MAS-Programm in Raumplanung 2013/15:
MAS-Thesis

Logistische Zersiedlung im Raum Zürich

Verlässt die Logistik die Stadt?

Paolo Todesco

Referent: Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Koreferent: Prof. Dr. Ueli Haefeli

August 2015

MAS DAS CAS Raumplanung Spatial Planning

ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Dank

Ich bedanke mich bei Prof. Ulrich Weidmann und Tobias Fumasoli für die sehr konstruktiven Kritiken. Für die anregenden Diskussionen, die tolle Unterstützung und die Leidenschaft für das Thema, die sie übermitteln, möchte ich meinen Arbeitskollegen Martin Ruesch und Thomas Schmid ein grosses Dankeschön sagen. Ich möchte mich auch bei Prof. Ueli Haefeli für seine Bereitschaft, mich als Koreferent bei dieser Arbeit zu begleiten, bedanken. Ein Dankeschön geht ausserdem auch an Helen Kriech für ihre Hilfsbereitschaft und ihre Geduld bei den sprachlichen Korrekturen.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3

2 Logistics Sprawl: Literatur, Ursachen und Effekte ... 5

2.1 Hypothese und Einflussfaktoren ... 6

2.2 Auswirkungen des Logistics Sprawl ... 11

2.3 Relevanz für die Raumplanung ... 12

3 Methodik und Vorgehen ... 13

3.1 Untersuchungsperimeter ... 13

3.2 Untersuchungszeitraum ... 16

3.3 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes: Logistikfunktionen und Warenflüsse ... 17

3.4 Datenlage und betrachtete Logistikanlagen ... 19

4 Ergebnisse der Analysen ... 23

4.1 Durchschnittliche Distanz zum Zentrum ... 23

4.2 Entwicklung der Verteilung der Arbeitsstätten nach Urbanisierungsgrad ... 26

4.3 Gini-Koeffizient ... 30

5 Effekte ... 32

5.1 Beispielstandort ... 32

5.2 Emissionen ... 34

6 Diskussion der Resultate ... 37

7 Schlussfolgerungen ... 40

8 Literatur ... 42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Betrachtete Erhebungsmerkmale: NOGA02 und NOGA08. 21

Tabelle 2 Übersicht über die verwendeten Daten. Anzahl Betriebstätten und Durchschnitt VZÄ für die Betriebstätten mit mehr als drei VZÄ in den Kantonen AG, SO und ZH. 21

Tabelle 3 Durchschnittliche Distanz zum Zentrum der Stadt Zürich und durchschnittliche Verschiebung (in km und prozentual) in der Periode 1995-2012. 24

Tabelle 4 Gewichtete durchschnittliche Distanz zum Zentrum der Stadt Zürich und durchschnittliche Verschiebung (in km und prozentual) in der Periode 1995-2012. 25

Tabelle 5 Gini-Koeffizienten nach Anlagetyp und Jahr. 30

Tabelle 6 Verkehrsdaten (DTV) für die Messstelle 247. 34

Tabelle 7 Güterfahrzeugfahrten pro VZÄ nach Branche/Einrichtung je Werktag. 35

Tabelle 8 Zusammenfassung der wichtigsten Resultate. 39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Bodenpreise in Abhängigkeit zur Distanz von Zürich. 7

Abbildung 2 Tradeoff zwischen Lager- und Transportkosten. 8

Abbildung 3 Substitutions- und Einkommenseffekt bei steigenden Transportkosten. 9

Abbildung 4 Entwicklung 2005-2012: Entwicklung Arbeitsplätze nach Branchen im tertiären Sektor. 10

Abbildung 5 Raumkonzept Schweiz: Metropolräume 14

Abbildung 6 Attraktivität für Logistikansiedlungen in der Schweiz. 15

Abbildung 7 Einwohner- und Arbeitsplatzdichte pro ha Siedlungsfläche nach Bezirk im Jahr 2012. 16

Abbildung 8 Entwicklung der Einwohner- und Arbeitsplatzanzahl in der Stadt Zürich in der Periode 1965-2010 17

Abbildung 9 Die verschiedenen Logistikfunktionen. 18

Abbildung 10 Die wichtigsten Warenströme. 19

Abbildung 11 Entwicklung der Verteilung der Arbeitsstätten nach Urbanisierungsgrad 29

Abbildung 12 Ansiedlung neuer Logistikanlagen in Egerkingen. Vergleich von Kartenausschnitten aus den Jahren 1995, 2005 und 2012 33

Abkürzungen

AG	Aargau
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BZ	Betriebszählung
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
GVZ	Güterverteilungszentrum
IVZ	Industrieverband
JIT	Just in Time
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LW	Lastwagen
NOGA	Nomenklaturen – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige
SO	Solothurn
STATENT	Statistik der Unternehmensstruktur
VZÄ	Vollzeitäquivalent
ZH	Zürich

Abschlussarbeit MAS-Programm in Raumplanung 2013/15

Logistische Zersiedlung im Raum Zürich

Verlässt die Logistik die Stadt?

August 2015

Kurzfassung

Die logistische Zersiedlung (Logistics Sprawl) ist ein Phänomen, das in vielen Grossstädten festgestellt worden ist. Die Tendenz zur Verdichtung, die die Stadt Zürich in den letzten zwanzig Jahren erfahren hat, lässt vermuten, dass die logistische Zersiedlung auch die Stadt Zürich betrifft. Aufgrund von nach Betriebstypen differenzierten Daten wurde festgestellt, dass die logistische Zersiedlung in der Periode 1995 – 2012 im Raum Zürich vor allem bei den logistischen Betrieben in der Lagerei und den Kurierdiensten (ohne Postdienste) aufgetreten ist. Die Luftdistanzen der Betriebe zum Zentrum in der Güterbeförderung im Strassenverkehr sind in der Untersuchungsperiode eher stabil geblieben und die Postdienste haben eine Konzentration der Standorte erfahren. Die Geschwindigkeit der Entwicklung der Situation überrascht. Die Treiber der logistischen Zersiedlung müssen weiter untersucht werden, damit die richtigen raumplanerischen Massnahmen zur Entgegenwirkung gefunden werden können.

Schlagworte

Logistics Sprawl, Verdichtung, Güterverkehr, Zersiedlung, Stadt Zürich, Mittelland, Kanton Aargau, Kanton Solothurn, Kanton Zürich.

Zitierungsvorschlag

Todesco, P. (2015): Logistische Zersiedlung im Raum Zürich. Masterarbeit MAS Raumplanung 2013/15 ETH Zürich.

1 Einleitung

Dass die Verdichtung erhebliche Auswirkungen auf den Verkehr und die Mobilität hat, ist unbestritten. Die Entwicklung nach innen wird auf der einen Seite die Wege verkürzen: Die Einwohner der Agglomerationskerne legen täglich etwa 30% weniger Kilometer zurück als die Einwohner der periurbanen und ländlichen Gebiete (Bundesamt für Statistik und Bundesamt für Raumentwicklung, 2012). Auf der anderen Seite kommen die Transportsysteme, aufgrund der stärkeren Konzentration des Verkehrs in den städtischen Gebieten, unter Druck, was zu Kapazitätsproblemen führt.

Dass die Verdichtung auch auf den Güterverkehr und die Güterversorgung erhebliche Auswirkungen hat, wurde bis jetzt weniger thematisiert. Die Herausforderungen der Abstimmung von Siedlung und Verkehr und der Druck der Verdichtung auf die Verkehrsinfrastruktur betreffen nicht nur den Personen-, sondern auch – und besonders – den Güterverkehr. Die Beziehung zwischen Güterversorgung und Verdichtung ist ambivalent. Eine nachhaltige Güterversorgung der Städte braucht in der Tat in den städtischen Gebieten geeignete Flächen. Die Verdichtung untergräbt die Verfügbarkeit von Logistikflächen und erschwert so auf der anderen Seite das Vorhandensein von logistischen Betrieben auf städtischen Gebieten.

In diesem Sinne führt die Verdichtung zu einer potentiell problematischen Situation, die die Güterversorgung mittelfristig erschweren kann. Sie fördert in den städtischen Gebieten die Ansiedlung neuer Einwohner und Firmen, die die Nachfrage nach Gütern (und den Bedarf nach Gütertransporten) erhöhen. Gleichzeitig tragen sie dazu bei, dass die Logistikflächen aus der Stadt verdrängt werden. Die Zuverlässigkeit der Güterversorgung wird dadurch in Frage gestellt. Wegen der wachsenden Bevölkerung müssen in den städtischen Gebieten mehr Güter mit weniger verfügbaren Flächen befördert werden.

Eine leistungsfähige Logistikinfrastruktur, die eine zuverlässige und kostengünstige Güterversorgung gewährleisten kann, ist eine unabdingbare Voraussetzung für die Attraktivität und die Konkurrenzfähigkeit der Schweizer Städte. Das Monitoring der Situation, um eventuellen Handlungsbedarf und erforderliche Massnahmen aufzuzeigen, ist deswegen von zentraler Wichtigkeit.

Am Beispiel von Zürich wird in dieser Studie untersucht, welche Auswirkungen die Verdichtung auf den Güterverkehr hat. Insbesondere wird das Phänomen der logistischen Zersiedlung (im Englischen *Logistics Sprawl*) erforscht, um festzustellen, ob und inwiefern sich die Landschaft der logistischen Standorte durch die Verdichtung verändert hat.

Zürich hat in den letzten zwei Dekaden ein rasantes wirtschaftliches sowie demographisches Wachstum erfahren. Die Stadt verfügt über ein grosses Verdichtungspotential. Die Dichte von Zürich liegt im Vergleich zu den meisten Mittel-/Grossstädten der Welt und sogar in der Schweiz nicht an der Spitze. Gemäss den Statistiken vom Bundesamt für Statistik (2014) ist mit knapp 12‘000 Einwohnern pro Quadratkilometer die Stadt Genf die dichteste Stadt der Schweiz. Zürich mit seinen knapp 4‘300 Einwohnern pro Quadratkilometer weist deswegen ein gewisses Verdichtungspotential auf. Unter diesen Voraussetzungen (demographischer und wirtschaftlicher Wachstumstrend und vorliegendes Verdichtungspotential) ist zu vermuten, dass sich der Verdichtungsprozess der Stadt Zürich fortsetzen wird.

2 Logistics Sprawl: Literatur, Ursachen und Effekte

Die grossen Veränderungen der Logistikbranche in den letzten Jahrzehnten (ASTRA, 2013b; Urban Land Institute 2004) und ein zunehmendes Interesse an der Logistikproblematik haben dazu geführt, dass die akademische Forschung sich vermehrt mit dem Thema auseinandergesetzt hat. Insbesondere kann in den letzten fünf Jahren ein steigendes Interesse am Thema der logistischen Zersiedlung festgestellt werden (Heitz und Beziat, 2015). Diese ist als historischer Trend zur Entflechtung der Terminals in Metropolitanräumen definiert (Dablanc et al., 2010). Dieses Phänomen wurde in der Literatur grundsätzlich mittels zweier Ansätze analysiert: mit einer historischen Perspektive oder mit Modellen, die versuchen, die Entscheidungsmechanismen zu identifizieren, die hinter der Standortentscheidung stecken. Ein Literaturüberblick zum Thema der Modelle zur Standortentscheidung kann in Sakai et al. (2015) gefunden werden. In der vorliegenden Studie wird, ähnlich wie in Dablanc et al. (2010), eine historische, deskriptive Perspektive angewendet.

Die vorhandene Literatur über die historische Entwicklung der geographischen Lage der Logistikanlagen befasst sich vor allem mit den nordamerikanischen Metropolregionen. In den meisten Fällen wurde eine Tendenz zur Zerstreuung der Logistikanlagen festgestellt. Bei den meisten Metropolregionen wurde Logistics Sprawl festgestellt, wie zum Beispiel in Atlanta (Dablanc et al. 2012), Los Angeles (Dablanc et al., 2014) und Toronto (Woudsma et al., 2015). Cidell 2010 hat die grössten Metropolräume der USA untersucht und gefolgert, dass die meisten Grossstädte vom Phänomen betroffen sind. Die Analysen zur Region Seattle haben hingegen gezeigt, dass die räumliche Struktur der Logistikanlagen kompakter geworden ist (Dablanc et al., 2014).

Ausserhalb von Nordamerika ist die Literatur bis jetzt noch nicht umfangsreich. Neuste Untersuchungen wurden auch für die grösste Metropolregion der Welt, Tokyo, für die Periode 1980-2003 durchgeführt (Sakai et al., 2015). Auch hier konnte eine langfristige Tendenz zur logistischen Zersiedlung beobachtet werden. In Europa wurden Studien in der Metropolregion von Paris durchgeführt. Sowohl Frémont (2011) als auch Dablanc et al. (2010) haben eine Entwicklung der Logistikanlagen vom Zentrum nach aussen beobachtet. Auch Heitz und Beziat (2015) haben sich mit der Region Paris befasst. Sie haben relevante Unterschiede in der Entwicklung der Express-Paketbranche und anderen logistischen Tätigkeiten festgestellt.

Die Methodologie basiert meistens auf der Beobachtung der geografischen Lage der Standorte der einzelnen Transportfirmen oder Lager. Cidell 2010 benützt Gini-Koeffizienten[1] als Mass zur Messung der Konzentration von Firmen, die in die Lagerei und der Distribution tätig sind.

[1] Gini-Koeffizient ist ein Mass mit Wert zwischen Null und Eins zur Messung der Ungleichheit einer Verteilung. Ein Koeffizient von Null bedeutet eine vollkommene Gleichverteilung, während ein Koeffizient

Als Zusammenfassung kann man drei Erkenntnisse aus der vorhandenen Literatur ziehen. Erstens: Die meiste Literatur bezieht sich auf nordamerikanische Metropolregionen. Zweitens, die Literatur bezüglich mittlerer Städte mit weniger als 1 Mio. Einwohner fehlt komplett, obwohl das Phänomen auch die mittleren Städte betreffen kann. Drittens: Der Logistics Sprawl ist in den meisten analysierten Motropolregionen festgestellt worden.

2.1 Hypothese und Einflussfaktoren

In verschiedenen Metropolregionen wurde die logistische Zersiedlung beobachtet. Die Hypothese dieser Studie ist, dass auch in Zürich eine gewisse Tendenz zur Verlagerung der logistischen Funktionen ins Umland im Gang ist.

Es gibt diverse Gründe (aktuelle Trends oder ökonomische Entwicklungen), die eine Verlagerung der Logistikflächen aus den städtischen Gebieten ins Umland vermuten lassen können. Vier Thesen, die von verschiedenen möglichen Ursachen für die Auslagerung oder das Verschwinden von Logistikflächen ausgehen, werden in der Folge vorgestellt. Die Thesen basieren auf unterschiedlichen und sogar sich widersprechenden Annahmen. Vor allem die Auswirkung der Zentralisierung der Lagerbestände auf das Verkehrsaufkommen ist umstritten. Die These 1 geht davon aus, dass die Zentralisierung der Lagerbestände zu mehr Verkehr führt. Die These 2 nimmt hingegen an, dass die Zentralisierung die Bündelung der Sendungen fördert und folglich eine Senkung des Verkehrsaufkommens ermöglicht. In der These 3 wird behauptet, dass die Verlagerung der Logistik aus der Stadt von der Umnutzung der Flächen in der Stadt verursacht wird. In der These 4 wird hingegen behauptet, dass die Logistikfirmen aus der Stadt verschwinden, weil der Bedarf nach Logistikstandorte nicht mehr vorhanden ist.

These 1: Landpreise

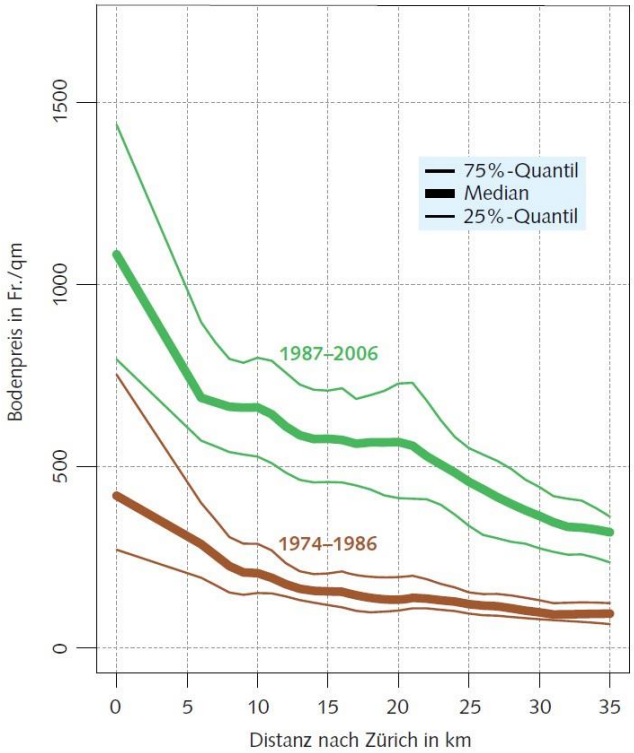
Bei den Bodenpreisen kann für die Stadt Zürich in den letzten Dekaden ein rasanter Zuwachs beobachtet werden. Gemäss Modellwerten vom Statistischen Amt des Kanton Zürichs (Statistisches Amt des Kantons Zürich, 2014) beliefen sich die Preise im Jahr 1980 auf 554 CHF/m2. Diese haben sich bis heute auf etwa 1’700 CHF/m2 erhöht. Das heisst, dass sich die Preise mehr als verdreifacht haben. Allein für die Periode 1998-2013 kann eine eindrückliche Zunahme von 23% der Bodenpreise festgestellt werden.

Wenn man ferner die Bodenpreisentwicklung im ganzen Kanton Zürich analysiert, kann man sehen, dass die Tendenz zur Verteuerung des Bodens in der Nähe der Stadt Zürich noch stärker stattgefunden hat. In der Abbildung 1 ist ein Vergleich der Bodenpreise in Abhängigkeit zur Distanz von Zürich in den Perioden 1974-1986 und 1987-2006 dargestellt. Man kann eine generelle

von Eins eine vollkommene Konzentration bedeutet. Typischerweise wird der Gini-Koeffizient für die Messung der Einkommensverteilung eingesetzt.

Erhöhung der Bodenpreise feststellen, aber in der Nähe von Zürich sind die Bodenpreise überdurchschnittlich gestiegen.

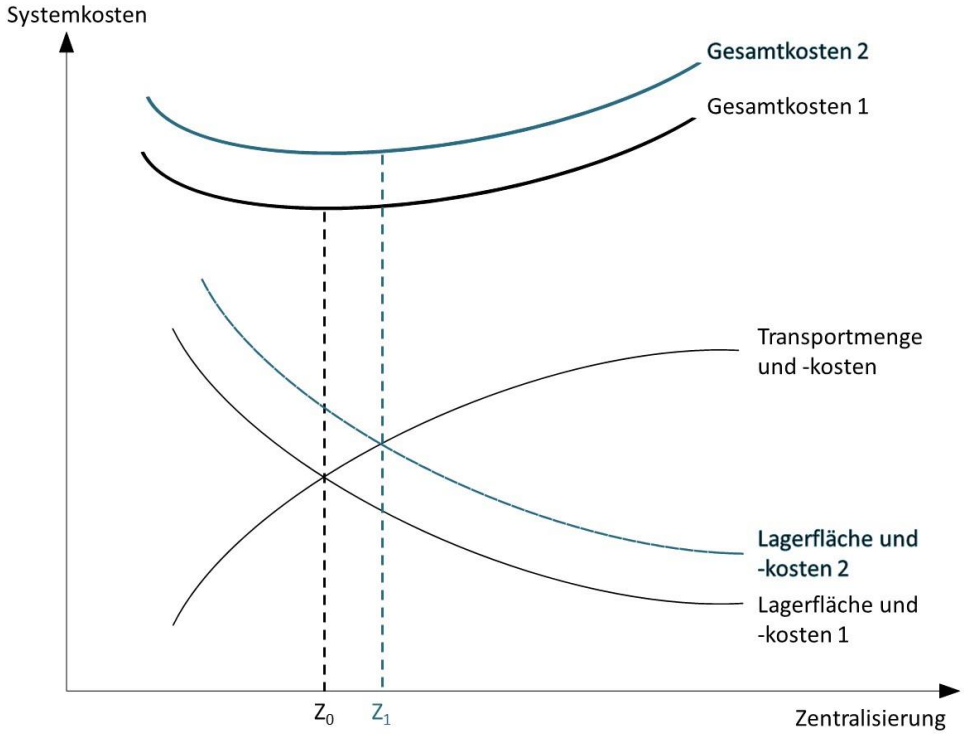
Abbildung 1 Bodenpreise in Abhängigkeit zur Distanz von Zürich..



Quelle: Moser (2008).

Die Bodenpreise widerspiegeln sich bei den in der Logistik tätigen Firmen in den Umschlags- und Lagerkosten. Das Verhalten der Firmen im Umgang mit den Transport- und Lagerkosten kann als Trade-off (Austauschbeziehung) zwischen diesen zwei Ressourcen betrachtet werden und ist in der Abbildung 2 dargestellt. Im Zusammenspiel dieser zwei Ressourcen sind jeweils die relativen Preise der Lager- und der Transportkosten massgebend: je höher die Bodenpreise (bei konstanten Transportkosten), umso teurer die Lager- und Umschlagskosten und umso grösser der Anreiz zur Minimierung und Zentralisierung der Lagerbestände.

Abbildung 2 Tradeoff zwischen Lager- und Transportkosten.



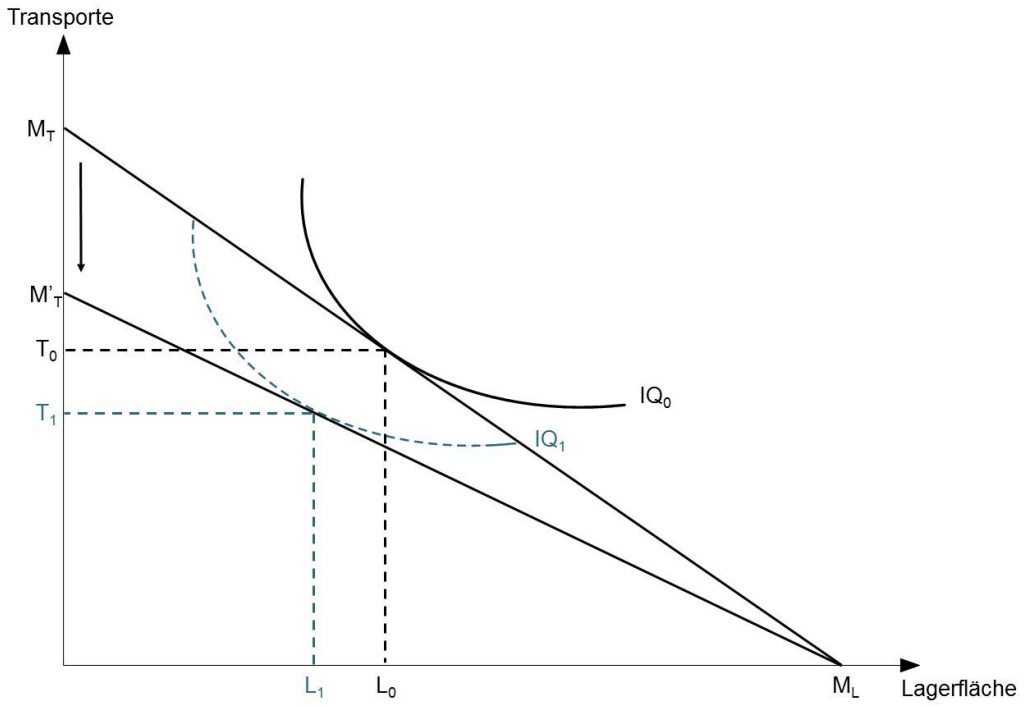
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Bretzke et al. (2010).

Als Reaktion auf den Anstieg der Landpreise substituieren die Firmen die Ressource Boden (Lager) durch die relativ billiger gewordene Ressource Transport. Die Firmen minimieren und zentralisieren deswegen ihre Lagerbestände (Verschiebung von Z_0 zu Z_1 in der Abbildung 2). In diesem Sinne könnte der Bodenpreisanstieg eine mögliche Erklärung für das Phänomen der Reduktion der Logistiknutzungen in städtischen Gebieten und die vermehrte Entstehung von Logistikanlagen im Umland sein. Nach der Abbildung 2 hätte diese Reduktion der Logistikflächen in der Stadt eine Zunahme des Transportaufwands zur Folge.

These 2: Transportkosten

Unter der Annahme, dass die Zentralisierung der Lagerflächen zur Einsparung von Transportkosten (und der Transportleistung) führen kann, können die mikroökonomischen Effekte der LSVA (leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe) wie folgt interpretiert werden.

Abbildung 3 Substitutions- und Einkommenseffekt bei steigenden Transportkosten.



Quelle: Eigene Darstellung.

Wir nehmen an, dass die Logistikfirmen – wie auch in der These 1 – nur zwei Produktionsfaktoren einsetzen: Lagerfläche und Transporte. Die Einführung der LSVA im Jahr 2001 hat die Transportkosten erhöht, was in der Abbildung 3 zu einer Verschiebung der Isokostenlinie von M_T auf M'_T führt. Infolge dieser Veränderung der Preise reagieren die Firmen mit einer Reduktion der Menge an Transporten (Anzahl Fahrten) von T_0 auf T_1. Unter der oben erwähnten Annahme, dass die Transporte durch die Zentralisierung der Lagerbestände rationalisiert werden können, zentralisieren und reduzieren die Firmen ihre Lagerflächen (Verschiebung von L_0 auf L_1) und senken damit auch ihre Gesamtproduktion (Isoquanten) von IQ_0 auf IQ_1.

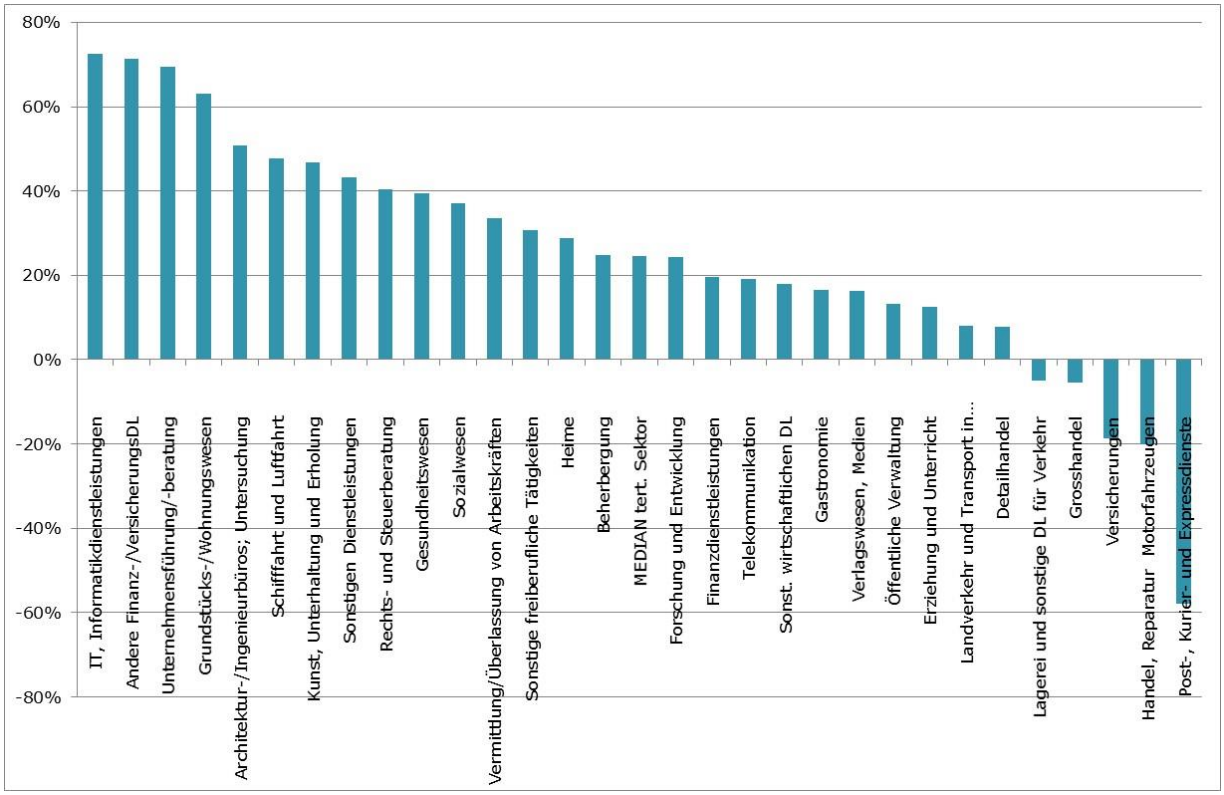
Die Analyse des Bundesamtes für Raumentwicklung zur Auswirkungen der LSVA (Bundesamt für Raumentwicklung, 2007) hat gezeigt, dass die LSVA einen gewissen Effekt auf die Effizienz im Strassenbinnenverkehr gehabt hat. Die durchschnittliche Nutzlast pro Fahrt ist von 2000 bis 2005 um 10.6% gestiegen und zwar von 5.3 auf 5.9t. Gemäss den Resultaten der Studie hat die Einführung der LSVA auch einen Beitrag geleistet, dem bereits bestehenden Trend zur Vermeidung von Leerfahrten und zur Optimierung der Logistikprozesse einen zusätzlichen Schub zu geben. Die Fahrleistung im Strassengüterverkehr ist zudem um 6.4% gesunken (Bundesamt für Raumentwicklung, 2007). Dieser Rückgang der Fahrleistung entspricht dem in der Abbildung 3 beschriebenen Verhalten der Firmen. Dass die Lagerflächen ebenfalls reduziert und zentralisiert worden sind, wäre noch zu beweisen, wird aber in dieser Studie nicht weiter analysiert.

These 3: Umnutzung der Flächen in der Stadt

Die geringe Wertschöpfung pro Fläche, die von den Logistikflächen generiert werden kann, führt dazu, dass für diese nur tiefe Bodenpreise bezahlt werden können (Amt für Verkehr et al. 2013). Es ist davon auszugehen, dass andere, rentablere Nutzungen als die Logistikdienstleistungen sich in den letzten Jahrzenten in der Stadt durchgesetzt haben. Dies sind in erster Linie Nutzungen für Wohnen und Dienstleistungen.

In der Abbildung 4 ist die prozentuale Veränderung der Anzahl an Beschäftigten in der Periode 2005-2012 nach Branchen in der Stadt Zürich dargestellt. Es ist klar ablesbar, dass eine sehr starke Zunahme an Beschäftigten in den Branchen Informatikdienstleistungen, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie Beratung und Wohnungswesen stattgefunden hat. Die Anzahl an Beschäftigten in diesen Branchen hat in der Periode 2005-2012 um mehr als 60% zugenommen. Die Branche Post-, Kurier- und Expressdienste hat hingegen knapp 60% ihrer Arbeitskräfte in der Stadt Zürich verloren.

Abbildung 4 Entwicklung 2005-2012: Entwicklung Arbeitsplätze nach Branchen im tertiären Sektor.



Quelle: IVZ (2014) basierend auf STATENT-Daten vom Bundesamt für Statistik.

These 4: Kein Bedarf mehr, Abbau der Lagerbestände

Im Schlussbericht des Teilprojektes B2 „Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz" (Bundesamt für Strassen, 2013a) werden die Megatrends in der Logistikbranche erforscht. Als Trend wird auch der Abbau von Lagerbeständen berücksichtigt. Es gibt grundsätzlich drei Gründe, die gemäss dem oben erwähnten Teilbericht hinter dem Abbau von Lagerbeständen stehen.

Der erste und wichtigste Grund ist die Umsetzung von Just-in-Time-Konzepten (JIT). Diese Konzepte haben sich zwischen Ende des 20. und Anfang des 21. Jahrhundert etabliert und haben die Wertschöpfungsketten radikal umgestaltet (Im et al., 1989). Die JIT-Konzepte zielen darauf ab, die Produktionsprozesse zu vereinfachen, damit Lagerbestände reduziert oder sogar abgeschafft werden können (Kannan et al., 2005).

Die weiteren Gründe aus dem Teilprojekt B2 für den Abbau von Logistikbeständen sind die Reduzierung der Sendungsgrössen und die höheren Anforderungen an die Schnelligkeit der Transporte. Für eine detailliertere Beschreibung dieser Trends verweisen wir auf die Schlussberichte des Teilprojektes B2 sowie des Teilprojektes B3 (Bundesamt für Strassen, 2013b).

Wenn angenommen wird, dass der Bedarf nach Logistik und die Anzahl der Angestellten in der Branche korrelieren, dann kann man feststellen, dass der Bedarf nach Logistik in den letzten 10 Jahren nicht gesunken oder verschwunden, sondern gestiegen ist. Der Logistik-Fachverband GS1 Schweiz fasst jedes Jahr eine Logistikmarktstudie ab, in der die Anzahl Mitarbeiter in der Logistikbranche und der Transportdienstleistung untersucht wird. Zwischen den Jahren 2006 und 2013 ist die Anzahl an Beschäftigten in der Logistik in der Schweiz um 22'290 Personen gestiegen (+11%) (Stölzle et al., 2008 und Stölzle et al., 2015).

2.2 Auswirkungen des Logistics Sprawl

Dablanc et al. (2010) haben ihre Aufmerksamkeit vor allem dem zusätzlichen Energiekonsum und dem CO2-Ausstoss gewidmet, die durch längere Wege zur Versorgung der Stadt Paris wegen der Verlagerung der Logistikstandorte ins Umland verursacht werden. Die Effekte des Logistics Sprawl sind aber nicht lediglich energietechnischer Natur, sondern verschiedensten Charakters und beeinflussen verschiedene Nachhaltigkeitsdimensionen.

Die erste Auswirkung, die eine Verlagerung der Logistikstandorte haben kann, ist die Zunahme der Transportleistungen des Strassengüterverkehrs. Die Zentralisierung der logistischen Anlagen und die Entfernung von der Stadt haben mit Sicherheit einen Effekt auf den Verkehr; unklar ist aber, in welche Richtung: Auf der einen Seite werden die Lieferwege länger, auf der anderen könnte die Zentralisierung der Anlagen zu Produktivitäts- und Effizienzvorteilen führen. Diese

Arbeit strebt nicht an, einen Beweis für oder gegen diese Vermutungen zu liefern, sondern eher die Entwicklung, die betreffend dieses Themas in der Region Zürich stattgefunden hat, zu dokumentieren. Wir werden uns hier auf die Lieferwege konzentrieren, das heisst auf die Wege, die zwischen den logistischen Anlagen und der Stadt Zürich liegen.

Woudsma et al. (2015) heben hervor, dass das Phänomen der logistischen Zersiedlung nicht nur Mehrverkehr wegen der weiteren Entfernung der Anlagen generiert, sondern auch, weil eine peripherere Lage der Logistikstandorte die Benützung von LWs und Lieferwagen begünstigt. Benachteiligt wird dadurch der Güterverkehr auf der Schiene. Einer der möglichen Effekte könnte daher auch eine Verlagerung der Transporte von den Schienen auf die Strasse sein.

Die Ansiedlung von logistischen Anlagen ins Umland ist auch mit einem grossen Flächenverbrauch zu verknüpfen.

In der Literatur zur logistischen Zersiedlung fehlen jegliche Konzepte zur Effektenmessung. Keine Forschung wurde bislang zur Studie der Effekte der logistischen Zersiedlung betrieben. Hier besteht Forschungsbedarf.

2.3 Relevanz für die Raumplanung

Für lange Zeit hat die Raumplanung das Thema Güterverkehr vernachlässigt (Heitz und Beziat, 2015). Die Auswirkungen des Güterverkehrs stellen einen sehr wichtigen Hebel für die Strategie einer nachhaltigen Entwicklung dar. Sein Einfluss auf soziale und wirtschaftliche Probleme ist zudem viel grösser als sein durchschnittlicher Verkehrsanteil, was Luftverschmutzung, Lärmemissionen, Infrastruktur- und Bodennutzung anbelangt (Hesse, 1995). Obwohl dieses Thema für eine nachhaltige regionale Entwicklung eine wichtige Rolle spielt und erheblichen Einfluss auf zwei wichtige Themenfelder für die Öffentlichkeit hat, wie Qualität der Güterversorgung und Verkehr, wurde seine Organisation meistens den Privaten überlassen (Neukom, 2014). Die Kombination von steigendem Verdichtungsdruck, steigenden Bodenpreisen (siehe These1 im Abschnitt 2.1) und der relativ schwachen Rentabilität, die die Logistikanlagen erbringen, gefährdet das künftige Vorhandensein von geeigneten Logistikflächen in städtischen Gebieten.

Ähnlich wie bei anderen Dienstleistungen, wie zum Beispiel Wasser- und Stromversorgung, besteht ein kollektives Interesse daran, dass die Güterversorgung effizient, zuverlässig und kostengünstig abgewickelt werden kann. Diese kann nur gewährleistet werden, indem qualitativ und quantitativ ausreichende Flächen für logistikaffine Nutzungen (am richtigen Ort) zur Verfügung gestellt werden. Nur eine bewusste Planung kann für diese komplexe Herausforderung geeignete Lösungen bereitstellen.

3 Methodik und Vorgehen

Um die Auswirkungen der Verdichtung auf die Verfügbarkeit von Logistikstandorten in der Stadt Zürich sowie die eventuelle Zersiedlung der Logistik zu beschreiben, sind die Definitionen des Begriffes „Zersiedlung", des Untersuchungszeitfensters sowie der Untersuchungsperimeter erforderlich.

Die Zersiedlung ist ein vielseitiges und hochkomplexes Phänomen. Eine eindeutige und allgemein gültige Definition ist in der Literatur nicht zu finden. (Galster et al., 2001, Burchell et al., 1998). In dieser Arbeit beziehen wir uns auf die Definition von Burchell et al. (1998). Diese Definition identifiziert die folgenden wesentlichen Aspekte der Zersiedelung:

- Die Zersiedlung ist eine unbegrenzte und diskontinuierliche Entwicklung, die sich von einem etablierten Kern einer Metropolregion nach aussen richtet
- Die Dichte (relativ zu einem nationalen oder regionalen Rahmen) ist eine massgebende Grösse zur Definition der Charakteristika der Zersiedlung
- Die Zersiedlung betrifft sowohl Wohn- als auch Nichtwohnnutzungen

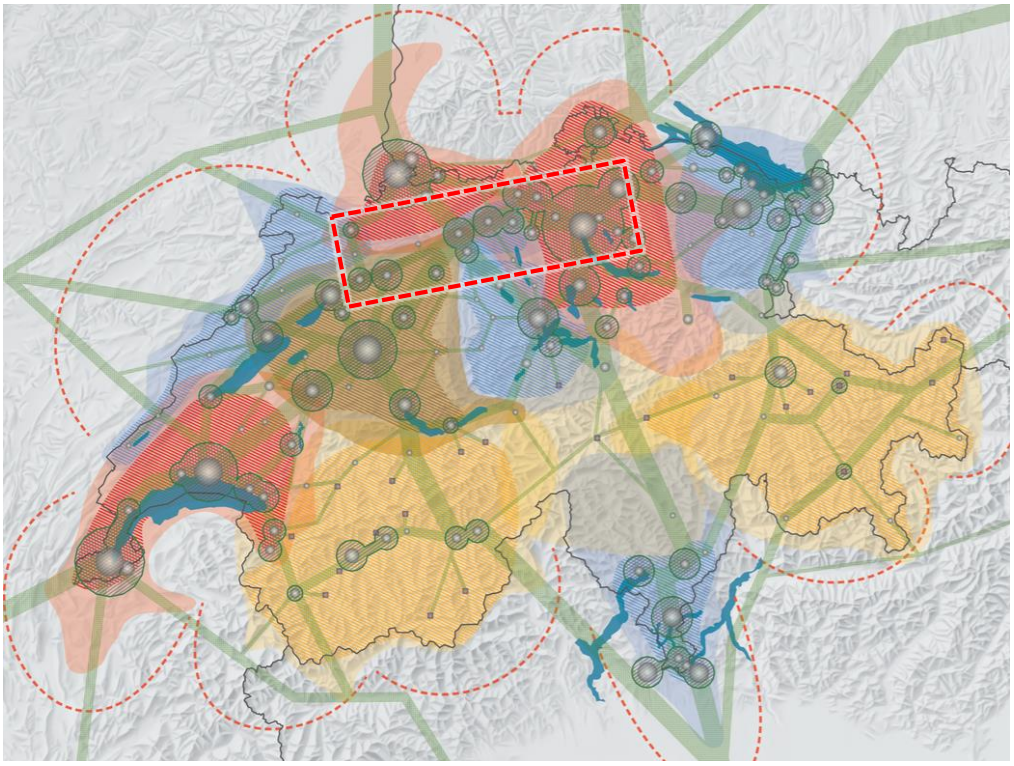
Um eine Untersuchung betreffend der Zersiedlung durchzuführen, ist – gemäss der Definition von Burchell – die Identifikation eines Kernes der Metropolregion auf dem Untersuchungsperimeter eine Aufgabe zentraler Bedeutung. Die massgebende Rolle in der Definition des Kernes spielt die Dichte: Die Entwicklung geht von den städtischen Gebieten mit höherer Dichte nach aussen, wo die Dichte tiefer ist.

3.1 Untersuchungsperimeter

Das Untersuchungsperimeter ist der funktionale Raum der Güterversorgung der Stadt Zürich. Die wichtigen Beziehungen im Güterverkehr hat die Stadt Zürich mit dem zentralen Mittelland, wo sich die wichtigsten Verkehrsinfrastrukturen der Schweiz überlagern. Gemäss den Gütertransportstatistiken des BFS, die die Warenflüsse zwischen den Grossregionen der Schweiz erfassen, stellen die Warenflüsse von und nach der Nordwestschweiz und dem Mittelland knapp die Hälfte aller Warenflüsse von und nach der Grossregion Zürich dar. Die Warenflüsse zwischen der Grossregion Zürich und den Grossregionen Nordwestschweiz und Mittelland erreichten 2013 10.6 Mio. t. Die Warenflüsse zwischen Zürich und allen Grossregionen (sowie dem Ausland) beliefen sich 2013 auf 23.6 Mio. t (Bundesamt für Statistik, 2013). Das heisst, dass grob die Hälfte aller Güter, die von und nach Zürich befördert werden, von dem Mittelland kommen oder ins Mittelland gehen. Die Orientierung des Zürcher Güterverkehrs nach dieser Nachbarregion ist

deutlich und kann durch die Wichtigkeit der Hauptverkehrsachsen des schweizerischen (und europäischen) Eisenbahn- und Strassenbahnnetzes sowohl in Nord-Süd als auch in Ost-West-Richtung, erklärt werden.

Abbildung 5 Raumkonzept Schweiz: Metropolräume

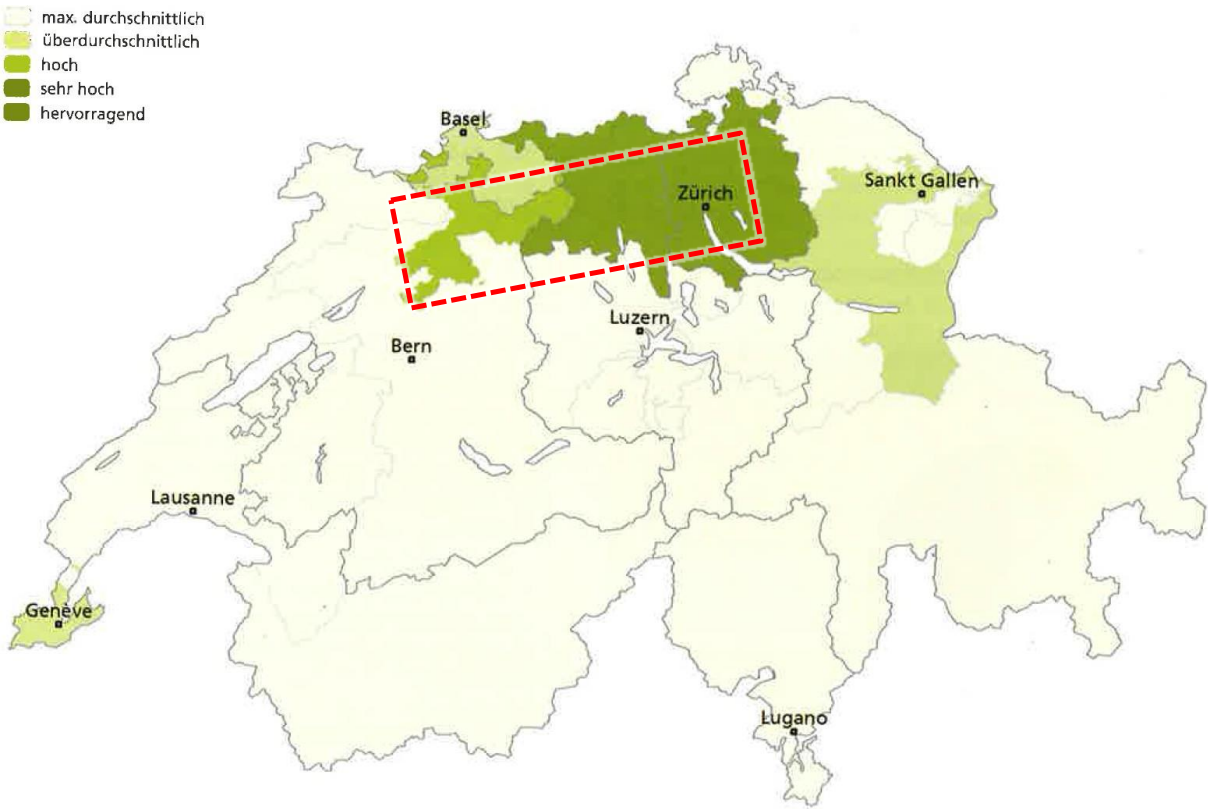


Quelle: Eigene Darstellung basierend auf dem Raumkonzept Schweiz.

In der Abbildung 5 ist das Untersuchungsperimeter definiert. Dieses erstreckt sich von der Stadt Zürich und einem Teil ihres Metropolitanraumes bis nach Grenchen. Der Kanton Solothurn spielt in der Logistikbranche schweizweit eine zentrale Rolle. Im Kanton SO arbeiten gemäss STATENT-Statistiken etwa 5.2% der VZÄ in logistikaffinen Wirtschaftszweigen (Lagerei und Post-Kurier- und Expresdienste). Dieser Anteil liegt weit über dem Schweizer Durchschnitt von 2.1%. Der Untersuchungsraum umfasst die drei Kantone Zürich, Aargau und Solothurn, ist etwa 100 km lang und 30 km breit und zählt eine Bevölkerung von etwas weniger als 2 Millionen. Ausser den wichtigsten oben genannten Verkehrsknoten enthält das Untersuchungsperimeter auch den internationalen Flughafen Zürich-Kloten und kann deshalb als attraktivste Region zur Ansiedlung von Logistikaktivitäten in der Schweiz bezeichnet werden, wie die Abbildung 6 darstellt.[2]

[2] Die Attraktivität basiert laut der Studie „Logistikimmobilien – Markt- und Standorte 2013“ auf den folgenden Kriterien: Beschäftigungspotential, Flächenpotential, Neubaudynamik, Infrastrukturmassnahmen, Zukunftsbranchen und Bevölkerungsentwicklung (Nehm et al. 2013).

Abbildung 6 Attraktivität für Logistikansiedlungen in der Schweiz.

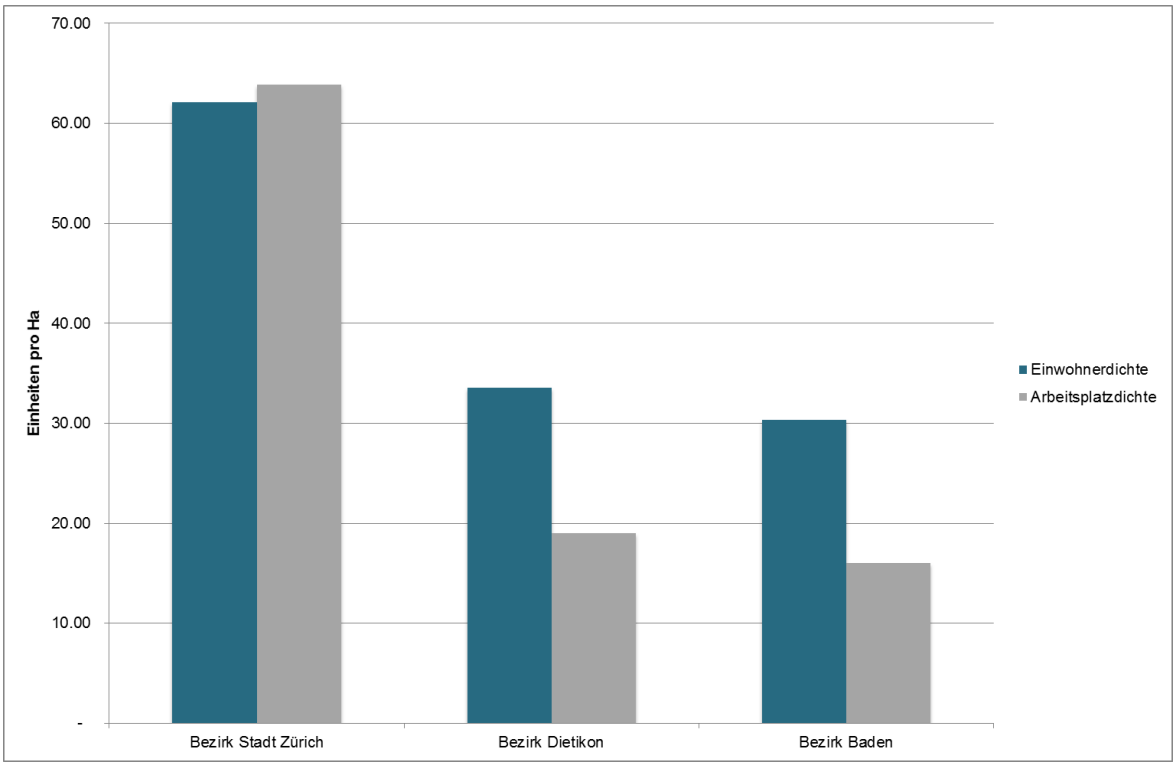


Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Nehm et al. 2013.

Gemäss der Definition von Zersiedlung laut Burchell et al. (1998) spielt die Dichte die massgebende Rolle in der Bestimmung des Kernes: Die Entwicklung geht von den städtischen Gebieten mit höherer Dichte nach aussen, wo die Dichte tiefer ist. Den Kern dieses Untersuchungsperimeters stellt die Stadt Zürich dar. Die genaue Abgrenzung des Kernes stützt sich hier auf eine Dichteanalyse, wobei die Dichte (auf Bezirksebene) als Anzahl Einwohner und Arbeitsplätze pro ha Siedlungsfläche definiert wird. Untersucht wird, ob die Stadt Zürich allein den Kern bildet oder ob auch die angrenzenden Bezirke zum Kern zugeteilt werden müssen.

In der Abbildung 7 sind die Einwohner- und Arbeitsplatzdichte in der Region abgebildet. Sowohl die Anzahl der Einwohner als auch der Arbeitsplätze pro ha Siedlungsfläche sind in der Stadt Zürich (welche selbst einen Bezirk darstellt) etwa doppelt so gross wie in den umliegenden Bezirken. In den folgenden Untersuchungen wird infolgedessen die Stadt Zürich als Kern des Untersuchungsgebietes betrachtet.

Abbildung 7 Einwohner- und Arbeitsplatzdichte pro ha Siedlungsfläche nach Bezirk im Jahr 2012.



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf BFS: Arealstatistik 2004/2009 und STATENT 2012.

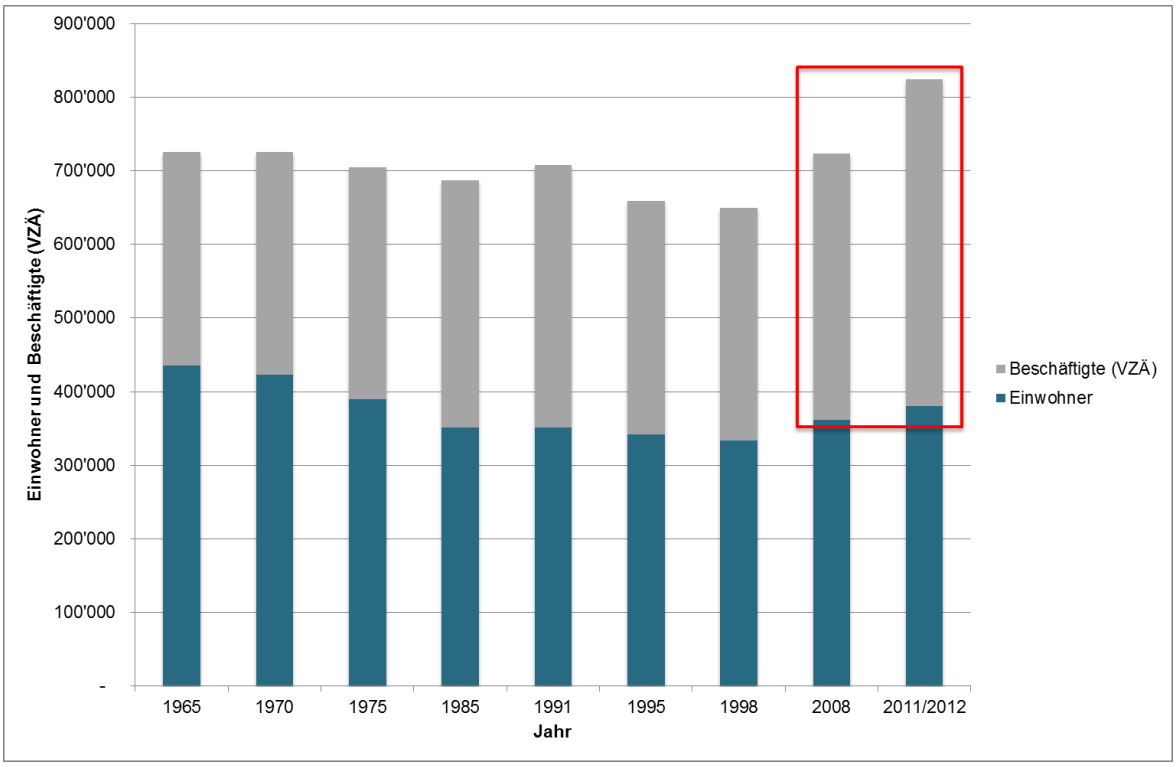
3.2 Untersuchungszeitraum

Ziel dieser Studie ist es unter anderem, die Beziehung zwischen Verdichtung und Logistikanlagen zu untersuchen. Wenn man die Dichte als Summe von Einwohnern und Arbeitsplätzen betrachtet, kann man sagen, dass der Kern unseres Studienperimeters ab Mitte der 90er Jahre einen Verdichtungstrend erfahren hat. Die Entwicklung der Einwohner- und Arbeitsplatzanzahl ist in der Abbildung 8 dargestellt. Zur Abbildung muss man anmerken, dass die Bestimmung der Anzahl an Arbeitsplätzen der letzten zwei Erhebungen (Jahre 2008 und 2012) auf einer anderen Erhebungsmethode basiert. Diese zwei letzten Kennzahlen sind aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethode höher. Einheitliche Statistiken bezüglich der Anzahl an Arbeitsplätzen in der Stadt Zürich über die ganze Periode stehen zurzeit nicht zur Verfügung. Der Grund dafür ist die Einführung der neuen Nomenklaturensystematik der Wirtschaftszweige NOGA (Nomenklaturen – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige) vom BFS im Jahr 2008 (dieses Problem wird im Abschnitt 3.4 ausführlich diskutiert).

Trotz allem kann man seit Ende der 90er Jahre eine gewisse Tendenz zur Verdichtung feststellen. Nach einer ununterbrochenen Abnahme steigt die Bewohneranzahl stetig: Zwischen 1998

und 2012 kann eine Zunahme von 46'000 Einwohnern (+14%) beobachtet werden. Wie schon erwähnt, steht eine zuverlässige Statistik über die Entwicklung der Arbeitsplätze nicht zur Verfügung. Eine Zunahme der Arbeitsplätze über die Periode 1998- 2012 ist aber sehr wahrscheinlich.

Abbildung 8 Entwicklung der Einwohner- und Arbeitsplatzanzahl in der Stadt Zürich in der Periode 1965-2010.

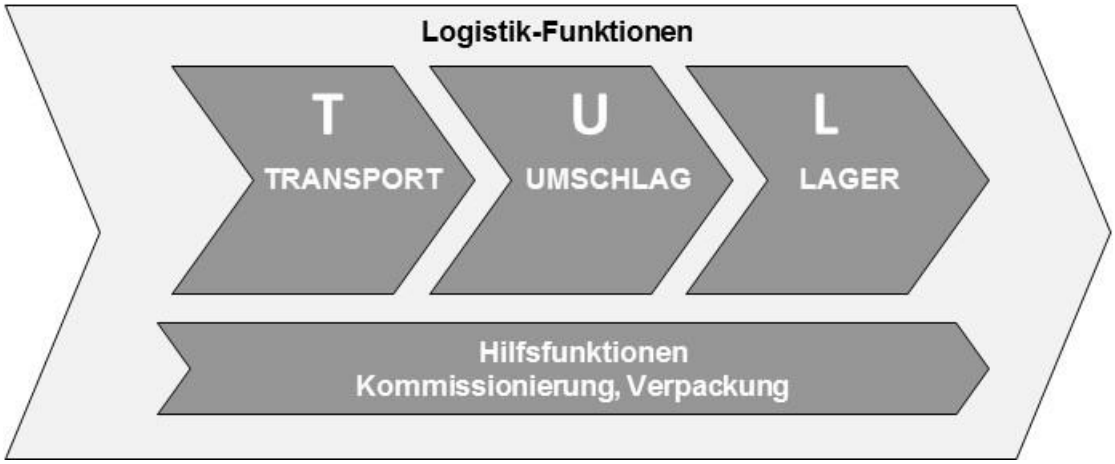


Quelle: Eigene Darstellung basierend auf STATENT und Statistisches Amt des Kantons Zürich.

3.3 Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes: Logistikfunktionen und Warenflüsse

Die Logistik setzt sich aus verschiedenen Funktionen zusammen. Die logistische Zersiedlung kann potentiell alle Tätigkeiten betreffen. Entsprechend ist der Fokus der vorliegenden Literatur zum Thema Logistics Sprawl nicht auf eine spezifische logistische Funktion gerichtet, sondern verteilt sich über verschiedene logistische Anlagetypen und Funktionen. In der vorhandenen Literatur werden oft einzelne (oder wenige) Kategorien von Anlagen betrachtet. Dablanc et al. (2010) – zum Beispiel – fokussieren ihre Forschung auf die Express-Paketdienste. Cidell (2010) befasst sich mit zwei logistischen Tätigkeiten: der Lagerung und der LW-Frachtbeförderung.

Abbildung 9 Die verschiedenen Logistikfunktionen.

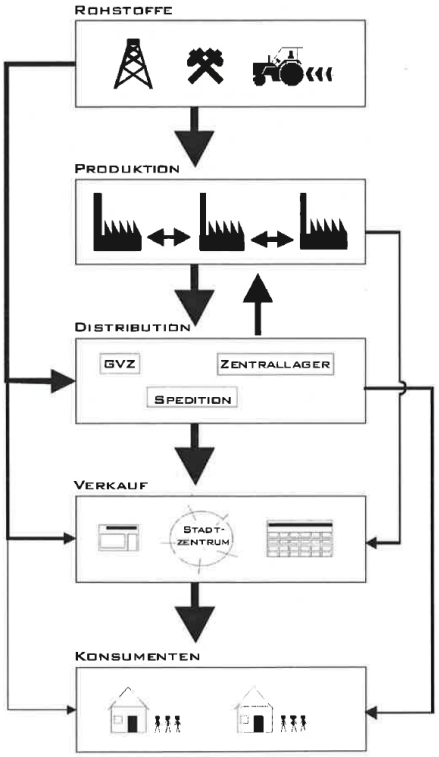


Quelle: Ruesch et al. (2014).

In der Abbildung 9 sind die verschiedenen Logistikfunktionen dargestellt. Um sämtliche Facetten des Phänomens der logistischen Zersiedlung zu betrachten, wurde in dieser Studie versucht, die breiteste mögliche Palette an Logistikfunktionen zu analysieren. Einige Grenzen wurden aber von der Datenverfügbarkeit gesetzt (siehe Abschnitt 3.4).

Eine weitere Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes erfolgt durch die Warenströme. In der Abbildung 10 sind die wichtigsten Warenströme dargestellt. Die vorliegende Studie befasst sich mit der Güterversorgung der Stadt Zürich. Relevant für dieses Thema sind nur die Warenströme, die gemäss der Abbildung 10 von der Distribution nach unten abwickelt werden.

Abbildung 10 Die wichtigsten Warenströme.



Quelle: Bundesamt für Strassen (2008).

3.4 Datenlage und betrachtete Logistikanlagen

Für die Untersuchungen wurden Daten vom Bundesamt für Statistik verwendet. Wie im Abschnitt 3.2 festgelegt, erstreckt sich die Untersuchungsperiode über die Jahre 1995-2012. Es werden drei Zeitpunkte analysiert: 1995, 2005 und 2012. Die Untersuchung basiert für die Jahre 1995 und 2005 auf den eidgenössischen Betriebszählungen (BZ) und für das Jahr 2012 auf der Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT) vom Bundesamt für Statistik für die Kantone Zürich, Aargau und Solothurn. Für die geographische Lage der logistikbezogenen Arbeitsstätten werden die georeferenzierten vollzeitäquivalenten Arbeitsplätze analysiert. Es muss erwähnt werden, dass es sich bei den Daten STATENT 2012 noch um provisorische Daten handelt. Die definitiven Daten erscheinen frühestens im Lauf des Monats August 2015.

Die BZ sind Vollerhebungen der schweizerischen Arbeitsstätten, in welchen etwa 1'000 Merkmale über Betriebe und Beschäftigte nach der Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA02) erfasst sind. Diese Vollerhebungen (mit Geokodierung) wurden ab Jahr 1995 bis zum Jahr 2005 mit einem dreijährigen Rhythmus durchgeführt. Die BZ wurden ab Jahr 2012 von der

Statistik STATENT abgelöst. STATENT ist ebenso eine geokodierte Vollerhebung über Betriebe und Beschäftigte, aber jährlich und auf einer revidierten „Nomenklatur - Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige“ (NOGA08) basierend.

Die Einführung der neuen Nomenklatur und der neuen Erhebungsmethodik hat zu verschiedenen Änderungen geführt. Zwei davon sind von grosser Relevanz für die vorliegende Studie. Erstens die neue Definition der Wirtschaftszweige mit der konsequenten Neuklassifizierung der wirtschaftlichen Tätigkeiten. Zweitens die neue Definition von Arbeitsstätten. Mit der Einführung von NOGA08 wurden die Mindestanforderungen zur Definition einer Arbeitsstatt auf einem jährlichen Lohn von 2'300 CHF oder mindestens 6 Stunden pro Woche reduziert. Bei der BZ wurden alle Tätigkeiten berücksichtigt, die während mindestens 20 Stunden pro Woche stattfinden. Infolgedessen steigt die Anzahl an erfassten Arbeitsstätten.

Die Vergleiche zwischen Daten aus Erhebungen, die auf verschiedenen Methoden basieren müssen mit grosser Vorsicht durchgeführt werden. Mit einer sorgfältigen Betrachtung der Erläuterungen (BFS, 2002 und BFS 2008) zu den analysierten Merkmalen und mit viel Vorsicht ist es möglich, die zwei Statistiken zu vergleichen. Um den Effekt des Erhebungsmethodikwechsels zu dämpfen (oder sogar eliminieren), werden in dieser Studie nur Arbeitsstätten betrachtet, die mehr als 3 VZÄ Beschäftigte einsetzen. Die Begrenzung der Analyse auf Betriebe mit einer minimalen Grösse von 3 VZÄ zielt auch darauf ab, nur Standorte zu betrachten, wo relevante Arbeitsvolumina anfallen.

Die Tabelle 1 gibt die Erhebungsmerkmale (Betriebstypen) wiedergegeben, die in dieser Studie als logistische Betriebe bezeichnet werden. Auf der linken Seite der Tabelle sind die Definitionen nach NOGA02. Auf der rechten Seite stehen die entsprechenden Definitionen nach NOGA08. Die STATENT-Daten sind detaillierter. Einige Merkmale von NOGA02 sind in NOGA08 auf zwei Kategorien aufgeteilt. Da sich die Merkmale von NOGA02 manchmal nicht nur auf Güter-, sondern auch Personenbeförderungen beziehen, können diese Merkmale für die Untersuchung nicht benützt werden. Dies ist der Fall für die Merkmale Eisenbahnverkehr und Linienflugverkehr. Die anderen NOGA02-Merkmale finden ihre Entsprechungen in den Kategorien von NOGA08. Dank den Erläuterungen vom BFS (2002 und 2008, siehe Anhang A 1) konnte festgestellt werden, dass die betrachteten Merkmale vergleichbare Tätigkeiten umfassen. In der Folge der Studie werden die NOGA02-Bezeichnungen für die Benennung der Merkmale benutzt.

Tabelle 1 Betrachtete Erhebungsmerkmale: NOGA02 und NOGA08.

Betriebszählung, Jahre 1995, 2005 **NOGA 2002**	**STATENT, Jahr 2012** **NOGA 2008**
60.10A Eisenbahnverkehr	491000 Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr 492000 Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr
60.24A Güterbeförderung im Strassenverkehr	494100 Güterbeförderung im Strassenverkehr 494200 Umzugstransporte
61.20B Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt	504000 Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt
62.10A Linienflugverkehr	511000 Personenbeförderung in der Luftfahrt 512100 Güterbeförderung in der Luftfahrt
63.11A Frachtumschlag	522400 Frachtumschlag
63.12A Lagerei	521000 Lagerung
64.11A Postdienste	531000 Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern
64.12A Kurierdienste (ohne Postdienste)	532000 Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste

Quellen:
NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Erläuterungen, BFS, 2002.
NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Erläuterungen, BFS, 2008.

In der Tabelle 2 ist einen Überblick über die verfügbaren Daten für die drei Untersuchungszeitpunkte der Studie und die Betriebsstätten, die mehr als 3 VZÄ aufweisen. Wie oben erwähnt, können die Kategorien Eisenbahnverkehr und Linienflugverkehr aufgrund der fehlenden Unterscheidung zwischen Personen- und Güterbeförderung in dieser Studie nicht weiterverwendet werden.

Tabelle 2 Übersicht über die verwendeten Daten. Anzahl Betriebstätten und Durchschnitt VZÄ für die Betriebstätten mit mehr als drei VZÄ in den Kantonen AG, SO und ZH.

Jahr	**1995**	**2005**	**2012**
Anzahl Betriebsstätte			
Güterbeförderung im Strassenverkehr	490	501	503
Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt	0	3	2
Frachtumschlag	2	2	2
Lagerei	76	55	57
Postdienste	489	564	395
Kurierdienste (ohne Postdienste)	33	44	67
Total	**1‘090**	**1‘169**	**1‘026**
Durchschnitt VZÄ			
Güterbeförderung im Strassenverkehr	12	16	20
Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt	0	9	10
Frachtumschlag	5	28	5
Lagerei	35	48	54
Postdienste	25	16	17
Kurierdienste (ohne Postdienste)	41	37	41
Total	**20**	**18**	**22**

Quelle: Eigene Darstellung von Daten aus BFS, STATENT 2012 (provisorische Daten) und BZ 1995 und 2005.

Aufgrund der schmalen Grundgesamtheit werden auch die Merkmale Frachtumschlag und Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt aus den weiteren Analysen ausgeschlossen. Die vier analysierten Kategorien sind deswegen: Güterbeförderung im Strassenverkehr, Lagerei, Postdienste und Kurierdienste.

Dank des Ausschlusses von Betrieben mit weniger als 3 VZÄ und einer genaue Evaluation von welchen der NOGA08-Merkmale, die NOGA02-Merkmale entsprechen, kann – trotz des Erhebungsmethodikwechsels – in der Tabelle 2 eine gewisse Konsistenz und Stabilität der Daten (sowohl für Anzahl als auch für durchschnittliche VZÄ) festgestellt werden. Dies deutet darauf hin, dass die ausgewählten Daten vergleichbar und für die Untersuchung geeignet sind.

4 Ergebnisse der Analysen

Aufgrund der im Abschnitt 3.4 vorgestellten Daten werden verschiedene Analysen durchgeführt, um zu verstehen, ob in Zürich eine logistische Zersiedlung stattgefunden hat und – wenn ja – in welchem Ausmass. Ferner wird untersucht, ob und wie sich die Verteilung der logistischen Betriebe im Untersuchungsperimeter geändert hat. Wie in Heitz und Beziat (2015) werden die verschiedenen Typen von Logistikanlagen (Güterbeförderung im Strassenverkehr, Lagerei, Postdienste und Kurierdienste) separat untersucht. Die verschiedenen Typen können in der Untersuchungsperiode unterschiedliche Entwicklungen gehabt haben. Eine separate Auswertung kann diese verschiedenen Entwicklungen hervorheben und das Phänomen der logistischen Zersiedlung am besten isolieren.

Die Unterschiede in der Verteilung der logistischen Betriebe zwischen den Jahren 1995 und 2012 sind optisch nur bescheiden identifizierbar. Die Karten mit den Darstellungen aller analysierten Betriebstypen kann im Anhang A 2 konsultiert werden.

Als erste Analyse wurden für die drei Untersuchungszeitpunkte die durchschnittlichen Distanzen vom Stadtzentrum ermittelt und verglichen. Anschliessend wurde die Entwicklung der Verteilung der Anlagen nach Urbanisierungsgrad untersucht. Schliesslich wird – mittels Gini-Koeffizienten – die Entwicklung der Konzentration der logistischen Anlagen über die Untersuchungsperiode erforscht.

4.1 Durchschnittliche Distanz zum Zentrum

Für die verschiedenen Kategorien von Anlagen wurde die durchschnittliche Luftdistanz zum Zentrum der Stadt Zürich berechnet. Die Vermutung ist, dass die Auslagerung der Logistikbetriebsstätten aus der Stadt in Richtung Mittelland erfolgt ist. Als Referenzpunkt zur Messung der Distanzen wurde der Hauptbahnhof der Stadt Zürich ausgewählt.

Tabelle 3 Durchschnittliche Distanz zum Zentrum der Stadt Zürich und durchschnittliche Verschiebung (in km und prozentual) in der Periode 1995-2012.

Jahr	Merkmal (NOGA02)	Distanz zu Zürich [km]	Verschiebung [km]	Verschiebung [%]
1995	Güterbeförderung im Strassenverkehr	35.3	-	-
2005		37.4	2.1	6%
2012		36.0	0.7	2%
1995	Lagerei	29.0	-	-
2005		34.1	5.1	18%
2012		38.5	9.5	33%
1995	Postdienste	38.1	-	-
2005		37.2	-0.9	-2%
2012		35.2	-2.9	-8%
1995	Kurierdienste (ohne Postdienste)	18.0	-	-
2005		25.5	7.5	42%
2012		25.7	7.7	43%

Quelle: Eigene Erarbeitung von Daten aus BFS, STATENT 2012 (provisorische Daten) und BZ 1995 und 2005.

Die Verschiebung aus der Stadt kann, mit Ausnahme der Postdienste, für alle betrachteten Wirtschaftszweige (auch Merkmale in den BFS-Statistiken) beobachtet werden. Zwischen 1995 und 2012 sind die Arbeitsstätten der Kantone Zürich, Aargau und Solothurn zwischen 0.7 bis 9.5 km weiter entfernt aus dem Stadtzentrum verlagert worden. Die Tendenz zur Verlagerung der logistikaffinen Aktivitäten aus der Stadt kann bereits in der Periode 1995-2005 festgestellt werden. Diese Tendenz geht anschliessend zwischen 2005 und 2012 weiter. Nur bei der Güterbeförderung im Strassenverkehr, wo der grösste Sprung zwischen 1995 und 2005 stattgefunden hat, ist der Verlauf über die drei Messperioden anders. Dies deutet darauf hin, dass die Auslagerung, die zwischen 1995 und 2012 stattgefunden hat, nicht auf die Einführung der neuen Erhebungsmethodik NOGA08 zurückzuführen ist.

Bei der Güterbeförderung im Strassenverkehr kann bis 2005 eine leichte Tendenz zur Auslagerung beobachtet werden. Zwischen 2005 und 2012 ist diese Tendenz zurückgegangen. Die totale Verlagerung ist mit insgesamt 0.7 km nur marginal.

Die grösste Verlagerung ist bei der Lagerei erfolgt. In der ersten Zwischenperiode bis 2005 hat die durchschnittliche Distanz zwischen den Arbeitsstätten in der Lagerei und dem Zentrum der Stadt Zürich um 5 km zugenommen. In den folgenden 7 Jahren ist sie wiederum um mehr als 4 km gewachsen. Insgesamt haben sich die Lager im Durchschnitt um 9.5 km von der Stadt Zürich entfernt.

Die Postdienste, bei denen die Distanz zum Stadtzentrum abgenommen hat, stellen die einzige Ausnahme dar. Insgesamt hat sich die Streuung der Arbeitsstätten der Postdienste reduziert. Diese haben sich um durchschnittlich knapp 3 km dem Zentrum der Stadt Zürich genähert. Dies ist hauptsächlich auf die Liberalisierung der Postdienste zurückzuführen, die per 31. Dezember 1997 erfolgt ist. Mit dem Projekt „Optima“ hat die neue Post (ehemalige PTT) bezweckt, eine

komplette Reorganisation des Angebotes zu schaffen. Dies hätte impliziert, dass etwa 50% der Poststellen (die meisten in Randregionen) schliessen mussten (Berger, 2000). Das Reorganisationsprogramm hat zu einer grösseren Konzentration der Poststellen um die Zentren geführt.

Eine Tendenz zur Zersiedlung kann auch bei den Kurierdiensten (ohne Postdienste) festgestellt werden. Prozentual hat diese Arbeitsstätten-Kategorie mit einer Zunahme der Distanz zum Zentrum um 47% die grösste Verlagerung erfahren. Absolut betrachtet ist die Distanz in der 12-jährigen Untersuchungsperiode um durchschnittlich 7.7km gestiegen.

4.1.1 Gewichtete Luftdistanzen

Es wurde eine zusätzliche Bewertung der Distanzen als Sensibilitätsanalyse durchgeführt. Die Distanzen wurden mit den VZÄ gewichtet, um nicht nur die Distanz der Betriebsstätten vom Stadtzentrum, sondern auch ihre relative Bedeutung zu betrachten.

Weil die BZ- und STATENT-Daten im Abschnitt 3.4 eine gewisse Konsistenz bewiesen haben, wurde diese Bewertung durchgeführt, obwohl direkte Vergleiche der VZÄ zwischen BZ- und STATENT-Daten wegen des Erhebungsmethodikwechsels nicht zu empfehlen wären. Diese Resultate sind daher nur als Indikativ zu betrachten und sollten auf keinen Fall für die Herleitung von Schlussfolgerungen benützt werden. Da die Daten für die Jahre 1995 und 2005 anhand der gleichen Erhebungsmethodik entstanden sind, sind diese durchaus vergleichbar. In der Tabelle 4 sind die Resultate der Entwicklung dargestellt.

Tabelle 4 Gewichtete durchschnittliche Distanz zum Zentrum der Stadt Zürich und durchschnittliche Verschiebung (in km und prozentual) in der Periode 1995-2012.

Jahr	Merkmal (NOGA02)	Gewichtete Distanz zu Zürich [km]	Verschiebung [km]	Verschiebung [%]
1995	Güterbeförderung im Strassenverkehr	46.6		
2005		47.9	1.3	3%
2012		45.5	-1.1	-2%
1995	Lagerei	54.8		
2005		65.2	10.4	19%
2012		59.0	4.2	8%
1995	Postdienste	32.3		
2005		33.8	1.5	5%
2012		42.8	10.5	32%
1995	Kurierdienste (ohne Postdienste)	9.6		
2005		28.7	19.1	198%
2012		39.4	29.7	309%

Quelle: Eigene Darstellung von Daten aus BFS, STATENT 2012 (provisorische Daten) und BZ 1995 und 2005.

Mit der Gewichtung der Distanzen hat die Verlagerung eines grossen Betriebs aus der Stadt einen grösseren Einfluss auf den gesamten Durchschnitt als wenn ein kleiner Betrieb verlagert wird. Dies bildet die Realität besser ab, als die einfacheren Luftdistanzen analysiert oben.

Die Güterbeförderung zeigt sich auch mit dieser Methode eher stabil. Statt eine marginale Verlagerung nach aussen ergibt sich mit dem gewichteten Mittel eine marginale Tendenz zur Reduktion der Distanz zum Stadtzentrum.

Im Vergleich mit den Resultaten der durchschnittlichen Distanzen aus der Tabelle 3 erhöht sich die Distanz der Betriebe in der Lagerei etwas weniger. Im Jahr 2005 (dessen Daten mit dem Jahr 1995 vergleichbar sind) ist die gewichtete Distanz zum Stadtzentrum hingegen um die gleiche Grössenordnung gewachsen wie in der Tabelle 3.

Die grosse Abweichung zwischen den zwei Methoden ist für die Postdienste festzustellen, für welchen die Richtung umgekehrt ist. Statt um 2.9 km kürzere Wege zum Stadtzentrum sind die gewichteten Distanzen um 10.5 km länger. Mit geringerer Intensität sind die Distanzen auch für das Jahr 2005 im Vergleich mit dem Jahr 1995 länger geworden. Dies deutet darauf hin, dass die Anzahl an Betrieben in der und um die Stadt Zürich hat zugenommen, aber grosse Betriebe wurden ins Umland verlegen.

Die grösste Verlagerung nach aussen wurde bei den Betrieben der Kurierdienste beobachtet, bei welchen die Distanz sich mehr als vervierfacht hat: von 9.6 zu knapp 40 km. Eine deutliche Verlagerung nach aussen ist bereits für die Periode 1995 – 2005 erkennbar. Die gewichtete Luftdistanz hat sich um etwa 19 km verlängert.

Das resultierende Gesamtbild für die Periode 1995 – 2012 für die gewichteten Luftdistanzen ist ähnlich wie das der einfachen Luftdistanzen aus der Tabelle 3. Für die Periode 1995 – 2005 sind die Daten vergleichbar und die Resultate bestätigen die Tendenzen, die schon mit den einfachen Luftdistanzen beobachtet worden sind, bis auf die Postdienste, wo mit den gewichteten Luftdistanzen eine marginale Verlagerung nach aussen festgestellt werden kann. Die Verlagerung der Kurierdienste in dieser Periode scheint mit den gewichteten durchschnittlichen Luftdistanzen viel grösser gewesen zu sein (+19.1 km gegen +7.5 km).

4.2 Entwicklung der Verteilung der Arbeitsstätten nach Urbanisierungsgrad

Ein Kernelement in der Definition der Zersiedlung ist die Entwicklung der Siedlungen von hoch urbanisierten, dichtbesiedelten Gebieten in Richtung tiefer besiedelte Gebiete (siehe Burchell et al., 1998). Die europäische Raumgliederung „Degree of Urbanisation (DEGURBA)“ misst die Siedlungsdichten und teilt die Gemeinden in drei Kategorien ein: dichtbesiedelte, mitteldichtbesie-

delte und geringbesiedelte Gebiete. Diese Raumgliederung wird vom BFS zur Charakterisierung der räumlichen Typologien angewendet.[3]

Die Zuteilung der analysierten Logistikstandorte zu den drei verschiedenen räumlichen Typologien ermöglicht, die Entwicklung der Verteilung in der Untersuchungsperiode zu untersuchen. In der Abbildung 11 sind die Resultate dieser Untersuchung für die vier betrachteten Wirtschaftszweige Güterbeförderung im Strassenverkehr, Lagerei, Postdienste und Kurierdienste graphisch dargestellt.

Aus jeder der vier Graphiken kann man zwei Informationen herauslesen: die Verteilung der Anlagen auf die drei verschiedenen räumlichen Typologien und die Entwicklung über die drei Untersuchungszeitpunkte. Die Balken stellen für die Jahre 1995, 2005 und 2012 die prozentualen Anteile (in unterschiedlichen Farben) der Anzahl an Betriebsstätten, die sich in den verschieden urbanisierten Gebieten (dicht-/mitteldicht-/geringbesiedelte Gebiete) in einer bestimmten Jahr befinden, dar.

Obwohl sich die Verteilung der Betriebsstätten über die verschiedenen Gebiete in der Untersuchungsperiode relevant verändert hat, kann man sagen, dass die Güterbeförderung im Strassenverkehr, die Lagerei und die Postdienste mehrheitlich in mitteldichtbesiedelten Gebieten anzutreffen sind. Der grösste Anteil (etwa 70% in 1995, 50% in 2012) der Kurierdienste ist hingegen in dichtbesiedelten Gebieten zu finden. Die geringbesiedelten Gebiete spielen für alle Kategorien von Logistikanlagen eine zweitrangige Rolle (durchwegs unter 20% der gesamten Anzahl Logistikanlagen).

Das Gesamtbild der Entwicklung über die Zeit entspricht den im Abschnitt 4.1 eruierten Resultaten zu den durchschnittlichen Distanzen zum Zentrum. Bis auf die Postdienste kann man für alle Kategorien eine relative Abnahme der Arbeitsstätten, die sich in dichtbesiedelten Gebieten befinden, und eine Zunahme des Anteils an Arbeitsstätten, die in mittel- und tiefbesiedelten Gebieten angesiedelt sind, feststellen.

Die Arbeitsstätten in der Güterbeförderung im Strassenverkehr haben sich zwischen 1995 und 2012 in den Agglomerationen konzentriert. Der relative Anteil in dicht- und geringbesiedelten Gebieten hat leicht abgenommen und der Anteil in den mitteldichtbesiedelten Gebieten hat hingegen von knapp 60% auf etwa 65% zugenommen.

Die Abnahme in den dichtbesiedelten Gebieten fällt bei den Lagerei-Tätigkeiten im Vergleich zur Güterbeförderung im Strassenverkehr viel stärker aus. Der Anteil an den gesamten Arbeitsstätten in der Lagerei in den dichtbesiedelten Gebieten hat sich knapp halbiert, von etwa 40% auf

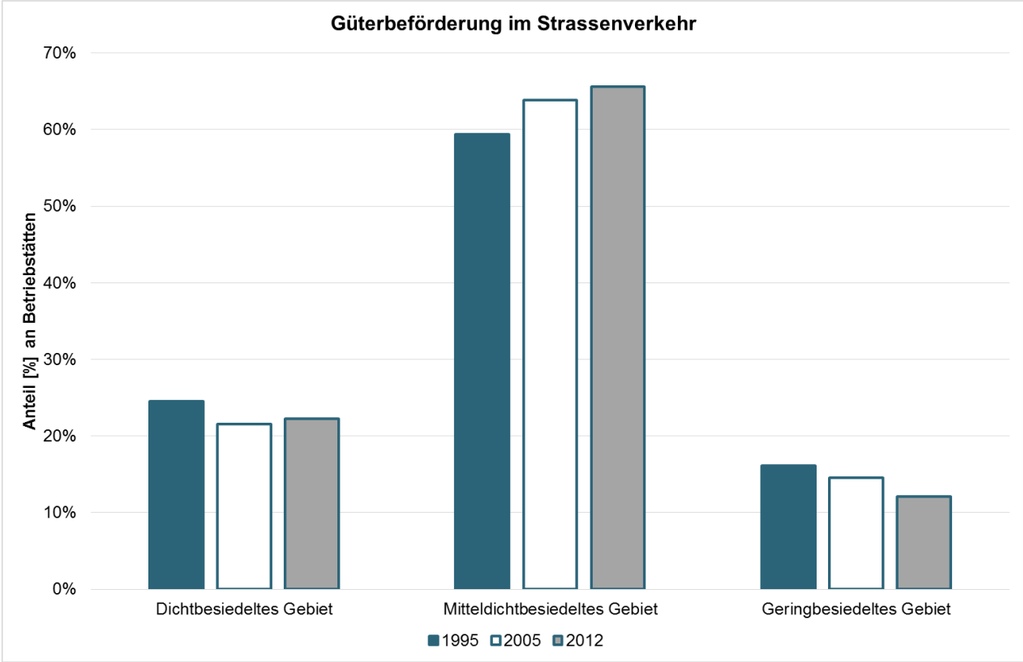
[3] Mehr Informationen zur Methodik der Raumgliederung DEGURBA können unter der Internetseite von Eurostat http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/miscellaneous/index.cfm?TargetUrl=DSP_DEGURBA gefunden werden.

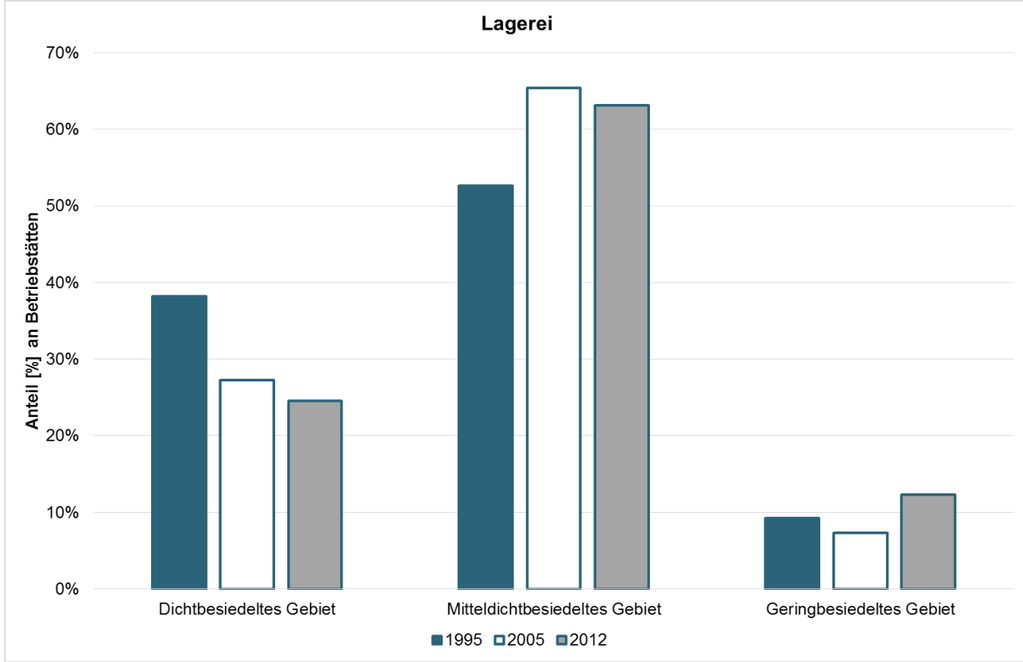
etwas mehr als 20%. Die Auslagerung aus den meisturbanisierten Gebieten hat eindeutig stattgefunden. Vor allem haben sich die Firmen in periurbanen Gebieten angesiedelt (etwa +10%); weniger stark ist die Auslagerung in Richtung geringbesiedelte Gebiete.

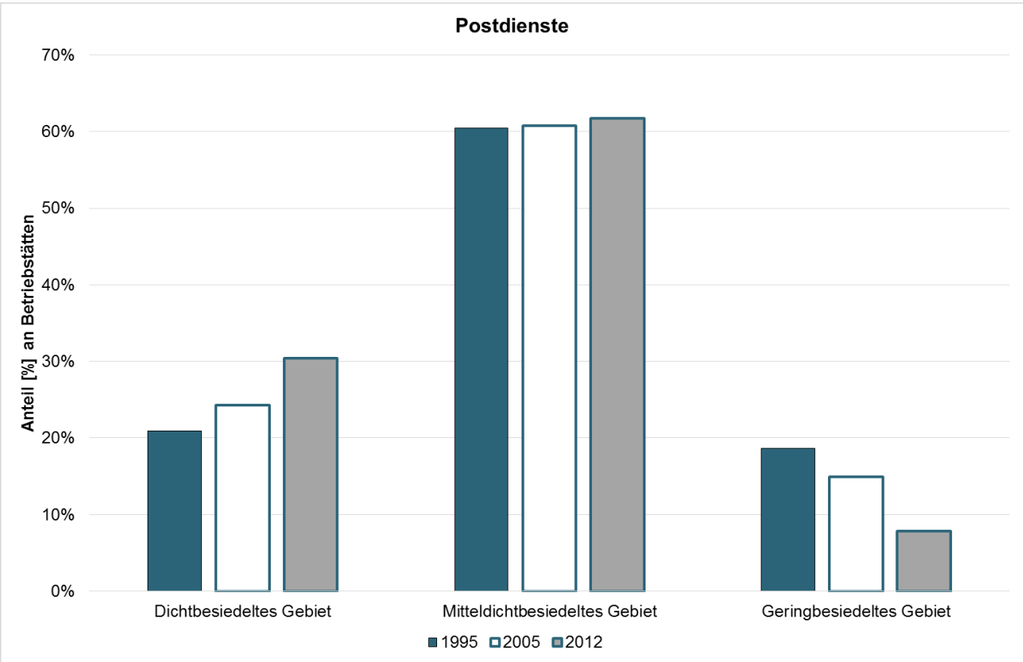
Die Tendenz zur Konzentration der Postdienste wird – wie bei der Analyse der durchschnittlichen Distanzen zum Zentrum – bestätigt. Die Verlagerung hat aus den geringbesiedelten Gemeinden in Richtung dichtbesiedelte Gemeinden stattgefunden, während der Anteil an Standorten in den mitteldichtbesiedelten Gemeinden über die Untersuchungsperiode konstant geblieben ist.

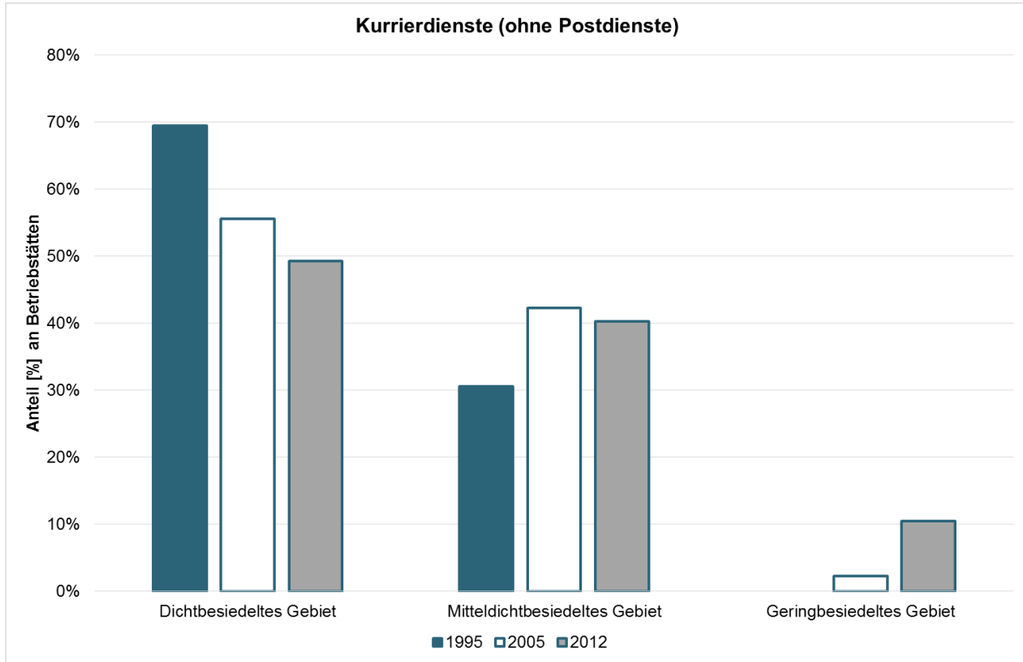
Im Jahr 1995 befanden sich etwa 70% der Kurierdienst-Arbeitsstätten in dichtbesiedelten Gebieten. Bis ins Jahr 2012 ist dieser Anteil auf 50% gesunken. Die aus den Zentren verschwundenen 20% haben sich gleichmässig auf mitteldicht- und geringbesiedelte Gebiete verteilt. Auch in diesem Fall ist die logistische Zersiedlung ganz klar beobachtbar.

Abbildung 11 Entwicklung der Verteilung der Arbeitsstätten nach Urbanisierungsgrad.









Quelle: Eigene Darstellung von Daten aus BFS, STATENT 2012 (provisorische Daten) und BZ 1995 und 2005.

4.3 Gini-Koeffizient

Der Gini-Koeffizient (oder auch Gini-Index) wird in den Wirtschaftswissenschaften verwendet, um die Ungleichheit der Verteilung einer Ressource zu quantifizieren. In unserem Fall erlaubt uns die Berechnung des Gini-Koeffizienten, die Entwicklung der Streuung der Logistikbetriebsstätten in der Untersuchungsperiode zu analysieren. Der Koeffizient misst, dank einer Zahl zwischen Null und Eins, wie weit die Verteilung des analysierten Gegenstandes (in unserem Fall die Logistikarbeitsstätten; klassisches Beispiel ist aber das Einkommen) von einer Gleichverteilung entfernt ist. Ein Koeffizient von Null würde bedeuten, dass die Arbeitsstätten gleichmässig über die verschiedenen Gemeinden verteilt sind. Im Gegensatz dazu würde ein Gini-Koeffizient von Eins eine vollkommene Konzentration der Logistikstandorte in einer Gemeinde bedeuten. Diese Methode wurde für die Untersuchung vom Logistics Sprawl bereits von Cidell 2010 angewendet. Cidell (2010) studierte die US-amerikanischen Grossstädte und für einen ausführlichen Überblick über die Literatur bezüglich der Anwendung des Gini-Koeffizienten in geographischen Untersuchungen wird auf sein Papier verwiesen.

Tabelle 5 Gini-Koeffizienten nach Anlagetyp und Jahr.

		1995	2005	2012
Güterbeförderung im Strassenverkehr	Gini-Koeffizient	0.68	0.66	0.69
	Gemeinden mit Logistikbetrieben	226	231	218
Lagerei	Gini-Koeffizient	0.91	0.91	0.93
	Gemeinden mit Logistikbetrieben	49	43	39
Postdienste	Gini-Koeffizient	0.43	0.53	0.78
	Gemeinden mit Logistikbetrieben	330	308	163
Kurierdienste (ohne Postdienste)	Gini-Koeffizient	0.97	0.95	0.94
	Gemeinden mit Logistikbetrieben	18	27	37

Quelle: Eigene Erarbeitung von Daten aus BFS, STATENT 2012 (provisorische Daten) und BZ 1995 und 2005.

In der Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt. Die Verteilung der Arbeitsstätten in den Gemeinden hat sich nur marginal geändert. Von den 407 Gemeinden in dem Untersuchungsperimeter sind nur in einem kleinen Teil der Gemeinden logistische Betriebe vorhanden. Da es eine grosse Anzahl an Gemeinden gibt, die keine Betriebsstätten ausweisen, fallen die Unterschiede in der Verteilung zwischen den Gemeinden sehr bescheiden aus.

Die grösste Entwicklung kann bei der Verteilung der Poststellen beobachtet werden. Der Gini-Koeffizient hat bei den Postdiensten von 0.43 auf 0.78 zugenommen: Die Betriebsstätten haben sich deutlich konzentriert. Betriebsstätten der Postdienste waren im Jahr 1995 in 330 Gemeinden vorhanden. 2012 war dies nur noch in 163 Gemeinden der Fall. Dies ist, wie oben erwähnt, das Ergebnis einer angestrebten Strategie der Leitung der Schweizer Post.

Bei den Typologien Güterbeförderung im Strassenverkehr und Lagerei ist praktisch keine Änderung zu melden. Die Kurierdienste erfahren – auf Gemeindeebene – hingegen eine leichte Ab-

nahme des Indexes, was eine leichte Verstreuung bedeutet. Die Anzahl der Gemeinden, wo Betriebsstätten der Kurierdienste angesiedelt sind, hat sich zwischen 1995 und 2012 von 18 auf 37 verdoppelt.

5 Effekte

Die Effekte der logistischen Zersiedlung lassen sich nur sehr schwer von anderen Effekten abgrenzen. Dies erschwert die Messung der Auswirkungen der festgestellten Veränderungen beträchtlich. Die Effekte werden hier aufgrund von zwei Analysen aufgezeigt. Zuerst werden die zusätzlichen CO2-Emissionen berechnet, die aufgrund der längeren Lieferwege verursacht werden (ähnlich wie Dablanc et al., 2010). Anhand von einem Beispiel wird dann exemplarisch aufgezeigt, wie sich das Verkehrsaufkommen in der Nähe eines neu in peripherer Lage entstandenen Logistikstandortes verändert hat.

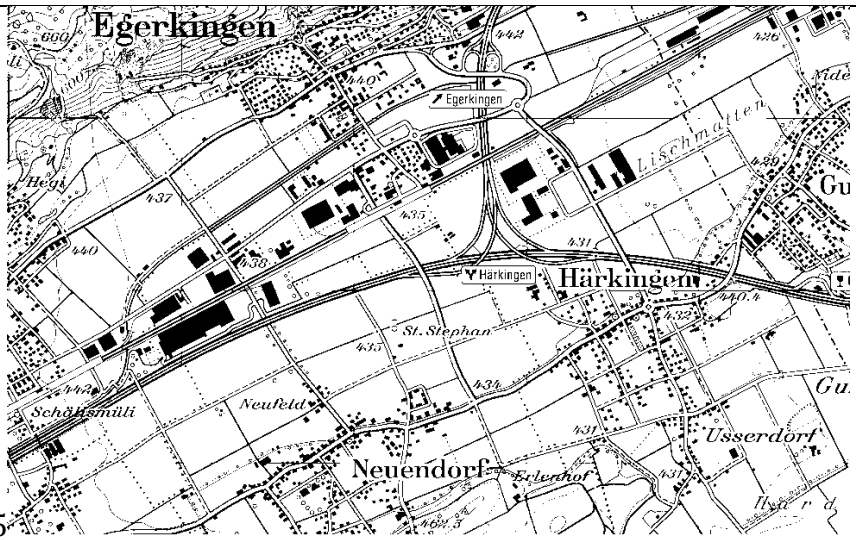
5.1 Beispielstandort

Da die Betriebsstätten im Datensatz anonymisiert sind, ist die Verfolgung einer Firma über die Untersuchungsperiode nicht möglich. Die Analyse der Auswirkungen der Verlagerung logistischer Betriebe ins Umland wird sich auf eine Beschreibung der Entwicklung der Situation in einem Gebiet, wo sich neue logistische Betriebe angesiedelt haben, beschränken.

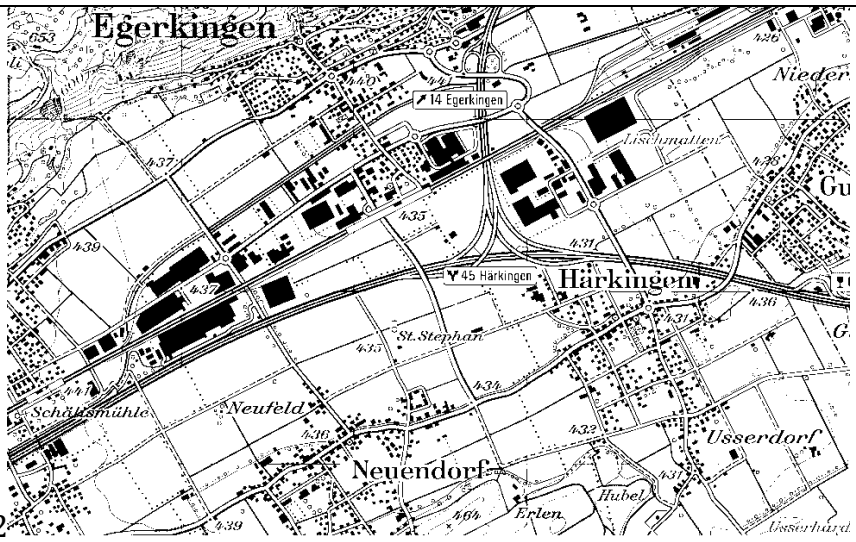
Um die Effekte der Ansiedlung von logistischen Standorten im Umland aufzeigen, wird hier exemplarisch das Beispiel von Egerkingen vorgestellt. Egerkingen war bereits 1995 wegen der idealen verkehrstechnischen Lage (die Autobahnen A1 und A2 kreuzen sich in Egerkingen) ein wichtiger Logistikstandort. In den letzten 20 Jahren hat sich dieser Standort weiterentwickelt. In der Abbildung 12 kann man die Entwicklung des Industrieareals von Egerkingen mittels Kartenausschnitte aus den Jahren 1995, 2005 und 2012 verfolgen. Die Entwicklung dieses Areals ist hauptsächlich auf die logistischen Betriebe zurückzuführen. Gemäss der STATENT- und BZ-Daten haben sich auf dem in der Abbildung 12 dargestellten Areal 7 neue Betriebsstätten in der Logistik angesiedelt zwischen 1995 und 2012. Im Jahr 1995 waren dort 830 Vollzeitäquivalente tätig. Bis zum Jahr 2012 haben sie um etwa 45% zugenommen und ungefähr 1'200 Vollzeitäquivalente erreicht (nur Betriebe mit mehr als 3 Vollzeitäquivalenten wurden betrachtet).

Abbildung 12 Ansiedlung neuer Logistikanlagen in Egerkingen. Vergleich von Kartenausschnitten aus den Jahren 1995, 2005 und 2012.

1995



2005



2012

Quelle: Swisstopo, map.geo.admin.ch, 2015.

Die Ansiedlung von Logistikbetrieben erlaubt auch die Analyse der Auswirkungen auf den Verkehr. Zwischen dem Industrieareal und der Autobahnvollanschluss A2 Egerkingen (auf der Expressstrasse, Strecke Egerkingen – Härkingen) liegt die Messstelle 247 (Amt für Verkehr und Tiefbau Kanton Solothurn, 2015). Für diese Stelle stehen auf der Internetseite des Kantons Solothurn Daten für die Jahre 2005 und 2010 zur Verfügung. Die Verkehrszahlen sind nach Fahrzeugtyp differenziert, sodass es möglich ist, die Entwicklung des Güterverkehrs abzubilden. Die Verkehrszahlen basieren auf Handzählungen, die am 08.06.2005 und am 09.06.2010 zwischen 7 Uhr und 21 Uhr stattfanden. Die erhobenen Verkehrsdaten wurden dann auf den durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) hochgerechnet.

In der Tabelle 6 sind die Daten (DTV) zusammengefasst. Man kann feststellen, dass der Güterverkehr in 5 Jahren um 1'300 Fahrzeuge pro Tag zugenommen hat (+27%), während der Gesamtverkehr in der gleichen Periode um 12% zugenommen hat. Dies hat dazu geführt, dass der Güterverkehrsanteil von 24% auf den beträchtlichen Anteil von 28% gestiegen ist.

Tabelle 6 Verkehrsdaten (DTV) für die Messstelle 247.

	2005	**2010**
Güterverkehr*	4'750	6'056
Gesamtverkehr	19'410	21'719
Anteil Güterverkehr	24%	28%

Quelle: Amt für Verkehr und TiefbauKanton Solothurn, 2015.
* Als Güterverkehr werden Lieferwagen (mit und ohne Anhänger bzw. Auflieger), Lastwagen, Lastenzüge und Sattelzüge betrachtet.

Obwohl andere Effekte nicht kontrolliert wurden, ist eine gewisse Korrelation zwischen der Ansiedlung von logistischen Anlagen und der Zunahme an Verkehr zu beobachten. Nehmen wir nun an, dass ein Drittel dieses Verkehrs in Richtung Zürich fliesst. Dies würde bedeuten, dass über eine Periode von 5 Jahren der Verkehr von/nach Zürich um etwa 430 Fahrzeuge pro Tag zugenommen hat, was einer beträchtlichen Zunahme entspricht.

5.2 Emissionen

Längere Lieferwege verursachen zusätzliche CO2-Emissionen. Diese können grob geschätzt werden, um die Grössenordnung der Auswirkungen des Phänomens der logistischen Zersiedlung zu verstehen. In den Berechnungen wurden nur Betriebstypen, die logistische Zersiedlung aufweisen, betrachtet, das heisst Güterbeförderung im Strassenverkehr, Lagerei und Kurierdienste (ohne Postdienste).

Für die Berechnungen der zusätzlichen Emissionen müssen Annahmen betreffend folgender Aspekte getroffen werden:

- Güterfahrzeugfahrten: Anzahl an Fahrten von Güterfahrzeugen

- Fahrleistung: Zusätzlich gefahrene Kilometer
- Fahrzeugtypen: Für die Transporte eingesetzte Fahrzeugtypen
- Durchschnittliche Ladung pro Fahrzeugtyp
- Emissionsraten pro Fahrzeugtyp

Güterfahrzeugfahrten

Wegen fehlender Daten bezüglich der durchschnittlichen Tonnagen, die von den verschiedenen Typen von Betriebsstätten generiert werden, unterscheidet sich unsere Berechnungsmethodik von der von Dablanc et al. (2010) angewendete Methodik. Die Berechnung basiert statt auf der durchschnittlich erzeugten Tonnage pro Tag auf dem generierten Güterverkehrsaufkommen pro VZÄ. In der Tabelle 7 sind die pro VZÄ generierten Güterfahrzeugfahrten nach Branche/Einrichtung pro Werktag dargestellt. In Wagner (2010) werden 2.9 pro Beschäftigt generierten Fahrten angenommen. Da wir über die Anzahl an Beschäftigten nicht verfügen, sondern nur über die Anzahl an VZÄ, ist diese Schätzung hier nicht anwendbar. Trotzdem zeigt sie an, wie die Schätzungen von Bundesamt für Strasse (2008) eher konservativ sind.

Tabelle 7 Güterfahrzeugfahrten pro VZÄ nach Branche/Einrichtung je Werktag.

	Güterfahrzeugfahrten pro VZÄ	
	Minimum	Maximum
Produktion	0.06	0.24
Verkauf	0.14	0.46
Distribution	0.26	1.13

Quelle: Bundesamt für Strassen (2008).

Gemäss der Gütertransportstatistik (Bundesamt für Statistik, 2013) wird etwa ein Drittel aller Güter, die von/nach dem Mittelland (Grossregion Espace Mittelland und Grossregion Nordwestschweiz) verkehren, von/nach der Region Zürich transportiert (Bundesamt für Statistik, 2013). Nur ein Drittel aller generierten Güterfahrzeugfahrten werden daher in der Berechnung der zusätzlichen, von der logistischen Zersiedlung verursachten, CO2-Emissionen betrachtet.

Ausserdem wird angenommen, dass die von den Betriebsstätten generierten Fahrten pro VZÄ über die Untersuchungsperiode konstant geblieben sind.

Fahrleistung

Die zu betrachtende Distanz pro Fahrt entspricht der zusätzlichen Distanz der Betriebsstätte zum Stadtzentrum. Diese ist in der Tabelle 3 dargestellt.

Fahrzeugtypen

Für die Schätzung der Emissionen wurde eine Aufteilung von 80% Lieferwagen und 20% LW angenommen. In Dablanc et al. (2010) gibt es ein Verhältnis von 82% Lieferwagen zu 18% LW. Aus dem Beispiel von Egerkingen (Abschnitt 5.1) hat sich eine ähnliche Aufteilung von 78% Lieferwagen und 22% LW ergeben.

Durchschnittliche Ladung pro Fahrzeugtyp

Die durchschnittliche Ladung wurde der französischen Norm zur Ermittlung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen entnommen (Artikel L1431-3 Code des transports; Journal officiel de la République française, 2011). Die durchschnittliche Ladung eines Lieferwagens (Express-Dienstleistungen) beträgt 0.46 t, die von einem LW beträgt im Durchschnitt 2.5 t (Stückguttransporte, Fahrzeuge bis 19t). Die durchschnittlichen Ladungen schliessen auch die Lehrfahrten ein.

Emissionsraten pro Fahrzeugtyp

Es wurden die gleichen Emissionsraten angenommen wie in Dablanc et al. (2010). Da wir keine Differenzierung der LW-Typologien haben, wurde ein Durchschnitt von 284 g CO2 pro tkm angenommen. Für die Lieferwagen beträgt der einheitliche Emissionsfaktor 1'103 g/tkm.

Ergebnisse

Da der erzeugte Verkehr eine grosse Streuung von 0.26 bis 1.13 Güterfahrzeugfahrten pro VZÄ aufweist, differieren entsprechend auch die Resultate der Emissionen. Diese betragen jährlich zwischen 700 und 3'000 t CO2. Für die Region Paris haben Dablanc et al. (2010) Emissionen, die auf die logistische Zersiedlung zurückzuführen sind, auf 15'000 t geschätzt. Es muss berücksichtigt werden, dass die Agglomeration von Paris eine Bevölkerung von ungefähr 12 Mio. Einwohnern hat, während in der Agglomeration der Stadt Zürich nur ungefähr 1.5 Mio. leben. Die jährlichen 15‘000 t zusätzlichen von der logistischen Zersiedlung verursachten Emissionen in Paris verteilt auf die Einwohnerzahl ergibt etwa 1.25 kg CO2 pro Einwohner. In Zürich betragen diese zwischen 0.47 und 2.05 kg CO2 pro Einwohner und sind deswegen mit den Resultaten von Dablanc et al. (2015) gut vergleichbar.

6 Diskussion der Resultate

Die Distanzen zum Stadtzentrum haben für die Lagerei (+9.5 km, +33%) und die Kurierdienste (+7.7 km, +43%) stark zugenommen. Die Betriebstätten der Güterbeförderung im Strassenverkehr haben mit +0.7 km (+2%) eine kleinere Zunahme der Distanz zum Zentrum der Stadt Zürich erfahren, während sich für die Postdienste in der Periode 1995 – 2012 eine Abnahme der Distanz ergibt. Die Entwicklung bei den Postdiensten ist von der Liberalisierung des Postmarktes beeinflusst worden. Die Liberalisierung hat zu einer neuen Strategie des ehemaligen Monopolisten geführt, die darin besteht, sich auf die Zentren zu konzentrieren. Bis auf die spezielle Ausnahme der Postdienste gibt das Gesamtbild eine klare Tendenz zur Zersiedlung wieder.

Dablanc et al. (2010) haben eine Verlagerung der Expressdienste-Arbeitsstätten nach aussen von zehn Kilometer festgestellt. Der Untersuchungsperiode ist aber mit 34 Jahren doppelt so lang wie die Untersuchungsperiode der vorliegenden Studie. Die Verlagerungen in der Periode 1995 – 2012 sind deswegen als beachtliche Werte zu betrachten.

Methodologisch ist die separate Analyse der verschiedenen Typen von logistischen Betrieben eine Stärke dieser Studie. Eine Studie mit einem ähnlich breiten Überblick über die verschiedenen Typen von Betrieben wurde noch nicht durchgeführt.

Eine weitere Stärke dieser Studie liegt in den verwendeten Daten. Diese sind das Resultat einer Vollerhebung und nicht einer Hochrechnung aus einer Teilerhebung. Dies gewährleistet eine grössere Sicherheit und Genauigkeit der Analyse. Auf der anderen Seite hat sie aber auch eine Schwäche. Der Erhebungsmethodikwechsel von BZ zu STATENT hat die Analysen erschwert. Die Daten haben sich aber im Allgemeinen als sehr gut vergleichbar erwiesen. Die Tatsache, dass nur die Betriebe mit mehr als 3 VZÄ betrachtet worden sind, hat die Vergleichbarkeit der Daten erheblich erhöht. Nach dieser Selektion haben die Daten eine gute Konsistenz und Stabilität über den drei Untersuchungszeitpunkten aufgezeigt.

Die Auswahl des Untersuchungsperimeters hinterlegt die Hypothese – gestützt auf die Analyse der Güterverkehrsströme zwischen den Grossregionen (siehe Abschnitt 3.1) – dass die logistischen Betriebe sich in Richtung Mittelland von der Stadt Zürich entfernen. Eine Analyse der Entwicklung der Luftdistanzen der Betrieben zum Stadtzentrum könnte in weiteren Forschungen für andere Regionen, die östlich von Zürich liegen (wie zum Beispiel Kanton Thurgau), durchgeführt werden. Die Verlagerung in Richtung Ost ist wegen der relativ schlechteren verkehrstechnischeren Erschliessung im Vergleich mit dem Mittelland als bescheidener zu erwarten.

Eine weitere methodologische Entscheidung, die einen Einfluss auf die Ergebnisse gehabt haben könnte, ist die Berechnung der Distanzen der Betriebe zum Stadtzentrum mittels Luftdistanzen statt Strassendistanzen. Obwohl die Strassendistanzen zu bevorzugen wären, ist die Wahl der Luftdistanzen eine nötige Vereinfachung gewesen, um den Berechnungsaufwand im Rahmen der verfügbaren Berechnungsmöglichkeiten zu halten.

Anhand der Distanzen deuten die Ergebnisse klar darauf hin, dass eine logistische Zersiedlung stattgefunden hat. Aus den Resultaten der Analyse der Gini-Koeffizienten ist diese Tendenz jedoch nicht erkennbar. Dies könnte das Resultat der methodologischen Entscheidung sein, alle Gemeinden des Untersuchungsgebietes zu betrachten. Diese Methode der Gini-Koeffizienten, die auch von Cidell (2010) angewendet worden ist, eignet sich für kleinere Untersuchungsperimeter besser. In unserem Untersuchungsperimeter ist die Anzahl der Gemeinden sehr hoch. Es sind auch Regionen vorhanden, die für logistische Nutzungen eine ungenügende verkehrstechnische Erschliessung aufweisen und daher für logistische Nutzungen nicht geeignet sind. Da die Verlagerungen nur innerhalb von gut erschlossenen Regionen erfolgen (von der Region Zürich in Richtung der Autobahnen im Limmattal und im Mittelland), verändert sich die Gesamtverteilung der logistischen Betriebe auf dem ganzen Untersuchungsgebiet nur marginal. Dies führt jedoch zu einer wichtigen Erkenntnis: Die Verlagerung der logistischen Betriebe erfolgt nur in Richtung von gut erschlossenen Gebieten; vor allem ist die Autobahnerschliessung von zentraler Wichtigkeit.

Obwohl die logistischen Betriebe nicht in Richtung Regionen mit einer untergeordneten Verkehrserschliessung verlagert werden, zeigt die Analyse der Entwicklung der Verteilung der Arbeitsstätten nach Urbanisierungsgrad, dass sich die Betriebe immer häufiger auf mittel- und geringbesiedelten Gebieten ansiedeln. Dies bestätigt die Tendenz zur Auslagerung der logistischen Betriebe aus den dichtbesiedelten Gebieten. Ähnlich wie bei den Resultaten der Luftdistanzen: Die am meisten betroffenen Betriebstypen sind die Lagerei und die Kurierdienste (ohne Postdienste). Auch hier stellen die Postdienste die einzige Ausnahme dar, in der eine Konzentration der Betriebe auf dichtbesiedelten Gebieten erfolgt ist.

In der Tabelle 8 sind die wichtigsten Erkenntnisse aus der Studie zusammengefasst. Die Ergebnisse aus der Analyse der durchschnittlichen Distanzen und der Verteilung der logistischen Betriebe auf den Gemeinden deuten darauf hin, dass die Betriebstypen Lagerei und Kurierdienste die stärkste Tendenz zur Zersiedlung aufweisen. Bei der Güterbeförderung im Strassenverkehr ist die Situation zwischen 1995 und 2012 eher stabil geblieben, mit einer sehr leichten Tendenz zur Zersiedlung. Die Postdienste weisen eine klare Tendenz zur Konzentration der Betriebe in den Zentren auf.

Tabelle 8 Zusammenfassung der wichtigsten Resultate.

Betriebstyp	Distanz zum Zentrum	Anteil an Betrieben in dichtbesiedelten Gebieten	Anteil an Betrieben in mitteldicht-/ gering-besiedelten Gebieten	Tendenz
Güterbeförderung Strasse	+ 0.7 km	Stabil	Stabil	Stabil
Lagerei	+ 9.5 km	Starke Abnahme	Starke Zunahme	Zersiedlung
Postdienste	- 2.9 km	Zunahme	Abnahme	Konzentration
Kurierdienste	+ 7.7 km	Starke Abnahme	Starke Zunahme	Zersiedlung

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Ansiedlung von logistischen Firmen auf dem betrachteten Gebiet im Mittelland (Kantone Aargau und Solothurn) in der Nähe der Autobahnen hängt nicht nur mit der Stadt Zürich zusammen.Die zwei Kantone befinden sich in einer idealen Lage zwischen mehreren wichtigen schweizerischen Zentren wie Basel, Bern und Luzern. Von den zentralen Standorten im Mittelland können die logistischen Firmen nicht nur Zürich, sondern auch diese grosse Zentren versorgen. Dies lässt vermuten, dass das Phänomen der logistischen Zersiedlung nicht nur die Stadt Zürich, sondern auch diese anderen Zentren betreffen könnte. Um diese Vermutung zu verifizieren, wären weitere Untersuchungen nötig.

Für die Stadt Zürich bedeutet die Versorgung von den weiter weg gelegenen logistischen Standorten aus jährlich zwischen 700 und 3‘000 t CO2 zusätzliche Emissionen. Pro Einwohner der Agglomeration Zürich heisst das Emissionen von zwischen 0.47 und 2.05 kg CO2 pro Jahr. Die 15‘000 t CO2 pro Jahr geschätzt von Dablanc et. al. (2010) ergeben, verteilt auf der Bevölkerung der Agglomeration von Paris, 1.25 kg CO2 pro Jahr.

Die geschätzten 15‘000 t CO2/Jahr für Paris stellen nur einen marginalen Teil der 6.45 Mio. t, die der Güterverkehr in Paris jedes Jahr verursacht (Dablanc et al., 2010). In Zürich wie in Paris sind diese zusätzlichen Emissionen daher von marginaler Bedeutung im Vergleich zu den gesamten mit der Stadtversorgung verbundenen Emissionen. Trotzdem bedeuten 3‘000 t CO2 immerhin ein nicht zu vernachlässigendes Potential zur Emissionsreduktion.

7 Schlussfolgerungen

Die logistische Zersiedlung hat, bis auf die Postdienste in der Untersuchungsperiode stattgefunden. Die Intensität des Phänomens ist aber unterschiedlich nach Betriebstyp. Lagerei und Kurierdienste (ohne Postdienste) haben eine starke Zersiedlung erfolgt, während bei der Güterbeförderung im Strassenverkehr nur eine bescheidene Zunahme der Distanz zum Stadtzentrum erfolgt ist.

Die Situation ist heutzutage noch nicht problematisch, aber die Geschwindigkeit der beobachteten Entwicklung ist beachtlich, wenn diese mit anderen Städten (z.B. Paris) verglichen wird. Die Lagerei wurde während der 17 Jahre der Untersuchungsperiode gleich weit nach aussen verlagert wie die logistischen Betriebe, die über einen Zeitraum von 34 Jahren in Paris von von Dablanc et al. (2010) analysiert wurden.

Um die sich schnell entwickelnde Situation unter Kontrolle zu behalten, wäre es zweckmässig, ein Monitoring-System, basierend auf ähnlichen in dieser Studie angewendeten Methoden, einzuführen. Für das Monitoring der Auswirkungen sollten hingegen neue Instrumente entwickelt werden, weil die Beobachtung und Evaluation der Effekten der logistischen Zersiedlung wegen der schwierigen Isolierbarkeit der Effekte besonders komplex ist.

Die grobe Schätzung der zusätzlich von der logistischen Zersiedlung verursachten Emissionen zeigt, dass diese eine marginale Bedeutung haben, aber immerhin ein nicht zu vernachlässigendes Potential zur Emissionsreduktion darstellen. Einer weitere Zunahme der Distanzen und die Sättigung der Strassen könnte das zusätzlich von der logistischen Zersiedlung verursachte Verkehrsaufkommen zum Problem machen. Dies könnte auch zu Problemen in der Zuverlässigkeit der Güterversorgung der Städte führen.

Um diese Worst-Case-Situation zu vermeiden, wäre eine Intervention der Raumplanung nötig. Da die logistischen Betriebe nur eine geringe Wertschöpfung generieren können, sind diese nicht in der Lage, sich immer teurer werdende Flächen auf städtischen Gebieten zu leisten. Es sollten Flächen identifiziert und den logistischen Nutzungen zur Verfügung gestellt werden, die eine günstige Güterversorgung der Städte ermöglichen. Damit die richtigen Massnahmen getroffen werden können, sollten die Treiber und Ursachen weiter studiert werden. In dieser Studie wurden als Ursachen nur Bodenpreise, Transportkosten und Umnutzungen der Flächen in den städtischen Gebieten erwähnt. Weitere Treiber, die zusätzliche Untersuchungen brauchen sind zum Beispiel die Umzonungen von Industrie- und Gewerbezonen in Mischzonen, die auf städtischem Gebiet mangelnden Expansionsmöglichkeiten und die Konflikte mit den Nachbarnutzungen.

In der Studie wurde festgestellt, dass die Betriebe, die am meisten verlagert wurden, die Betriebstypen Lagerei und Kurierdienste sind. Die Kurierdienste stellen ausserdem jener Betriebstyp dar, welcher das grösste Wachstum der Anzahl an Standorten erfahren hat. Diesem Betriebstyp muss in der Planung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Bevor die sich schnell entwickelnde Situation sich weiter verschärft und zu problematischen Folgen wie einer erschwerten ineffizienten Güterversorgung der Städte führt, muss eine geeignete Strategie gefunden werden, um diesem Szenario entgegenzuwirken. Es ist noch möglich, die nötigen Massnahmen zu finden, die eine zuverlässige und nachhaltige Güterversorgung der Städte sicherstellen, damit auch in Zukunft unsere Städte wettbewerbsfähig und attraktiv bleiben können.

8 Literatur

Amt für Raumentwicklung (2007). „Volkswirtschaftliche Auswirkungen der LSVA mit höherer Gewichtslimite.“ Schlussbericht. Bern.

Amt für Verkehr und Tiefbau Kanton Solothurn (2015). „WebGIS – Verkehrszählung 2005/20150“, http://www.sogis1.so.ch/map/veza, Fachbereich Verkehrsplanung, Kanton Solothurn, Solothurn, 17.08.2015.

Amt für Verkehr, Amt für Wirtschaft und Arbeit und Amt für Raumentwicklung Kanton Zürich (2013). “Logistikstandortkonzept Kanton Zürich.” Schlussbericht. Zürich.

Berger, M.-I. (2000). „Schliessung von Poststellen.“ Parlamentarische Interpellation 00.3078, eingerichtet am 20.03.2000 im Ständerat. Bern.

Bretzke, W. R. (2012). „Nachhaltige Logistik: Antworten auf eine globale Herausforderung. Springer-Verlag.“ Berlin.

Bundesamt für Statistik (2002). „NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Erläuterungen.“ Bern.

Bundesamt für Statistik (2008). „NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Erläuterungen.“ Neuenburg.

Bundesamt für Statistik (2013). „Warenfluss zwischen den Grossregionen und dem Ausland. Inländische schwere Fahrzeuge.“ Publiziert auf der Internetseite vom BFS. Letzter Zugang 02.08.2015.

Bundesamt für Statistik (2014). „Internationale Disparitäten - Indikatorenset für Urban Audit.“ Publiziert auf der Internetseite vom BFS. Letzter Zugang 02.08.2015.

Bundesamt für Strassen (2008). „Gesetzmässigkeiten des Anlieferverkehrs.“ Forschungsauftrag SVI 1999/328. Bern.

Bundesamt für Strassen (2013a). „Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends.“ Schlussbericht des Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP B2. Bern.

Bundesamt für Strassen (2013b). „Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen.“ Schlussbericht des Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP B3. Bern.

Burchell, R. W., Shad, N. A., Listokin, D., Phillips, H., Downs, A., Seskin, S., Davis, J.S., Moore, T., Helton, D. und Gall, M. (1998). „The costs of sprawl-revisited.“ TCRP Report. No. Project H-10 FY'95. Washington.

Cidell, J. (2010). „Concentration and decentralization: the new geography of freight distribution in US metropolitan areas.“ Journal of Transport Geography, 18(3), 363-371.

Dablanc, L., Ogilvie, S., und Goodchild, A. (2014). „Logistics Sprawl: Differential Warehousing Development Patterns in Los Angeles, California, and Seattle, Washington.“ Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, (2410), 105-112.

Dablanc, L., und Rakotonarivo, D. (2010). „The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it?" Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2(3), 6087-6096.

Dablanc, L., und Ross, C. (2012). „Atlanta: a mega logistics center in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM)." Journal of transport geography, 24, 432-442.

Frémont. A. (2011). „La Seine et le Grand Paris des marchandises." 4 pages, Programme de recherche FLUIDE, Agence Nationale de la Recherche, Université Paris Est, Unité Systèmes Productifs, Logistique, Organisation des Transports, Travail. Paris.

Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S., und Freihage, J. (2001). „Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept. Housing policy debate," 12(4), 681-717.

Heitz, A. und Beziat A. (2015). „The Parcel Industry in the Spatial Organisation of Logistics Activities in the Paris Region: Inherited Spatial Patterns and Innovations of Urban Logistics Systems." Paper presented at the 9th International Conference on City Logistics. Tenerife, Spain.

Im, J. H., und Lee, S. M. (1989). „Implementation of Just-in-time Systems in US Manufacturing Firms." International Journal of Operations & Production Management, 9(1), 5-14.

Industrieverband Zürich (2014). "Studie Wirtschaftsverkehr Stadt Zürich." Rapp Trans AG und Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme ETHZ. Unveröffentlicht.

Journal officiel de la République française (2011). „Décret no 2011-1336 du 24 octobre 2011 relatif à l'information sur la quantité de dioxyde de carbone émise à l'occasion d'une prestation de transport." 25.10.2011, Paris.

Kannan, V. R. und Tan, K. C. (2005). „Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance." Omega, 33(2), 153-162.

Moser, P. (2008). „Bodenpreise für die Zürcher Gemeinden - Ein Mehrebenenmodell der kommunalen Bodenpreise 1974–2006." Statistik.info, 01/2008.

Nehm, A., Veres-Homm, U., Kübler, A. und Lorenz, M. (2013). „Logistikimmobilien – Markt und Standorte 2013: Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien und Niederlande." Frauenhofer-Verlag.

Neukom, M. (2014). „Vorausschauende Raumplanung ermoeglicht nachhaltige Entwicklung des Detailhandels." Forum Raumentwicklung, 43(3), 15-17.

Ruesch, M. und Moreni, G. (2014). „BPUK – Konzeption Logistikstandorte." Vortag im Rahmen des Projektes „Logistikstandorte überkantonaler Bedeutung" am 03.10.2014, Zürich.

Sakai, T., Kawamura, K. und Hyodo, T. (2015). „Logistics Facility Distribution in Tokyo Metropolitan Area: Experiences and Policy Lessons." Paper presented at the 9th International Conference on City Logistics. Tenerife, Spain.

Statistisches Amt des Kantons Zürich (2014). „Preise für Wohnbauland", http://www.statistik.zh.ch/internet/justiz_inneres/statistik/de/daten/daten_immobilien_raum/boden_immobilienpreise/bodenpreise.html, Mai 2015.

Stölzle, W., Hofmann, E. und Oettmeier, K.. (2015). „Logistikmarkt 2015“ GS1 Schweiz. Bern.

Stölzle, W., Hofmann, E. und Wessely, P. (2008). „Logistikmarkt 2008“ GS1 Schweiz. Bern.

Urban Land Institute (2004). „Just-in-Time Real Estate: How Trends in Logistics are Driving Industrial Development.“ Washington D.C.

Wagner, T. (2010). „Regional traffic impacts of logistics-related land use.“ Transport Policy, 17(4), 224-229.

Woudsma, C., Jakubicek, P. und Dablanc, L. (2015). „Logistics Sprawl in North America: Methodological Issues and a Case Study in Toronto.“ Paper presented at the 9th International Conference on City Logistics. Tenerife, Spain.

Anhänge

A 1 Erläuterungen der Arten nach NOGA02 und NOGA08

Betribszählung, Jahre 1995, 2005 **NOGA 2002**	**STATENT, Jahr 2012** **NOGA 2008**
60.10A Eisenbahnverkehr Diese Art umfasst: - Personen- und Güterbeförderung im privaten oder öffentlichen Ei-senbahnverkehr (Normal- und Schmalspur) Diese Art umfasst nicht: - Betrieb von Schlaf- und Liegewagen (s. 55.23C) und Speisewagen (s. 55.30A) - Personenbeförderung im Nahverkehr (s. 60.21A) - Betrieb von Personen- und Güterbahnhöfen, Frachtumschlag, Lage-rung und sonstige Hilfs- und Nebentätigkeiten (s. 63) - Betrieb von Eisenbahninfrastruktur (s. 63.21A) - Instandhaltung und kleinere Reparaturen von Rollmaterial (s. 63.21A)	**491000 Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr** **492000 Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr** **491000 Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr** Diese Art umfasst: - Personenbeförderung mit Schienenfahrzeugen auf Hauptstrecken des Schienenfernverkehrs - Personenbeförderung im Schienenfernverkehr - Betrieb von Schlafwagen und Speisewagen als Teil der Tätigkeit eines Bahnunternehmens Diese Art umfasst nicht: - Personenbeförderungsleistungen im Orts- und Nahverkehr (s. 4931) - Tätigkeiten im Zusammenhang mit Passagierterminals (s. 522100) - Betrieb von Eisenbahninfrastrukturen und damit verbundene Tätig-keiten wie Weichenstellen und Rangieren (s. 522100) - Betrieb von Schlafwagen und Speisewagen durch eigenständige Un-ternehmen (s. 559000 und 561001) **492000 Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr** Diese Art umfasst: - Güterbeförderung mit Schienenfahrzeugen auf Hauptverkehrsnetzen und auf Nebenstrecken des Frachtverkehrs Diese Art umfasst nicht: - Lagerei (s. 521000) - Tätigkeiten im Zusammenhang mit Abfertigungseinrichtungen für den Frachtumschlag (s. 522100) - Betrieb von Eisenbahninfrastrukturen und damit verbundene Tätig-keiten wie Weichenstellen und Rangieren (s. 522100) - Frachtumschlag (s. 522400)

60.24A Güterbeförderung im Strassenverkehr	**494100 Güterbeförderung im Strassenverkehr** **494200 Umzugstransporte**
Diese Art umfasst: Tätigkeiten der Güterbeförderung im Strassenverkehr: - Holztransport - Viehtransport - Kühltransport - Schwertransport - Tankwagentransport einschliesslich Milchsammlung - Autotransport - Transport von Abfällen und Abfallstoffen, die bereits von Dritten gesammelt wurden - Möbeltransport - Lastwagenvermietung mit Fahrer - Güterbeförderung mit Hand- oder Gespannfahrzeugen. Diese Art umfasst nicht: - Betrieb von Terminals für den Frachtumschlag (s. 63) - Spedition, sonstige Verkehrsvermittlung (s. 63.40A) - Post- und Kurierdienste (s. 64.1) - Vermietung von Lieferwagen und Lastwagen ohne Fahrer (s. 71.10A, 71.21A) - Abfalltransport als untrennbar mit der von Spezialunternehmen durchgeführten Abfall-sammlung verbundene Tätigkeit (s. 90.02A)	**494100 Güterbeförderung im Strassenverkehr** Diese Art umfasst:- sämtliche Tätigkeiten der Güterbeförderung im Strassenverkehr: - Holztransport - Viehtransport - Kühlwagentransport - Schwertransport - Tankwagentransport einschl. Milchsammlung, Transport mit Silofahrzeugen - Transport von Automobile - Transport von Abfällen und Abfallstoffen (jedoch nicht deren Sammlung und Beseitigung) - LW-Vermietung mit Fahrer - Güterbeförderung mit von Menschen oder Tieren gezogenen Fahrzeugen Diese Art umfasst nicht: - Transport von Stämmen im Wald im Rahmen der Holzfällerei (s. 024000) - Verteilung von Wasser durch Lastwagen (s. 360000) - Betrieb von Abfertigungseinrichtungen für den Frachtumschlag (s. 522100) - Verpacken im Hinblick auf den Transport (s. 522900) - Post- und Kurierdienste (s. 531000 und 532000) - Abfalltransport als integraler Bestandteil der Abfallsammlung (s. 381100 und 381200) 494200 Diese Art umfasst: - Umzugsdienstleistungen für Unternehmen und Haushalte im Strassenverkehr

61.20B Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt	**504000 Güterbeförderung in der Binnenschifffahrt**
Diese Art umfasst: - Güterbeförderung auf Flüssen, Kanälen, Seen und anderen Binnen-seewegen einschliess-lich Häfen und Docks - Vermietung von Frachtbooten mit Besatzung	Diese Gruppe umfasst die Beförderung von Gütern auf Binnengewäs-sern mit Wasserfahr-zeugen, die nicht für die See- und Küstenschifffahrt konstruiert wurden.

62.10A Linienflugverkehr	**511000 Personenbeförderung in der Luftfahrt** **512100 Güterbeförderung in der Luftfahrt**

Diese Art umfasst: - Personen- und Güterbeförderung im Linienflugverkehr - Vermietung von Luftfahrzeugen mit Bedienungspersonal im Linien-flugverkehr - Vertretungen von Fluggesellschaften Diese Art umfasst nicht: - Charterflüge (s. 62.20A)	**511000 Personenbeförderung in der Luftfahrt** Diese Art umfasst: - Personenbeförderung im Linienflugverkehr - Charterflüge für Personen - Rundflüge - Vermietung von Luftfahrzeugen zur Personenbeförderung mit Bedienungspersonal - allgemeiner Luftverkehr, wie z. B Vergnügungs- oder Unterrichtsflüge, die von Luftsport-vereinen durchgeführt werden Diese Art umfasst nicht: - Vermietung von Luftfahrzeugen ohne Bedienungspersonal (s. 773500) **512100 Güterbeförderung in der Luftfahrt** Diese Art umfasst: - Güterbeförderung im Linienflugverkehr - Güterbeförderung im Gelegenheitsflugverkehr - Vermietung von Luftfahrzeugen zur Güterbeförderung mit Bedienungspersonal

63.11A Frachtumschlag	**522400 Frachtumschlag**
Diese Art umfasst: - Be- und Entladen von Gütern und Gepäck unabhängig von der Art des Beförderungsmittels - Stauerei Diese Art umfasst nicht: - Betrieb von Terminals (s. 63.2)	Diese Art umfasst: - Be- und Entladen von Gütern und Gepäck unabhängig von der Art des benutzten Beförde-rungsmittels - Stauen und Ausladen von Waren - Be- und Entladen von Güterwaggons Diese Art umfasst nicht: - Betrieb von Abfertigungseinrichtungen (s. 522100, 522200 und 522300)

63.12A Lagerei	**521000 Lagerung**
Diese Art umfasst: - Betrieb von Lagereinrichtungen für alle Arten von Gütern: - Getreidesilos, Lagerhäuser, Kühlhäuser, Tanks usw. Diese Art umfasst nicht: - Betrieb von Parkplätzen und -häusern (s. 63.21A)	Diese Art umfasst: - Betrieb von Lagereinrichtungen für alle Arten von Gütern: Getreidesilos, Lagerhäuser, Kühlhäuser, Lagertanks usw. - Lagerung von Gütern in Freilagern - Schockgefrieren Diese Art umfasst nicht: - Betrieb von Parkplätzen und -häusern (s. 522100) - Betrieb von Selbsteinlagerungssystemen (s. 682002) - Vermietung von Lagerraum (s. 6820)

64.11A Postdienste	**531000 Postdienste von Universaldienstleistungsanbietern**

Diese Art umfasst: - Abholung, Beförderung und Zustellung von Brief- und Paketpost (im In- und Ausland) - Tätigkeiten der Postbüros - Einsammeln von Brief- und Paketpost aus öffentlichen Briefkästen und Poststellen - Verteilung und Zustellung von Brief- und Paketpost - Vermietung von Postfächern, Postlagerung usw. - Tätigkeiten der Generaldirektion der Post Diese Art umfasst nicht: - Postautos (s. 60.21B) - Dienstleistungen der Postfinance sowie andere Finanzdienstleistun-gen, die im Zusammenhang mit Postdiensten erbracht werden (s. 65.12L)	Diese Art umfasst die Erbringung von Postdienstleistungen durch einen oder mehrere Postdienste, die gemäss einer Universaldienstverpflichtung von einem oder mehreren Universaldienstanbietern durchgeführt werden. Hierzu zählt die Nutzung einer umfassenden Dienstleistungsinfrastruktur einschliesslich Verkaufsstellen, Anlagen zum Sortieren und Verarbeiten sowie Abhol- und Zustellrouten. Die Zustellung kann Briefpost, also Briefe, Postkarten, Drucksachen (Zeitungen, Zeitschriften, Werbemittel usw.), Päckchen, Güter oder Dokumente umfassen. Eingeschlossen sind auch Hilfsdienste, die für die Durchführung der Universaldienstverpflichtung benötigt werden. Diese Art umfasst: - Abholung, Sortierung, Beförderung und Zustellung (national oder international) von Briefpost, Päckchen und Paketen durch Universalpostdienste. Die Beförderung kann auf verschiedene Art und sowohl mit eigenen Fahrzeugen als auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln erfolgen. - Einsammeln von Brief- und Paketpost aus öffentlichen Briefkästen bzw. bei Postämtern Diese Art umfasst nicht: - Postgiro- und Postsparkassendienste sowie Zahlungsanweisungsdienste (s. 641912)

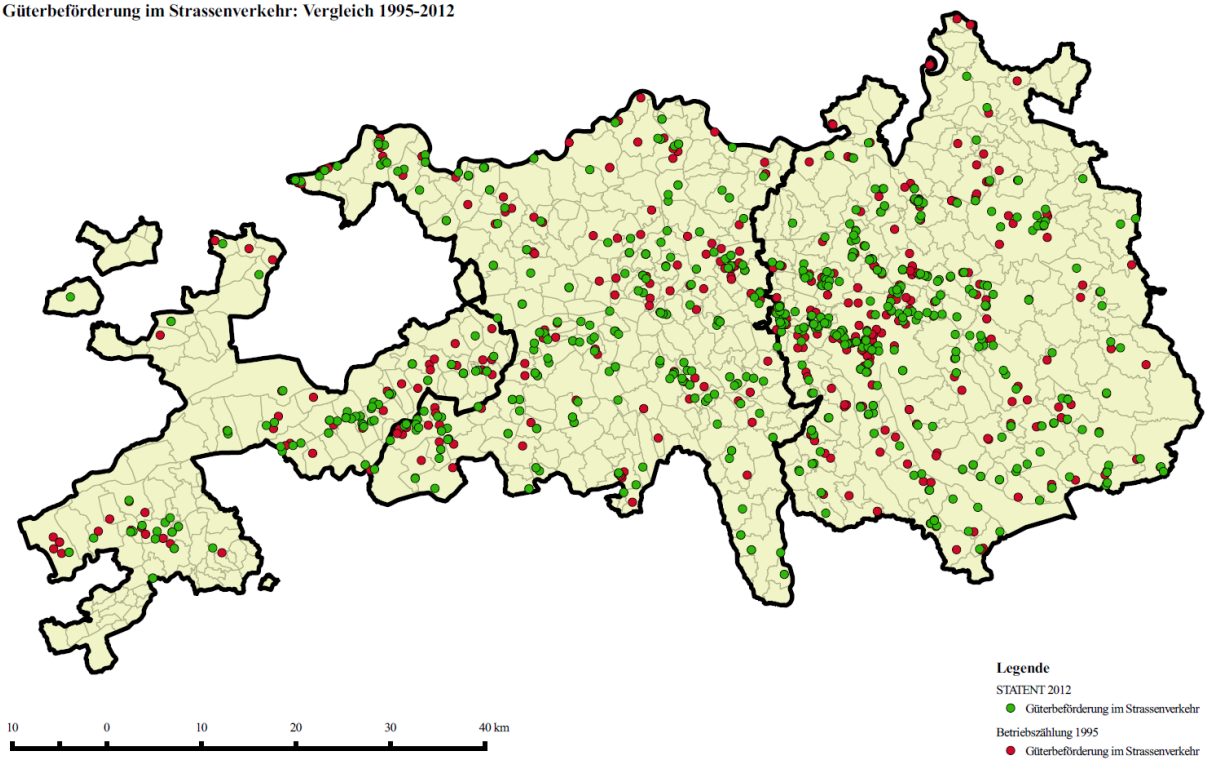
64.12A Kurierdienste (ohne Postdienste)	**532000 Sonstige Post-, Kurier- und Expressdienste**
Diese Art umfasst: - Abholung, Beförderung und Zustellung von Brief- und Paketpost (im In- und Ausland) - Tätigkeiten der Postbüros - Einsammeln von Brief- und Paketpost aus öffentlichen Briefkästen und Poststellen - Verteilung und Zustellung von Brief- und Paketpost - Vermietung von Postfächern, Postlagerung usw. - Tätigkeiten der Generaldirektion der Post Diese Art umfasst nicht: - Postautos (s. 60.21B) - Dienstleistungen der Postfinance sowie andere Finanzdienstleistun-gen, die im Zusammenhang mit Postdiensten erbracht werden (s. 65.12L) - Zustell- und Botendienste - Stadtkurierdienste und Gütertaxis	Diese Art umfasst: - Abholung, Sortierung, Beförderung und Zustellung (national oder international) von Briefpost, Päckchen und Paketen durch Unternehmen, die keine Universaldienstanbieter sind. Die Beförderung kann auf verschiedene Art und sowohl mit eigenen Fahrzeugen als auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln erfolgen. - Zustelldienste Diese Art umfasst nicht: - Beförderung von Gütern (s. 492000, 494100, 502000, 504000, 512100 und 512200) (je nach Beförderungsmittel)

Quellen:
NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Erläuterungen, BFS, 2002.
NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Erläuterungen, BFS, 2008.

A 2 Karten der logistischen Standorte: Vergleich 1995-2012

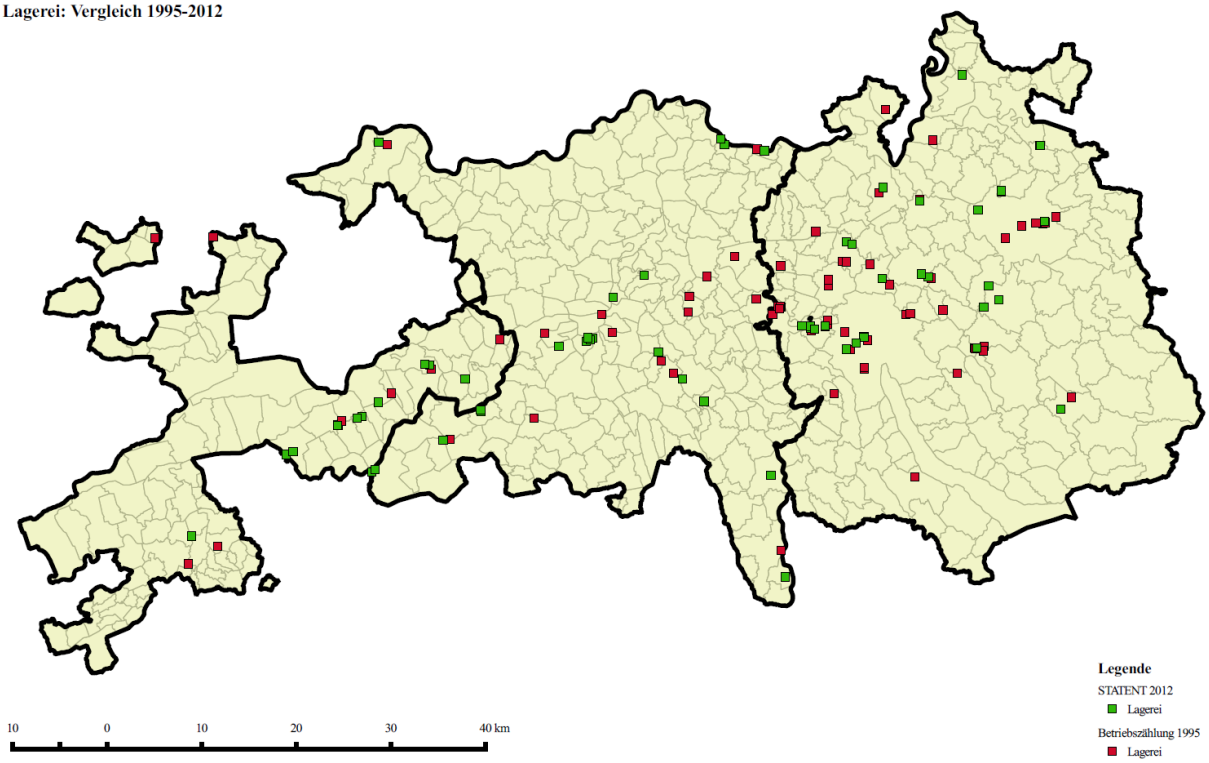
A 2.1. Güterbeförderung im Strassenverkehr

Güterbeförderung im Strassenverkehr: Vergleich 1995-2012



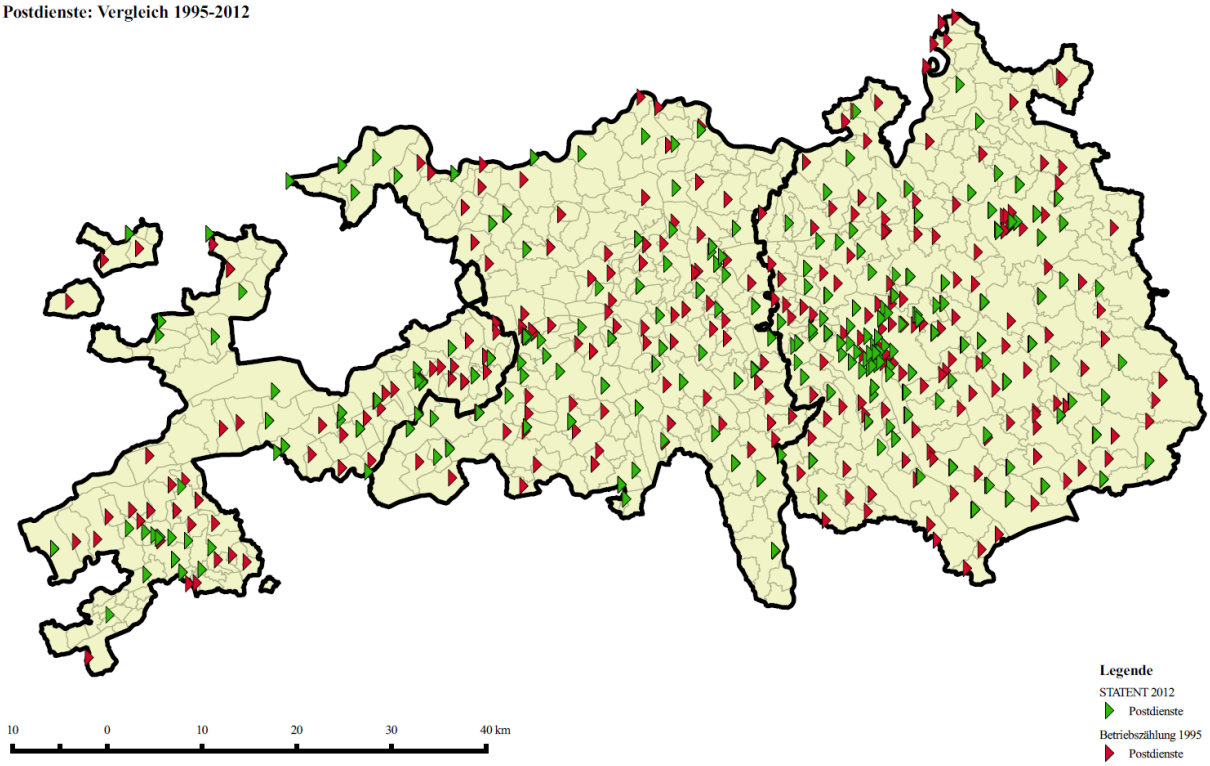
A 2.2. Lagerei

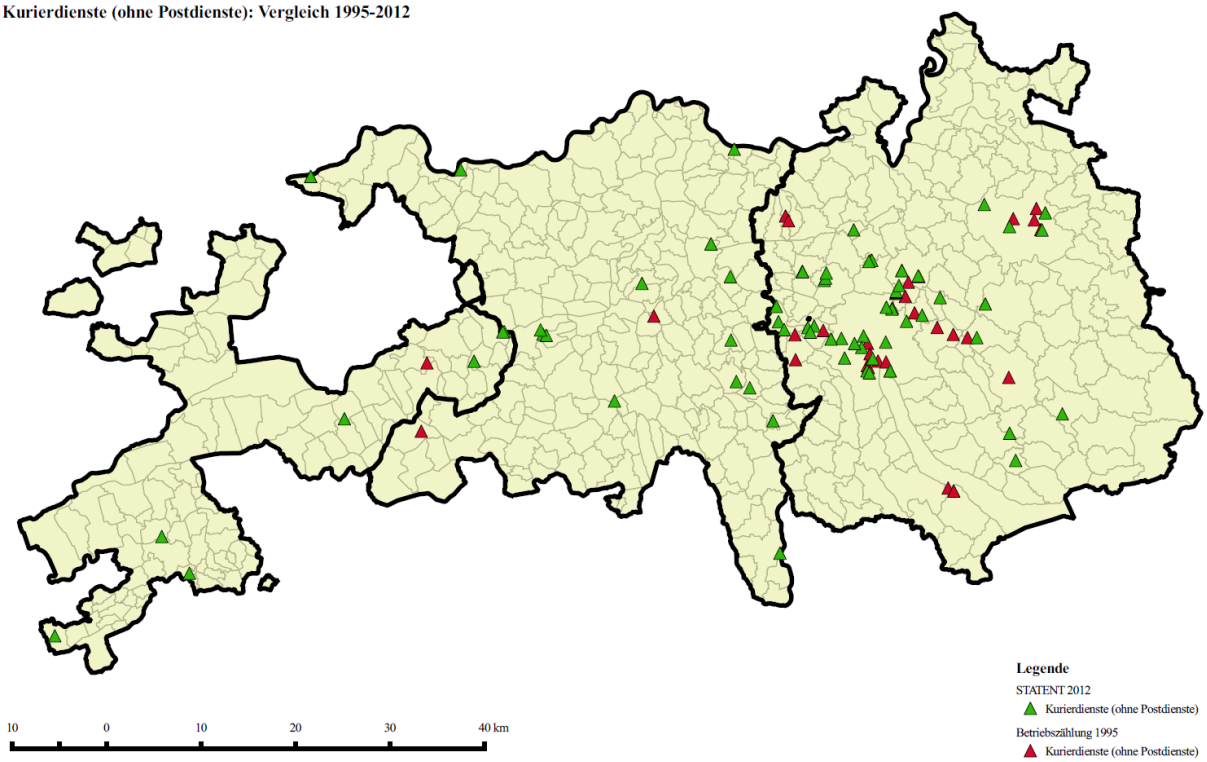
Lagerei: Vergleich 1995-2012



A 2.3. Postdienste

Postdienste: Vergleich 1995-2012



A 2.4. Kurierdienste (ohne Postdienste)

Kurierdienste (ohne Postdienste): Vergleich 1995-2012