wie folgt vorzunehmen:

Die Veränderung des Potenzials entspricht:

$$\Delta POT_{AP_i}^{10} = (\sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{10} + \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{10}) - (\sum_j^J \ln(AP_j^{00}) * f(OeV)_{ij}^{00} + \sum_j^J \ln(AP_j^{00}) * f(IV)_{ij}^{00})$$

Auf beiden Seiten wird nun wiederum ein Term eingefügt:

$$-\sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{00} + \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{00} - \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{00} + \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{00}$$

Daraus ergibt sich:

$$\begin{aligned} \Delta POT_{AP_i}^{10} &= \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{10} - \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{00} && \rightarrow \text{Netz OeV} \\ &+ \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{10} - \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{00} && \rightarrow \text{Netz IV} \\ &+ \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(OeV)_{ij}^{00} - \sum_j^J \ln(AP_j^{00}) * f(OeV)_{ij}^{00} && \rightarrow \text{Wirtschaft} \\ &+ \sum_j^J \ln(AP_j^{10}) * f(IV)_{ij}^{00} - \sum_j^J \ln(AP_j^{00}) * f(IV)_{ij}^{00} && \rightarrow \text{Wirtschaft} \end{aligned}$$

⁶ Die hier angewendete Zerlegung weicht daher von der in Sommer et al. (2006) angewendeten Variante ab. Damals wurde für die Berechnung des wirtschaftlichen Teils der jeweils kleinere Wert der beiden Widerstandsfunktionen verwendet.

4.7 Beschäftigungsentwicklung auf Grund von Strukturverbesserungen

Die wirtschaftliche Entwicklung einer Region wird zu einem grossen Teil von der Konjunktur auf nationaler und internationaler Ebene bestimmt wird. Trotzdem bestehen innerhalb eines Landes voneinander abweichende wirtschaftliche Wachstumsdynamiken. Diese sind wiederum auf eine unterschiedliche Zusammensetzung der Branchen sowie auf unterschiedliche Standortfaktoren zurückzuführen. Ein möglicher Standortfaktor stellt die Verkehrserschliessung bzw. das Arbeitskräftepotenzial der Region dar. Möchte man nun die Wirkung der Verkehrserschliessung auf die Beschäftigung untersuchen, ist es daher notwendig, dass man die Beschäftigungsentwicklung aufgrund der verbesserten Standortfaktoren untersucht und die Beschäftigungsentwicklung aufgrund nationaler Konjunkturschwankungen und unterschiedlicher Wirtschaftsstrukturen ausklammert. Zu diesem Zweck wird das regionale Beschäftigungswachstums mittels einer Shift-Share-Analyse in die nachfolgenden drei Komponenten zerlegt werden:

- **Globaleffekt:** Der Globaleffekt stellt jene Wachstumskomponente dar, die der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung in der übergeordneten geographischen Einheit zugeordnet werden kann (im vorliegenden Fall das nationale Wachstum). In der Shift-Share-Analyse umfasst der Globaleffekt neben dem allgemeinen Trendwachstum unter anderem auch generelle konjunkturelle Schwankungen.
- **Struktureffekt oder Mix-Effekt:** Ein Grund für Wachstumsdifferenzen zwischen Regionen ist deren unterschiedliche Branchenstruktur. Dies wird in der Shift-Share-Analyse durch den Struktur- oder Mix-Effekt erfasst. Dieser berücksichtigt die Wachstumsdifferenzen zwischen einzelnen Branchen und der Gesamtwirtschaft auf der Ebene der übergeordneten Gebietseinheit. Regionale Unterschiede entstehen durch die unterschiedliche Bedeutung einzelner Branchen innerhalb der Gesamtwirtschaft einer Region. Ein positiver Struktureffekt bedeutet, dass die betrachtete Region über einen Branchen-Mix verfügt, in dem überdurchschnittlich wachsende Branchen überdurchschnittlich stark vertreten sind.
- **Standorteffekt oder Regionaleffekt:** Der Regionaleffekt ist der Teil des Wirtschaftswachstums, der in der Region selbst begründet liegt. Somit ist der Regionaleffekt jener Teil des Wachstums, den es mit Hilfe von regionalspezifischen Gegebenheiten zu erklären gilt.

Die Analyse der regionalwirtschaftlichen Effekte in Teilprojekt B beruht auf dem Standorteffekt bzw. Regionaleffekt. Der Globaleffekt und der Struktureffekt werden ausgeklammert.

In der Schreibweise mit nationalen Wachstumsraten von Richardson (1978) nehmen die drei Komponenten des Gesamtwachstums folgende funktionale Form an:

- **Globaleffekt** für Sektor i in Region $r = e_i^{r,t-1} [g_i^N]$
- **Struktur-/Mix-Effekt** für Sektor i in Region $r = e_i^{r,t-1} [g_i^N - g^N]$
- **Standorteffekt** für Sektor i in Region $r = e_i^{r,t-1} [g_i^r - g_i^N]$

Wobei $e_i^{r,t-1}$ die Beschäftigung in Region r in Sektor i zum Zeitpunkt $t-1$ in Vollzeitäquivalenten misst. g^N ist die Wachstumsrate der nationalen Gesamtbeschäftigung über die Zeitperiode $t, t-1$, g_i^N ist die nationale Wachstumsrate der Beschäftigung in Sektor i , g_i^r ist die Wachstumsrate Beschäftigung in Sektor i für die Region r .

Die Berechnung der drei Wachstumskomponenten beruht auf dem Datensatz der Betriebszählung und der darin enthaltenen Branchenverteilung.⁷ Das Gesamtwachstum ergibt sich aus der Summierung der drei unterschiedenen Teilkomponenten über alle Sektoren.

4.8 Räumliche Regressionen

Regressionen bilden den Einfluss verschiedener Einflussvariablen auf einen zu erklärenden Zustand ab. Bei räumlichen Regressionen wird die räumliche Lage der einzelnen Datenpunkte berücksichtigt. Zum Beispiel können Datenwerte räumlich korrelieren – die Fahrzeit zu einem Ort unterscheidet sich oft nur wenig von der Fahrzeit in den Nachbarort, da die beiden Ziele räumlich nahe bei einander sind. Es gibt verschiedene räumliche Regressionen, die unterschiedliche Annahmen über den räumlichen Zusammenhang der Daten machen. Allen gemeinsam ist, dass sie die Eigenheiten räumlicher Daten in ihre Funktionsweise aufnehmen und somit verhindern, dass Annahmen der normalen, also nicht räumlichen Regression verletzt werden.

4.8.1 GWR

Ein prominentes Beispiel ist die räumlich gewichtete Regression (Geographically Weighted Regression – GWR). Sie ist eine mittlerweile verbreitete Methode (Fotheringham et al., 2002). Gemäss den Autoren der GWR wird die räumlich gewichtete Regressionsgleichung folgendermassen geschrieben:

$$P_i = \alpha(u_i, v_i) + \beta_1(u_i, v_i) x_1 + \beta_2(u_i, v_i) x_2 + \dots + \beta_n(u_i, v_i) x_n + \varepsilon_i$$

⁷ Die Betriebszählung steht für die Jahre 2001, 2005 sowie 2008 zur Verfügung. Für die Shift-Share-Analyse wird die Branchenstruktur der einzelnen Gemeinden aus dem Jahr 2001 anteilmässig für die Beschäftigten 2000 und aus dem Jahr 2008 für die Beschäftigten 2010 verwendet.

wo alle Parameter, nämlich die Konstante α und die zur Variable x_n gehörenden Koeffizienten β_n , eine deterministische Funktion von u und v sind – den Koordinaten im Raum; und die Gleichung deckt alle Punkte i im Raum ab, so dass eine kontinuierliche Resultat-Oberfläche entsteht. Das heisst, an jedem Punkt i , als ein Paar von u und v , findet eine ortsspezifische Schätzung der Parameter α , β_n und des Fehlers ε_i sowie des zugehörigen zu erklärenden Zustand P (*Produktivität*) statt. Vor dem Hintergrund dieses Konzepts lässt sich die normale Regression (die globale Regression) als ein Spezialfall auffassen, in dem alle β_n als konstant im Raum angenommen werden.

4.8.2 SER

Ein weiteres Modell ist die Regression mit räumlichen Fehlern (Spatial Error Regression – SER). Es gehört zur SAR-Familie, den spatial autoregressive Modellen. Sie versuchen auf verschiedene Arten die räumliche Abhängigkeit in den Fehlertermen zu berücksichtigen. Im SER-Ansatz aus der Ökonometrie erhält man am Schluss eine globale Schätzung der Koeffizienten, allerdings wird die räumliche Korrelation korrigiert, die im Fehlerterm abgebildet ist (Anselin, 1988). Formal sieht die Regression folgendermassen aus:

$$P_i = \alpha + \beta_n x_n + u_i \text{ mit } u_i = \lambda W_i u + \varepsilon_i$$

bei der der zu erklärende Zustand P global von der Konstante α und den zur Variable x_n gehörenden Koeffizienten β_n abhängt. Speziell ist der Fehlerterm u_i , in dem die räumliche Korrelation modelliert wird: Der Fehler ε_i wird für jeden Datenpunkt i mit einer räumlichen Gewichtungsmatrix W und einem Autoregressionsfaktor λ erweitert; er wird als normal und als unabhängig und identisch verteilt angenommen.

4.8.3 Panel-Daten

Werden Daten als Panel-Daten aufgefasst, wird davon ausgegangen, dass ein bestimmtes Phänomen über mehrere Zeitpunkte hinweg am gleichen Objekt gemessen wird. Ein geläufiges Beispiel ist der Mikrozensus Mobilität. Um verschiedene Effekte, die bei dieser Art von Datenmodellierung auftreten zu berücksichtigen, werden verschiedene Korrekturen angewendet. Balancierte Daten umfassen nur dasjenige Datenset, für das tatsächlich zu jedem Zeitpunkt eine Messung vorliegt

4.8.4 Seemingly Unrelated Regression Equation SURE

Für die Analyse der Wirkung einer verbesserten Erreichbarkeit auf die Arbeitsplätze und Arbeitskräfte einer Region werden in Teil B sogenannte SURE-Modelle geschätzt, wobei SURE für „Seemingly Unrelated Regression Equation“ steht. Die von Zellner (1962) eingeführten Modelle sind im Wesentlichen eine Verallgemeinerung der klassischen linearen Regressionsmodelle. Anders als bei klassischen Modellen umfassen die SURE-Schätzungen nicht nur eine Gleichung, sondern ein ganzes Gleichungssystem, welches mehrere Gleichungen mit unterschiedlichen abhängigen Variablen umfasst.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2 & \dots & 0 \\ & & \cdot & \\ & & \cdot & \\ & & \cdot & \\ 0 & 0 & \dots & X_M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_M \end{bmatrix}$$

Die einzelnen Gleichungen sind grundsätzlich voneinander unabhängig, wobei die erklärenden Variablen zwischen den unterschiedlichen Gleichungen teilweise oder ganz identisch sein können. Es wird aber davon ausgegangen, dass die Fehlerterme der einzelnen Gleichungen untereinander korreliert sind. Deshalb können die einzelnen Gleichungen mittels einzelnen Regressionen (ordinary least squares OLS) zwar konsistent, aber nicht effizient geschätzt werden (vgl. hierzu beispielsweise Green 1997, S. 675). Stattdessen wird für die Schätzung von SURE-Modellen häufig entweder ein FGLS-Ansatz (feasible generalized least square) oder ein ML-Ansatz (maximum likelihood) gewählt.¹⁰

¹⁰ Weitere Informationen zu den beiden Ansätzen finden sich beispielsweise in Green (1997, S. 676ff)

5 Teilprojekt A: Verdichtungs- und Agglomerationseffekte aus Veränderungen der ÖV-Erschliessung

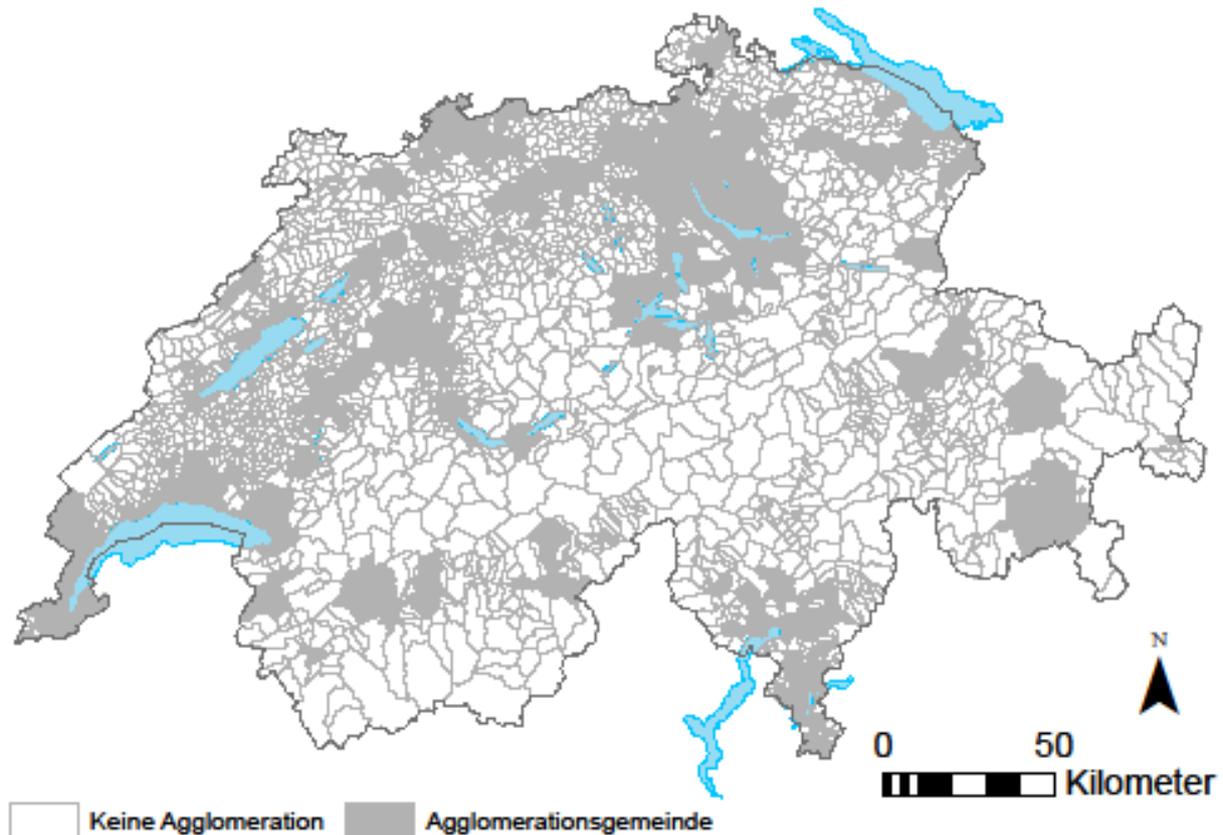
5.1 Ziel und Vorgehen

Das Ziel dieses Teilprojekts besteht in der quantitativen Abbildung der räumlichen Veränderung bezüglich

- Der Anzahl der Einwohner und Beschäftigten
- Der verkehrlichen Grundlagen der Erreichbarkeit (Netzte, Elemente der generalisierten Reisekosten)
- Der Erreichbarkeit der Einwohner und Stellen
- Der erwirtschafteten Einkommen (Löhne).

Dazu werden die Daten räumlich aufbereitet und verkehrsplanerische Variablen ergänzt. Beides wird anschliessend mit Hilfe von verschiedenen Regressionsansätzen in Bezug zu den erwirtschafteten Löhnen gebracht, um den Zusammenhang zwischen Produktivität und Erreichbarkeit zu quantifizieren. Die Schätzungen werden je einmal für die ganze Schweiz und nur für urbane oder urban geprägte Zonen gemäss der BFS-Agglomerationsgebietszuordnung durchgeführt. Diese Aufteilung ist in Abbildung 5-1 dargestellt.

Abbildung 5-1: Räumliche Abgrenzung der urban geprägten Zonen



Daten: Agglomerationen und Metropolitanräume, BfS 2000

5.2 Theoretischer Hintergrund

Ökonomisch relevante Dichte an Möglichkeiten, seien das Kontakte zu Personen oder Zugang zu Arbeit, Wissen usw., kann entweder durch tatsächliche räumliche Dichte (in Anzahl Möglichkeiten pro Fläche) oder durch „erreichbare Dichte“ entstehen. Der erste Fall ist einleuchtend: Finden viele Aktivitäten auf engem Raum statt, zum Beispiel in einer dicht gebauten Stadt, so sind all diese Akteure (Einwohner, Arbeitnehmerinnen, Firmen etc.) und Aktivitäten und Nutzungen Teil eines im Austausch stehenden Systems, Marktes beziehungsweise einer Gesellschaft. Im zweiten Fall spielt die gleiche Idee, jedoch wird das rein räumliche Mass verlassen. Die räumliche Dichte der Akteure und Aktivitäten wird um den Faktor der Verfügbarkeit (Erreichbarkeit) korrigiert. Das heisst konkret, dass die rein räumliche Einheit, zum

Beispiel Anzahl Personen pro Gemeinde, mit den Kosten, um diese Personen zu erreichen, verrechnet wird. So kann es zum Beispiel sein, dass in einem Gebiet die Möglichkeiten wenig dicht gestreut sind, aber dank einer guten und günstigen Infrastruktur schnell und zu geringen Kosten miteinander verbunden sind. Oder umgekehrt können lokal hohe Dichten vorkommen aber mangels einer verbindenden Infrastruktur ist die Dichte an Möglichkeiten über das ganze Gebiet gering, weil nicht die Gesamtzahl an Möglichkeiten nutzbar ist. Formal gesprochen setzt sich die tatsächlich relevante Anzahl Möglichkeiten aus der räumlichen Verteilung, korrigiert um den Raumwiderstand, zusammen (siehe Unterkapitel 4.3 zum Konzept der Erreichbarkeit).

Aus ökonomischer Sicht sind die Grössen zu der Anzahl Akteuren und Aktivitäten sehr relevant. Basierend auf mikroökonomischen Überlegungen (für die Quellen siehe 3.1), gehen die räumlich-ökonomischen Überlegungen der letzten Jahre davon aus, dass sich der Zugang zu einer grösseren Anzahl Möglichkeiten (Akteure + Aktivitäten) volkswirtschaftlich wie betriebswirtschaftlich bezahlt macht. Dieser ausgemachte Zusatznutzen geht über den natürlicherweise ansteigenden Nutzen aus einer Vergrösserung der Möglichkeiten hinaus. Das heisst also, steigt zum Beispiel die Anzahl arbeitender Personen, so hat dies eine Vergrösserung der ökonomischen Leistung für diese räumliche Einheit zur Folge; einfach deshalb weil nun mehr Personen ein steuerbares Einkommen generieren, Güter produzieren und konsumieren. Es entsteht für diesen Raum jedoch einen zusätzlichen Gewinn, den man – vereinfacht gesagt – auf eine Effizienzsteigerung dank erreichbarer Dichte in diesem ökonomischen System zurückführen kann. Der Term dafür: Agglomerationseffekt. Der Begriff Agglomerationseffekt umfasst mehrere Effekte. Üblicherweise werden die folgenden angeführt:

Bei einer Vergrösserung der Möglichkeiten...

- ... steigt die Chance, dass ein Arbeitgeber eine Stelle genau mit derjenigen Person besetzen kann, die exakt auf die Stelle passt. Umgekehrt steigt die Chance, dass eine arbeitssuchende Person genau diejenige Stelle findet, in der sie ihr persönliches Potenzial voll einsetzen kann.
- ... steigt die Chance, dass sich Spezialisierung wirtschaftlich lohnt, da genügend Kundenschaft erreichbar ist.

Beides steigert die Produktivität, definiert als Verhältnis zwischen Arbeitseinsatz zu Gewinn, direkt auf Grund des effizienteren und zielgerichteteren ökonomischen Ablaufs einer räumlichen Ökonomie.

- ... steigt die Chance, dass sich positive Einflussfaktoren wie beispielsweise Wissen und Fähigkeiten in dieser Ökonomie verbreiten.

- ... steigt die Chance, dass Infrastrukturen, materielle und immaterielle, gemeinsam genutzt werden.
- ... steigt die Chance, dass durch Vielfalt und Kreativität bessere Lösungen für Probleme gefunden werden.

Alle drei steigern die Produktivität indirekt auf Grund von wegfallenden Kosten und verbesserten Leistungen.

Es ist davon auszugehen, dass diese zusätzlichen Produktivitätsgewinne sich nicht nur über die Unternehmensgewinne monetarisieren, sondern sich auch positiv auf die Löhne auswirken. Einerseits profitieren die Unternehmen direkt von den beschriebenen Agglomerationseffekten, andererseits erwächst ihnen durch die Erhöhung der erreichbaren Möglichkeiten Konkurrenz durch weitere Unternehmen um die ideal passende Arbeitskraft. Somit sind sie gezwungen, diesen zusätzlichen Nutzen über die Löhne zumindest teilweise weiterzugeben. Ebenfalls führen die volkswirtschaftlich anfallenden Nutzen- also Wohlstandsgewinne zu Gunsten der Bevölkerung zu einem erhöhten Druck auf die Unternehmen, ihre Löhne dieser Entwicklung anzupassen.

Darum werden die Löhne am Ort ihrer Erwirtschaftung als abhängige Variable zur Quantifizierung des Agglomerationseffekts verwendet (Lohnstrukturerhebung). Die Modellierung der unabhängigen Variablen, sprich der räumlichen und verkehrlichen Wechselwirkungen, werden mit den klassischen Mitteln Erreichbarkeit, generalisierte Kosten und Strukturdaten – hier Einwohner (potenzielle Angestellte) und Beschäftigte (potenzielle Stellen) durchgeführt.

5.3 Modellspezifikationen und Methodik

5.3.1 Erreichbarkeit

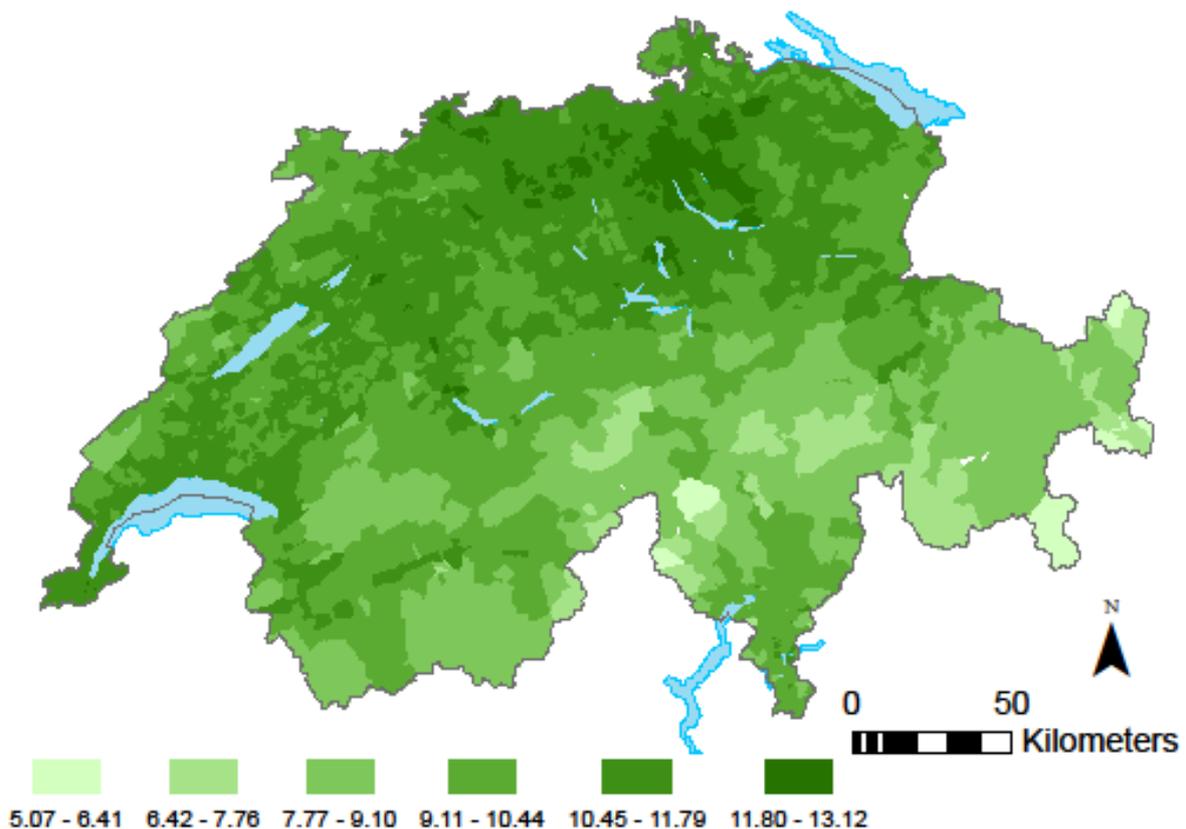
Es wird je eine Erreichbarkeit bezüglich des Modus (ÖV und MIV), der Einwohner und der Beschäftigten sowie für jeden Zeitstand gerechnet. Das ergibt zwölf Erreichbarkeitswerte je Gemeinde. Bei den Beschäftigten werden die Vollzeitäquivalente verwendet. Zudem wird jeweils zusätzlich zur normalen Erreichbarkeit die Fremderreichbarkeit berechnet (siehe Abschnitt 4.3). Modelle mit künstlich konstant gehaltenen Gewichtungparameter (β -Parameter) wurden geschätzt, jedoch hier nicht präsentiert. Dies einerseits weil die Gewichtungparameter der Theorie nach die jeweilige Gewichtung der generalisierten Kosten widerspiegelt und andererseits jeweils auf die individuellen Modelle abgestimmt sind. Bei künstlich konstant gehaltenen Parametern würden möglicherweise systematische Fehler produziert und nicht ge-

wollte Inkonsistenzen. Die Variantenmatrix erlaubt es, einzelne Effekte voneinander zu isolieren und getrennt zu quantifizieren.

5.3.2 Resultate Erreichbarkeiten

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Erreichbarkeitsmodellierung präsentiert. Von Interesse ist die Fremderreichbarkeit des ÖVs. Sie bildet die Erreichbarkeit unabhängig von den eigenen Strukturdaten ab (siehe 4.3). Die Fremderreichbarkeit fliesst anschliessend in die Regressionen ein. Im Anhang werden weitere Masse der Erreichbarkeit dokumentiert.

Abbildung 5-2: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010; logarithmierte Werte

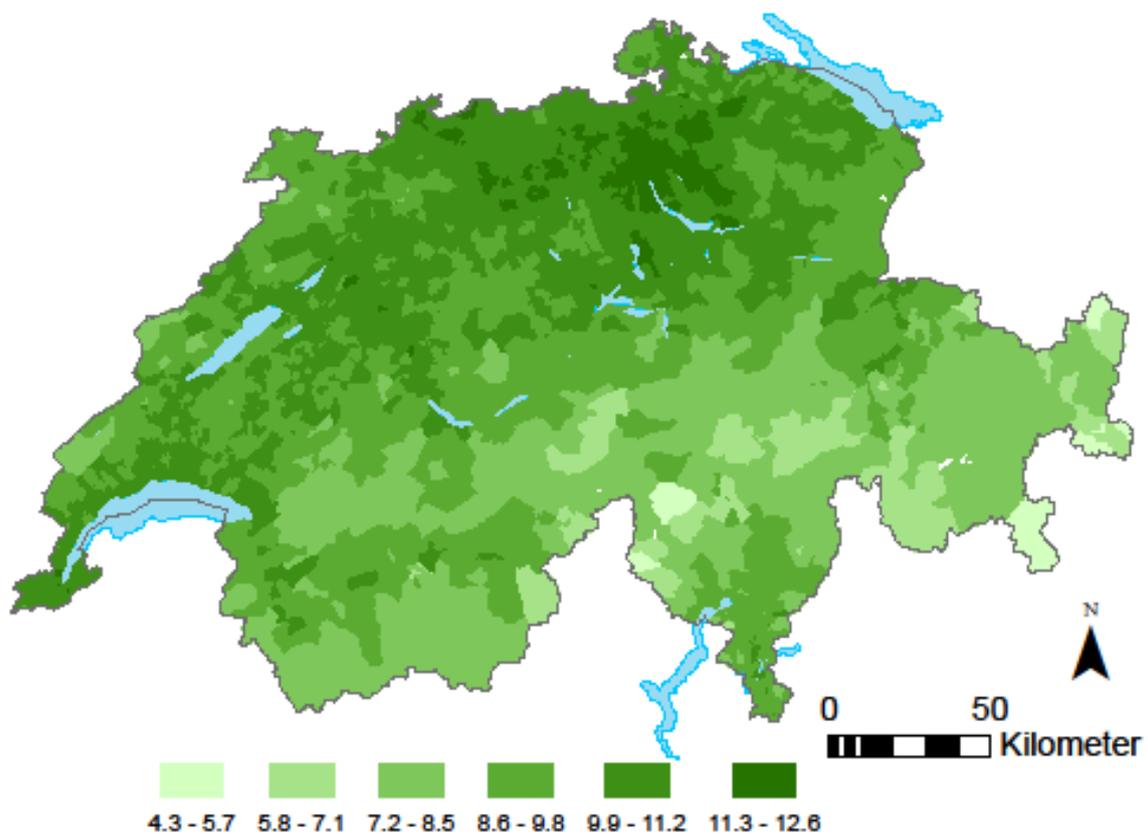


Daten: NPVM 2010, ARE

Die Fremderreichbarkeit ist in Abbildung 5-2 in der Grossregion Zürich inklusive Winterthur, Zug und weiter Teiles des Aargaus sowie in den Gebieten Basel mit unterem Baselbiet und schwächer um Bern und zwischen Genf und Lausanne sehr hoch. Hohe Werte sind zudem im

östlichen und zentralen Mittelland, aber auch im Gebiet Olten bis Neuchâtel. Tiefe Werte finden sich entlang des Alpen- und des französischsprachigen Jurabogens, ebenfalls teilweise in den Voralpengebieten. Agglomerationen mit grösseren S-Bahnangeboten sind gut zu erkennen, sonst Standorte mit übergeordnetem Angebot (zum Beispiel Spiez, Aigle, Weinfelden oder Olten).

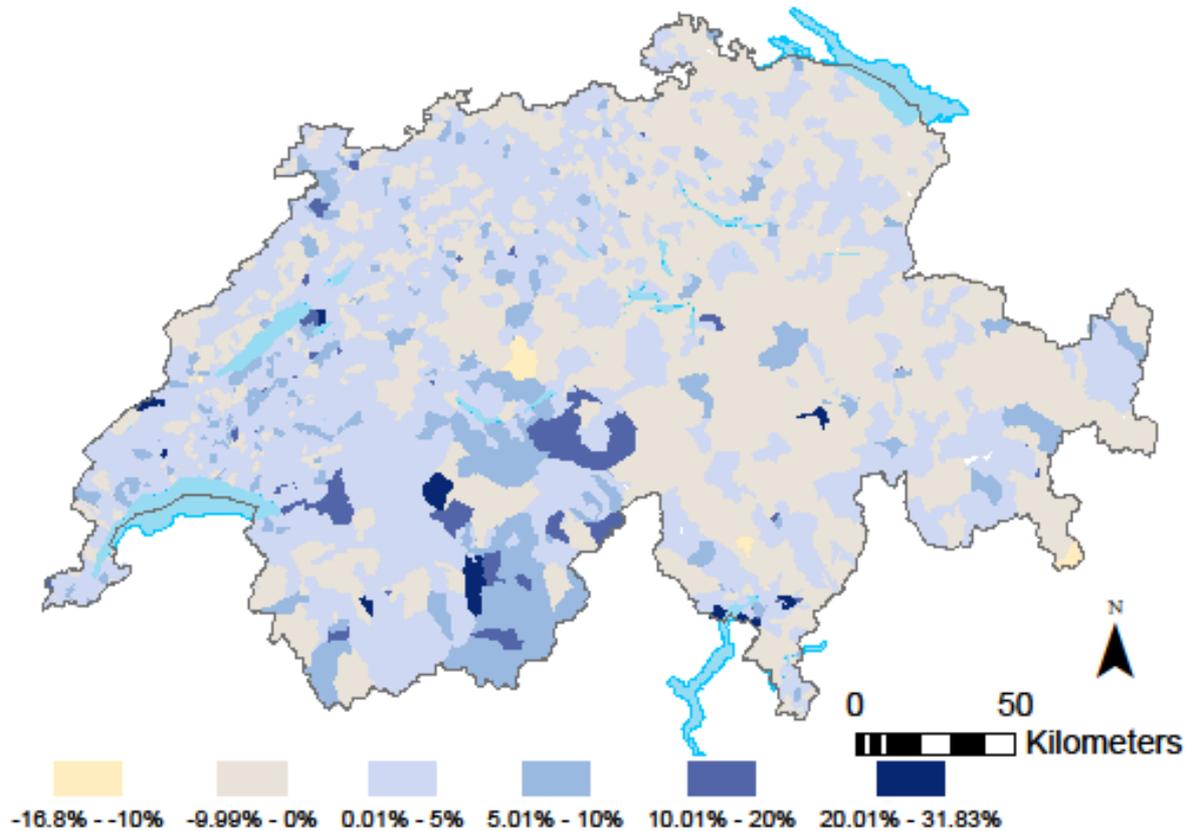
Abbildung 5-3: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010; logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Die Abbildung 5-3 ist ähnlich wie die Fremderreichbarkeit der Bevölkerung. Allerdings sind bei den Arbeitsplätzen in den zwei am besten Erkennbaren Regionen Zürich und Basel die Konturen noch schärfer und einzelne S-Bahnlinien sind gut zu erkennen, etwa die S-Bahn von Basel nach Sissach oder von Zürich nach Zug oder Wald. Wiederum sind die tiefsten Werte entlang des Alpen- und französischsprachigen Jurabogens zu finden. Bezüglich Arbeitsplätze ist der Kontrast zwischen ländlichen und städtischen Gegenden grösser als bei der Bevölkerung.

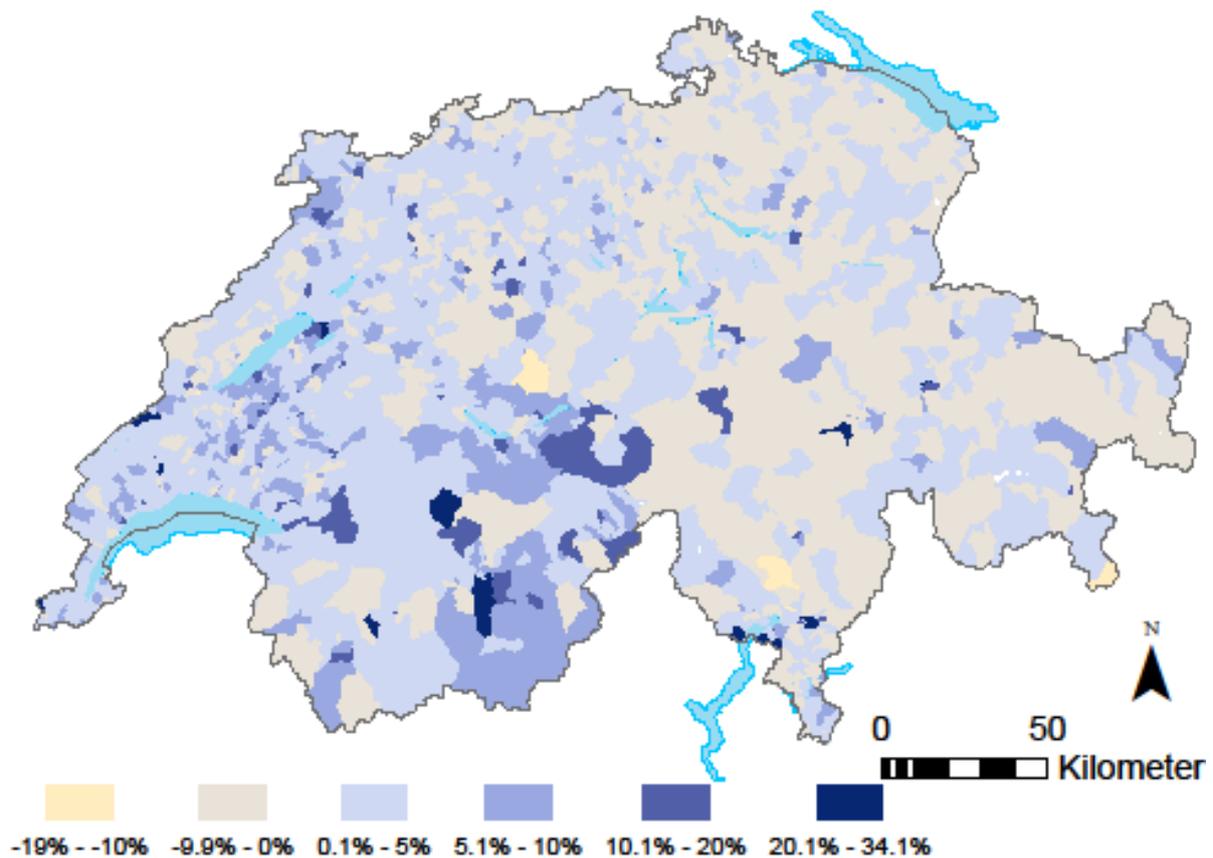
Abbildung 5-4: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010–2000; logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Innerhalb der betrachteten Dekade haben sich die einzelnen Verkehrszonen unterschiedlich entwickelt, wie in Abbildung 5-4 dargestellt. Dies kann einerseits durch Veränderungen in den Strukturdaten – hier die Bevölkerung – oder durch Veränderungen in den generalisierten Kosten passiert sein. Ganz generell stiegen die Werte westlich der Reuss eher, während sie östlich stabil blieben oder teilweise geringfügig gesunken sind. Eine nennenswerte negative Entwicklung hat aber nur in vereinzelten Gebieten in den Zentralalpen, der Ostschweiz, dem Emmental/Entlebuch und dem Neuenburger Jura stattgefunden. In den übrigen Regionen mit negativer Entwicklung ist die Abnahme äusserst gering. Am meisten zugelegt hat das Oberwallis und das Berner Oberland sowie weite Teile Fribourgs, der Waadt und der Jura-Region sowie die Region Locarno; etwas weniger ebenfalls das westliche Mittelland und Teile des Engadins.

Abbildung 5-5: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010-2000; logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Die Abbildung 5-5 ist bezüglich Arbeitsplätze sehr ähnlich. Im Westen der Reuss überwiegen die Gewinne, im Osten der Reuss eher Verluste. Wiederum sind letztere äusserst gering bis auf einzelne Zonen im Gebiet Emmental/Entlebuch, Zentralalpen, östliche Voralpengebiete und vereinzelt in der Ostschweiz. Die grössten positiven Veränderungen sind im Oberwallis, Berner Oberland und verstreut in der Suisse Romande zu finden.

Bei den Darstellungen zur Veränderung während der untersuchten zehn Jahre stechen einzelne Zonen mit relativ hohen Zugewinnen (es sind logarithmierte Werte) heraus. Grundsätzlich sollten zusammenhängenden Gebieten mehr Vertrauen geschenkt werden als Einzelwerten. Trotzdem sind solche isolierte Entwicklungen möglich: Dann etwa, wenn sehr grosse Veränderungen in den Strukturdaten (Zu-/Abwanderung von EinwohnerInnen beziehungsweise Un-

ternehmen) oder im ÖV-Angebot – zum Beispiel Einführung von ÖV in einer bisher nicht erschlossenen Zone – stattgefunden haben.

5.3.3 Aufbereitung der LSE-Daten

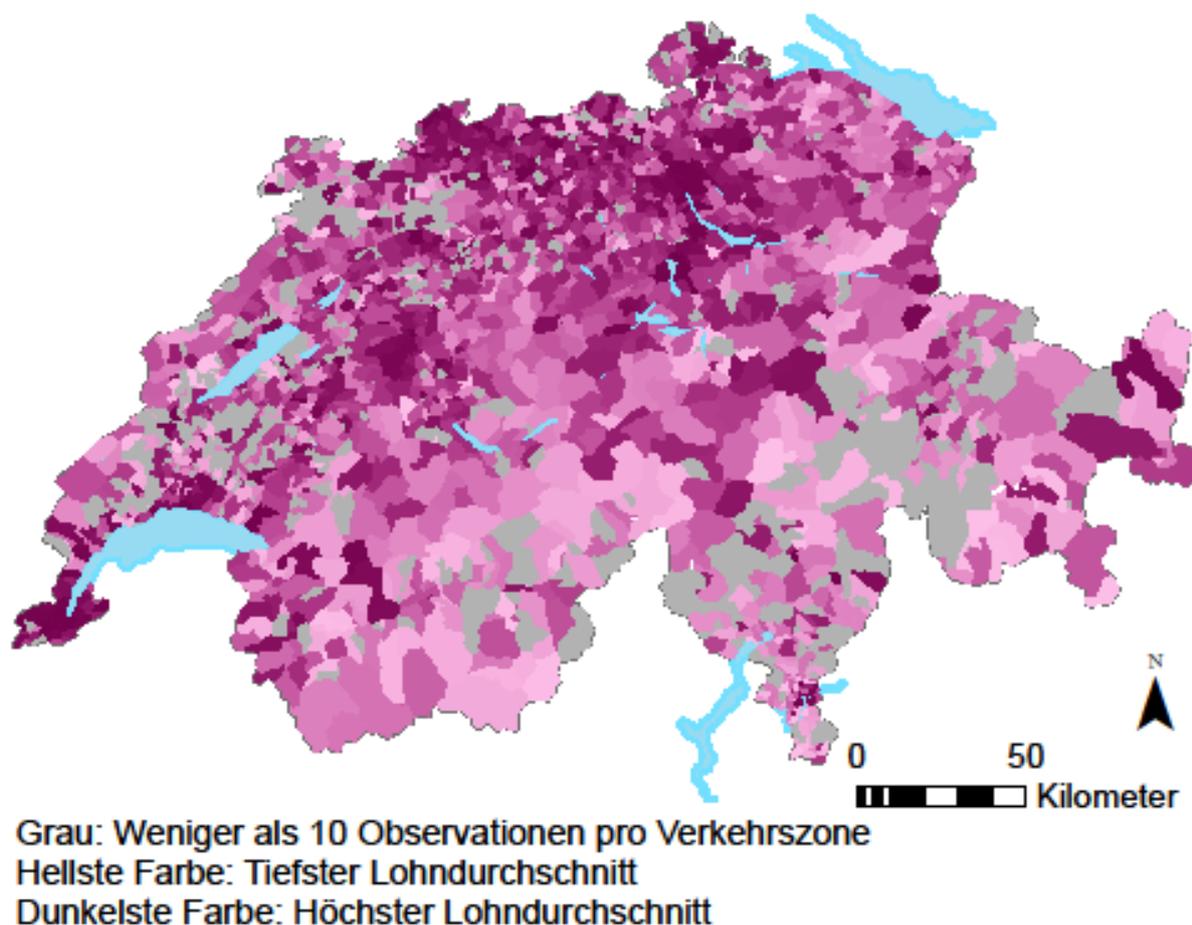
Die Daten aus der Lohnstrukturerhebung werden anonymisiert pro Unternehmen inklusive Selbständige zur Verfügung gestellt. Dank der – im Prinzip standardmässig nicht mitgelieferten – Postleitzahl ist es möglich, die Löhne den Gemeinden und den Verkehrszonen zuzuordnen (in den meisten Fällen entspricht eine Verkehrszone einer Gemeinde, bei den neun grössten Städten ist das Gemeindegebiet in verschiedene Quartiere aufgeteilt). Das Resultat ist in Abbildung 5-6 dargestellt. Allerdings sind dabei mehrere aufwändige Zwischenschritte nötig. Zunächst wird pro Postleitzahl der Durchschnittswert der Variablen von Interesse gebildet. Danach müssen verschiedene Fälle betrachtet werden:

1. Eine Postleitzahl entspricht genau einer Zone: Der Wert kann direkt übernommen werden.
2. Zwei oder mehrere Postleitzahlen entsprechen genau einer Zone: Es wird der gewichtete Durchschnittswert übernommen.
3. Eine Postleitzahl entspricht genau zwei oder mehreren Zonen: Die Zonen erhalten alle den gleichen Wert der einen Postleitzahl.
4. Eine Postleitzahl entspricht zwei oder mehreren Zonen, die sich jeweils mit einer oder mehreren weiteren Postleitzahlen überschneiden. Der Durchschnittswert je Zone wird anteilmässig aus den betroffenen Postleitzahl-Werten berechnet. Dabei ist die Anzahl Stellen je Zone beziehungsweise die Anzahl Observationen je Postleitzahl massgebend.
5. Ein Spezialfall von 4. sind die Zonen in den grösseren Städten, dort wird mit schmalen Buffern um die einzelnen Postleitzahlgebiete sicher gestellt, dass der kleinräumigen Verteilung der Arbeitsplätze Rechnung getragen wird.
6. Postleitzahlen ohne räumliche Fläche, zum Beispiel Firmenpostleitzahlen, werden separat recherchiert und anschliessend der korrekten Verkehrszone zugewiesen.

Ein Problem in den Daten ist, dass Löhne, die in einer Filiale oder an einem Aussenstandort erwirtschaftet werden, jeweils am Standort des Hauptquartiers erhoben werden. Mit den für die Öffentlichkeit zur Verfügung stehenden Informationen des BfS und der Post ist es leider nicht möglich, solche Fälle zu identifizieren und neu zu verteilen. Allerdings kann angenommen werden, dass die Verzerrung zwar unschön, aber für den Modellansatz unproblematisch ist. Dies aus folgenden Überlegungen: Die Hauptquartierproblematik tritt sowohl im Hoch-

lohn- wie auch im Niedriglohnbereich auf – also sowohl beispielsweise bei Grossbanken als auch bei Gastroketten und im Detailhandel. Die fälschlicherweise am Hauptstandort berichteten bezahlten Löhne der Filialen befinden sich wahrscheinlich weder am oberen Ende der Lohnspanne (Management etc.) noch am unteren (Administration, Reinigungsarbeit etc.), wodurch weder am Standort des Hauptquartiers noch am Standort der Filiale grössere Verzerrungen auftreten.

Abbildung 5-6: Durchschnitt der erwirtschafteten Löhne 2010 pro Verkehrszone



Daten: LSE 2010 des BfS. Das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab. Aus Datenschutzgründen sind keine absoluten Frankenangaben angegeben.

Für jede Verkehrszone wird der dort durchschnittliche Lohn berechnet. Wie eine explorative Datenanalyse zeigt, müssen die Daten nicht noch zusätzlich transformiert oder sonst korrigiert werden. Verkehrszonen, in denen weniger als zehn Observationen vorliegen, werden von den

nachfolgend beschriebenen Regressionen ausgenommen. Dort ist die Verlässlichkeit der Daten nicht hoch genug.

5.3.4 Regressionen

In order to enable the identification and the quantification of the agglomeration effects to take place, regression analysis is used. Regression analysis constitutes a statistical process that estimates the magnitude of the relationship between a set of independent variables and the dependent variable of interest, thus quantifying the underlying causality, if any. Within the context of this study, a particular focus is given on the economic index of the generated salaries which allows to quantify changes in productivity. More specifically, the mean salary per municipality, as an approximation of productivity, is the dependent variable of interest, regressed on a set of variables in order to explain and quantify the underlying causes of their regional differences. The choice of the mean salary as the dependent variable is in line with other international studies (e.g. Rice et al., 2006, Chatman and Noland, 2014). In particular, the set of variables includes two wider components; the first one controls for the socio-demographic characteristics of the local labor force (e.g. age, education, qualifications, gender, type of work etc.) and it is obtained by averaging the corresponding individual values over all surveyed persons per zone, according to the salary survey (Lohnstrukturerhebung), while the second one describes the spatial variation of the characteristics of the municipality/ zone, where economic activities take place (e.g. job density per industry type and employment structure, transport accessibility etc.).

In summary, the inclusion of two variables capturing agglomeration benefits is of interest and needs to be tested; first the labour market accessibility which allows a better match between an employer's needs and employee's skills and depends on the transport systems, and second the impact of the spatially concentrated economic activity (employment density). One the main challenge is the isolation of the transport effects from other possible sources of productivity gains (Graham and van Dender, 2011), as well as the simultaneity in transport supply and productivity. It becomes apparent that the successful isolation of the public transport effects from the private transport ones, constitutes one of the main issues that the current research deals with.

A note should be made on the assumed causality aspects of the models. More specifically, endogeneity issues exist between the productivity and the agglomeration effects of transport and

the employment density, since the improved supply of transportation might as well be the result of increased productivity (through more generated taxes to finance transport related investments), and increased density might be the result of increased productivity (as increased attraction). Nevertheless, that constitutes a limitation that is not addressed. However, as Melo et al. (2009) argue, applying corrections for accounting for the reverse causality of agglomeration issues do not appear to produce noticeable changes in the estimates.

Different formulations of models are developed and tested on their capability of quantifying adequately the agglomeration effects, within the framework of a production function, where the observed variation of the employed economic indices over the years (2000,2005 and 2010) is related to changes in the accessibility. In particular, three different levels of regression are employed. At first, the OLS model where a different model per year is estimated under the assumption that the error terms of the model are independent and identically distributed otherwise it can give rise to biased estimated coefficients. Secondly, the temporal correlation of the observations is taken into account in the formulation of the model through the estimation of panel data models. Last, an important aspect that is taken into account is the implications of using spatial data in the models. More specifically, the use of such data might lead to the existence of spatial dependence, which in turn can lead to biased estimations and therefore needs to be accounted in properly in the model formulation through applying the proper corrections (family of spatial simultaneous autoregressive models (SAR), an overview can be found at (LeSage and Pace, 2004)), while the issue of spatial heterogeneity that governs economic activities (whether a structural equation holds over space) is investigated through the use of geographically weighted regression (GWR) that provides localized coefficients (an overview can be found at Charlton and Fotheringham, 2009). The spatial dependence of data is accounted for in the panel data formulation as well, while that is not feasible for the GWR formulation where an approved methodology for estimating of GWR panel data models is still not present in the literature.

In addition to the different regression models, two spatial levels of analysis are employed to quantify the agglomeration effects and also to control for the impact of urbanized areas on them. More specifically, one level of analysis corresponds to the whole country and aims to provide nationwide estimates, while a second one corresponds to the urban agglomeration areas only, as those are defined by BfS (see Abbildung 5-1), and aims to provide estimates that concern only the urbanized areas with notably higher concentration of economic activities, and thus higher relevant contribution to the nationwide productivity. In summary, all the estimated models aim to provide the rate of how much salaries change when private transport and public transport accessibility change respectively (elasticity), which is the relationship of

interest to check its existence and quantify it. In addition, the elasticity of local employment density is quantified as well which constitutes also an agglomeration effect.

In the table that follows (Tabelle 5-1), the description of the variables used in the regression models is presented while Tabelle 5-2 presents the summary statistics of the dataset used for the estimation. The summary statistics of the individual datasets per year are presented in the appendix (9.5). Data processing and model estimation are undertaken with the statistical programming language R (R Development Core Team, 2011).

Tabelle 5-1: Variable description

Variable	Description	Unit	Source
Ln mean salary	Logarithm of the mean salary per municipality	log scale values	salary data, PLZ data
Ln car accessibility	Logarithm of the car accessibility (population)	log scale values	BFS, national model, IVT
Ln public transport accessibility	Logarithm of the public transport accessibility (population)	log scale values	BFS, national model, IVT
Ln number of local employed	Employment positions per municipality	log scale values	BFS, national model, IVT
Commuters from outside Switzerland	Commuting from outside CH	%	salary data, PLZ data
Short residence permit	Short residence permit (less than a year)	%	salary data, PLZ data
Average duration in-post	Years of employment at the same company	Years	salary data, PLZ data
Ln (average age)	Age of surveyed persons	log scale values	salary data, PLZ data
Men	Gender of surveyed persons	%	salary data, PLZ data
Tertiary education	Universität, Hochschule	%	salary data, PLZ data
Professional training	Höhere Fachschule / Fachhochschule	%	salary data, PLZ data
Further vocational training	Höhere Berufsausbildung / Eidg. Fachausweis	%	salary data, PLZ data
Teaching degree	Lehrerpatent	%	salary data, PLZ data
Highschool diploma	Matura	%	salary data, PLZ data
Vocational training	Abgeschlossene Berufsausbildung	%	salary data, PLZ data
Positions with highest demands	Positions with highest demands (denoted as qualifications 1 in salary data)	%	salary data, PLZ data
Positions with qualified independent work	Positions with qualified independent work (denoted as qualifications 2 in salary data)	%	salary data, PLZ data
Positions with professional skills	Positions with professional skills (denoted as qualifications 3 in salary data)	%	salary data, PLZ data
Working (private sector)	Surveyed people that work in the private sector	%	salary data, PLZ data
Working (manufacturing)	Surveyed people that work in the manufactory field	%	salary data, PLZ data
Working (FIRE)	Surveyed people that work in banks, real estate and insurance	%	salary data, PLZ data
Working (hotel, restaurants)	Surveyed people that work in the hotels & restaurants field	%	salary data, PLZ data

Tabelle 5-2: Summary statistics across all years

Variable	Min.	1 st Quart.	Median	Mean	3 rd Quart.	Max.
Ln mean salary	7.86	8.58	8.69	8.68	8.79	9.67
Ln car accessibility	1.78	8.81	9.45	9.25	9.93	12.01
Ln public transport accessibility	5.51	10.07	10.70	10.56	11.21	13.13
Ln number of local employed	1.10	5.34	6.38	6.42	7.33	11.00
Commuters from outside Switzerland	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.91
Short residence permit	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.73
Average duration in-post	0.16	7.69	9.19	9.40	10.80	23.60
Ln (average age)	3.13	3.69	3.73	3.72	3.76	4.05
Men	0.00	0.46	0.56	0.56	0.67	1.00
Tertiary education	0.00	0.00	0.01	0.04	0.05	0.82
Professional training	0.00	0.00	0.03	0.05	0.06	1.00
Further vocational training	0.00	0.04	0.07	0.08	0.11	1.00
Teaching degree	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	1.00
Highschool diploma	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.42
Vocational training	0.00	0.40	0.53	0.52	0.63	1.00
Positions with highest demands	0.00	0.02	0.05	0.05	0.07	0.92
Positions with qualified independent work	0.00	0.15	0.24	0.26	0.33	1.00
Positions with professional skills	0.00	0.33	0.41	0.42	0.50	1.00
Working (private sector)	0.00	0.68	0.85	0.77	0.94	1.00
Working (manufacturing)	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	1.00
Working (FIRE)	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	1.00
Working (hotel, restaurants)	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	1.00

5.4 Resultate der OLS Regression

The first category of models is the OLS model for each year separately. The inclusion of different variables is conducted on the basis of their capability to improve the predictive accuracy of the model, and in particular by taking into account the adjusted R square as a measure of fit (describes the explained variance of the data), and their statistical significance. The specification of the model is chosen to remain constant over the years on purpose, to exhibit adequately the variance of the estimated coefficients both in terms of values, but also in terms of statistical significance. The estimated models for the two spatial analysis levels are presented in the following tables (Tabelle 5-3 and Tabelle 5-4). Furthermore, the residuals of both regressions are tested for heteroscedasticity following Kroenker's test (Kroenker, 1981), which is a studentized version of the traditional Breusch and Pagan test (Breusch and Pagan, 1979) and shows that in both cases residuals are highly heteroscedastic. Corrections are made by using the HC0 estimator (White, 1980), resulting to heteroskedasticity-consistent estimation of the covariance matrix of the coefficient estimates in the regression models, and thus

obtain the correct p-values for the statistical significance of the estimates. All estimated models correspond to regressions without the use of any weights, constituting a more conservative approach, since the employment of inappropriate weights might result to unrealistic results, overestimating the causality aspects. Nevertheless, a weighted regression is estimated to exhibit the impact of the use of weights and it is included in the appendix (9.4). In particular, the employed weights correspond to the local employment positions per zone and naturally the results are heavily affected by the agglomeration areas.

Tabelle 5-3: OLS Regression

Independent variable: Ln mean salary	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.538	***	6.923	***	6.864	***
Ln car accessibility	0.010	**	0.017	***	0.011	**
Ln public transport accessibility	0.018	***	0.016	***	0.015	***
Ln number of local employed	0.016	***	0.012	***	0.014	***
Commuters from outside Switzerland	-0.121	***	-0.087	***	-0.097	**
Short residence permit	-0.189		-0.147	*	-0.189	.
Average duration in-post	0.003	*	0.007	***	0.005	***
Ln average age	0.336	***	0.267	***	0.319	***
Men	0.176	***	0.059	**	0.126	***
Tertiary education	0.900	***	0.691	***	0.594	***
Professional training	0.520	***	0.22	***	0.317	***
Further vocational training	0.210	***	0.187	***	0.233	***
Teaching degree	0.169	*	0.192	***	0.321	***
Highschool diploma	0.620	***	0.236	*	0.253	.
Vocational training	0.063	**	0.035	.	0.020	
Positions with highest demands	0.436	**	0.408	***	0.397	***
Positions with qualified indep. work	0.203	***	0.255	***	0.242	***
Positions with professional skills	0.142	***	0.200	***	0.145	***
Working (3rd sector)	0.200	**	0.157	***	0.071	
Working (private sector)	-0.116	***	-0.109	***	-0.071	***
Working (manufacturing)	-0.222	***	-0.245	***	-0.102	**
Working (FIRE)	0.144	***	-0.01		0.061	
Working (hotel, restaurants)	-0.140	***	-0.127	***	-0.108	***
Residual Standard Error		0.095		0.087		0.095
Adjusted R-squared		0.676		0.647		0.603
AIC		-2675		-4651		-4143
# observations		1448		2298		2229

*Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

As it can be seen in the OLS results, a significant variation of the estimated parameters through the years is observed. More specifically, it is worthwhile to highlight that the estimated coefficients of the public transport accessibility indicates a decreasing impact over the

years, decreasing from 1.8% elasticity value to 1.5% for the nationwide spatial analysis level. However, the pattern differs in the case of the agglomeration areas' analysis level, where public transport accessibility is found to increase from 2.1% to 3.9%, and then decrease to 2.7%. Furthermore, it becomes apparent that the agglomeration effect of public transport is higher in the finer spatial analysis level, reflecting the higher dependence of urbanised areas on transport systems. In addition, it should be mentioned that in the year 2000 the dataset has the smallest size due to the smallest spatial coverage, in comparison to the data sets of years 2005 and 2010 respectively. The elasticity of the local employment density is found to take values in the range of 1.2% - 1.6% in the nationwide results, and 1% – 1.8% in the agglomeration areas' results, exhibiting the same pattern over the years.

Tabelle 5-4: OLS regression for the agglomeration areas

Independent variable: Ln mean salary	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.453	***	6.252	***	5.870	***
Ln car accessibility	0.027	***	0.022	***	0.027	**
Ln public transport accessibility	0.021	**	0.039	***	0.027	***
Ln number of local employed	0.018	***	0.010	***	0.015	***
Commuters from outside Switzerland	-0.118	**	-0.084	*	-0.115	
Short residence permit	-0.075		0.216	.	0.514	
Average duration in-post	0.005	*	0.007	**	0.003	
Ln average age	0.278	*	0.316	***	0.445	***
Men	0.141	**	-0.015		0.054	
Tertiary education	0.898	***	0.707	***	0.625	***
Professional training	0.455	***	0.340	***	0.240	***
Further vocational training	0.250	**	0.209	**	0.247	***
Teaching degree	0.409	***	0.284	***	0.462	***
Highschool diploma	0.606	**	0.462	**	0.379	
Vocational training	0.067	*	0.104	**	0.056	
Positions with highest demands	0.284		0.486	**	0.644	***
Positions with qualified indep. work	0.304	***	0.214	***	0.290	***
Positions with professional skills	0.136	***	0.120	***	0.195	***
Working (3rd sector)	0.215	*	0.377	***	0.281	***
Working (private sector)	-0.064	**	-0.069	***	-0.046	
Working (manufacturing)	-0.289	***	-0.168	**	-0.013	*
Working (FIRE)	0.147	***	0.168	*	0.174	***
Working (hotel, restaurants)	-0.179	***	-0.106	*	-0.127	***
Residual Standard Error		0.088		0.084		0.09
Adjusted R-squared		0.734		0.683		0.669
AIC		-1576		-2001		-1861
# observations		789		958		954

Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

5.5 Resultate der Panel-Daten Regression

The next category of models takes into account the temporal dimension of the observations. More specifically, two different models are estimated. The first one, denoted as pooling OLS, constitutes a general case of panel data formulation where the temporal dimension of the observations is neglected and it actually corresponds to the OLS where the relationship is assumed to be constant over the years (constant coefficients). The second model is a fixed time-effects model that controls for the impact of time on the estimated coefficients and assumes constant coefficients over the years as well. The impact of serial correlation through the estimation of fixed-individual effect models is tested as well but it gives no significant individual effects results due to the limited points in time. The formulation of fixed time-effects model with random effects is tested as well but the corresponding statistical tests reject the use of such models.

In particular, two Lagrange multiplier tests are calculated which test for time-effects in the residuals of the pooling OLS model (see Gourieroux et. al, 1982, Breusch and Pagan, 1980, and Honda, 1985). In addition, an F-test for time-effects is calculated as well, comparing pooling versus time-effects model formulations. All three previous tests, exhibit clearly that time-effects model should be used instead of pooling OLS, while a Hausman test (Hausman, 1978) for fixed versus random-effects model shows that the later formulation is inconsistent and thus fixed time-effects models should be preferred. All tests are estimated for both levels of spatial analysis and the results in both cases show the superiority of the time-effects model for the particular case at hand, indicating that pooling OLS might give rise to inconsistent estimates (which is the case for the period of 2005-2010, where statistically insignificant parameter for the public transport accessibility is estimated). The results of the tests are presented in Tabelle 5-5.

Tabelle 5-5: Panel data model effects tests

	Nationwide dataset		Agglomeration dataset	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
LM test - time effects (Breusch-Pagan)	159	***	73	***
LM test - time effects (Honda); chi-square	25181	***	5398	***
F-test for time-effects	385	***	185	***
Hausman test for fixed versus random effects; chi-square	3		3	

The estimation of the models takes place only for a balanced dataset, that corresponds to all the municipal observations that are included in all 3 different years datasets. In addition to the above, it is chosen to focus to the formulation of panel data models for the period 2005 – 2010, neglecting year 2000, in order to utilize the significantly higher number of common ob-

servations at these two points of time. On the heteroscedasticity front, the same statistical test as before is used (Kroenker's test) and for the case of the pooling OLS model the HC0 estimator (White, 1980) is applied, while for the fixed time-effects models a similar estimator is applied which restricts the common variance within each group of time period (more information can be found at Greene 2003)).

The results for the nationwide datasets are presented in Tabelle 5-5 and Tabelle 5-6, while for the agglomeration areas in Tabelle 5-7 and Tabelle 5-8 accordingly.

Tabelle 5-6: Pooling OLS and time-effects model (balanced dataset)

Independent variable: Ln mean salary	Pooling OLS		Time-effects	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	5.416	***	6.223	***
Year 2005 dummy (time-effect)			0.082	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.118	***
Ln car accessibility	0.013	***	0.010	***
Ln public transport accessibility	0.012	***	0.020	***
Ln number of local employed	0.018	***	0.016	***
Commuters from outside Switzerland	-0.065	**	-0.098	***
Short residence permit	-0.040		-0.117	**
Average duration in-post	0.001		0.003	***
Ln average age	0.658	***	0.404	***
Men	0.132	***	0.134	***
Tertiary education	0.785	***	0.778	***
Professional training	0.427	***	0.399	***
Further vocational training	0.297	***	0.222	***
Teaching degree	0.381	***	0.369	***
Highschool diploma	0.431	***	0.356	***
Vocational training	0.074	***	0.075	***
Positions with highest demands	0.628	***	0.447	***
Positions with qualified indep. work	0.377	***	0.248	***
Positions with professional skills	0.241	***	0.169	***
Working (3rd sector)	0.082	.	0.198	***
Working (private sector)	-0.065	***	-0.075	***
Working (manufacturing)	-0.172	***	-0.207	***
Working (FIRE)	0.028		0.145	***
Working (hotel, restaurants)	-0.135	***	-0.126	***
Adjusted R-squared		0.676		0.742
Panel observations			1374 (total 4122)	

*Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Tabelle 5-7: Pooling OLS and time-effects model for years 2005-2010

Independent variable: Ln mean salary	Pooling OLS		Time-effects	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.628	***	6.811	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.040	***
Ln car accessibility	0.021	***	0.014	***
Ln public transport accessibility	0.007	.	0.015	***
Ln number of local employed	0.014	***	0.013	***
Commuters from outside Switzerland	-0.085	***	-0.088	***
Short residence permit	-0.194	***	-0.156	***
Average duration in-post	0.006	***	0.006	***
Ln average age	0.360	***	0.308	***
Men	0.090	***	0.098	***
Tertiary education	0.653	***	0.630	***
Professional training	0.304	***	0.287	***
Further vocational training	0.238	***	0.230	***
Teaching degree	0.321	***	0.294	***
Highschool diploma	0.338	***	0.327	***
Vocational training	0.049	**	0.038	**
Positions with highest demands	0.404	***	0.411	***
Positions with qualified indep. work	0.278	***	0.247	***
Positions with professional skills	0.186	***	0.171	***
Working (3rd sector)	0.107	**	0.098	***
Working (private sector)	-0.081	***	-0.089	***
Working (manufacturing)	-0.172	***	-0.166	***
Working (FIRE)	-0.005		0.016	
Working (hotel, restaurants)	-0.086	***	-0.101	***
Adjusted R-squared	0.621			0.635
Panel observations			2117 (total 4234)	

Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabelle 5-8: Pooling OLS and time-effects model for the agglomeration areas (balanced dataset)

Independent variable: Ln mean salary	Pooling OLS		Time-effects	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	5.448	***	6.199	***
Year 2005 dummy (time-effect)			0.081	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.107	***
Ln car accessibility	0.029	***	0.026	***
Ln public transport accessibility	0.018	***	0.027	***
Ln number of local employed	0.016	***	0.014	***
Commuters from outside Switzerland	-0.101	***	-0.129	***
Short residence permit	0.175		0.120	
Average duration in-post	0.002		0.005	***
Ln average age	0.570	***	0.326	***
Men	0.082	*	0.068	***
Tertiary education	0.732	***	0.735	***
Professional training	0.364	***	0.349	***
Further vocational training	0.260	***	0.176	***
Teaching degree	0.465	***	0.458	***
Highschool diploma	0.605	***	0.458	***
Vocational training	0.078	***	0.086	***
Positions with highest demands	0.696	***	0.551	***
Positions with qualified indep. work	0.441	***	0.301	***
Positions with professional skills	0.247	***	0.171	***
Working (3rd sector)	0.130	*	0.280	***
Working (private sector)	-0.027	.	-0.032	**
Working (manufacturing)	-0.135	**	-0.200	***
Working (FIRE)	0.035		0.151	***
Working (hotel, restaurants)	-0.175	***	-0.164	***
Adjusted R-squared		0.735		0.770
Panel observations			763 (total 2289)	

Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabelle 5-9: Pooling OLS and time-effects model for years 2005-2010 for the agglomeration areas

Independent variable: Ln mean salary	Pooling OLS		Time-effects	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	5.906	***	6.082	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.032	***
Ln car accessibility	0.033	***	0.024	***
Ln public transport accessibility	0.026	***	0.033	***
Ln number of local employed	0.013	***	0.013	***
Commuters from outside Switzerland	-0.100	***	-0.102	***
Short residence permit	0.167	.	0.246	**
Average duration in-post	0.005	*	0.005	***
Ln average age	0.422	***	0.375	***
Men	0.021		0.024	
Tertiary education	0.661	***	0.650	***
Professional training	0.281	***	0.279	***
Further vocational training	0.234	***	0.232	***
Teaching degree	0.426	***	0.411	***
Highschool diploma	0.354	*	0.366	***
Vocational training	0.064	*	0.068	**
Positions with highest demands	0.557	***	0.558	***
Positions with qualified indep. work	0.291	***	0.255	***
Positions with professional skills	0.176	***	0.155	***
Working (3rd sector)	0.302	***	0.307	***
Working (private sector)	-0.039	*	-0.047	***
Working (manufacturing)	-0.126	.	-0.111	***
Working (FIRE)	0.145	*	0.174	***
Working (hotel, restaurants)	-0.097	*	-0.110	***
Adjusted R-squared	0.674			0.681
Panel observations			930 (total 1860)	

Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

5.6 Resultate der räumlichen Regression

The next category of models is the spatial regression models. Two categories of spatial regression models are tested, each one serving different purpose and having different underlying assumptions, the SAR models and the GWR.

First, the SAR models correct for the spatial autocorrelation in the residuals of the regression by including an autoregressive parameter in the model. In particular, three main variations of the SAR models exist depending on where the autoregressive process is applied on; on the error term (spatial error model), the dependent variable (spatial lag model), and on the inde-

pendent variables (spatial lag of X). In order to determine which model to estimate for the particular case at hand, all models are estimated and are evaluated on their ability to resolve the spatial autocorrelation issues. Spatial autocorrelation is measured by the local Moran's I index, which is a measure of correlation, which takes into account the spatial structure of data through a spatial matrix (neighborhood matrix). Initially, the necessity to proceed to the estimation of SAR models is assessed by calculating the spatial autocorrelation of the OLS residuals, which if present, leads to biased estimated coefficients. Spatial autocorrelation is present and significant, having values close to 0.1 for different tested definitions of neighborhood.

Driven by this, the necessity to proceed to the estimation of SAR models arises, in order to resolve that issue and obtain consistent and unbiased coefficient estimations. In order to identify which spatial models resolves the spatial autocorrelation issues, we make use of the Lagrange Multiplier tests to check for error dependence, or/ and missing lagged dependent variable (Anselin et. al, 1996). The results of the tests are presented in Tabelle 5-10 and Tabelle 5-11, where they exhibit the existence of error dependence and none missing lagged variable, for both spatial analysis levels. Based on these findings, we proceed to the estimation of the spatial error models (SER), which are found to be able to fully resolve spatial autocorrelation issues.

Tabelle 5-10: Lagrange Multiplier tests for the nationwide dataset

Lagrange Multiplier Tests	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
LMError	24.78	***	46.39	***	56.78	***
Lmlag	10.22	*	2.59	.	0.37	
RLMerror	26.15	***	44.53	***	56.42	***
RLMlag	11.59	***	0.74		0.08	

*Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Tabelle 5-11: Lagrange Multiplier tests for the agglomeration areas

Lagrange Multiplier Tests	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
LMError	21.61	***	9.16	***	4.43	*
LMlag	0.92		0.15		0.55	
RLMerror	21.19	***	9.42	**	4.19	*
RLMlag	0.50		0.42		0.31	

*Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

A key aspect of the spatial regression models is to determine the spatial structure of the data. This is facilitated by the inclusion of a spatial weight matrix in the model formulation. Thereupon, the spatial weight matrix incorporates in the model information about the extent of the neighborhood, the type of the adjacency, and the relative weight that should be assigned on the neighboring locations.

The employed spatial matrix is determined through an iterative process of identifying the existence of spatial autocorrelation in the OLS residuals, and then on its ability to account for it properly in the SAR models and on the basis of minimizing the Akaike criterion value (measure of fit). More specifically, the second order contiguity matrix is found to be the optimum one for the case at hand. The same correction for the error term is applied also to the panel data models.

The results of the different models mentioned above are presented in the following sections. The SER models and the GWR are estimated making use of the *spdep* package in R (Bivand et al., 2011).

5.6.1 Resultate SER

Tabelle 5-12: SER models

Independent Variable: Ln mean salary	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.487	***	6.916	***	6.900	***
Ln car accessibility	0.010	**	0.017	***	0.011	**
Ln public transport accessibility	0.016	***	0.013	***	0.012	**
Ln number of local employed	0.017	***	0.011	***	0.014	***
Commuters from outside Switzerland	-0.117	***	-0.095	***	-0.097	***
Short residence permit	-0.198	**	-0.136	***	-0.210	**
Average duration in-post	0.003	**	0.007	***	0.005	***
Ln average age	0.345	***	0.278	***	0.318	***
Men	0.180	***	0.063	***	0.134	***
Tertiary education	0.891	***	0.685	***	0.582	***
Professional training	0.533	***	0.227	***	0.333	***
Further vocational training	0.216	***	0.189	***	0.247	***
Teaching degree	0.181	*	0.196	***	0.324	***
Highschool diploma	0.644	***	0.240	**	0.236	**
Vocational training	0.071	***	0.034	*	0.020	
Positions with highest demands	0.429	***	0.375	***	0.364	***
Positions with qualified indep. work	0.195	***	0.246	***	0.229	***
Positions with professional skills	0.134	***	0.192	***	0.136	***
Working (3rd sector)	0.201	***	0.160	***	0.067	*
Working (private sector)	-0.110	***	-0.106	***	-0.067	***
Working (manufacturing)	-0.229	***	-0.249	***	-0.102	***
Working (FIRE)	0.139	***	-0.005		0.074	.
Working (hotel, restaurants)	-0.133	***	-0.131	***	-0.112	***
lamda parameter	0.218	***	0.282	***	0.303	***
AIC		-2696		-4688		-4187
AIC ols		-2676		-4651		-4143
Nagelkerke pseudo-R-squared		0.686		0.656		0.615
Residuals' spatial autocorrelation	-0.002		-0.005		-0.003	
OLS residuals' spatial autocorrelation	0.07	***	0.057	***	0.065	***
# observations		1448		2298		2229

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabelle 5-13: SER models for the agglomeration areas

Independent Variable: Ln mean salary	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.311	***	6.261	***	5.856	***
Ln car accessibility	0.028	***	0.021	***	0.027	***
Ln public transport accessibility	0.017	**	0.037	***	0.026	***
Ln number of local employed	0.019	***	0.010	***	0.016	***
Commuters from outside Switzerland	-0.132	***	-0.081	**	-0.104	***
Short residence permit	-0.093		0.184	*	0.521	***
Average duration in-post	0.004	**	0.007	***	0.003	.
Ln average age	0.326	***	0.322	***	0.452	***
Men	0.141	***	-0.007		0.069	*
Tertiary education	0.876	***	0.727	***	0.593	***
Professional training	0.451	***	0.349	***	0.248	***
Further vocational training	0.249	***	0.203	***	0.251	***
Teaching degree	0.422	***	0.298	***	0.469	***
Highschool diploma	0.645	***	0.463	***	0.374	**
Vocational training	0.074	**	0.107	***	0.055	.
Positions with highest demands	0.278	**	0.464	***	0.652	***
Positions with qualified indep. work	0.310	***	0.210	***	0.289	***
Positions with professional skills	0.130	***	0.112	***	0.194	***
Working (3rd sector)	0.221	**	0.376	***	0.261	***
Working (private sector)	-0.063	**	-0.070	***	-0.044	*
Working (manufacturing)	-0.306	***	-0.185	***	-0.019	
Working (FIRE)	0.144	***	0.159	*	0.204	**
Working (hotel, restaurants)	-0.158	***	-0.109	***	-0.134	***
lamda parameter	0.200	***	0.128	**	0.105	**
AIC		-1596		-2008		-1865
AIC ols		-1576		-2001		-1862
Nagelkerke pseudo-R-squared		0.748		0.694		0.679
Residuals' spatial autocorrelation	-0.010		-0.005		-0.006	
OLS residuals' spatial autocorrelation	0.138	***	0.078	***	0.054	*
# observations		789		958		954

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

5.6.2 Resultate der räumlichen Panel-Daten Regression

In line with the previous models, the next category of models are the spatial error panel data models, according to the formulation and the estimation techniques presented by (Millo and Piras, 2012). The existence of spatial dependence in the error terms is tested by calculating a conditional Lagrange multiplier test which shows statistically significant spatial dependence (see Baltagi et. al, 2003). The corresponding results are presented in the following tables, for the two levels of spatial analysis and the two time periods.

Tabelle 5-14: Spatial panel data models

Independent variable: Ln mean salary	SER pooled		SER with TE	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	5.388	***	6.257	***
Year 2005 dummy (time-effect)			0.081	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.118	***
Ln car accessibility	0.015	***	0.012	***
Ln public transport accessibility	0.009	**	0.017	***
Ln number of local employed	0.018	***	0.015	***
Commuters from outside Switzerland	-0.055	***	-0.097	***
Short residence permit	-0.056		-0.146	***
Average duration in-post	0.000		0.003	***
Ln average age	0.672	***	0.406	***
Men	0.136	***	0.140	***
Tertiary education	0.766	***	0.759	***
Professional training	0.408	***	0.371	***
Further vocational training	0.310	***	0.232	***
Teaching degree	0.362	***	0.346	***
Highschool diploma	0.420	***	0.341	***
Vocational training	0.073	***	0.070	***
Positions with highest demands	0.636	***	0.448	***
Positions with qualified indep. work	0.378	***	0.244	***
Positions with professional skills	0.239	***	0.166	***
Working (3rd sector)	0.065	*	0.182	***
Working (private sector)	-0.069	***	-0.077	***
Working (manufacturing)	-0.176	***	-0.211	***
Working (FIRE)	0.018		0.134	***
Working (hotel, restaurants)	-0.129	***	-0.120	***
Rho	0.241	***	0.277	***
Balanced panel observations			1374 (total 4122)	

*Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Tabelle 5-15: Spatial panel data models for the agglomeration areas

Independent variable: Ln mean salary	SER pooled		SER with TE	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	5.363	***	6.182	***
Year 2005 dummy (time-effect)			0.082	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.109	***
Ln car accessibility	0.030	***	0.025	***
Ln public transport accessibility	0.017	***	0.024	***
Ln number of local employed	0.017	***	0.014	***
Commuters from outside Switzerland	-0.080	***	-0.119	***
Short residence permit	0.125		0.058	
Average duration in-post	0.001		0.004	***
Ln average age	0.598	***	0.343	***
Men	0.100	***	0.085	***
Tertiary education	0.699	***	0.695	***
Professional training	0.351	***	0.333	***
Further vocational training	0.271	***	0.187	***
Teaching degree	0.443	***	0.428	***
Highschool diploma	0.586	***	0.432	***
Vocational training	0.082	***	0.086	***
Positions with highest demands	0.702	***	0.552	***
Positions with qualified indep. work	0.449	***	0.303	***
Positions with professional skills	0.242	***	0.163	***
Working (3rd sector)	0.101	*	0.259	***
Working (private sector)	-0.031	*	-0.034	**
Working (manufacturing)	-0.138	**	-0.210	***
Working (FIRE)	0.049		0.172	***
Working (hotel, restaurants)	-0.166	***	-0.159	***
Rho	0.224	***	0.277	***
Balanced panel observations			763 (total 2289)	

*Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Tabelle 5-16: Spatial panel data models for years 2005-2010

Independent variable: Ln mean salary	SER pooled		SER with TE	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.674	***	6.863	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.039	***
Ln car accessibility	0.025	***	0.016	***
Ln public transport accessibility	0.002		0.012	***
Ln number of local employed	0.013	***	0.012	***
Commuters from outside Switzerland	-0.081	***	-0.087	***
Short residence permit	-0.201	***	-0.165	***
Average duration in-post	0.006	***	0.006	***
Ln average age	0.354	***	0.301	***
Men	0.098	***	0.107	***
Tertiary education	0.647	***	0.623	***
Professional training	0.318	***	0.302	***
Further vocational training	0.246	***	0.238	***
Teaching degree	0.331	***	0.304	***
Highschool diploma	0.347	***	0.335	***
Vocational training	0.050	***	0.039	**
Positions with highest demands	0.394	***	0.399	***
Positions with qualified indep. work	0.268	***	0.235	***
Positions with professional skills	0.181	***	0.165	***
Working (3rd sector)	0.094	***	0.086	***
Working (private sector)	-0.073	***	-0.081	***
Working (manufacturing)	-0.175	***	-0.169	***
Working (FIRE)	0.016		0.038	
Working (hotel, restaurants)	-0.089	***	-0.105	***
Rho	0.293	***	0.303	***
Balanced panel observations			2117 (total 4234)	

*Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Tabelle 5-17: Spatial panel data models for years 2005-2010 for the agglomeration areas

Independent variable: Ln mean salary	SER pooled		SER with TE	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	5.858	***	6.060	***
Year 2010 dummy (time-effect)			0.033	***
Ln car accessibility	0.036	***	0.025	***
Ln public transport accessibility	0.022	***	0.029	***
Ln number of local employed	0.013	***	0.013	***
Commuters from outside Switzerland	-0.084	***	-0.088	***
Short residence permit	0.164	*	0.251	**
Average duration in-post	0.004	***	0.005	***
Ln average age	0.444	***	0.395	***
Men	0.043	.	0.048	*
Tertiary education	0.626	***	0.613	***
Professional training	0.296	***	0.298	***
Further vocational training	0.236	***	0.234	***
Teaching degree	0.448	***	0.435	***
Highschool diploma	0.347	***	0.360	***
Vocational training	0.067	**	0.073	***
Positions with highest demands	0.542	***	0.542	***
Positions with qualified indep. work	0.274	***	0.235	***
Positions with professional skills	0.164	***	0.141	***
Working (3rd sector)	0.274	***	0.278	***
Working (private sector)	-0.040	**	-0.048	***
Working (manufacturing)	-0.148	***	-0.134	***
Working (FIRE)	0.147	**	0.174	***
Working (hotel, restaurants)	-0.095	***	-0.110	***
Rho	0.303	***	0.319	***
Balanced panel observations			930 (total 1860)	

*Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

5.6.3 Resultate der GWR

The next category of spatial models is the GWR approach which treats the issue of the spatial heterogeneity by providing localized estimates of the coefficients and investigates how they vary over space, making the assumption that the structural equation is not holding over space for various reasons. In particular, GWR explores spatial non-stationarity for given bandwidth value, either global (in the form of fixed distance) or adaptive (in the form of k-nearest neighbors), and a gauss weighting distance function. The bandwidth value defines the extent of the neighborhood and it is calculated on the basis of minimizing a cross-validation function. In the present study, an adaptive bandwidth is qualified as being more appropriate in order to al-

low accounting for the different spatial density of zones. In this particular case, the adaptive bandwidth, in the form of k-nearest neighbors (operationalized as the portion out of the total observations), is found to take values of 10.9%, 7.52%, and 7.58% respectively for each year. The decrease in the bandwidth accrues from the increased size of the datasets in the subsequent years following 2000 while the actual optimum number of k-nearest neighbors remains almost constant across the years. The reported results per year correspond to a range of values along with their distribution, while treating for the spatial heterogeneity also resolves partially spatial autocorrelation issues (Tabelle 5-18, Tabelle 5-19, and Tabelle 5-20). In addition, a visual representation of the spatial variation of the coefficients is in the accompanying plots (Abbildung 5-7 to Abbildung 5-9). It should be noted that an approved way of estimating models assuming combined spatial heterogeneity and serial autocorrelation (panel data) is still not present in the econometric literature and thus is not tested.

Tabelle 5-18: GWR results, year 2000

Independent variable: Ln mean salary	Min.	1st Quart.	Median	3rd Quart.	Max.	Global
Intercept	5.460	6.098	6.405	6.552	7.198	6.495
Ln population accessibility	0.004	0.011	0.016	0.021	0.029	0.010
Ln public transport accessibility	-0.004	0.009	0.018	0.027	0.032	0.019
Ln number of local employed	0.004	0.012	0.018	0.021	0.028	0.017
Commuters from outside Switzerland	-0.183	-0.083	-0.032	0.125	0.254	-0.112
Short residence permit	-0.772	-0.342	-0.195	-0.103	0.145	-0.185
Average duration in-post	-0.004	0.001	0.002	0.004	0.006	0.003
ln (average age)	0.248	0.314	0.351	0.420	0.548	0.338
Men	0.078	0.188	0.211	0.237	0.267	0.178
Tertiary education	-0.020	0.646	0.754	0.972	1.306	0.898
Professional training	0.273	0.406	0.462	0.626	0.831	0.523
Further vocational training	0.007	0.160	0.214	0.261	0.373	0.210
Teaching degree	-0.239	0.152	0.320	0.411	0.731	0.167
Highschool diploma	-0.187	0.390	0.601	0.833	1.124	0.624
Vocational training	0.001	0.037	0.049	0.067	0.080	0.063
Positions with highest demands	0.082	0.322	0.485	0.665	1.085	0.434
Positions with qualified indep. work	0.060	0.110	0.201	0.255	0.321	0.206
Positions with professional skills	0.064	0.100	0.134	0.158	0.205	0.144
Working (3rd sector)	-0.169	0.102	0.190	0.333	0.432	0.199
Working (private sector)	-0.167	-0.138	-0.117	-0.088	-0.052	-0.116
Working (manufacturing)	-0.375	-0.278	-0.239	-0.180	0.024	-0.224
Working (FIRE)	0.087	0.113	0.141	0.190	0.279	0.146
Working (hotel, restaurants)	-0.161	-0.127	-0.090	-0.065	0.027	-0.139
Local adjusted R-squared	0.702	0.724	0.736	0.745	0.771	0.787
Residuals' spatial autocorrelation	0.038	**				
OLS residuals' spatial autocorrelation	0.113	***				

Tabelle 5-19: GWR results, year 2005

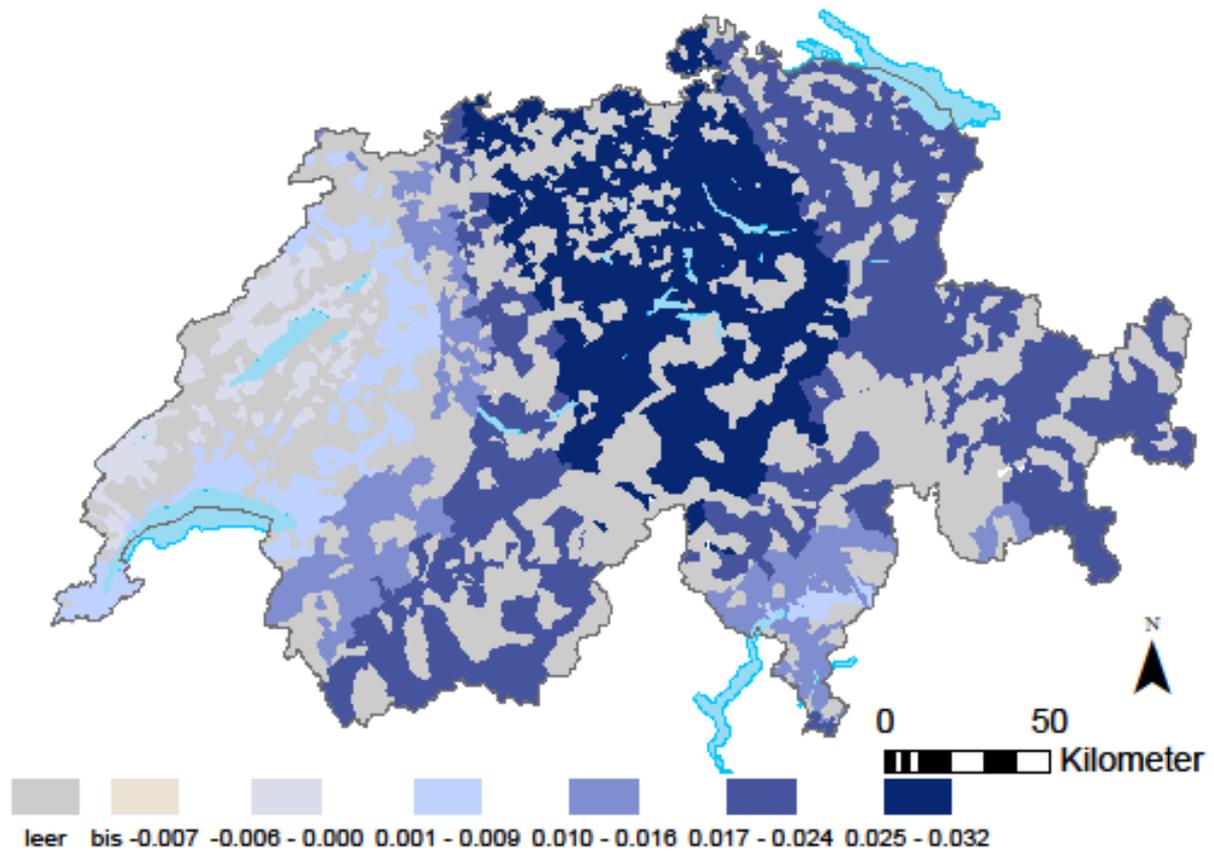
Independent variable: Ln mean salary	Min.	1st Quart.	Median	3rd Quart.	Max.	Global
Intercept	6.313	6.509	6.768	7.030	7.383	6.923
Ln population accessibility	0.018	0.020	0.021	0.021	0.022	0.017
Ln public transport accessibility	0.004	0.015	0.021	0.027	0.030	0.016
Ln number of local employed	0.007	0.008	0.009	0.009	0.011	0.012
Commuters from outside Switzerland	-0.016	0.069	0.114	0.146	0.160	-0.087
Short residence permit	-0.150	-0.135	-0.120	-0.100	-0.057	-0.147
Average duration in-post	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.007
ln (average age)	0.114	0.208	0.262	0.307	0.347	0.267
Men	0.017	0.049	0.067	0.087	0.116	0.059
Tertiary education	0.546	0.570	0.582	0.605	0.654	0.691
Professional training	0.219	0.285	0.327	0.351	0.398	0.220
Further vocational training	0.275	0.292	0.313	0.329	0.357	0.187
Teaching degree	0.083	0.201	0.244	0.276	0.318	0.192
Highschool diploma	0.205	0.276	0.316	0.354	0.404	0.236
Vocational training	-0.042	-0.038	-0.033	-0.027	-0.016	0.035
Positions with highest demands	0.383	0.456	0.499	0.567	0.659	0.408
Positions with qualified indep. work	0.081	0.132	0.152	0.176	0.202	0.255
Positions with professional skills	0.149	0.157	0.166	0.181	0.205	0.200
Working (3rd sector)	0.101	0.140	0.173	0.219	0.268	0.157
Working (private sector)	0.001	0.010	0.014	0.016	0.018	-0.109
Working (manufacturing)	-0.345	-0.327	-0.320	-0.308	-0.291	-0.245
Working (FIRE)	0.063	0.124	0.176	0.245	0.291	-0.010
Working (hotel, restaurants)	-0.161	-0.134	-0.120	-0.110	-0.101	-0.127
Local adjusted R-squared	0.609	0.707	0.730	0.728	0.745	0.807
Residuals' spatial autocorrelation	0.027	***				
OLS residuals' spatial autocorrelation	0.103	***				

Tabelle 5-20: GWR results, year 2010

Independent variable: Ln mean salary	Min.	1st Quart.	Median	3rd Quart.	Max.	Global
Intercept	5.722	6.716	6.957	7.163	7.703	6.864
Ln population accessibility	0.000	0.010	0.016	0.027	0.039	0.011
Ln public transport accessibility	-0.030	0.005	0.012	0.018	0.027	0.015
Ln number of local employed	0.006	0.011	0.013	0.015	0.019	0.014
Commuters from outside Switzerland	-0.248	-0.109	0.005	0.060	0.207	-0.097
Short residence permit	-1.069	-0.645	-0.507	-0.288	0.112	-0.189
Average duration in-post	-0.001	0.003	0.004	0.006	0.010	0.005
ln (average age)	0.111	0.247	0.304	0.378	0.523	0.319
Men	0.077	0.117	0.139	0.160	0.217	0.126
Tertiary education	0.377	0.494	0.535	0.613	0.733	0.594
Professional training	0.098	0.201	0.279	0.364	0.468	0.317
Further vocational training	-0.010	0.159	0.215	0.273	0.483	0.233
Teaching degree	0.104	0.233	0.297	0.405	0.516	0.321
Highschool diploma	-0.582	-0.129	0.026	0.202	0.723	0.253
Vocational training	-0.172	-0.099	-0.034	0.034	0.146	0.020
Positions with highest demands	0.143	0.310	0.465	0.602	0.781	0.397
Positions with qualified indep. work	0.067	0.204	0.247	0.343	0.481	0.242
Positions with professional skills	0.013	0.115	0.150	0.211	0.385	0.145
Working (3rd sector)	-0.145	0.030	0.068	0.093	0.170	0.071
Working (private sector)	-0.145	-0.116	-0.100	-0.051	0.086	-0.071
Working (manufacturing)	-0.327	-0.223	-0.176	-0.108	-0.062	-0.102
Working (FIRE)	-0.100	0.071	0.131	0.171	0.255	0.061
Working (hotel, restaurants)	-0.239	-0.147	-0.078	-0.028	0.102	-0.108
Local adjusted R-squared	0.567	0.654	0.676	0.680	0.708	0.743
Residuals' spatial autocorrelation	0.040	***				
OLS residuals' spatial autocorrelation	0.097	***				

Im Folgenden werden die Schätzwerte der GWR räumlich ausdifferenziert dargestellt. Während der Schätzwert, der auf allen räumlich verorteten Messungen beruht, verlässlich ist und die räumlichen Abhängigkeiten miteinberechnet, ist die räumlich ausdifferenzierte Darstellung der einzelnen lokalen Resultate mit Vorsicht zu betrachten. Dies aus dem Grund, da dazu jeweils nur eine geringe Anzahl Messungen verwendet werden, um die kontinuierliche Resultateoberfläche zwischen den einzelnen Messpunkten zu extrapolieren. Somit können sich sehr lokale Messungen flächig auswirken.

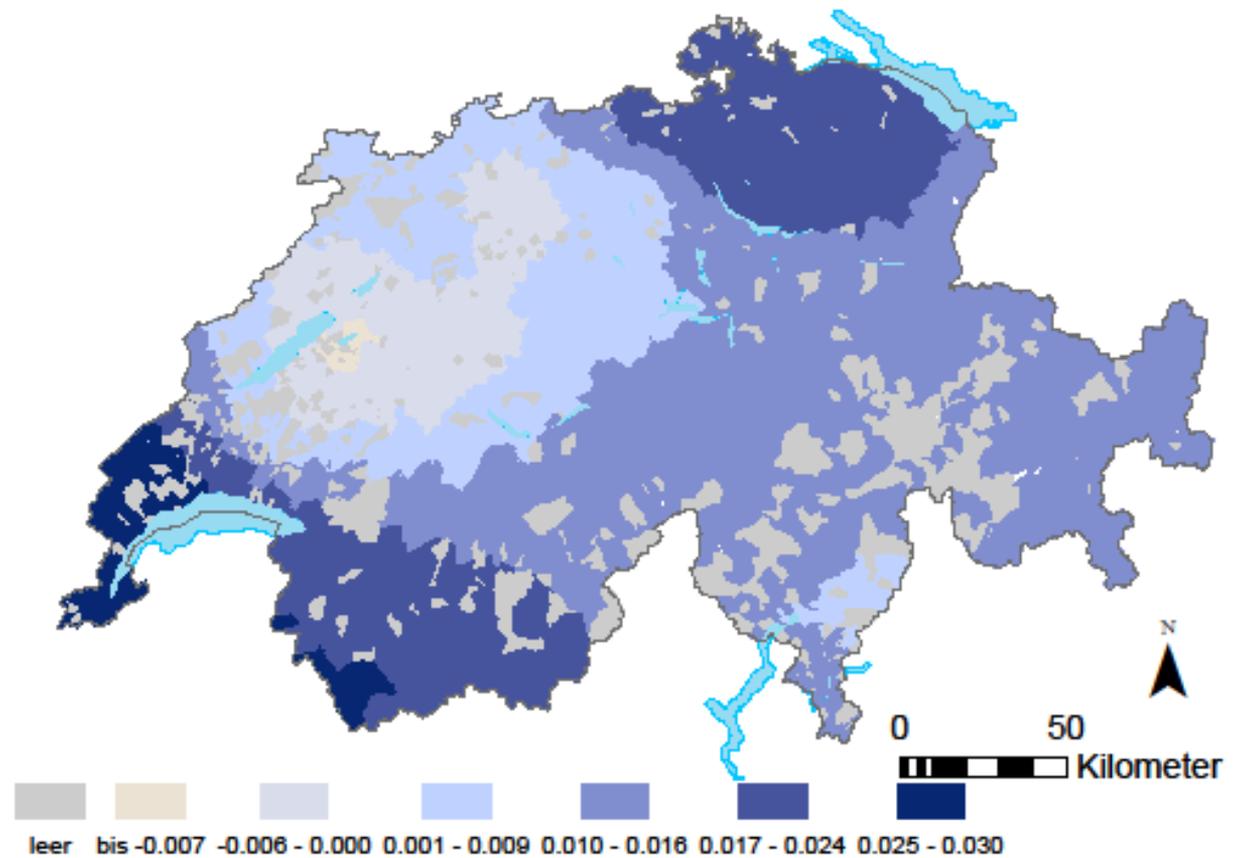
Abbildung 5-7: Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2000



Daten: NPVM 2000 (ARE) und LSE 2000 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 5-7: Zonen mit weniger als zehn Beobachtungen sind aus der Stichprobe entfernt wurden. Deshalb ist ein Anteil der Resultatekarte leer (grau). Knapp negative Wirkungen zeigen sich um den Neuenburger See und den Waadtländer Jura. Die höchsten Werte sind im Aargau zu finden. Lesebeispiel: In den dunkelblauen Gebieten ist die Elastizität der mittleren Löhne auf die ÖV-Erreichbarkeit etwa 3 Prozent – wenn sich die Erreichbarkeit um 100 Prozent erhöht steigen dort die mittleren Löhne um 3 Prozent.

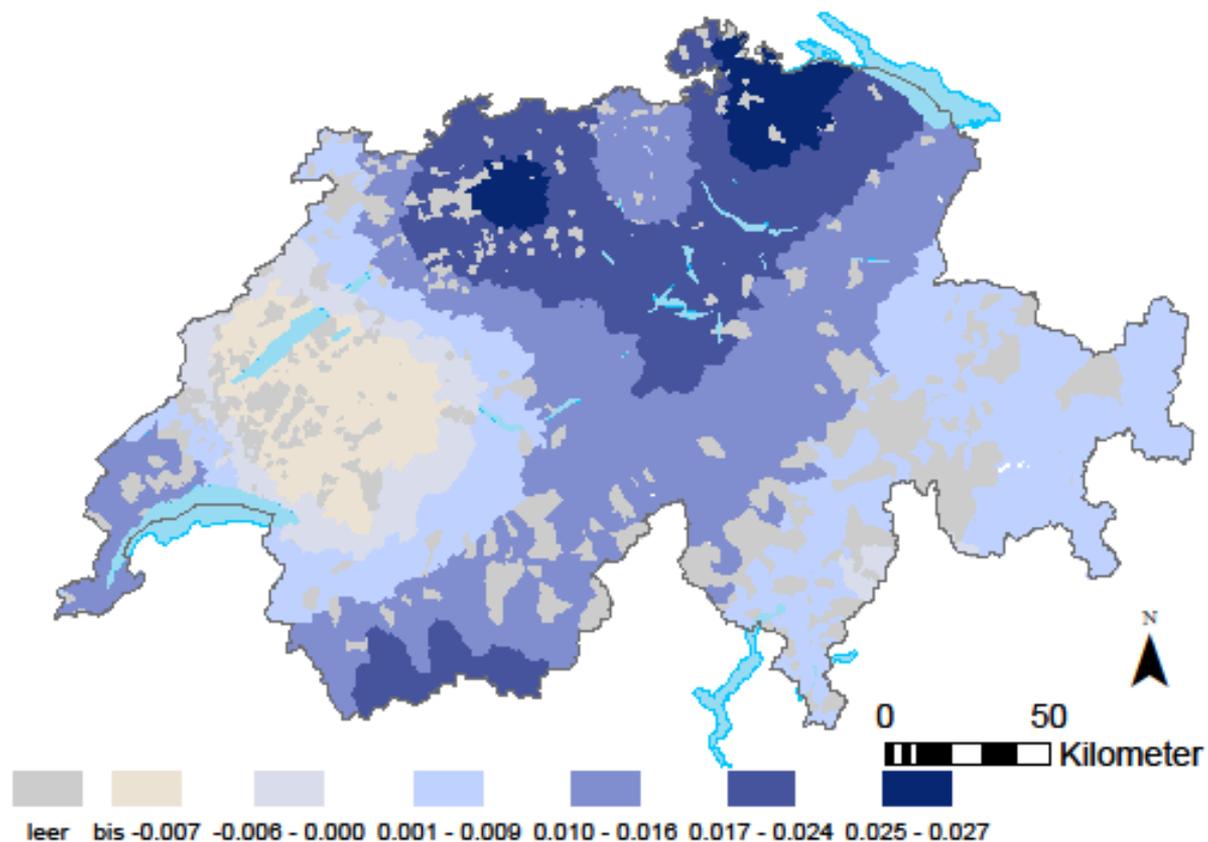
Abbildung 5-8: Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2005



Daten: NPVM 2005 (ARE) und LSE 2006 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 5-8: Knapp negative Koeffizienten treten zwischen dem Neuenburger See, den westlichen Voralpen und bis in den Solothurner Jura auf. Den stärksten Einfluss ist in Genève bis in die Waadt zu sehen. Ebenfalls eher hohe Werte treten im Unterwallis und in der Nordostschweiz auf.

Abbildung 5-9: Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2010



Daten: NPVM 2010 (ARE) und LSE 2010 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 5-9: Durch die Vergrößerung des Stichprobenumfangs in der LSE 2010 werden nur vereinzelte Zonen aus dem Modell genommen (grau). Negativer Einfluss ist im Gebiet um Fribourg und um den Neuenburger See feststellbar. Hohe Werte treten in der Nordwestschweiz und in der Nordostschweiz auf. Ebenfalls relativ hohe Werte im südlichen Wallis und um den Vierwaldstättersee.

Weitere räumliche Auswertungen und Angabe zur Aussagekraft sind in den Abschnitten 9.2 und 9.3 zu finden.

5.7 Schlussfolgerungen

Die erhaltenen Resultate zeigen klar, dass mit den angewendeten Modellen und Daten die in der Theorie beschriebenen Agglomerationseffekte in der Schweiz beobachtbar und quantifizierbar sind. Sie treten für den MIV, aber eben auch für den ÖV auf. Der Effekt ist jedoch weder zeitlich noch räumlich einheitlich.

In den verschiedenen Modellansätzen sind die Werte jedoch beachtlich konstant vergleichbar; nämlich zwischen 0,01 und 0,02 und einem mittleren Wert um etwa 0,014. Diese Erhebung besagt also, dass bei einer Erhöhung der ÖV-Erreichbarkeit bezüglich Bevölkerung um 100% die Produktivität gemessen an den ausbezahlten Löhnen pro Person um 1,4% steigt. Im Vergleich mit vorangegangenen internationalen Studien (siehe 3.1) vornehmlich aus dem angelsächsischen Raum liegt dieser Wert innerhalb der berichteten Elastizitäten, allerdings eher am unteren Rand. Mögliche Gründe hierfür sind (siehe Kapitel 3):

- Die Qualität des Verkehrssystems in der Schweiz sowie die Produktivität sind bereits auf einem überdurchschnittlich hohen Niveau. Eine zusätzliche Verbesserung auf diesem Niveau zeigt weniger Effekt als die gleiche Verbesserung auf einem tieferen Niveau (abnehmender Grenznutzen).
- In den berichteten Studien ist über die Zeit eher eine abnehmende Tendenz sichtbar. Da in der Studie aktuelle Daten verwendet werden, sind vergleichsweise tiefere Elastizitäten zu erwarten.
- Zudem unterscheiden sich die Modellierungsansätze der berichteten Studien vom Ansatz in dieser Studie, der explizit über ein sehr exaktes Mass der Erreichbarkeit modelliert wird.

Trotzdem zeigt sich, dass die Variable der ÖV-Erreichbarkeit im Vergleich mit anderen Variablen relativ wichtig ist. Natürlich sind Variablen zum Bildungsniveau und dem Verantwortungsniveau der Stelle eindeutig entscheidender, bald folgt jedoch bereits die Erreichbarkeit.

Auffällig ist zudem, dass in den Regressionen die Elastizitäten für die MIV- und ÖV-Erreichbarkeit sehr ähnlich sind. Dies widerspiegelt möglicherweise eine Eigenheit der Schweizer Verkehrspolitik, die jeweils MIV- und ÖV-Projekte fördert. Um die nötige Mehrheit zu gewinnen, wird sehr selten nur auf einen Verkehrsträger gesetzt. Folglich scheint der Einfluss der beiden Verkehrsträger in etwa gleich stark auf die räumlichen Prozesse in der Wirtschaft zu wirken.

Unterschiede treten jedoch in Bezug auf den Raum auf. Das zeigen die Schätzergebnisse, die ausschliesslich für die urban geprägten Gebiete der Schweiz erstellt wurden. Sie zeigen klar

höhere Elastizitäten im Bereich von 0,02 bis 0,04. Das heisst, dass der Effekt in diesen Gebieten gerade in etwa doppelt so hoch ausfällt im Vergleich zur Gesamtschweiz. Zwar sind die Resultate der GWR mit Vorsicht zu geniessen. Trotzdem wird deutlich, dass der Effekt räumlich stark variiert und letzten Endes nicht-linear verläuft. Das heisst, es spielen neben der Verbesserung der Erreichbarkeit weitere wichtige Einflussfaktoren eine Rolle, die ihrerseits das Ausmass des Effektes zu steuern scheinen. Auch dies ist ein Befund, der in den neusten Publikationen zu Agglomerationseffekten diskutiert wird.

Schliesslich fiel mit dem Lötschberg-Basistunnel eine wichtige Veränderung im ÖV-Angebot in die Untersuchungszeit, dessen Effekte bei der räumlichen Betrachtung sehr gut sichtbar sind. Andere Verbesserungen im Rahmen von Optimierungen fallen grossflächiger und schrittweise an.

Tabelle 5-21 und Tabelle 5-22 fassen die geschätzten Elastizitäten der mittleren Löhne bezüglich ÖV-Erreichbarkeit der verschiedenen Modelle zusammen.

Tabelle 5-21: Summary of estimated elasticity values for public transport accessibility

Model	Estimated Public transport elasticity		
	Year 2000	Year 2005	Year 2010
OLS	1.80%	1.60%	1.50%
Spatial error	1.60%	1.30%	1.20%
Pooled OLS		1.20%	
Pooled OLS for 2005-2010		0.7% (insignificant)	
Time-effects		2.00%	
Time-effects for 2005-2010			1.50%
SER pooled OLS		0.90%	
SER pooled OLS for 2005-2010		0.2% (insignificant)	
SER with time-effects		1.70%	
SER with time-effects for 2005-2010			1.20%
GWR	-0.4 - 3.25%	0.4 - 3%	-0.3 - 2.7%

Tabelle 5-22: Summary of estimated elasticity values for public transport accessibility for the urban agglomeration areas

Model	Estimated Public transport elasticity		
	Year 2000	Year 2005	Year 2010
OLS	2.10%	3.90%	2.70%
Spatial error	1.70%	3.70%	2.60%
Pooled OLS		1.80%	
Pooled OLS for 2005-2010			2.60%
Time-effects		2.70%	
Time-effects for 2005-2010			3.30%
SER pooled OLS		1.70%	
SER pooled OLS for 2005-2010			2.20%
SER with time-effects		2.40%	
SER with time-effects for 2005-2010			2.90%

6 Teilprojekt B: Regionale wirtschaftliche Effekte einer veränderte ÖV-Erschliessung

6.1.1 Untersuchungsansatz

In Teilprojekt B wird empirisch untersucht, wie sich die veränderte Verkehrserschliessung auf die Entwicklung der Arbeitskräfte und Arbeitsplätze in den jeweiligen Teilräumen ausgewirkt hat, und welche Faktoren nebst der veränderten Verkehrserschliessung diese Entwicklung mitbestimmt haben.

Für die Schweiz wurde die Fragestellungen letztmals im Rahmen der vom ASTRA und ARE in Auftrag gegebenen Studie «Die Nutzen des Verkehrs, Teilprojekt 3: Erreichbarkeit und regionalwirtschaftliche Entwicklung» durchgeführt (Sommer et al. 2006). Mit der Studie konnten bisher bestehende Vermutungen empirisch bestätigt werden. Insbesondere wurde aufgezeigt, dass kein zusätzlicher Impuls auf die wirtschaftliche Entwicklung zu erwarten ist, solange in der Verkehrserschliessung keine umfassenden Verbesserungen oder ganze Quantensprünge erzielt werden. Dies gilt insbesondere auch für ein so gut erschlossenes Land wie die Schweiz. Dennoch zeigten die Studienresultate, dass die verbesserte Erschliessung im motorisierten Individualverkehr sich in den 90er Jahren eher negativ auf die wirtschaftliche Entwicklung der strukturschwachen Regionen auswirkte, nachdem Verbesserungen in den Jahren davor eher einen positiven Einfluss aufwiesen. Im Gegensatz dazu haben die Verbesserungen im ÖV zwischen 1980 und 2000 – wie die Einführung des Taktfahrplanes sowie die Entwicklung der S-Bahnen – eher einen positiven Einfluss auf die Entwicklung in den strukturschwachen Regionen.

Mit der vorliegenden Analyse wird geprüft, ob sich die gegen Ende des Jahrhunderts beobachtbaren Trends auch in der ersten Dekade zwischen 2000 und 2010 fortsetzten. Hierzu werden die bisherigen Analysen mit aktuelleren Daten wiederholt. Zudem werden einzelne methodische Anpassungen gemacht, welche nachfolgend kurz beschrieben werden.

6.1.2 Methodische Neuerungen

Im Teilprojekt B werden die Jahre 2000, 2005 und 2010 auf Ebene der Gemeinden (Stand: 2000) untersucht. Das Vorgehen orientiert sich wie erwähnt an Sommer et al. (2006), unterscheidet sich jedoch hauptsächlich in folgenden Punkten:

- Ergänzend zu der Periode 2000/2010 wird die Untersuchungsperiode auf fünf Jahre halbiert. Gegenstand der Analyse sind somit die Perioden 2000/2010, 2000/2005 und 2005/2010.
- Die Untersuchungsebene wird verfeinert: Neu werden die Erreichbarkeitsdaten auf Gemeinde- statt Bezirksebene untersucht. Somit wird die Zahl der Beobachtungen stark vergrößert (alt: 184 Bezirke, neu: 2896 Gemeinden).
- In den Potenzialen werden nur die Fremderreichbarkeiten berücksichtigt. Für die Integration der Eigenerreichbarkeiten fehlt eine gute Datengrundlage. Eine entsprechende Schätzung der Eigenerreichbarkeiten war im Rahmen dieses Projektes nicht möglich. Als Approximation wird die Arbeitsplatz- bzw. Arbeitskraftveränderung der einzelnen Regionen in der Schätzung mitberücksichtigt.
- Es wird eine aktualisierte und erweiterte Funktion für die Berechnung des räumlichen Widerstands verwendet. Diese berücksichtigt neu generalisierte Kosten, welche neben der Reisezeit auch die Reisekosten und die Takte im ÖV-Fahrplan berücksichtigen. Zudem werden neuere empirische Werte für die Gewichtung der Widerstandskoeffizienten aus Halas (vgl. Abschnitt 4.5.1) verwendet.
- Auf eine Unterscheidung zwischen klein- und grossräumigen Erreichbarkeiten wird verzichtet. Zudem wird die Zerlegung der Arbeitsplatz- und Arbeitskräftepotenziale in ÖV und IV leicht modifiziert (vgl. Kapitel 4.6.2).

Zwar wird mit den methodischen Anpassungen die Vergleichbarkeit mit den Resultaten aus der Vorgängerstudie eingeschränkt. Insgesamt dürften die Anpassungen aber zu verbesserten Schätzungen führen.

6.2 Modellspezifikation und Methodik

Basierend auf den zur Verfügung stehenden Daten verwenden wir aufbauend auf Sommer et al. (2006) folgende Modellspezifikation für die beiden Schätzgleichungen (Veränderung der Arbeitskräfte bzw. der Arbeitsplätze):

Schätzgleichung 1: Veränderung der Arbeitskräfte

$$\Delta AK_i^{(t,t-1)} = \alpha + \beta_{AK} * \Delta POT_{AP_i}^{(t,t-1)} + \gamma_{AK} * X_{AK}$$

Schätzgleichung 2: Veränderung der Arbeitsplätze, nur Standorteffekte

$$\Delta AP_i^{(t,t-1)} = \alpha + \beta_{AP} * \Delta POT_{AK_i}^{(t,t-1)} + \gamma_{AP} * X_{AP}$$

Wobei X_{AK} und X_{AP} Vektoren mit weiteren erklärenden Variablen sind. Verwendet man nun die in Abschnitt 4.6.2 erläuterte Zerlegung der Potenziale und führt alle erklärenden Variablen auf, ergeben sich folgende Schätzgleichungen:

Schätzgleichung 1: Veränderung der Arbeitskräfte

$$\begin{aligned} \Delta AK_i^{(t,t-1)} = & \alpha + \beta_1 * \Delta AP.Netz.IV_i^{(t,t-1)} + \beta_2 * \Delta AP.Netz.OeV_i^{(t,t-1)} + \beta_3 \\ & * \Delta AP.Wirt_i^{(t,t-1)} + \gamma_1 * \Delta AP_i^{(t,t-1)} + \gamma_2 * Dummy.FL.ZH_i^{t-1} + \gamma_3 \\ & * Dummy.FL.GE_i^{t-1} + \gamma_4 * Dummy.FL.BS_i^{t-1} + \gamma_5 \\ & * Dummy.Kernstadt_i^{t-1} + \gamma_6 * Dummy.Grenzgebiet_i^{t-1} + \gamma_7 \\ & * Dummy.IHG_i^{t-1} + \gamma_8 * \Delta StB.NP_i^{t-1} + \gamma_9 * \ln(StB.NP_i^{t-1}) + \gamma_{10} \\ & * Ant.3Sekt_i^{t-1} \end{aligned}$$

Schätzgleichung 2: Veränderung der Arbeitsplätze, nur Standorteffekte

$$\begin{aligned} \Delta AP(Standort)_i^{(t,t-1)} = & \alpha + \beta_1 * \Delta AK.Netz.IV_i^{(t,t-1)} + \beta_2 * \Delta AK.Netz.OeV_i^{(t,t-1)} + \beta_3 \\ & * \Delta AK.Wirt_i^{(t,t-1)} + \gamma_1 * \Delta AK_i^{(t,t-1)} + \gamma_2 * Dummy.FL.ZH_i^{t-1} + \gamma_3 \\ & * Dummy.FL.GE_i^{t-1} + \gamma_4 * Dummy.FL.BS_i^{t-1} + \gamma_5 \\ & * Dummy.Kernstadt_i^{t-1} + \gamma_6 * Dummy.Grenzgebiet_i^{t-1} + \gamma_7 \\ & * Dummy.IHG_i^{t-1} + \gamma_8 * \Delta StB.JP_i^{t-1} + \gamma_9 * \ln(StB.P_i^{t-1}) + \gamma_{10} * Eq_i^{t-1} \end{aligned}$$

Nachfolgend werden die einzelnen Variablen kurz erläutert.

6.2.1 Abhängige Variablen

In der ersten Schätzung dient die prozentuale Veränderung der Arbeitskräfte in der Gemeinde i zwischen den Zeitpunkten $t-1$ und t als abhängige Variable. In der zweiten Schätzgleichung wird die prozentuale Veränderung der Arbeitsplätze im gleichen Zeitraum betrachtet. Jedoch verwenden wir nicht die relative Veränderung der Arbeitsplätze einer Gemeinde sondern trennen mit Hilfe einer Shift-Share-Analyse (siehe Erläuterung in Abschnitt 4.7) die Einflüsse der nationalen Konjunktur und der Wirtschaftsstruktur der Gemeinde (Glo-

baleffekt, Struktureffekt) vom Einfluss der Standortfaktoren (Standorteffekt). Die Veränderung der Arbeitsplätze aufgrund des Standorteffektes dient als abhängige Variable in der zweiten Schätzgleichung.

6.2.2 Zentrale erklärende Variablen

Die Gesamtpotenzialveränderung wird in Anlehnung zu Sommer et al. (2006) und Maggi et al. (1985) in einen Netz- und in einen Wirtschaftsteil zerlegt, wobei beim Netzteil zusätzlich zwischen Individualverkehr und öffentlichem Verkehr unterschieden wird. Mit dieser Zerlegung wird die Wirkung der Verkehrserschliessung (Netzteil) auf das Gesamtpotenzial von der Wirkung der Entwicklung der Standortfaktormengen (Wirtschaftsteil) getrennt (vgl. Abschnitte 4.6.2). Aufgrund von fehlenden Grundlagen wird die Eigenerreichbarkeit (vgl. Abschnitt 4.3) von Arbeitsplätzen und Arbeitskräften nicht in den Potenzialen mitberücksichtigt. Da die Eigenerreichbarkeit jedoch für die wirtschaftliche Entwicklung eine zentrale Rolle spielt, wird die prozentuale Veränderung der Arbeitsplätze bzw. Arbeitskräfte in den einzelnen Gemeinden als Proxi-Variablen in den jeweiligen Schätzgleichungen ebenfalls als abhängige Variable eingeführt.

6.2.3 Weitere erklärende Variablen / Kontrollvariablen

Auch weitere Variablen beeinflussen die Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt. Diesem Umstand wird mit dem Einbezug der folgenden Kontrollvariablen Rechnung getragen:

- Distanz zu den grossen Flughäfen: Für die drei grossen Flughäfen in der Schweiz (Zürich-Kloten, Genf-Cointrin, Basel-Mulhouse-Freiburg¹²) wurden distanzabhängige Dummy-Variablen gebildet. Die Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn die Distanz zum entsprechenden Flughafen zu Beginn der Beobachtungsperiode weniger als eine Stunde beträgt. Wir gehen davon aus, dass sich die Flughafennähe in der Tendenz positiv auf die Entwicklung der Arbeitskräfte bzw. -plätze auswirkt.
- Dummy-Variable für IHG-Regionen: Der Bund definiert im Investitionshilfegesetz (IHG) „Berggemeinden“. Die Definition berücksichtigt auch viele Voralpengemeinden. Für IHG-Gemeinden nimmt der Dummy den Wert 1 an. Wir vermuten in der Tendenz einen negativen Einfluss der Dummy-Variable.
- Dummy-Variable für Kernstädte: Für Städte, die gemäss Raumgliederung der Schweiz (BFS) eine Kernstadt sind, nimmt die Dummy-Variable den Wert 1 an. Der Dummy wird integriert, um die Wachstumstendenzen der urbanen Gebiete abzubilden, die sich

¹² Für den Flughafen Basel-Mulhouse-Freiburg wurden nur die MIV-Werte betrachtet

von anderen Regionen unterscheiden. Sie ergänzt die Dummy-Variable für IHG-Regionen.

- Veränderung und Niveau der Steuerbelastung von natürlichen und juristischen Personen: Die Veränderung der Steuerbelastung von natürlichen bzw. juristischen Personen wurde bereits von Maggi et al. (1985) in die Schätzung einbezogen. Zusätzlich wird auch das Niveau der Steuerbelastung untersucht (zu Beginn der Beobachtungsperiode). Wir erwarten, dass sich die Steuerbelastung bzw. das Steuerniveau negativ auf die Arbeitsmarktvariablen auswirkt.
- Wirtschaftsstruktur (Anteil der Arbeitsplätze im 3. Sektor zu Beginn der Beobachtungsperiode): Wir untersuchen, ob der Anteil der Arbeitsplätze im 3. Sektor einen Einfluss auf die Wanderungsbewegungen der Arbeitskräfte hat. Dabei wird die Hypothese unterstellt, dass Arbeitskräfte tendenziell in Gemeinden mit einem höheren Anteil von Arbeitsplätzen im 3. Sektor „abwandern“ (langfristige Zunahme der Arbeitsplätze im 3. Sektor).
- Erwerbsquote: Es wird untersucht, ob eine höhere Erwerbsquote einer Gemeinde die Attraktivität für Unternehmen erhöht, sich an einem bestimmten Standort niederzulassen. In der Tendenz wird ein positiver Zusammenhang erwartet. Die Erwerbsquote weicht dabei von der offiziellen Definition ab. In der Analyse wird die Erwerbsquote als Anteil Erwerbstätige an der Gesamtbevölkerung definiert.
- Dummy für Grenzregionen: Sowohl das Arbeitsplatzpotenzial als auch das Arbeitskräftepotenzial wird in den Grenzregionen unterschätzt, da die ausländischen Nachbarregionen und Grenzgänger nicht berücksichtigt werden. Für Grenzkantone mit einem hohen Grenzgänger-Anteil (Kantone BS, TI, GE) wird daher eine Dummy-Variable in der Schätzung eingeführt.

Nachfolgende Abbildung bietet einen Überblick über die einzelnen verwendeten Variablen.

Tabelle 6-1: Variablenübersicht

Kürzel	Variable	Beschreibung	Datenquelle 2014
AK	Anzahl Arbeitskräfte	Anzahl Arbeitskräfte definiert als Erwerbstätige, auf Gemeindeebene, gemessen am Wohnort	Strukturdaten NPVM, IVT
AP	Anzahl Arbeitsplätze	Anzahl Arbeitsplätze definiert als Beschäftigte (Vollzeitäquivalente (VZÄ)), auf Gemeindeebene, gemessen am Arbeitsort	Strukturdaten NPVM, IVT
Δ AK	Veränderung der Anzahl Arbeitskräfte	Veränderung der Anzahl Erwerbstätige, gemessen am Wohnort	Strukturdaten NPVM, IVT
Δ AP	Veränderung der Anzahl	Veränderung der Anzahl Beschäftigte (VZÄ), gemessen	Strukturdaten

	Arbeitsplätze	am Arbeitsort.	NPVM, IVT
Ant_3.Sektor or	Anteil 3. Sektor	Anteil der Arbeitsplätze im 3. Sektor zu Beginn der Beobachtungsperiode, auf Gemeindeebene	Betriebszählung BFS, IVT
Eq	Erwerbsquote	Anteil Erwerbstätige an Gesamtbevölkerung, auf Gemeindeebene	Strukturdaten NPVM
ln(Niv_StB _NP)	Steuerbelastung der natürlichen Personen	Niveau der Steuerbelastung der natürlichen Personen zu Beginn der Periode, logarithmiert	ESTV
Δ StB_NP	Veränderung der Steuerbelastung von natürlichen Personen	Veränderung der Steuerbelastung von natürlichen Personen, Einkommenskategorie 100'000 CHF	ESTV
Δ StB_JP	Veränderung der Steuerbelastung von juristischen Personen	Veränderung der Steuerbelastung von juristischen Personen (Steuerbelastung Juristische Personen, 2 Kapital, 4% Rendite)	ESTV
Dummy_F L_ZH	Dummy Nähe zu Flughafen Zürich	Distanz zum Flughafen Zürich-Kloten; Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn die Distanz zum Flughafen Zürich-Kloten zu Beginn der Periode weniger als eine Stunde beträgt. ¹³	IVT, NPVM
Dummy_F L_GE	Dummy Nähe zu Flughafen Genf	Distanz zum Flughafen Genf-Cointrin; Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn die Distanz zum Flughafen Genf-Cointrin zu Beginn der Periode weniger als eine Stunde beträgt. ¹³	IVT, NPVM
Dummy_F L_BS	Dummy Nähe zu Flughafen Basel	Distanz zum Flughafen Basel-Mulh�use-Freiburg; Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn die Distanz zum Flughafen Basel-Mulh�use-Freiburg zu Beginn der Periode weniger als eine Stunde beträgt. Nur MIV Betrachtung. ¹³	IVT, NPVM
Dummy_ Border	Dummy für Grenzregion	Alle Gemeinden der Kantone BS, GE, TI erhalten Wert 1	BFS: Grenzg�angerstatistik, Strukturdaten NPVM
Dummy_ Kernstadt	Dummy Kernstadt	Gemeinden die gemäss Raumstruktur des BFS als Kernstädte definiert sind. 2000: 64 Gemeinden, 2005: 74 Gemeinden und 2010: 87 Gemeinden	BFS: Gemeindemas terfile
$f(\ddot{O}V)_{ij}$	Widerstandskoeffizient ÖV	$f_{ij} = \exp(-b_{\ddot{O}V} * c_{\ddot{O}V,ij})$ öffentlicher Verkehr	IVT
$f(IV)_{ij}$	Widerstandskoeffizient IV	$f_{ij} = \exp(-b_{IV} * c_{IV,ij})$ Individualverkehr	IVT
$c_{IV,ij}$, $c_{\ddot{O}V,ij}$	Kostenfunktion	Generalisierte Kostenfunktionen als Messgrösse für die Kosten der Reise zwischen Ort i und j	NPVM
b_{IV} , $b_{\ddot{O}V}$	Gewichtungparameter	Gibt an, welches Gewicht die Personen den Reisekosten geben. Abhängig von Jahr und Verkehrsmittel	NPVM
AK-NETZ- OEV	Veränderung des Arbeitskräftepotenzials,	$\sum_j \ln(AK_j^t) * (f(\ddot{O}V)_{ij}^t - f(\ddot{O}V)_{ij}^{t-1})$ Netzteilveränderung des Arbeitskräftepotenzials des	Ecoplan

¹³ In allen Fällen wurden die MIV-basierten generalisierten Reisekosten verwendet

	Netzteil ÖV	öffentlichen Verkehrs*.	
AK-NETZ-IV	Veränderung des Arbeitskräftepotenzials, Netzteil IV	$\sum_j \ln(AK_j^t) * (f(IV)_{ij}^t - f(IV)_{ij}^{t-1})$ Netzteilveränderung des Arbeitskräftepotenzials des Individualverkehrs.	Ecoplan
AK-WIRT	Veränderung des Arbeitskräftepotenzials, Wirtschaftsteil	$\sum_j [(\ln(AK_j^t) - \ln(AK_j^{t-1})) * (f(OeV)_{ij}^{t-1} + f(IV)_{ij}^{t-1})]$ Veränderung des Arbeitskräftepotenzials auf Grund der Wirtschaftsentwicklung.	Ecoplan
AP-NETZ-ÖV	Veränderung des Arbeitsplätze Potenzials, Netzteil ÖV	$\sum_j \ln(AP_j^t) * (f(ÖV)_{ij}^t - f(ÖV)_{ij}^{t-1})$ Netzteilveränderung des Arbeitsplatzpotenzials des öffentlichen Verkehrs.	Ecoplan
AP-NETZ-IV	Veränderung des Arbeitsplätze Potenzials, Netzteil iV	$\sum_j \ln(AP_j^t) * (f(IV)_{ij}^t - f(IV)_{ij}^{t-1})$ Netzteilveränderung des Arbeitsplatzpotenzials des Individualverkehrs. *.	Ecoplan
AP-WIRT	Veränderung des Arbeitsplatz Potentials, Wirtschaftsteil	$\sum_j [(\ln(AP_j^t) - \ln(AP_j^{t-1})) * (f(OeV)_{ij}^{t-1} + f(IV)_{ij}^{t-1})]$ Veränderung des Arbeitsplatzpotenzials auf Grund der Wirtschaftsentwicklung.	IVT, BFS: Betriebszählung
Dummy_Autobahn	Gemeinde mit Autobahnanschluss	Gemeinde mit Autobahnanschluss; Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn die Gemeinde zu Beginn der Periode über einen Autobahnanschluss verfügt.	IVT, NPVM
Dummy_Sprachregion	Sprachregion	Gemeinden in der lateinsprachigen Schweiz bekommen den Wert 1	BFS: Gemeindemas- terfile
Dummy_3SEK	Hohe Bedeutung des Dienstleistungssektor	Gemeinden mit hohem Beschäftigungsanteil im 3. Sektor; Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn der Anteil über dem Median liegt; 46% (2000), 48% (2005).	IVT, interne Daten Ecoplan
Dummy_Density	Dicht besiedelte Gemeinden	Dicht besiedelte Gemeinden; Variable nimmt den Wert 1 ein, wenn der Quotient „Einwohner + Beschäftigte je Hektar“ >3. Dichte=(Bevölkerung+Beschäftigte)/ha	BFS: Gemeindemas- terfile

6.3 Einfluss der veränderten ÖV-Erschliessung auf nationaler Ebene

Im Rahmen der Modelloptimierungen hat sich gezeigt, dass die räumliche Disaggregation auf die Gemeinde-Ebene eine aussagekräftige Modellschätzung erschwert statt – wie ursprünglich angenommen – vereinfacht. Der Grund dafür liegt darin, dass auf Gemeindeebene die Zu- oder Abnahme von Arbeitsplätzen und Arbeitskräften bzw. Einwohnern viel stärker zufälligen Prozessen unterliegt als bei räumlich aggregierteren Massen wie beispielsweise den Bezirken. So kann beispielsweise ein Wegzug zweier Familien in einem Dorf mit weniger als 100 Erwerbstätigen - davon gab es in der Schweiz im Jahr 2000 rund 400 - prozentual zu einer spürbaren Veränderung der Arbeitskräfte in dieser Gemeinde führen. Das Gleiche gilt für

Gemeinden mit einer nur geringen Anzahl von Arbeitsplätzen: In einer kleinen Gemeinde kann eine Zunahme von fünf Arbeitsplätzen prozentual schon spürbar ins Gewicht fallen, unterliegt aber einer Einzelentscheidung eines Unternehmers und nicht unbedingt einem durchschnittlichen Kalkül aufgrund der vorliegenden Standortvor- und -nachteile.

In der Schweiz existierten im Jahr 2000 rund 970 Gemeinden mit weniger als 100 Vollzeit-äquivalenten (100%-Stellen). Eine einzige neu geschaffene Stelle führt in diesen Gemeinden bereits zu einem Arbeitsplatzwachstum von 1%. In vielen Gemeinden ist die Entwicklung der Arbeitsplätze daher stark zufällig. Entsprechend schwierig ist es, in einer Modellschätzung die Varianzen zu erklären. Um diesem Problem zu begegnen, haben wir einerseits die Gemeinden entsprechend der Arbeitsplätze oder der Bevölkerung gewichtet. Dadurch erhalten die vielen kleinen Gemeinden, in denen die prozentualen Veränderungen deutlich stärker dem Zufall entspringen, in den Schätzungen weniger Gewicht. Andererseits haben wir das Problem versucht zu umgehen, indem wir das Sample unterschiedlich eingeschränkt bzw. Schätzungen für einzelne Subsamples durchgeführt haben. Die Schätzungen konnten zudem verbessert werden, indem wir einzelne unplausible Datenpunkte und Ausreisser, welche im Rahmen der Residuenanalyse identifiziert wurden, ausgeschlossen haben.

Die Schätzergebnisse konnten durch die Verwendung von Gewichten deutlich verbessert werden, dies sowohl bei einer Gewichtung der Gemeinden nach Einwohnern als auch bei einer Gewichtung nach den Beschäftigten. Obwohl sich die Resultate je nach Wahl des Gewichts nur geringfügig verändern, wird das Gewicht nach Beschäftigung von uns bevorzugt. Einerseits vermögen die Modelle in der Tendenz einen höheren Anteil der Varianzen zu erklären und weisen entsprechend höhere R-Quadrate auf. Andererseits steht aus Sicht der Fragestellung mehr die wirtschaftliche Entwicklung im Zentrum der Analyse.

Nachfolgende werden die Schätzergebnisse präsentiert.

Tabelle 6-2: Resultate der Schätzungen auf nationaler Ebene: Qualitative Darstellung der Signifikanz (auf dem 10%-Niveau) und der Richtung des Zusammenhangs

Zeitraum	Abhängige Variable					
	2000/10		2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.10782	0.11374	0.08377	0.29381	0.1086	0.34172
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0	+	0	+	-	0
Netzteilveränderung IV	0	-	+	0	+	+
Veränderung Wirtschaftsteil	0	+	0	-	-	0
Veränderung AP / AK	+	+	+	+	+	+
Dummy Flughafen Zürich	+	-	0	0	+	0
Dummy Flughafen Genf	+	+	+	+	+	0
Dummy Flughafen Basel	0	0	0	-	-	+
Dummy Kernstadt	-	+	-	+	+	-
Dummy IHG-Region	+	0	0	0	+	0
Dummy Grenzregion	-	-	+	-	-	+
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-		-		0	
Steuerniveau nat. Personen	-		-		-	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-		-		-
Steuerniveau jur. Personen		-		-		+
Anteil 3. Sektor	-		-		0	
Erwerbsquote		0		+		0

Bemerkungen: Δ AK bezeichnet die relative Veränderung der Anzahl Arbeitskräfte, Δ AP die relative Veränderung der Zahl der Arbeitsplätze (Standorteffekt). Die Veränderung der Eigenreichbarkeit wird approximativ über die Veränderung der Arbeitsplätze und Arbeitskräfte gemessen.

Die Symbole in den einzelnen Tabellenzellen sind wie folgt zu interpretieren: + bedeutet einen positiven Zusammenhang mindestens auf dem 10%-Signifikanzniveau, - einen negativen Zusammenhang auf dem 10%-Signifikanzniveau. Die Ziffer 0 steht, wenn es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der abhängigen und der unabhängigen Variable gibt. Die grau eingefärbten Felder bedeuten, dass die entsprechende Variable nicht in die Schätzung einbezogen wurde.

Lesebeispiel: Die Verkehrserschliessung im Individualverkehr (Netzteilveränderung IV) hat im Zeitraum 2000-2005 einen positiven Einfluss auf die Veränderung der Arbeitskräfte (Δ AK). Dieses Ergebnis ist mindestens auf dem 10%-Niveau signifikant.

Die Ergebnisse der Schätzung auf nationaler Ebene werden in der Tabelle 6-2 dargestellt. Die Tabelle zeigt in vereinfachter und konsolidierender Form die Wirkung der einzelnen Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Arbeitskräfte Δ AK sowie der Arbeitsplätze Δ AP. Ein signifikanter positiver Zusammenhang wird mit Plus symbolisiert, ein negativer Zusammenhang

mit einem Minus. Ein Plus bedeutet, dass eine positive Veränderung einer unabhängigen Variable (beispielsweise Erhöhung der Erwerbsquote) mit 90% Wahrscheinlichkeit zu einer positiven Veränderung der abhängigen Variable (beispielsweise der Beschäftigung) führt. Die Analysen wurden für drei unterschiedliche Perioden durchgeführt. Sämtliche Ergebnisse werden im Detail in Tabelle 10-3 auf Seite 124 ersichtlich.

Für die Jahre zwischen 2000 bis 2010 kann für die Schweiz ein positiver Zusammenhang zwischen einer verbesserten ÖV-Erschliessung und der Entwicklung der Arbeitsplätze festgestellt werden. Eine bessere ÖV-Erschliessung führt dazu, dass mehr potenzielle Arbeitskräfte erreichbar sind. Somit verbessert die bessere ÖV-Erschliessung den Rekrutierungsradius für Unternehmen, was wiederum die Standortattraktivität einer Region für Firmen erhöht. Der Effekt ist jedoch als gering zu bezeichnen. Der geschätzte Beta-Koeffizient beträgt nur 0.00023 und ist somit tiefer als die übrigen Beta-Koeffizienten. Wenn das Arbeitskräftepotenzial durch eine verbesserte ÖV-Verbindung (Netzteil) um eine Einheit erhöht werden kann, führt dies zu einem höheren Wachstum der Arbeitsplätze von rund 0.00023 Prozentpunkten. Bei einer Erhöhung der ÖV-Erschliessung um 100% ist durchschnittlich ein um 1.8 Prozentpunkte höheres Beschäftigungswachstum zu erwarten. Bei einer mittleren Beschäftigungsentwicklung aufgrund von Standortfaktoren von -5.5% zwischen 2000 und 2010 entspricht dies einer Veränderung von gut 33.5%. Im Vergleich zu einer Verbesserung des Potenzials aufgrund einer wachsenden Wirtschaft oder der Eigenerreichbarkeit ist dieser Einfluss gering.¹⁴ Dennoch ist festzuhalten, dass dieser positive Zusammenhang ein Novum ist: Die Vorgängerstudie aus dem Jahr 2006 konnte für die Jahre zwischen 1970 bis 2000 keinen solchen positiven Effekt nachweisen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist die Umsetzung der Bahn 2000 mit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2004. Die deutlich schnelleren Verbindungen zwischen den grossen Städten führten zu einer spürbaren Erhöhung der erreichbaren Arbeitskräfte resp. zu einer Vergrösserung des räumlichen Einzugsgebiets dieser Städte. Für eine solche Interpretation spricht auch, dass der positive Zusammenhang in den Jahren 2000 bis 2005 am stärksten ist, dagegen zwischen 2005 und 2010 wieder nicht mehr signifikant ausfällt.

Keinen oder gar eher einen negativen Einfluss hat die ÖV-Erschliessung jedoch auch weiterhin auf die Veränderung der Arbeitskräfte in den einzelnen Gemeinden. Zumindest für die Gesamtschweiz zeigt sich, dass insbesondere in den vergangenen fünf Jahren eine bessere Erschliessung tendenziell eher sogar einen negativen Einfluss auf die Bevölkerungsentwicklung hatte. Dieser Einfluss ist aber im Vergleich zu den anderen Einflussfaktoren wiederum eher

¹⁴ Dies wird bei einer Betrachtung der standardisierten Beta-Koeffizienten deutlich

gering: das standardisierte Beta beträgt -0.00018 , und entspricht somit einem Viertel des standardisierte Beta für die Veränderung im Wirtschaftsteil und einem Fünftel des Betas für Netzveränderung im MIV. Dieser negative Zusammenhang ist jedoch nicht unerwartet. Gemäss Abbildung 5-4 hat sich zwischen 2000 und 2010 die ÖV-Erreichbarkeit mehrheitlich in der (Nord-)Westschweiz, dem Berner Oberland und im Oberwallis verbessert, die Bevölkerung ist jedoch flächendeckend gewachsen und dies insbesondere auch östlich der Reuss. Dies verdeutlicht, dass ein Modell für die gesamte Schweiz nur bedingt Rückschlüsse zulässt. Wichtiger sind spezifische Modelle für einzelne Typen von Gemeinden.

Wichtiger für die Entwicklung der Wohnbevölkerung scheint hingegen die Verbesserung der MIV-Erschliessung zu sein. Hier zeigen die Modelle auch für die Gesamtschweiz einen positiven Zusammenhang. Umgekehrt ist dieser Zusammenhang dagegen bezüglich der Arbeitsplätze: Eine Verbesserung des Netzes für den Individualverkehr hat über den gesamten Zeitraum von 2000 bis 2010 betrachtet einen negativen Einfluss auf die Entwicklung der Arbeitsplätze. Somit wird der bereits seit 1980 beobachtbare Trend weiter fortgesetzt. Umgekehrt ist das Ergebnis aber für den Zeitraum 2005 bis 2010. Hier ist erstmals ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen einer Verbesserung des IV-Netzes und dem Arbeitsplatzwachstum festzustellen. Ein Erklärungsansatz für dieses Ergebnis könnte sein, dass gerade im Agglomerationsraum das IV-Netz zunehmend überlastet ist und daher Kapazitätsausbauten zu einer Verbesserung der lokalen Standortattraktivität führen.

Für die übrigen im Modell berücksichtigten Variablen sind die Schätzergebnisse sehr unterschiedliche:

- Steigende Steuern haben erwartungsgemäss sowohl auf die Arbeitskräfte- als auch auf die Arbeitsplätze-Entwicklung einen negativen Einfluss.
- Erwartungsgemäss einen positiven Einfluss hat hingegen eine positive wirtschaftliche Entwicklung. Ein wachsendes Potenzial an Arbeitskräften erhöht unabhängig von der Entwicklung der Verkehrserschliessung die Attraktivität der Region für Unternehmen. Umgekehrt ziehen die Arbeitskräfte dorthin, wo sich Ihnen ein wachsendes Potenzial an Arbeitsplätzen bietet. Allerdings ist dieser positive Einfluss insbesondere für die lokalen Arbeitsplätze und Arbeitskräfte zu beobachten. Ein Anstieg der Arbeitskräfte in der Umgebung zeigt nur über den gesamten Zeitraum eine positive Wirkung. Nicht aber für die Sub-Perioden.
- Keinen eindeutigen beziehungsweise teilweise einen unerwarteten Einfluss auf die beiden Standortfaktoren haben die Dummy Variablen für die Nähe zum Flughafen Basel sowie für Grenzregionen. Es ist davon auszugehen, dass hier andere Einflüsse z.B. regionale Effekte abgebildet werden.

- Die Ergebnisse für die beiden Sub-Perioden 2000 bis 2005 beziehungsweise 2005 bis 2010 zeigen sehr unbeständige und teilweise sich widersprechende Ergebnisse. Es stellt sich hier die Frage, ob der Zeitraum ausreichend ist, um die Reaktionen von Wirtschaft und Bevölkerung auf die untersuchten Veränderungen adäquat abbilden zu können oder ob in diesen kurzen Zeiträumen nicht vielmehr auch der Zufall eine wesentliche Rolle spielt.

Insgesamt muss festgehalten werden, dass sich die Modelle nur bedingt eignen, um die Entwicklung der Arbeitsplätze und Arbeitskräfte in der Schweiz zu erklären. Die beiden Modelle über den Zeitraum 2000 bis 2010 haben einen Erklärungsgehalt von rund 11%. Mit anderen Worten werden rund 11% der Unterschiede im Arbeitskräfte- und Arbeitsplatzwachstum durch die Modelle erklärt. Für dieses Modell sind die Werte eher gering und erreichen die Werte der Vorgängerstudie, die zwischen 18% und 33% lagen, nicht. Ein möglicher Grund hierfür ist die eingangs erwähnte stärkere Disaggregation auf Gemeinde-Ebene. Dadurch wird es trotz der vorgenommenen Gewichtung schwieriger für die Modelle, die Entwicklungen für die kleinen Räume zu erklären. Für die Teilperioden werden insbesondere für die Arbeitsplatzentwicklung deutlich höhere Erklärungsniveaus erreicht. Ebenfalls einen besseren Fit der Modelle erreichen wir, wenn wir die Modelle nur für einzelne Teilsamples anwenden, was die These unterstützt, dass die Kleinräumigkeit ein Problem für die Modelle darstellt.

6.4 Regionale Auswirkungen der veränderten ÖV-Erschliessung

Nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse aus den Schätzungen für einzelne Regionen. Das Modell wurde für die einzelnen Regionen jedoch nicht angepasst. Es handelt sich hierbei um Schätzung des nationalen Modells für Sub-Samples. Die durchgeführten Postestimation Tests zeigen jedoch, dass das gewählte Schätzmodell für die Subsamples seine Gültigkeit bewahrt. Der Erklärungsgehalt kann teilweise sogar deutlich erhöht werden. Die einzelnen Schätzungen werden im Anhang B detailliert aufgeführt.

Tabelle 6-3: Einfluss einer veränderten Verkehrserschliessung im öffentlichen Verkehr auf die Anzahl Arbeitskräfte (AK) und die Anzahl Arbeitsplätze (AP) nach unterschiedlichen Regions- und Gemeindetypen

Zeitraum	Wirkung der Veränderung der Verkehrserschliessung im öffentlichen Verkehr auf					
	2000/10		2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Unabhängige Variablen						
IHG-Region	+	+	+	0	+	-
Nicht-IHG-Region	0	+	0	+	-	0
Lateinischsprachige B.	+	-	0	-	0	-
Deutschsprachige B.	0	+	0	+	-	0
Hohe Beschäftigung im 3. Sektor	0	+	0	0	-	0
Niedrige Beschäftigung im 3. Sektor	+	-	0	0	+	-
Dicht besiedelte Gebiete	0	0	0	0	0	0
Dünn besiedelte Gebiete	0	0	0	-	+	0
Wohngemeinde	0	0	0	0	+	+
keine Wohngemeinde	0	+	0	+	-	0
Mehr als 1000 Einwohner	0	+	0	0	-	0
Weniger als 1000 Einwohner	0	0	0	0	-	+
Nationales Modell	0	+	0	+	-	0
Genferseeregion	0	0	+	-	-	-
Espace Mittelland	-	+	0	0	-	+
Nordwestschweiz	-	+	+	+	+	0
Zürich	+	0	+	0	0	0
Ostschweiz	-	0	-	-	0	0
Zentralschweiz	0	0	+	-	0	0
Tessin	0	+	0	0	-	0

Bemerkungen: Die Symbole in den einzelnen Tabellenzellen sind wie folgt zu interpretieren:

- + es besteht ein positiver Zusammenhang auf dem 10%-Signifikanzniveau,
- es besteht ein negativer Zusammenhang auf dem 10%-Signifikanzniveau,
- 0 es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der veränderten Verkehrserschliessung und der unabhängigen Variabel.

Anhang B enthält die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Schätzungen für die Sub-samples inkl. der jeweiligen R-Quadrate.

Wie ist Tabelle 6-3 zu lesen? Betrachten wir als Beispiel die Unterteilung der Schweiz nach Sprachregionen. Wird die lateinisch-sprachige Schweiz isoliert betrachtet, so ist **innerhalb dieser Region** ein negativer Effekt der Verkehrserschliessung im ÖV auf die Arbeitsplätze, jedoch ein tendenziell positiver Effekt (zumindest im Zeitraum 2000 bis 2010) auf die Arbeitskräfte zu erkennen. In der Deutschschweiz finden wir demgegenüber positive Effekte der

Verkehrerschliessung im ÖV auf die Arbeitsplätze und mehrheitlich keine signifikanten Effekte auf die Arbeitskräfte.¹⁵

a) Auswirkungen einer verbesserten ÖV-Erschliessung auf die Anzahl Arbeitsplätze (Standortwahl)

Eine verbesserte Verkehrerschliessung im ÖV hat signifikant positive Wirkungen auf die Beschäftigung in folgenden Regionstypen:

- Nicht-IHG-Regionen
- Gebiete mit einer hohen Beschäftigung im 3. Sektor
- Gemeinden mit mehr als 1000 Einwohnern und mit vielen eigenen Arbeitsplätzen
- In den Grossregionen Espace Mittelland, Nordwestschweiz und Tessin

Die geschätzten Beta-Koeffizienten liegen zwischen 0.00019 und 0.00029 und entsprechen in etwa den Werten des nationalen Modells aus Teilprojekt B.¹⁶ Dies ist ein klarer Hinweis darauf, dass eine verbesserte ÖV-Erschliessung sich vor allem in urban geprägten Gemeinden positiv auf die Anzahl Arbeitsplätze auswirkt. In dünn besiedelten Gebieten führt dagegen eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung tendenziell zu einer signifikant negativen Wirkung auf die Anzahl Arbeitsplätze.

Obiger Befund deutet darauf hin, dass eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung in erster Linie zur Folge hat, dass diese den Arbeitsmarkt resp. das Einzugsgebiet für Agglomerationen erhöht und dort zu einer zusätzlichen Ansiedlung von Arbeitsplätzen führt. Währenddessen können ländliche Gebiete daraus keine Vorteile für die Ansiedlung zusätzlicher Unternehmen resp. Arbeitsplätze gewinnen.

Weiter ist auch festzuhalten, dass im betrachteten Jahrzehnt zwischen 2000 und 2010 die wichtigsten Verbesserungen der ÖV-Erschliessung die Eröffnung von Neubaustrecken zwischen den Zentren betreffen. Bedeutende direkt auf ländliche Gebiete ausgerichtete Verbesserungen in dieser Dekade betreffen vor allem die Lötschberg-Basislinien und allenfalls Taktverdichtungen von S-Bahnen, die auch in den ländlichen Raum reichen. Inwiefern diese spezifischen Verbesserungen der ÖV-Erreichbarkeit die Ergebnisse beeinflussen, bleibt offen.

¹⁵ Aus Tabelle 6-3 kann jedoch nicht der Schluss gezogen werden, dass in einem der Teilräume mehr Verkehrsinfrastruktur erstellt wurde oder nicht. Es kann nur gesagt werden, wie sich eine verbesserte Verkehrerschliessung in dieser Teilregion (z.B. Deutschschweiz) ausgewirkt hat.

¹⁶ Einzig in den Modellen für spezifische Grossregionen werden höhere Beta-Koeffizienten geschätzt; im Espace Mittelland beträgt das Beta 0.00064 und im Tessin sogar 0.00155. Im Vergleich zu den übrigen Einflussfaktoren sind die Beta-Koeffizienten aber auch in diesen Grossregionen klein.

Etwas schwieriger ist hingegen die Interpretation der Sub-Perioden. Zwar wird die Grundaussage in den Sub-Perioden zumindest teilweise bestätigt. Nach 2005 sind die Ergebnisse jedoch wenig plausibel.

b) Auswirkungen einer verbesserten ÖV-Erschliessung auf die Anzahl Arbeitskräfte (Wohnortwahl)

Bei den Arbeitskräften, also bei der Wahl des Wohnorts, kann nur in einzelnen Subsamples ein signifikanter Einfluss beobachtet werden. In der Tendenz zeigt sich, dass eher ländliche Regionen von einer verbesserten ÖV-Erschliessung profitieren. So ist insbesondere in IHG-Regionen ein signifikanter positiver Zusammenhang festzustellen, weniger jedoch in dünn besiedelten Gebieten. Dagegen gilt diese Beobachtung auch für Gebiete mit einem niedrigen Beschäftigungsanteil im 3. Sektor, was auch tendenziell bei eher ländlichen Gebieten der Fall ist.

Dies liefert zumindest einen Hinweis für die Hypothese, dass in ländlichen Gebieten eine verbesserte ÖV-Erschliessung die Attraktivität dieser Gebiete als Wohnort erhöht. Wenn ländliche Gebiete besser an die mehrheitlich in Agglomerationen liegenden Arbeitsplatzschwerpunkte angebunden werden, erhöht sich die Bereitschaft aus ländlichen Gebieten zu diesen Arbeitsplatzschwerpunkten zu pendeln.

c) Fazit

Die regionalen Schätzungen geben insgesamt spannende und plausible Ergebnisse. Der Zusammenhang zwischen einer verbesserten ÖV-Erreichbarkeit und der Anzahl Arbeitsplätze (Standortwahl) ist bei Gemeinden mit mehr als 1000 Einwohnern und mit vielen eigenen Arbeitsplätzen signifikant positiv. In dünn besiedelten Gebieten ist dieser Zusammenhang tendenziell (wenn auch nur teilweise signifikant) negativ. Bei den Arbeitskräften (Wohnortwahl) profitieren demgegenüber in der Tendenz eher ländliche Gebietstypen. Die Ergebnisse für die Jahre 2000 bis 2010 weichen somit von den Ergebnissen der Vorgängerstudie ab. Insbesondere in der Periode 1990 bis 2000 zeigten die Schätzungen vor allem für den ländlichen Raum einen positiven Einfluss der ÖV-Erschliessung, sowohl für Arbeitsplätze als in der Tendenz auch für Arbeitskräfte.

Weiter zeigen die regionalen Schätzungen, dass durch die Regionalisierung in der Tendenz die Varianz eher besser erklärt werden kann. Der Erklärungsgehalt der einzelnen Schätzungen bleibt aber vergleichsweise tief. Das adj. R² liegt je nach Schätzung zwischen 10% und 40% (vgl. die Tabellen in Anhang B). Der maximale Erklärungsgehalt liegt bei 43%. Durch die

Gewichtung der Arbeitsplatz- und Arbeitskräftepotenziale nach der Grösse der einzelnen räumlichen Einheiten (Gemeinden oder – in grossen Städten – einzelne Stadtteile) kann der Fit der Gleichung deutlich verbessert werden, ebenso durch das gezielte Weglassen „kleiner“ Gemeinden.

6.5 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse lassen sowohl methodische als auch inhaltliche Schlussfolgerungen zu. **Methodisch** zeigt sich, dass die Veränderungen der Rechthandvariablen bei einer starken räumlichen Disaggregation nur zu einem geringen Teil erklärt werden können. Durch eine geeignete Gewichtung und eine Konzentration auf homogenere Regionen lässt sich die Aussagekraft der Schätzungen deutlich verbessern, wobei dadurch die Allgemeingültigkeit der Analyse natürlich entsprechend verloren geht. Weiter ist eine Aufteilung in Subperioden wohl kaum sinnvoll. Eine verbesserte Verkehrserschliessung benötigt Zeit, um ihre Wirkung zu entfalten. Entsprechend können in den Sub-Perioden (2000 bis 2005, resp. 2005 bis 2010) meistens keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Erreichbarkeit und Wirtschaftsentwicklung aufgezeigt werden.

Inhaltlich und in der Betrachtung über den gesamten Zeitraum zwischen 2000 und 2010 hinweg zeigt sich, dass eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung einen signifikant positiven, wenn auch bescheidenen Effekt auf die Anzahl Arbeitsplätze einer Gemeinde hat. Dabei unterscheiden sich die Effekte je nach Gemeindetyp. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass von einer stärkeren ÖV-Erreichbarkeit insbesondere die urbanen Zentren (grösseren Gemeinden und Gemeinden mit einem hohen Beschäftigungsanteil im 3. Sektor) profitieren. Für eher ländlich geprägte und dünn besiedelte Regionen ist das Bild dagegen uneinheitlich und es ist häufig kein positiver Zusammenhang zwischen ÖV-Erschliessung und Beschäftigten festzustellen (Ausnahme: Regionstyp IHG). Ein solch positiver Zusammenhang zeigt sich in ländlichen Regionen dagegen stärker hinsichtlich der Arbeitskräfte, also der Wohnortwahl. Ländliche Gebiete können also durch eine bessere ÖV-Erschliessung an Attraktivität als Wohnort gewinnen. Der Effekt ist allerdings auch hier nicht eindeutig.

7 Fazit

Die Forschungsgruppe von Ecoplan und IVT konnte zum ersten Mal in dieser Genauigkeit den Zusammenhang zwischen Erreichbarkeitsverbesserung und Produktivitätssteigerung untersuchen. Für die Schweiz bestehen diesbezüglich noch keine gleichwertigen Zahlen und international wurde der ÖV, der in dieser Arbeit im Fokus steht, kaum untersucht.

Auf Grund der globalen sowie zeitlich und räumlich angelegten Regressionen und der Shift-Share-Analysen konnten die Agglomerationseffekte durch den ÖV für die Schweiz im betrachteten Zeitrahmen quantifiziert und analysiert werden. Der Effekt tritt in der Schweiz auf, ist im Vergleich zu anderen Studien aber eher moderat: Die berechneten Elastizitäten liegen zwischen 1 und 2 Prozent Produktivitätssteigerung pro Person bei einer Verbesserung der Erreichbarkeit um 100%. Im Vergleich zu anderen Variablen wie etwa Bildung oder Berufsjahre ist der Einfluss auf den Lohn geringer; aber der Agglomerationseffekt reiht sich etwa ins Mittelfeld der üblichen Variablen in Bezug auf Produktivität ein.

Die Ergebnisse sind unter den verschiedenen Modellformulierungen konsistent und signifikant. Dies obwohl die Aufarbeitung der Daten recht umfangreich (etwa PLZ-Abgleich) war und eine Vielzahl an Quellen kombiniert werden musste. Es ist darum davon auszugehen, dass die deswegen vorgenommenen Massnahmen und Korrekturen korrekt und die erarbeiteten Resultate vernünftig sind.

Wie an verschiedener Stelle in diesem Bericht aufgezeigt, folgt das Ausmass des Agglomerationseffekts klar räumlichen und zeitlichen Mustern. In beiden Teilprojekten kann dies beobachtet werden. In Aussagen zu diesen Dynamiken liegt ein grosser Wert dieses Projekts. Aus den GWR (Geographically Weighted Regression) -Resultaten im Teilprojekt A ist zu sehen, dass sich die Elastizität zwischen $-0,030$ und $+0,032$ bewegt. Dass der Einfluss also in bestimmten Regionen negativ und in anderen im etwa gleichen Ausmass positiv ist. Insgesamt überwiegen die Gebiete mit positivem Einfluss stark.

Die regional unterschiedlichen Auswirkungen der ÖV-Erschliessung zeigt sich auch bei der Analyse der Effekte auf die Arbeitsplätze und die Bevölkerung einer Gemeinde. Zwar hat eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung zwischen 2000 und 2010 auch Effekte auf die gesamte Schweiz, diese Effekte unterscheiden sich aber je nach Region und Art der Gemeinde. So sind es insbesondere eher grössere Gemeinden und solche mit einem hohen Beschäftigungsanteil im 3. Sektor, bei denen eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung zu einer signifikanten

Zunahme der Anzahl Arbeitsplätze führt. Die Attraktivität dieser Gemeinden als Arbeitsstandort kann durch die verbesserte ÖV-Erreichbarkeit offensichtlich erhöht werden. Hingegen deuten die Resultate darauf hin, dass ländliche Gemeinden bezüglich Beschäftigung weniger profitieren können. Eine Verbesserung der ÖV-Erschliessung verstärkt somit in der Tendenz die Konzentration der Beschäftigung in zentrumsnahen Gebieten. Im Gegensatz hierzu können ländliche Gemeinden aber ihre Attraktivität als Wohnstandort bei einer verbesserten ÖV-Erschliessung erhöhen. Die Schätzergebnisse zeigen tendenziell bei kleineren und ländlichen Gemeinden einen positiven Zusammenhang zwischen einer Verbesserung der ÖV-Erschliessung und der Entwicklung der Wohnbevölkerung bzw. der Arbeitskräfte. Die Effekte sind aber weniger eindeutig als bei den Beschäftigten.

Fazit: Mit der vorliegenden Studie konnten erstmals Agglomerationseffekte, sogenannte „wider economic benefits“, empirisch für die Schweiz nachgewiesen werden. Zusätzlich konnte das bestehende Wissen zu den Wirkungen der Verkehrserschliessung auf die regionale Wirtschaft vertieft werden. Dabei sind einzelne Aspekte von grossem Interesse aufgetreten, die im Rahmen der Studie nur teilweise oder nicht abschliessend beantwortet werden konnten. Dazu gehören insbesondere folgende Fragestellungen:

1. Verhält sich der MIV analog dem ÖV?
2. Wie soll man als Entscheidungsträger mit der räumlichen Varianz und weiteren Nicht-Linearitäten umgehen?

Um diese Fragen zu beantworten, sind weitere Untersuchungen notwendig, insbesondere bezüglich der Wirkung von Erreichbarkeitsveränderungen im MIV.

Schliesslich sollte auch vertieft geprüft werden, ob und wie die vorliegenden Ergebnisse in die etablierten Verfahren zur Bewertung von Verkehrsinfrastrukturprojekten (NIBA, NISTRA resp. die bestehenden Schweizer Normen zur Kosten-Nutzen-Analyse) aufgenommen werden können. Bis anhin sind diese Effekte in den Bewertungen nicht berücksichtigt.

8 Literaturverzeichnis

- Anselin, L. (1988) *Spatial Econometrics: Methods and Models*, *Studies in Operational Regional Science*, Springer Science+Business Media, Dordrecht.
- Axhausen, K.W., P. Fröhlich and M. Tschopp (2011) Changes in Swiss Accessibility since 1850, *Research in Transportation Economics*, **31** (1) 72–80.
- Chatman, D.G. and R.B. Noland (2014) Transit Service, Physical Agglomeration and Productivity in US Metropolitan Areas, *Urban Studies*, **51** (5) 917–37.
- Duranton, G. and D. Puga (2003) Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies, in J.V. Henderson and J.-F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics - Vol 4*, Elsevier, Amsterdam.
- Fotheringham, A.S., C. Brundson and M. Carlton (2002) *Geographically Weighted Regression*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Fröhlich, P. (2008) Änderungen der Intensitäten im Arbeitspendlerverkehr von 1970 bis 2000, *Dissertation*, ETH Zürich, Zürich.
- Fujita, M. and J.-F. Thisse (2002) *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Regional Growth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Gibbons, S. and H. Overman (2009) *Productivity in Transport Evaluation Studies*, Department for Transport and LSE, London.
- Gonzalez, O. (2007) Wage differential of a trans-border labor market, a quantitative analysis, *Dissertation*, University of Lugano, Lugano.
- Graham, D. and K. Van Dender (2011) Estimating the Agglomeration Benefits of Transport Investments: Some Tests for Stability, *Transportation*, **2010** (2009).
- Graham, D.J. (2007) Agglomeration, Productivity and Transport Investment, *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, **41** (8) 317–43.
- Graham, D.J. and K. Van Dender (2010) Estimating the Agglomeration Benefits of Transport Investments: Some Tests for Stability, *Discussion Paper*, London.
- Greene, W. H. (1997) *Econometric Analysis*, 3rd ed. Macmillan Publishing Company, New York.

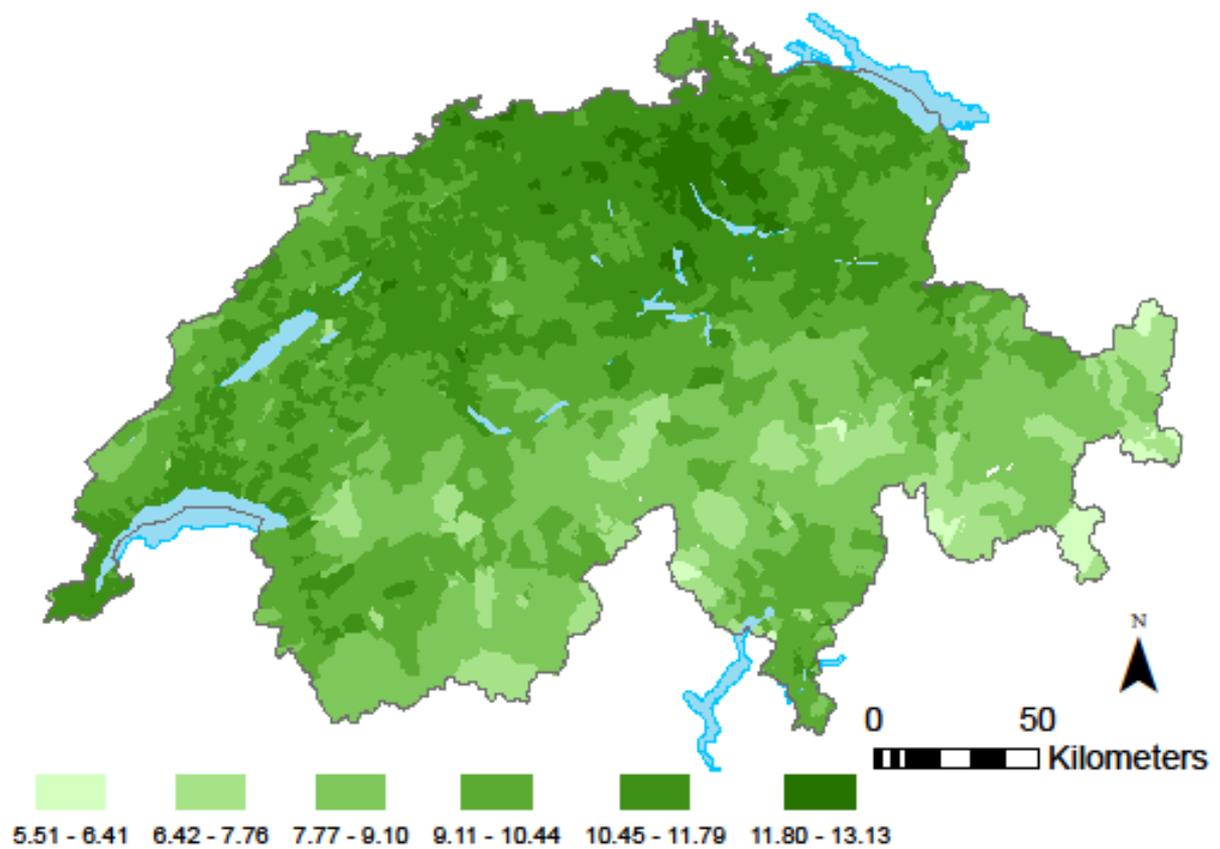
- Guerra, G. and R. Patuelli (2010) The influence of role models on immigrant self-employment: A spatial analysis for Switzerland, Institute for Economic Research, Quaderno, **10**, University of Lugano, Lugano.
- Guerra, G., R. Patuelli and R. Maggi (2010) Ethnic Concentration, Cultural Identity and Immigrant Self-Employment in Switzerland, *Quaderno*, Institute for Economic Research, University of Lugano, Lugano.
- Halás, M., P. Klapka and P. Klavivo (2014) Distance-Decay Functions for Daily Travel-to-Work Flows, *Journal of Transport Geography*, **35** 107–19.
- Hansen, W.G. (1959) How Accessibility Shapes Land Use, *Journal of the American Institute of Planners*, **25** (2) 73–6.
- Johansson, B. and J.M. Quigley (2004) Agglomeration and Networks in Spatial Economies, *Papers in Regional Science*, **83** (1) 165–76.
- Kesselring H.C., Halbherr, P. und Maggi R. (1982) Strassennetzausbau und Raumwirtschaftliche Entwicklung. Haupt, Bern und Stuttgart.
- Killer, V., R. Fuhrer, D. Guth, C. Holz-Rau et al. (2013) Road Accessibility of Germany and Switzerland 1970 - 2007, *Arbeitsbereiche Verkehrs- und Raumplanung*, IVT ETH Zürich, Zurich.
- Kline, P. and E. Moretti (2014) Local Economic Development, Agglomeration Economies, and the Big Push: 100 Years of Evidence from the Tennessee Valley Authority, *Quarterly Journal of Economics*, **129** (1) 275–331.
- Krugman, P. (1991) *Geography and Trade*, Leuven University Press and MIT Press, Leuven and Boston.
- LeSage, J. and R. Pace (2004) Spatial and Spatiotemporal Econometrics, *Advances in Econometrics*, **18** (4) 1–32.
- Maggi R., P. Halbherr und K. Kieliger (1985) Raumwirksamkeit der Erschliessung mit öffentlichem und privatem Verkehr, in Brugger E.A. (eds) *Sektoralpolitik versus Regionalpolitik*, Bern.
- Melo, P.C., D.J. Graham, D. Levinson and S. Aarabi (2013) Agglomeration, Accessibility, and Productivity : Evidence for Urbanized Areas in the US, *The Transportation Research Board 92nd Annual Meeting*, Washington DC.
- Melo, P.C., D.J. Graham and R.B. Noland (2009) A Meta-Analysis of Estimates of Urban Agglomeration Economies, *Regional Science and Urban Economics*, **39** (3) 332–42.
- Millo, G. and G. Piras (2012) Splm: Spatial Panel Data Models in R, *Journal of Statistical Software*, **VV** (ii).

- OECD (2001) Overview of productivity measures, *Measuring Productivity - OECD Manual*, Paris .
- Ortega, E., E. López and A. Monzón (2014) Territorial Cohesion Impacts of High-Speed Rail under Different Zoning Systems, *Journal of Transport Geography*, **34** (1) 16–24.
- Rosenthal, S.S. and W.C. Strange (2004) Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies, in J.V. Henderson and J.-F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics - Vol 4*, Elsevier, Amsterdam.
- Shirley, C. and C. Winston (2003) Firm Inventory Behavior and the Returns from Highway Infrastructure Investments, *Journal of Urban Economics*, **55** 398–415.
- Sommer, H., M. Marti and R. Maggi (2006) Die Nutzen des Verkehrs Teilprojekt 3 : Erreichbarkeit und regionalwirtschaftliche Entwicklung, Bern and Lugano.
- Thisse, J.-F. (2011) Geographical Economics: A Historical Perspective, *Ecore Discussion Paper*, Université catholique de Louvain, Louvain.
- Tschopp, M., P. Fröhlich and K.W. Axhausen (2006) Verkehrsinfrastruktur und räumliche Entwicklung - eine ökonometrische Analyse, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, ETH Zürich, IVT, Zürich.
- Venables, A.J. (2007) Evaluating Urban Transport Improvements, *Journal of Transport Economics and Policy*, **41** (2) 173–88.
- Vrtic, M., P. Fröhlich, B. Bodenmann, C. Weis et al. (2014) Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK Aufbereitung der Strukturdaten 2010, *Bases, Bundesamt für Raumentwicklung ARE*, Bern.
- Zellner, Arnold (1962) An efficient method of estimating seemingly unrelated regression equations and tests for aggregation bias, *Journal of the American Statistical Association*, **57** 348–368.

9 Anhang A

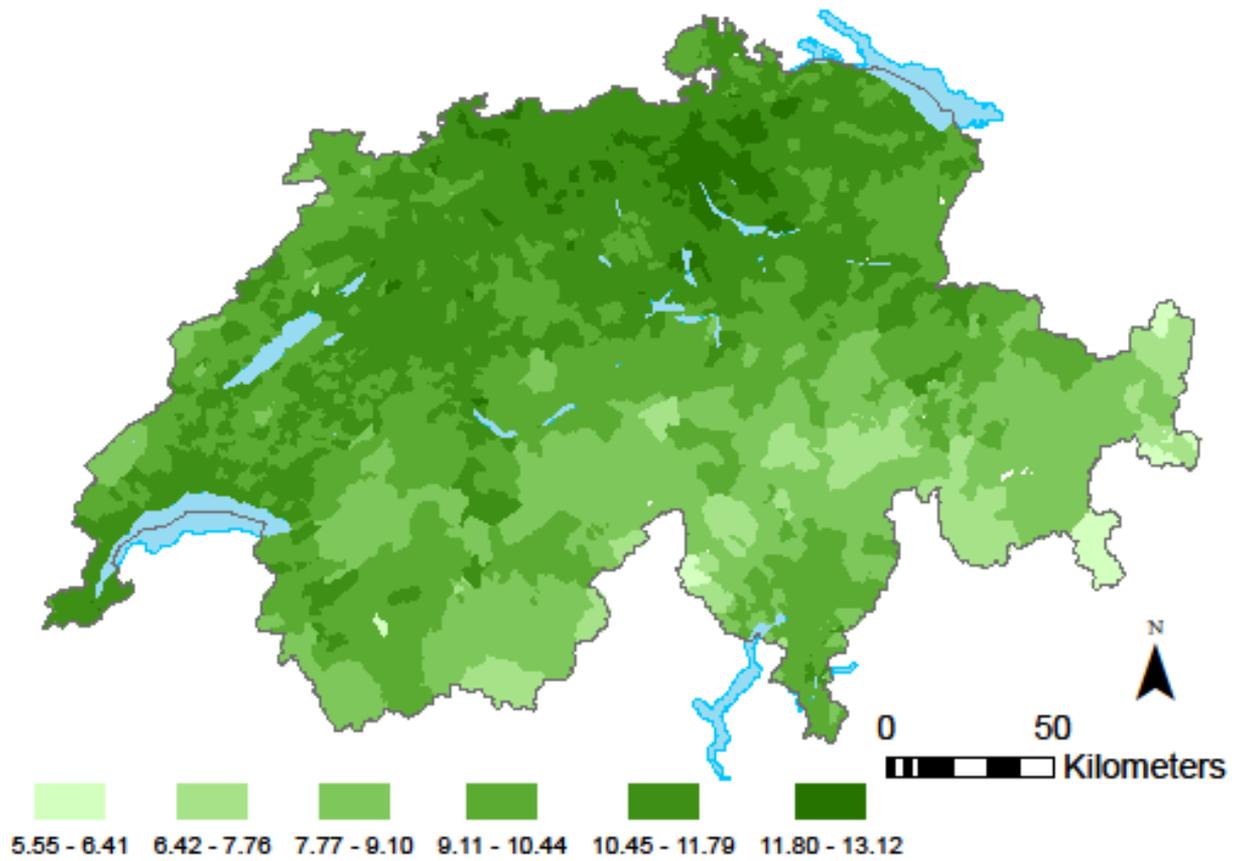
9.1 Weitere Erreichbarkeitskarten

Abbildung 9-1: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2000; logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2000, ARE

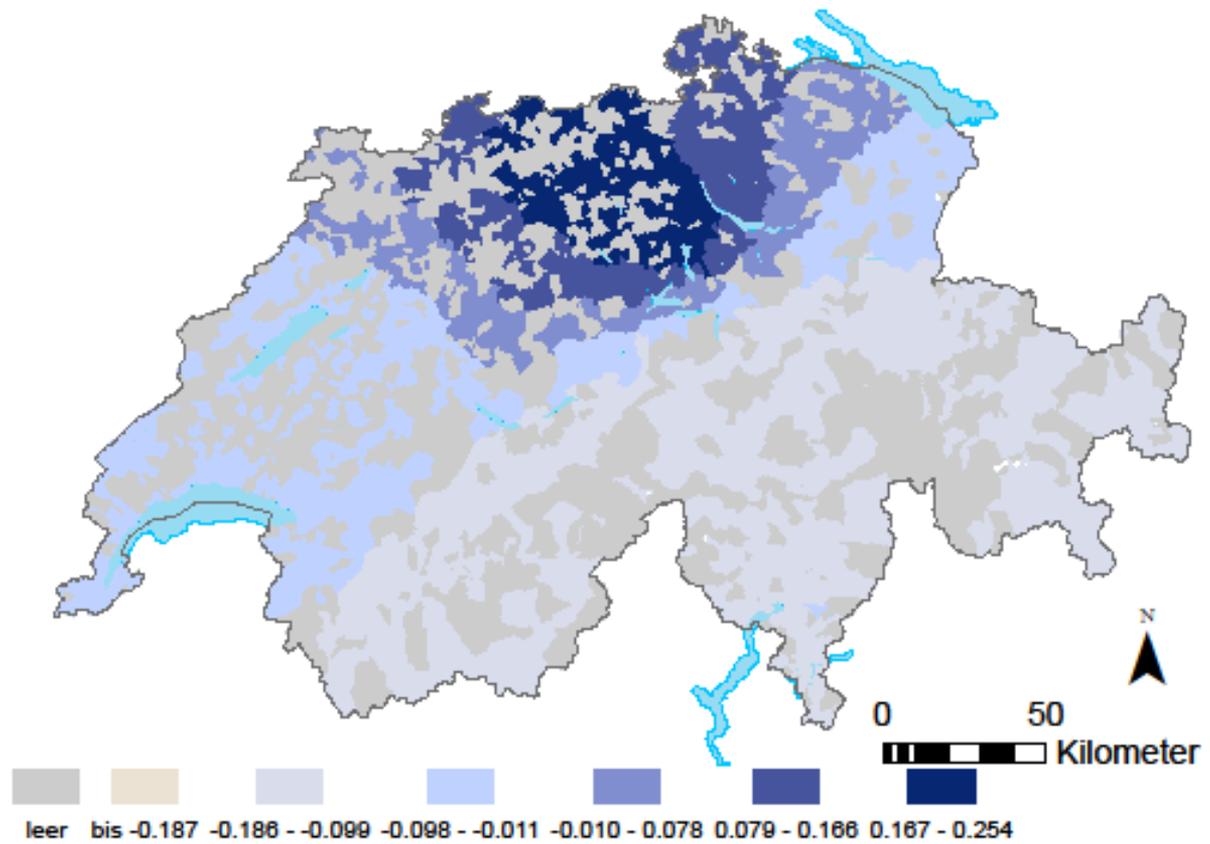
Abbildung 9-2: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2005; logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2005, ARE

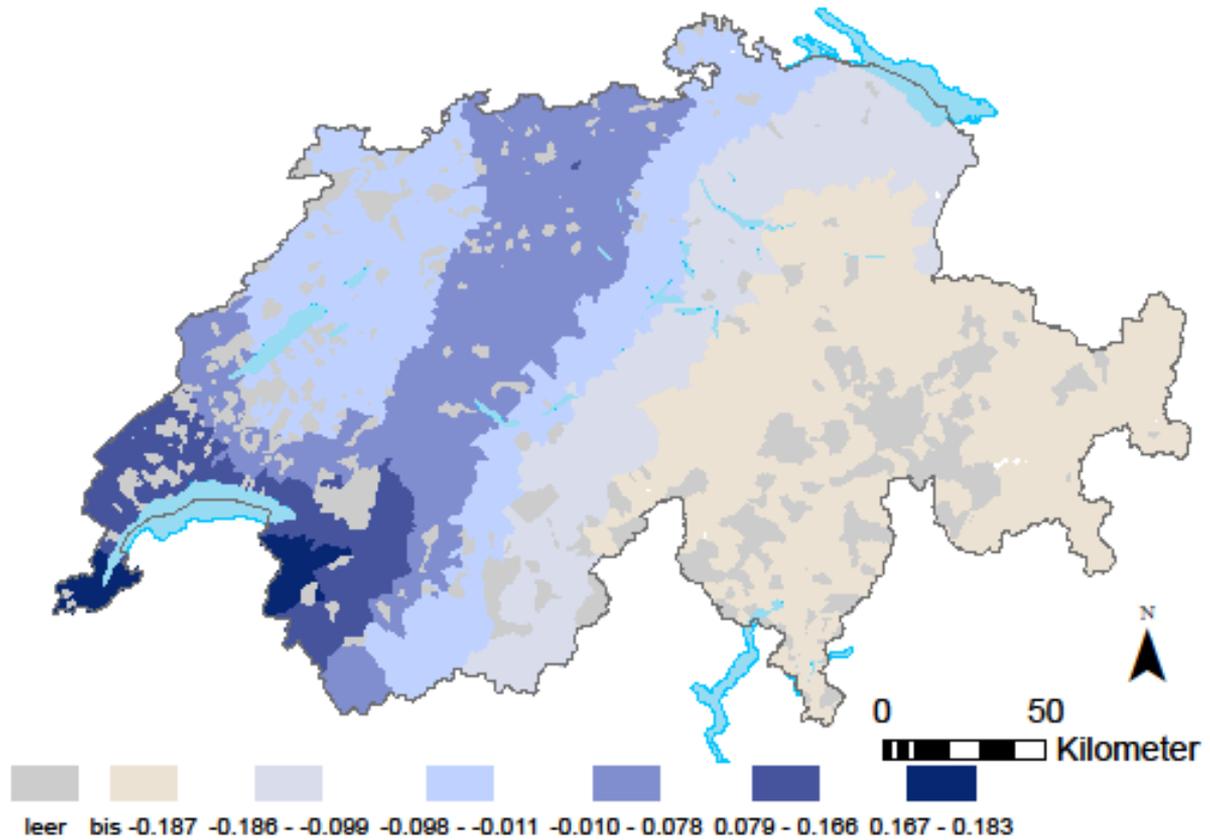
9.2 Weitere Resultate der GWR

Abbildung 9-3: Beta-Koeffizient der GWR des Anteils Grenzgänger auf die Löhne 2000



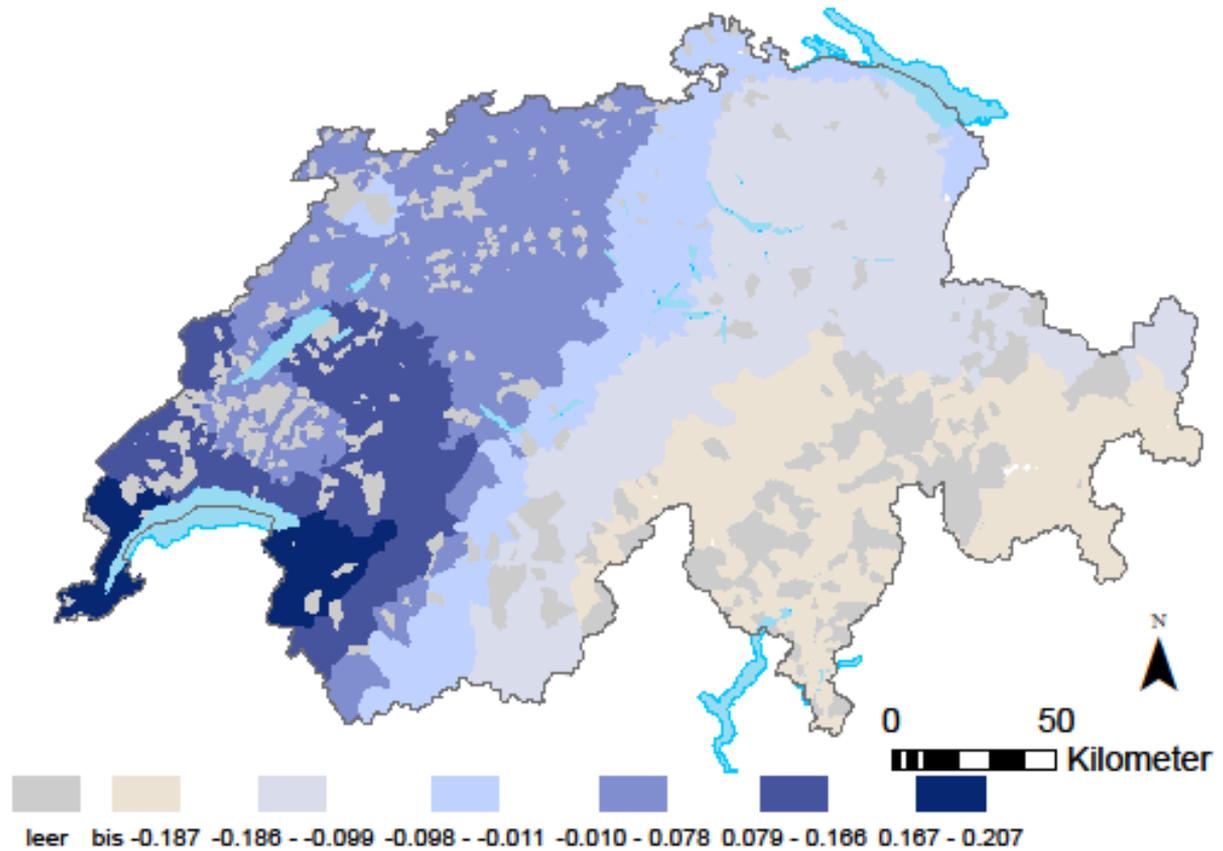
Daten: NPVM 2000 (ARE) und LSE 2000 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 9-4: Beta-Koeffizient der GWR des Anteils Grenzgänger auf die Löhne 2005



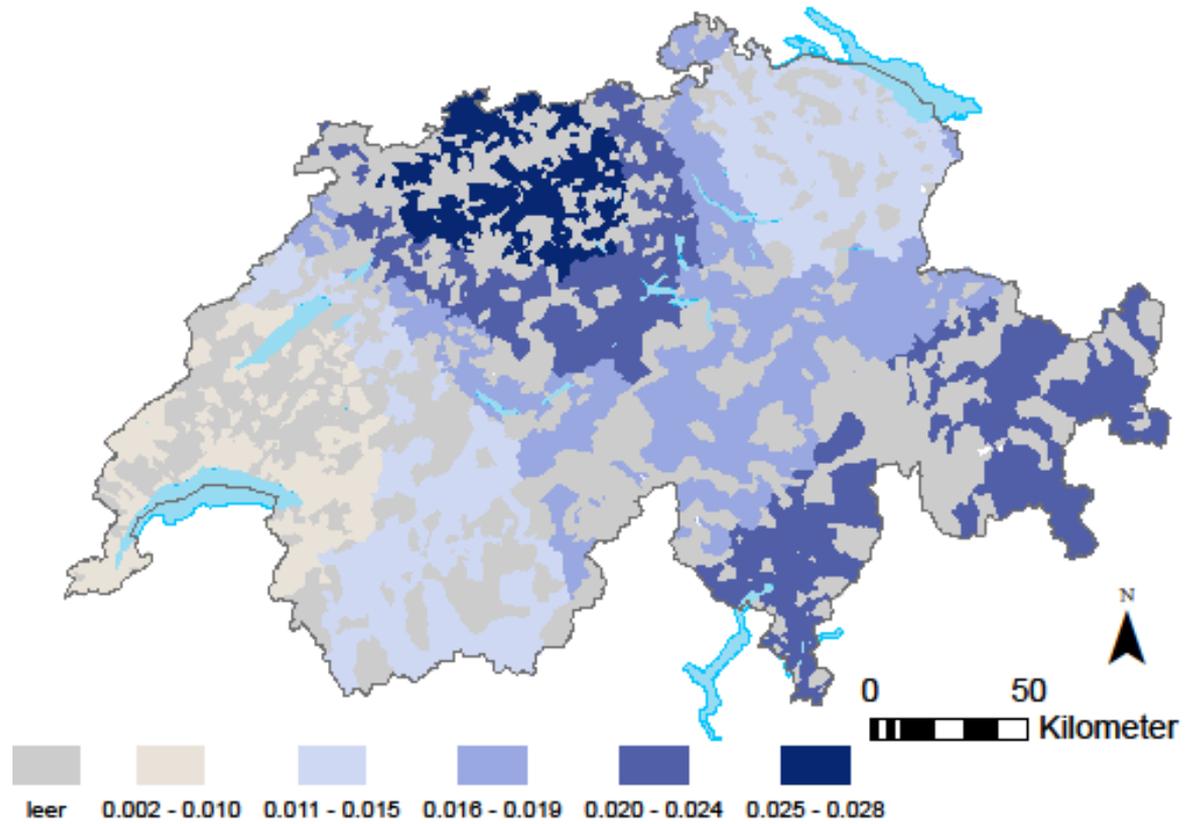
Daten: NPVM 2005 (ARE) und LSE 2005 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 9-5: Beta-Koeffizient der GWR des Anteils Grenzgänger auf die Löhne 2010



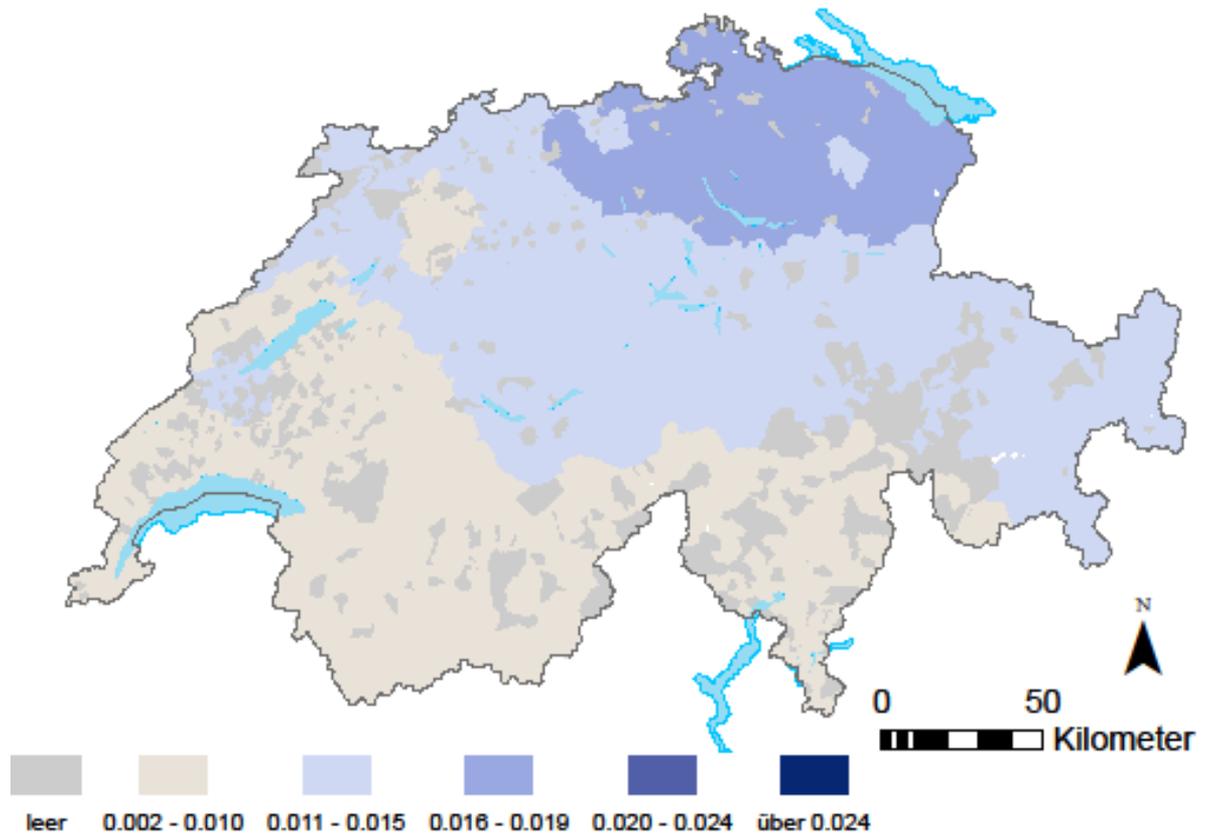
Daten: NPVM 2010 (ARE) und LSE 2010 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 9-6: Beta-Koeffizient der GWR der Arbeitsplätze auf die Löhne 2000



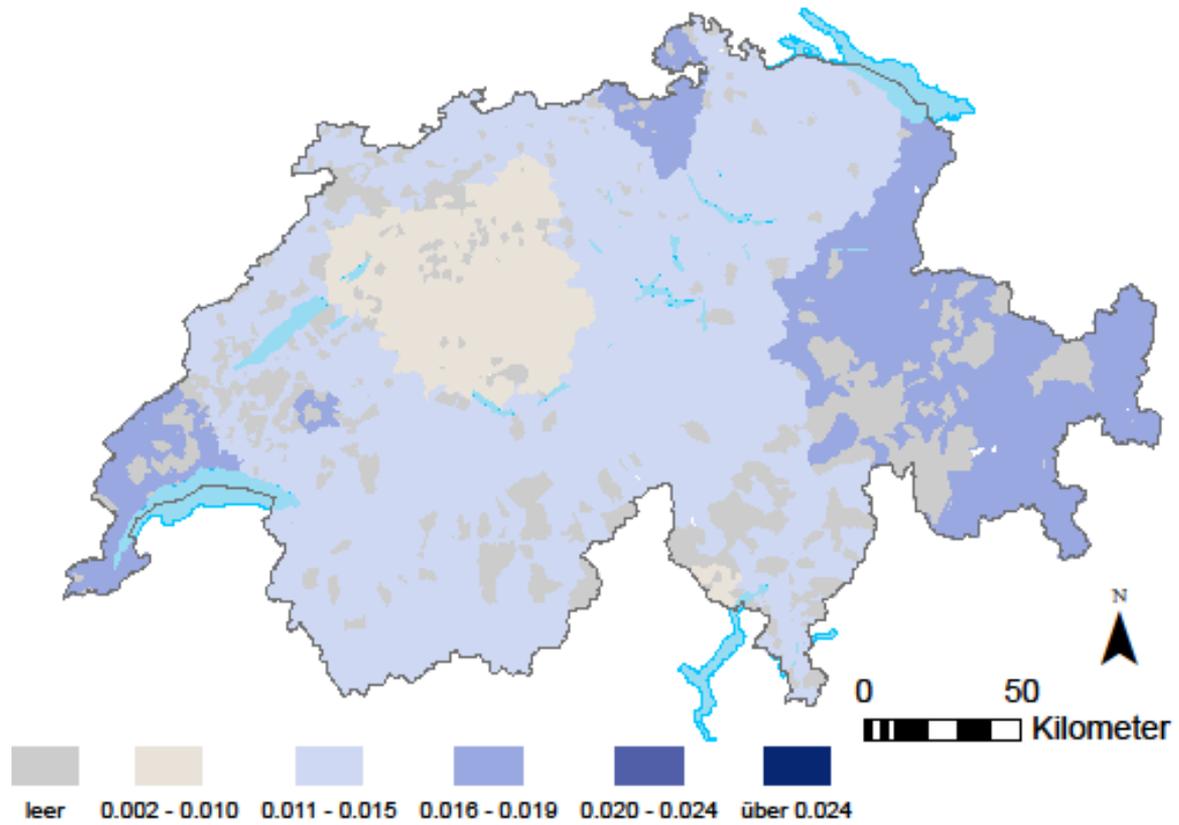
Daten: NPVM 2000 (ARE) und LSE 2000 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 9-7: Beta-Koeffizient der GWR der Arbeitsplätze auf die Löhne 2005



Daten: NPVM 2005 (ARE) und LSE 2005 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

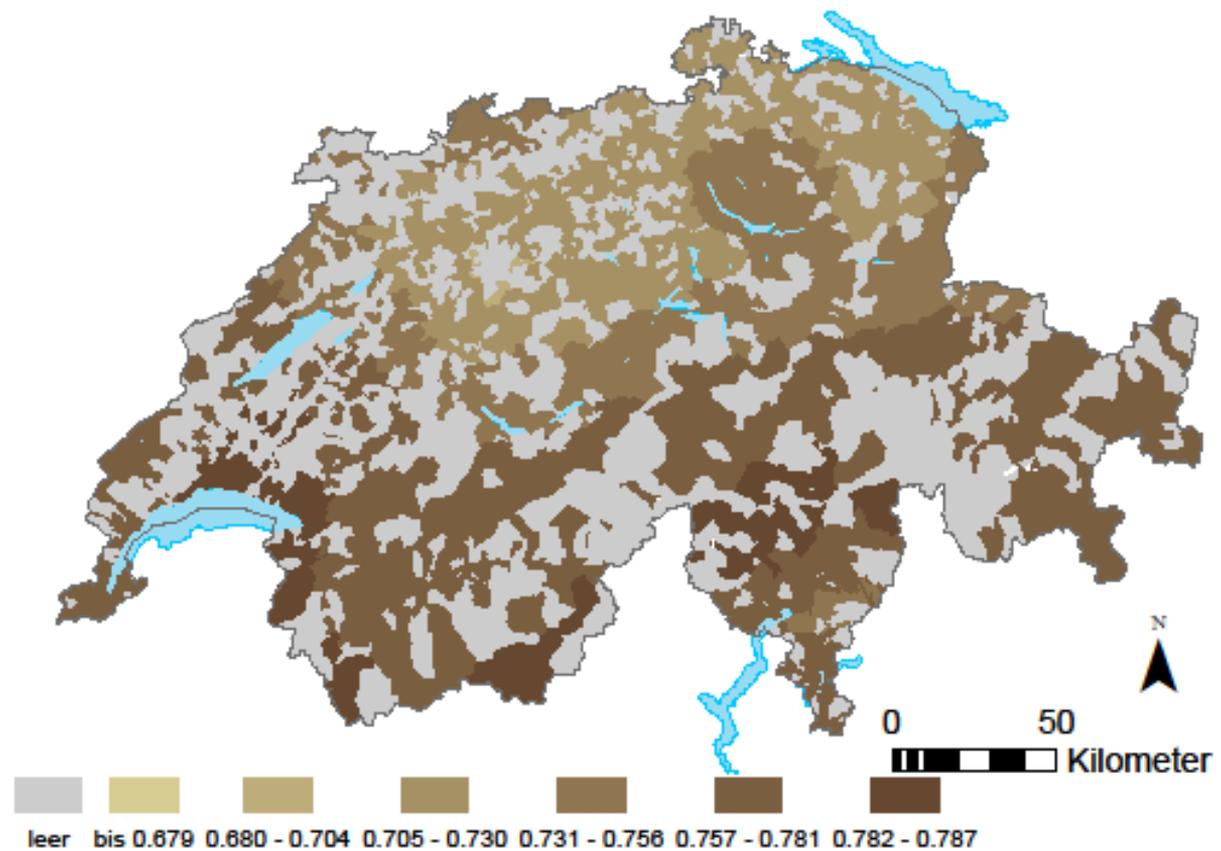
Abbildung 9-8: Beta-Koeffizient der GWR der Arbeitsplätze auf die Löhne 2010



Daten: NPVM 2010 (ARE) und LSE 2010 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

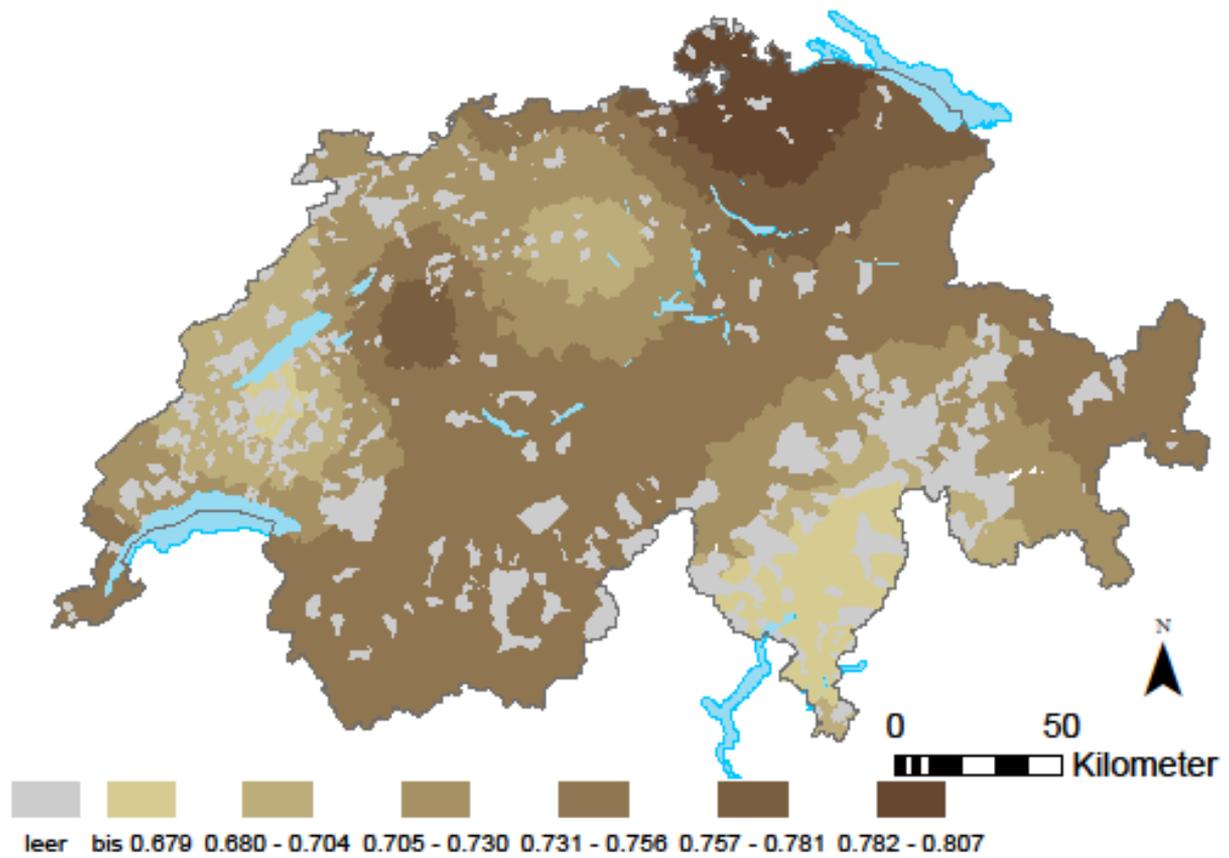
9.3 Lokale Aussagekraft der GWR-Schätzung

Abbildung 9-9: Lokaler Pseudo R2 für den Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2000



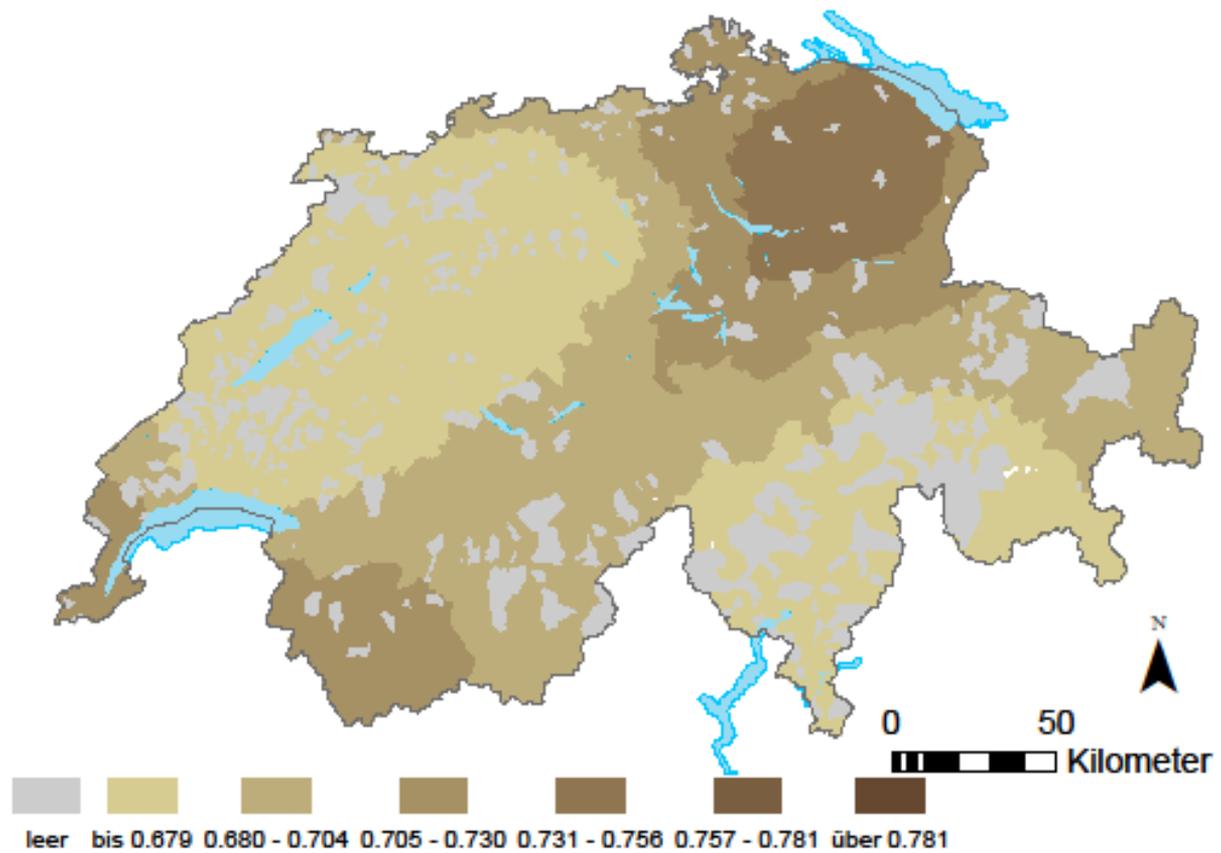
Daten: NPVM 2000 (ARE) und LSE 2000 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 9-10: Lokaler Pseudo R2 für den Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2005



Daten: NPVM 2005 (ARE) und LSE 2005 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

Abbildung 9-11: Lokaler Pseudo R2 für den Beta-Koeffizient der GWR der ÖV-Erreichbarkeit (Bevölkerung) auf die Löhne 2010



Daten: NPVM 2010 (ARE) und LSE 2010 (BfS); das BfS rät von Auswertungen in dieser Kleinräumigkeit ab.

9.4 Weighted OLS regression

Tabelle 10- 1: Weighted by local employment OLS

Independent variable: Ln mean salary	Year 2000		Year 2005		Year 2010	
	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)	Estimate	Pr(> t)
Intercept	6.050	***	6.380	***	6.581	***
Ln car accessibility	0.020	***	0.016	***	0.014	**
Ln public transport accessibility	0.018	***	0.024	***	0.026	***
Ln number of local employed	0.019	***	0.012	***	0.014	***
Commuters from outside Switzerland	-0.045		0.015		0.006	
Short residence permit	-0.057		0.010		0.038	
Average duration in-post	0.006	***	0.007	***	0.003	
Ln average age	0.377	***	0.326	***	0.274	***
Men	0.099	**	0.035		0.054	
Tertiary education	0.876	***	0.710	***	0.695	***
Professional training	0.226	*	0.345	***	0.146	***
Further vocational training	0.171	*	0.230		0.217	***
Teaching degree	0.222	**	0.336	***	0.387	***
Highschool diploma	0.734	***	0.627	***	0.115	
Vocational training	0.041		0.150	***	0.020	
Positions with highest demands	0.333	**	0.685	***	0.834	***
Positions with qualified indep. work	0.392	***	0.309	***	0.404	***
Positions with professional skills	0.175	***	0.153	***	0.282	***
Working (3rd sector)	0.395	***	0.273	***	0.291	***
Working (other private sector)	-0.089	***	-0.050	*	-0.036	
Working (manufacturing)	-0.232	***	-0.223	***	-0.088	*
Working (FIRE)	0.208	***	0.280	**	0.314	***
Working (hotel, restaurants)	-0.160	***	-0.083	*	-0.026	
Residual Standard Error		3.302		2.54		2.9
Adjusted R-squared		0.846		0.806		0.807
AIC		-2326		-3396		-3396
# observations		1448		2298		2229

*Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

9.5 Summary statistics of the individual datasets per year used for the regression models

Tabelle 11-1: Summary statistics of dataset for year 2000

Variable	Min.	1 st Quart.	Median	Mean	3 rd Quart.	Max.
Ln mean salary	7.86	8.45	8.54	8.56	8.66	9.15
Ln car accessibility	1.78	8.81	9.45	9.24	9.92	11.91
Ln public transport accessibility	5.56	10.08	10.72	10.58	11.25	13.13
Ln number of local employed	3.26	5.97	6.80	6.85	7.62	10.83
Commuters from outside Switzerland	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.80
Short residence permit	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.73
Average duration in-post	0.16	7.36	9.05	9.31	11.16	23.00
Ln (average age)	3.13	3.66	3.69	3.69	3.73	3.95
Men	0.06	0.50	0.60	0.60	0.72	1.00
Tertiary education	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.82
Professional training	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	0.48
Further vocational training	0.00	0.02	0.05	0.06	0.09	0.50
Teaching degree	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.57
Highschool diploma	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.33
Vocational training	0.00	0.41	0.52	0.52	0.63	1.00
Positions with highest demands	0.00	0.01	0.03	0.04	0.06	0.69
Positions with qualified indep. work	0.00	0.10	0.15	0.18	0.23	1.00
Positions with professional skills	0.00	0.32	0.42	0.42	0.51	0.98
Working (other private sector)	0.00	0.77	0.89	0.83	0.96	1.00
Working (manufacturing)	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.93
Working (FIRE)	0.00	0.00	0.01	0.04	0.05	1.00
Working (hotel, restaurants)	0.00	0.00	0.00	0.05	0.02	0.98
Observations per zone	9.20	23.44	68.40	810.70	262.20	37060.00

Tabelle 11-2: Summary statistics of dataset for year 2005

Variable	Min.	1 st Quart.	Median	Mean	3 rd Quart.	Max.
Ln mean salary	7.86	8.59	8.68	8.68	8.76	9.49
Ln car accessibility	1.84	8.65	9.27	9.07	9.75	11.83
Ln public transport accessibility	5.77	10.04	10.69	10.55	11.20	13.12
Ln number of local employed	1.10	5.13	6.08	6.19	7.13	10.85
Commuters from outside Switzerland	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.91
Short residence permit	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.66
Average duration in-post	1.00	7.82	9.15	9.42	10.70	22.21
Ln (average age)	3.31	3.70	3.73	3.73	3.76	3.98
Men	0.00	0.46	0.56	0.56	0.67	1.00
Tertiary education	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.70
Professional training	0.00	0.00	0.03	0.05	0.06	0.93
Further vocational training	0.00	0.04	0.07	0.08	0.11	0.54
Teaching degree	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.92
Highschool diploma	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.42
Vocational training	0.00	0.41	0.53	0.51	0.62	1.00
Positions with highest demands	0.00	0.03	0.05	0.06	0.07	0.71
Positions with qualified indep. work	0.00	0.18	0.25	0.26	0.32	1.00
Positions with professional skills	0.00	0.33	0.42	0.42	0.50	1.00
Working (other private sector)	0.00	0.67	0.84	0.76	0.93	1.00
Working (manufacturing)	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03	1.00
Working (FIRE)	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	1.00
Working (hotel, restaurants)	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.97
Observations per zone	9.01	37.00	124.40	1073.00	443.80	66560.00

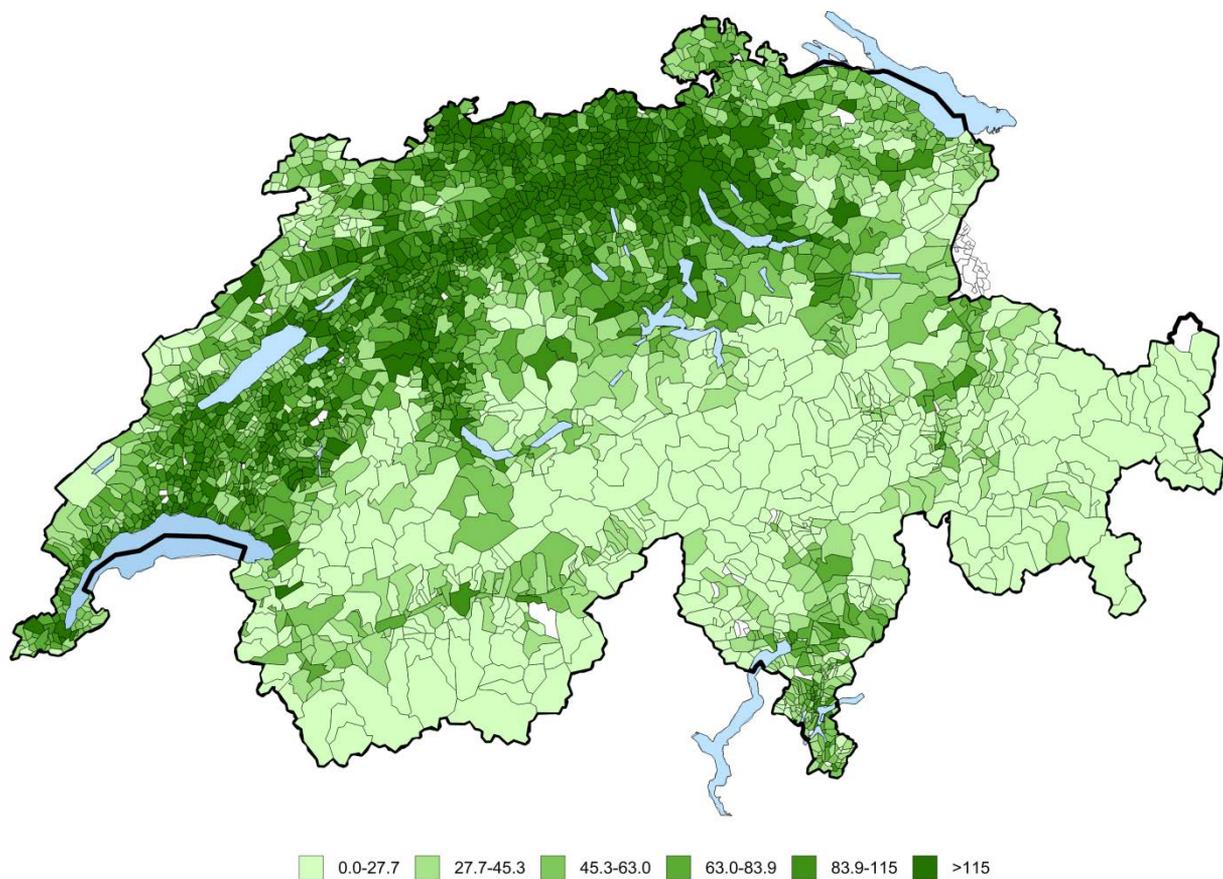
Tabelle 11-3: Summary statistics of dataset for year 2010

Variable	Min.	1 st Quart.	Median	Mean	3 rd Quart.	Max.
Ln mean salary	8.14	8.68	8.77	8.77	8.86	9.67
Ln car accessibility	2.55	9.057	9.65	9.46	10.13	12.00
Ln public transport accessibility	5.51	10.07	10.69	10.56	11.20	13.12
Ln number of local employed	1.20	5.30	6.29	6.37	7.28	11.00
Commuters from outside Switzerland	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.86
Short residence permit	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.64
Average duration in-post	0.81	7.73	9.32	9.44	10.75	23.60
Ln (average age)	3.35	3.71	3.74	3.74	3.78	4.05
Men	0.00	0.43	0.53	0.53	0.65	1.00
Tertiary education	0.00	0.00	0.02	0.05	0.06	0.66
Professional training	0.00	0.01	0.03	0.07	0.08	1.00
Further vocational training	0.00	0.05	0.08	0.09	0.12	1.00
Teaching degree	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03	1.00
Highschool diploma	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.36
Vocational training	0.00	0.40	0.53	0.52	0.65	1.00
Positions with highest demands	0.00	0.03	0.05	0.06	0.07	0.92
Positions with qualified indep. work	0.00	0.20	0.29	0.32	0.40	1.00
Positions with professional skills	0.00	0.32	0.41	0.42	0.50	1.00
Working (other private sector)	0.00	0.62	0.81	0.75	0.94	1.00
Working (manufacturing)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	1.00
Working (FIRE)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.82
Working (hotel, restaurants)	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	1.00
Observations per zone	9.12	38.00	137.20	1315.00	522.80	87460.00

10 Anhang B

10.1 Karten für Teil B

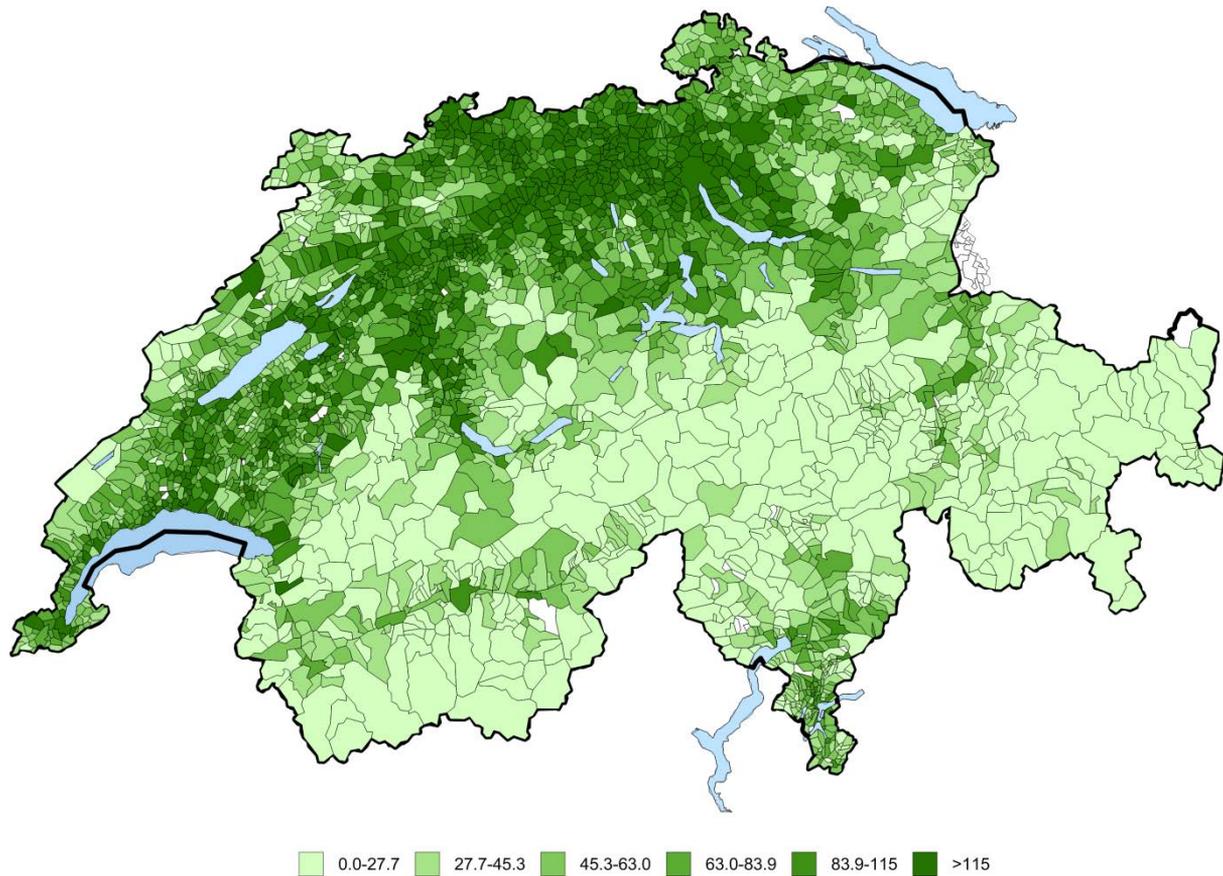
Abbildung 10-1: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010; exponentielles Modell, logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Für die Städte Zürich, Winterthur, Bern, Biel, Thun, Luzern, Basel, St.Gallen, Lausanne und Genf werden in der Karte jeweils die Werte für die Innenstadt (Zone 1) abgebildet.

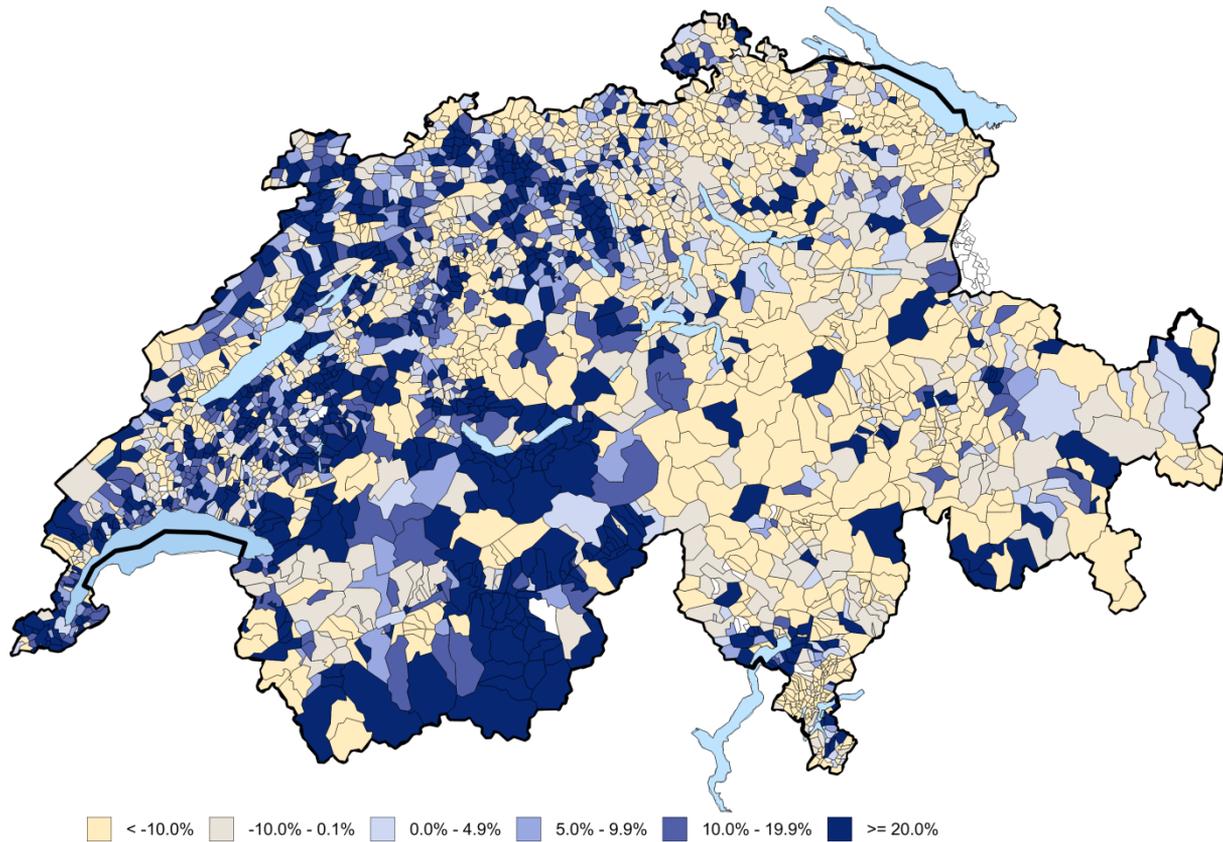
Abbildung 10-2: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010; exponentielles Modell, logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Für die Städte Zürich, Winterthur, Bern, Biel, Thun, Luzern, Basel, St.Gallen, Lausanne und Genf werden in der Karte jeweils die Werte für die Innenstadt (Zone 1) abgebildet.

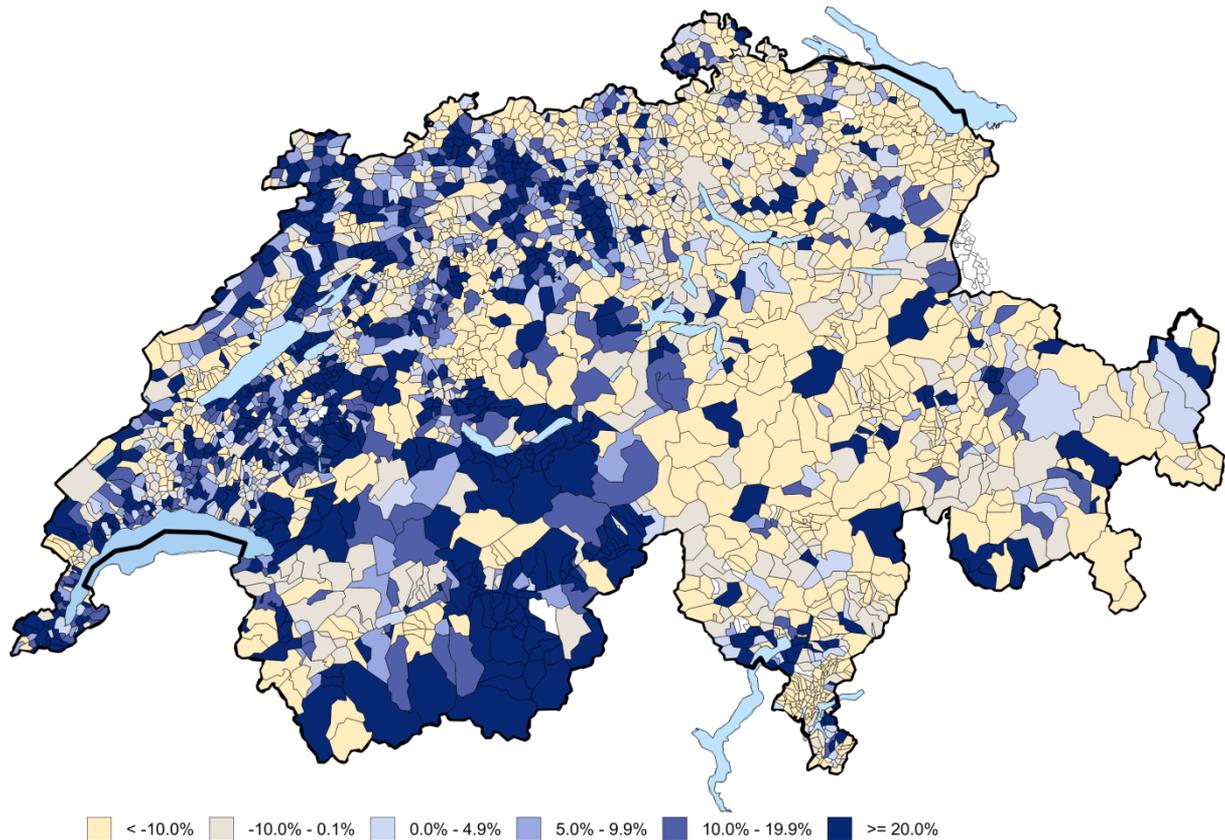
Abbildung 10-3: ÖV Fremderreichbarkeit der Bevölkerung 2010–2000; exponentielles Modell, logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Für die Städte Zürich, Winterthur, Bern, Biel, Thun, Luzern, Basel, St.Gallen, Lausanne und Genf werden in der Karte jeweils die Werte für die Innenstadt (Zone 1) abgebildet.

Abbildung 10-4: ÖV Fremderreichbarkeit der Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) 2010-2000; exponentielles Modell, logarithmierte Werte



Daten: NPVM 2010, ARE

Für die Städte Zürich, Winterthur, Bern, Biel, Thun, Luzern, Basel, St.Gallen, Lausanne und Genf werden in der Karte jeweils die Werte für die Innenstadt (Zone 1) abgebildet.

10.2 Schätzergebnisse

Tabelle 10-1: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden in der Schweiz, ungewichtet

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.08557	0.03525	0.03374	0.07485	0.04692	0.07355
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.00015 [1.067]	0.00022 [1.208]	0.0003 *** [2.794]	0 [-0.015]	0.00014 [0.928]	0.00018 [0.657]
Netzteilveränderung IV	0.00105 [1.541]	-0.00206 ** [-2.051]	0.00027 [0.331]	-0.00284 * [-1.902]	0.00051 [0.897]	-0.0004 [-0.349]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.01324 *** [5.245]	0.02076 *** [5.131]	0.00116 [0.569]	0.01337 * [1.828]	-0.00125 [-0.650]	0.02301 *** [3.135]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.0712 *** [7.107]	0.22024 *** [7.676]	0.03424 *** [4.003]	0.13685 *** [3.662]	0.03304 *** [4.155]	0.07845 ** [1.989]
Dummy Flughafen Zürich	-0.02473 *** [-3.260]	0.00591 [0.556]	-0.01666 *** [-3.254]	0.01318 [1.418]	0.0053 [0.781]	-0.0144 [-1.204]
Dummy Flughafen Genf	0.03868 *** [4.330]	-0.01359 [-0.980]	0.02586 *** [4.535]	-0.00533 [-0.451]	0.01853 ** [2.381]	-0.04218 ** [-2.573]
Dummy Flughafen Basel	-0.03784 *** [-5.364]	-0.01361 [-1.192]	-0.00468 [-0.974]	-0.02259 ** [-2.257]	-0.0358 *** [-5.890]	0.01017 [0.816]
Dummy Kernstadt	-0.03945 *** [-2.873]	0.02746 [1.348]	-0.01254 [-1.374]	0.01892 [1.050]	0.00674 [0.593]	-0.00282 [-0.125]
Dummy IHG-Region	-0.00172 [-0.257]	-0.00147 [-0.139]	-0.00956 ** [-2.408]	0.01197 [1.364]	-0.0046 [-0.792]	-0.01419 [-1.166]
Dummy Grenzkanton	-0.0847 *** [-7.693]	-0.01597 [-0.918]	0.00853 [0.887]	-0.15117 *** [-8.263]	-0.06888 *** [-7.000]	0.20581 *** [12.007]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.19395 *** [-5.826]		-0.07399 ** [-2.255]		-0.11581 *** [-4.416]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.14767 *** [-7.383]		-0.0797 *** [-5.945]		-0.05429 *** [-3.136]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.07037 *** [-4.526]		-0.05006 *** [-2.625]		-0.03758 ** [-2.315]
Steuerniveau jur. Personen		-0.05585 [-1.134]		-0.19052 *** [-4.677]		0.12499 *** [3.120]
Anteil 3. Sektor	-0.03493 *** [-2.654]		-0.01964 ** [-2.289]		0.00504 [0.467]	
Erwerbsquote		0.13683 [1.477]		0.06433 [0.809]		-0.06567 [-0.612]
Konstante	0.45273 *** [8.854]	-0.02049 [-0.120]	0.24786 *** [7.169]	0.54184 *** [3.793]	0.19073 *** [4.326]	-0.4413 *** [-2.997]
Anzahl Beobachtungen	2918	2918	2921	2921	2918	2918

Anm.: Gewicht = ohne Gewicht

Tabelle 10-2: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden in der Schweiz, Bevölkerungsgewichtet

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.1064	0.08405	0.09442	0.22738	0.09385	0.25838
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00005 [-0.639]	0.00024 ** [2.323]	0.00005 [0.605]	0.00011 [1.284]	-0.00017 ** [-2.232]	0.00003 [0.210]
Netzteilveränderung IV	-0.00058 [-1.533]	-0.00099 ** [-2.032]	0.00166 *** [3.412]	-0.00015 [-0.260]	0.00051 * [1.871]	0.00101 ** [2.179]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00257 [1.286]	0.01153 *** [5.031]	-0.00038 [-0.159]	-0.00073 [-0.195]	-0.00416 *** [-3.373]	0.00747 ** [1.988]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.16074 *** [13.216]	0.3521 *** [14.248]	0.1158 *** [8.002]	0.17649 *** [8.180]	0.078 *** [7.922]	0.25228 *** [7.564]
Dummy Flughafen Zürich	0.01192 ** [2.126]	-0.01223 * [-1.679]	-0.00302 [-0.636]	0.00001 [0.003]	0.02216 *** [5.533]	-0.01008 [-1.543]
Dummy Flughafen Genf	0.04514 *** [5.858]	0.03376 *** [3.215]	0.02246 *** [3.638]	0.01182 [1.570]	0.03273 *** [5.884]	0.00954 [0.929]
Dummy Flughafen Basel	-0.01044 * [-1.901]	-0.01891 ** [-2.400]	0.00429 [0.881]	-0.0329 *** [-5.765]	-0.01543 *** [-3.753]	0.02151 *** [3.060]
Dummy Kernstadt	-0.01636 *** [-2.998]	0.00403 [0.586]	-0.03021 *** [-6.703]	0.01571 *** [3.039]	0.02541 *** [6.568]	-0.01976 *** [-3.164]
Dummy IHG-Region	0.01893 *** [3.274]	-0.00775 [-0.956]	0.00474 [1.017]	0.0083 [1.420]	0.01213 *** [2.959]	-0.00819 [-1.110]
Dummy Grenzkanton	-0.0432 *** [-5.292]	-0.0241 ** [-2.022]	0.03219 *** [3.720]	-0.15657 *** [-17.427]	-0.06518 *** [-11.048]	0.19871 *** [19.345]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.08518 *** [-3.842]		-0.08956 *** [-3.120]		-0.02666 [-1.507]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.09825 *** [-7.544]		-0.08892 *** [-8.142]		-0.0159 * [-1.766]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.09476 *** [-9.846]		-0.05681 *** [-5.492]		-0.08547 *** [-8.676]
Steuerniveau jur. Personen		-0.09767 *** [-3.157]		-0.13967 *** [-6.328]		0.07091 *** [3.298]
Anteil 3. Sektor	-0.09375 *** [-7.008]		-0.05946 *** [-5.325]		-0.01078 [-1.150]	
Erwerbsquote		0.15267 * [1.715]		0.27031 *** [4.140]		-0.13061 * [-1.706]
Konstante	0.33868 *** [9.506]	0.13037 [1.153]	0.27474 *** [9.270]	0.30533 *** [3.743]	0.07717 *** [3.194]	-0.25137 *** [-2.992]
Anzahl Beobachtungen	2918	2918	2921	2921	2918	2918

Anm.: Gewicht = Anzahl Arbeitskräfte 2000

Tabelle 10-3: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden in der Schweiz, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.10782	0.11374	0.08377	0.29381	0.1086	0.34172
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00001 [-0.166]	0.00023 *** [2.594]	0.00013 [1.325]	0.00014 * [1.765]	-0.00018 ** [-2.412]	0.00003 [0.290]
Netzteilveränderung IV	-0.00014 [-0.369]	-0.00202 *** [-5.088]	0.00148 *** [2.864]	-0.00023 [-0.491]	0.00079 *** [3.111]	0.00192 *** [5.222]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00014 [0.070]	0.01048 *** [5.541]	-0.00175 [-0.648]	-0.00729 ** [-2.275]	-0.00668 *** [-5.758]	0.00125 [0.411]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.20183 *** [14.150]	0.3267 *** [15.499]	0.17815 *** [9.725]	0.16916 *** [10.164]	0.0928 *** [7.844]	0.20992 *** [7.571]
Dummy Flughafen Zürich	0.01368 ** [2.283]	-0.01746 ** [-2.571]	0.00213 [0.367]	-0.00186 [-0.366]	0.01983 *** [4.876]	-0.00852 [-1.479]
Dummy Flughafen Genf	0.04353 *** [5.429]	0.03512 *** [3.768]	0.0188 ** [2.558]	0.02223 *** [3.246]	0.03673 *** [6.505]	0.00026 [0.030]
Dummy Flughafen Basel	-0.00386 [-0.646]	-0.00614 [-0.854]	0.0038 [0.633]	-0.02418 *** [-4.523]	-0.00855 ** [-1.975]	0.01629 *** [2.672]
Dummy Kernstadt	-0.02345 *** [-4.348]	0.00993 * [1.750]	-0.03226 *** [-6.362]	0.02381 *** [5.507]	0.02127 *** [5.738]	-0.01958 *** [-3.983]
Dummy IHG-Region	0.02017 *** [3.153]	-0.00984 [-1.289]	0.00952 [1.624]	0.00597 [1.058]	0.00767 * [1.746]	-0.0039 [-0.592]
Dummy Grenzkanton	-0.02985 *** [-3.779]	-0.036 *** [-3.616]	0.05029 *** [5.116]	-0.16915 *** [-22.423]	-0.06495 *** [-11.277]	0.19832 *** [23.906]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.0532 ** [-2.272]		-0.07112 ** [-2.096]		-0.00294 [-0.157]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.10947 *** [-8.058]		-0.09124 *** [-7.129]		-0.02685 *** [-2.967]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.10924 *** [-12.709]		-0.07435 *** [-7.865]		-0.07379 *** [-8.380]
Steuerniveau jur. Personen		-0.15985 *** [-5.749]		-0.16105 *** [-7.874]		0.07115 *** [3.812]
Anteil 3. Sektor	-0.07212 *** [-4.962]		-0.06735 *** [-4.935]		0.01165 [1.170]	
Erwerbsquote		0.04779 [0.590]		0.16319 *** [2.697]		-0.08213 [-1.291]
Konstante	0.35374 *** [9.426]	0.39075 *** [3.858]	0.27971 *** [7.984]	0.42661 *** [5.674]	0.09687 *** [3.971]	-0.27183 *** [-3.754]
Anzahl Beobachtungen	2918	2918	2921	2921	2918	2918

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-4: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit mehr als 1000 Arbeitskräften, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.10872	0.11448	0.08404	0.29898	0.1109	0.35877
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00001 [-0.155]	0.00023 ** [2.388]	0.00013 [1.230]	0.00014 [1.616]	-0.00018 ** [-2.252]	0.00002 [0.211]
Netzteilveränderung IV	-0.00012 [-0.303]	-0.00203 *** [-4.774]	0.00147 *** [2.638]	-0.00023 [-0.461]	0.00079 *** [2.932]	0.00194 *** [5.086]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00012 [0.058]	0.01045 *** [5.176]	-0.00177 [-0.607]	-0.0074 ** [-2.175]	-0.0067 *** [-5.410]	0.00107 [0.339]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.20664 *** [13.379]	0.33217 *** [14.662]	0.18351 *** [9.208]	0.17081 *** [9.639]	0.09098 *** [6.907]	0.19466 *** [6.697]
Dummy Flughafen Zürich	0.0143 ** [2.230]	-0.01822 ** [-2.510]	0.00233 [0.372]	-0.00242 [-0.449]	0.02002 *** [4.615]	-0.00811 [-1.353]
Dummy Flughafen Genf	0.04341 *** [5.052]	0.03458 *** [3.466]	0.01882 ** [2.377]	0.02189 *** [3.001]	0.03708 *** [6.146]	0.00106 [0.116]
Dummy Flughafen Basel	-0.00374 [-0.585]	-0.00613 [-0.797]	0.00389 [0.604]	-0.02412 *** [-4.240]	-0.00818 * [-1.770]	0.01629 ** [2.570]
Dummy Kernstadt	-0.02321 *** [-4.024]	0.00944 [1.556]	-0.03225 *** [-5.915]	0.02355 *** [5.121]	0.02142 *** [5.419]	-0.01919 *** [-3.753]
Dummy IHG-Region	0.02009 *** [2.929]	-0.00926 [-1.133]	0.00946 [1.497]	0.00641 [1.066]	0.00762 [1.621]	-0.00388 [-0.564]
Dummy Grenzkanton	-0.0298 *** [-3.524]	-0.03587 *** [-3.370]	0.05119 *** [4.829]	-0.1692 *** [-21.093]	-0.06467 *** [-10.457]	0.19708 *** [22.828]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.0529 ** [-2.111]		-0.07151 * [-1.957]		-0.00354 [-0.176]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.10865 *** [-7.470]		-0.09102 *** [-6.614]		-0.02711 *** [-2.806]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.10855 *** [-11.814]		-0.07352 *** [-7.299]		-0.07533 *** [-8.221]
Steuerniveau jur. Personen		-0.15845 *** [-5.333]		-0.15961 *** [-7.338]		0.07076 *** [3.645]
Anteil 3. Sektor	-0.07165 *** [-4.577]		-0.06768 *** [-4.580]		0.01223 [1.143]	
Erwerbsquote		0.04232 [0.484]		0.16207 ** [2.496]		-0.07985 [-1.200]
Konstante	0.3501 *** [8.700]	0.3902 *** [3.602]	0.27912 *** [7.398]	0.42359 *** [5.291]	0.09686 *** [3.715]	-0.2718 *** [-3.606]
Anzahl Beobachtungen	2518	2518	2518	2518	2518	2518

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-5: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit weniger als 1000 Arbeitskräften, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.07618	0.04696	0.02769	0.08633	0.08007	0.07548
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.00002 [0.029]	-0.00032 [-0.410]	0.00074 [1.045]	-0.00049 [-0.414]	-0.00149 ** [-2.018]	0.00373 ** [2.122]
Netzteilveränderung IV	0.00661 [1.578]	-0.00456 [-0.932]	0.0039 [1.502]	-0.00129 [-0.297]	0.00564 * [1.691]	-0.01142 [-1.398]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.01704 [1.594]	0.03304 * [1.911]	0.00482 [0.638]	0.06533 * [1.844]	0.00176 [0.195]	0.09362 ** [2.070]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.08711 *** [2.866]	0.11502 * [1.839]	0.00114 [0.046]	-0.04845 [-0.504]	0.09444 *** [6.035]	0.86021 *** [6.037]
Dummy Flughafen Zürich	-0.03042 [-0.546]	0.09393 [1.401]	-0.03205 [-0.936]	0.20964 *** [3.388]	0.02715 [0.569]	-0.00102 [-0.008]
Dummy Flughafen Genf	-0.00385 [-0.097]	-0.04644 [-0.937]	0.02262 [0.981]	-0.02681 [-0.546]	-0.0143 [-0.418]	-0.14901 [-1.572]
Dummy Flughafen Basel	-0.05671 [-1.404]	0.01702 [0.375]	0.01194 [0.503]	0.00984 [0.225]	-0.08476 ** [-2.510]	-0.05664 [-0.638]
Dummy Kernstadt	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0.13901 [0.323]	0.11366 [0.096]
Dummy IHG-Region	0.02222 [0.616]	-0.01247 [-0.285]	-0.01399 [-0.826]	0.04811 [1.337]	0.02117 [0.757]	0.09299 [1.188]
Dummy Grenzkanton	-0.03436 [-0.726]	-0.00523 [-0.087]	0.0436 [1.101]	-0.02101 [-0.266]	-0.04452 [-1.128]	0.10501 [1.160]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	0.11598 [0.720]		0.17385 [1.253]		0.05058 [0.416]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.14635 [-1.246]		-0.09072 [-1.256]		0.0528 [0.524]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		0.00212 [0.035]		0.08684 [1.156]		0.41105 *** [4.106]
Steuerniveau jur. Personen		-0.39647 * [-1.664]		-0.58906 ** [-2.573]		-0.00661 [-0.023]
Anteil 3. Sektor	0.10382 ** [2.080]		-0.00494 [-0.159]		0.11365 *** [2.801]	
Erwerbsquote		-0.28955 [-1.382]		-0.13427 [-0.688]		0.4273 [1.068]
Konstante	0.43319 [1.522]	1.28155 [1.566]	0.28515 [1.548]	1.86022 ** [2.389]	-0.12983 [-0.525]	-0.19243 [-0.188]
Anzahl Beobachtungen	400	400	403	403	400	400

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-6: Schätzergebnisse SURE für alle IHG-Gemeinden, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.34385	0.15151	0.18095	0.25488	0.25422	0.26961
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.0004 ** [2.382]	0.00044 * [1.791]	0.00043 *** [4.009]	-0.00032 [-1.594]	0.00098 *** [6.115]	-0.00111 *** [-4.356]
Netzteilveränderung IV	-0.00215 *** [-3.203]	0.00264 *** [2.712]	-0.00541 *** [-5.415]	0.00325 [1.581]	-0.00098 * [-1.726]	0.00156 * [1.646]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.03276 *** [10.949]	0.00648 [1.415]	0.00842 *** [4.121]	0.00874 [1.202]	0.00586 *** [2.678]	0.00346 [0.503]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.14119 *** [8.564]	0.52207 *** [11.808]	0.11527 *** [8.897]	0.53524 *** [8.861]	0.11641 *** [7.976]	0.44737 *** [8.384]
Dummy Flughafen Zürich	-0.06218 *** [-7.595]	-0.02029 * [-1.664]	-0.02704 *** [-5.493]	0.00009 [0.010]	-0.01009 [-1.317]	0.00102 [0.074]
Dummy Flughafen Genf	0.04609 *** [3.306]	0.02083 [0.864]	0.02822 *** [3.475]	-0.03844 ** [-2.055]	0.04651 *** [3.957]	0.02086 [0.885]
Dummy Flughafen Basel	-0.01234 [-1.187]	-0.02344 [-1.313]	0.02058 *** [3.073]	-0.06609 *** [-4.689]	-0.04779 *** [-5.338]	0.04135 ** [2.404]
Dummy Kernstadt	-0.05383 *** [-7.838]	0.04204 *** [3.835]	-0.00856 ** [-2.193]	0.00913 [1.022]	-0.03508 *** [-5.872]	0.04485 *** [4.197]
Dummy IHG-Region	0.58289 *** [12.363]	-0.48269 *** [-2.709]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Grenzkanton	-0.12799 *** [-11.425]	-0.05705 *** [-2.966]	0.05076 *** [4.632]	-0.26355 *** [-13.903]	-0.14204 *** [-12.097]	0.25702 *** [15.714]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.24141 *** [-6.368]		-0.0901 *** [-2.874]		-0.23794 *** [-7.057]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.22922 *** [-12.618]		-0.13305 *** [-11.377]		-0.04927 *** [-3.260]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.05795 *** [-3.073]		-0.06424 *** [-3.387]		0.01792 [0.893]
Steuerniveau jur. Personen		0.06814 [1.388]		-0.06598 [-1.640]		0.227 *** [7.616]
Anteil 3. Sektor	0.06162 *** [4.103]		-0.01818 ** [-2.063]		0.08322 *** [6.684]	
Erwerbsquote		0.25095 ** [2.194]		0.37267 *** [4.115]		0.06861 [0.626]
Konstante	0 [.]	0 [.]	0.35918 *** [12.049]	0.02459 [0.169]	0.11576 *** [2.982]	-0.86758 *** [-7.212]
Anzahl Beobachtungen	1212	1212	1215	1215	1212	1212

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-7: Schätzergebnisse SURE für alle nicht IHG-Gemeinden, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.11473	0.13807	0.09054	0.32682	0.13028	0.38548
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00002 [-0.226]	0.00019 * [1.788]	0.00013 [0.979]	0.00019 ** [1.968]	-0.00024 *** [-2.592]	0.00012 [0.966]
Netzteilveränderung IV	0.00048 [1.000]	-0.00288 *** [-5.908]	0.00162 ** [2.392]	-0.00011 [-0.211]	0.00135 *** [4.340]	0.00145 *** [3.332]
Veränderung Wirtschaftsteil	-0.00186 [-0.708]	0.01207 *** [5.215]	-0.00533 [-1.355]	-0.00617 [-1.570]	-0.00774 *** [-5.362]	0.00502 [1.362]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.18907 *** [9.596]	0.25347 *** [9.734]	0.18669 *** [7.067]	0.14099 *** [7.331]	0.10963 *** [6.719]	0.2064 *** [6.001]
Dummy Flughafen Zürich	0.02694 *** [3.397]	-0.01541 * [-1.811]	0.01239 [1.486]	-0.00104 [-0.165]	0.02024 *** [4.000]	-0.0077 [-1.136]
Dummy Flughafen Genf	0.05581 *** [5.310]	0.03672 *** [3.203]	0.02449 ** [2.383]	0.02536 *** [3.041]	0.04211 *** [5.998]	0.00353 [0.331]
Dummy Flughafen Basel	-0.00521 [-0.686]	-0.00613 [-0.707]	-0.00201 [-0.249]	-0.0183 *** [-2.882]	-0.00441 [-0.828]	0.01557 ** [2.174]
Dummy Kernstadt	-0.01396 * [-1.857]	-0.01047 [-1.443]	-0.03966 *** [-5.354]	0.02303 *** [4.295]	0.03725 *** [7.530]	-0.03317 *** [-5.437]
Dummy IHG-Region	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Grenzkanton	-0.01865 * [-1.795]	-0.02386 * [-1.923]	0.04739 *** [3.402]	-0.16528 *** [-18.251]	-0.06009 *** [-8.110]	0.20696 *** [19.681]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.02455 [-0.815]		-0.07544 [-1.563]		0.0554 ** [2.303]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.09468 *** [-5.137]		-0.07823 *** [-4.321]		-0.02462 ** [-2.101]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.1202 *** [-11.458]		-0.09722 *** [-8.131]		-0.08175 *** [-7.550]
Steuerniveau jur. Personen		-0.23141 *** [-6.531]		-0.21053 *** [-8.120]		0.00673 [0.274]
Anteil 3. Sektor	-0.12016 *** [-5.778]		-0.07412 *** [-3.641]		-0.03235 ** [-2.374]	
Erwerbsquote		-0.01831 [-0.168]		0.04766 [0.597]		-0.08383 [-1.048]
Konstante	0.34109 *** [6.646]	0.6663 *** [5.119]	0.24854 *** [4.925]	0.63696 *** [6.649]	0.11122 *** [3.505]	-0.05953 [-0.635]
Anzahl Beobachtungen	1706	1706	1706	1706	1706	1706

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-8: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden aus der Deutschschweiz, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.15908	0.19123	0.09026	0.24859	0.09541	0.23263
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00006 [-0.702]	0.00048 *** [4.953]	0.0001 [0.813]	0.0002 ** [2.077]	-0.00021 ** [-2.290]	0.00012 [1.049]
Netzteilveränderung IV	-0.00027 [-0.665]	-0.0036 *** [-7.922]	0.00092 [1.479]	0.0002 [0.376]	0.00047 [1.440]	0.00117 *** [2.798]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.01263 *** [4.449]	0.01188 *** [4.424]	-0.02592 *** [-4.906]	-0.00256 [-0.536]	-0.0063 *** [-3.384]	0.00524 [1.280]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.1981 *** [10.954]	0.32771 *** [11.367]	0.2177 *** [8.771]	0.1865 *** [9.232]	0.14204 *** [8.409]	0.28878 *** [8.729]
Dummy Flughafen Zürich	0.01062 [1.596]	-0.01126 [-1.479]	0.00498 [0.669]	-0.00837 [-1.411]	0.02466 *** [5.096]	-0.0004 [-0.063]
Dummy Flughafen Genf	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Basel	-0.00572 [-0.888]	-0.00888 [-1.077]	-0.01354 * [-1.673]	-0.02715 *** [-4.051]	-0.0049 [-0.873]	0.03631 *** [5.127]
Dummy Kernstadt	-0.0244 *** [-3.817]	0.01847 ** [2.511]	-0.03421 *** [-4.880]	0.02879 *** [4.800]	0.03085 *** [6.428]	-0.01422 ** [-2.291]
Dummy IHG-Region	0.02588 *** [3.484]	-0.01832 ** [-1.995]	-0.00095 [-0.115]	0.0172 ** [2.329]	0.01867 *** [3.225]	-0.02091 *** [-2.615]
Dummy Grenzkanton	-0.02008 [-1.597]	-0.01477 [-0.919]	0.02187 [1.347]	-0.14316 *** [-11.455]	-0.07399 *** [-7.437]	0.16699 *** [11.961]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.02473 [-0.875]		-0.16937 *** [-3.135]		0.05621 ** [2.347]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.08195 *** [-5.986]		-0.0899 *** [-5.646]		-0.01706 [-1.583]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.13836 *** [-12.682]		-0.09893 *** [-7.519]		-0.12602 *** [-12.063]
Steuerniveau jur. Personen		-0.17908 *** [-6.185]		-0.17453 *** [-7.464]		0.00046 [0.022]
Anteil 3. Sektor	-0.11852 *** [-7.160]		-0.07313 *** [-3.975]		0.00201 [0.159]	
Erwerbsquote		0.4664 *** [4.398]		0.0721 [0.845]		0.19848 *** [2.592]
Konstante	0.29845 *** [7.831]	0.21565 * [1.906]	0.26247 *** [6.048]	0.51059 *** [5.511]	0.07356 ** [2.504]	-0.22833 *** [-2.870]
Anzahl Beobachtungen	1699	1699	1700	1700	1699	1699

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-9: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden aus der lateinisch sprechenden Schweiz, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.20161	0.08462	0.1549	0.33093	0.21917	0.37292
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.00059 *** [2.586]	-0.00087 *** [-3.726]	-0.00003 [-0.163]	-0.00037 ** [-2.068]	-0.00013 [-0.812]	-0.00044 * [-1.897]
Netzteilveränderung IV	-0.00015 [-0.198]	0.00273 *** [3.341]	0.00836 *** [6.360]	-0.00307 ** [-2.360]	0.00209 *** [4.513]	0.00348 *** [4.497]
Veränderung Wirtschaftsteil	-0.02819 *** [-8.477]	0.00621 * [1.655]	0.01827 *** [6.060]	0.01333 ** [2.332]	-0.00923 *** [-5.282]	-0.00354 [-0.714]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.14543 *** [6.459]	0.21631 *** [6.712]	0.08 *** [3.116]	0.14835 *** [4.655]	0.06061 *** [3.746]	0.21764 *** [4.395]
Dummy Flughafen Zürich	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Genf	0.03571 *** [3.383]	0.02364 ** [1.983]	0.01695 * [1.943]	0.01971 ** [2.313]	0.02573 *** [3.597]	0.00302 [0.267]
Dummy Flughafen Basel	-0.08861 *** [-3.667]	-0.08426 *** [-2.789]	0.03339 * [1.806]	-0.15437 *** [-7.518]	-0.05557 *** [-3.817]	0.018 [0.728]
Dummy Kernstadt	-0.02777 *** [-2.767]	-0.01748 * [-1.688]	-0.02902 *** [-4.044]	-0.01486 ** [-2.100]	0.00658 [1.077]	-0.01363 [-1.572]
Dummy IHG-Region	-0.03976 *** [-3.019]	-0.00508 [-0.351]	0.00117 [0.137]	-0.01729 * [-1.814]	-0.0153 ** [-1.974]	0.03903 *** [3.135]
Dummy Grenzkanton	-0.21737 *** [-9.884]	-0.09173 *** [-3.275]	0.08823 *** [3.737]	-0.32382 *** [-10.196]	-0.14979 *** [-12.743]	0.25038 *** [17.691]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.65532 *** [-9.499]		0.03513 [0.345]		-0.25753 *** [-6.913]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.37103 *** [-7.070]		-0.20811 *** [-5.288]		-0.23833 *** [-7.799]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.10425 *** [-3.829]		-0.16694 *** [-4.730]		0.06805 *** [3.409]
Steuerniveau jur. Personen		0.06337 [0.614]		0.2868 *** [4.395]		0.14786 ** [2.178]
Anteil 3. Sektor	-0.00253 [-0.094]		-0.03572 * [-1.880]		0.00199 [0.122]	
Erwerbsquote		-0.03569 [-0.197]		0.03472 [0.282]		0.02892 [0.205]
Konstante	1.03049 *** [7.612]	-0.27495 [-0.843]	0.59893 *** [5.929]	-0.97356 *** [-4.774]	0.64389 *** [8.257]	-0.57011 ** [-2.463]
Anzahl Beobachtungen	1219	1219	1221	1221	1219	1219

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-10: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit geringer Besiedlungsdichte, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.1888	0.06111	0.09822	0.09813	0.24031	0.06827
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.0001 [0.563]	-0.00001 [-0.043]	0.00021 [1.605]	-0.00056 ** [-2.231]	0.00051 ** [2.492]	-0.00024 [-0.644]
Netzteilveränderung IV	-0.00025 [-0.314]	0.00014 [0.116]	-0.00065 [-0.564]	-0.00661 *** [-2.861]	-0.00162 *** [-2.756]	0.00089 [0.780]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.03025 *** [9.223]	0.00431 [0.817]	0.00182 [0.801]	-0.00346 [-0.402]	0.00689 *** [2.858]	0.01041 [1.262]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.11257 *** [8.845]	0.39964 *** [10.986]	0.08912 *** [9.088]	0.46297 *** [9.073]	0.09274 *** [8.869]	0.3734 *** [7.956]
Dummy Flughafen Zürich	-0.02538 *** [-3.799]	-0.008 [-0.766]	-0.01081 *** [-2.689]	-0.00286 [-0.336]	-0.00348 [-0.625]	-0.0145 [-1.357]
Dummy Flughafen Genf	0.04707 *** [4.446]	-0.01512 [-0.864]	0.02517 *** [4.125]	-0.00487 [-0.347]	0.02992 *** [3.466]	-0.0463 ** [-2.526]
Dummy Flughafen Basel	-0.03533 *** [-4.402]	-0.01755 [-1.252]	0.00236 [0.467]	-0.03535 *** [-3.036]	-0.04855 *** [-7.118]	0.02864 ** [2.007]
Dummy Kernstadt	-0.03761 [-0.802]	0.11737 [1.570]	-0.25465 *** [-9.250]	0.24724 *** [3.963]	0.39621 *** [11.259]	-0.18154 ** [-2.371]
Dummy IHG-Region	0.00285 [0.467]	0.02407 ** [2.321]	-0.00089 [-0.268]	0.01796 ** [2.226]	-0.01106 ** [-2.275]	0.00806 [0.761]
Dummy Grenzkanton	-0.10011 *** [-7.706]	-0.04927 ** [-2.205]	0.0429 *** [4.003]	-0.20202 *** [-9.651]	-0.14827 *** [-12.877]	0.21507 *** [10.470]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.13999 *** [-4.287]		-0.02302 [-0.749]		-0.11356 *** [-4.721]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.19222 *** [-10.857]		-0.07525 *** [-6.585]		-0.11168 *** [-7.400]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.08193 *** [-5.117]		-0.06053 *** [-3.350]		-0.02105 [-1.347]
Steuerniveau jur. Personen		-0.05531 [-1.229]		-0.12072 *** [-3.342]		0.08309 ** [2.564]
Anteil 3. Sektor	0.04164 *** [3.176]		-0.04744 *** [-6.084]		0.08399 *** [8.231]	
Erwerbsquote		0.27699 *** [3.025]		0.33025 *** [4.441]		-0.00116 [-0.012]
Konstante	0.52205 *** [11.462]	-0.10237 [-0.670]	0.23428 *** [8.029]	0.20313 * [1.652]	0.30599 *** [7.915]	-0.37029 *** [-3.139]
Anzahl Beobachtungen	1953	1953	1956	1956	1953	1953

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-11: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit hoher Besiedlungsdichte, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.11142	0.13951	0.08606	0.36508	0.14617	0.42398
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0 [-0.009]	0.0002 [1.439]	0.00012 [0.681]	0.00019 [1.571]	-0.00017 [-1.490]	0 [-0.022]
Netzteilveränderung IV	0.00045 [0.736]	-0.00234 *** [-3.800]	0.00148 * [1.662]	-0.0001 [-0.142]	0.00137 *** [3.430]	0.00175 *** [3.225]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00015 [0.045]	0.0103 *** [3.511]	-0.0023 [-0.468]	-0.00728 [-1.494]	-0.0064 *** [-3.496]	0.00022 [0.049]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.23457 *** [8.791]	0.3155 *** [9.263]	0.2123 *** [5.809]	0.15139 *** [6.144]	0.10311 *** [4.667]	0.19605 *** [4.347]
Dummy Flughafen Zürich	0.02384 ** [2.261]	-0.02019 * [-1.805]	0.00506 [0.460]	0.00067 [0.083]	0.0232 *** [3.489]	-0.00687 [-0.773]
Dummy Flughafen Genf	0.04659 *** [3.370]	0.03889 *** [2.606]	0.02026 [1.496]	0.02521 ** [2.375]	0.04024 *** [4.360]	0.00509 [0.377]
Dummy Flughafen Basel	-0.00177 [-0.174]	-0.00426 [-0.375]	0.00305 [0.280]	-0.02224 *** [-2.723]	-0.00261 [-0.372]	0.01397 [1.537]
Dummy Kernstadt	-0.0114 [-1.252]	0.00001 [0.001]	-0.03371 *** [-3.683]	0.02229 *** [3.427]	0.03321 *** [5.577]	-0.0245 *** [-3.357]
Dummy IHG-Region	0.01585 [1.276]	-0.0075 [-0.546]	0.01762 [1.427]	0.00275 [0.278]	-0.00638 [-0.781]	0.00247 [0.219]
Dummy Grenzkanton	-0.0213 [-1.611]	-0.04034 *** [-2.598]	0.05621 *** [3.149]	-0.17116 *** [-15.093]	-0.06065 *** [-6.475]	0.19127 *** [15.399]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.03418 [-0.858]		-0.06218 [-0.993]		0.03809 [1.197]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.10131 *** [-4.322]		-0.08843 *** [-3.791]		-0.02902 ** [-1.976]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.11237 *** [-8.251]		-0.08332 *** [-5.591]		-0.07966 *** [-5.760]
Steuerniveau jur. Personen		-0.19387 *** [-4.281]		-0.18177 *** [-5.617]		0.06781 ** [2.314]
Anteil 3. Sektor	-0.10476 *** [-3.713]		-0.07908 *** [-2.837]		-0.01502 [-0.814]	
Erwerbsquote		-0.09211 [-0.626]		0.07026 [0.658]		-0.12582 [-1.196]
Konstante	0.33354 *** [5.085]	0.58672 *** [3.433]	0.28098 *** [4.333]	0.53919 *** [4.362]	0.10204 ** [2.551]	-0.23074 ** [-1.972]
Anzahl Beobachtungen	965	965	965	965	965	965

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-12: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit geringem Anteil an Arbeitsplätzen im 3. Sektor, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.27465	0.15466	0.24115	0.11128	0.17807	0.19066
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.0004 *** [3.045]	-0.00073 *** [-3.350]	-0.00002 [-0.165]	0.00002 [0.102]	0.00063 *** [4.423]	-0.00053 * [-1.857]
Netzteilveränderung IV	0.001 [1.468]	0.00225 ** [1.995]	-0.00217 *** [-2.671]	-0.00499 *** [-2.736]	0.00034 [0.660]	0.00059 [0.529]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.01973 *** [6.756]	-0.0159 *** [-2.957]	0.01001 *** [5.057]	-0.03739 *** [-4.229]	0.00314 * [1.656]	-0.00744 [-0.865]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.10486 *** [8.830]	0.5836 *** [12.057]	0.08009 *** [8.400]	0.598 *** [9.232]	0.01896 * [1.794]	0.17742 *** [2.799]
Dummy Flughafen Zürich	-0.01043 [-1.560]	-0.00836 [-0.721]	-0.0121 *** [-3.193]	-0.01286 [-1.409]	0.01925 *** [3.767]	0.01172 [1.081]
Dummy Flughafen Genf	0.07054 *** [6.784]	0.06374 *** [3.299]	0.02165 *** [3.728]	0.0397 *** [2.737]	0.05106 *** [6.265]	-0.01308 [-0.686]
Dummy Flughafen Basel	-0.03534 *** [-5.528]	-0.02914 ** [-2.262]	0.01067 *** [2.724]	-0.0478 *** [-4.689]	-0.03363 *** [-6.496]	0.01985 * [1.726]
Dummy Kernstadt	-0.08123 *** [-6.351]	0.1174 *** [4.876]	-0.04153 *** [-5.730]	0.0724 *** [3.877]	-0.02577 *** [-2.660]	-0.00001 [-0.001]
Dummy IHG-Region	-0.01095 * [-1.725]	0.02421 * [1.934]	-0.01782 *** [-5.419]	0.00243 [0.260]	-0.00529 [-1.060]	0.01003 [0.864]
Dummy Grenzkanton	-0.07687 *** [-6.074]	-0.04853 ** [-2.152]	0.09622 *** [9.827]	-0.20266 *** [-9.411]	-0.08763 *** [-8.183]	0.23448 *** [12.715]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.29636 *** [-8.396]		0.0491 [1.595]		-0.19481 *** [-8.097]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.16545 *** [-8.257]		-0.04156 *** [-3.581]		-0.09686 *** [-6.063]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.14543 *** [-7.459]		-0.07866 *** [-3.559]		-0.07283 *** [-4.422]
Steuerniveau jur. Personen		0.02519 [0.484]		-0.07177 * [-1.835]		0.16413 *** [4.319]
Anteil 3. Sektor	0.03406 [1.200]		0.03913 ** [2.414]		-0.00258 [-0.138]	
Erwerbsquote		0.17387 [1.075]		0.19768 [1.572]		0.14544 [0.920]
Konstante	0.42651 *** [8.453]	-0.34267 * [-1.822]	0.13747 *** [4.627]	0.12793 [0.884]	0.27414 *** [6.867]	-0.69524 *** [-4.506]
Anzahl Beobachtungen	1468	1468	1470	1470	1468	1468

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-13: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit hohem Anteil an Arbeitsplätzen im 3. Sektor, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.10026	0.12963	0.07906	0.35275	0.12788	0.38638
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00007 [-0.586]	0.00029 ** [2.548]	0.00015 [1.011]	0.00016 [1.519]	-0.00027 *** [-2.694]	0.00006 [0.487]
Netzteilveränderung IV	-0.00003 [-0.068]	-0.00249 *** [-4.977]	0.00144 * [1.954]	0.00007 [0.126]	0.00088 ** [2.551]	0.00187 *** [4.054]
Veränderung Wirtschaftsteil	-0.00158 [-0.557]	0.01141 *** [4.744]	-0.00383 [-0.948]	-0.00533 [-1.308]	-0.00857 *** [-3.324]	0.00203 [0.530]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.22337 *** [9.748]	0.28756 *** [10.517]	0.20014 *** [6.744]	0.14565 *** [7.084]	0.12844 *** [6.898]	0.22312 *** [6.252]
Dummy Flughafen Zürich	0.01366 [1.537]	-0.02217 ** [-2.428]	0.0036 [0.399]	-0.00112 [-0.166]	0.01954 *** [3.339]	-0.01213 [-1.601]
Dummy Flughafen Genf	0.04437 *** [3.853]	0.03216 *** [2.645]	0.02162 ** [1.972]	0.02202 ** [2.479]	0.03542 *** [4.439]	0.00061 [0.053]
Dummy Flughafen Basel	0.00244 [0.276]	0.00347 [0.361]	0.00285 [0.307]	-0.018 ** [-2.526]	-0.00146 [-0.229]	0.01726 ** [2.141]
Dummy Kernstadt	-0.01958 *** [-2.606]	0.0019 [0.262]	-0.02906 *** [-3.953]	0.02195 *** [4.017]	0.02146 *** [4.246]	-0.02305 *** [-3.678]
Dummy IHG-Region	0.03389 *** [3.476]	-0.01652 [-1.576]	0.015 [1.606]	0.0065 [0.842]	0.01611 ** [2.449]	-0.00803 [-0.894]
Dummy Grenzkanton	-0.02871 ** [-2.566]	-0.03757 *** [-2.918]	0.04957 *** [3.408]	-0.16999 *** [-17.724]	-0.07135 *** [-8.815]	0.19571 *** [18.146]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.0235 [-0.712]		-0.06472 [-1.283]		0.02724 [1.004]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.11004 *** [-5.620]		-0.09299 *** [-4.871]		-0.02412 * [-1.892]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.10826 *** [-9.839]		-0.07797 *** [-6.381]		-0.07531 *** [-6.450]
Steuerniveau jur. Personen		-0.20062 *** [-5.471]		-0.17844 *** [-6.637]		0.05709 ** [2.345]
Anteil 3. Sektor	-0.06355 ** [-2.190]		-0.10492 *** [-3.699]		0.06426 *** [3.347]	
Erwerbsquote		0.03748 [0.354]		0.15356 * [1.955]		-0.10423 [-1.295]
Konstante	0.34845 *** [6.104]	0.54242 *** [4.059]	0.30838 *** [5.592]	0.485 *** [4.917]	0.04972 [1.381]	-0.21032 ** [-2.238]
Anzahl Beobachtungen	1450	1450	1451	1451	1450	1450

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-14: Schätzergebnisse SURE für alle Wohngemeinden (Anzahl Arbeitsplätze < 20% der Anzahl Arbeitskräfte in der Gemeinde), gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.2269	0.1429	0.11198	0.08504	0.21835	0.15132
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00018 [-0.374]	0.0005 [0.665]	0.00048 [1.613]	-0.0006 [-0.627]	0.00101 * [1.869]	0.00227 ** [2.066]
Netzteilveränderung IV	-0.00259 [-0.853]	0.01355 *** [2.767]	-0.0007 [-0.194]	0.00295 [0.246]	0.00046 [0.199]	0.00363 [0.647]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.01389 * [1.813]	0.01452 [0.813]	-0.00411 [-0.724]	0.06391 [1.369]	0.00279 [0.379]	-0.02267 [-0.644]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.07231 * [1.880]	0.2459 ** [1.989]	-0.02644 [-1.419]	-0.4882 * [-1.832]	0.01204 [0.404]	0.06626 [0.420]
Dummy Flughafen Zürich	0.06849 ** [2.174]	-0.03164 [-0.673]	-0.00684 [-0.359]	-0.10396 * [-1.856]	0.09378 ** [2.470]	0.02899 [0.567]
Dummy Flughafen Genf	-0.031 [-1.155]	-0.15259 *** [-3.145]	0.00004 [0.003]	-0.07083 [-1.143]	-0.02884 [-1.276]	-0.08508 [-1.555]
Dummy Flughafen Basel	-0.10717 *** [-4.376]	0.00772 [0.168]	-0.02314 * [-1.707]	0.06166 [1.246]	-0.05643 *** [-2.886]	-0.00214 [-0.048]
Dummy Kernstadt	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	-0.15017 * [-1.861]	0.01125 [0.063]
Dummy IHG-Region	-0.0033 [-0.114]	-0.08697 * [-1.742]	0.00373 [0.259]	0.0018 [0.033]	-0.00258 [-0.105]	-0.13642 ** [-2.504]
Dummy Grenzkanton	-0.02839 [-0.705]	0.23139 *** [3.423]	0.01379 [0.420]	0.04498 [0.405]	0.0012 [0.032]	0.12931 ** [2.176]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.17685 [-1.584]		-0.07601 [-0.584]		-0.04714 [-0.573]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.0295 [-0.279]		-0.1044 * [-1.921]		0.03306 [0.306]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		0.25217 *** [3.481]		0.04505 [0.315]		0.02557 [0.481]
Steuerniveau jur. Personen		0.65924 *** [2.681]		-0.31901 [-1.474]		0.53717 *** [2.790]
Anteil 3. Sektor	-0.17184 *** [-3.408]		-0.04169 [-1.555]		-0.13741 *** [-3.353]	
Erwerbsquote		-0.04888 [-0.104]		0.65559 [1.210]		-0.70339 [-1.416]
Konstante	0.29518 [1.114]	-2.31985 *** [-2.722]	0.33966 ** [2.418]	0.6342 [0.803]	0.05029 [0.184]	-1.46818 ** [-2.108]
Anzahl Beobachtungen	191	191	191	191	191	191

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-15: Schätzergebnisse SURE für alle Wohn- und Arbeitsgemeinden (Anzahl Arbeitsplätze > 20% der Anzahl Arbeitskräfte in der Gemeinde), gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	Abhängige Variable					
	2000/10		2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.10801	0.11537	0.08345	0.29821	0.10938	0.34448
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00001 [-0.170]	0.00023 ** [2.475]	0.00013 [1.274]	0.00014 * [1.715]	-0.00018 ** [-2.367]	0.00003 [0.253]
Netzteilveränderung IV	-0.00012 [-0.314]	-0.00205 *** [-5.014]	0.00147 *** [2.759]	-0.00023 [-0.471]	0.00078 *** [2.992]	0.0019 *** [5.043]
Veränderung Wirtschaftsteil	-0.00002 [-0.009]	0.01043 *** [5.365]	-0.00182 [-0.652]	-0.00732 ** [-2.233]	-0.00672 *** [-5.610]	0.00124 [0.398]
Veränderung Eigenerreichbarkeit	0.20514 *** [13.863]	0.32996 *** [15.205]	0.18282 *** [9.567]	0.1709 *** [10.031]	0.09419 *** [7.668]	0.21167 *** [7.409]
Dummy Flughafen Zürich	0.01393 ** [2.249]	-0.01826 *** [-2.613]	0.00232 [0.385]	-0.00183 [-0.353]	0.01981 *** [4.716]	-0.00894 [-1.507]
Dummy Flughafen Genf	0.04354 *** [5.248]	0.03567 *** [3.715]	0.01868 ** [2.452]	0.0226 *** [3.218]	0.03692 *** [6.322]	0.00041 [0.045]
Dummy Flughafen Basel	-0.00367 [-0.595]	-0.00547 [-0.740]	0.00387 [0.624]	-0.02423 *** [-4.418]	-0.00837 * [-1.871]	0.0166 *** [2.644]
Dummy Kernstadt	-0.02315 *** [-4.158]	0.00919 [1.574]	-0.0322 *** [-6.138]	0.02353 *** [5.317]	0.02133 *** [5.576]	-0.02008 *** [-3.971]
Dummy IHG-Region	0.02037 *** [3.080]	-0.01016 [-1.293]	0.00966 [1.591]	0.00585 [1.012]	0.0077 * [1.697]	-0.00382 [-0.563]
Dummy Grenzkanton	-0.02986 *** [-3.658]	-0.0363 *** [-3.543]	0.05106 *** [5.014]	-0.16958 *** [-21.949]	-0.06544 *** [-10.993]	0.19852 *** [23.239]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.05242 ** [-2.166]		-0.07016 ** [-1.998]		-0.00316 [-0.162]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.10932 *** [-7.794]		-0.09107 *** [-6.881]		-0.02678 *** [-2.866]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.10909 *** [-12.337]		-0.07429 *** [-7.674]		-0.07351 *** [-8.101]
Steuerniveau jur. Personen		-0.1597 *** [-5.586]		-0.16 *** [-7.637]		0.07136 *** [3.718]
Anteil 3. Sektor	-0.0707 *** [-4.702]		-0.06709 *** [-4.744]		0.01257 [1.220]	
Erwerbsquote		0.04936 [0.592]		0.16264 *** [2.622]		-0.07901 [-1.207]
Konstante	0.35178 *** [9.074]	0.39085 *** [3.752]	0.27886 *** [7.694]	0.42393 *** [5.504]	0.09592 *** [3.806]	-0.27341 *** [-3.670]
Anzahl Beobachtungen	2727	2727	2730	2730	2727	2727

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-16: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit starker Verbesserung der ÖV-Erschliessung gemessen am Wachstum der erreichbaren Arbeitsplätze und Arbeitskräfte (Veränderung von mehr als +/-100%), gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.11003	0.11338	0.08083	0.29018	0.10666	0.34533
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0 [-0.053]	0.00023 ** [2.493]	0.00016 [1.594]	0.00012 [1.426]	-0.00018 ** [-2.441]	0.00002 [0.159]
Netzteilveränderung IV	-0.00008 [-0.208]	-0.0021 *** [-5.122]	0.00113 ** [2.082]	0.00004 [0.080]	0.00087 *** [3.318]	0.00208 *** [5.469]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00085 [0.412]	0.0104 *** [5.298]	-0.00154 [-0.539]	-0.00771 ** [-2.298]	-0.00664 *** [-5.546]	0.00134 [0.425]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.20248 *** [13.637]	0.32132 *** [14.786]	0.1831 *** [9.573]	0.17099 *** [9.985]	0.07949 *** [6.479]	0.17634 *** [6.080]
Dummy Flughafen Zürich	0.01681 *** [2.670]	-0.01946 *** [-2.759]	0.00008 [0.012]	-0.00247 [-0.465]	0.02262 *** [5.381]	-0.00813 [-1.359]
Dummy Flughafen Genf	0.04806 *** [5.724]	0.0301 *** [3.097]	0.01948 ** [2.510]	0.01905 *** [2.657]	0.0419 *** [7.124]	0.00027 [0.029]
Dummy Flughafen Basel	-0.00223 [-0.349]	-0.00744 [-0.978]	0.00916 [1.409]	-0.02668 *** [-4.671]	-0.00712 [-1.592]	0.01613 ** [2.563]
Dummy Kernstadt	-0.02165 *** [-3.851]	0.00807 [1.373]	-0.03078 *** [-5.768]	0.02306 *** [5.119]	0.0212 *** [5.553]	-0.0198 *** [-3.907]
Dummy IHG-Region	0.02286 *** [3.402]	-0.01028 [-1.294]	0.01076 * [1.736]	0.00536 [0.907]	0.00937 ** [2.055]	-0.00261 [-0.381]
Dummy Grenzkanton	-0.02749 *** [-3.327]	-0.03495 *** [-3.379]	0.0508 *** [4.912]	-0.16593 *** [-21.104]	-0.05926 *** [-9.990]	0.19351 *** [22.397]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.03981 [-1.634]		-0.06319 * [-1.765]		0.0137 [0.703]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.11 *** [-7.685]		-0.09962 *** [-7.345]		-0.02442 *** [-2.624]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.11032 *** [-12.459]		-0.07398 *** [-7.466]		-0.07803 *** [-8.528]
Steuerniveau jur. Personen		-0.16457 *** [-5.678]		-0.15888 *** [-7.366]		0.06899 *** [3.564]
Anteil 3. Sektor	-0.08069 *** [-5.287]		-0.06803 *** [-4.726]		0.00363 [0.352]	
Erwerbsquote		0.03327 [0.381]		0.16221 ** [2.467]		-0.10979 [-1.608]
Konstante	0.35676 *** [9.030]	0.41719 *** [3.901]	0.3006 *** [8.103]	0.42289 *** [5.260]	0.09434 *** [3.756]	-0.25189 *** [-3.295]
Anzahl Beobachtungen	2708	2708	2711	2711	2708	2708

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-17: Schätzergebnisse SURE für alle Gemeinden mit geringer Verbesserung der ÖV-Erschliessung gemessen am Wachstum der erreichbaren Arbeitsplätze und Arbeitskräfte (Veränderung von mehr als +/-20%), gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.82229	0.70664	0.59934	0.7033	0.95955	0.8729
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.27788 [0.438]	0.66173 * [1.747]	0.00088 [0.163]	0.00671 [1.215]	0.00413 *** [3.110]	0.00377 [1.576]
Netzteilveränderung IV	-0.04646 ** [-2.406]	-0.07184 ** [-2.555]	0.17193 * [1.811]	-0.03462 [-0.689]	-0.04027 *** [-4.824]	0.01285 [1.316]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.21081 [1.470]	0.40224 *** [3.817]	-0.01662 [-0.054]	0.79371 *** [4.062]	0.32415 *** [9.029]	-0.2987 *** [-3.930]
Veränderung Eigenreichbarkeit	-0.70774 [-1.563]	-1.78888 *** [-4.834]	-0.18205 [-0.283]	-0.25207 [-0.873]	0.29326 *** [3.005]	0.79479 * [1.847]
Dummy Flughafen Zürich	0.0763 [0.448]	-0.12571 [-1.319]	-0.24459 *** [-2.905]	-0.02759 [-0.354]	0.00041 [0.019]	0.09796 *** [3.488]
Dummy Flughafen Genf	-0.09161 [-0.468]	-0.28736 *** [-2.586]	0.02718 [0.303]	-0.05411 [-0.821]	-0.25009 *** [-4.320]	-0.14068 *** [-2.820]
Dummy Flughafen Basel	-0.88672 ** [-2.306]	-1.56325 *** [-2.855]	0.13078 [0.740]	0.33626 * [1.868]	-0.59332 *** [-5.093]	0.36744 * [1.944]
Dummy Kernstadt	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy IHG-Region	-0.16233 [-0.677]	-0.23925 [-1.324]	-0.01783 [-0.241]	0.47947 *** [2.983]	0.13154 *** [2.674]	-0.00025 [-0.004]
Dummy Grenzkanton	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	1.10533 [0.515]		-2.35912 ** [-2.343]		0.53143 * [1.682]	
Steuerniveau nat. Personen	0.59552 [1.607]		-0.34254 [-0.528]		-0.06866 [-0.560]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		0.2849 [1.439]		-0.24913 [-1.105]		0.72381 *** [4.269]
Steuerniveau jur. Personen		-0.87494 [-1.554]		-0.30247 [-0.655]		0.07781 [0.249]
Anteil 3. Sektor	0.13719 [0.352]		0.6339 [1.460]		-0.00324 [-0.058]	
Erwerbsquote		0.718 [0.632]		-1.9199 [-1.502]		-0.90699 ** [-2.181]
Konstante	-0.99971 [-1.529]	3.10778 [1.497]	0.57813 [0.338]	1.33044 [0.865]	0.26891 [1.087]	0.42759 [0.389]
Anzahl Beobachtungen	16	16	16	16	16	16

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-18: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Genfersee, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.18707	0.06013	0.17651	0.28856	0.16951	0.34916
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.00037 [1.000]	-0.00027 [-0.765]	0.00095 ** [2.154]	-0.00134 *** [-3.553]	-0.00057 *** [-2.733]	-0.00058 * [-1.904]
Netzteilveränderung IV	-0.00201 * [-1.656]	0.00223 * [1.729]	0.01102 *** [5.373]	-0.00084 [-0.450]	0.00094 [1.362]	0.00341 *** [2.963]
Veränderung Wirtschaftsteil	-0.05356 *** [-8.815]	0.00928 [1.586]	0.03747 *** [5.074]	0.01179 [1.336]	-0.02243 *** [-7.571]	0.0093 [1.075]
Veränderung Eigenerreichtbarkeit	0.13746 *** [3.946]	0.12181 *** [2.748]	0.04818 [1.118]	0.07383 * [1.769]	0.05185 ** [2.199]	0.09583 [1.427]
Dummy Flughafen Zürich	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Genf	-0.00568 [-0.175]	0.00895 [0.233]	0.00488 [0.211]	-0.03088 [-1.267]	-0.01464 [-0.876]	0.02994 [1.004]
Dummy Flughafen Basel	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Kernstadt	-0.01538 [-0.949]	-0.05252 *** [-3.338]	-0.02148 * [-1.807]	-0.0044 [-0.424]	0.02651 *** [2.820]	-0.06381 *** [-4.850]
Dummy IHG-Region	-0.05788 * [-1.879]	-0.01993 [-0.603]	-0.03194 [-1.390]	-0.02484 [-1.120]	-0.01713 [-1.038]	0.04851 * [1.790]
Dummy Grenzkanton	-0.01894 [-0.265]	-0.21472 ** [-2.214]	-0.00185 [-0.036]	-0.14156 ** [-1.965]	0.00402 [0.139]	0.06506 [0.468]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.0787 [-0.408]		-0.43716 * [-1.747]		0.05279 [0.430]	
Steuerniveau nat. Personen	0.01759 [0.125]		-0.244 ** [-2.120]		0.1676 * [1.931]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.24067 *** [-3.491]		0.06405 [0.998]		-0.09668 [-1.412]
Steuerniveau jur. Personen		-0.20776 [-0.532]		0.33976 [1.484]		0.70649 [0.665]
Anteil 3. Sektor	0.06665 [1.544]		-0.01681 [-0.523]		0.02814 [1.173]	
Erwerbsquote		-0.01238 [-0.049]		0.02935 [0.185]		-0.13389 [-0.728]
Konstante	0.16216 [0.459]	0.59599 [0.476]	0.69082 ** [2.440]	-1.06712 [-1.447]	-0.28472 [-1.324]	-2.40659 [-0.671]
Anzahl Beobachtungen	595	595	596	596	595	595

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-19: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Espace Mittelland, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.28594	0.1221	0.08127	0.17433	0.23305	0.09917
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00096 *** [-7.420]	0.00064 *** [4.039]	-0.00014 [-0.812]	0.00019 [1.622]	-0.00053 *** [-4.448]	0.00056 *** [3.058]
Netzteilveränderung IV	-0.00355 *** [-4.616]	-0.00044 [-0.433]	-0.00553 *** [-3.568]	-0.00049 [-0.397]	-0.00106 ** [-2.078]	0.00045 [0.601]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.02435 *** [7.818]	-0.00249 [-0.631]	-0.02193 *** [-3.200]	0.00504 [0.728]	-0.00678 *** [-3.112]	-0.01733 *** [-3.337]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.1668 *** [7.911]	0.41969 *** [9.259]	0.24192 *** [5.950]	0.15346 *** [5.961]	0.10462 *** [6.086]	0.31818 *** [5.694]
Dummy Flughafen Zürich	-0.01767 [-1.254]	0.1286 *** [6.619]	-0.02815 [-1.486]	0.07829 *** [4.988]	0.02902 *** [2.732]	0.02687 [1.434]
Dummy Flughafen Genf	0.17047 *** [3.414]	0.07097 [1.019]	0.08699 [1.334]	0.05482 [1.055]	0.08501 ** [2.089]	-0.04441 [-0.620]
Dummy Flughafen Basel	0.01445 [1.500]	-0.06993 *** [-5.168]	0.00526 [0.349]	-0.05642 *** [-5.365]	-0.01744 ** [-2.485]	0.00299 [0.236]
Dummy Kernstadt	-0.02925 *** [-3.399]	0.01443 [1.522]	-0.00965 [-0.934]	-0.00884 [-1.160]	0.00985 [1.575]	0.02066 ** [2.347]
Dummy IHG-Region	0.02973 *** [3.579]	-0.00242 [-0.197]	0.01836 * [1.728]	-0.00602 [-0.675]	0.01053 * [1.896]	0.01381 [1.423]
Dummy Grenzkanton	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.52852 *** [-8.279]		0.12743 [1.105]		-0.67055 *** [-10.778]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.44954 *** [-6.556]		-0.21619 ** [-2.178]		-0.35108 *** [-7.638]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.08797 *** [-2.951]		-0.14094 *** [-5.210]		-0.10377 *** [-2.728]
Steuerniveau jur. Personen		0.29217 *** [3.487]		-0.25474 *** [-4.204]		0.18551 *** [6.706]
Anteil 3. Sektor	-0.06472 *** [-3.146]		-0.07628 *** [-2.744]		0.03454 ** [2.341]	
Erwerbsquote		0.40748 ** [2.315]		0.27627 ** [2.133]		0.08147 [0.616]
Konstante	1.17176 *** [6.486]	-1.24955 *** [-4.093]	0.61168 ** [2.389]	0.66015 *** [3.004]	0.87294 *** [7.328]	-0.7202 *** [-5.528]
Anzahl Beobachtungen	918	918	918	918	918	918

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-20: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Nordwestschweiz, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.35163	0.12692	0.27547	0.43437	0.31534	0.30914
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00032 ** [-2.117]	0.00037 * [1.887]	0.00021 * [1.882]	0.00031 * [1.745]	0.00035 ** [2.328]	0.00041 [1.514]
Netzteilveränderung IV	0.00044 [0.566]	-0.0003 [-0.280]	0.0012 ** [2.034]	0.00058 [0.650]	-0.00145 * [-1.948]	0.00068 [0.454]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00203 [0.317]	0.02014 *** [3.022]	-0.02729 *** [-5.022]	0.01462 [1.123]	-0.00369 [-1.264]	0.01281 [1.166]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.05463 [1.624]	0.09316 [1.163]	0.06056 ** [2.083]	0.25837 *** [2.912]	0.05986 ** [2.308]	0.22621 ** [2.053]
Dummy Flughafen Zürich	0.05136 *** [2.885]	-0.07524 *** [-3.010]	-0.02153 * [-1.717]	-0.0369 * [-1.767]	0.02608 *** [2.743]	-0.05278 *** [-2.910]
Dummy Flughafen Genf	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Basel	-0.00545 [-0.261]	-0.02332 [-0.767]	0.00237 [0.155]	-0.02176 [-0.862]	-0.00172 [-0.121]	0.031 [1.139]
Dummy Kernstadt	-0.03022 * [-1.730]	-0.02686 [-1.098]	-0.04086 *** [-3.963]	-0.02054 [-1.020]	0.04154 *** [3.155]	0.00565 [0.213]
Dummy IHG-Region	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Grenzkanton	0.1196 *** [2.943]	0.06284 * [1.832]	0.04008 ** [2.372]	-0.01991 [-0.569]	0.00053 [0.019]	0.099 *** [2.749]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.30437 ** [-1.982]		-0.39793 *** [-3.112]		0.01783 [0.189]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.59777 *** [-5.150]		-0.17261 *** [-2.667]		-0.20901 *** [-2.749]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.09114 [-1.356]		-0.28205 *** [-2.941]		-0.0108 [-0.159]
Steuerniveau jur. Personen		-0.11521 [-0.538]		-0.11415 [-0.738]		3.37478 ** [2.064]
Anteil 3. Sektor	-0.15245 *** [-4.137]		-0.06849 *** [-2.981]		-0.03663 [-1.449]	
Erwerbsquote		0.69465 ** [2.211]		0.22797 [0.889]		0.41744 [1.645]
Konstante	1.50011 *** [5.865]	-0.06154 [-0.083]	0.43145 ** [2.549]	0.1242 [0.216]	0.54775 *** [3.269]	-11.41345 ** [-2.106]
Anzahl Beobachtungen	327	327	327	327	327	327

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-21: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Zürich, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.14983	0.35633	0.11753	0.2549	0.19844	0.11352
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.00086 *** [3.115]	-0.00026 [-1.132]	0.00134 * [1.957]	-0.00043 [-1.105]	-0.0003 [-1.034]	-0.00029 [-1.380]
Netzteilveränderung IV	0.00565 *** [3.430]	-0.00833 *** [-7.297]	0.00589 * [1.798]	0.00093 [0.460]	0.00394 *** [3.980]	0.00256 *** [3.348]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.0468 *** [3.735]	-0.00977 [-1.173]	-0.13629 ** [-2.296]	-0.03549 ** [-2.174]	0.00009 [0.010]	-0.0012 [-0.124]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.52716 *** [7.164]	0.38769 *** [6.636]	0.31475 *** [3.084]	0.18669 *** [4.327]	-0.0298 [-0.308]	0.00897 [0.146]
Dummy Flughafen Zürich	0 [.]	0 [.]	0.50556 [0.818]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Genf	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Basel	-0.03946 [-1.416]	0.04431 * [1.858]	-0.06568 * [-1.739]	0.02468 [1.091]	0.05412 * [1.753]	0.02822 [1.190]
Dummy Kernstadt	-0.07432 ** [-2.111]	0.05479 ** [2.033]	-0.05146 [-1.159]	0.10159 *** [4.225]	0.05794 ** [2.176]	0.00255 [0.150]
Dummy IHG-Region	-0.02723 [-0.406]	0.03922 [0.692]	-0.01258 [-0.145]	0.05413 [1.050]	0.02992 [0.591]	0.01896 [0.483]
Dummy Grenzkanton	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	0.72419 * [1.938]		0.88128 [1.289]		0.16327 [0.498]	
Steuerniveau nat. Personen	0.10778 [0.511]		-0.18267 [-0.681]		0.11016 [0.693]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.1989 ** [-2.196]		-0.59759 *** [-5.018]		0.05312 [0.745]
Steuerniveau jur. Personen		-0.13522 * [-1.813]		0.02324 [0.324]		-0.05113 [-1.624]
Anteil 3. Sektor	-0.27545 *** [-2.709]		-0.05745 [-0.439]		-0.07688 [-0.952]	
Erwerbsquote		0.73284 * [1.775]		-0.23033 [-0.581]		0.13265 [0.724]
Konstante	-0.07642 [-0.161]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	-0.19023 [-0.545]	0 [.]
Anzahl Beobachtungen	185	185	185	185	185	185

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-22: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Ostschweiz, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.22914	0.17075	0.22822	0.08673	0.19458	0.10794
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.0006 ** [-2.190]	-0.00042 [-1.076]	-0.00076 *** [-3.441]	-0.0008 ** [-2.455]	0.00051 [1.191]	-0.00081 [-1.352]
Netzteilveränderung IV	0.00049 [0.428]	0.00207 [1.317]	-0.00319 *** [-4.038]	0.0037 *** [3.275]	-0.00061 [-0.659]	0.00252 ** [1.993]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.00019 [0.026]	0.00419 [0.490]	0.00813 [1.579]	0.01559 [0.881]	-0.0272 *** [-4.303]	0.00205 [0.168]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.25421 *** [8.682]	0.61444 *** [9.381]	0.10348 *** [3.840]	0.23162 *** [3.268]	0.28069 *** [9.211]	0.58971 *** [9.044]
Dummy Flughafen Zürich	-0.01913 ** [-2.143]	-0.00423 [-0.331]	-0.00248 [-0.458]	-0.01649 * [-1.923]	-0.00057 [-0.072]	0.01096 [0.984]
Dummy Flughafen Genf	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Basel	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Kernstadt	-0.03448 *** [-3.952]	0.04942 *** [4.152]	-0.01646 *** [-2.709]	0.00425 [0.437]	-0.01299 [-1.586]	0.02699 *** [2.720]
Dummy IHG-Region	-0.0196 ** [-2.176]	0.01096 [0.773]	-0.0094 [-1.598]	-0.00076 [-0.073]	-0.01696 ** [-2.152]	0.00233 [0.200]
Dummy Grenzkanton	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.14086 ** [-2.019]		-0.18929 *** [-3.506]		-0.03292 [-0.597]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.1879 *** [-4.851]		-0.12234 *** [-4.358]		-0.15403 *** [-4.364]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.11963 *** [-3.621]		-0.07354 *** [-2.925]		-0.05125 ** [-2.006]
Steuerniveau jur. Personen		-0.05728 [-1.318]		-0.0724 ** [-2.301]		0.03497 [0.883]
Anteil 3. Sektor	-0.10925 *** [-5.252]		-0.10914 *** [-7.519]		0.01897 [0.994]	
Erwerbsquote		0.27223 ** [1.969]		0.05311 [0.509]		0.17976 [1.448]
Konstante	0.57588 *** [6.160]	-0.14913 [-1.033]	0.3663 *** [5.264]	0.21004 ** [2.012]	0.45244 *** [5.317]	-0.35546 *** [-2.735]
Anzahl Beobachtungen	468	468	470	470	468	468

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-23: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Zentralschweiz, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.32169	0.46148	0.35684	0.15537	0.17157	0.30971
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	0.00048 [1.278]	0.0003 [0.504]	0.00068 ** [2.267]	-0.00103 ** [-2.150]	-0.00001 [-0.037]	-0.00031 [-0.469]
Netzteilveränderung IV	-0.00208 * [-1.824]	-0.00046 [-0.262]	-0.00056 [-0.259]	0.00449 [1.410]	-0.00022 [-0.287]	-0.00301 ** [-2.150]
Veränderung Wirtschaftsteil	0.03506 *** [3.523]	-0.01488 [-1.001]	0.02148 [1.085]	0.02747 [0.847]	-0.00269 [-0.342]	-0.00643 [-0.334]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.33041 *** [7.837]	0.85381 *** [7.874]	0.20828 *** [4.582]	0.61688 *** [4.909]	0.26603 *** [7.634]	1.05955 *** [8.122]
Dummy Flughafen Zürich	0.03895 ** [1.978]	-0.13172 *** [-3.977]	0.02168 [1.302]	-0.02833 [-1.030]	0.02711 ** [2.122]	-0.01451 [-0.615]
Dummy Flughafen Genf	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Basel	-0.04767 ** [-2.153]	0.09684 *** [2.926]	-0.0236 [-1.550]	0.05492 ** [2.225]	0.0048 [0.296]	0.04693 [1.535]
Dummy Kernstadt	-0.01524 [-0.923]	0.03269 [1.272]	-0.01986 * [-1.681]	-0.01482 [-0.757]	0.02748 ** [2.536]	-0.02476 [-1.371]
Dummy IHG-Region	0.04568 ** [2.561]	-0.10608 *** [-3.964]	0.02205 * [1.887]	-0.04332 ** [-2.224]	0.00507 [0.398]	-0.05526 ** [-2.351]
Dummy Grenzkanton	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	0.11577 * [1.707]		-0.05574 [-0.660]		0.07779 [1.310]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.02151 [-1.187]		-0.07545 *** [-5.810]		0.0463 *** [3.378]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.18725 *** [-4.703]		0.02312 [0.540]		-0.14836 *** [-3.152]
Steuerniveau jur. Personen		-0.06323 [-0.913]		0.00191 [0.037]		-0.04795 [-1.013]
Anteil 3. Sektor	-0.15077 *** [-3.909]		-0.02815 [-0.904]		-0.06608 ** [-2.403]	
Erwerbsquote		1.00196 ** [2.488]		0.07301 [0.223]		0.71348 ** [2.522]
Konstante	0.15357 ** [2.475]	-0.4028 [-1.005]	0.19085 *** [4.858]	0.03021 [0.103]	-0.02262 [-0.498]	-0.35176 [-1.327]
Anzahl Beobachtungen	189	189	189	189	189	189

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000

Tabelle 10-24: Schätzergebnisse SURE für die Grossregion Tessin, gewichtet nach Beschäftigung

Zeitraum	2000/10		Abhängige Variable 2000/05		2005/10	
	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)	Δ AK	Δ AP (Standort- effekt)
Adj. R ² (Erklärungsgehalt)	0.18734	0.24367	0.28152	0.10995	0.05123	0.09786
Unabhängige Variablen						
Netzteilveränderung OEV	-0.00058 [-1.515]	0.00155 ** [2.323]	-0.00002 [-0.050]	0.00075 [1.271]	-0.00128 *** [-2.720]	0.00036 [0.369]
Netzteilveränderung IV	-0.00092 [-0.913]	0.002 [1.091]	-0.00307 * [-1.721]	0.00002 [0.005]	0.00127 [1.409]	-0.00177 [-0.896]
Veränderung Wirtschaftsteil	-0.00839 * [-1.905]	0.05819 *** [3.544]	0.00095 [0.350]	0.01073 [0.728]	-0.00423 * [-1.725]	0.10309 *** [2.747]
Veränderung Eigenreichbarkeit	0.15323 *** [5.203]	0.59188 *** [4.754]	0.11237 *** [4.130]	0.55993 *** [3.876]	0.08248 *** [2.987]	0.43787 *** [2.753]
Dummy Flughafen Zürich	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Genf	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Flughafen Basel	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Dummy Kernstadt	-0.04367 *** [-3.099]	0.0316 [1.119]	-0.0393 *** [-5.703]	0.03945 ** [2.439]	-0.01549 [-1.227]	0.03203 [1.088]
Dummy IHG-Region	-0.01096 [-0.954]	-0.07219 *** [-3.426]	0.00895 [1.153]	-0.02745 * [-1.650]	-0.00555 [-0.528]	-0.03186 [-1.328]
Dummy Grenzkanton	0.41169 [1.524]	0 [.]	0.36065 ** [2.354]	0 [.]	0 [.]	0 [.]
Δ Steuerbelastung nat. Personen	-0.03505 [-0.242]		0.1684 [0.966]		-0.12779 [-1.113]	
Steuerniveau nat. Personen	-0.14021 [-1.220]		-0.09421 [-1.496]		-0.07607 [-0.824]	
Δ Steuerbelastung jur. Personen		-0.17756 ** [-2.291]		-0.41929 *** [-3.639]		-0.11524 [-1.490]
Steuerniveau jur. Personen		-0.03312 [-0.594]		-0.18317 *** [-3.572]		0.02637 [0.488]
Anteil 3. Sektor	-0.03832 [-1.642]		-0.02254 [-1.377]		0.00864 [0.371]	
Erwerbsquote		-0.39726 [-1.150]		0.06709 [0.259]		0.22201 [0.586]
Konstante	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0 [.]	0.12578 [0.638]	0 [.]
Anzahl Beobachtungen	236	236	236	236	236	236

Anm.: Gewicht = Anzahl Beschäftigte 2000