



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie  
und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Raumentwicklung ARE**

---

## **Raumstruktur und Mobilität von Personen**

Unterstützung nachhaltiger Mobilitätsstile durch Raumplanung

Ergebnisse einer Sonderauswertung des  
Mikrozensus zum Verkehrsverhalten 2000

**- Argumentarium -**

---



## Impressum

### Herausgeber

Bundesamt für Raumentwicklung  
Mühlestrasse 2  
3063 Ittigen bei Bern  
Juni 2006

### Kontakt

Michel Matthey, Sektion Verkehrs- und Infrastrukturplanung  
Tel. +41 (0)31 322 40 80, E-Mail: [michel.matthey@are.admin.ch](mailto:michel.matthey@are.admin.ch)

### BearbeiterInnen

Davide Marconi, Dr. Anja Simma, Helmut Schad, Raffael Hilber, Pietro Cattaneo,  
Myriam Baumeler

### Bezug

nur über Internet: [www.are.ch](http://www.are.ch)

Inhalt	Seite
<b>Wichtigste Ergebnisse im Überblick</b>	<b>3</b>
<b>Zusammenhänge zwischen Raum und Mobilität im Detail</b>	<b>4</b>
Grundlage	4
Raumstruktur und Kilometeraufwand	4
Raumstruktur und Autoverfügbarkeit	6
Raumstruktur und Besitz von Abonnements des öffentlichen Verkehrs	7
Kilometeraufwand in Abhängigkeit von den verfügbaren Verkehrsmitteln	8
Kilometeraufwand in Abhängigkeit vom Siedlungstyp	9
Raumstruktur und Einkaufsmobilität	12
<b>Methodische Empfehlungen</b>	<b>14</b>
<b>Anhang: Untersuchungsmethodik</b>	<b>15</b>



## Wichtigste Ergebnisse im Überblick

Die räumlichen Bedingungen in der Wohngemeinde und die Mobilität von Personen hängen stark zusammen, wie eine Zusatzauswertung des Mikrozensus Verkehr 2000 mit Hilfe von geocodierten Daten zeigt. Höhere Siedlungsdichten sowie Dienstleistungseinrichtungen und Läden im Nahbereich der Wohnung helfen beispielsweise, das Verkehrswachstum in Grenzen zu halten.

Die Tagesdistanz pro Person und Tag, ein zentraler Indikator für den Verkehrsaufwand, ist jeweils niedriger,

- ▶ bei höherer Siedlungsdichte in der Wohngemeinde wie auch im Wohnquartier,
- ▶ bei geringerer Distanz der Wohnungen zu Versorgungseinrichtungen wie Läden, Post, Bank, Arzt, Apotheke,
- ▶ bei Bewohnern von Mehrfamilienhäusern sowie
- ▶ mit zunehmender Grösse der Wohngemeinde.

Diese Bedingungen tragen gleichzeitig dazu bei, dass für die Haushalte der Besitz eines Personenwagens weniger notwendig wird.

In der Summe ergeben sich beträchtliche Unterschiede: Personen aus gering verdichteten Quartieren am Agglomerationsrand haben bei gleichem sozio-ökonomischen Profil einen mindestens 40% höheren täglichen Kilometeraufwand als Bewohner verdichteter städtischer Quartiere, die über kurze Distanzen zu wichtigen Infrastruktur- und Dienstleistungseinrichtungen verfügen.

Das von der Wohnung aus erreichbare Detailhandelsangebot sowie die Distanz zu den Läden beeinflussen zum Beispiel auch die Einkaufsmobilität: Je geringer die im Wohnquartier erreichbare Verkaufsfläche ist, umso grösser sind die mittlere Distanz der Einkaufswege und umso stärker wird ein Personenwagen zum Einkaufen gebraucht. Bewohnerinnen und Bewohner von Ein- oder Zweifamilienhäusern benutzen zum Beispiel überdurchschnittlich stark den Pw zum Einkaufen. Hohe Langsamverkehrsanteile finden sich insbesondere bei Bewohnern von Gebieten mit einer grösseren Anzahl mittelgrosser Läden in Quartiersdistanz.

### Hinweise für die Planung

- ▶ Es ist Erfolg versprechend, mit raumplanerischen Massnahmen Mobilitätsstile mit tendenziell kurzen Tagesdistanzen im Personenverkehr zu unterstützen.
- ▶ Die raumplanerischen Vorhaben, die z.B. im Rahmen von Agglomerationsprogrammen Verkehr und Siedlung sowie im Rahmen der Richtplanung und Ortsplanung gesetzt werden, sollten vor allem auf eine Erhöhung der Siedlungsdichte hinwirken. Ausserdem sollten sie dazu beitragen, die Distanzen zwischen Wohngebieten und wichtigen öffentlichen Einrichtungen sowie privaten Dienstleistungseinrichtungen und Läden gering zu halten. Die Urbanisierung im Sinne eines Grössenwachstums von kleineren und mittleren Städten (Zentrenbildung) ist ebenfalls von Vorteil, um den Anstieg des Verkehrsaufwandes zu begrenzen.
- ▶ Damit kann letztlich das Verhältnis von Nutzen und Kosten der Mobilität sowohl für die einzelnen Verkehrsteilnehmer wie für die Gesellschaft erhöht werden.
- ▶ Das Argument, die Mobilität würde heutzutage gar nichts mehr mit dem räumlichen Lebensumfeld der Menschen zu tun haben - die These von der „Enträumlichung des Verkehrsverhaltens“ -, kann mit den Analysen für die Schweiz widerlegt werden.



# Zusammenhänge zwischen Raum und Mobilität im Detail

## Einführung

Zusammen mit anderen Faktoren beeinflussen die Raumordnungspolitik des Bundes, die Raumplanung der Kantone und die Ortsplanung der Gemeinden die räumlichen Verhältnisse innerhalb der Gemeinden und Regionen. Damit wirkt die Raumplanung indirekt auch auf das Mobilitätsverhalten der Einwohner. Es liegt allerdings noch wenig empirisches Wissen darüber vor, in welcher Form und mit welcher Stärke diese Beeinflussung geschieht. Auch stellt sich die Frage, wo die wichtigsten Ansatzpunkte für die Raumplanung liegen, um bessere Voraussetzungen für eine nachhaltige Mobilität der Einwohner zu schaffen.

Der landesweite Erhebung des Schweizer Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten ermöglicht in Verbindung mit geocodierten Daten anderer räumlicher Statistiken detaillierte empirische Analysen über den Zusammenhang zwischen der räumlichen Umwelt am Wohnort und dem Mobilitätsverhalten der befragten Personen zu einem Zeitpunkt. Die Ergebnisse helfen dabei, Massnahmen der Raumplanung abzuleiten, mit denen „verkehrssparende“ räumliche Strukturen geschaffen werden können und die Wirksamkeit dieser Massnahmen zu simulieren.

Im Folgenden werden Ergebnisse einer vom ARE durchgeführten Sekundäranalyse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten wiedergegeben. Sie zeigen die bestehenden statistischen Zusammenhänge zwischen räumlichen Merkmalen und folgenden Mobilitätsaspekten differenziert auf:

- ▶ den Personen-Kilometern pro Person und Tag
- ▶ der Pw-Verfügbarkeit
- ▶ sowie der Einkaufsmobilität (z.B. mittlere Weglänge auf Einkaufswegen, Wegdistanzen zum Einkaufen, Verkehrsmittelwahl).

Aus den empirisch festgestellten Zusammenhängen werden jeweils Hinweise für die materielle Ausrichtung der Raumplanung abgeleitet (grau unterlegte Textteile).

## Raumstruktur und Kilometeraufwand

### **Einflussbereich Siedlungsdichte und Entfernung zu Versorgungseinrichtungen**

Vergleicht man Personen mit gleichem respektive sehr ähnlichem sozio-ökonomischem Profil, dann sind die täglich zurückgelegten Distanzen jener Personen niedriger, gemessen in km/Tag und Person, die

- ▶ in Gemeinden mit höherer Siedlungsdichte leben, und/oder
- ▶ in deren Wohnumgebung (im Radius von 300 m um die Wohnung) eine höhere Siedlungsdichte besteht, und/oder
- ▶ die in Mehrfamilienhäusern leben, und/oder
- ▶ die nah an Infrastruktur- und Dienstleistungs-Einrichtungen wie z.B. Post, Bank, Apotheke, Läden wohnen.

- ▶ Diese Befunde der Analysen stützen die planerischen Ansätze der Innenentwicklung von Gemeinden, der Entwicklung von eher verdichteten Quartieren mit Mehrfamilienhausbebauung sowie der Nutzungsmischung in Wohnquartieren, die geringere Distanzen zu wichtigen Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen sowie Freizeitangeboten zur Folge haben.



- ▶ In der Summe ist damit als Wirkung ein geringerer Kilometer-Aufwand der Bevölkerung dieser Quartiere zu erwarten.

## Gemeindegrösse

Bei sonst gleichen Bedingungen haben Einwohner in grösseren Gemeinden geringere Tagesdistanzen als jene in kleineren Gemeinden zurückzulegen. Dies ist aber hauptsächlich ein indirekter Effekt: Er wird durch eine geringere Pw-Verfügbarkeit in grösseren Gemeinden bedingt, was zu durchschnittlich geringeren Tagesdistanzen führt.

Mit der Gemeindegrösse hängt auch die von den Haushalten erreichbare Verkaufsfläche im Detailhandel eng zusammen. Wenige erreichbare Verkaufsflächen - wie häufig in kleineren Gemeinden - fallen mit einer hohen Pw-Verfügbarkeit zusammen, was in der Summe tendenziell höhere Tagesdistanzen ergibt.

- ▶ Neben dem Erhalt der Einwohnerzahl der Kernstädte von Agglomerationen ist das Einwohnerwachstum ländlicher respektive regionaler Zentren sowie von Nebenzentren in Agglomerationen anzustreben. In grösseren Gemeinden können die Einwohner einfacher auf einen Personenwagen verzichten, weil unter anderem gute öffentliche Verkehrsangebote bereitgestellt werden und z.B. mehr Einkaufsmöglichkeiten im Wohnumfeld als in kleineren Gemeinden bestehen.
- ▶ Im Endeffekt wirkt der Faktor „Gemeindegrösse“ reduzierend auf die Tagesdistanzen der Einwohner.

## Zentralität der Wohnlage

Verschiedene Merkmale zur Wohnlage hängen statistisch signifikant, aber relativ schwach mit den Tagesdistanzen zusammen. Isoliert betrachtet und bei sonst gleichen sozio-demografischen Merkmalen einer Person sowie bei gleicher Siedlungsdichte, reduziert sich die Tagesdistanz geringfügig,

- ▶ bei grösserer Distanz zum nächsten Agglomerationszentrum, also einer eher peripheren Wohnlage, und/oder
- ▶ bei grösserer Distanz zum Stadt- respektive Gemeindezentrum (infolge einer geringeren Anzahl von Wegen pro Tag).

Warum das so ist, kann aus den Mikrozensus-Daten nicht direkt ermittelt werden. Denkbar ist, dass Freizeitaktivitäten, die generell einen hohen Anteil an den Tagesdistanzen haben, in peripheren Wohnlagen häufiger im Nahbereich der Wohnung oder auf dem Grundstück ausgeübt werden. Die geringere Anzahl täglicher Wege pro Einwohner spricht dafür. Möglich ist auch, dass das Aktivitätenprogramm der Menschen in diesen Wohnlagen etwas anders aussieht als in zentraleren Wohnlagen oder an den weniger zentralen Standorten generell geringere Anreize für bestimmte Aktivitäten vorhanden sind. Es kann auch sein, dass Menschen mit schwächeren Mobilitätswünschen eher weniger zentrale Wohnstandorte wählen.

Die Zusammenhänge zwischen der Wohnlage und der Tagesdistanz der Personen sind allerdings nicht so stark wie die zwischen der Tagesdistanz und den Merkmalen Siedlungsdichte und Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen. Diese beiden letzten Merkmale überkompensieren den geringfügig distanzminimierenden Effekt einer peripheren Wohnlage. Im Endeffekt ist es deshalb für Personen mit einer solchen Wohnlage entscheidend, wie gut die Erreichbarkeit von Einrichtungen und wie hoch die Siedlungsdichte ist.

- ▶ Wichtig ist, in eher peripher gelegenen Regionen sowie in den eher peripheren Lagen der Agglomerationen, weiterhin eine gute Erreichbarkeit von Dienstleistungseinrichtungen zu gewährleisten.



gen und Läden zu gewährleisten. Zum Beispiel, indem in diesen Räumen z.B. die Klein- und Mittelzentren respektive die Stadtteilzentren gestärkt werden.

## **Distanz zu Haltestellen des öffentlichen Verkehrs**

Mit zunehmender Nähe der Wohnung zu Haltestellen des öffentlichen Verkehrs nehmen die Tagesdistanzen geringfügig zu. Dieser Effekt ergibt sich hauptsächlich aus der Verfügbarkeit von Abonnements für den öffentlichen Verkehr. Die Personen, die in Nähe der Haltestellen wohnen, haben häufiger öV-Abonnemente und ein Abo-Besitz fällt mit höheren Tagesdistanzen zusammen.

Die Richtung der Kausalität kann mit dem Mikrozensus nicht bestimmt werden. Es ist auch denkbar, dass öV-affine Personen, die ein ÖV-Abonnement besitzen, im Fall von Umzügen bewusst Wohnstandorte in Nähe zu den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs wählen. Die geringe Distanz zur Haltestelle wäre in diesem Fall nicht der hauptsächliche Faktor für hohe Kilometerleistungen, sondern selbst Folge eines Mobilitätsstils, der schon vorher von der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel geprägt war.

- ▶ Eine Siedlungsverdichtung in der Nähe von Haltestellen, die Verbesserung der Erschliessung im öffentlichen Verkehr und eine Tarifpolitik mit günstigen Abonnements im öffentlichen Verkehr unterstützt eine Verkehrsmittelnutzung in Richtung der öffentlichen Verkehrsmittel. Diese Politik wirkt aber nicht direkt, sondern nur indirekt distanzmindernd.
- ▶ Eine Distanzminderung kann sich indirekt dadurch ergeben, dass sich der Motorisierungsgrad der davon profitierenden Bevölkerung im Zeitablauf nicht mehr erhöht oder sogar zurück geht; in diesem Fall ergeben sich geringere Distanzen, weil die betreffenden Einwohner eher näher gelegene Ziele für ihre Aktivitäten wählen als im Falle eines verfügbaren Personenwagens.

## **Raumstruktur und Auto-Verfügbarkeit**

### **Autoverfügbarkeit als Reaktion auf die räumliche Umwelt**

Die Verfügbarkeit über ein Auto wird umso wahrscheinlicher, je

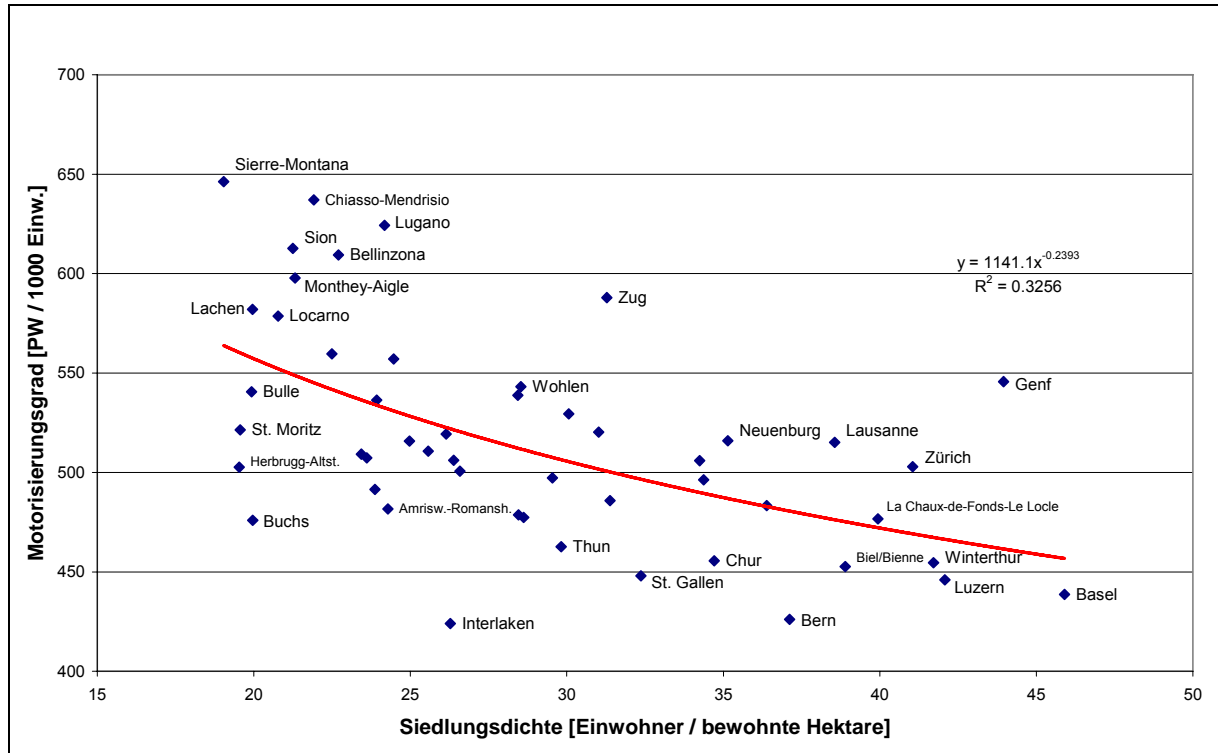
- ▶ kleiner die Einwohnerzahl der Wohngemeinde ist, und/oder
- ▶ je geringer die Siedlungsdichte in der Wohngemeinde ist (siehe auch Abb. 1), und/oder
- ▶ je geringer die Siedlungsdichte im Wohnquartier ist, und/oder
- ▶ je grösser die Distanz zwischen Wohnung und wichtigen Versorgungseinrichtungen ist, und/oder
- ▶ dann, wenn die betreffende Person in einem Ein- oder Zweifamilienhaus wohnt.

Demgegenüber sind folgende Merkmale, einzeln betrachtet, ohne Bedeutung für die Pw-Verfügbarkeit: die Zentralität der Wohngemeinde innerhalb der Region (die Distanz zur nächsten Agglomeration) sowie die Zentralität der Wohnung innerhalb der Wohngemeinde (also die Wohnlage in Bezug auf das Gemeindezentrum).

- ▶ Der Erhalt relativ hoher Siedlungsdichten in Quartieren wie auch innerhalb der Gemeinde insgesamt sowie das Gewährleisten kurzer Entfernung zu Einrichtungen und Läden sind die wichtigsten Ansatzpunkte, um den Bedarf nach einem Pw zu begrenzen.
- ▶ In der Folge kann damit auch dem weiteren Anstieg der Verkehrsleistung entgegen gewirkt werden.



Abb. 1: Pw-Motorisierung in Abhängigkeit von der Siedlungsdichte ausgewählter Schweizer Agglomerationen



## Auto-Verfügbarkeit in den Sprachregionen

In der Deutschschweiz wohnhafte Personen legen geringfügig weniger Kilometer pro Tag zurück als ihre Landsleute in der Westschweiz und im Tessin mit einem vergleichbaren räumlichen Umfeld und gleichen persönlichen Merkmalen. Auch dies ist ein Zusammenhang, der aufgrund der niedrigeren Pw-Verfügbarkeit der deutschschweizer Bevölkerung zustand kommt, was tendenziell distanzmindernd wirkt. Die stärkere Neigung zum Autobesitz in der Westschweiz und im Tessin ist wahrscheinlich kulturbedingt (siehe auch Abb. 1: Agglomerationen oberhalb der Regressionsgeraden). Mit den Daten des Mikrozensus Verkehr kann dieser Aspekt aber nicht untersucht werden.

- ▶ Die möglichen Ansatzpunkte für die Raumplanung sind indirekter Art: zum Beispiel über die Schaffung von dichteren Siedlungsstrukturen und das Gewährleisten von kurzen Distanzen zu Aktivitätszielen und Einrichtungen.
- ▶ Das wiederum verringert auch in Städten mit höherer Motorisierungsrate langfristig die Notwendigkeit des Pw-Besitzes und kann so dem Distanzwachstum entgegen wirken.

## Raumstruktur und Besitz von Abonnements des öffentlichen Verkehrs

In einem Zusammenhang mit dem Besitz von Abonnements des öffentlichen Verkehrs steht eine Reihe von Merkmalen der Raumstruktur; die Beziehungen sind praktisch invers zum Merkmal Pw-Besitz:

- ▶ Mit zunehmender Gemeindegrösse wächst - unter sonst gleichen Bedingungen - die Wahrscheinlichkeit, dass ein Einwohner ein öV-Abonnement hat. Zu vermuten ist, dass



unter diesen Bedingungen eine bessere Angebotsqualität des öV bereitgestellt werden kann, was den Nutzen eines Abo-Besitzes erhöht.

- ▶ Auch eine höhere Siedlungsdichte in der Wohngemeinde sowie - abgeschwächt - im unmittelbaren Wohnquartier fördert den Abo-Besitz.
- ▶ Bei grösserer Distanz der Wohngemeinde zur nächsten Agglomeration geht der Abo-Besitz zurück.
- ▶ Bei grösserer Distanz zu Versorgungseinrichtungen und auch bei einer Wohnsituation im Ein- oder Zweifamilienhaus ist - bei sonst gleichen Bedingungen - mit einem selteneren Abo-Besitz zu rechnen.
- ▶ Bei grösserer Distanz zu Haltestellen des öffentlichen Verkehrs verringert sich der Abo-Besitz ebenfalls. Dies kann auch eine Folge von Wohnstandortentscheiden sein, wenn Personen mit hohen Anforderungen an das öffentliche Verkehrssystem tendenziell haltestellennahe Wohnstandorte wählen.

## **Kilometeraufwand in Abhängigkeit von den verfügbaren Verkehrsmitteln**

Viele Merkmale der räumlichen Umwelt hängen, wie oben dargestellt, direkt mit den Tagesdistanzen der Einwohner zusammen. Zum anderen stehen sie in einem Zusammenhang mit dem Besitz von Personenwagen sowie von Abonnements des öffentlichen Verkehrs, deren Besitz unter bestimmten räumlichen Bedingungen Vorteile bringt oder notwendig wird.

Der Besitz von solchen „Mobilitätswerkzeugen“ hängt wiederum mit den Tagesdistanzen der Einwohner zusammen: Sowohl eine gute Pw-Verfügbarkeit als auch ein verfügbares ÖV-Abonnement ist - unter sonst konstanten Bedingungen - mit höheren Tagesdistanzen verbunden. Der Zusammenhang zwischen Pw-Verfügbarkeit und der Tagesdistanz ist allerdings stärker als der zwischen dem Besitz von ÖV-Abonnements und der Tagesdistanz.

- ▶ Eine Raumplanung, die eher autoaffine räumliche Strukturen fördert, wirkt auf zweifache Weise distanzsteigernd:
- ▶ Unter diesen räumlichen Bedingungen sind notwendigerweise grössere Distanzen zu den Zielen der Aktivitäten und damit weitere Wege verbunden.
- ▶ Das Erfordernis, einen Pw besitzen zu müssen, um das vorgesehene Aktivitätenprogramm bewältigen zu können, wird grösser. Die Verfügbarkeit eines Pw führt aber noch einmal zu längeren Distanzen (wegen Komfortvorteilen sowie höherer Geschwindigkeit und damit grösserer Reichweite innerhalb des verfügbaren Zeitrahmens).
- ▶ Die Entwicklung von Standorten, die aufgrund ihrer räumlichen Bedingungen gute Voraussetzungen für die Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr bieten, erhöht den Nutzen von Abonnements des öffentlichen Verkehrs. Diese begünstigen zwar längere Tagesdistanzen, die aber stärker mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurück gelegt werden, wodurch sich der Modal Split zu Gunsten des öV verschiebt. Verglichen mit auto-affinen Standorten ergibt sich aber per Saldo immer noch ein geringerer Kilometeraufwand pro Einwohner.





## Kilometeraufwand in Abhängigkeit vom Siedlungstyp

### Unterschiede zwischen Siedlungstypen

Spezifische Konstellationen von Siedlungsdichte, Ortsgrösse, Zentralität, Bebauungstyp und Distanzen zu Infrastruktur- und Dienstleistungseinrichtungen prägen den Siedlungstyp. In der Summe führen die spezifischen räumlichen Bedingungen jedes Siedlungstyps zu markanten Unterschieden in den Tagesdistanzen der Bewohner - jeweils gleiche Bewohnerstruktur vorausgesetzt. Die ermittelten empirischen Zusammenhänge zwischen Raum und Mobilität sind in ein Simulationsmodell eingebracht worden. Damit wurden dann die Tagesdistanzen von Bewohner mit jeweils dem gleichen sozio-ökonomischen Profil, aber verschiedenen Wohnumfeldern bestimmt (siehe Tab. 1):

- ▶ Bewohner in verdichteten grosstädtischen Quartieren mit kurzen Distanzen zu wichtigen Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen müssen an einem Tag erwartungsgemäss deutlich geringere Distanzen zurücklegen als Bewohner von schwach verdichteten Einfamilienhausquartieren in Agglomerationsrandgemeinden und in ländlichen Gemeinden. Letztere betreiben für ihre Aktivitäten im Vergleich zu den städtischen Bewohnern täglich einen um gut 40% höheren Kilometeraufwand.
- ▶ Die Kilometerunterschiede zwischen Einfamilienhausbewohnern in Gemeinden am Agglomerationsrand und in ländlichen Gemeinden sind - bei gleichen sozio-ökonomischen Merkmalen - relativ gering.
- ▶ Auch die Kilometerunterschiede der Bewohner von mehrgeschossigen Siedlungen in Regionalzentren (Klein- und Mittelstädten) und grosstädtischen Quartieren sind nicht allzu gross. Die Entwicklung von Regionalzentren im ländlichen Raum erscheint deshalb als eine wirkungsvolle Massnahme zur Begrenzung des Kilometer-Wachstums im Personenverkehr.
- ▶ Personen mit der permanenten Verfügbarkeit eines Pw legen, bei sonst gleichen Bedingungen, deutlich höhere Tagesdistanzen als Personen ohne Pw zurück.
- ▶ Die Tagesdistanzen von Frauen sind - unter Berücksichtigung ihrer im Mittel geringeren Arbeitszeitpensen - deutlich niedriger als die der Männer.
- ▶ Auch das Einkommen hat einen starken Einfluss: Ein Haushaltseinkommen im Jahr 2000 von 10'000 Franken anstelle der in Tabelle 1 modellhaft angenommenen 5'000 Franken würde einen um 25% höheren Distanzaufwand ergeben.



## Beispielhafte Modell-Simulation

Tab. 1: Tagesdistanzen für einen ausgewählten Personentyp in Abhängigkeit vom Wohnumfeld und der Verkehrsmittelverfügbarkeit

Ortstyp	Siedlungstyp	Tagesdistanzen [km/Person]			
		Frau		Mann	
		Pw nein, öV-Abo ja	Pw ja, öV-Abo nein	Pw nein, öV-Abo ja	Pw ja, öV-Abo nein
Grossstadt	Hochhaus, hochverdichtet	14	18	22	27
Grossstadt	mehrgeschossig, verdichtet	15	19	23	29
Grossstadt	Reiheneinfamilienhaussiedlung	17	22	26	33
Agglomerationsgemeinde	mehrgeschossig, verdichtet	17	22	26	33
Agglomerationsgemeinde	Reiheneinfamilienhaussiedlung	19	24	29	36
Agglomerationsgemeinde	Einfamilienhaussiedlung	20	26	31	39
Regionales Zentrum	mehrgeschossig, verdichtet	17	21	25	31
Regionales Zentrum	Reiheneinfamilienhaussiedlung	18	23	27	35
Regionales Zentrum	Einfamilienhaussiedlung	19	24	29	37
kleine ländliche Gemeinde	Reiheneinfamilienhaussiedlung	21	26	31	39
kleine ländliche Gemeinde	Einfamilienhaussiedlung	21	27	32	40

Die zugrundeliegende modellhaft betrachtete Person hat folgende Merkmale:  
Alter 18-29 Jahre, verheiratet, ein Kind, seit 5 Jahren in der Gemeinde wohnhaft, Haushaltseinkommen 5'000 Franken pro Monat, bei Männern 42 Arbeitsstunden pro Woche, bei Frauen 24 Stunden, lebt in einer Wohngemeinde mit einem durchschnittlichen Anteil Familienhaushalte und einem durchschnittlichen Anteil erwerbstätiger Frauen in der Gemeinde.

### Mit dem Auto zurückgelegte Tagesdistanzen

Betrachtet man speziell die mit dem Auto zurückgelegten Kilometer pro Tag, so zeigt sich auch hier ein Einfluss vor allem der Siedlungsdichte sowie der Distanz zu Infrastruktur- und Dienstleistungseinrichtungen. In geringem Masse spielt auch die Gemeindegrösse eine kilometerreduzierende Rolle. Autobesitzer in Wohnlagen mit geringer Siedlungsdichte (20 Einw./ha) und eher peripherer Wohnlage legen nach den Modellschätzungen mindestens um ein Drittel weitere Tagesdistanzen mit dem Auto zurück als Personen mit gleichem soziodemografischem Profil, die in einer verdichteten Siedlung mit guter Erreichbarkeit von Stadtteil- oder Stadtzentren leben.



## Nutzen von kurzen Tagesdistanzen

Die von Schweizerinnen und Schweizern an einem Tag zurückgelegten Distanzen („Personen-Kilometer“) sind ein Indikator für den Aufwand an Kosten und Zeit, den die Menschen täglich für ihre Aktivitäten, wie Arbeit, Freizeit, Einkauf etc. in Kauf nehmen. Im Falle einer effizienten räumlichen Organisation sind die Entfernungen zwischen der Wohnung und den Zielen der verschiedenen Aktivitäten der Einwohner gering, ohne dass die Einwohner Einbussen bei ihrer Mobilität haben.

- ▶ Bei kürzeren Distanzen sind für die Verkehrsteilnehmer - bei sonst gleichbleibenden Aktivitätenstrukturen - Kosteneinsparungen möglich; so haben die Individuen Mittel frei, die sie für andere oder zusätzliche Aktivitäten aufwenden können; dies bietet ihnen zusätzliche Nutzen.
- ▶ Für den Staat und die Infrastrukturbetreiber ist der Aufwand für die Erstellung, den Unterhalt und den Betrieb von Verkehrsinfrastrukturen sowie die Abgeltung von bestellten Angeboten des öffentlichen Verkehrs bei niedrigeren Distanzen im allgemeinen geringer als bei grösseren Verkehrsleistungen.
- ▶ Wenn die Siedlungsstrukturen darüber hinaus anteilig mehr Wege zu Fuss und mit dem Velo ermöglichen, sind die externen, von der Allgemeinheit zu tragenden Kosten des Verkehrs geringer als bei Strukturen, die eine motorisierte Mobilität erfordern. Die so eingesparten Gelder für die Behebung von Schäden und gesundheitlichen Beeinträchtigungen können von der Gesellschaft für andere Ausgabenbereiche und für Investitionen verwendet werden.
- ▶ Bekannt ist ausserdem, dass effiziente Siedlungsstrukturen nicht nur die Kosten der Verkehrsinfrastrukturen und der Betriebsleistungen, sondern auch anderer Infrastrukturen, zum Beispiel im Bereich Versorgung und Entsorgung, reduzieren (siehe ARE-Dossier 04/00 „Infrastrukturkosten“ und Ecoplan, Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten. Bern 2000):
  - <http://www.aren.admin.ch/imperia/md/content/are/are/medienmitteilungen/dossier/2000/4.pdf>
  - <http://www.aren.admin.ch/imperia/md/content/are/are2/publikationen/deutsch/48.pdf>



## Raumstruktur und Einkaufsmobilität

Wie zu erwarten war, ist die Einkaufsmobilität stark vom Angebot an Einkaufsgelegenheiten im Quartier sowie von anderen Merkmalen der Raumstruktur abhängig.

### Zentralität der Wohnlage

- ▶ Mit dem Abstand des Wohnquartiers zum Gemeindezentrum respektive Stadtteilzentrum wachsen die täglich für Einkaufswege zurückgelegten Distanzen.
- ▶ Gleiches gilt in Bezug auf die Distanz der Wohngemeinde zum Zentrum der nächsten Agglomeration.

### Wohnsituation

- ▶ Einwohner in Ein- und Zweifamilienhäuser legen weitere Einkaufswege zurück als Bewohner von Mehrfamilienhäusern.
- ▶ Sie benützen dabei überwiegend den Personenwagen. Eine vergleichsweise geringe Bedeutung hat hier der öffentliche Verkehr. Fuss und Velo sind unter diesen Wohnbedingungen als Verkehrsmittel zum Einkauf unbedeutend.

### Angebot an Läden und erreichbare Verkaufsflächen

- ▶ Mit zunehmender wohnungsnah erreichbarer Verkaufsfläche des Detail- und Fachhandels reduziert sich die mittlere Distanz von Einkaufswegen.
  - ▶ Ein vielfältiges Angebot an Läden in Nähe der Wohnung trägt zu einem hohen Anteil von Einkaufswegen zu Fuss und mit dem Velo bei. Der Anteil der mit dem Pw zurückgelegten Einkaufswege ist diesen Bedingungen niedrig (siehe Abb. 2 und Tab. 2).
  - ▶ Der öffentliche Verkehr wird im Vergleich dazu nicht so stark vom Umfang der wohnungsnah erreichbaren Verkaufsflächen beeinflusst.
  - ▶ Wer in Wohngebieten ohne oder nur einer sehr geringen Verkaufsfläche wohnt, benutzt in hohem Masse das Auto zum Einkaufen. Dies äussert sich auch darin, dass rund die Hälfte der Kunden grosser Einkaufszentren (ab 5'000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche) in ihrem unmittelbaren Wohnumfeld keine oder nur sehr geringe Verkaufsflächen (max. 100 m<sup>2</sup>) verfügbar haben.
- ▶ Mit dem Eindämmen der Zersiedlung können in Bezug auf die Einkaufsmobilität zwei positive Effekte erreicht werden: Dem Wachstum der Einkaufsdistanzen kann entgegengewirkt und der Zwang zur Benutzung des Pw für Einkäufe kann verringert werden. Damit wird auch die Verkehrsbelastung im Strassennetz begrenzt.
  - ▶ Der Erhalt einer vielfältigen Angebotsstruktur in Wohnquartieren ist eine Voraussetzung dafür, dass der Fuss- und Veloverkehr bei Einkäufen noch eine gewisse Bedeutung behalten kann.
  - ▶ In periurbanen und peripheren ländlichen Räumen kann dem Entfernungswachstum im Einkaufsverkehr mit der Stärkung der Einkaufsstandorte in Regionalzentren, in den Agglomerationsräumen mit der Stärkung von Neben- und Stadtteilzentren begegnet werden.

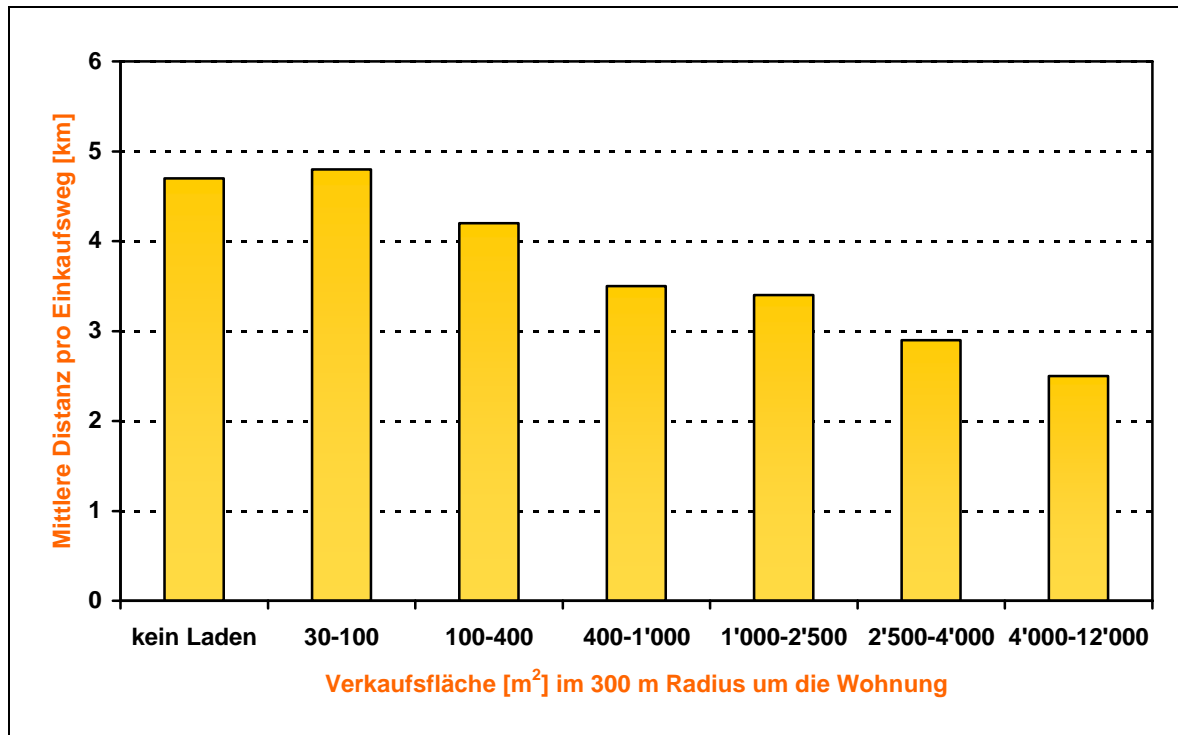


Tabelle 2: Einkaufsmobilität in Abhängigkeit von der Verkaufsfläche im Wohnumfeld

Nahversorgungsfläche im Wohngebiet [r = 300m um die Wohnung] [m <sup>2</sup> ]	Mittlere Distanz pro Einkaufsweg [km]	Modal-Split bei Einkaufswegen [Anteil der Verkehrsmittel an allen Einkaufswegen]		
		LV	öV	MIV
kein Laden	4.7	29%	8%	62%
30 - 100	4.8	35%	10%	55%
100 - 400	4.2	45%	11%	44%
400 - 1'000	3.5	50%	13%	37%
1000 - 2'500	3.4	56%	15%	28%
2'500 - 4'000	2.9	62%	12%	26%
4'000 - 12'000	2.5	70%	10%	20%

Quelle: ARE-Sekundäranalyse Mikrozensus Verkehr 2000 (Basis: alle Einkaufswege, im Wohnquartier und in anderen Gebieten)

Abb. 2: Mittlere Distanz von Einkaufswegen in Abhängigkeit von der Verkaufsfläche im Wohngebiet





## Methodische Empfehlungen

### Möglichst konkrete Analyse der Mobilität

- ▶ Um das Zusammenwirken von räumlichen und persönlichen Merkmalen als Einflussgrössen der Mobilität besser erkennen zu können, sollte vermehrt das Verkehrsverhalten von Individuen oder allenfalls das von sozialräumlich relativ homogenen Personengruppen oder Gebieten ausgewertet werden.
- ▶ Wenn Raumeinheiten hinsichtlich ihres Verkehrsverhaltens verglichen werden, sollte dabei auch die sozio-ökonomische und -demografische Struktur der Bevölkerung beachtet werden. Denn Unterschiede des Verkehrsverhaltens verschiedener Räume können auch im sozio-ökonomischen Profil der Bevölkerung dieser Räume begründet sein.
- ▶ Der Mikrozensus Verkehr ist hierfür eine geeignete Datengrundlage. Umso mehr als im Mikrozensus 2005 auch die Wegziele geocodiert werden und damit in Zukunft auch das räumliche Umfeld der Aktivitätsziele der Schweizer Bevölkerung genauer charakterisiert werden kann.

### Szenarien und Prognosen

- ▶ In Prognosen und Szenarien zur Verkehrsentwicklung sollte die Raumentwicklung möglichst kleinräumig, unter Berücksichtigung der in diesem Arbeitspapier als relevant eingestuften Raummerkmale, einbezogen werden.
- ▶ Allfällige Änderungen in der sozio-demografischen und -ökonomischen Struktur der Bevölkerung dieser Teilräume sollen ebenfalls einbezogen werden, denn auch aus diesem Bereich können sich Einflüsse auf die Verkehrsentwicklung ergeben.

### Monitoring (Beobachtung) der Raumentwicklung

- ▶ In kleinräumigen Monitoringsystemen zur Raumentwicklung sollten die für die Verkehrsentscheidung wichtigen Merkmale der Siedlungsdichte auf Gemeindeebene sowie auf Quartiers- oder Wohngebietsebene aufgenommen werden.
- ▶ Sinnvolle Indikatoren betreffen ausserdem die Zentralität der Wohnquartiere, das Angebot an im Nahbereich verfügbaren Verkaufsflächen des Detail- und Fachhandels, die Distanzen zwischen Wohnquartieren und den wichtigen Infrastruktur- und Dienstleistungseinrichtungen sowie deren zeitliche Erreichbarkeit.

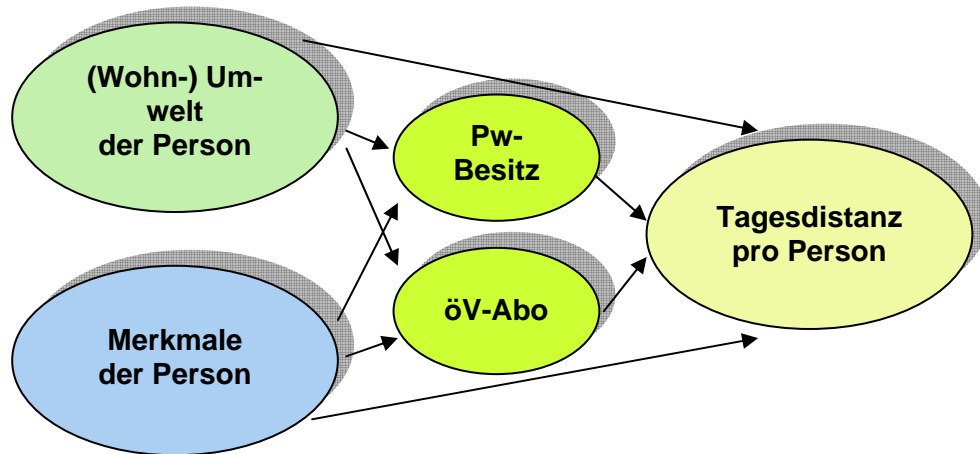


## Anhang: Untersuchungsmethodik

### Untersuchungskonzept

Die Analyse der Zusammenhänge zwischen Raumstruktur und Tagesdistanzen pro Einwohner erfolgte mit multivariaten statistischen Analyseverfahren (Strukturgleichungsmodelle). Ausgangspunkt war das folgende (vereinfachte) Analysemodell.

Abb. A1: Vereinfachtes Analysemodell



In diesem Modell wird angenommen, dass die verschiedenen Merkmale der räumlichen Umwelt der Bewohner, zusammen mit den sozio-demografischen und -ökonomischen Merkmalen der Person das Mobilitätsverhalten einer Person sowohl direkt als auch indirekt beeinflussen:

- ▶ Die räumliche Verteilung der Aktivitätsziele strukturiert die Aktionsräume der Bewohner und bestimmt damit die täglich zurückgelegten Distanzen (direkter Effekt).
- ▶ In Abhängigkeit von räumlichen Bedingungen haben Personenwagen und Abonnemente des öffentlichen Verkehrs jeweils einen spezifischen Nutzen. Der Besitz dieser „Mobilitätswerkzeuge“ hat wiederum Auswirkungen auf die individuelle Mobilität (indirekter Effekt).

Tab. A1: In die Untersuchung einbezogene Merkmale der Raumstruktur und der Personen

Merkmale des Raums	Merkmale der Person
Gemeindegrösse Siedlungsdichte: Gemeinde, Quartier Art des Wohnhauses Zentralität der Wohnung (Lage) Erreichbare Einrichtungen (Einkauf etc.) Distanz zu öV-Haltestellen Sprachregion (Kultur)	Mann/Frau Altersgruppe Familienstand Anzahl Kinder im Haushalt Arbeitsstunden pro Woche  Haushaltseinkommen



## **Zusammenführen des Mikrozensus Verkehr 2000 mit geocodierten statistischen Informationen**

Erstmals konnten im Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten die vom Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme der ETH Zürich geocodierten Wohnadressen der befragten Einwohner genutzt werden, um Informationen über die räumliche Struktur des unmittelbaren Wohnumfeldes sowie der Wohngemeinden der in die Auswertung einbezogenen Personen zu gewinnen. Dazu wurden zu jeder Wohnadresse mit Hilfe von GIS-Analysen weitere räumliche Informationen aus anderen Datenquellen wie der Betriebszählung, der Volkszählung und des digitalisierten Haltestellennetzes des öffentlichen Verkehrs gewonnen. Diese Rauminformationen wurden mit den Mobilitätsdaten jeder im Mikrozensus Verkehr befragten Person verknüpft. Auf diese Weise konnten die Beziehungen zwischen der individuellen räumlichen Umwelt jeder befragten Person und ihres Mobilitätsverhaltens statistisch untersucht werden.

## **Statistisches Analysemodell für Tagesdistanzen**

Die Analyse der Zusammenhänge zwischen Raum und Tagesdistanzen erfolgte mit Daten des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten mit Hilfe von multivariaten statistischen Analyseverfahren (Strukturgleichungsmodelle). Einbezogen wurden mobile Personen ab 18 Jahren mit einem Erhebungstichtag am Werktag, sofern ihre Tagesdistanzen 600 km nicht überschritten hatten (16'105 Personen).

In nachfolgender Übersicht sind die festgestellten signifikanten Zusammenhänge dargestellt (sogenannte „partielle Effekte“). Lesehilfen:

- ▶ Je grösser die Wohngemeinde ist, umso geringer ist die Verfügbarkeit eines Pw. Das Merkmal Gemeindegrösse hängt dabei mit einer mittleren Stärke mit der Pw-Verfügbarkeit zusammen.
- ▶ Je grösser die Wohngemeinde ist, umso geringer ist die Tagesdistanz pro Person. Die Gemeindegrösse wirkt allerdings nur vergleichsweise schwach auf die Tagesdistanz.
- ▶ Die Zentralität der Wohngemeinde, gemessen an der Distanz zur nächsten Agglomeration, steht in keinem signifikanten Zusammenhang mit der Pw-Verfügbarkeit.

In Realität wirken alle der in Abb. A2 aufgeführten Einflussgrössen - sowie weitere, nicht untersuchte Faktoren - zusammen und führen in der Summe zu einem spezifischen Mobilitätsverhalten. Dabei können sich zum Beispiel distanzreduzierende räumliche Bedingungen und distanzsteigernde sozio-ökonomische Merkmale einer Person (wie ein hohes Einkommen, eine Vollzeitberufstätigkeit, eine permanente Pw-Verfügbarkeit) überlagern.





Abb. A2: Zusammenhänge der räumlichen und sozio-demografischen Merkmale mit der Pw-Verfügbarkeit und den Tagesdistanzen pro Person (partielle Effekte je Beziehung)

Merkmal	Veränderung des beeinflussenden Merkmals		Veränderung der Pw-Verfügbarkeit	Veränderung Tagesdistanz pro Person
<b>Merkmale der Region</b>				
Sprachraum	Deutschschweiz	→	--	-
<b>Merkmale der Wohngemeinde</b>				
Grösse der Wohngemeinde	wenn grösser	→	--	-
Siedlungsdichte in der Wohngemeinde	wenn dichter	→	--	--
Zentralität zur nächsten Agglomeration	wenn zentraler	→	nicht signif.	+
Frauenerwerbstätigkeit in der Gemeinde	wenn höher	→	nicht signif.	++
Anteil Familienhaushalte in der Gemeinde	wenn höher	→	++	++
<b>Merkmale des Wohngebiets</b>				
Siedlungsdichte im Quartier (r = 300 m)	wenn dichter	→	--	--
Zentralität innerhalb Wohngemeinde	wenn zentraler	→	nicht signif.	+
Nähe zu Versorgungseinrichtungen	wenn näher	→	--	--
Entfernung zu nächster Haltestelle öV	wenn entfernter	→	nicht signif.	-
<b>Merkmale der Wohnsphäre</b>				
Wohnsituation (Haustyp)	im Ein-/Zweifam.haus	→	++	++
Wohndauer in der Gemeinde	wenn länger	→	---	---
<b>Merkmale der Person</b>				
Geschlecht	wenn männlich	→	+++	+++
Alter	wenn 18-29 J.	→	---	++
Arbeitsstunden pro Woche	wenn höher	→	+++	+++
Haushaltseinkommen	wenn höher	→	+++	+++
Familienstand	wenn verheiratet	→	++	--
Anzahl Kinder im Haushalt	wenn höher	→	--	--
<b>Mobilitätswerkzeuge und Wegezahl</b>				
Verfügbarkeit eines Pw	Wenn Pw verfügbar	→		+++
Abos für den öV	bei Abo-Besitz	→	k. A.	++
Anzahl Wege pro Person und Tag	wenn höher	→	k. A.	+++

Anmerkung:

Zunahme der Tagesdistanz respektive der Pw-Verfügbarkeit	
+++	stark
++	mittel
+	schwach

Abnahme der Tagesdistanz respektive der Pw-Verfügbarkeit	
---	stark
--	mittel
-	schwach