

Räumliche Dynamik des Pendelverkehrs in Deutschland und der Schweiz

Das Beispiel München und Zürich

Working Paper

Author(s):

Guth, Dennis; Holz-Rau, Christian; Killer, Veronika; [Axhausen, Kay W.](#) 

Publication date:

2010

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-006224229>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

Originally published in:

Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung 642

Räumliche Dynamik des Pendelverkehrs in Deutschland und der Schweiz: Das Beispiel München und Zürich*

Dipl.-Geogr. Dennis Guth
Technische Universität Dortmund
Fakultät Raumplanung
Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung
D-44221 Dortmund
Tel +49 231/755-7862
Fax +49 231/755-2269
dennis.guth@tu-dortmund.de

Prof. Dr.-Ing. Christian Holz-Rau
Technische Universität Dortmund
Fakultät Raumplanung
Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung
D-44221 Dortmund
Tel +49 231/755-2270
Fax +49 231/755-2269
christian.holz-rau@tu-dortmund.de

Dipl.-Geogr. Veronika Killer
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
CH-8093 Zürich
Tel +41 1 633-3340
Fax +41 1 633-1057
veronika.killer@ivt.baug.ethz.ch

Prof. Dr.-Ing. Kay W. Axhausen
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
CH-8093 Zürich
Tel +41 1 633-3943
Fax +41 1 633-1057
axhausen@ivt.baug.ethz.ch

– Beitrag für disP –

* Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) für die Förderung des Projektes „Räumliche Erreichbarkeiten und die Dynamik der Pendlerverflechtungen in Deutschland und der Schweiz 1970-2005“, im Rahmen dessen der vorliegende Beitrag entstanden ist. Das Forschungsprojekt wird gemeinsam am Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung (Fakultät Raumplanung) an der TU Dortmund sowie dem Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme an der ETH Zürich bearbeitet.

Abstract

It is well known among European transport researchers that cross-municipality commuting increased constantly over the years. Less and less people live and work within the same municipality. The average distances of commuting rose markedly through recent decades. This paper explores this trend in new ways focusing on the commuting patterns of two agglomerations in Germany and Switzerland: Munich and Zurich. The analysis is based on data of commuting trips at the spatial scale of municipalities for two points in time. In order to compare the shifts in commutes for both agglomerations we use different indicators considering in- and out-commuting trips jointly. Our results are in line with prior studies from Germany, Switzerland and abroad. We clearly find a trend of increasing shares of in- and out-commuting trips. The intensification of commuting goes along with a rise in commuting distances over the years. We thus can observe expanding commuter sheds in Munich and Zurich as well as in other agglomerations within both countries. The interregional comparison shows somewhat higher degrees of commuting volumes and distances in the case of Munich. In the Zurich region municipalities with high levels of in- and out-commuting trips are frequently located along motorways and/or in close neighbourhood to major urban centres. We can not detect similar patterns in the region of Munich.

1. Einführung

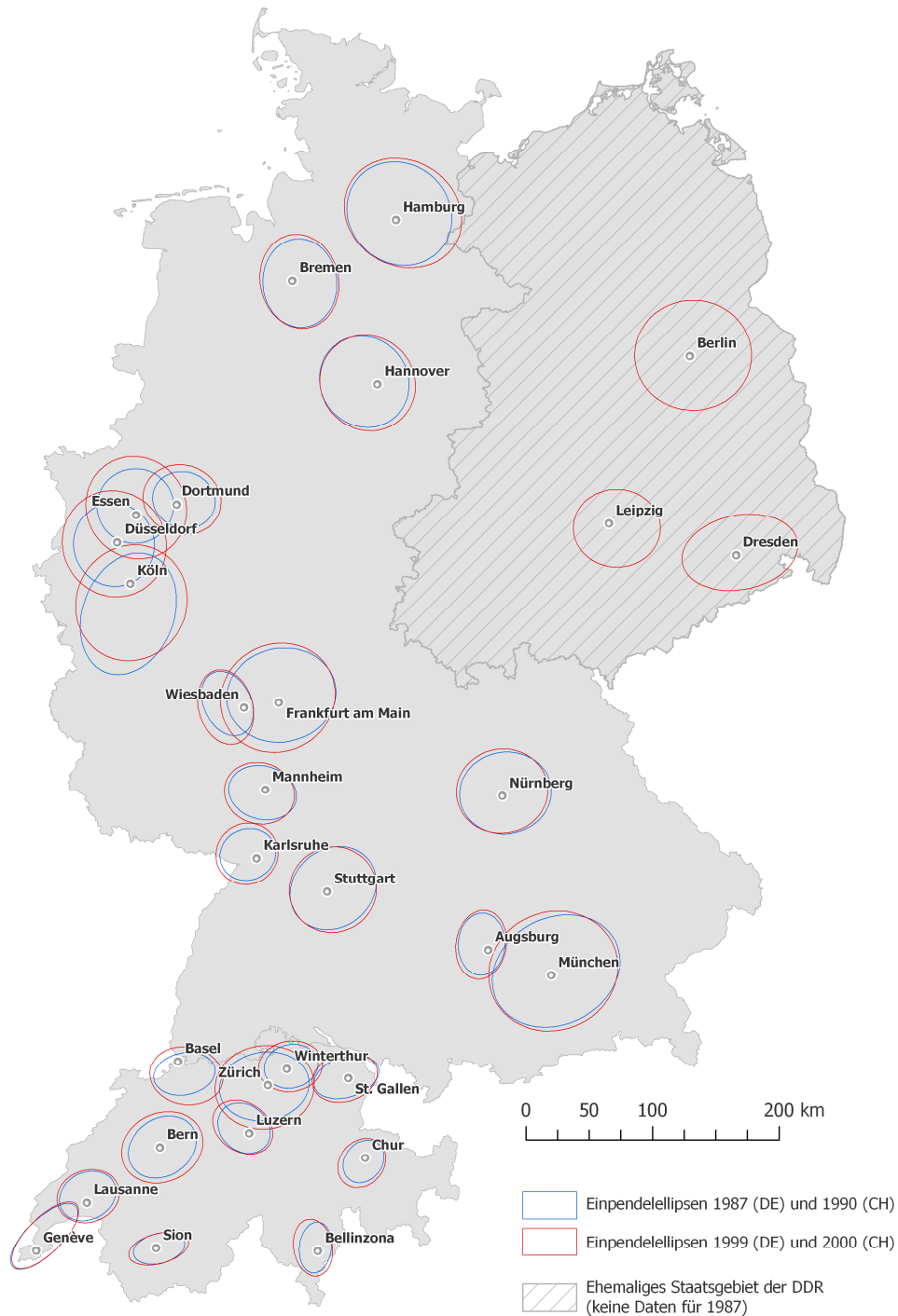
Untersuchungen zur Struktur und Entwicklung des Pendelverkehrs sind seit langem Gegenstand der raum-, verkehrs- und umweltbezogenen Forschungsdisziplinen. Raumbezogene Arbeiten zur Pendelverkehrsentwicklung betonen, dass das übergemeindliche Pendeln während der letzten Dekaden kontinuierlich zugenommen hat (Frick et al. 2004; Moser 2005). Im Zuge dessen gewinnt unter den Erwerbstätigen das Arbeitspendeln über längere Distanzen an Gewicht (Schuler, Dessemontet und Joye 2005; Siedentop 2007; Sinz und Blach 1994). Die damit verbundene Ausdehnung der Aktions- und Pendelräume gilt in der europäischen Raum- und Verkehrsforschung als unbestritten (stellvertretend für viele: Aguilera 2005; Bontje 2007; Killer und Axhausen 2009). Karte 1 gibt einen Hinweis auf die Expansion (west-)deutscher und schweizerischer Pendeleinzugsgebiete über eine Spanne von zwölf bzw. zehn Jahren: Die Einpendelräume der grössten Städte beider Länder haben sich sichtlich ausgedehnt. In manchen Regionen zeigt sich infolge dieser Ausweitung – wenn auch unterschiedlich stark – ein Zusammenwachsen der hier gezeigten Pendellellipsen¹ (z.B. Städteachse Essen-Dortmund-Düsseldorf-Köln oder Luzern-Zürich-Winterthur). Pendlerzahlen der Jahre 1999 und 2007 aus Deutschland lassen eine Verstärkung dieses Musters erkennen (Guth et al. 2010).

Neben steigenden Pendlerzahlen und einer Ausweitung der Distanzen besteht ein weiterer Trend in der Zunahme der Komplexität der Pendelmuster im Zeitverlauf. Dominierten früher v.a. sternförmig auf die Kernstädte gerichtete Pendelströme, so wird dies heute vielerorts ergänzt durch ein netzförmiges Geflecht von Pendelbeziehungen. Die mengenmässig bedeutendsten Pendelströme verbleiben zwar auf die Zentren der höheren Hierarchiestufen ausgerichtet. Die grössten Anteilszuwächse verzeichnen jedoch seit längerer Zeit disperse sowie nach aussen gerichtete Ströme (Einig und Pütz 2007; Holz-Rau und Kutter 1995).

Schlaglichtartig verkürzt lässt sich die Pendelverkehrsentwicklung in europäischen Agglomerationen somit wie folgt charakterisieren: Immer „mehr“, immer „weiter“, immer „komplexer“. Als Ursachen können gleichermaßen verkehrliche, ökonomische und arbeitsmarktpolitische Veränderungen gelten. So können unsichere und befristete Beschäftigungsverhältnisse sowie andere Formen der Flexibilisierung des Arbeitsmarktes, zunehmende Wohneigentumsbildung und Motorisierung sowie der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur die Neigung zum Pendeln stärken.

¹ Traditionelle methodische Verfahren zur Abgrenzung von Pendelräumen ordnen jede Gemeinde eindeutig einem Einzugsgebiet zu. Eine alternative Möglichkeit der Abgrenzung von funktionalen Räumen bietet die aus der Aktivitätsraumforschung stammende Methode der Konfidenzintervallellipse. Diese Methode hat die Vorteile, dass neben der Fläche eines Einzugsgebiets ihre Orientierung mittels Form und Verschiebung, sowie deren Winkel hinsichtlich des nächsten Zentrums gemessen werden kann. Die Einfachheit der Form lässt es zu, dass flächendeckend für alle Gemeinden in Deutschland und der Schweiz in Masszahlen fassbare Ein- und Auspendelregionen bestimmt werden können (vgl. Killer und Axhausen 2010).

Karte 1: Ausdehnung der Pendelräume (west-)deutscher und schweizerischer Grossstädte
 Quelle: Eigene Darstellung



Die skizzierten Pendeltrends bilden den Rahmen dieses Vergleichs der Berufsverkehrsentwicklung in Deutschland und der Schweiz. Im Mittelpunkt steht eine Gegenüberstellung der Grossregionen München und Zürich, als Wirtschaftsstandorte von (inter-)nationaler Bedeutung. In beiden Regionen hat während der vergangenen Jahrzehnte eine dynamische Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung stattgefunden. Beide Agglomerationen stellen Arbeitsmärkte von überregionaler Bedeutung dar und sind durch starke Pendelbeziehungen mit ihren umliegenden Gemeinden gekennzeichnet.

Der vorliegende Beitrag fragt vor diesem Hintergrund nach strukturellen Gemeinsamkeiten und Unterschieden der Berufsverkehrsentwicklung in den genannten Grossregionen. Die

Analysen stützen sich auf ausgewählte Indikatoren der raumbezogenen Pendlerforschung. Die vorgeschlagenen Indikatoren werden zunächst in Unterkapiteln kurz beschrieben und auf ihre generelle Eignung für die Zielsetzung dieses Beitrags überprüft. Anschliessend werden die Ergebnisse als Karten dargestellt.

2. Verwendete Daten

Berufspendelverflechtungen werden in Deutschland und der Schweiz weitgehend einheitlich erfasst. Als gemeindeübergreifende Pendler gelten alle Erwerbstätigen, deren Wohnortgemeinde nicht mit der Arbeitsortgemeinde übereinstimmt. Ein- oder Auspendelvorgänge werden dann verzeichnet, wenn ein Erwerbstätiger auf dem Weg zur Arbeit zumindest eine Gemeindegrenze überschreitet. Erfolgt kein Gemeindeübertritt, wird diese Person als Binnenpendler oder auch intrakommunaler Pendler bezeichnet.

Wesentliche Unterschiede bestehen in Struktur und Aufbau der deutschen und schweizerischen Datensätze. Soweit möglich, wurden beide Datensätze im Vorfeld angeglichen und die Auswirkungen der Datenmodifikationen auf die Ergebnisstabilität überprüft. Wegen der national unterschiedlichen Erfassungszeitpunkte der amtlichen Pendlerzahlen stehen die Daten für die Regionen München und Zürich nicht zu identischen Zeitpunkten zur Verfügung. Der Ausgangspunkt liegt in Deutschland im Jahr 1987, in der Schweiz im Jahr 1990. Auch die jeweiligen Untersuchungsperioden sind verschieden. Sie beläuft sich in Deutschland auf zwölf Jahre, in der Schweiz auf zehn Jahre. Änderungen im Pendelverhalten sind tendenziell jedoch von längerfristiger Natur. Die Abweichungen der Analysezeitpunkte scheinen daher vertretbar.

Datenquellen in Deutschland

Datengrundlage in Deutschland sind die Ergebnisse der Volkszählung 1987 sowie die Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Bundesagentur für Arbeit für 1999. Die Volkszählung wurde als Primär- und Vollerhebung der westdeutschen Wohnbevölkerung durchgeführt und enthält neben den Quell-Ziel-Gemeinden Angaben zu den Verkehrsmitteln. Die Beschäftigtenstatistik 1999 berücksichtigt die erwerbstätige Bevölkerung des gesamten bundesdeutschen Gebietes. Jedoch umfasst sie nur meldepflichtige Erwerbspersonen, die Beiträge an die gesetzliche Kranken-, Pflege- und Arbeitslosenversicherung entrichten (also keine Selbstständigen, Beamten und mithelfenden Familienangehörigen). Die Statistik berücksichtigt daher nur 70-75% aller Erwerbstätigen. Angaben zur Verkehrsmittelnutzung fehlen.

Für die Untersuchung der Pendelverflechtungen stehen aus beiden Datenquellen Informationen zu Ein-, Aus- und Binnenpendelvorgängen zur Verfügung. Aus Datenschutzgründen wurden geringbesetzte Ströme amtsseitig zensiert. Bei den Volkszählungsdaten geschah dies bei allen Relationen, die grösser Null, aber kleiner drei sind. In den Daten der Bundesagentur sind alle Ströme mit einem Besatz von eins bis neun Pendlern unbekannt.

Die Datenzensur stellt eine wesentliche Einschränkung für die Analyse von Pendelströmen dar. Unterstützende Auswertungen zeigen, dass der Zensureffekt bei distanzabhängigen Indikatoren teils zu einer beträchtlichen Unterschätzung der Distanzen führt (vgl. Link 2009). Verglichen mit anderen Regionen in Deutschland zeigen sich im Münchner Verflechtungsraum zumindest keine spezifisch starken Effekte der Abschneidegrenzen.

Datenquellen in der Schweiz

Für die Analysen in der Schweiz werden die Daten von 1990 und 2000 aus der vereinheitlichten Pendlermatrix 1970-2000 verwendet. Es werden nur die Pendler mit einer Angabe zum Arbeitsort und -weg berücksichtigt. Dieser Datensatz beinhaltet auf der administrativen Gliederungsstufe der Gemeinden jeden Pendler nach Verkehrsmittel, der im Rahmen der Volkszählung erfasst wurde. Die schweizerische Volkszählung 2000 enthält weitere Attribute wie Wegehäufigkeit oder Zeitbedarf. Die Pendlerdaten aus der Volkszählung 2000 und die harmonisierte Pendlermatrix 2000 sind nicht vollkommen identisch, da die Daten im

Harmonisierungsprozess vereinheitlicht wurden. Die Matrix wurde in vorangehenden Arbeiten bereits eingehend ausgewertet (Frick et al. 2004; Fröhlich 2008).

Datenmodifikationen und Vergleichbarkeit

Um eine grösstmögliche Vergleichbarkeit der deutschen Daten 1987 und 1999 herzustellen, wurden in der digital verfügbaren deutschen Volkszählung (1987) sämtliche Pendler ausgeschlossen, die keiner sozialversicherungspflichtigen Tätigkeit nachkommen (vgl. Link und Guth 2010). Ausserdem wurde die Abschneidegrenze für die Ströme aus der Volkszählung auf zehn gesetzt und damit an die Zensurvorschrift der Beschäftigtenstatistik (1999) angepasst. Zu Probezwecken wurde in den Schweizer Daten ebenfalls eine Besatzschwelle von zehn Pendlern eingeführt. Die Ergebnisse bestätigen das aus Deutschland bekannte Bild der verzerrenden Wirkung zensierter Stromdaten.

Die Erhebungsgrundlage der deutschen und schweizerischen Pendler- und Erwerbstätigenzahlen konnte nicht harmonisiert werden. In der Schweiz ist die Gesamtheit aller Erwerbspersonen enthalten. In den deutschen Daten besteht hingegen eine erhebungsbedingte Untererfassung von schätzungsweise 29%² (1999). Die Absolutniveaus zu den Angaben der Erwerbstätigen und Arbeitsplätze sind zwischennational daher nicht ohne Weiteres vergleichbar. In grober Annäherung können die Bestandswerte der Region München pauschal um den Faktor 1,29 erhöht werden. Dies ermöglicht zumindest näherungsweise einen Vergleich der Arbeitsplatz- und Erwerbstätigenzahlen³.

Die deutschen und schweizerischen Pendelmatrizen wurden schliesslich mit einer Schätzung erweitert, welche das Verhältnis von Wochen- zu Tagespendlern berücksichtigt. Sehr weite Pendelwege, die kaum täglich von Pendlern bewältigt werden können, sind dadurch in ihrem Gewicht abgeschwächt. Unrealistisch lange Pendelrelationen, teils Resultat ungenauer Angaben in den schweizerischen Befragungen, teils Resultat der uneinheitlichen Meldesystematik in Deutschland, werden auf diese Weise berücksichtigt und führen zu deutlich stabileren Resultaten.

3. Regionsabgrenzungen, Auswahl und Begrenzung der Kartenausschnitte

In Deutschland und der Schweiz stehen für Regionsabgrenzungen aus der amtlichen Statistik und Raumbewertung diverse Abgrenzungsmodelle zur Verfügung. Die Suche nach einem möglichst ähnlichen Regionalisierungsansatz zeigte, dass sich das Stadtregionenmodell in Deutschland (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) bzw. die Agglomerationsraumtypisierung in der Schweiz (Bundesamt für Statistik) einander in grober Tendenz ähneln. In ihren jeweiligen Details sind beide Modelle zwar erkennbar abweichend, basieren im Kern jedoch auf einer Auswertung der Pendelströme. Die Zugehörigkeit einer Gemeinde zu einer bestimmten Region wird in beiden Fällen wesentlich durch die Vorgabe von Mindestpendelschwellen reguliert (vgl. Gatzweiler et al. 2006; Schuler, Dessemontet und Joye 2005).

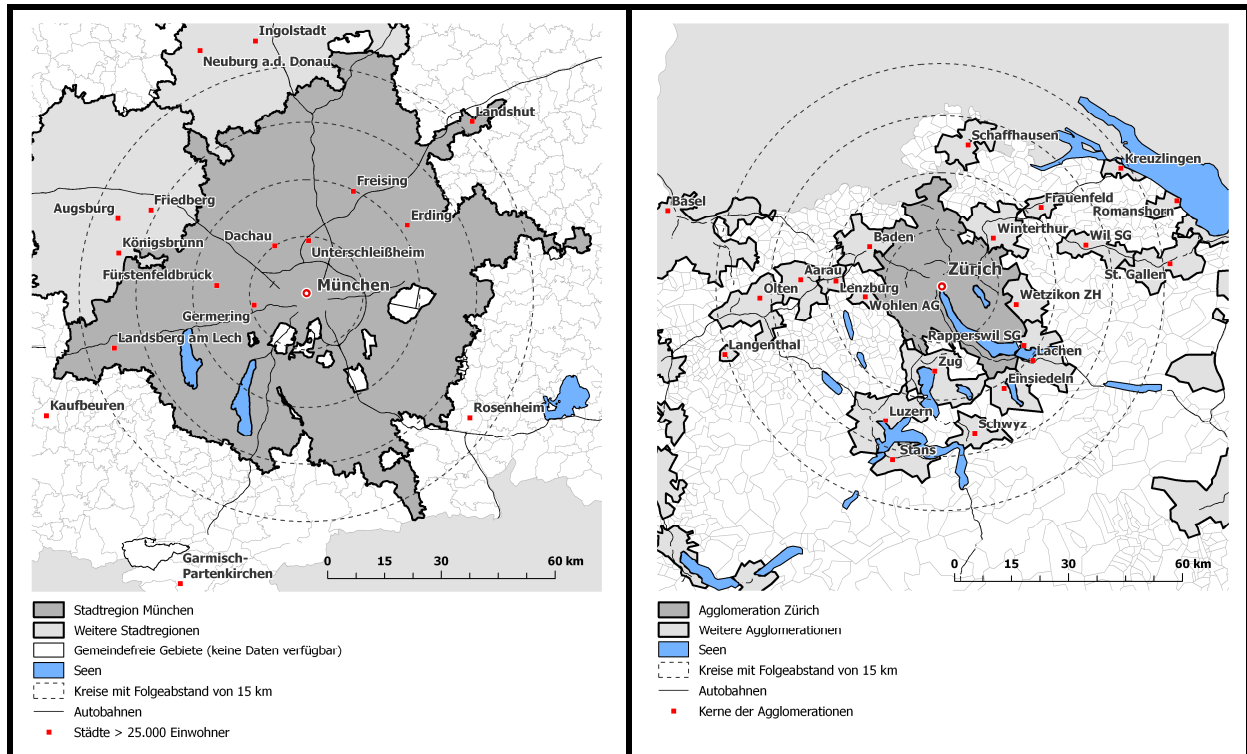
Karte 2 zeigt die Regionsabgrenzungen. Die Kartenfelder gehen im Fall von München leicht, im Fall von Zürich hingegen sehr deutlich über die Grenzen der dunkelgrauen Kernregionen hinaus. Die Regionszuschnitte⁴ geben bereits hier erste Unterschiede in den jeweiligen Pendelstrukturen zu erkennen. Eine nähere Bestimmung der Abweichungen ist Gegenstand von Kapitel 5.1.

² Eigene Berechnungen nach Daten der Regionaldatenbank Deutschland: www.regionalstatistik.de

³ Davon unberührt bleibt das Problem, dass die fehlenden Kenntnisse zum Pendelverhalten der Beamten und Selbstständigen in Deutschland zu gewissen Verzerrungen der Vergleichbarkeit führt. Aus Studien ist bekannt, dass Beamte überdurchschnittlich häufig pendeln und zudem längere Pendelwege zurücklegen als Beschäftigte anderer Berufsgruppen (vgl. Herrmann und Schulz 2005). Dies könnte bedeuten, dass das Volumina der Ein- und Auspendelströme und die Schätzung des Pendelaufwands in der Region München unterschätzt werden.

⁴ Die Fläche der Stadtregion München ist ungefähr 7-fach grösser als die Fläche der Zürcher Agglomeration (vgl. Tab. 1). Bezogen auf die jeweilige nationale Gesamtfläche sind die Unterschiede weniger auffällig: Das Gebiet der Münchner Stadtregion erstreckt sich über 2,1% der Gesamtfläche Deutschlands, in der Schweiz liegt der Anteil der Zürcher Agglomeration bei 2,7%.

Karte 2: Grössenvergleich und Lagekontext der Regionen München und Zürich
 Quelle: Eigene Darstellung



Die Diskussion der Ergebnisse stützt sich in diesem Beitrag wesentlich auf die Auswertung von Karten. Im Vorfeld erscheint folgender Hinweis wichtig:

Die eher grosszügige Festsetzung der Kartenaussengrenzen stellt sicher, dass die Pendelinteraktionen zwischen Kern und Umland weitgehend vollständig abgebildet sind. Wichtige Sekundärpendelziele von nachgeordneter, aber regionsspezifischer Bedeutung (z.B. Augsburg oder Schaffhausen), sind gleichfalls Bestandteil der Kartenausschnitte. Die Aussenbegrenzung der Kartenfelder orientiert sich grob am Erstreckungsgebiet der Münchner Stadtregion und könnte im Fall von Zürich in nördlicher Richtung (Staatsgebiet von Deutschland) und südlicher Richtung (Alpen) verengt werden. Um optischen Verfälschungen entgegenzuwirken wurde hierauf verzichtet.

4. Kurzbeschreibung der Regionen

München und Zürich zählen seit langem zu den bevorzugten Standorten innovativer Unternehmen und hochqualifizierter Arbeitskräfte. Neben wachsenden Kernstädten haben sich in beiden Regionen im Zuge anhaltender Arbeitsstättensuburbanisierung suburbane Beschäftigtenzentren als Einpendelziele von (sub-)regionaler Bedeutung etabliert. Die nachfolgenden Unterkapitel geben ein grobes Strukturabbild über die raum- und wirtschaftsstrukturelle Beschaffenheit beider Räume. Das suburbane Umland ist in beiden Fällen integraler Bestandteil der jeweiligen Betrachtungen.

Region München: Wirtschaftsstruktur

Der Münchner Wirtschaftsraum gehört seit langem zu den überdurchschnittlich prosperierenden Regionen Deutschlands. Ihre dynamische Wirtschaftsentwicklung verdankt die Region insbesondere ihrem diversifizierten Branchenmix aus innovativen und wachstumskräftigen Industriezweigen (Elektronik, Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt). In den 1990er Jahren wurde die Wirtschaftsbasis Münchens durch den Bedeutungsaufschwung in der IT- und Medienbranche erweitert (Fritzsche und Kreipl 2003). Das weitgehende Fehlen industrieller Altlasten hat die durchgängig positive Entwicklung während der Nachkriegsjahrzehnte ent-

scheidend begünstigt (Kagermeier 1997). Verbreitete Einschätzung ist, dass die Region aufgrund ihrer Mischung aus traditionellen und modernen Industrie- und Dienstleistungszweigen künftig vor schwerwiegenden Krisen verschont bleiben dürfte (Popp 2006).

Region München: Äussere Begrenzung

Die Ausstrahleffekte der Landeshauptstadt wirken bis weit in das südliche Bayern. Nach Kagermeier (1998) beläuft sich der Einflussbereich Münchens auf einen ungefähren Radius von 80 km ab der Stadtgrenze. In diesem Beitrag wird das enger begrenzte Modell der Stadtregionen verwendet. Gemäss dieser Definition wird der Grossraum im Norden grob durch Mainburg, im Osten durch Waldkraiburg, im Süden durch die Staatsgrenze zu Österreich und im Westen durch Königsbrunn begrenzt.

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadtregion München (1999) und der Agglomeration Zürich (2000)
Quelle: Eigene Berechnungen

Region	Gemeinden				Fläche Summe [km ²]	Bevölkerung	
	Anzahl	Min [km ²]	Max [km ²]	Mean [km ²]		Anzahl [Mio.]	KA [%]
München	245 2,0%	2,1	310,8	30,7	7.513 2,1%	2,83 3,5%	41,9%
Zürich	132 4,6%	0,9	89,6	8,3	1.093 2,7%	1,08 14,8%	33,6%
KA: Kernstadtanteil von München bzw. Zürich an der regionalen Gesamtbevölkerung (in %) <i>kursiv: in % des nationalen Gesamttotals</i>							

Stadtregion München: Strukturkennziffern

In der Stadtregion München leben rund 2,8 Mio. Menschen (1999). Die Region ist der siebtgrösste Städteraum Deutschlands und umfasst etwa 3,5% der gesamtdeutschen Bevölkerung (vgl. Tab. 1). Auf eine Fläche von 7.500 km² (= 2,1% des nationalen Gesamttotals) entfallen rund 3,5% aller Erwerbstätigen des Landes und 3,9% aller Arbeitsplätze. Das intraregionale Verteilungsmuster von Erwerbstätigen und Arbeitsplätzen zeigt trotz jahrzehntelanger Suburbanisierungsprozesse weiterhin eine starke Konzentration zugunsten der Kernstadt: Rund 45% aller Erwerbstätigen der Stadtregion leben innerhalb der Grenzen von München, bei den Arbeitsplätzen liegt der Kernstadtanteil bei etwa 55%. Die Betrachtung von Lorenzkurven und den korrespondierenden Gini-Koeffizienten⁵ gibt weitere Aufschlüsse über den Verteilungszustand von Wohn- und Arbeitsstandorten. Aus den Kurven lässt sich erkennen, dass etwa 50% der Erwerbstätigen auf nur rund 2% der Gemeinden (= fünf Gemeinden) entfallen (Gini-Koeffizient: 0,73; vgl. Abb. 1). Bei den Arbeitsplätzen ist die räumliche Ungleichverteilung noch ausgeprägter. Der Gini-Koeffizient weist einen sehr hohen Konzentrationswert auf (0,85) und unterstreicht so die Vorrangstellung einiger weniger Gemeinden.

⁵ Um die Erwerbstätigen- und Arbeitsplatzverteilung innerhalb der Gemeindesysteme näher zu quantifizieren, wurden Lorenzkurven gezeichnet und Gini-Koeffizienten berechnet. Beide Methoden haben in den Raumwissenschaften eine weite Verbreitung gefunden. V.a. Lorenzkurven vermitteln einen raschen und leicht verständlichen Eindruck über den Konzentrationszustand zweier Merkmalsreihen: Je stärker die Kurve von der Winkelhalbierenden abweicht, desto ausgeprägter ist die räumliche Ungleichverteilung zugunsten weniger Merkmalsträger. Der Gini-Koeffizient lässt sich aus der grafischen Darstellung der Lorenzkurve ableiten und interpretieren. Verteilen sich die Erwerbstätigen bzw. die Arbeitsplätze gleichmässig über alle Gemeinden einer Region – Gleichverteilung – nimmt der Koeffizient den Wert von Null an. Entfallen diese hingegen auf nur eine Gemeinde, liegt ein Fall vollständiger Konzentration vor und der Wert des Gini-Koeffizienten beträgt eins.

Tabelle 2: Erwerbstätige und Arbeitsplätze in den Gemeinden der Stadtregion München (1999) und der Agglomeration Zürich (2000/2001)
Quelle: Eigene Berechnungen

Region	Erwerbstätige		Arbeitsplätze		Strukturkennziffern			
	Anzahl [Mio.]	Anzahl [Mio.]	Anzahl [Mio.]	Anzahl [Mio.]	GK Erw.	KA Erw.	GK Arb.	KA Arb.
München	1,05 ⁽¹⁾ 3,8%	1,35 ⁽²⁾ 3,5%	1,17 ⁽¹⁾ 4,3%	1,51 ⁽²⁾ 3,9%	0,73 ⁽⁴⁾	45,1%	0,85 ⁽⁴⁾	55,0%
Zürich	(-)	0,61 16,0%	(-)	0,67 ⁽³⁾ 18,4%	0,63	33,0%	0,81 ⁽⁵⁾	50,2%

⁽¹⁾: Nur sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; d.h. keine Beamten, Selbstständigen, mithelfenden Familienangehörigen

⁽²⁾: Pauschale Erhöhung der Angaben aus der Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten um 29%

⁽³⁾: Grundlage ist die eidgenössische Betriebszählung 2001

⁽⁴⁾: Bezogen auf die Verteilung der Arbeitsplatzzahlen aus der Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 1999

⁽⁵⁾: Bezogen auf die Verteilung der Arbeitsplatzzahlen aus der eidgenössischen Betriebszählung 2001

GK Erw.: Gini-Koeffizient zur Verteilung der Erwerbstätigen

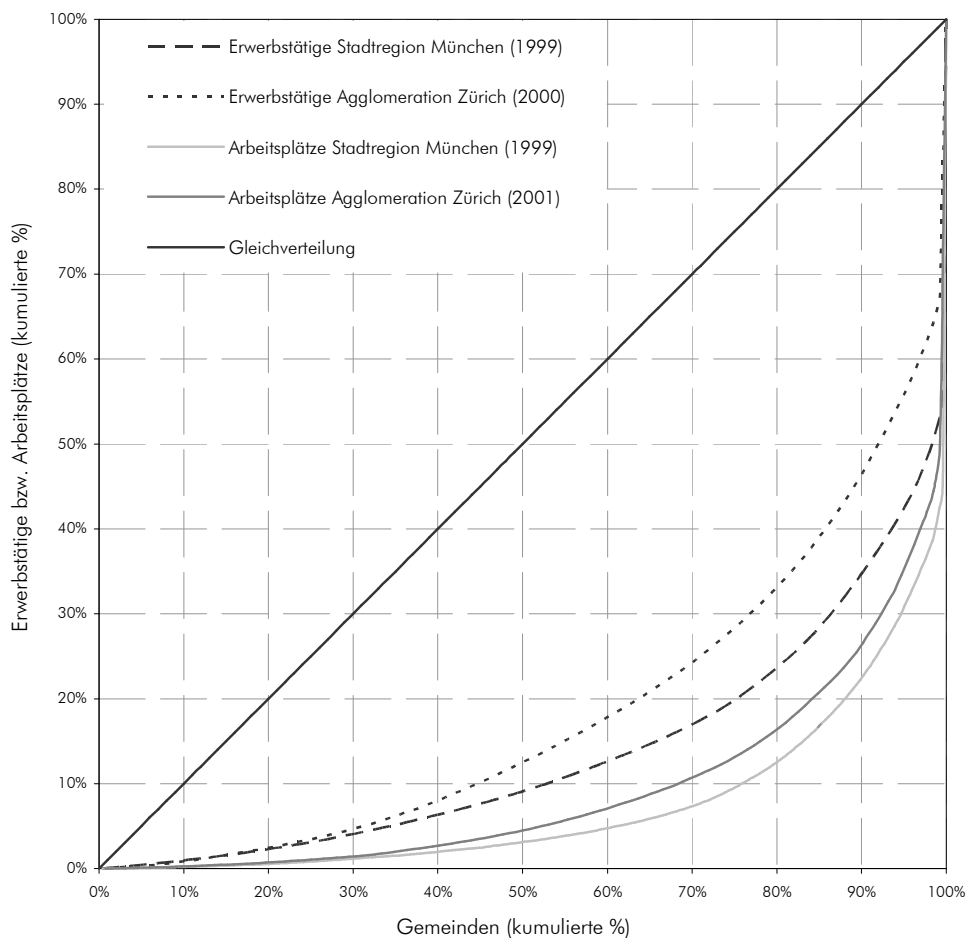
KA Erw.: Kernstadtanteil von München bzw. Zürich an allen Erwerbstätigen der Region (in %)

GK Arb.: Gini-Koeffizient zur Verteilung der Arbeitsplätze

KA Arb.: Kernstadtanteil von München bzw. Zürich an allen Arbeitsplätzen der Region (in %)

kursiv: in % des nationalen Gesamttotals

Abbildung 1: Lorenzkurven zur Verteilung der Erwerbstätigen und der Arbeitsplätze in den Gemeinden der Stadtregion München (1999) und der Agglomeration Zürich (2000/2001)
Quelle: Eigene Darstellung



Region Zürich: Wirtschaftsstruktur

Der Grossraum Zürich nimmt im schweizerischen Wirtschafts- und Städtesystem eine herausragende Stellung ein. Wesentliches Kennzeichen ihrer herausgehobenen Stellung ist ihre Headquarterfunktion. Zürich ist Standort zahlreicher globaler und regionaler Headquarters ausländischer Firmen, u.a. aus den Bereichen der höherwertig unternehmensorientierten Dienstleistungen und des Banken- und Finanzwesens (Thierstein, Kruse und Dümmler 2003). In den 1970er Jahren begann schrittweise eine Deindustrialisierung der städtischen Wirtschaft und der Wandel hin zu einem „reinen“ Dienstleistungsstandort. Neben Finanzdienstleistungen verzeichneten weitere dienstleistungsorientierte Branchen beachtliche Beschäftigungszugewinne. Bedeutsam ist heute v.a. der Kultur- und Mediensektor. In und um Zürich konzentrieren sich Verlagshäuser und das private und öffentliche Fernsehen zu einem Mediencluster. Positive Effekte für den Wirtschaftsraum gehen grundsätzlich vom Flughafen Kloten aus, der als internationales Drehkreuz fungiert und auch ausserhalb der Kernstadt zu beachtlichen Beschäftigungszuwächsen (insbesondere in den Gemeinden der Glattalstadt⁶) beigetragen hat (Odermatt, Klaus und Van Wezemael 2003).

Region Zürich: Äussere Begrenzung

Eine Aussenbegrenzung des Zürcher Wirtschaftsraumes fällt aufgrund zahlreich verwendeter Regionalisierungsansätze nicht leicht⁷. Durch Volkszählungsdaten statistisch abgesichert ist die Definition der Metropolitanregion des Bundesamtes für Statistik (vgl. Moser 2005). Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf den Kernbereich der Metropolitanregion – die Agglomeration Zürich. Einige Strukturziffern werden nachfolgend benannt.

Agglomeration Zürich: Strukturkennziffern

Die Zürcher Agglomeration ist bevölkerungsmässig mit Abstand der grösste Städteraum der Schweiz. Auf einer Fläche von 1.090 km² (= 2,7% des nationalen Gesamttotal) leben knapp 1,1 Mio. Menschen (2000), d.h. umgerechnet etwa 15% der schweizerischen Bevölkerung (vgl. Tab. 1). Eine Vorrangstellung lässt sich ebenfalls bei den Erwerbstätigen (rund 16% des Gesamttotal) und den Arbeitsplätzen (rund 18% des Gesamttotal) erkennen. Innerhalb der Agglomeration zeigt sich die herausragende Bedeutung der Zürcher Kernstadt, v.a. als Arbeitsplatzstandort. Ihr Anteil an allen Arbeitsplätzen der Region liegt bei knapp über 50%. Ähnlich wie im Fall von München zeigt die Lorenzkurve einen stark konvex gekrümmten Verlauf, d.h. eine Konzentration zugunsten des Kernzentrums und einiger Subzentren (der Gini-Index der Arbeitsplatzverteilung liegt bei 0,81). Etwas schwächer zeigt sich die Ungleichverteilung bei den Erwerbstätigen (der Gini-Koeffizient beträgt 0,63). Der Verlauf der Lorenzkurve gibt zu erkennen, dass die Hälfte der Erwerbstätigen auf etwa 8% der Regionsgemeinden entfällt (= elf Gemeinden). Die anderen 50% entfallen auf die restlichen 121 Gemeinden der Region. Der Anteil der Umlandgemeinden an allen Erwerbstätigen beläuft sich auf 67% und liegt somit erkennbar höher als der entsprechende Anteil an der regionalen Gesamtsumme der Arbeitsplätze (50%). Wie aus München und vielen anderen Agglomerationen bekannt, ist das Dekonzentrationsniveau der Bevölkerung somit auch in Zürich insgesamt fortgeschrittener als bei den Arbeitsplätzen (vgl. Gilli 2009).

⁶ Als Glattalstadt wird die nördlich an Zürich angrenzende Flughafenregion im Glattal bezeichnet (Koll-Schretzenmayr 2007). Zu den Mitgliedern dieses Interessenzusammenschlusses zählen die Gemeinden Bassersdorf, Dietlikon, Dübendorf, Kloten, Opfikon, Rümlang, Wallisellen und Wangen-Brüttisellen (www.glow.ch).

⁷ Moser (2005) nennt verschiedene Aussenbegrenzungen des Wirtschaftsraumes. Verschiedentlich verwendet werden z.B. die zu Standortmarketingzwecken definierte „Greater Zurich Area“, die Begrenzungen der WEMF AG für Werbemedienforschung oder die Regionszuschnitte des Bundesamtes für Kommunikation.

5. Analyse des Pendelverkehrs: München und Zürich im Vergleich

In den folgenden Kapiteln werden strukturelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Münchner und Zürcher Pendelverkehrsentwicklung diskutiert. Die Analysen stützen sich vorrangig auf ausgewählte Kennziffern des regionalen Pendelgeschehens. Die einzelnen Indikatoren werden mittels Karten veranschaulicht. Um den Bezug zu den amtlichen Regionszuschnitten (Kap. 3 und 4) zu bewahren, sind die Grenzziehungen in den Karten ersichtlich. Es bietet sich so die Möglichkeit der Analyse von innerhalb und ausserhalb der Kernregionen stattfindenden Pendeldynamiken.

5.1 Pendelverflechtungen

Die Pendelräume von München und Zürich haben sich während der vergangenen Jahrzehnte stark ausgedehnt⁸ (Paesler 2003; Moser 2005). In diesem Abschnitt interessiert die Frage, ob sich die räumliche Ausprägung beider Einzugsbereiche unterscheidet. Gefragt wird auch nach der Sichtbarkeit suburbaner Klein- und Mittelstädte mit eigener Attraktivität als Beschäftigungsstandorte. Diese werden für eine Umlenkung der Pendelströme und so für eine Auflösung des klassischen Modells radialer Berufsverkehrsströme verantwortlich gemacht (Cervero und Wu 1998). Je nach ihrer Bedeutung im regionalen Wirtschaftsgefüge, sollten diese Zentren in den Kartenbildern erkennbar sein.

Indikator

Die gerichtete Intensität zwischengemeindlicher Pendelverflechtungen lässt sich in besonders geeigneter Weise durch das Mass des *Anbindungskoeffizienten* (ABK) quantifizieren (ausführlicher in Guth, Holz-Rau und Maciolek 2010). Bei der Kennziffer des ABK handelt es sich um ein richtungsbezogenes Intensitätsmass, das die räumliche Orientierung von Pendelströmen beschreibt. Der Indikator wird gemeinde- und relationsscharf ermittelt und ergibt sich aus dem Quotienten der Auspendler in eine andere Gemeinde sowie der Summe aller Erwerbstätigen am Wohnort (Formel 1). Das Mass kann Werte von Null bis eins annehmen. Ein Wert von Null bedeutet, dass es keine Auspendler in die Zielgemeinde gibt. Umgekehrt bedeutet ein Wert von eins, dass sämtliche Erwerbstätige in die betrachtete Gemeinde auspendeln – es gibt keine intrakommunalen Pendelvorgänge und keine Erwerbstätigen arbeiten in anderen Gemeinden.

$$ABK = \frac{AP_{\text{gerichtet}}}{EW} \quad (1)$$

mit:

ABK: Anbindungskoeffizient; *AP_{gerichtet}*: Auspendelstrom in eine bestimmte Gemeinde oder in einen bestimmten Gemeindetyp; *EW*: erwerbstätige Wohnbevölkerung (Erwerbstätige am Wohnort)

Ergebnisse

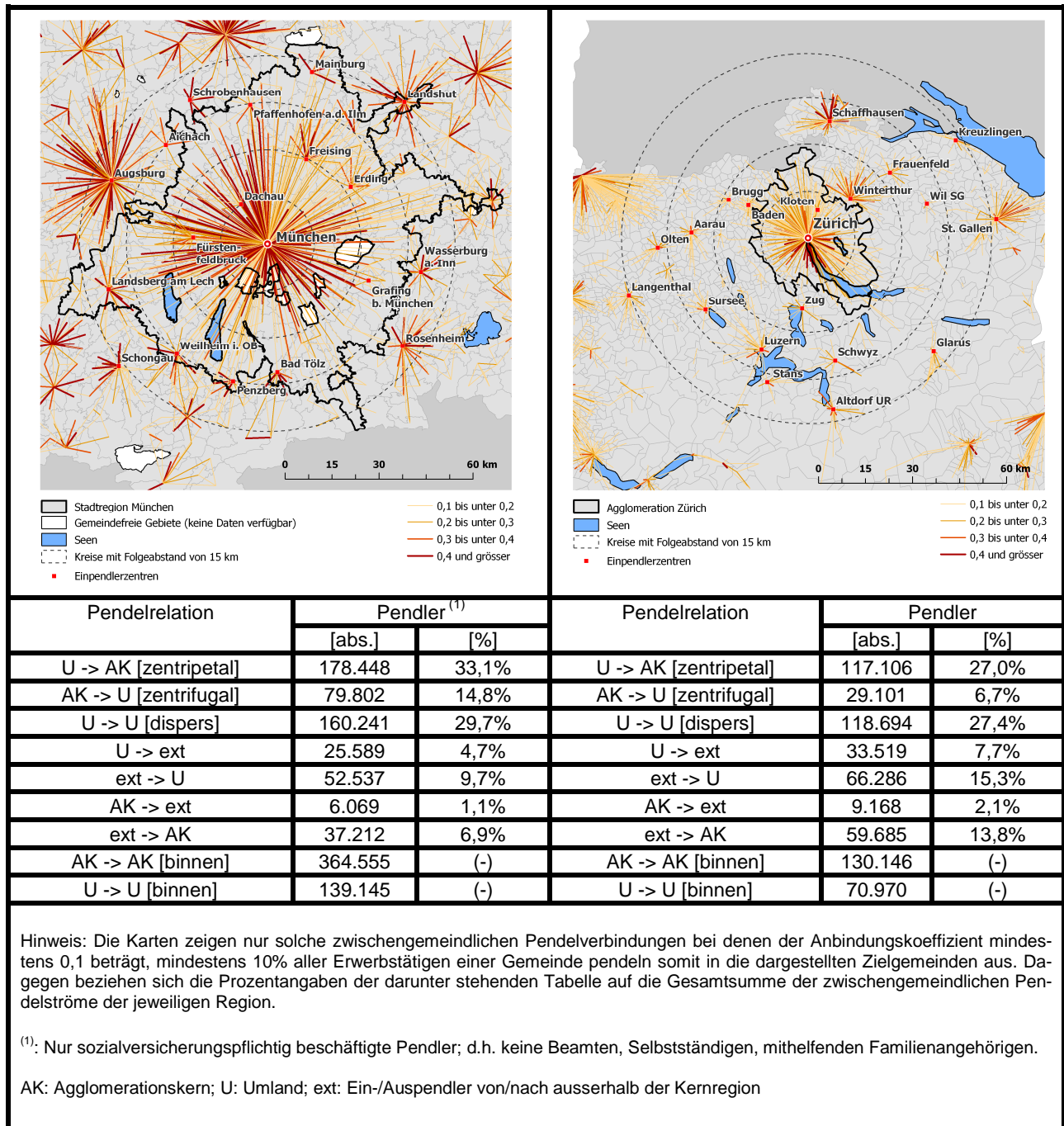
Karte 3 zeigt die Hauptpendelströme beider Grossregionen als linienförmige Verflechtungskarte für die Jahre 1999 und 2000. Dargestellt sind solche Relationen, bei denen der ABK eine Untergrenze von 0,1 überschreitet, d.h. mindestens 10% aller Erwerbstätigen am Wohnort in eine jeweils andere Gemeinde auspendeln.

Klar ersichtlich ist zunächst die ungebrochene Stellung beider Kernstädte als regionale Einpendelmagneten. Beide Arbeitsorte bilden strahlenförmig nach aussen gerichtete „Marktgebiete“ in weitgehend konzentrischer Form. Im Fall von München nimmt die Attraktivität der Kernstadt mit zunehmender Entfernung nur sehr langsam ab (vgl. Kagermeier 1998): Das Münchner Pendeleinzugsgebiet (mit ABK mindestens 0,1) zeigt eine äussere Reichweite von etwa 30 bis 45 km und greift stellenweise darüber hinaus. Im Grossraum Zürich befindet sich die Aussengrenze ungefähr im Entfernungsbereich zwischen 15 und 30 km. In beiden

⁸ Dieser Trend lässt sich in Zahlen erfassen: In den Regionen München und Zürich stammten in den Jahren 1987 bzw. 1990 14,2% bzw. 27,1% aller Kernstadteinpender aus Gemeinden ausserhalb der Stadtregion bzw. Agglomeration, 1999 bzw. 2000 lagen die Anteile bei 17,3% bzw. 33,8%.

Fällen decken sich die Quell- bzw. Zielpunkte der äussersten Pendelströme etwa mit den Aussengrenzen der amtlichen Grenzziehungen. Dies war zu erwarten, da beide Raumtypisierungen wesentlich auf einer Auswertung der regionalen Pendelströme basieren.

Karte 3: Pendelströme mit einem Anbindungskoeffizienten von mindestens 0,1 in den Grossregionen München (1999) und Zürich (2000)
Quelle: Eigene Darstellung



Das Pendelbild der Region München wird wesentlich durch den Agglomerationskern dominiert und unterstreicht so den Charakter der stark monozentrisch geprägten Stadtregion (vgl. Guth et al. 2010). Etwa 33% aller zwischengemeindlichen Pendler wohnen im Umland und arbeiten in München; weitere 9,7% der Pendler kommen von ausserhalb der Stadtregion und pendeln in das Zentrum (vgl. Tabelle zu Karte 3). Im Unterschied zu Zürich übersteigen die einwärts gerichteten Relationen selbst bei den langen Distanzen nicht selten eine Anbindungsschwelle von 0,4, was auf eine sehr ausgeprägte Sogwirkung des Kerns schliessen lässt. Darüber hinaus zeigen sich aber auch recht deutlich grössere und kleinere Regio-

nalzentren mit jeweils eigener Pendelattraktion⁹. Im engeren Einzugsbereich zählen nördlich hierzu Dachau, nordöstlich Freising und Erding, östlich Grafing bei München und westlich Fürstenfeldbruck. Ausserhalb der Stadtregion sind z.B. Augsburg und Rosenheim als weitere Arbeitsplatzzentren klar erkennbar. Diese bilden jeweils eigene Pendelräume von regionaler Bedeutung.

Im Fall von Zürich ist die Relevanz weiterer Beschäftigungszentren suburbaner Prägung nicht so offensichtlich¹⁰. So zeigt die Gemeinde Kloten im Norden von Zürich nur einen eng begrenzten Pendelraum; die restlichen Städte der Glattalstadt erscheinen auf der Grundlage des hier verwendeten Schwellenwertes nicht als nennenswerte Einpendelziele. Wird der Schwellenwert jedoch abgesenkt, so zeigen sich jeweils eigenständige Pendelräume im Umkreis der Glattalgemeinden. Erwartungsgemäss wichtige Regionalzentren mit erkennbar eigener Pendelattraktion sind Winterthur und Schaffhausen. Ihre „Marktgebiete“ sind verglichen mit Zürich kleiner und insgesamt begrenzter. Auffällig ist die räumliche Gestalt des Pendelraums von Winterthur: Die Stadt bezieht ihre Erwerbstätigen v.a. aus nördlicher und östlicher Richtung („Nordostdrift“). Dagegen fällt die Zahl der Auspendler gemessen an allen Erwerbstätigen aus den Gemeinden der Zürcher Agglomeration ungleich niedriger aus, weil die Kernstadt eine übermässige Anziehung ausübt und so zu einer scharfen Schnittkante zwischen den beiden Agglomerationen führt¹¹ (vgl. Moser 2005).

5.2 Pendelaufkommen

Die dynamische Entwicklung von München und Zürich übt eine weiträumige Anziehung auf die Erwerbstätigen beider Wirtschaftsräume aus. Infolge dessen zeigt sich in den Nah- und Fernbereichen um die Zentren seit Jahrzehnten ein kräftiger Anstieg der Auspendlerzahlen. Im Zuge der Suburbanisierung der Beschäftigung stieg die Zahl der Arbeitsplätze auch im Umland der Kerne und führte hier gleichfalls zu steigenden Pendlerzahlen und einer Bedeutungszunahme disperser Pendelverbindungen. Arbeitsplatzzuwächse und Dekonzentrations-tendenzen führten so zu einer verkehrlichen Intensivierung in den Agglomerationen. Die Frage nach möglichen Schwerpunkträumen mit spezifisch starken oder schwachen Zunahmen im Verkehrsaufkommen ist Gegenstand dieses Abschnittes.

Indikatoren

Um zu messen, wie viele Erwerbstätige pendeln, wird als Indikator die von Holz-Rau und Kutter (1995) vorgeschlagene *Intensität des Pendelaufkommens* (PI) verwendet¹² (ausführlicher in Guth, Holz-Rau und Maciolek 2010). Dieses Mass gibt den Anteil der Arbeitsverhältnisse einer Gemeinde an, bei denen gependelt wird. Die Intensität berechnet sich als Quotient der Summe von Ein- und Auspendlern sowie der Summe aus Erwerbstätigen am Wohn- und Arbeitsort (Formel 2). Der Wertebereich der PI reicht von Null – es gibt keine Ein- und Auspendler, alle Berufswege sind Binnenwege – bis eins – es gibt keine Binnenwege, alle Erwerbstätigen pendeln aus, alle Arbeitsplätze werden von Einpendlern besetzt.

⁹ Insgesamt beträgt der Anteil der zwischengemeindlichen Pendler mit suburbanen Wohn- und Arbeitsstandort etwa 30%; der Anteil der „reverse commuter“ (Wohnort: Kernstadt, Arbeitsort: Umland) beläuft sich auf etwa 15% (vgl. Tabelle zu Karte 3).

¹⁰ Dennoch kommt dem Umlandverkehr in der Region Zürich eine hohe Bedeutung zu: Etwa 27% aller übergemeindlichen Pendler haben Quell- und Zielpunkt ihres Berufsweges im Umland, weitere 7% pendeln von der Kernstadt ins Umland (vgl. Tabelle zu Karte 3).

¹¹ Ein ähnliches Bild zeigt sich im Münchner Wirtschaftsraum. Die Einpendelströme von Freising, Erding oder Weilheim i. OB „peaken“ erkennbar zur jeweils kernstadtabgewandten Seite. Selbst das nicht im Nahbereich befindliche Oberzentrum von Augsburg – mit seiner eigenen Zentralität als Arbeitsmarkt – steht in Konkurrenz zu München und lässt diesen Effekt erkennen.

¹² Die PI entspricht weitgehend dem von Thomas (1969) ebenfalls gemeindebezogen entwickelten „Independence-Index“. Dieser Index ergibt sich als Quotient aus der Zahl der Binnenpendler und der Summe aus Ein- und Auspendlern. Er weist umso höhere Werte auf, je grösser die Zahl der Binnenpendler und je niedriger die Zahl der Ein- und Auspendler ausfällt. Sein theoretischer Wertebereich ist somit $[0; \infty]$. Die Intensität des Pendelaufkommens ist der Anteil der Pendler an allen Beschäftigungsverhältnissen; für den Independence-Index gibt es keine so einfache Interpretation. Gleichzeitig ist der Independence-Index im Gegensatz zur Pendelintensität nicht unmittelbar mit anderen Indikatoren – die zumeist im Intervall $[0;1]$ liegen – vergleichbar (ausführlicher in Guth, Holz-Rau und Maciolek 2010).

$$PI = \frac{AP + EP}{EW + EA} \quad (2)$$

mit:

PI: Intensität des Pendelaufkommens; AP: Auspendler; EP: Einpendler; EW: erwerbstätige Wohnbevölkerung (Erwerbstätige am Wohnort); EA: Arbeitsplätze (Erwerbstätige am Arbeitsort)

Ergebnisse

Innerhalb von zwölf bzw. zehn Jahren ist die Zahl der gemeindeübergreifenden Pendler in den Gemeinden der Stadtregion/Agglomeration um knapp 146.000 (München) bzw. 18.000 (Zürich) gestiegen. Dies entspricht relativen Zuwächsen von +31% bzw. +7%. Im Gegenzug ist die Zahl der Binnenpendler in beiden Regionen zurückgegangen – in München um etwa 128.000 Personen (-20%), in Zürich um etwa 19.500 Erwerbstätige (-9%).

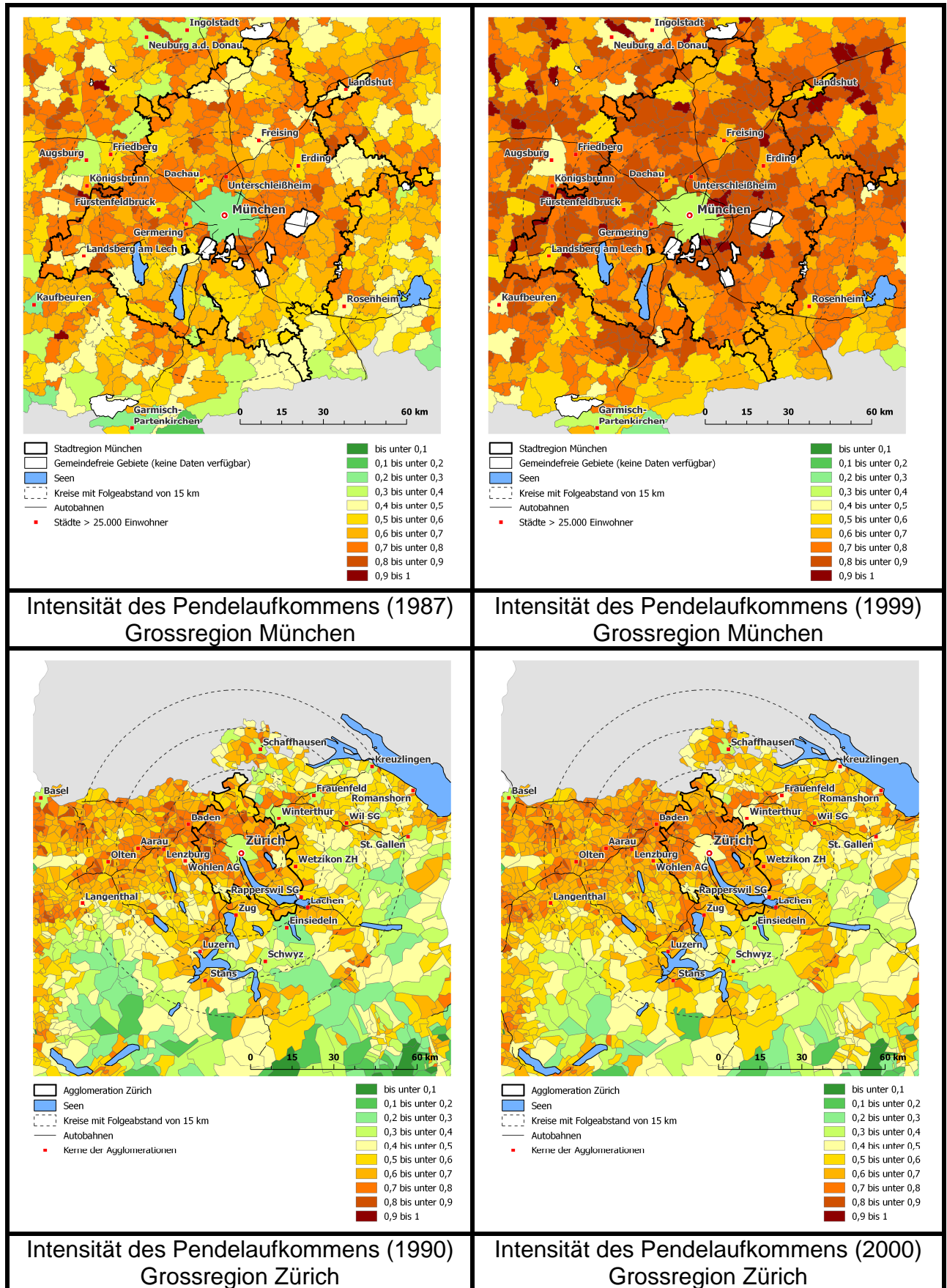
Wird nach räumlichen Schwerpunktgebieten dieser Entwicklung gefragt, ist die Betrachtung absoluter Werte ungeeignet. Das absolute Pendelaufkommen ist stark von der Einwohnergrösse abhängig und schränkt die Interpretation entsprechender Zahlen im zwischenkommunalen Vergleich ein. Die PI bezieht daher die absoluten Ein- und Auspendlerzahlen auf die Summe aller gemeindlichen Arbeitsverhältnisse und ermöglicht so den Vergleich einwohnerstarker und -schwacher Gemeinden.

Karte 4 zeigt die Intensitäten beider Regionen zu je beiden Zeitschnitten. Deutlich wird zunächst, dass den Binnenströmen im Vergleich zu den gemeindeübergreifenden Ein- und Auspendelströmen in den flächenmässig grossen Gemeinden zu beiden Zeitpunkten ein vergleichsweise hoher Stellenwert zufällt (niedrige PI). Dieser „Gemeindegrösseneffekt“ ist seit langem bekannt (vgl. Schöller 1956) und erklärt sich schlicht durch die sinkende Wahrscheinlichkeit eines Gemeindeübertritts mit steigender Grösse der Gemeindefläche. In Regionen mit kleinteiligen Gemeindezuschnitten zeigt sich regelmässig eine höhere Pendelintensität als in Vergleichsregionen mit grösseren Gemeindezuschnitten. Dieser verzerrende Effekt der Gemeindegrössen zählt zu den charakteristischen „Erfassungsschwächen“ der amtlichen Pendlererhebungen (vgl. Guth, Holz-Rau und Maciolek 2010).

Neben der Gemeindegrössenstruktur wird das Pendelaufkommen von weiteren – und inhaltlich bedeutenderen – Faktoren bestimmt. So wirkt die Nähe zu den hochwertigen Arbeitsplätzen in Zentren und die Distanz zu den Autobahnen auf das Bild der regionalen Verkehrsverflechtungen. Speziell in der Zürcher Grossregion zeigen sich für beide Zeitpunkte entlang der Trassen des Autobahnnetzes sowie im näheren Umkreis der wichtigen Zentren (Zürich, Winterthur, Schaffhausen) höhere Intensitätswerte. Im Fall von München ist dieser Zusammenhang weit weniger ersichtlich.

Von den 245 Münchner Stadtregionsgemeinden weisen im Jahr 1987 insgesamt 21 Gemeinden einen Intensitätswert von unter 0,5 auf, zwölf Jahre später trifft dies nur noch auf München und Penzberg zu. Umgekehrt überschreiten 1987 insgesamt 65 Gemeinden die Schwelle von 0,75, 1999 sind es bereits 183 Gemeinden. Ähnliche Tendenzen zeigen sich in der Region Zürich nur sehr eingeschränkt; auch ausserhalb der Agglomeration fallen die Intensitätszuwächse moderater aus. Während sich in München die Intensivierung in den 1990er Jahren weitgehend ubiquitär vollzog, konzentrieren sich hohe Intensitätswerte im Zürcher Wirtschaftsraum im Jahr 2000 – genau wie 1990 – in erster Linie in Autobahnnähe und/oder im engeren Umfeld der Zentren. Im Gegensatz zu den eher achsengebundenen Zuwächsen in Zürich hat in München eine gleichmässige und insgesamt stärkere „Einfärbung“ der Karte stattgefunden, die u.a. auf eine fortgeführte Bedeutungszunahme der Autoorientierung in den Achsenzwischenräumen schliessen lässt. Verglichen mit Zürich entsteht so insgesamt das Bild eines intensiver beanspruchten Interaktions- und Siedlungsraums, der sich gleichermaßen ausdehnt wie durch einen zunehmenden Pendleraustausch zwischen Gemeinden gekennzeichnet ist.

Karte 4: Intensität des Pendelaufkommens in den Grossregionen München (1987 und 1999) und Zürich (1990 und 2000)
 Quelle: Eigene Darstellung



5.3 Pendelaufwand

Die bisherigen Analysen geben Informationen über Ausrichtung und Aufkommen der Pendelvorgänge in den Regionen. Sollen zusätzlich Aussagen über den Pendelaufwand und die Veränderung der Distanzen getroffen werden, so ist ein weiterer Indikator heranzuziehen.

Indikator und Messkonzept

Die PI setzt als Aufkommensindikator die Zahl der übergemeindlichen Pendelvorgänge in Relation zu allen Beschäftigungsverhältnissen einer Untersuchungsgemeinde. Analog kann als Aufwandsindikator der von Holz-Rau und Kutter (1995) vorgeschlagene *Verkehrsaufwand je Arbeitsverhältnis* (VA) berechnet werden, der zusätzlich zu den Häufigkeiten die Wegelängen der Berufspendler berücksichtigt (ausführlicher in Guth, Holz-Rau und Maciolek 2010). Der Indikator ergibt sich im Zähler aus der mit den Distanzen gewichteten Pendelhäufigkeit der Erwerbstätigen am Wohnort (Binnenpendler + Auspendler) sowie der Erwerbstätigen am Arbeitsort (Binnenpendler + Einpendler). Die Summe der so gewichteten Erwerbstätigen ist anschliessend ins Verhältnis zu allen Beschäftigungsverhältnissen (Summe aus den Erwerbstätigen am Wohn- und Arbeitsort) einer Gemeinde zu setzen (Formel 3).

$$VA = \frac{EW [km] + EA [km]}{EW + EA} \quad (3)$$

mit:

VA: Verkehrsaufwand je Arbeitsverhältnis; EW [km]: mit Distanzen gewichtete Erwerbstätige am Wohnort; EA [km]: mit Distanzen gewichtete Erwerbstätige am Arbeitsort; EW: erwerbstätige Wohnbevölkerung (Erwerbstätige am Wohnort); EA: Arbeitsplätze (Erwerbstätige am Arbeitsort)

In die Distanzberechnungen werden die Binnenpendler explizit einbezogen. Ihre Wegelängen müssen geschätzt werden¹³, weil in den amtlichen Statistiken keine Angaben zur Länge des Arbeitswegs verfügbar sind. Die zwischengemeindlichen Distanzen werden auf der Grundlage bestehender Strassennetzgeometrien ebenfalls geschätzt und ergeben sich als kürzeste Netzentfernung zwischen den Gemeinde- bzw. Siedlungsschwerpunkten der Wohn- und Arbeitsortgemeinden.

Ergebnisse

Im Untersuchungsraum München ist der Pendelaufwand je Arbeitsverhältnis zu beiden Zeitpunkten höher als in der Region Zürich. Aufgrund der Abschneidegrenzen in der deutschen Statistik wird dieser Unterschied sogar noch unterschätzt (siehe Kapitel 2). Gleichfalls hat sich in den Untersuchungszeiträumen die durchschnittliche Wegelänge in beiden Regionen erhöht: In der Stadtregion München ausgehend von 14,1 km auf 18,4 km (+4,3 km); in der Agglomeration Zürich ausgehend von 10,5 km auf 11,4 km (+0,9 km).

Dieser Trend ist wesentlich ein Resultat der Veränderung des Berufsverkehrsaufkommens zulasten der Binnenwege. Weil der Anteil der Binnenpendler stark rückläufig ist, steigt im Gegenzug die Bedeutung der gemeindeübergreifenden Pendelwege. Zwischen Gemeinden pendelnde Erwerbstätige legen zumeist längere Wege zurück, wodurch sich zwangsläufig Distanzzuwächse ergeben.

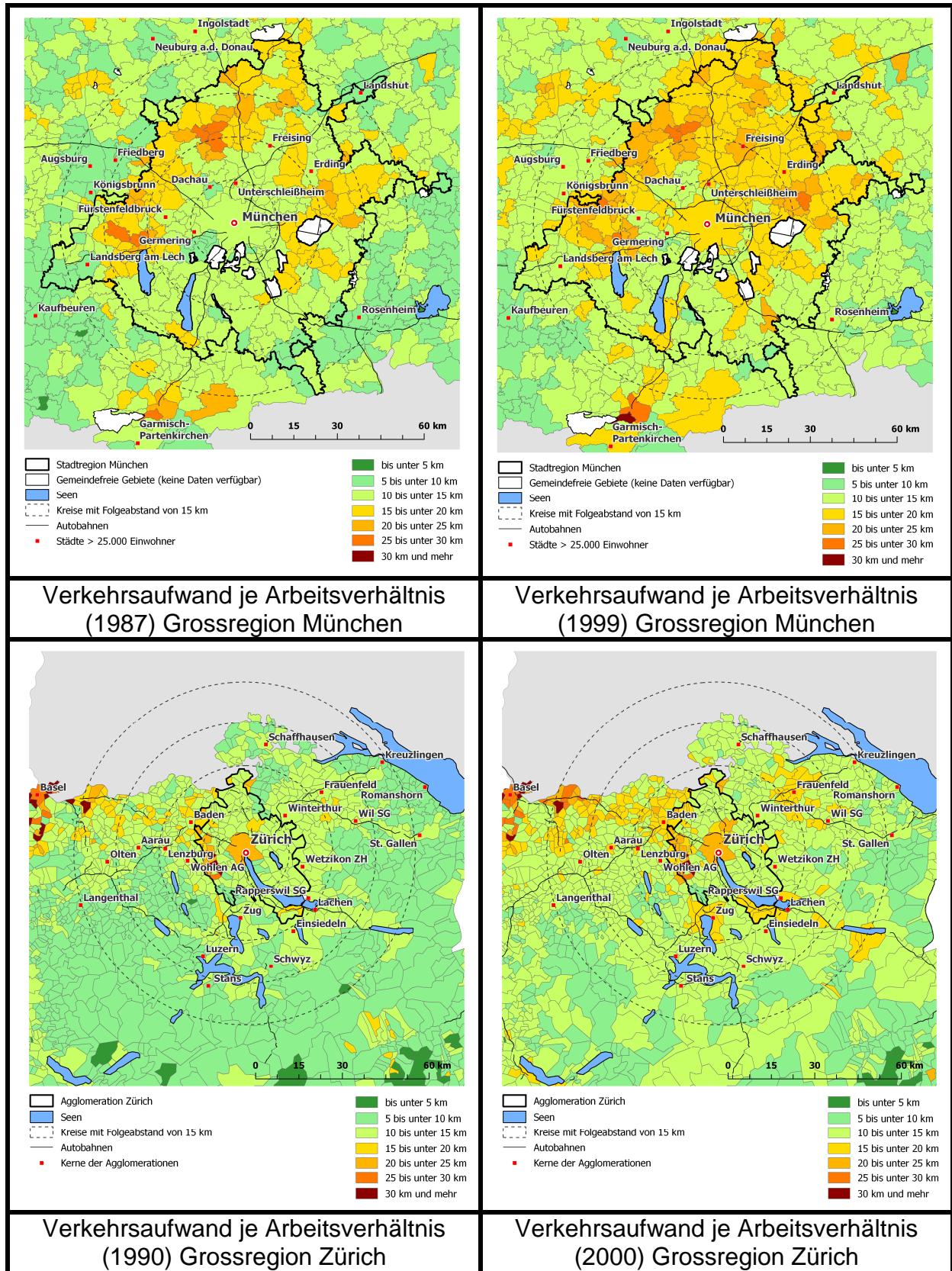
Mit einer Zunahme des zwischengemeindlichen Pendelns ist allerdings nicht per se eine substantielle Verlängerung der Wegelängen verbunden. Karte 5 zeigt ein Abbild der einzelgemeindlichen Entwicklungen in beiden Grossregionen. Die Münchner Strukturen verdeutlichen, dass die zentrumsnahen Kernstadtanrainer weniger starke Zunahmen des Ver-

¹³ In Deutschland wird dazu die Gesamtfläche einer jeden Gemeinde als Kreis angenommen und die mittlere Binnenpendlerdistanz für diese Gemeinde als Produkt aus dessen Radius sowie eines gemeindegrössenspezifischen Faktors definiert. Die Schätzung der einzelnen Faktoren basiert auf Daten der kontinuierlichen Erhebung zum Verkehrsverhalten (KONTIV) 1989 (vgl. Guth et al. 2010). In der Schweiz wird dagegen auf Grundlage der Siedlungsflächen eine mittlere Distanz pro Gemeinde geschätzt (vgl. Fröhlich et al. 2005).

kehrsaufwandes zeigen, obwohl ihr Aufkommen zwischen 1987 und 1999 fast durchgängig gestiegen ist. Die Gemeinden weisen somit eine stärkere Aussenorientierung als im Ausgangsjahr auf, jedoch haben die Verflechtungen insbesondere mit der im Nahumfeld befindlichen Kernstadt zugenommen und so nicht zu übermässigen Distanzzuwächsen geführt. Umgekehrt findet die stärkste „Einfärbung“ des Kartenbildes in den Gemeinden im Aussenkranz von München statt (in den Distanzbereichen 30-45 km sowie 45-60 km). Offensichtlich ist die Mehrzahl dieser Gemeinden im Zeitverlauf verstärkt in die Einflussosphäre von München (oder anderer Zentren) geraten. In der Folge resultieren so Berufswege über vergleichsweise lange Distanzen.

Im Fall von Zürich zeigt die räumliche Verteilung der Wachstumsschwerpunkte einerseits einen Zuwachs in den Einzugsräumen um Frauenfeld, Winterthur und Schaffhausen. Ebenso zeigen sich etwas stärker als im Münchner Grossraum Konzentrationen in den Korridoren der Hauptverkehrsachsen. Innerhalb der Agglomeration von Zürich lässt sich kein spezifisches Wachstumsbild erkennen; einzig die Glattalstadt Kloten und die Gemeinden im Dreieck Baden-Wohlen-Zürich erscheinen als „hot spots“ der Entwicklung.

Karte 5: Verkehrsaufwand je Arbeitsverhältnis in den Grossregionen München (1987 und 1999) und Zürich (1990 und 2000)



6. Resümee

In diesem Beitrag konnte die Pendelverkehrsentwicklung für die Regionen München und Zürich anhand von Indikatoren auf Gemeindeebene über eine Spanne von zwölf bzw. zehn Jahren vergleichend nachgezeichnet werden. Die hier gezeigten Ergebnisse verdeutlichen eindrücklich, dass das Pendeln über die Grenzen der Wohngemeinde hinaus inzwischen für viele Beschäftigte zur Selbstverständlichkeit geworden ist, selbst dann, wenn am eigenen Wohnort die Zahl der Arbeitsplätze steigt. Immer mehr Erwerbstätige verlassen ihre Gemeinden und legen längere Distanzen zurück. In München und in Zürich, aber auch in anderen Agglomerationen beider Länder lässt sich so eine schrittweise Ausdehnung der regionalen Verflechtungsräume beobachten.

Weitere Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Trotz jahrzehntelanger Suburbanisierung zeigt sich weiterhin eine starke Arbeitsplatz- und Erwerbstätigenkonzentration in beiden Kernstädten. Gemessen an allen Arbeitsplätzen der Region liegt der Kernstadtanteil sowohl in München als auch in Zürich bei über 50%. Bei den Erwerbstätigen ist die Suburbanisierung indessen weiter fortgeschritten: Rund 45% aller Erwerbstätigen der Münchner Stadtregion leben innerhalb der Grenzen von München, in der Agglomeration Zürich liegt der Anteil der Kernstadt nur bei 33%.
- Die Kerne verbleiben in beiden Regionen die wichtigsten Einpendelziele. Die äussere Begrenzung des Münchner Pendeleinzugsgebietes liegt zwischen 30 und 45 km, in Zürich beträgt die Reichweite des Pendelraums bis etwa 30 km.
- Verglichen mit Zürich zeigen sich in München deutlicher suburbane Klein- und Mittelstädte mit jeweils eigener Attraktion als Pendelziele. Ihre „Marktgebiete“ befinden sich v.a. auf der kernstadtabgewandten Seite und geben so die übermässige Anziehung von München auf die Umlandbeschäftigten zu erkennen.
- Trotz flächenmässig grösserer Gemeinden erscheint der Münchner Wirtschaftsraum im zwischenregionalen Vergleich als Raum stärkerer Pendelverflechtungen. Für die grosse Mehrheit der Gemeinden im Umfeld der bayrischen Landeshauptstadt lässt sich eine hohe Pendelintensität messen. Motzkus (2002) charakterisiert solche Gemeinden als „Pendlerwechsellgemeinden“: Sie weisen starke Verflechtungen mit anderen Gemeinden auf (hohe Ein- und Auspendlerzahlen), bei gleichzeitig geringem Aufkommen im Binnenverkehr.
- Die Intensitätszuwächse des Pendelaufkommens vollziehen sich im Zürcher Wirtschaftsraum achsengebundener als in München. Zunahmen zeigen sich gehäuft entlang der Autobahnen, Täler und im Umfeld der wichtigen Zentren. Im Gegensatz dazu vollzog sich die Intensivierung im Münchner Grossraum in den 1990er Jahren weitgehend ubiquitär und lässt u.a. auf eine Bedeutungszunahme der Autoorientierung in den Achsenzwischenräumen schliessen.
- Der Verkehrsaufwand je Arbeitsverhältnis ist in den Gemeinden der Region München zu beiden Zeitpunkten höher als in Zürich. Wachstumsschwerpunkte zeigen sich in der Region München insbesondere im Aussenkranz, während in Zürich eher Zuwächse im Umfeld einzelner Zentren sowie entlang der Hauptverkehrsachsen erkennbar sind.

Der Schwerpunkt dieses Beitrags liegt im Vergleich der Pendelverkehrsentwicklung einer deutschen und einer schweizerischen Beispielregion. Grundlage bilden gemeindegrenze scharfe Pendlerzahlen mehrerer Zeitpunkte. Aufgrund national unterschiedlicher Datenstrukturen war eine Anpassung notwendig, die nicht zu einer identischen Datengrundlage geführt werden konnte. Für die künftige Projektarbeit ist eine Berücksichtigung der Pendelzeiten beabsichtigt. Zwischennational vergleichende Auswertungen zu den Verkehrsmitteln können hingegen nicht erfolgen.

Die vorliegenden Analysen stützen sich auf Indikatoren der raumbezogenen Pendlerforschung. Diese können in ihrer Eignung zur Überprüfung der Fragestellungen dieses Beitrags insgesamt bestätigt werden. Wünschenswert wäre künftig eine zeitliche wie räumliche Ausweitung des vorliegenden Analyserahmens. Zu diesem Zweck kann in der Schweiz auf Daten der Volkszählungen 1970 und 1980 zurückgegriffen werden. Auch in Deutschland

stehen Pendlerzahlen der Volkszählung 1970 zur Verfügung. Diese Daten werden gegenwärtig im Zuge der Projektarbeit aufbereitet und später vergleichend ausgewertet. Für diese längeren Zeitreihen ist die Anpassung der Datengrundlagen jedoch noch weiter eingeschränkt.

7. Literatur

Aguilera, A. (2005): Growth in commuting distances in French polycentric metropolitan areas: Paris, Lyon and Marseille. *Urban Studies*, 42, 9, S. 1537-1547.

Bontje, M. (2007): Deconcentration and commuter traffic: Trends and policies in the Netherlands. *Informationen zur Raumentwicklung*, 2/3.2007, S. 141-148.

Cervero, R.; Wu, K.-L. (1998): Sub-centring and commuting: Evidence from the San Francisco Bay Area, 1980-90. *Urban Studies*, 35, 7, S. 1059-1076.

Einig, K.; Pütz, T. (2007): Regionale Dynamik der Pendlergesellschaft. Entwicklung von Verflechtungsmustern und Pendeldistanzen. *Informationen zur Raumentwicklung*, 2/3.2007, S. 73-91.

Frick, R.; Wüthrich, P.; Zbinden, R.; Keller, M. (2004): Eidgenössische Volkszählung 2000. Pendlermobilität in der Schweiz. Bundesamt für Statistik (Hrsg.): *Reihe Statistik der Schweiz*, Neuchâtel.

Fritzsche, A.; Kreipl, A. (2003): Industriestadt München – Eine Nachkriegskarriere. In: Heinitz, G.; Wiegandt, C.-C.; Wiktorin, D. (Hrsg.): *Der München Atlas. Die Metropole im Spiegel faszinierender Karten*. Köln, S. 160-161.

Fröhlich, P. (2008): Änderungen der Intensitäten im Arbeitspendlerverkehr von 1970 bis 2000, Dissertation an der ETH Zürich, Zürich.

Fröhlich, P.; Tschopp, M.; Axhausen, K. W. (2005): Netzmodelle und Erreichbarkeit in der Schweiz: 1950-2000. In: Axhausen, K. W.; Hurni, L. (Hrsg.): *Zeitkarten Schweiz 1950-2000*, Kapitel 2, IVT, ETH Zürich, Zürich.

Gatzweiler, H.-P.; Kuhlmann, P.; Meyer, K.; Milbert, A.; Pütz, T.; Schlömer, C.; Schürt, A. (2006): Herausforderungen deutscher Städte und Stadtregionen. Ergebnisse aus der laufenden Raum- und Stadtbeobachtung des BBR zur Entwicklung der Städte und Stadtregionen in Deutschland. *BBR-Online-Publikation*, Nr. 8, Bonn.

Gilli, F. (2009): Sprawl or reagglomeration? The dynamics of employment deconcentration and industrial transformation in Greater Paris. *Urban Studies*, 46, 7, S. 1385-1420.

Guth, D.; Holz-Rau, C.; Maciolek, M.; Scheiner, J. (2010): Beschäftigungssuburbanisierung, Siedlungsstruktur und Berufspendelverkehr: Ergebnisse für deutsche Agglomerationsräume 1999-2007. *Raumforschung und Raumordnung*, 68, 4, S. 283-295.

Guth, D.; Holz-Rau, C.; Maciolek, M. (2010): Indikatoren für Berufspendelanalysen. Datengrundlagen und Anwendungsbeispiele. *Arbeitspapiere des Fachgebiets Verkehrswesen und Verkehrsplanung*, Nr. 18, Technische Universität Dortmund, Dortmund.

Herrmann, H.; Schulz, A.-C. (2005): Räumliches Muster der Berufspendlerverflechtung im Raum Schleswig-Holstein. *Beiträge aus dem Institut für Regionalforschung der Universität Kiel*, Nr. 40, Kiel.

Holz-Rau, C.; Kutter, E. (1995): Verkehrsvermeidung – Siedlungsstrukturelle und organisatorische Konzepte. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (Hrsg.): *Materialien zur Raumentwicklung*, Heft 73, Bonn.

- Kagermeier, A. (1997): Siedlungsstruktur und Verkehrsmobilität. Eine empirische Untersuchung am Beispiel von Südbayern. *Verkehr spezial*, 3, Dortmund.
- Kagermeier, A. (1998): Siedlungsentwicklung und Verkehrsmobilität im Verflechtungsraum München. *Geographische Rundschau*, 50, 9, 494-500.
- Killer, V.; Axhausen, K. W. (2009): The spatial and temporal change of commuting regions. Paper presented at the Transportation Research Board (TRB) 2010 Annual Meeting, Washington DC, 14.-18. Januar 2010.
- Killer, V.; Axhausen, K. W. (2010): Mapping overlapping commuting-to-work areas. *Journal of Maps*, v2010, S. 147-159.
- Koll-Schretzenmayr, M. (2007): "Wo, bitte, liegt denn die Glattalstadt?" *DISP*, 168, S. 5-12.
- Link, C. (2009): Abschätzung geringbesetzter Pendlerströme auf Basis des Gravitationsmodells. Diplomarbeit an der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund, Dortmund.
- Link, C.; Guth, D. (2010): Erschliessung gemeindescharfer Pendlerdaten der Volkszählungen 1970 und 1987. Hinweise zu Verfügbarkeit und Aufbereitungsmöglichkeiten. *Arbeitspapiere des Fachgebiets Verkehrswesen und Verkehrsplanung*, Nr. 17, Technische Universität Dortmund, Dortmund.
- Moser, P. (2005): Pendeln im Zürcher Wirtschaftsraum – ein Überblick. Eine Analyse der Pendlerstatistik der Volkszählungen 1970-2000. Statistisches Amt des Kantons Zürich (Hrsg.): *statistik.info*, 02/2005.
- Motzkus, A. (2002): Dezentrale Konzentration – Leitbild für eine Region der kurzen Wege? *Bonner Geographische Abhandlungen*, Heft 107, Sankt Augustin.
- Odermatt, A.; Klaus, P.; Van Wezemaal, J. E. (2003): Zürich – Wirtschaftlicher Strukturwandel und Stadterneuerung. *Geographische Rundschau*, 55, 9, S. 20-26.
- Paesler, R. (2003): Die Pendler – Arbeiten in München, wohnen im Umland. In: Heinritz, G.; Wiegandt, C.-C.; Wiktorin, D. (Hrsg.): *Der München Atlas. Die Metropole im Spiegel faszinierender Karten*. Köln, S. 196-197.
- Popp, M. (2006): München – boomende Stadtregion mit „Schönheitsfehlern“. *Geographische Rundschau*, 58, 6, S. 14-21.
- Schöller, P. (1956): Die Pendelwanderung als geographisches Problem. *Berichte zur deutschen Landeskunde*, 17, 2, S. 254-265.
- Schuler, M.; Dessemontet, P.; Joye, D. (2005): Eidgenössische Volkszählung 2000. Die Raumgliederungen der Schweiz. Bundesamt für Statistik (Hrsg.): *Reihe Statistik der Schweiz*, Neuchâtel.
- Siedentop, S. (2007): Auswirkungen der Beschäftigungssuburbanisierung auf den Berufsverkehr. Führt die Suburbanisierung der Arbeitsplätze zu weniger Verkehr? *Informationen zur Raumentwicklung*, 2/3.2007, S. 105-124.
- Sinz, M.; Blach, A. (1994): Pendeldistanzen als Kriterium siedlungsstruktureller Effizienz. *Informationen zur Raumentwicklung*, 7/8.1994, S. 465-480.
- Thierstein, A.; Kruse, C.; Dümmler, P. (2003): Europäische Metropolregion Zürich. Wirtschaftscluster oder auch institutioneller Raum? *Geographische Rundschau*, 55, 9, S. 28-33.
- Thomas, R. (1969): London's new towns. A study of self-contained and balanced communities. London.