

Verkehrsreduktion durch kompakte Raumstrukturen

**Andreas Friedwagner/ Martin Heintel/ Christiane Hintermann/
Thomas Langthaler/ Norbert Weixlbaumer (Wien)**

Disperse (d. h. zerstreute) Siedlungsentwicklung führt zu großen Belastungen der Ressourcen und zu einer Fülle von raumstrukturell bedingten Nutzungskonflikten. Obwohl darüber sowie über deren Folgen weitgehend Einigkeit herrscht, gibt es hinsichtlich der quantitativen Kosten bisher wenig konkrete Aussagen. Eine im Frühjahr 2004 im oberösterreichischen Zentralraum durchgeführte Motivenuntersuchung zum Wohnstandortwechsel sowie die Quantifizierung der Folgekosten der mangelhaft vernetzten Raumstruktur auf Basis eines nachfrageorientierten Verkehrsmodells schließen diese Lücke. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen für die gewählte Untersuchungsregion, dass durch kompakte Raumstrukturen selbst bei sehr vorsichtiger Berechnung Kosten in der Höhe von jährlich 3,4 Mio. € eingespart werden können.

1. Einleitung

Die zunehmende räumliche Trennung der drei Grunddaseinsfunktionen Wohnen, Arbeiten und Freizeit resultiert in einem immer stärker wachsenden Verkehrsaufkommen. Immer weniger Menschen können ihrer Arbeit am Wohnort nachgehen. Zahlreiche Freizeiteinrichtungen haben einen Einzugsbereich, der weit über eine einzelne Region hinausgeht. Die durch die fortschreitende Zersiedlung entstehenden dispersen Raumstrukturen zählen zu den wichtigsten Verursachern der gegenwärtigen Verkehrsentwicklung, welche durch einen allgemeinen Anstieg des Verkehrsvolumens und eine Verlagerung vom öffentlichen Verkehr (ÖV) hin zum motorisierten Individualverkehr (MIV) gekennzeichnet ist.

Die Raumordnung verfügt über eine Reihe von Instrumentarien (wie z. B. den Flächenwidmungsplan), welche die Zersiedlung des Raumes verhindern sollen. Die Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte in Österreich legt jedoch den Schluss nahe, dass diese Instrumente nur unzureichend greifen. Obwohl bekannt ist, dass disperse Raumstrukturen zusätzlichen Verkehr erzeugen, erfolgt die Siedlungsentwicklung nach wie vor in erheblichem Maße abseits bestehender Siedlungen und somit meist auch abseits vorhandener öffentlicher Verkehrsmittel. Daraus folgen u. a. ein erhöhtes Verkehrsaufkommen auf der Straße und ein Bedeutungsverlust der traditionellen Ortszentren. Da die Aufnahmekapazität der Straßen weitgehend erschöpft ist und Kapazitätsausweitungen in größerem Umfang nicht mehr möglich sind, ist diese Entwicklung nicht nur ein Ärgernis für die Betroffenen und eine Umweltbelastung: Sie beeinträchtigt zunehmend auch die Standortqualität und damit die wirtschaftliche Prosperität der Regionen.

Die Entwicklung des Verkehrsaufkommens wird jedoch neben der Siedlungsentwicklung auch stark von gesellschaftlichen Makrotrends wie u. a. von demographischen Veränderungen, der Wohlstandsentwicklung und der steigenden Frauenerwerbsquote beeinflusst. Bis zu einem gewissen Grad zählt hierzu auch die steigende Motorisierungsrate im Allgemeinen. Diese Makrotrends sind durch legislative Regelungen der Raumordnung oder verkehrsplanerische Maßnahmen im Wesentlichen nicht zu beeinflussen. Die Massenmotorisierung muss ebenso zur Kenntnis genommen werden wie der weit verbreitete Wunsch nach dem »Eigenheim im Grünen«. Nicht alle raumstrukturellen Entwicklungen können daher der Raumordnung angelastet werden.

Der oberösterreichische Zentralraum bildet den Untersuchungsraum der folgenden Ausführungen. Das Städtedreieck Linz-Wels-Steyr ist auch einer der bedeutendsten Wirtschaftsstandorte Österreichs und zeichnet sich durch eine hohe Siedlungsdynamik aus. Im Rahmen der Suburbanisierung haben zahlreiche BewohnerInnen sowie eine Vielzahl von Unternehmen ihren Standort von den Ballungsräumen an die ehemalige Peripherie zwischen den Zentren verlagert. Die dynamische Entwicklung der letzten Jahre und Jahrzehnte gab den Ausschlag für die Wahl der politischen Bezirke Linz-Land und Wels-Land als KORS-Untersuchungsraum.

Das Akronym KORS steht für »Verkehrsreduktion durch kompakte Raumstrukturen«. Im Rahmen der zweiten Ausschreibung des »Impulsprogramms Logistik Austria Plus für Green Logistics« finanzierte der ERP-Fonds des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie das Forschungsprojekt KORS.¹

Ziele dieses Projekts waren:

- die Erforschung der für die Suburbanisierung (mit-) verantwortlichen Motive – Frage der Wohnstandortwahl;
- die Quantifizierung der Auswirkungen der Siedlungsentwicklung auf die Verkehrsentstehung sowie
- die Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen und Ursachen für das Versagen der Raumordnung bei Verhinderung disperser Siedlungsstrukturen (siehe dazu Friedwagner/ Kanonier/ Langthaler/ Weixlbaumer 2004).

Ein weiteres Kriterium für die Wahl der politischen Bezirke Linz-Land und Wels-Land war die Verfügbarkeit von detaillierten Daten über das Verkehrsverhalten, die vom Land Oberösterreich seit nunmehr fast drei Jahrzehnten erhoben werden und in vollem Umfang für die Analyse zur Verfügung standen.²

Die ausufernde Siedlungsentwicklung führte zu großen Ressourcenbelastungen und zu vielen raumstrukturell bedingten Nutzungskonflikten (fehlende Umweltverträglichkeit, Zersiedlung und Verkehrsüberlastung). Obwohl über die qualitativen Zusammenhänge von Zersiedlung, Verkehrserzeugung und deren Folgen größtenteils

1 Das Projekt hatte eine Laufzeit von einem Jahr (2004) und wurde durchgeführt von IPE Integrierte Planung und Entwicklung Regionaler Transport- und Versorgungssysteme Ges.m.b.H. (www.ipe.co.at).

2 Seit 1976 erhebt das Land Oberösterreich in Haushaltsbefragungen das Verkehrsverhalten der Bevölkerung. Weitere Befragungen fanden 1982, 1992 und 2001 statt (Amt der Oberösterreichischen Landesregierung 2001).

Einigkeit herrscht, fehlen zu den Folgen des Versagens der Raumordnungsinstrumente bisher weitgehend konkrete Forschungsergebnisse.

In diesem Zusammenhang ergeben sich für diesen Artikel drei zentrale Fragen:

1. Was sind die Motive für die Wohnstandortwahl von Neuzugezogenen?
2. Wie groß ist der Anteil der Raumordnung an der Verkehrs- und Siedlungsentwicklung in den letzten zehn Jahren (primärer Beobachtungszeitraum)?
3. Welche volkswirtschaftlichen Kosten ergeben sich aus der Verkehrs- und Siedlungsentwicklung für die Allgemeinheit?

Ziel der Ausführungen ist es, die Folgen von Raumordnungsfehlern am Beispiel einer Region zu quantifizieren, um eine Grundlage für weitere Planungsschritte der Raumentwicklung im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Demgemäß widmet sich der Beitrag zunächst den Befragungsergebnissen über die Motive zur Wohnstandortwahl innerhalb ausgewählter Gemeinden des oberösterreichischen Zentralraums (Kap. 2). In der Folge werden dann mit einem noch näher erläuterten Modell die Ergebnisse zur Quantifizierung der Verkehrsentwicklung in Relation zur neuen Siedlungsentwicklung dargestellt (Kap. 3).

2. Befragungsergebnisse zur Wohnstandortwahl in ausgewählten Gemeinden des oberösterreichischen Zentralraums

2.1 Basis und Methodik der Untersuchung

Die Motive für den Wohnstandortwechsel wurden im Rahmen eines Geländepraktikums von Studierenden des Instituts für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien in vier Untersuchungsgemeinden der politischen Bezirke Linz-Land und Wels-Land (Allhaming, Pucking, St. Marien und Weißkirchen an der Traun) erhoben. Ausgewählt wurden diese Gemeinden aufgrund ihrer besonders progressiven Bevölkerungsentwicklung zwischen 1971 und 2001. Dieses starke Bevölkerungswachstum ist zum überwiegenden Teil auf Zuwanderung zurückzuführen.

Tabelle 1: Bevölkerungsentwicklung in den Untersuchungsgemeinden 1971 bis 2001

Gemeinde	EinwohnerInnen 1971	2001	Zunahme in Prozentpunkten
Allhaming	629	1.027	63,3
Pucking	1.747	3.474	98,9
St. Marien	2.488	4.140	66,4
Weißkirchen an der Traun	1.488	2.652	78,2

Quelle: Gemeindestatistiken 2004, verfügbar unter: <http://www.ooe.gv.at/statistik/RegionalDB/index.htm>, 11. 4. 2005.

Die Befragung von insgesamt 406 Personen fand im Mai 2004 statt. Sie wurde auf Basis von Haushaltslisten, die von den Gemeinden zur Verfügung gestellt wurden, nach dem

Prinzip der Zufallsstichprobe durchgeführt. Damit ergab sich auch eine unterschiedlich hohe Anzahl von ProbandInnen je Untersuchungsgemeinde. Die Erhebung erfolgte mittels eines sieben Seiten langen standardisierten Fragebogens in Form einer Face-to-Face-Befragung in den Haushalten. Nach einer ausführlichen Pretest-Phase führten eingeschulte InterviewerInnen in den Untersuchungsgemeinden die Befragung mit dem überarbeiteten Fragebogen durch. Im Rahmen der Studie wurden GemeindebewohnerInnen befragt, die seit 1981 in die jeweilige Untersuchungsgemeinde übersiedelt waren. Sie bildeten die Grundgesamtheit der Untersuchung.

Das Sample umfasste schließlich insgesamt 406 Zugewanderte, die sich folgendermaßen auf die vier Gemeinden verteilten: In Allhaming wurden 53 Personen interviewt, in Pucking 137, in St. Marien 103 und in Weißkirchen an der Traun 113. Unter den Befragten dominierte die Altersklasse der 40- bis 60-Jährigen mit einem Anteil von ca. 52 Prozent. Rund 36 Prozent waren zwischen 25 und 40 Jahre alt, rund 6 Prozent älter als 60. Im Durchschnitt aller vier Gemeinden zogen rund ein Fünftel der Interviewten zwischen 1998 und 2000 um. Die meisten Wohnsitzwechsel im Untersuchungszeitraum 1981 bis 2001 gab es im Jahr 2000 mit 7,2 Prozent aller Übersiedlungen. Rund 58 Prozent aller Befragten wohnten vor dem Umzug in den Gemeinden Ansfelden, Haid, Linz, Traun und Wels; rund ein Fünftel allein in Linz.

2.2 Veränderungen der Wohnformen

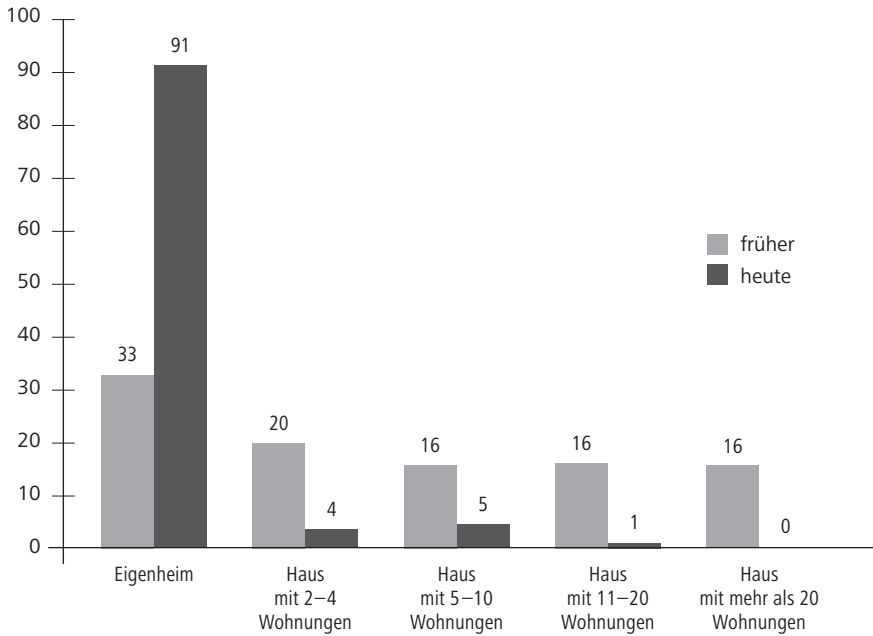
Wohnten nur rund ein Drittel der Befragten an ihrem früheren Wohnort in einem eigenen Haus, sind es nach dem Umzug in die Stadtumlandgemeinden mehr als 90 Prozent. Am höchsten ist der Anteil der Befragten, die im eigenen Haus leben, in St. Marien mit 97,1 Prozent, gefolgt von Weißkirchen mit 96,4 Prozent und Allhaming mit 92,5 Prozent. In der Gemeinde Pucking gilt dies nur für 81,6 Prozent der Interviewten: Dies hängt damit zusammen, dass hier in den letzten Jahren nicht nur zahlreiche Einfamilienhäuser, sondern auch einige Wohnhausanlagen von gemeinnützigen Bauträgern errichtet wurden.

Vor dem Umzug dominierten mit mehr als 50 Prozent klar die Mietverhältnisse, danach beträgt deren Anteil nur mehr rund sechs Prozent. Demgegenüber stieg der Anteil der »EigentümerInnen« von rund 36 Prozent auf über 90 Prozent an. Unterschiede zwischen den Gemeinden sind insgesamt nicht signifikant. Erwähnenswert ist allerdings der höhere Anteil von BewohnerInnen von Genossenschaftswohnungen in Pucking, der auf die neu errichteten Wohnhausanlagen zurückzuführen ist.

In Bezug auf die Ausstattung des Hauses bzw. der Wohnung unterscheidet sich die Wohnsituation vor und nach dem Umzug vor allem hinsichtlich der Verfügbarkeit eines privaten Gartens: Am vorherigen Wohnstandort konnten nur 38 Prozent der Interviewten dieses Privileg genießen. In den Untersuchungsgemeinden trifft dies im Schnitt auf über 90 Prozent der Befragten zu; in Pucking auf 86,6 Prozent, weil hier ein größerer Anteil in Wohnhausanlagen lebt.

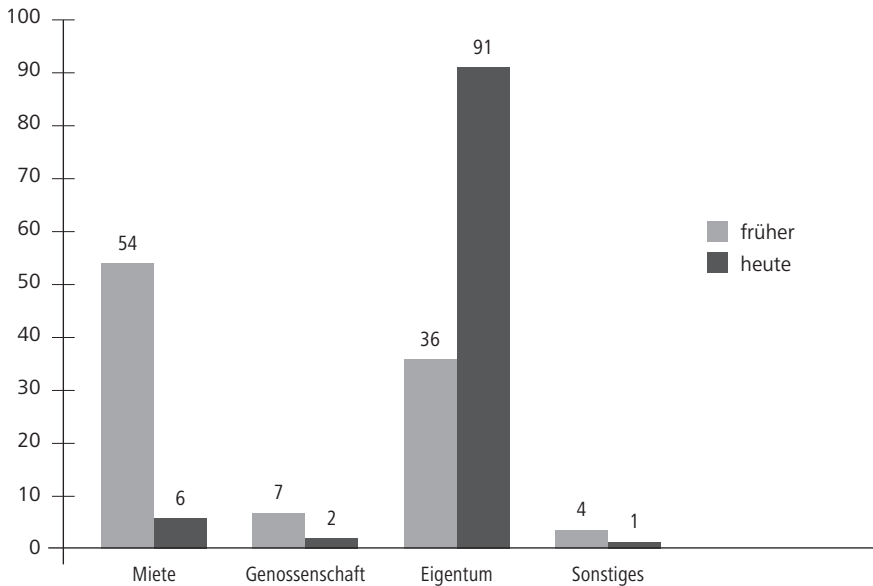
Deutlich veränderte sich auch die zur Verfügung stehende Wohnnutzfläche. Am früheren Wohnort dominierten mit einem Anteil von 41,7 Prozent Wohneinheiten mit 60 bis 90 m² Wohnraum. Rund ein Fünftel der Interviewten lebten auf 36 bis 60 m².

Abbildung 1: Frühere und derzeitige Wohnform (Anteile in Prozent)



Quelle: Eigene Erhebung 2004, n = 406

Abbildung 2: Eigentumsverhältnisse vor und nach dem Umzug (Anteile in Prozent)



Quelle: Eigene Erhebung 2004, n = 406

Ebenfalls rund ein Fünftel bewohnten bereits am vorherigen Wohnsitz mehr als 120 m². Nach dem Umzug ist dieser Anteil auf mehr als 70 Prozent gestiegen.

2.3 Bewertung der Wohnzufriedenheit

Die Befragung lässt darauf schließen, dass sich der Umzug für die ProbandInnen »ausgezahlt« hat: Die allgemeine Wohnzufriedenheit nach dem Umzug ist im Vergleich mit der Zufriedenheit vor dem Umzug deutlich gestiegen. 97 Prozent der Befragten geben an, mit ihrer derzeitigen Wohnsituation »sehr zufrieden« (76,1 Prozent) bzw. »eher zufrieden« (20,9 Prozent) zu sein. Zumindest in der Erinnerung wird die Zufriedenheit am vorherigen Wohnsitz deutlich schlechter bewertet. Rund zwei Drittel waren damit »sehr zufrieden« (27,7 Prozent) bzw. »eher zufrieden« (39,7 Prozent).

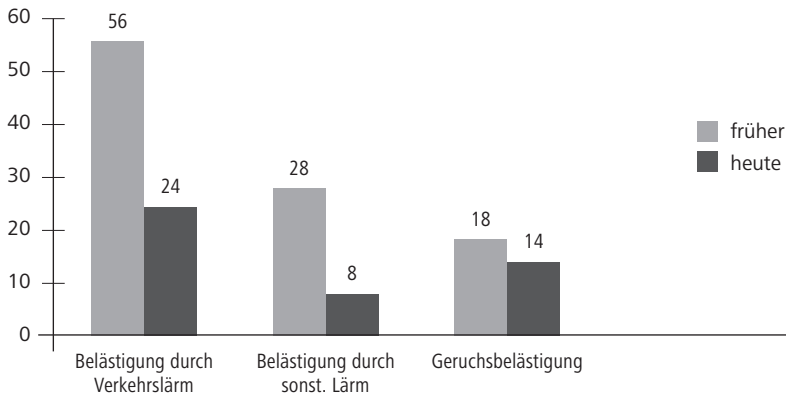
Für alle Befragten ist der eigene Garten ein »sehr wichtiges« Motiv. Auch ist es einem hohen Prozentsatz aller ProbandInnen sehr wichtig, lieber im Eigenheim als in Miete zu wohnen. Das selbst geplante Haus ist für viele ein weiteres sehr wichtiges Motiv für den Wohnstandortwechsel. Der Wunsch, auf dem Land zu leben, ist bei den Befragten aus St. Marien am stärksten: Für über 50 Prozent ist dieses Motiv sehr wichtig.

Die restlichen abgefragten Motive (etwa andere Familienkonstellation, mehr Platz für Hobbys, ablaufender Mietvertrag) sind insgesamt nur zu einem wesentlich geringeren Prozentsatz »sehr wichtige Motive für den Wohnungswechsel«. Als »sehr wichtiges« Motiv »für genau diesen Wohnort« werden vor allem die Kategorien »lokale Grundstückspreise« und »ich habe hier Verwandte/FreundInnen in der Nähe« genannt. Die Befragten in den einzelnen Gemeinden bewerten diese Motive zum Teil unterschiedlich. Vergleicht man die wichtigsten Motive »für genau diesen Wohnort« nach Gemeinden, so legen 40 Prozent der Befragten in Allhaming vor allem Wert auf die (niedrigen) lokalen Grundstückspreise, was in Pucking nur bei knapp 25 Prozent der Fall ist. Die Nachbarschaft zu Verwandten oder FreundInnen ist in St. Marien für über 30 Prozent der Befragten von großer Bedeutung, die Vergleichswerte in den anderen Gemeinden sind deutlich niedriger.

Für über 90 Prozent der Befragten in allen vier Gemeinden hat sich nach eigenen Angaben im Zuge ihres Wohnstandortwechsels die Lebensqualität verbessert, es gibt kaum gemeindespezifische Unterschiede. 36 Prozent der Befragten in allen Untersuchungsgemeinden geben an, dass sich für sie die finanzielle Situation verschlechtert hat. Dagegen meinen 64 Prozent, nach Abzug der Wohnkosten (inkl. allfälliger Kreditrückzahlungen) nun deutlich mehr Geld zur Verfügung zu haben. Aufgrund der dargestellten Motive für den Wohnstandortwechsel und der von den meisten Befragten registrierten verbesserten Lebensqualität überrascht es nicht, wenn 90 Prozent der Befragten in den nächsten zehn Jahren keinen Umzug planen bzw. auch nach ihrer Pensionierung in der Gemeinde wohnen bleiben wollen.

Die höhere Zufriedenheit mit der derzeitigen Wohnsituation resultiert wohl auch daraus, dass Beeinträchtigungen der Lebensqualität (z. B. Lärmbelästigung) im Vergleich zum bisherigen Wohnort zum Teil deutlich geringer sind. Konkret gefragt wurde nach Verkehrslärm, sonstigen Lärm- sowie Geruchsbelästigungen.

Abbildung 3: Beeinträchtigungen am früheren und derzeitigen Wohnort
(Anteile in Prozent)



Quelle: Eigene Erhebung 2004, n = 406

Nach Gemeinden sehr unterschiedlich ist die Beeinträchtigung durch Gerüche. Sie hat zwar generell im Vergleich mit den bisherigen Wohnorten etwas abgenommen, in Allhaming und in St. Marien allerdings sogar zugenommen. Dies ist damit zu erklären, dass Allhaming und St. Marien in einem Schweinemastgebiet mit entsprechender Geruchsbelästigung liegen.

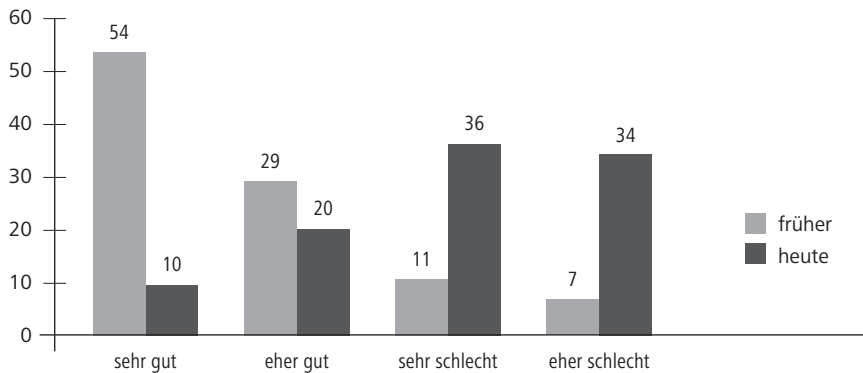
Deutlich abgenommen hat nach dem Umzug die Belästigung durch Verkehrslärm. In den Untersuchungsgemeinden fühlen sich rund ein Viertel der Interviewten durch Verkehrslärm belästigt, in den bisherigen Wohnorten waren mehr als die Hälfte davon betroffen. Trotz dieses Rückgangs ist die Verkehrsbelästigung auch in den Untersuchungsgemeinden nicht zu vernachlässigen. In Weißkirchen geben rund ein Fünftel und in Pucking gar 40 Prozent der Befragten an, dadurch belästigt zu sein.

2.4 Bewertung der Verkehrssituation und Verkehrsmittelnutzung

Zur Beurteilung der Verkehrssituation am derzeitigen und am früheren Wohnort wurde einerseits nach der Parkplatzsituation, andererseits nach der Anbindung an den öffentlichen Verkehr gefragt. Die Ergebnisse sind in ihrer Eindeutigkeit frappierend: Aus den Daten geht klar hervor, dass der Anschluss an den öffentlichen Verkehr bei der Entscheidung für den derzeitigen Wohnsitz keine Rolle gespielt hat. Auf alle Gemeinden bezogen beurteilen rund 70 Prozent der Interviewten die Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel (der tatsächlichen Situation vor Ort entsprechend) als »eher schlecht« bzw. »sehr schlecht«. Im Vergleich zum bisherigen Wohnort hat sich die Situation deutlich verschlechtert und zu einer größeren (potenziellen) Abhängigkeit vom PKW geführt: Rund 83 Prozent der Befragten bewerten den Anschluss an den öffentlichen Verkehr vor dem Umzug mit »eher gut« bzw. »sehr gut«.

Demgegenüber wird die Parkplatzsituation im derzeitigen Wohnort als ausgezeichnet beurteilt. Rund 91 Prozent der Befragten in den Untersuchungsgemeinden

Abbildung 4: Anschluss an den öffentlichen Verkehr am früheren und derzeitigen Wohnort (Anteile in Prozent)



Quelle: Eigene Erhebung 2004, n = 406

bezeichnen sie als »eher gut« bzw. »sehr gut«. Auch am früheren Wohnort waren Parkplatzprobleme offensichtlich nicht gravierend, weil rund drei Viertel der Befragten die damalige Situation ebenso mit »eher gut« bzw. »sehr gut« bewerten.

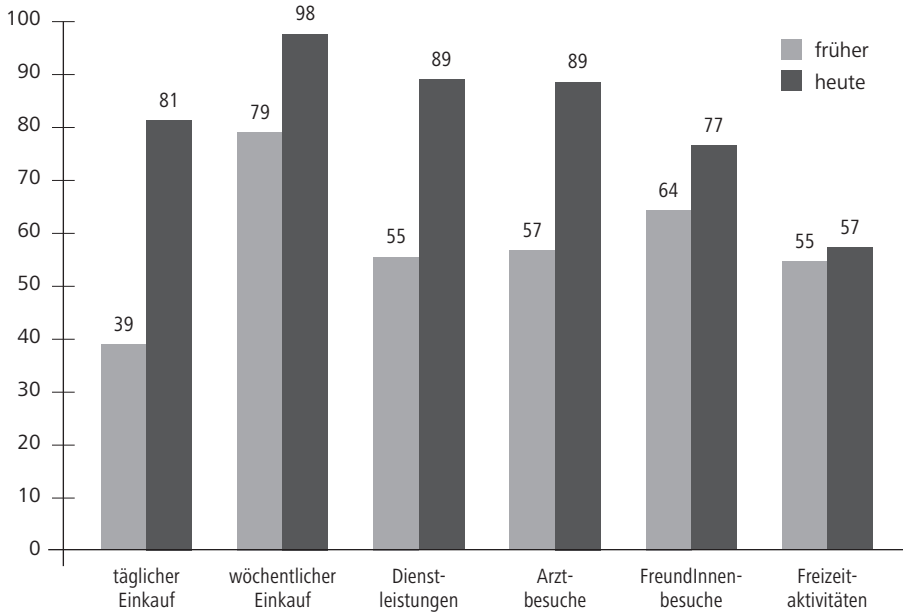
Während am vorherigen (eher städtischen) Wohnort viele Wege zu Fuß bzw. mit dem Rad erledigt wurden, dominiert in den Untersuchungsgemeinden der PKW. Besonders deutlich fällt der Unterschied in der Kategorie »täglicher Einkauf« aus, der am früheren Wohnort von der Hälfte der Befragten zu Fuß oder mit dem Rad getätigt wurde und nur zu rund 39 Prozent ausschließlich mit dem PKW. Nach dem Umzug verwenden nur mehr 15,4 Prozent das Fahrrad oder gehen zu Fuß, während 81,3 Prozent ausschließlich das Auto benutzen.

Nur im Bereich der Freizeitaktivitäten spielen Rad fahren und zu Fuß gehen vor und nach dem Umzug eine wichtige Rolle. Öffentliche Verkehrsmittel wurden bereits am früheren Wohnort kaum genutzt (größter Anteil: 5,6 Prozent für Arztbesuche). In den Untersuchungsgemeinden gibt es kaum öffentliche Verkehrsmittel und sie werden daher von den Befragten auch nicht verwendet.

Unterschiede zwischen den Gemeinden bestehen insofern, als die Interviewten ihre täglichen Einkäufe in Allhaming (26,2 Prozent) und St. Marien (37,7 Prozent) deutlich häufiger als in Pucking (19,7 Prozent) und Weißkirchen (16,4 Prozent) zu Fuß oder mit dem Rad erledigen. Die vor allem in den beiden letztgenannten Gemeinden niedrigeren Anteile sind mit den ausgedehnten Gemeindegebieten einerseits und den stark befahrenen Hauptstraßen (Durchzugsstraßen) andererseits zu erklären.

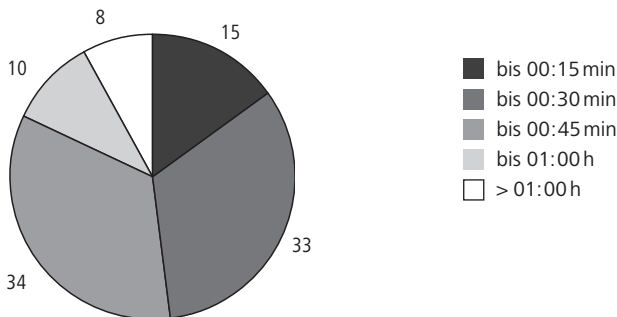
Für die meisten Befragten ist am derzeitigen Wohnort der PKW das Verkehrsmittel erster Wahl. 34 Prozent der ProbandInnen benötigen 31 bis 45 Minuten, weitere 18 Prozent sogar noch länger zu ihrem Arbeitsplatz. Wenn die ProbandInnen ihren Arbeitsplatz auch nach dem Umzug beibehalten haben, so müssen sie dafür nun mit deutlich längeren Fahrzeiten rechnen.

Abbildung 5: Verwendung des PKW für bestimmte Aktivitäten am früheren und derzeitigen Wohnort (Anteile in Prozent)



Quelle: Eigene Erhebung 2004, n = 406

Abbildung 6: Durchschnittliche Fahrzeit zum Arbeitsplatz (Summe aller Gemeinden und Befragten) (Anteile in Prozent)



Quelle: Eigene Erhebung 2004, n = 406

3. Das KORS-Modell

Der Trend zur Suburbanisierung, dessen Motive in Kapitel 2 behandelt wurden, hat eine Reihe negativer Auswirkungen auf die Raumstruktur und somit auf die Verkehrs-

entstehung. So eignen sich die neu entstandenen Einzelhaussiedlungen mit ihrer geringen Siedlungsdichte nur schlecht für eine Erschließung mit öffentlichem Verkehr (ÖV). Zusätzlich verlängert die geringe Siedlungsdichte die Wege für Besorgungen und erhöht so weiter das PKW-Verkehrsaufkommen.

Der steigende PKW-Verkehr, aber auch die geringe Siedlungsdichte bewirken beträchtliche zusätzliche Kosten für die Allgemeinheit, wofür die Raumordnung durch das Zulassen fortschreitender Zersiedlung mitverantwortlich ist.

Kapitel 3 befasst sich mit den Folgen der dargestellten Siedlungsentwicklung für die Verkehrsentstehung und mit den dadurch anfallenden Kosten für die Allgemeinheit. Im Rahmen einer Modellberechnung wird die Höhe der Kosten ermittelt, für welche die Raumordnung tatsächlich die Verantwortung trägt.

3.1 Beschreibung des Modells

Die Quantifizierung der Folgen der in Kap. 2.1 bis 2.4 behandelten Siedlungsentwicklung stellt ein erhebliches Problem dar. Bisherige Untersuchungen in Österreich beschränkten sich auf den Vergleich der Verkehrssituation zu zwei bestimmten Zeitpunkten (IPE 2005). Aufgrund folgender übergeordneter Makrotrends war es jedoch nicht möglich, den Einfluss der Siedlungsentwicklung und somit der Raumordnung auf die Ergebnisse abzuleiten: So bewirkten im Untersuchungszeitraum 1991 bis 2001 neben der Siedlungsentwicklung vor allem die steigende Frauenerwerbsquote, die Wohlstandsentwicklung, die steigende Motorisierung sowie die Individualisierung der Lebensgewohnheiten die Verlagerung vom ÖV zum motorisierten Individualverkehr (MIV) (Friedwagner/ Kanonier/ Langthaler/ Weixlbaumer 2004).

Im Forschungsprojekt KORS – Verkehrsreduktion durch kompakte Raumstrukturen wurde daher nicht die gegenwärtige mit der vergangenen Situation verglichen, sondern die Gegenwart mit einem Szenario, das sich bei einer alternativen Siedlungsentwicklung nach verkehrs- und raumplanerisch günstigen Kriterien eingestellt hätte.

Für die Darstellung der gegenwärtigen Situation wurde ein Verkehrsmodell entwickelt, mit dessen Hilfe es möglich war, den Einfluss disperser Siedlungsstrukturen auf die Verkehrsentwicklung zu quantifizieren. Um die Verkehrsnachfrage abschätzen zu können, wurde der Untersuchungsraum – die politischen Bezirke Linz-Land und Wels-Land – in 998 Verkehrszellen aufgeteilt. Jede dieser Verkehrszellen symbolisiert ein Set der verschiedensten Verkehrserreger. Als Verkehrserreger werden Wohnstandorte, Betriebsstandorte, Freizeiteinrichtungen, Einkaufsmöglichkeiten, Schulen usw. bezeichnet. Der – im Vergleich zu anderen Verkehrsmodellen – hohe Grad an Detailliertheit ist notwendig, um den Effekt der alternativen Raumstruktur auf das Verkehrsverhalten abbilden zu können.

Die Verkehrszellen sollten intern ähnlich strukturiert sein und sich nach außen von den umliegenden Verkehrszellen unterscheiden. Die Abgrenzung erfolgte anhand der bestehenden Siedlungsstruktur – siedlungsstrukturelle zusammengehörige Räume wurden zu Verkehrszellen zusammengefasst. Naturräumliche Kriterien bzw. Barrieren wie Flüsse, Wälder usw. wurden als natürliche Grenzen berücksichtigt. Zusätzlich wurden jene Bezirke, mit denen der Untersuchungsraum in einem starken

funktionalen Zusammenhang steht, als weitere Verkehrszellen in das Modell integriert. Als Kriterium für die Messung des funktionalen Zusammenhangs zwischen dem Untersuchungsraum und den umliegenden Bezirken wurden die PendlerInnenströme im Berufsverkehr gewählt.

Das KORS-Verkehrsmodell ist ein kleinräumiges, verhaltensorientiertes Verkehrsnachfragemodell auf der Basis verhaltenshomogener Gruppen: Das bedeutet, dass die Verkehrsnachfrage auf der Grundlage des Verkehrsverhaltens unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen modelliert wird, die in sich verhaltenshomogen sind. Zur Gruppenbildung wurden Kriterien wie die Berufstätigkeit, die Verfügbarkeit eines PKW und das Lebensalter herangezogen, die den Ergebnissen der oberösterreichischen Haushaltsbefragung 2001 entnommen wurden. Die Kombination dieser Kriterien ergab neun Gruppen, welche sich jeweils durch ein spezifisches Mobilitätsverhalten auszeichnen:

- Erwerbstätige mit PKW;
- Erwerbstätige ohne PKW;
- Nicht-Erwerbstätige mit PKW;
- Nicht-Erwerbstätige ohne PKW;
- Nicht-Erwerbstätige über 60 Jahre mit PKW;
- Nicht-Erwerbstätige über 60 Jahre ohne PKW;
- SchülerInnen bis 18 Jahre;
- HochschulInnen;
- Auszubildende.

Die Verteilung der Bevölkerung auf die verhaltenshomogenen Gruppen wurde ebenso wie die Aktivitätenketten und die Ganglinien der Aktivitätenpaare den Ergebnissen der oberösterreichischen Haushaltsbefragung 2001 entnommen. Die Aktivitätenketten bilden das Verkehrsverhalten der einzelnen verhaltenshomogenen Gruppen im Tagesverlauf in Form von Wegekettenmustern ab. Diese Aktivitätenketten kommen durch das Aneinanderreihen verschiedener Aktivitäten wie Wohnen, Arbeit, Freizeit, Einkauf, Besuch von Schule, Berufsschule und Hochschule im tageszeitlichen Ablauf zustande. Beim Einkauf wird zwischen täglichem und gehobenem Bedarf unterschieden.

Um die tageszeitliche Verteilung der Aktivitätenketten im Modell berücksichtigen zu können, werden Tagesganglinien in das Modell integriert. Diese Ganglinien geben die Häufigkeit des Auftretens von einzelnen Aktivitätenpaaren (wie Wohnen-Arbeit, Wohnen-Freizeit, Einkauf-Wohnen usw.) zu einem bestimmten Tageszeitpunkt wieder. Somit kann das Modell berücksichtigen, dass in den Morgenstunden die Verkehrsbelastung durch den starken Berufsverkehr – abgebildet durch das Aktivitätenpaar Wohnen-Arbeit – sehr hoch ist.

Aus den Strukturdaten der Verkehrszellen wird das Quell- und Zielverkehrsaufkommen, d. h. das »Verkehrsbedürfnis« einer Zelle ermittelt. Als Strukturdaten fließen die Wohnbevölkerung, die Arbeitsplätze, das Freizeit- und Einkaufsangebot sowie Schul- und Studienplätze in das Modell ein.

Als Basis für die Berechnung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens dienen das Quell- und das Zielpotenzial einer Zelle. Das Zielpotenzial im Verkehrsmodell bildet die Wohnbevölkerung in neun verhaltenshomogenen Gruppen, die Zielpoten-

ziale beschreiben die Attraktivität für die einzelnen Aktivitäten (Wohnen, Arbeit, Freizeit, Einkauf, Besuch von Schule, Berufsschule, Hochschule). Je mehr Menschen in einer Verkehrszelle wohnen, desto höher ist das Quellpotenzial einer Verkehrszelle. Verfügt eine Verkehrszelle über eine große Anzahl von Arbeitsplätzen, Freizeiteinrichtungen, Einkaufsmöglichkeiten oder Schulplätzen, so hat die Verkehrszelle ein hohes Zielpotenzial: Aufgrund ihrer Attraktivität werden daher viele Menschen in anderen Verkehrszellen diese Zelle wählen, um ihre Grundbedürfnisse zu befriedigen.

Im Zielwahlmodell wird auf Basis des vorhandenen Quell- und Zielpotenzials der einzelnen Verkehrszellen und der vorgegebenen Mobilitätsmuster der verhaltenshomogenen Gruppen das berechnete Verkehrsaufkommen auf die Verkehrszellen verteilt. Attraktive Verkehrszellen – wie jene in Ballungszentren mit einem vielfältigen Angebot – werden mehr Verkehr auf sich ziehen können als weniger attraktive. Um von einer Verkehrszelle zur anderen zu gelangen, ist eine gewisse Distanz zu überwinden. Je größer diese ist, desto stärker beeinflusst sie als Widerstandsparameter die Zielwahl. Neben der Distanz beeinflusst auch die Umsteigehäufigkeit (Zahl der Umsteigevorgänge) im ÖV die Wahl des jeweiligen Ziels. Je öfter man umsteigen muss, um an das Ziel zu gelangen, desto weniger attraktiv ist es.

Mit einem LOGIT-Modell werden die im Zielwahlmodell festgelegten Verkehrsströme auf die einzelnen Verkehrsmittel bzw. die Verkehrsmittelnutzung (PKW, PKW-MitfahrerInnen, Rad fahren, zu Fuß gehen, ÖV) aufgeteilt. Das LOGIT-Modell ermittelt den Nutzen eines Verkehrsmittels für eine Fahrt zwischen zwei Verkehrszellen für Personen einer bestimmten verhaltenshomogenen Gruppe. Der Nutzen eines Verkehrsmittels ist umso höher, je geringer die Widerstände bei der Überwindung von Distanzen sind. Als Widerstand werden in diesem Zusammenhang die Fahrzeit bzw. die Zu- und Abgangszeit zum bzw. vom Verkehrsmittel (Weg zu bzw. von Bushaltestelle oder Parkplatz) in das Modell einbezogen. Die Entfernung geht als weiterer Parameter in die Verkehrsmittelwahl ein. Im LOGIT-Modell wird auf Basis der genannten Parameter für jeden einzelnen Weg jenes der fünf Verkehrsmittel gewählt, das den größten Nutzen bietet.

3.2 Modellergebnisse

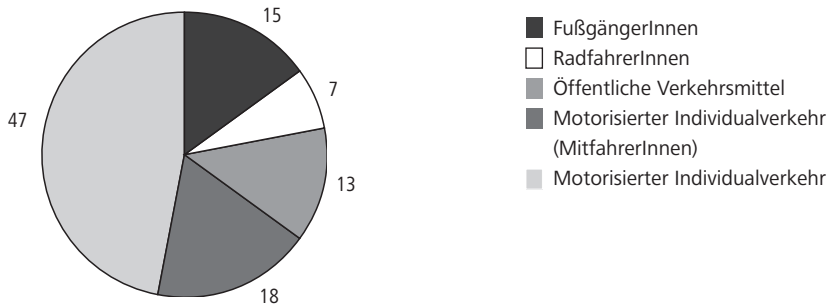
Um ein möglichst realistisches Bild der Verkehrssituation zum Zeitpunkt 2001 zu erhalten, wurden die Modellparameter des LOGIT-Modells anhand der vorliegenden empirischen Werte aus der oberösterreichischen Haushaltsbefragung geeicht. Zu diesem Zweck wurden die Werte des Modells für exemplarisch ausgewählte Verkehrszellen sowie für die einzelnen verhaltenshomogenen Gruppen den empirischen Werten aus der Haushaltsbefragung gegenübergestellt. Schrittweise wurden die Modellparameter soweit angepasst, dass die Modellergebnisse den empirischen Werten entsprachen.

Die Umlegung der vom Modell generierten Fahrtenmatrizen auf das Straßennetz – sie stellen die Verkehrsströme zwischen den einzelnen Verkehrszellen dar – liefert ein realistisches Bild der Verkehrsströme im Untersuchungsraum. Sowohl die starke Verkehrsbelastung auf den Haupteinfahrtsachsen in die beiden Ballungsräume Linz und Wels als auch die Belastungen im ländlichen Wegenetz geben die realen Umstände wie-

der. Deutlich tritt die Dominanz des MIV in den Befragungsgemeinden zu Tage und bestätigt somit die geringe Bedeutung des ÖV in den dispers besiedelten Regionen.

Auch der mit Hilfe des LOGIT-Modells errechnete Modal Split – die Verteilung des Verkehrs auf die einzelnen Verkehrsmittel – für das Szenario 2001 stimmt sehr gut mit den empirischen Werten aus der Haushaltsbefragung überein.

Abbildung 7: Modal Split Szenario 2001 (Anteile in Prozent)



Quelle: Friedwagner/ Kanonier/ Langthaler/ Weixlbaumer (2004)

Der im Szenario 2001 modellierten derzeitigen Situation im Untersuchungsraum wurde ein Szenario mit einer alternativen, raum- und verkehrplanerisch günstigeren Siedlungsentwicklung gegenübergestellt (Szenario KORS).

3.3 Szenario KORS – Alternative Siedlungsstruktur

Der Entwurf einer alternativen Raumstruktur erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Die Siedlungsdichte wurde geringfügig erhöht, der prinzipielle Charakter der Siedlungen jedoch nicht verändert, da angenommen wurde, dass der generelle Trend zu Suburbanisierung und geringerer Dichte unverändert bleibt.
- Die Festlegung der alternativen Siedlungen erfolgte mit dem Ziel der optimalen Erschließung mit dem vorhandenen öffentlichen Verkehr.

Für diesen Entwurf wurden folgende Rahmenbedingungen berücksichtigt:

- Es wurden nur jene Bevölkerungsteile in diese alternative Raumstruktur integriert, die zwischen 1991 und 2001 in den Untersuchungsraum zugezogen waren, d. h. jener Teil der Bevölkerung, der für die Raumordnung »greifbar« gewesen wäre. Dies geschah unter der Annahme, dass diese neu Zugezogenen bei rigoroser Anwendung der raumordnerischen Instrumente nicht im gegenwärtigen Ausmaß zur Zersiedlung beigetragen hätten. Um ein machbares Szenario abzubilden, wurde von umfangreichen »Umsiedelungen« von BewohnerInnen bestehender Siedlungen abgesehen.
- Die Verschiebung der zugezogenen Bevölkerung in Verkehrszellen günstigerer Lage (siehe obige Kriterien zum Entwurf einer alternativen Raumstruktur) erfolgte nur innerhalb von Kleinregionen, die nach naturräumlichen Kriterien

bzw. nach dem Grundstückspreis abgegrenzt wurden. Damit wurde dem Umstand Rechnung getragen, dass die Wohnstandortwahl von bestimmten Motiven geprägt war, wie dem Wunsch nach einem Leben im Grünen oder der Nähe zu Verwandten und Bekannten (siehe Kap. 2.3).

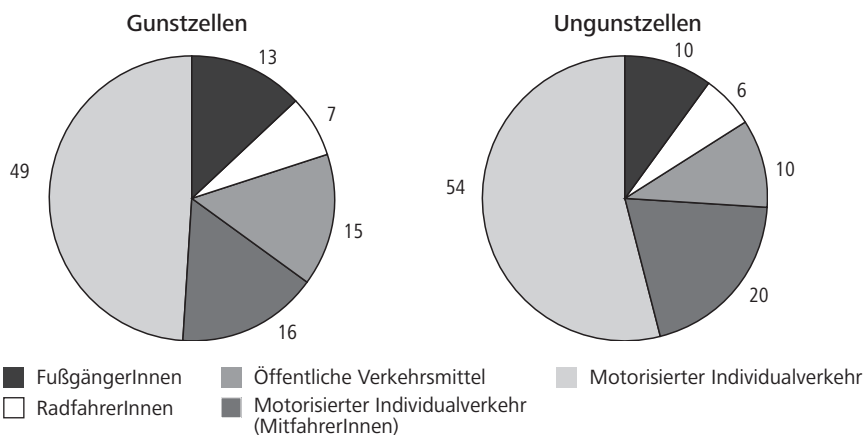
Basierend auf den festgelegten Kriterien wurde die zwischen 1991 und 2001 aus verkehrs- und raumplanerisch besonders ungünstigen Zellen (»Ungunztzellen«) zugezogene Bevölkerung in günstige Zellen (»Gunstzellen«) verschoben. Von dieser Maßnahme waren im gewählten Untersuchungsraum insgesamt 9.711 Personen aus 391 Ungunztzellen betroffen.

Aufgrund dieser Bevölkerungsverschiebung erfolgte im Szenario KORS der gesamte Zuzug zwischen 1991 und 2001 in geringfügig verdichtete Verkehrszellen mit gutem ÖV-Anschluss.

Als Folge der realen Siedlungsentwicklung im Zeitraum 1991 bis 2001 (Szenario 2001) wurde für den Untersuchungsraum eine zusätzliche Verkehrsleistung von 6,38 Mio. PKW-Fahrzeugkilometern pro Jahr errechnet. Diese Zahl ergab sich aus der Differenz zwischen der Verkehrsleistung im Szenario 2001 und im Szenario KORS und ist somit direkt auf die Siedlungsentwicklung zurückzuführen.

Im Rahmen der gewählten alternativen Raumstruktur geht die Verkehrsreduktion mit einer veränderten Verkehrsmittelwahl einher. Dies zeigt sich besonders deutlich bei der Betrachtung der Verkehrsmittelwahl in den Gunst- und den Ungunztzellen. Im gesamten Untersuchungsraum ist die Verlagerung zwischen den Verkehrsmitteln aufgrund der Größenordnung der verschobenen Bevölkerung (5 Prozent der Gesamtbevölkerung oder 9.711 Personen) geringer. Die folgende Abbildung 8 bezieht sich speziell auf jene Bevölkerungsteile, die im Szenario KORS einer alternativen Siedlungsstruktur zugeführt wurden und die aufgrund ihres geänderten Verkehrsverhaltens die Verlagerung zugunsten des ÖV bewirkten.

Abbildung 8: Modal Split in Gunst- und Ungunztzellen (Anteile in Prozent)



Quelle: Friedwagner/ Kanonier/ Langthaler/ Weixlbaumer (2004)

Der Vergleich zeigt eine deutliche Verlagerung vom Individual- zum öffentlichen Verkehr. Benützen die BewohnerInnen der Ungunztellen für 10 Prozent der Wege öffentliche Verkehrsmittel, so sind es in den Gunztellen fast 15 Prozent. Entsprechend erhöht die Verschiebung des Bevölkerungszuwachses in die Gunztellen den Anteil des ÖV. Auch zwischen Bus und Bahn, also innerhalb der ÖV, kommt es zu Verlagerungen. Während die Bus-Personenkilometer um 1,5 Prozentpunkte abnehmen, wird die Bahn stärker genutzt (+ 6,9 Prozentpunkte). Durch die kompakteren Siedlungsstrukturen in den Gunztellen vergrößert sich auch der Anteil der zu Fuß und mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege.

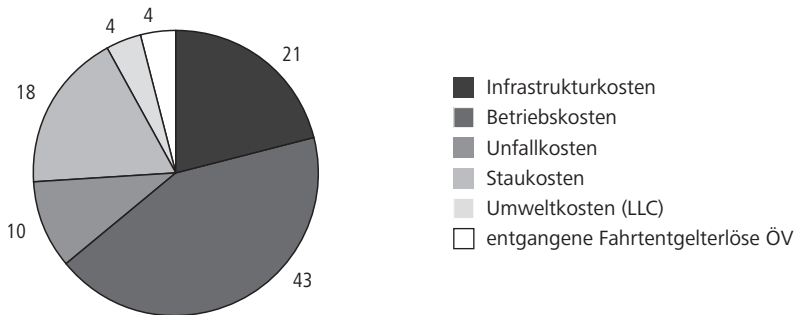
3.4 Kosten mangelhafter Siedlungsentwicklung

Die Grundlage für die Kostenschätzung ist jener zusätzliche Verkehr, der durch die dispersen Siedlungsstrukturen abseits des bestehenden ÖV-Angebots erzeugt wird. Um die volkswirtschaftlichen Kosten zu ermitteln, wurden Kostensätze aus der Literatur (Anm.: Literaturhinweise befinden sich bei den einzelnen Kostensätzen) entnommen. Da bei mehreren möglichen Quellen für die Kostensätze stets der niedrigste Wert herangezogen wurde und mehrere schwer quantifizierbare Bereiche aus der Berechnung ausgeklammert blieben, stellt der errechnete Wert die untere Schranke eines breiten Kostenkorridors dar. Die für den Untersuchungsraum Linz-Land und Wels-Land ermittelten Ergebnisse wurden daher unter sehr vorsichtigen Annahmen berechnet, die von den tatsächlichen Kosten keinesfalls unterschritten werden.

Als Folge des durch mangelhafte Siedlungsentwicklung entstandenen zusätzlichen Verkehrs entstehen der Allgemeinheit vielfältige Kosten:

1. *Infrastrukturkosten*: Diese umfassen neben den einmaligen Errichtungskosten von Verkehrsanlagen auch die Finanzierungskosten sowie die laufenden Kosten für Betrieb und Unterhalt (VCÖ 1998).
2. *Fahrzeugbetriebskosten*: Fahrzeugbetriebskosten umfassen die jährlichen Abschreibungen und Finanzierungskosten, sowie alle anderen Kosten, die im Zusammenhang mit Betrieb und Wartung der Fahrzeuge anfallen (VCÖ 1998).
3. *Staukosten*: Diese Kosten ergeben sich vor allem aus dem zusätzlichen Platzbedarf, welcher im PKW-Verkehr ca. 15-mal höher ist als im Bus oder in der Straßenbahn (VCÖ o.J.).
4. *Unfallkosten*: Hier werden nur die externen Unfallkosten berücksichtigt, also jene, die nicht von den Verursachern getragen werden. Dazu zählen externe medizinische Heilkosten, Produktionsausfälle, immaterielle externe Kosten (wie der subjektive Wert von Leben und Gesundheit), externe Verwaltungs- und Polizeikosten sowie externe Rechtsfolgekosten der Justiz (Bundesamt für Raumentwicklung 2002).
5. *Umweltkosten*: Kosten durch Schadstoffemissionen, Lärm und CO₂-Emissionen (LLC) (VCÖ 1998).
6. *Entgangene Fahrtentgelte im öffentlichen Verkehr*: Die Differenz der Fahrgastzahlen des öffentlichen Verkehrs zwischen dem Szenario KORS und dem Szenario 2001 entspricht einer Minderung der Fahrtentgelterlöse und damit einem erhöhten Zuschussbedarf der öffentlichen Hand zum ÖV.

Abbildung 9: Kosteneinsparungen durch Verkehrsreduktion (Anteile in Prozent)



Quelle: Friedwagner/ Kanonier/ Langthaler/ Weixlbaumer (2004)

Durch die Verschiebung von 9.711 Personen in verkehrs- und raumplanerische Gunstzellen können Verkehrskosten in der Höhe von jährlich mehr als 3,2 Mio. € eingespart werden (vgl. Tabelle 2, S. 402). Bedenkt man, dass von den Maßnahmen nur 5 Prozent der Bevölkerung in einem Zeitraum von zehn Jahren betroffen sind, wird das Einsparungspotenzial durch die Förderung kompakter Siedlungsstrukturen mit gutem ÖV-Anschluss deutlich.

Neben Aufwendungen aufgrund des zusätzlichen Verkehrs fallen für die Allgemeinheit Kosten aufgrund der dispersen Siedlungsstrukturen an. Um die Kosten der geringen Siedlungsdichte quantifizieren zu können, wurden die anfallenden Erschließungskosten (Errichtungskosten technischer Infrastruktur) in den Ungunstzellen mit jenen in den Gunstzellen verglichen.

Ausgegangen wurde dabei von siedlungstypenspezifischen Kosten für die Erschließung des Baulandes (Doubek o. J.) Die Differenz ergab für den Untersuchungsraum ein Einsparungspotenzial von fast 71.000 € pro Jahr, welches auf die geringfügige Siedlungsverdichtung in den Gunstzellen zurückzuführen war.

Abseits der anfallenden Erschließungskosten muss die öffentliche Hand für Betrieb und Instandhaltung der technischen Infrastruktur aufkommen. Zur Quantifizierung der Betriebskosten steht nur sehr wenig Datenmaterial zur Verfügung. Für die Berechnung wurden nur die Kosten für Betrieb und Instandhaltung der Gemeindestraßen (inkl. Schneeräumung) (ÖROK 1999) sowie Transportkosten im Bereich der sozialen Infrastruktur (Doubek o. J.) berücksichtigt.

In Summe ergeben sich aus einer geringfügigen Erhöhung der Siedlungsdichte Einsparungspotenziale von ca. 240.000 € pro Jahr. Diese beinhalten sowohl die Erschließungskosten als auch die Kosten für Betrieb und Instandhaltung. Insgesamt betragen die Kosten der mangelhaften, dispersen Siedlungsentwicklung nach diesem Modell im Zeitraum 1991 bis 2001 3,4 Mio. €, die sich wie folgt zusammensetzen.

Tabelle 2: Kostenreduktion durch kompakte Siedlungsstrukturen (Beträge in €)

Art der Kosten	Summe
Verkehrskosten	3.204.914
Erschließungs-/Betriebskosten	238.696
Gesamtsumme	3.443.610

Quelle: Eigene Berechnung

4. Zusammenfassung

Die raumstrukturelle Entwicklung der letzten Jahrzehnte folgt einem komplexen Muster, das nur zu einem gewissen Teil von Maßnahmen der Raumordnung gesteuert werden kann. Eine Reihe von gesellschaftlichen Makrotrends wie die steigende Frauenerwerbsquote, die Wohlstandsentwicklung oder die hohe Motorisierung kann von der Raumordnung nicht beeinflusst werden. Die daraus resultierenden Effekte sind somit nicht auf eine mangelhafte Umsetzung der Raumordnungsziele zurückzuführen.

Die Raumordnung kann allerdings sehr wohl die Siedlungsentwicklung beeinflussen. Theoretisch finden sich in der Raumordnung auf allen Planungsebenen (örtliche und überörtliche Raumordnung) Zielsetzungen, die verkehrssparende Siedlungsstrukturen fördern. Das fehlende Problembewusstsein und der große Ermessensspielraum der PlanungsträgerInnen (BürgermeisterInnen, Gemeinderäte und in weiterer Instanz die Ämter der Landesregierungen) bewirken aber, dass derartige Zielsetzungen für eine verkehrssparende Siedlungsstruktur nicht oder nur ungenügend angewendet werden (Friedwagner/ Kanonier/ Langthaler/ Weixlbaumer 2004).

Disperse Siedlungsstrukturen sind als Folge einer mangelhaften Umsetzung raumordnerischer Maßnahmen zu bewerten. Ziel des in diesem Aufsatz vorgestellten Projekts war es, die Kosten dieser mangelhaften Raumordnung zu quantifizieren und somit die finanziellen Auswirkungen von raumordnerischen Fehlern aufzuzeigen.

Unter der Annahme einer alternativen Siedlungsstruktur, welche den raum- und verkehrsplanerischen Grundsätzen entspricht, wurden für die politischen Bezirke Linz-Land und Wels-Land im oberösterreichischen Zentralraum erhebliche finanzielle Einsparungspotenziale im Vergleich zur gegenwärtigen Situation aufgezeigt.

Hochrechnungen auf Gesamtösterreich sind nur bedingt möglich, da die jeweilige regionale Entwicklungsdynamik die Ausgangslage der Modellberechnung bestimmt. Dennoch können mit dem Modell KORS – Verkehrsreduktion durch kompakte Raumstrukturen anhand der Parameter Siedlungsentwicklung und Verkehr exemplarisch die Kosten von Raumentwicklung aufgezeigt werden.

Literatur

- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (2001) *Oberösterreichische Haushaltsbefragung 2001*. Linz.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2002) *Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz*, verfügbar unter: <http://www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/gesamtverkehr/verkehrskonomie/4.pdf>, 11. 11. 2004.
- Doubek, Claudia (o. J.) *Die Kosten der Zersiedlung. Was das Haus im Grünen den Nachbarn kostet*, verfügbar unter: http://www.noel.gv.at/SERVICE/RU/RU2/download/301_Dou.pdf, 18. 11. 2004.
- Friedwagner, Andreas/ Kanonier, Arthur/ Langthaler, Thomas/ Weixlbaumer, Norbert (2004) *KORS – Verkehrsreduktion durch kompakte Raumstrukturen*. Forschungsbericht von IPE (Integrierte Planung und Entwicklung Regionaler Transport- und Versorgungssysteme) Ges. m. b. H. Wien.
- IPE (2005) *Die Ergebnisse der Verkehrserhebung 2001 in Oberösterreich*. Studie im Auftrag des Landes Oberösterreich. Wien.
- ÖROK (Österreichische Raumordnungskonferenz) (1999) *Siedlungsstruktur und öffentliche Haushalte*. ÖROK-Schriftenreihe, Nr. 143. Wien.
- VCÖ (Verkehrsclub Österreich) (o. J.) *Factsheet Staukosten*, verfügbar unter: http://www.bahn-fakten.at/files/file_fak/VCOe_Factsheet_Staukosten.pdf, 18. 11. 2004.
- VCÖ (Verkehrsclub Österreich) (1998) *Leistungsfähiger Verkehr durch effiziente Preisgestaltung*. In: *Wissenschaft & Verkehr*, Nr. 4, 14–29.

Kontakt:

a.friedwagner@ipe.co.at
martin.heintel@univie.ac.at
christianehintermann@tele2.at
t.langthaler@ipe.co.at
norbert.weixlbaumer@univie.ac.at