



Technische Universität Wien

Diplomarbeit

Wechselwirkung von Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten

Eine Analyse des Zusammenhanges zwischen kompakten
Siedlungsstrukturen und Energieverbrauch für Mobilität

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs
unter der Leitung von

Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Günter Emberger

E 230 - Institut für Verkehrswissenschaften

Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Raumplanung und Architektur

Von

Anna Várdai

Matrikelnummer 0425721

Einwanggasse 25/6

A-1140 Wien

Wien, am 24. März 2011

Kurzzusammenfassung

Die Erscheinung der europäischen Stadt wurde seit der Industrialisierung durch rasantes Bevölkerungswachstum und Innovationen im Verkehrsbereich stark verändert. Die Errichtung einer Straßenbahn und Stadtbahnnetzes hat zu einer Erweiterung der Stadt entlang von Entwicklungsachsen geführt. Der spätere Massenmotorisierung der Gesellschaft sowie der Ausbau des Straßennetzes haben zur Suburbanisierung und zur Entstehung von Agglomerationen geführt.

Die neuen Verkehrstechnologien, die mit ihnen einhergehende Erhöhung der Geschwindigkeit und das Planungsleitbild der Auflockerung der Stadt haben zur Veränderung der funktionellen Gliederung der Stadt geführt. Durch die räumliche Trennung der Daseinsfunktionen Wohnen, Arbeiten und Freizeit ist es zu einem rapiden Anstieg des Verkehrsaufwandes gekommen und in Folge dessen zu einem steigenden Energieverbrauch für Mobilität. 95% der Energie im Mobilitätsbereich werden aus fossilen Brennstoffen gewonnen, die nur im begrenzten Umfang vorhanden sind und deren Verbrennung eine starke Belastung für die Umwelt darstellt.

Als städtebauliche Reaktion auf die ressourcenintensive und flächenextensive Entwicklung ist das Leitbild der 'kompakten Stadt' entstanden. Dieses wird gekennzeichnet durch eine hohe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte, Nutzungsmischung und einen hohen Anteil des Fußgänger- und Radverkehrs. Das Leitbild basiert auf der Annahme, dass durch die Nutzungsstruktur das Nutzerverhalten beeinflusst bzw. bestimmt wird.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird untersucht, inwiefern das Leitbild der kompakten Stadt zeitgemäß ist und inwiefern kompakte Siedlungsstrukturen im Zeitalter der zunehmenden Individualisierung der Gesellschaft zu einer Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität beitragen. Die aus der Theorie gewonnenen Erkenntnisse werden durch eine Mobilitätsbefragung der Alltagsmobilität in der Stadtregion Wien ergänzt.

Die Befragung bestätigt die Annahme, dass Personen die in dicht verbauten, Nutzungsgemischten Gebieten mit gutem Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz leben, im Alltag die meisten Wege mit dem Umweltbus zurücklegen. Je größer die Entfernung vom Zentrum ist und je geringer die Bebauungs-, Funktions- und Anschlussdichte an den öffentlichen Verkehr ist, desto größer sind einerseits der Verkehrsaufwand und der Energieverbrauch für Mobilität im Alltag, da zunehmend Wege mit dem eigenen Pkw zurückgelegt werden. Die geringere Angebotsvielfalt wird durch höhere Geschwindigkeiten sowohl im öffentlichen als auch im Individualverkehr ausgeglichen.

Abstract

Due to population increase and innovations within the transport sector the appearance of European cities has changed a lot since the industrialisation. The establishment of public transportation e.g. trams and a commuter railway system has led to an extension along development axes whereas the mass motorisation has led to an overall extension of the city, the so called urban sprawl.

The increase of travel speed has led to the separation of the basic urban functions living, working and recreation. This process was supported by the urban concept of zoning. However the increase of distances between the functions is interlinked with an increase of energy consumption for mobility. 95% of energy used in the transport sector is from not renewable resources.

To contain the urban resource consumption and the sprawl of the urban regions the concept of the compact city has been developed. The compact city is characterised by a high residential and employment density, mixed land use and high percentage of pedestrian and bike ratio. The concept is based on the hypothesis that the urban form influences the travel behaviour of the inhabitants.

This thesis examines the influence of compact urban form on travel behaviour in times of mass motorisation and individualisation. The knowledge gained from the literature-review is completed by an empirical mobility survey of routine trips in Vienna region.

The survey shows that people living in high density, mixed use areas with good access to public transport use less energy for mobility. The ratio of trips made on foot, by bike or by public transport is much higher. The further the resident location from the centre and the less compact and mixed the structure is, the longer the trip length and the more trips are made with the private car. Deficits within the urban form are compensated by higher speed and higher energy use for mobility.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Begriffsdefinitionen.....	3
1.2.1. Energieverbrauch.....	3
1.2.2. Siedlungsstruktur	8
1.2.3. Mobilität.....	9
1.3. Forschungsfragen	11
2. Methodologie.....	13
2.1. Aufbau der Arbeit	13
2.2. Untersuchungsmethoden	14
2.2.1. Mobilitätsbefragung.....	14
2.2.2. Statistische Auswertungsverfahren	14
2.3. Grenzen der Arbeit.....	15
3. Stadtentwicklung und städtebauliche Leitbilder	16
3.1. Entwicklungszyklen der Stadt.....	17
3.1.1. Urbanisierung.....	17
3.1.2. Suburbanisierung.....	18
3.1.3. Desurbanisierung.....	20
3.1.4. Verfall oder Reurbanisierung	20
3.2. Leitbild der kompakten Stadt.....	22
3.2.1. Entstehungsgeschichte und Gegenmodelle.....	22
3.2.2. Definition der kompakten Stadt	24
3.2.3. Leitbildkritik	27
3.3. Kapitelzusammenfassung	30
4. Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten	33
4.1. Systematisierung der Siedlungsstruktur	33
4.1.1. Bebauungsdichte und -form	33

4.1.2.	Nutzungsmischung.....	36
4.1.3.	Verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung	38
4.1.4.	Lage im Siedlungsgefüge.....	39
4.2.	Bestimmungsgrößen und Merkmale des Mobilitätsverhaltens	40
4.2.1.	Bestimmungsgrößen des Mobilitätsverhaltens.....	40
4.2.2.	Auswirkungen der Verkehrsmittelwahl auf den Energieverbrauch	46
4.2.3.	Mobilitätskennzahlen Österreich	51
4.2.4.	Wegezwecke und der Einfluss der Siedlungsstruktur	52
4.3.	Kapitelzusammenfassung	55
5.	Empirische Untersuchung der Wirkung von Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten	57
5.1.	Darstellung der Untersuchungsregion	57
5.1.1.	Siedlungsentwicklung.....	58
5.1.2.	Charakteristika der Siedlungsstruktur	58
5.1.3.	Verkehrssituation	60
5.2.	Aufbau und Umfang der Befragung.....	61
5.2.1.	Aufbau des Fragebogens.....	61
5.2.2.	Einschränkungen durch die Erhebungsart	63
5.3.	Darstellung der Ergebnisse	63
5.3.1.	Personenbezogene Merkmale der Befragten.....	64
5.3.2.	Verteilung der Teilnehmer nach Lage in der Untersuchungsregion	65
5.3.3.	Lage von Wohn- und Arbeitsort in der Untersuchungsregion.....	67
5.3.4.	Siedlungsstrukturelle Merkmale	67
5.3.5.	Personenbezogene Mobilitätsmerkmale	71
5.3.6.	Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg.....	74
5.4.	Darstellung der Ergebnisse der Wegebögen.....	75
5.4.1.	Mobilitätsrate.....	75
5.4.2.	Mobilitätszeitbudget	76
5.4.3.	Wegezweck.....	76

5.4.4.	Verkehrsaufwand nach Lage des Wohnstandortes.....	76
5.4.5.	Durchschnittsgeschwindigkeit nach Lage	77
5.4.6.	Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck.....	78
5.4.7.	Verkehrsmittelwahl nach Lage	79
5.4.8.	Verkehrsaufwand nach Wegezwecken	80
5.4.9.	Energieverbrauch nach Lage	80
5.4.10.	Energieverbrauch nach Wegezwecken.....	82
5.4.11.	Wegelänge nach Verkehrsmittel	83
5.4.12.	Zugangs- und Abgangsentfernungen zum gewählten Verkehrsmittel.....	83
5.5.	Kriterien der Wohnstandortwahl	84
5.6.	Kapitelzusammenfassung	88
6.	Zusammenfassung	92
7.	Schlussfolgerungen	96
8.	Glossar	99
9.	Quellenverzeichnis	101
10.	Anhang.....	109
10.1.	Online-Fragebogen	109

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Energieverbrauches nach Energieträgern in Österreich von 1970 bis 2008.....	5
Abbildung 2: Energieverbrauch der Sektoren von 1970 bis 2008.....	6
Abbildung 3: Abgrenzung des Mobilitätsbegriffes.....	9
Abbildung 4: Stadtentwicklung in Abhängigkeit von Veränderungen der Verkehrstechnologie	19
Abbildung 5: Modell der Bevölkerungs- und Beschäftigungsentwicklung und der Agglomeration	21
Abbildung 6: Endenergiebedarf von unterschiedlichen Gebäudetypen in kWh/(m ² /a).....	35
Abbildung 7: Voraussetzung für eine freie Verkehrsmittelwahl.....	44
Abbildung 8: Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens.....	46
Abbildung 9: Energieverbrauch nach Bewegungsart bzw. Verkehrsmittel in Kilojoule	49
Abbildung 10: Verflechtungsdiagramm von Wegezwecken an Werktagen.....	54
Abbildung 11: Modal Split des Pendlerverkehrs nach Wien (2008).....	60
Abbildung 12: Charakteristische Bebauungsstruktur des Wohnumfeldes der Befragten nach Lage des Wohnstandortes.....	68
Abbildung 13: Qualität der Nahversorgung in fußläufiger Entfernung.....	69
Abbildung 14: Nutzung der Angebote im Wohnumfeld	70
Abbildung 15: Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz	71
Abbildung 16: Fahrzeugbesitz unterschieden nach Pkw, einspurig Kraftfahrzeuge und Fahrrad.	72
Abbildung 17: Stellplatzverfügbarkeit am Wohn- und Arbeitsort.....	73
Abbildung 18: Zeitkartenbesitz für den öffentlichen Verkehr	74
Abbildung 19: Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg im Sommer und Winter	75
Abbildung 20: Verkehrsaufwand nach Wohnstandort.....	77
Abbildung 21: Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck	78
Abbildung 22: Verkehrsmittelwahl nach Lage.....	79
Abbildung 23: Durchschnittlicher Verkehrsaufwand nach Wegezwecken	80
Abbildung 24: Durchschnittlicher Energieverbrauch für Mobilität pro Person pro Tag nach Lage	81
Abbildung 25: Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Kopf differenziert nach Wegezweck und Lage	82

Abbildung 26: Wegelänge nach Verkehrsmittel	83
Abbildung 27: Durchschnittliche Zugangs- und Abgangsentfernung zum und vom gewählten Verkehrsmittel differenziert nach Lage in Meter	84
Abbildung 28: Kriterien der Wohnstandortwahl Wiener Innenbezirke	85
Abbildung 29: Kriterien der Wohnstandortwahl Wiener Außenbezirke	86
Abbildung 30: Kriterien der Wohnstandortwahl Niederösterreich	87

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Täglicher Primärenergiebedarf pro Kopf nach den eingesetzten Energieträgern	5
Tabelle 2: Bebauungstyp, Geschoßflächenzahl und Wohnungsdichte	34
Tabelle 3: Energieverbrauch nach Verkehrsmitteln in Kilojoule je Personenkilometer	47
Tabelle 4: Körpereigener Energieverbrauch nach Art der Tätigkeit in Kilojoule pro Minute	48
Tabelle 5: Stichprobenumfang differenziert nach Alter und Geschlecht	64
Tabelle 6: Haushaltsgröße der befragten Personen	65
Tabelle 7: Verteilung der Fragebogenrückläufe über die Untersuchungsregion	66

Anmerkung:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beide Geschlechter.

Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
h	Stunde
k.A.	keine Angabe
km	Kilometer
MIV	motorisierter Individualverkehr
nMIV	nichtmotorisierter Individualverkehr
NÖ	Niederösterreich
ÖV	öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
s. S.	siehe Seite
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

Danksagung

Ich danke Professor Günter Emberger für die wissenschaftliche Betreuung der Arbeit, die Hilfe bei der Konkretisierung des Themas und die konstruktive Kritik im Laufe der Arbeit.

Ich danke all jenen, die an der Mobilitätsbefragung teilgenommen und durch ihre Angaben den empirischen Teil dieser Arbeit ermöglicht haben.

Mein besonderer Dank gilt Andrea, Kata, Martina und Justin, die sich immer wieder die Zeit genommen haben, um mit mir über meine Arbeit zu diskutieren und mit ihren Anmerkungen die Arbeit bereichert haben.

An dieser Stelle möchte ich auch meinen Eltern danken, die mich zum Studium ermutigt und mir dieses ermöglicht haben.

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

Die städtische Entwicklung des vergangenen Jahrhunderts war in europäischen Metropolregionen durch einen stetigen Wachstumsprozess gekennzeichnet. Die Einwohnerzahl ist im Zuge der Industrialisierung ab Mitte des 19. Jahrhunderts rasant gestiegen, die Produktionstechnologien haben sich verändert, durch das Wohlstandswachstum und technische Innovationen im Transportbereich haben sich die Einzugsbereiche der Stadt ausgeweitet. Dies hat auch zu einer Verschiebung von Funktionen im städtischen Raum geführt, so ist eine zunehmende Trennung der Hauptfunktionen Wohnen, Arbeiten und Erholung zu beobachten. Während sich Wohngebiete in zunehmend disperser Bauweise ausdehnen, ist bei Versorgungsfunktionen ein Konzentrationsprozess erkennbar.

Die Veränderung der physischen Struktur von Städten ging einher mit einer Veränderung der Aktionsräume, der in ihnen lebenden Menschen. Die städtische Bevölkerung nutzt die ihr zur Verfügung stehenden Transporttechnologien und die Vielfalt an Möglichkeiten. Die Aktionsräume werden an die individuellen Bedürfnisse und Anforderung angepasst. Dabei werden kaum Grenzen gesetzt: Mobilität ist vergleichsweise kostengünstig und wurde durch den Verkehrsinfrastrukturausbau der vergangenen Jahrzehnte zunehmend beschleunigt.

Mobilität ist jedoch an Energieverbrauch gekoppelt, wobei 95% der im Verkehrssektor eingesetzten Energie aus fossilen Brennstoffen gewonnen wird. Etwa ein Drittel des gesamten österreichischen Energieverbrauches findet im Verkehrssektor statt (vgl. E-Control 2009). Die Verbrennung fossiler Brennstoffe ist einerseits mit einer hohen Belastung für die Umwelt verbunden, andererseits stellen fossile Brennstoffe eine endliche Ressource dar.

Seit der Erscheinung von „*Limits of Growth*“ (Meadows 1972) und „*Our common Future*“ (Brundtland 1987) werden die Auswirkungen des steigenden Ressourcenverbrauches für die Umwelt immer mehr thematisiert. Bei der Konferenz der Vereinten Nationen 1992 in Rio wurde mit der Entwicklung der Agenda 21 der Basisstein für die lokale Lösung globaler Probleme gelegt. Für die Lösung der Probleme *„[...] sind die menschlichen Dimensionen als Schlüsselemente zu betrachten und sollten daher in umfassenden, auf nachhaltige Entwicklung ausgerichteten Politiken angemessen berücksichtigt werden“* (Vereinte Nationen 1992, S.23).

Auf der städtischen Ebene wurden Leitbilder entwickelt, die auf eine nachhaltige städtische Entwicklung abzielen und den steigenden Ressourcenverbrauch, insbesondere den Verkehrsaufwand, eindämmen sollten. Besonders Vertreter der nachhaltigen Entwicklung plädieren für Leitbilder wie die „*Stadt der kurzen Wege*“ oder die „*kompakte Stadt*“ (vgl. Wentz

2000; Gertz 1998; Brunsing & Frehn 1999). Diese Leitbilder sind an die Erscheinung der vorindustriellen europäischen Stadt angelehnt und basieren auf der Annahme, dass die räumliche Struktur und die darunterliegenden Funktionen einer Stadt das Verhalten der in ihnen lebenden Menschen beeinflussen (vgl. Lehmann 1999 in Frick 2006, S.144). Diese Konzeptionen werfen jedoch zwei Fragestellungen auf:

a) Ist es im Zeitalter der Individualisierung und Motorisierung möglich den Verkehrsaufwand und damit den Energieverbrauch für Mobilität durch dichte, Nutzungsgemischte Städte zu reduzieren? Damit verbunden ist die Frage, wie stark ist der Einfluss von physischen Strukturen auf das Mobilitätsverhalten ist?

b) Entsprechen diese Leitbilder den Anforderungen unserer Zeit und sind sie umsetzbar?

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Zusammenhang zwischen Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten aus verschiedenen Perspektiven diskutiert und anschließend werden die Befunde anhand einer eigenen Erhebung reflektiert.

Exkurs_Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist ein inflationär gebrauchter Begriff unserer Zeit, der über keine allgemeingültige Definition verfügt. Im Brundtland-Report (1987), der den Beginn der Nachhaltigkeitsdebatte darstellt, wird er wie folgt definiert: *„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Lebensqualität der gegenwärtigen Generation sichert und gleichzeitig zukünftigen Generationen die Wahlmöglichkeit zur Gestaltung ihres Lebens erhält.“* Dies ist eine Definition, die sehr viel Interpretationsspielraum lässt. Die Idee der Nachhaltigkeit stützt sich auf drei Säulen: Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Die Wichtigkeit der einzelnen Säulen im Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung wird meist nach (Welt-) Region und Problemlage unterschiedlich bewertet. Weiters weist Campbell (1996) darauf hin, dass die Ziele untereinander nicht widerspruchsfrei sind und die Stärkung einer Säule zu einer Schlechterstellung in einer anderen Säule führen kann.¹ Auf

¹ Für Campbell (1996) ist die Stadt aus der ökonomischen Perspektive ein Ort der Produktion, des Konsums, der Verteilung und der Innovation. Die Stadt steht im ständigen Wettbewerb mit anderen Städten und ist deshalb auf Wachstum angewiesen. Aus der ökologischen Perspektive ist die Stadt ein Konsument von Ressourcen und ein Erzeuger von Abfällen. Die Stadt steht im Wettbewerb bzw. im Konflikt mit der Natur. Aus der sozialen Perspektive ist die Stadt der Ort der sozialen Konflikte bezüglich der Verteilung von Ressourcen, Leistungen und Opportunitäten. Daraus ergeben sich der Entwicklungs-, Verteilungs- und der Eigentumskonflikt (vgl. Campbell 1996).

der konzeptionellen Ebene wird zwischen „*starker Nachhaltigkeit*“ und „*schwacher Nachhaltigkeit*“ unterschieden. Während die schwache Nachhaltigkeit von der Substituierbarkeit von Naturkapital durch Sachkapital ausgeht, insbesondere durch technologischen Fortschritt, stellt in der starken Nachhaltigkeit das Naturkapital eine unersetzbare Basis dar. In der Konzeption der schwachen Nachhaltigkeit wird der hohe Ressourcenverbrauch durch eine hohe Diskontierung² zukünftiger Ereignisse relativiert (vgl. Deutscher Sachverständigenrat für Umweltfragen 2002, S.21). Besonders die Diskontierung künftiger Ereignisse ist unter dem Aspekt der Generationengerechtigkeit inakzeptabel, da es „*Minderschätzung des Schicksals zukünftig lebender Menschen*“ darstellt (Deutscher Sachverständigenrat für Umweltfragen 2002, S.61). **Nachhaltigkeit** muss als eine **dauerhafte umweltgerechte Entwicklung** verstanden werden.

1.2. Begriffsdefinitionen

„Begriffe sind Zangen, [...] auch Grenzpfähle, mit denen ein Territorium abgesteckt wird, das für eine bestimmte Sichtweise, die abgehandelt werden soll, reklamiert wird“ (Wittkau 1992, S.8).

Das Zitat von Wittkau weist schon darauf hin, dass Definitionen wie auch Forschungsarbeiten immer einen bestimmten Blickwinkel haben. Die Verkehrsforschung erscheint ein auf den ersten Blick quantifizierbares Forschungsfeld zu sein, jedoch stellt man im Zuge der Recherchen fest, dass hinter Theorien – wie auch in der Wirtschaftsdisziplin – Interessen und gesellschaftliche Sichtweisen verborgen sind. Im Zuge der vorliegenden Arbeit werden die gefundenen Widersprüche immer wieder aufgedeckt und gegenübergestellt.

1.2.1. Energieverbrauch

Energie wird in der Physik als Menge von Arbeit definiert, *„die ein physikalisches System verrichten kann. Entsprechend dieser Definition kann Energie weder erzeugt noch verbraucht oder zerstört werden“* (Umweltbundesamt o. J.). Dennoch steht bei der Umwandlung von Energieträgern in die nächste Energiestufe, also beispielsweise von Primär- zu

² „Nach dem Gesetz der Gegenwartspräferenz wird ein Güterbündel heute einem Güterbündel in der Zukunft vorgezogen. Folglich muss der Nutzen zukünftiger Generationen ‚abdiskontiert‘ werden“ (Siebert 1978, S.150 in Deutscher Sachverständigenrat für Umweltfragen 2002, S.21).

Sekundärenergie³, weniger Energie zur Verfügung, da ein Teil in Form von Wärme „verloren“ geht (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

Arbeit ist Kraft mal Weg. Wird an einem Körper Arbeit verrichtet, so vergrößert sich sein Energiegehalt. Energie ist gespeicherte Arbeit, die auch wieder abgegeben werden kann. Energie wird immer über eine bestimmte Zeitspanne gemessen und wird in Einheiten wie Kilowattstunden (kWh), Gigawattstunden (GWh) oder in Petajoul (PJ)⁴ angegeben (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

Während Energie immer nur über eine bestimmte Zeitspanne (Sekunde, Stunde, Jahr) gemessen werden kann, kann Leistung zu jedem beliebigen Zeitpunkt angegeben werden, da es die Arbeit pro Zeiteinheit abbildet. Sie wird in Watt (W), Kilowatt (kW) etc. angegeben (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

Die Verfügbarkeit und Nutzung von Energie war für die menschliche Entwicklung immer elementar. Die menschliche Entwicklung ist sehr stark mit der Entdeckung und der Nutzbarmachung von verschiedenen Energiequellen verbunden. Der Mensch braucht Energie in Form von Nahrung um zu leben. Der eigene Energieverbrauch kann aber durch den Er-/ Einsatz von externer Energie reduziert werden. Im Zuge seiner Entwicklung hat der Mensch die Kraft von Tieren, des Wassers oder des Windes entdeckt, hat die Energie als Wärme- und Lichtspender eingesetzt (vgl. evinaM o. J.). Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde Energie in Form von Kohle, später Erdöl ein elementarer Bestandteil der industriellen Produktion und der Mobilität und hat radikale Veränderungen ausgelöst. Seither steigt der Energieverbrauch weltweit rasant stark an.

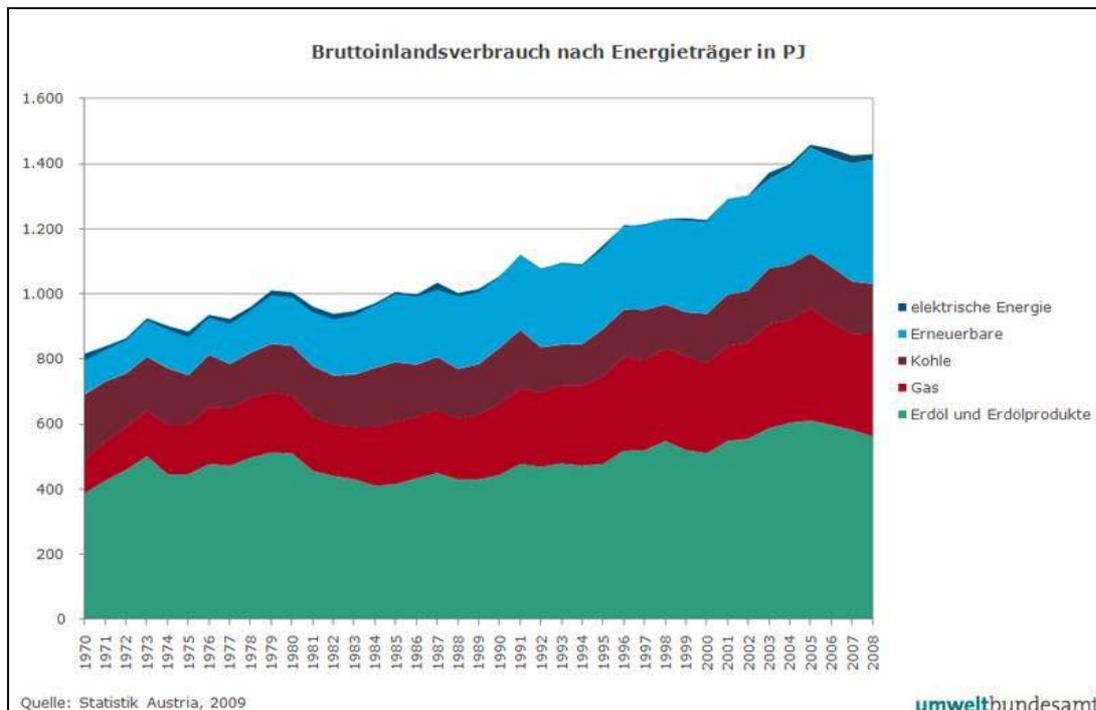
Österreich stellt keine Ausnahme dar. 2007 wurde ein Verbrauchsanstieg von beinahe 80% gegenüber dem Niveau von 1970 verzeichnet (vgl. E-Control 2009). Im Jahr 2008 lag der Bruttoinlandsverbrauch⁵ bei 1.429 Petajoule (vgl. Umweltbundesamt o. J.). In Abbildung 1 ist die Entwicklung des Energieverbrauches nach Energieträgern in Österreich zwischen 1970 und 2008 dargestellt.

³ Primärenergieträger kommen in der Natur in Form von beispielsweise Stein- und Braunkohle, Erdöl oder -gas, oder erneuerbaren Energiequellen vor. Um diese Energie gebrauchen zu können muss, sie in Kraftwerken, Raffinerien etc. umgewandelt werden. Das Ergebnis dieses Prozesses in Form von Koks, Briketts, Strom, Fernwärme, Heizöl oder Benzin wird Sekundärenergie genannt. Energie am Ort des Verbrauches wird als Endenergie bezeichnet (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

⁴ Ein Petajoule sind eine Billion Joule (10^{15}) bzw. rund 277,778 Millionen Kilowattstunden(kWh)

⁵ Der Bruttoinlandsverbrauch bezeichnet die Energiemenge, die zur Deckung des inländischen Energiebedarfs benötigt wird (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

Abbildung 1: Entwicklung des Energieverbrauches nach Energieträgern in Österreich von 1970 bis 2008



Quelle: Umweltbundesamt o. J.

Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, wird der überwiegende Teil des Energieverbrauches durch fossile Energieträger gedeckt. Erdöl und Erdölprodukte werden zu 39% der Bedarfsdeckung eingesetzt. Gas hat einen Anteil von 22% und Kohle 11% des Verbrauches. Auf erneuerbare Energien fällt ein Anteil von 27%. Lediglich 1% wird durch den Import von elektrischer Energie gedeckt (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

Um die vorangegangenen Mengen greifbarer zu machen, wurde der Jahresprimärenergieverbrauch auf den pro Kopf-Tagesverbrauch umgerechnet. Dieser beträgt in Österreich in etwa 130kWh. Diese 130 kWh verteilen sich auf die eingesetzten Energieträger wie folgt:

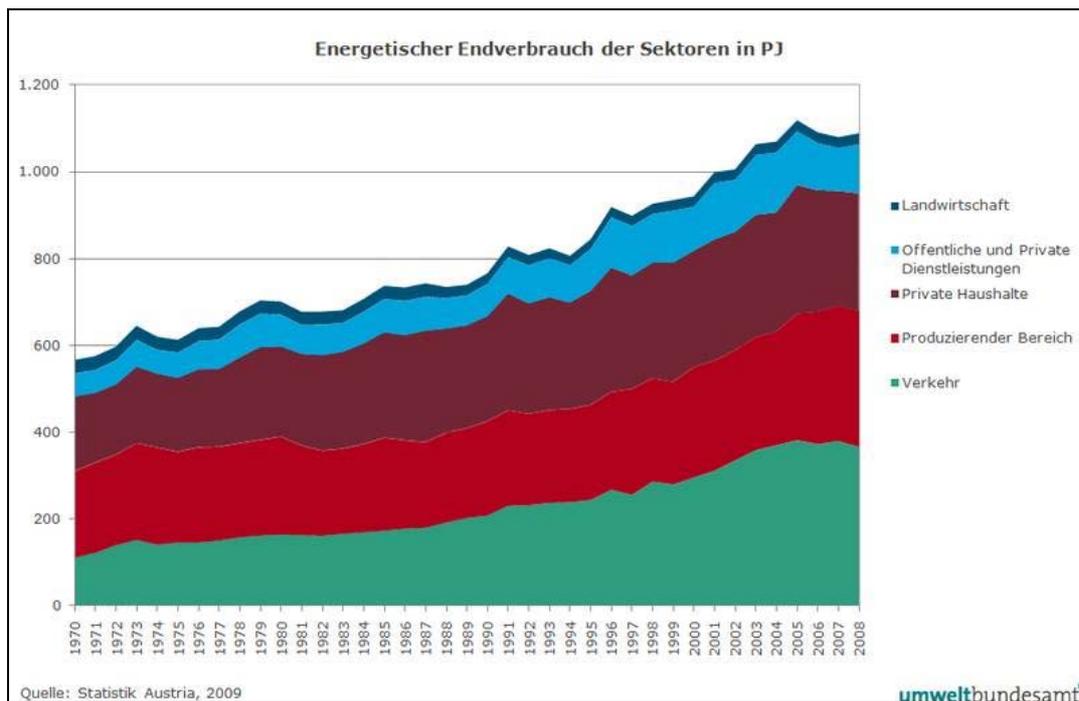
Tabelle 1: Täglicher Primärenergiebedarf pro Kopf nach den eingesetzten Energieträgern

Täglicher Primärenergiebedarf pro Kopf aufgeteilt nach den eingesetzten Energieträgern		
Anteil	Brennstoff/ Energiequelle	entspricht
39%	Erdöl	5,35 Liter
22%	Erdgas	3,78 m ³
9%	Kohle	1,69 kg
29%	erneuerbare Energie	37,79 kWh
1%	Energieimport	1,30 kWh

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Umweltbundesamt o. J. und Buchal 2007, S.69

Besonders der Verkehrssektor ist abhängig von fossilen Brennstoffen. Hier werden 95% des Energiebedarfs mit Erdölprodukten gedeckt. Dies ist auch jener Sektor, wie Abbildung 2 zu entnehmen ist, der zwischen 1990 und 2008 die größte Zunahme (76%) verzeichnet hat. Etwa ein Drittel des energetischen Endverbrauches in Österreich fand im Jahr 2008 in diesem Sektor statt. Darauf folgen der Sektor der produzierenden Bereiche (29%) sowie die privaten Haushalte (25%). Auf den Dienstleistungssektor kommt 10% und auf die Landwirtschaft 2% des Endenergieverbrauches (vgl. Umweltbundesamt o. J.).

Abbildung 2: Energieverbrauch der Sektoren von 1970 bis 2008



Quelle: Umweltbundesamt o. J.

Auf den Energieverbrauch der einzelnen Verkehrsmittel wird in Kapitel 4.2.1.2 *Auswirkungen der Verkehrsmittelwahl auf den Energieverbrauch* (Seite 46) näher eingegangen.

Wie zuvor dargestellt, ist besonders der Verkehrssektor von fossilen Brennstoffen, insbesondere von Erdöl, abhängig. Erdöl ist jedoch nur begrenzt vorhanden. Der Zeitpunkt an dem das weltweite Ölfördermaximum überschritten wird, wird Peak Oil genannt. Wenn Peak Oil erreicht ist, geht die Ölfördermenge zurück und führt dazu, dass die (momentan stetig steigende) Nachfrage das Angebot übersteigt (vgl. Rost 2008).

Das Konzept von Peak Oil basiert auf der Annahme, dass der globale Erdölförderverlauf mit dem eines einzelnen Ölfeldes übereinstimmt und einer logistischen Verteilung (glockenähnliche Form) folgt. Die Ölfördermenge steigt beim Ölfeld bis der Peak, also bis das Maximum erreicht ist, und beginnt dann anschließend wieder zu sinken. Über den Zeitpunkt wann Peak Oil erreicht wurde oder wird, herrscht in den Expertenkreisen keine Einigkeit. Die meisten Studienautoren

legen den Zeitpunkt zwischen 2005 und 2030 fest (vgl. Rost 2008), manche stellen jedoch die Existenz von Peak-Oil grundsätzlich in Frage (vgl. Frank 2010).

Ungeachtet dessen wann genau die Erdölreserven sich dem Ende zuneigen, ist es unerlässlich die Produktions- und Lebensweisen so umzugestalten, dass sie nicht mehr abhängig von Öl sind. Denn die Gewinnung von Erdöl ist mit einer zunehmenden Umweltbelastung, vermehrt auch mit Umweltkatastrophen, und einem immer größeren Energieeinsatz für die Ölförderung verbunden, da die Ölquellen immer schwerer zu erreichen sind.

Die Verbrennung von Erdöl stellt ebenfalls eine Belastung für die Umwelt dar. Durch den Straßenverkehr werden Schadstoffe wie CO₂, N₂O, NO_x, CH₄, CO und SO₂ emittiert. Diese stellen auf der lokalen Ebene eine Belastung für den Menschen dar, der zusätzlich durch den Verkehrslärm beeinträchtigt wird. Auf globaler Ebene tragen die Emissionen zum sogenannten Treibhauseffekt und damit zur Erwärmung der Erdatmosphäre und zur Vergrößerung des Ozonlochs bei (vgl. Umweltbundesamt 2010).

Erdöl stellt heute einen der wesentlichsten Rohstoffe dar. Öl ist nicht nur der Energielieferant für den Verkehrssektor, sondern wird auch in vielen anderen Produktions- und Lebensbereichen eingesetzt z.B. in der Pharma-, Kosmetikindustrie, der Düngemittelproduktion oder für die Herstellung von PVC. Der Wegfall von Erdöl ist mit einer radikalen Änderung der Lebensbedingungen verbunden. Deshalb wird von vielen Seiten bereits jetzt für ein Umdenken plädiert, denn die jetzigen Wirtschafts- und Siedlungsstrukturen sind in einer Welt ohne Erdöl nicht aufrechterhaltbar. Dieses Umdenken bedeutet aber nicht den Umstieg auf andere nicht-erneuerbare Ressourcen, denn früher oder später erreichen auch diese ihren Peak, sondern einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen (vgl. Rost 2008).

Im Verkehrsbereich gibt es drei Ansätze zur Reduktion des Energieverbrauches und damit des Erdöleinsatzes:

- ◇ Die Entwicklung von Antriebssystemen, die die eingesetzte Energie besser verwerten können,
- ◇ Verkehrsvermeidung d.h. eine Reduktion des Verkehrsaufwandes,
- ◇ Verkehrsverlagerung d.h. eine Veränderung des Modal Split in Richtung Umweltverbund⁶ (vgl. Gertz 1998, S.114).

⁶ Der Umweltverbund ist ein Überbegriff für den nicht-motorisierten Individualverkehr sowie für öffentliche Verkehrsmittel.

Die vorliegende Arbeit werden die Potenziale der Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung durch kompakte Siedlungsstrukturen abgeschätzt.

1.2.2. Siedlungsstruktur

Städte⁷ sind komplexe Gefüge, die sich über Jahrhunderte hinweg verändert und überformt haben. Sie legen den Rahmen für heutige Interaktionen fest. Ihre physische Struktur ist einerseits Abbild und andererseits Rahmen der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, technologischen und politischen Entwicklung, die jedoch niemals synchron mit den Bedingungen der Zeit sind (vgl. Fassmann 2004, S.66; Hillier 1996, S.149 in Frick 2006, S.11). Die materielle Erscheinung der Stadt muss immer schrittweise an die Anforderung der Gegenwartsgesellschaft adaptiert werden (vgl. Fassmann 2004, S.66). Neumann (1996) charakterisiert Siedlungsstruktur folgendermaßen: *„form is both the structure that shapes process and the structure that emerges from a process“* (Neuman 2005, S.22), womit er auf die Wechselwirkung zwischen der materiellen Erscheinung einer Stadt und der in ihr stattfindenden Prozesse hinweist. Weiters macht er darauf aufmerksam, dass sich Fragen nicht auf die Nachhaltigkeit von Strukturen beziehen sollte, sondern darauf ob, die Prozesse die in diesen Strukturen stattfinden nachhaltig sind (vgl. Neuman 2005, S.22).

Der Begriff Siedlungsstruktur impliziert eine Systematisierung des Gebildes Stadt. Je nach Analysegegenstand ist eine andere Betrachtungsebene der Stadt und ihrer Struktur zielführend, da jeweils andere Elemente an Bedeutung gewinnen. Auf der Ebene des Mikorraumes werden einzelne Objekte, also Gebäude betrachtet. Auf der Ebene des Mesoraumes werden mehrere Objekte des Mikorraumes zusammengefasst und bilden eine Nachbarschaft oder ein Stadtviertel. Die höchste Aggregationsebene stellt der Makrorraum dar, wobei die Stadt als Gesamtstadt betrachtet wird und zu einem einzelnen Punkt zusammengefasst wird (vgl. Fassmann 2004, S.29). In der vorliegenden Arbeit werden für die Analysen Daten auf der Mikroebene gesammelt und auf der Mesoebene ausgewertet.

Aus der Perspektive der Raumplanung kann die Struktur der Stadt nach drei Grundtypen differenziert werden: Baufläche, Verkehrsfläche sowie Freifläche (vgl. Albers 1996, S.171). Diese können eine punktuelle, lineare oder flächenhafte Ausprägung haben (vgl. Lynch 1998, S.16), wobei all diese Elemente neben der physischen Gestalt auch eine Funktion im Gesamtgefüge haben (vgl. Rodrigues-Lores 1991 in Curdes 1997, S.63). Die Anordnung der Siedlungselemente, wie Versorgungseinrichtungen, größere Freibereiche, Gewerbegebiete und das Verkehrsnetz

⁷ Im Rahmen dieser Arbeit wird in Anlehnung an Curdes der Begriff Stadt als ein Sammelbegriff für intensiv verflochtene urbane Räume, die auch die Stadtregion und das urbanisierte Umland inkludieren, verstanden (Curdes 1997, S.VII).

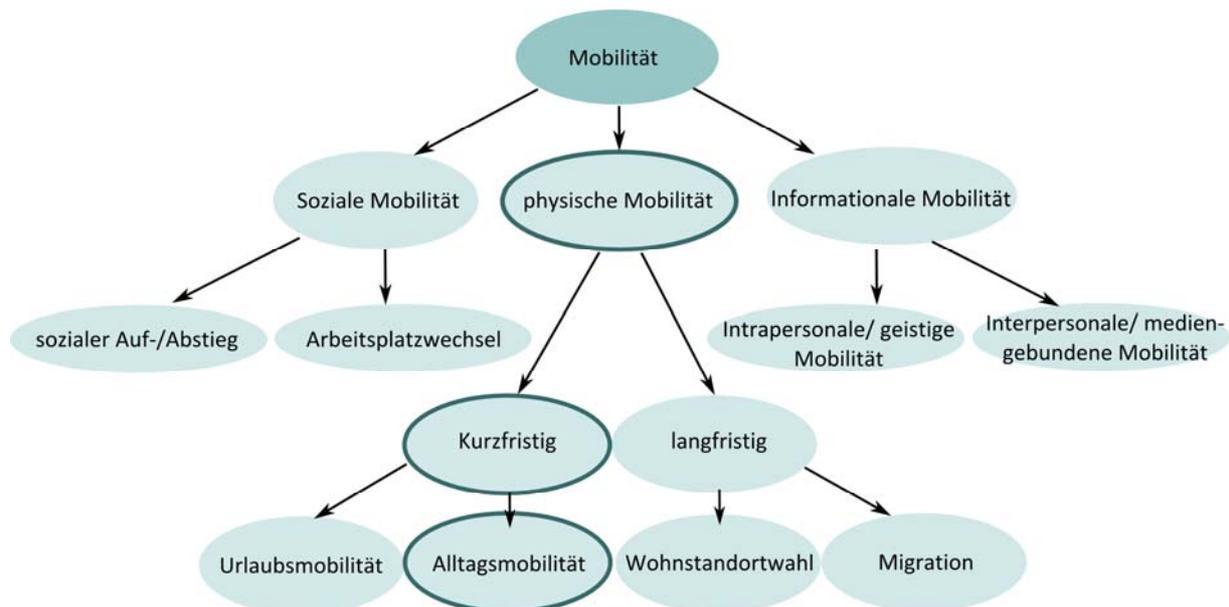
beeinflussen grundlegend den Funktionsablauf im Gefüge (vgl. Zancanella 2003, S.6). Die Siedlungsstruktur ergibt sich aus „*der Anordnung und dem Zusammenwirken der einzelnen Teilelemente einer Stadt zu einem Gesamtgefüge einschließlich der dieser Anordnung zugrundeliegenden Prinzipien, Ideen oder Gesetzmäßigkeiten*“ (Zancanella 2003, S.2). Die Verbindung der Elemente und der daraus resultierende Verkehr, welcher sowohl Fußgänger, Radfahrer und den motorisierten Verkehr umfasst, bringen Dynamik in das relativ statisch gebaute Gefüge (vgl. Steierwald u. a. 2005, S.3). Verkehr wird damit zu Ausdruck unterschiedlicher Bedürfnisse und Nutzung, die die Anpassung an sich ändernde Strukturen und Präferenzen ermöglicht (vgl. Steierwald u. a. 2005, S.3).

1.2.3. Mobilität

Der Begriff Mobilität stammt vom lateinischen Wort *mobilis* und bedeutet beweglich. Dabei bezieht sich der Begriff nicht nur auf die physische, auch horizontale Mobilität genannt, sondern auch auf die soziale und informationale, die vertikale Mobilität (vgl. Römmelt 2008, S.4). In

Abbildung 3 wird der Mobilitätsbegriff für den vorliegenden Untersuchungsgegenstand konkretisiert.

Abbildung 3: Abgrenzung des Mobilitätsbegriffes



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Zängler 2000, S.20

Bei der physischen Mobilität kann zwischen kurzfristiger und langfristiger Mobilität unterschieden werden. Im Rahmen der Arbeit liegt der Fokus auf der kurzfristigen Mobilität im Alltag. Urlaubsmobilität sowie langfristige Mobilität, welche die Wahl des Wohnstandortes sowie Migrationsentscheidungen umfasst, werden nicht näher behandelt.

Steierwald (2005) definiert Mobilität für den Bereich der Verkehrsplanung als eine Ortsveränderung, die durch das Verkehrsaufkommen (Zahl der Wege oder Fahrten je Zeiteinheit) sowie den Verkehrsaufwand⁸ (Personen- oder Tonnenkilometer) quantifiziert werden kann. Für eine integrierte Betrachtung sind weiters der Mobilitätswitzweck (also warum eine Ortsveränderung vollzogen wird), der Ausgangs- und der Zielort, die Verkehrsmittelwahl, die zeitlichen Verfügbarkeit des (gewählten) Verkehrsmittels und die Mobilitätsgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Besonders der zuletzt genannte Parameter, die Mobilitätsgeschwindigkeit, ist laut Steierwald (2005) für eine Analyse aus der Perspektive der Nachhaltigkeit wichtig, da sich aus ihr die negativen Symptome von Mobilität, wie der Energieverbrauch sowie die Lärm- und Schadstoffemissionen, ableiten lassen (vgl. Steierwald u. a. 2005, S.8 f.).

Im Gegensatz zu Steierwald (2005) unterscheidet Cerwenka (2004) deutlich zwischen den Begriffen „*Mobilität*“ und „*Verkehr*“. Bei ersterem, der Mobilität, handelt es sich um eine personenbezogene Messgröße, während sich Zweiteres, der Verkehr, auf eine Infrastruktur, also auf Verkehrswegequer- oder –abschnitte bezieht (vgl. Cerwenka u. a. 2004, S.14; Steierwald u. a. 2005). Zängler (2000) fasst den Unterschied zwischen Verkehr und Mobilität folgendermaßen zusammen: „*Verkehr ist [...] die resultierende Größe der Mobilität von Individuen*“ (Zängler 2000, S.22). In der vorliegenden Arbeit wird diese Differenzierung zwischen Verkehr und Mobilität beibehalten.

Beckmann u. a. (2006) differenzieren den Begriff Mobilität weiter und unterscheiden ihn in „*realisierte Bewegungen*“ und die „*Beweglichkeit als Potenzial*“. Dieses Potenzial ergibt „*sich nicht nur aus der Beweglichkeit des Akteurs selbst als Nachfrager, sondern auch aus der Erreichbarkeit von Zielen als 'Angebote'[...]*“ (Topp 1994 in Beckmann u. a. 2006, S.18). Mobilität dient nicht dem Selbstzweck, sondern ist Mittel zur Realisierung von Aktivitäten, wobei die Anzahl der Möglichkeiten abhängig von den Verkehrsmittel- und Verkehrsinfrastrukturangeboten sowie der Siedlungsstruktur ist (vgl. Römmelt 2008, S.5 f.).

In der vorliegenden Arbeit wird Mobilität als realisierte **Ortsveränderung von Personen** im geographischen Raum innerhalb einer **zeitlichen Periode**, mit einem bestimmten **Zweck** auf eine bestimmte **Art** (Verkehrsmittelwahl) verstanden.

Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Alltags- und Freizeitmobilität. Urlaubsmobilität, die zunehmend an Bedeutung gewinnt, und der daraus resultierende Energieverbrauch kann im

⁸ Steierwald verwendet in seiner Definition den Begriff Verkehrsleistung. Die Begriffe Verkehrsaufwand und Verkehrsleistung bezeichnen beide Personen- oder Tonnenkilometer je Zeiteinheit. In der vorliegenden Arbeit wird durchgängig der Begriff Verkehrsaufwand verwendet.

Rahmen dieser Arbeit leider nicht behandelt werden. Ebenfalls wird der Energieverbrauch für (häufige) Dienstreisen im Rahmen dieser Arbeit nicht näher behandelt. In diesen Bereichen haben städtebauliche Maßnahmen kaum Einfluss.

1.3. Forschungsfragen

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit der Wechselwirkung zwischen Mobilitätsverhalten und Siedlungsstruktur auseinander. Dabei wird insbesondere der Fragestellung nachgegangen, ob kompakte Siedlungsstrukturen zu einer Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität führen.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die zuvor genannte Fragestellung anhand des folgenden Fragegerüsts analysiert.

Führen kompakte Siedlungsstrukturen zu einer Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität?

- ◆ **Welcher Zusammenhang besteht zwischen Siedlungsstruktur und Mobilität?**
 - ◇ Wie wurde und wird die Siedlungsstruktur durch die zur Verfügung stehenden Transportmittel und –systeme beeinflusst?
- ◆ **Welche Argumente sprechen, insbesondere unter dem Aspekt der Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität, für die kompakte Stadt?**
 - ◇ Wo liegt der Ursprung des Leitbildes der kompakten Stadt?
 - ◇ Welche Vorteile werden kompakten Siedlungsstrukturen zugeschrieben?
 - ◇ Inwiefern können diese Annahmen belegt werden?
- ◆ **Welche funktionellen und baulichen Elemente charakterisieren die Siedlungsstruktur?**
- ◆ **Welche Aspekte bestimmen das Mobilitätsverhalten?**
 - ◇ Welche Erklärungsansätze gibt es für das Mobilitätsverhalten?
 - ◇ Welcher Energieverbrauch entsteht bei unterschiedlichen Mobilitätsformen und welchen Einfluss hat der Körperenergieverbrauch auf die Verkehrsmittelwahl?
 - ◇ Welche Mobilitätszwecke können unterschieden werden und wie stark ist der Einfluss der Siedlungsstruktur bei den unterschiedlichen Wegezwecken auf das Mobilitätsverhalten?

Empirische Analyse anhand einer Online-Mobilitätserhebung in der Stadtregion Wien

- ◆ Welche Unterschiede bestehen in der siedlungsstrukturellen Ausstattung in den unterschiedlichen Lagen?
- ◆ Welches Mobilitätsverhalten weisen die Befragten auf?
- ◆ Können Unterschiede im Mobilitätsverhalten von Bewohnern unterschiedlicher Siedlungsstrukturen festgestellt werden?
- ◆ Wodurch können die Unterschiede begründet werden?

2. Methodologie

Im folgenden Kapitel werden der Aufbau der vorliegenden Arbeit sowie die methodische Vorgangsweise dargelegt und die Grenzen der Arbeit abgesteckt.

2.1. Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in sieben Kapitel untergliedert. Im ersten Kapitel wurden die Problemlage dargestellt, die arbeitsrelevanten Begriffe definiert sowie die Forschungsfragen formuliert. Im zweiten Kapitel wird die Forschungsmethodik erläutert.

Danach werden in zwei Kapiteln unterschiedliche Theorien der Siedlungsentwicklung und des Mobilitätsverhaltens abgehandelt. Dabei ist das Ziel die jeweiligen Kategorien getrennt von einander möglichst genau abzubilden und die hinter ihnen stehenden Wirkungsmechanismen zu verstehen, um dann anschließend ihre Wechselwirkungen besser abschätzen zu können.

Kapitel 3 gibt einen Überblick über die Entwicklungszyklen der Stadt sowie über die städtebaulichen Entwicklungsleitbilder im vergangenen Jahrhundert. Hierbei wird fokussiert auf die Entstehungsgeschichte des Leitbildes der kompakten Stadt eingegangen und Elemente der kompakten Stadt definiert. Ziel ist es, ein Verständnis für die Antriebskräfte der immer weiterführenden Ausdehnung von Städten zu entwickeln, um städtebauliche Leitbilder bewerten zu können und die zukünftige Entwicklung von Städten und Stadtregionen einschätzen zu können.

In Kapitel 4 werden Charakteristika der kompakten Siedlungsstruktur auf der Quartiersebene identifiziert. Schließlich werden die Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens benannt und unterschiedliche Ansätze der Mobilitätsforschung dargestellt. Weiters wird anhand von Literaturrecherche der Einfluss der Siedlungsstruktur auf unterschiedliche Wegezwecke abgeschätzt.

In Kapitel 5 werden die aus der Theorie gewonnenen Kenntnisse im Rahmen einer empirischen Untersuchung ergänzt. Zu diesem Zweck wird eine Online-Befragung im Raum Wien und im Wiener Umland durchgeführt. Die gewonnenen Daten werden anhand von Charakteristika der Siedlungsstruktur zu Gruppen zusammengefasst und auf Ähnlichkeiten im Mobilitätsverhalten untersucht. Somit soll der Einfluss der Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten festgestellt werden.

Im Schlussteil der Arbeit werden schließlich die Ergebnisse aus der Theorie und der Empirie gegenübergestellt und Schlussfolgerungen abgeleitet.

2.2. Untersuchungsmethoden

In der vorliegenden Arbeit wird die Methode der deduktiven und induktiven Erkenntnisgewinnung kombiniert. Bei der deduktiven Erkenntnisgewinnung werden aus der Theorie Schlüsse für den Einzelfall abgeleitet. Bei der induktiven Erkenntnisgewinnung werden hingegen aus Beobachtungen Schlüsse auf Regelmäßigkeiten gezogen.

Im ersten Abschnitt der vorliegenden Arbeit wird ein Theoriegerüst über die Treibkräfte der Stadtentwicklung aufgebaut und die Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens identifiziert. Basierend auf den Erkenntnissen aus der Literaturrecherche wird der Rahmen für die empirische Erhebung festgelegt. Die Beantwortung der Forschungsfragen findet in einem deduktiv-induktiven Prozess statt. Aus den Ergebnissen der empirischen Erhebung werden Schlussfolgerungen abgeleitet, die mit der Theorie in Verbindung gesetzt werden. So findet eine Rückkoppelung zwischen Theorie und den empirischen Ergebnissen statt.

2.2.1. Mobilitätsbefragung

Im empirischen Teil der vorliegenden Arbeit wird eine Online-Mobilitätsbefragung mittels standardisierter Fragebögen durchgeführt. Der standardisierte Fragebogen ist in der empirischen Sozialforschung ein generalisiertes Messinstrument, der für alle Bereiche angewendet werden kann. Der Vorteil der schriftlichen Befragung ist stark ökonomisch begründet, da man in relativ kurzer Zeit mit geringem Personalaufwand viele Personen erreichen kann. Durch die Standardisierung des Fragebogens sind die Daten leicht miteinander vergleichbar. Schriftliche Befragungen bringen jedoch auch eine Vielzahl von Nachteilen und Einschränkungen mit sich. Die Befragungssituation ist nicht kontrollierbar, die Antworten können beeinflusst sein und das Risiko, dass der Fragebogen unsorgfältig, unvollständig oder gar nicht ausgefüllt wird, ist groß (vgl. Atteslander 2006, S.147).

Die genaue Darstellung des Erhebungsmethode, des Fragebogeninhaltes sowie des Stichprobenumfangens finden sich in Kapitel *5.2 Aufbau und Umfang der Befragung* (s. S. 61).

2.2.2. Statistische Auswertungsverfahren

Die erhobenen Daten über das Mobilitätsverhaltens und die Siedlungsstruktur werden mittels statistischer Auswertungsverfahren ausgewertet. Auf diesem Gebiet kann zwischen der *beschreibenden* und der *schließenden Statistik* unterschieden werden. Bei der beschreibenden (deskriptiven) Statistik werden individuelle Merkmale zu Gruppen mit gleicher bzw. ähnlicher Merkmalsausprägung verdichtet. Diese können dann durch statistische Kennzahlen oder in tabellarischer Form präsentiert werden (vgl. Kähler 2004, S.3 f.). Die schließende Statistik bietet

Verfahren zur Einschätzung der Akzeptanz eines Sachverhalts, wobei vom bekannten Teil auf das unbekannte Ganze geschlossen wird (vgl. Kähler 2004, S.4).

Aufgrund des relativ kleinen Stichprobenumfanges (110 Fälle) werden in der empirischen Analyse nur Methoden der beschreibenden Statistik angewendet.

2.3. Grenzen der Arbeit

Für die Erstellung einer Diplomarbeit steht nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung, deshalb muss der Untersuchungsgegenstand eingegrenzt werden.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf den Personenverkehr, die Wirkung von räumlichen Strukturen auf den Warenverkehr ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Der Untersuchungsraum ist die europäische Stadt, insbesondere Wien und Umgebung. Die im Rahmen der Arbeit diskutierten Theorien, insbesondere der Siedlungsentwicklung, haben dementsprechend in anderen Regionen der Welt nur eine eingeschränkte Gültigkeit.

Der Fokus dieser Arbeit ist die Feststellung der Wirkungszusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten. Der Einfluss von anderen Faktoren insbesondere die Zugehörigkeit zu bestimmten sozialen Milieus oder der Lebensstil werden nicht näher beleuchtet, obwohl diese Aspekte bei einer ganzheitlichen Untersuchung nicht zu vernachlässigen wäre.

Im Rahmen der empirischen Erhebung wird nur der werktägliche Verkehr erfasst, weshalb nur ein geringer Anteil des Freizeitverkehrs, der überwiegend an den Wochenenden stattfindet, abgebildet wird. Auch der Energieverbrauch für den Urlaubsverkehrs wird nicht berücksichtigt. Dies ist bei den Schlussfolgerungen zu berücksichtigen.

Die Untersuchungsregion wurde aufgrund der Unterschiede in der Siedlungsstruktur (Bebauungsform, Ausstattungsqualität, etc.) gewählt. Die funktionellen Verflechtungen im Agglomerationsraum spielen in der vorliegenden Arbeit eine untergeordnete Rolle.

3. Stadtentwicklung und städtebauliche Leitbilder

„*Rom wasn't build in a day.*“ Wie auch schon die Redewendung besagt, unterliegen Städte einem ständigen Wandel. Jedoch stellt dieser Wandel die Stadt und die Planer vor große Herausforderungen, da Städte einerseits aufnahmefähig für Wachstum sein müssen, „*also für die Inanspruchnahme neuer Bauflächen und für die Ausweitung von Verkehrs- und Versorgungssystemen und andererseits soll in jeder Phase das Gesamtgefüge ausgewogen und funktionsfähig sein*“ (Albers & Wékel 2008, S.16). Zusätzlich müssen die bestehenden Strukturen an die sich ändernden Anforderungen der jeweiligen Zeit angepasst werden (vgl. Fassmann 2004, S.66).

Um Städte planen zu können und damit ihre Entwicklung steuern zu können, ist es wichtig zu verstehen, welchen Prozessen Städte unterliegen und welche Regelmechanismen welche Entwicklungen hervorrufen. Ein kurzer Einblick wurde bereits bei der Definition des Siedlungsstrukturbegriffes in Kapitel 1.2.2 gegeben (s. S. 8). Im Folgenden werden vertieft die unterschiedlichen Phasen der Stadtentwicklung dargestellt und einige planerische Leitbilder des vergangenen Jahrhunderts diskutiert. Die Einschränkung auf die Betrachtung dieser städtischen Entwicklungsperiode wird dadurch begründet, dass europäische Städte im Zuge der Industrialisierung, ab ca. 1850 zu den Zentren und Motoren der (wirtschaftlichen) Entwicklung wurden und seither einem stetigen Wandlungs- und Wachstumsprozess unterworfen sind.

Ziel dieses Kapitels ist es den Prozess der Stadtentwicklung aufzuzeigen, um

- ◇ den Aufbau und die Struktur der Stadt als ein Ganzes zu verstehen,
- ◇ die räumlichen Veränderungs- und Verschiebungsprozesse über die Zeit hinweg zu verstehen,
- ◇ die Wechselwirkung zwischen Siedlungsstruktur und Transporttechnologien aufzuzeigen,
- ◇ die Rahmenbedingungen der heutigen Stadtentwicklung zu verstehen, um anhand dessen Leitbilder zur Reduktion des Verkehrsaufwandes und somit des Energieverbrauches analysieren und kritisch hinterfragen zu können.

Es besteht nicht der Anspruch eine vollständige Darstellung zu entwickeln, da die Entwicklung von Städten immer von den lokalen Gegebenheiten, dem vorherrschenden Wirtschafts- und Gesellschaftssystem abhängig ist. Dennoch ist es wichtig ein Gefühl für das 'Wesentliche' zu entwickeln.

3.1. Entwicklungszyklen der Stadt

Zum Verständnis der städtischen Entwicklungszyklen hat van den Berg (1982) ein funktionales Modell zur Erklärung der unterschiedlichen Phasen der Stadtentwicklung entworfen. In diesem wird die Stadt in drei Bereiche untergliedert: den Innenbereich (Kern), den Außenbereich (Ring) sowie das ländliche Hinterland. Der Kern wird als das hoch verdichtete Gebiet einer Stadt definiert und der Ring als Bereich zwischen dem Kernbereich und ländlichem Hinterland. Eine exakte Abgrenzung der einzelnen Bereiche ist in der Realität nicht möglich, da die Ausdehnung von funktionellen Beziehungen nicht begrenzt ist. Jedoch ist eine Systematisierung der Stadtbereiche für das Verständnis der Stadtentwicklung essentiell, da in den unterschiedlichen Entwicklungsphasen jeweils einem anderen (Funktions-)Bereich Bedeutung zukommt (vgl. van den Berg u. a. 1982 in Maier & Tödtling 2006, S.161).

Die Entwicklung von Städten kann gemäß Leitbildzyklusmodell in vier Phasen unterteilt werden (van den Berg u. a. 1982 in Maier & Tödtling 2006, S.161):

1. Urbanisierung
2. Suburbanisierung
3. Desurbanisierung
4. Reurbanisierung oder Verfall

3.1.1. Urbanisierung

Die Urbanisierungsphase ist im europäischen Raum mit dem Übergang einer Agrargesellschaft in eine Industriegesellschaft ab der Mitte des 18. Jahrhunderts einhergehend. Durch die Mechanisierung der Landwirtschaft kommt es zu einem Arbeitskräfteüberschuss in den ländlichen Regionen, dies führt zur Abwanderung der ländlichen Bevölkerung in die Städte. Weiters sind infolge der Entdeckung der Dampfmaschine Industriebetriebe nicht mehr an die Wasserkraft gebunden und siedeln sich in Städten an, um die Agglomerationsvorteile des Arbeitskräfteangebotes und der Nachfrage zu nutzen (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.162).

Der rasante Bevölkerungszustrom im Kern führt zu einer Überlastung der sozialen und technischen Infrastruktur sowie zur Verknappung von Wohnbauten durch Übernachfrage. Der Kernbereich ist durch zunehmende Bevölkerungs- und Bebauungsdichte charakterisiert. Dies ist auf den rasanten Wohnungsbau aufgrund von Wohnungsmangel, das Fehlen von schnellen und für die Masse verfügbaren Verkehrsmitteln, die langen Arbeitszeiten, und das geringe Einkommen der Arbeiter zurückzuführen (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.162).

Die europäische Stadt war um 1850, aufgrund der oben beschriebenen Faktoren, so strukturiert, dass jeder Punkt der Stadt vom Zentrum in höchstens 30 Minuten Gehzeit erreichbar war (Bähr u. a. 1992, S. 849 in Heineberg 2006, S.120). Die Kennzeichen dieser „Fußgängerstadt“ waren eine besonders kompakte Bauweise, eine hohe Bevölkerungsdichte und kurze Wege für alle Transporte innerhalb der Stadt (vgl. Heineberg 2006, S.121).

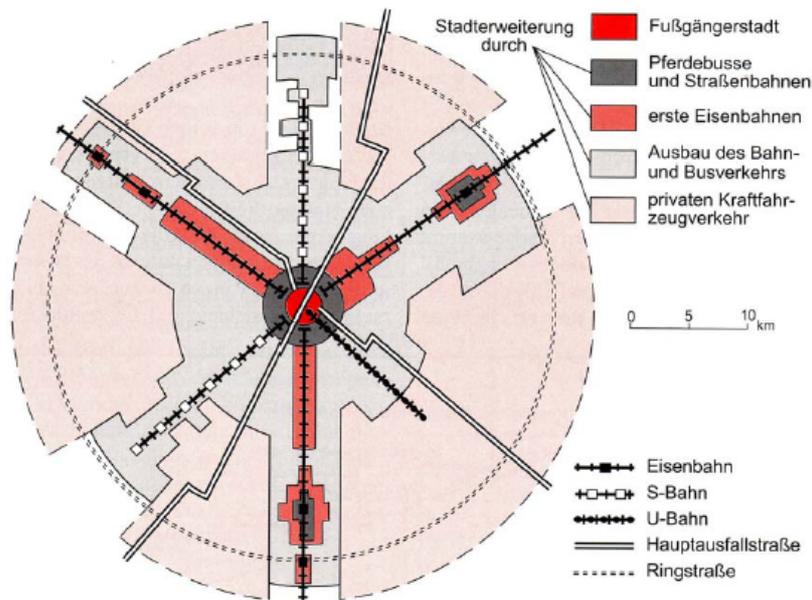
Die Ansiedlung von Unternehmen und Menschen in der Stadt führt zu einem Anstieg der städtischen Einnahmen und ermöglicht Investitionen in die soziale und technische Infrastruktur (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.162). Die Investitionen in Transportinfrastruktur und -mittel sowie die Veränderung der Transporttechnologie ermöglichen ein peripheres Wachstum der Stadt und eine zunehmende räumliche Trennung von Wohnen und Arbeiten, was zu einer wesentlichen Veränderung der Stadtstruktur führt (vgl. Heineberg 2006, S.121). Der Entwicklungsschwerpunkt der Stadt verlagert sich, bedingt durch den Ausbau der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur, in den Ring (vgl. Maier & Tödtling 2006).

3.1.2. Suburbanisierung

Die Phase der Suburbanisierung wird durch die Abwanderung der Bevölkerung und flächenintensiver Unternehmen in den Ring geprägt. Diese profitieren einerseits von den niedrigen Bodenpreisen und andererseits von dem zunehmenden Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, der ihnen einen schnellen Anschluss an die Stadt und ihre Agglomerationsvorteile gewährleistet. Die Verbreitung des Autos ab den 1960er Jahren verstärkt den Prozess der Suburbanisierung zusätzlich (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.162f).

Bähr u. a. (1992) hat die Auswirkung neuer Verkehrstechnologien auf die Siedlungsentwicklung und Stadtausdehnung visualisiert (siehe Abbildung 4). Im Kern der Abbildung ist die „Fußgängerstadt“ mit einem Durchmesser von 5 Kilometern. Dies entspricht einer Gehzeit von etwa einer Stunde und bedeutet, dass selbst der abgelegenste Punkt in der Stadt innerhalb einer Stunde erreicht werden konnte. Die Revolution der Stadt ist laut Bähr u. a. (1992, S. 850 in Heineberg 2006, S.121) eine Revolution des öffentlichen Verkehrs, da private Verkehrsmittel lange Zeit nur für eine sehr kleine Schicht zugänglich waren. In Abbildung 4 erkennt man deutlich die explosionsartige Ausdehnung der Stadt durch die Errichtung der Eisenbahn und in späterer Folge durch den Ausbau des Bahn- und Busverkehrs. Bis zur Verbreitung des Automobils war die Siedlungsentwicklung noch an Achsen gebunden. Das Automobil ermöglicht eine Ausbreitung in die Fläche, da das Fahrzeug im Gegensatz zur Eisenbahn nicht mehr mit dem Fahrweg eine Einheit bildet, sondern sich auf jenen Straßen bewegen kann, die bereits existier(t)en (vgl. Steierwald u. a. 2005, S.4).

Abbildung 4: Stadtentwicklung in Abhängigkeit von Veränderungen der Verkehrstechnologie



Quelle: Bähr u. a. 1992 in Heineberg, 2006 S.120

Die Entwicklungen im Transportwesen werden von einem Wohlstandswachstum begleitet, welches eine verstärkte Nachfrage nach größeren Wohnflächen hervorruft. Dies führt zu einem Rückgang der Bevölkerungsdichte im Kern und in weiterer Folge zu einer Angleichung der Bevölkerungsdichten zwischen Kern und Ring (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.162f). Die im Zuge der Suburbanisierung reorganisierte Bevölkerungsverteilung ist mit einer demographischen und sozioökonomischen Segregation einhergehend. Im Umland wächst der Anteil der mittleren Altersgruppen mit Kind, während im Kern der Anteil an älteren Menschen, Ausländern und Einpersonenhaushalten zunimmt. Die Bevölkerungsverteilung hat auch eine sozioökonomische Komponente: im Umland wächst eher der Anteil der Mittelschicht Haushalte, während der Kern verstärkt von einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen bewohnt wird (vgl. Gaebe 1991, S.6f in Heineberg 2006, S.58).

Auch im Unternehmensbereich kommt es zu Umstrukturierungsprozessen. Agglomerationsensible Funktionen⁹ beginnen die Wohn- und Industrienutzung aus dem Zentrum zu verdrängen, während sich Betriebe, die eine geringe Abhängigkeit von Agglomerationsvorteilen haben, aber flächenextensiv und verkehrsintensiv sind, sich zunehmend innerhalb des Ringes ansiedeln. Im Bereich des Ringes kommt es auch verstärkt zu

⁹ z.B.: Spezialhandel, Büros, Dienstleistungen (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.163)

Konzentrationsprozessen von Handels- oder Dienstleistungsstandorten. Die Wohnfunktion im Ring wird durch Arbeitsstätten ergänzt (vgl. Maier & Tödting 2006, S.162f).

Die weitere Ausdehnung der Stadt und die damit einhergehende Zunahme der Wegelängen führen zu einer steigenden Verkehrsbelastung und Flächenversiegelung für Verkehrsinfrastruktur. Die negativen (externen) Effekte des Städtewachstums sind vor allem im Kern spürbar, wodurch die Abwanderung in den Ring verstärkt wird. Die Abwanderung der Bevölkerung stellt auch für die Finanzierung der Kernstädte eine Herausforderung dar, da diese einerseits Versorgungseinrichtungen für den gesamten Agglomerationsraum finanzieren müssen, andererseits ihre Einnahmen zunehmend sinken. Dies führt zur Finanzierungskrise vieler europäischer Städte in den 1960er Jahren. In Österreich wird diese Entwicklung durch die Umverteilung von Steuergeldern im Finanzausgleich unterbunden (vgl. Maier & Tödting 2006, S.163f).

3.1.3. Desurbanisierung

In der Phase der Desurbanisierung kommt es „[...] nicht mehr zu einer Umverteilung von Bevölkerung und wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb der Stadt, sondern innerhalb des Städtesystems“ (Maier & Tödting 2006, S.165). In diesem Abschnitt der Stadtentwicklung gewinnen Mittelstädte an Attraktivität. Sie punkten durch gute Erreichbarkeit, Versorgungseinrichtungen und günstige Grundstückspreise (vgl. Maier & Tödting 2006, S.165).

Im Kern werden die Agglomerationsvorteile von den Agglomerationsnachteilen überkompensiert. Charakteristisch für den Kern ist ein - teilweise nicht finanzierbares - Überangebot an Versorgungseinrichtungen bei gleichzeitiger Überlastung des Verkehrssystems. Der Ring, der in der Suburbanisierungsphase als Puffer gedient hat, verfügt nicht über die Agglomerationsvorteile bzw. Anziehungskraft des Kerns. Die Grundstückspreise steigen auch in diesem Bereich und der Grünraum wird knapper (vgl. Maier & Tödting 2006, S.165).

3.1.4. Verfall oder Reurbanisierung

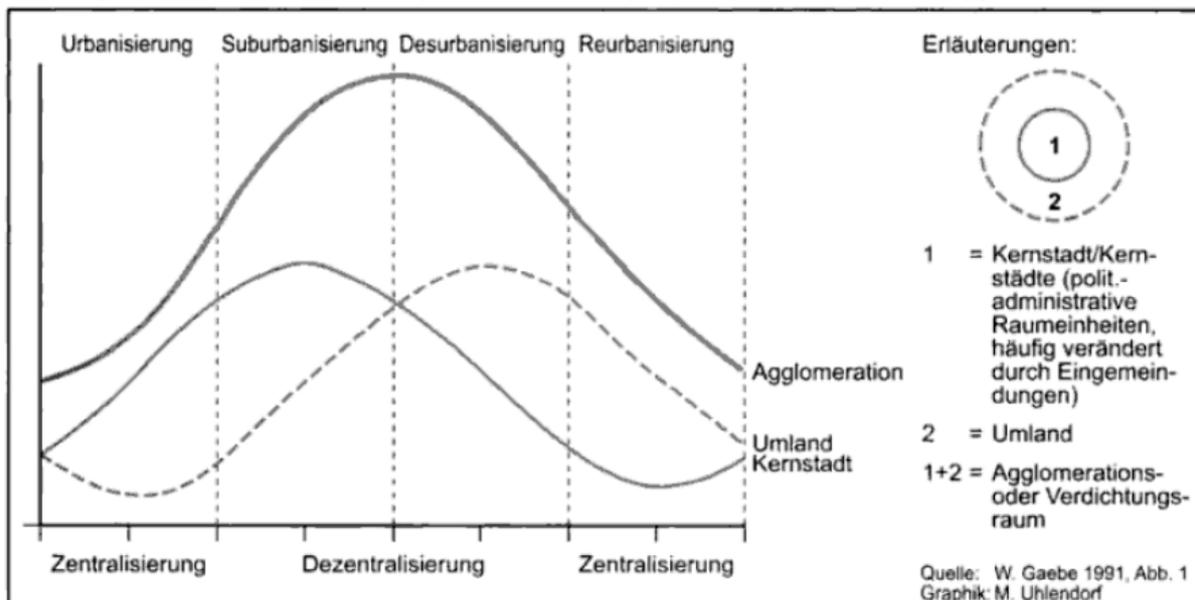
Nach der Desurbanisierungsphase sieht man den Berg zwei unterschiedliche Entwicklungsoptionen für eine Stadt: den Verfall oder die Reurbanisierung. In der Phase des Verfalles können die Bevölkerungs- und Beschäftigungsverluste des Kernes nicht mehr durch Wachstum im Ring kompensiert werden. Der gesamte Agglomerationsraum verliert sowohl an Bevölkerung als auch an Arbeitsplätzen (vgl. Gaebe 1991, S.9 in Heineberg 2006, S.58).

Die Reurbanisierung stellt einen Bevölkerungsumverteilungsprozess zwischen Städten dar. In dieser Phase gibt es im Gegensatz zur Urbanisierungsphase kein Zuwanderereservoir aus dem ländlichen Raum mehr. Die Profilierung der Stadt durch City-Marketing gewinnt an Bedeutung.

Daher erfolgt die Zuwanderung in die Kernstadt nur selektiv, wobei nur jene Bevölkerungsgruppen erfasst werden, die ein Leben in der Stadt präferieren. Diese Phase ist auch sehr eng mit Segregationsprozessen verbunden (vgl. Maier & Tödting 2006, S.166f). Bevölkerungsgewinne durch den Rückzug von Bevölkerung aus dem suburbanen Raum werden für den Fall von Wien als sehr gering angesehen (vgl. Görgl u. a. 2010, S.912).

Die Abfolge der zuvor beschriebenen vier Entwicklungsphasen von Städten ist nicht festgeschrieben. Auf die Urbanisierung folgt meist die Suburbanisierung, jedoch können innerhalb einer Region unterschiedliche Entwicklungstendenzen zur gleichen Zeit auftreten (vgl. Gaebe 1991, S. 15 in Heineberg 2006, S.59). In Abbildung 5 sind die Beschäftigungs- und Bevölkerungsgewinne und -verluste in der Kernstadt, dem Umland sowie im gesamten Agglomerationsraum in den unterschiedlichen Phasen der Stadtentwicklung nochmals dargestellt.

Abbildung 5: Modell der Bevölkerungs- und Beschäftigungsentwicklung und der Agglomeration



Quelle: Heineberg 2006, S.57

Zwar sind die Bevölkerungs- und Beschäftigungsentwicklung die am leichtesten quantifizierbaren Parameter der unterschiedlichen Stadtentwicklungsphasen, jedoch zählen neben diesem auch der Bodenpreis, die Verkehrsinfrastruktur sowie die Verkehrstechnologie zu den Triebkräften des städtischen Ausdehnungsprozesses. Die Qualität bzw. der Entwicklungsstand der Verkehrsinfrastruktur sowie der Verkehrstechnologie ermöglichen einen Ausgleich von möglichen Standortnachteilen wie beispielsweise ein Mangel an Arbeitsplätzen oder Versorgungseinrichtungen.

3.2. Leitbild der kompakten Stadt

Leitbilder sind idealtypische, gesamtheitliche Vorstellungen der Stadtentwicklung, oftmals Utopien, aus welchen Ziele und Maßnahmen für die zukünftige Entwicklung abgeleitet werden (vgl. Frick 2006, S.87; Steierwald u. a. 2005, S.29). Sie sind immer wertbesetzt und beinhalten bestimmte gesellschaftliche Wertehaltungen, weshalb sie von Kritikern als zu ideologisch und einschränkend kritisiert werden (vgl. Frick 2006, S.87). Darüber hinaus werden sie als zu statisch kritisiert, da sie ein Idealbild der Stadt vermitteln, bei welchem die Prozesshaftigkeit verloren geht. Sie können auch die Komplexität und die Vielfalt der Stadt nicht verarbeiten (vgl. Steierwald u. a. 2005, S.29). Dennoch werden Leitbilder als Orientierungshilfe für Entscheidungsträger für zukünftige Entwicklung gebraucht (vgl. Frick 2006, S.87).

Im Folgenden wird das Leitbild der kompakten Stadt vorgestellt. Dieses Leitbild wird von vielen Befürwortern als die Alternative zur immer weiter ausufernden städtischen Ausdehnung und der damit verbundenen Umweltbelastung gesehen. Neben dem Leitbild der kompakten Stadt werden im folgenden Abschnitt auch alternative Leitbilder vorgestellt, die zu einer nachhaltigen urbanen Entwicklung führen sollen.

3.2.1. Entstehungsgeschichte und Gegenmodelle

Städte waren immer Orte der Unvollkommenheit und seitdem es sie gibt, gibt es auch die Vorstellungen von der idealen Stadt. Einen besonderen Aufschwung haben städtebauliche Leitbilder ab dem Ende des 19. Jahrhunderts erlebt. Sie waren damals die Reaktion auf das, durch die Industrialisierung bedingte, rasante Städtewachstum und der damit verbundenen Probleme. Mit dem Ziel die Stadt wieder lebenswert zu machen, wurden Gegenkonzeptionen zur überbevölkerten, verschmutzten, europäischen Stadt entwickelt. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts ruft Ildefonso Cerdás auf: „*Verstädtert das Land, verländlicht die Stadt*“ (Cerdás 1868 in Albers 2000, S.25). Kurz darauf wird das Bandstadtmodell von Arturo Soria y Mata und die Idee der Gartenstadt von Ebenezer Howard entwickelt (vgl. Albers 2000, S.25).

Einen großen Einfluss auf die städtische Entwicklung des 20. Jahrhunderts haben die Leitziele der Charta von Athen, die auf die Trennung von unverträglichen Funktionen abzielte, woraus aber mit der Zeit die Trennung der Grundfunktionen Wohnen, Arbeiten, Erholung und deren Verbindung durch Verkehrswege erfolgt (vgl. Steierwald u. a. 2005, S.4; Albers 2000, S.25). Die Bestrebung des modernen, funktionellen Städtebaus ist die Schaffung großer Freiflächen als Gegensatz zur gedrängten, überfüllten mittelalterlichen und später industriellen Stadt (vgl. Albers 2000, S.25). Wentz (2000) zieht auch parallelen zwischen der Entwicklung der städtebaulichen Leitbilder und der sich ändernden wirtschaftlichen Produktionsweisen. Er folgert, dass die Konzepte des Fordismus und Techniken des Taylorismus im Städtebau aufgegriffen und

Massenproduktion sowie die Segmentierung der einzelnen Arbeitsschritte auf städtischer Ebene umgesetzt wurden. Dabei zielte die Planung darauf ab, die Abläufe durch technische Analysen so weit wie möglich zu optimieren (vgl. Wentz 2000, S.12). Weiters hält er fest: *„Die Trennung der Funktionen nach wissenschaftlich optimierten Regeln hat innerhalb der Stadt, überspitzt dargestellt, zu Wohn-, Produktions-, Dienstleistungs- und Vergnügungsghettos mit dazwischenliegenden Verkehrswüsten geführt“* (Wentz 2000, S.12).

Das Planungsparadigma der Funktionstrennung ist aber mit einem zunehmenden Anstieg des Verkehrsaufwandes und der Motorisierung verbunden, dessen negative Folgewirkungen auch vermehrt thematisiert werden. Rainer schreibt bereits 1948 *„Aus den unvermeidlichen, in vieler Beziehung vorteilhafte Trennung von Wohn- und Arbeitsstätten sind unnötig weite Entfernungen geworden, die das Leben des Einzelnen wie des Gemeinwesens mit hohem, höchst unfruchtbaren Zeit- und Arbeitsaufwand belasten“* (Rainer 1948, S. 14 in Gertz 1998, S.109).

Ab den 1960er Jahren kommt es zu einer langsamen Wende der Planungsleitbilder. Es werden die ersten Leitbilder mit dem Ziel der Verdichtung – Stichwort *„Urbanität durch Dichte“* - und Verflechtung entwickelt. Diese sind jedoch keine gesamtstädtischen Leitbilder mehr, sondern beziehen sich lediglich auf bestimmte städtische Merkmale, Funktionen oder Stadtteile (vgl. Frick 2006, S.88; Albers 2000, S.25). Während sich das Merkmal der Verdichtung als Leitbild durchsetzt, da es den Interessen der Investoren entgegen kommt, wird die Funktionstrennung weitergeführt (vgl. Albers 2000, S.25).¹⁰ Die Funktionstrennung wird durch den weiteren Ausbau der Verkehrsinfrastruktur verstärkt: die Erreichbarkeiten werden verbessert, die Geschwindigkeiten werden erhöht und die Einzugsbereiche erweitern sich (vgl. Gertz 1998, S.110).

In den 1970er Jahren taucht dann der Begriff der *„erzwungenen Mobilität“* auf und erste Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung werden gesetzt (vgl. Gertz 1998, S.111). In den 1980er Jahren wird die Diskussion über Verkehrsvermeidung¹¹ weitergeführt und man versucht alternative Lösungen zum Infrastrukturausbau zur Behebung des Verkehrsproblems zu finden. *„Das Ende der Verkehrsberuhigungsdiskussion innerhalb der Verkehrsplanung markiert gleichzeitig den Beginn der verstärkten Auseinandersetzung mit der Strategie der kurzen Wege“* (Gertz 1998, S.111).

¹⁰ Auf das Merkmal der Funktionstrennung wird in Kapitel 4.1.2 *Nutzungsmischung* (s. S. 36) noch näher eingegangen.

¹¹ Gertz (1998) weist darauf hin, dass der Begriff Verkehrsvermeidung im Grunde genommen inkorrekt ist, da das Ziel nicht die Reduktion der außerhäuslichen Wegezähl, sondern die Reduktion der zurückgelegten Distanzen - also des Verkehrsaufwandes - ist (vgl. Gertz 1998, S.95).

3.2.2. Definition der kompakten Stadt

Um den negativen Entwicklungen, die durch die Suburbanisierung und Funktionstrennung hervorgerufen wurden, entgegenzusteuern, werden neue städtebauliche Leitbilder entworfen. Diese sollen die zunehmende Bodenversiegelung, den Ressourcenverbrauch, den ansteigenden Verkehrsaufwand und die Umweltverschmutzung durch Maßnahmen auf städtischer Ebene bremsen. Im Rahmen der Nachhaltigkeitsdebatte auf städtischer Ebene werden zwei sehr konträre Entwicklungsoptionen aufgezeigt: „*Ökologisierung durch Verdichtung*“ und „*Ökologisierung durch Fläche*“. Die Vertreter der zweiten Richtung argumentieren, dass die Umweltbelastung vor allem von den Städten ausgeht. Sie plädieren für ein System von Klein- und Mittelstädten in der auch die Selbstversorgung der Bewohner möglich ist. Gunser (2000) schreibt „*Die Stadt hat sich in der Geschichte der Menschheit nur kurz zwischen den Menschen und seine Herkunft geschoben – der Mensch misstraut ihr und flieht in die Fläche*“ (Gunser 2000 in Tappeiner u. a. 2002, S.61). Das Leitbild ist sehr stark an die Idee der Gartenstadt angelehnt (vgl. Tappeiner u. a. 2002, S.61). Die Umsetzung der wesentlichen Aspekte der Idee der Gartenstadt ist im vergangenen Jahrhundert jedoch gescheitert. Aus der Idee der Gartenstadt wurde aufgrund von veränderten Produktions- und Verkehrstechnologien eine Stadt mit Gärten. Die niedrige Bebauungsdichte und die privaten Gärten wurden zwar umgesetzt, jedoch hat sich der Aspekt der Nutzungsmischung nicht durchgesetzt. Die als eigenständig geplanten Städte sind zu autoorientierten Schlafstätten verkommen, die von Auspendlern bewohnt werden. Aus diesem Grund erscheint das Konzept unter den vorherrschenden produktions- und verkehrstechnologischen Bedingungen nicht zielführend im Hinblick auf die Reduktion des Energieverbrauches im Mobilitätsbereich.

Den Gegenpol dazu stellt das Konzept „*Ökologisierung durch Verdichtung*“ dar. In diesem Zusammenhang werden am häufigsten die „*Stadt der kurzen Wege*“ sowie die „*kompakte Stadt*“ zitiert, da sie aus der Perspektive der Befürworter ökonomische, ökologische sowie soziale Vorteile für die Gesellschaft bringen (Frick 2006, S.143 ff.).

Während der Ursprung des Leitbildes der „*Stadt der kurzen Wege*“ in der Verkehrsplanung liegt und das Hauptziel die Reduktion des Verkehrsaufwandes ist (vgl. Gertz 1998, S.95), verfolgt die „*kompakte Stadt*“ eher städtebauliche Ziele: die Wiederherstellung von Urbanität durch Nutzungsmischung. Da sich die Leitbilder bezüglich ihrer Merkmale nicht wesentlich unterscheiden, werden sie in der vorliegenden Arbeit synonym verwendet.

In der Literatur gibt es keine einheitliche Definition der kompakten Stadt. Die meisten Autoren nennen zumeist zwei wesentliche Charakteristika der kompakten Stadt: Dichte bzw. Kompaktheit und Nutzungsmischung bzw. eine möglichst nahe Zuordnung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Freizeit und Bildung (vgl. Gertz 1998; Hesse 1999a; Wentz 2000; Albers 2000). Dies erscheint aber aufgrund der Komplexität von Städten sehr kurz gegriffen zu sein. Die genaueste

Definition macht Neuman (2005), auf welche auch die Definition der kompakten Stadt in dieser Arbeit aufbaut.

Charakteristika der kompakten Stadt

1. hohe Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte
2. Nutzungsmischung
3. Kleinteiligkeit der Nutzungen d.h. eine räumliche Nähe von unterschiedlichen Nutzungen und relativ kleine Parzellengrößen
4. multimodales Verkehrssystem und -angebot
5. gute Erreichbarkeit auf der lokalen bzw. regionalen Ebene
6. gute Zugänglichkeit von Standorten insbesondere für Fußgänger und Radfahrer
7. Innenentwicklung
8. Entwicklung der Siedlung innerhalb von Siedlungsgrenzen
9. geringer Anteil an Freiflächen
10. hoheitliche Planung

(Definition aufbauend auf Neuman 2005, S.14)

Neuman (2005) definiert die kompakte Stadt weniger über die physische Struktur, sondern über die städtischen Funktionen, deren Vernetzung und die Erreichbarkeit. Es steht nicht eine hohe Bebauungsdichte im Vordergrund, sondern die Dichte der im Raum stattfindenden Aktionen und Interaktionen. Die physische Struktur wird somit zum Ergebnis der innewohnenden Nutzungen.

Die gute Zugänglichkeit von Standorten spielt eine besonders wichtige Rolle, diese setzt nämlich ein fein gegliedertes Verkehrsnetz für Fußgänger und Radfahrer voraus, welches wieder eine kleinteilige Parzellierung voraussetzt. Nur durch eine gute Erreichbarkeit für Fußgänger und Radfahrer ist ein ausreichendes Nachfragepotential in fußläufiger Entfernung zu gewährleisten. Neuman berücksichtigt neben den physisch-funktionellen auch die ökonomischen und normativen Komponenten, die für die Umsetzung einer kompakten Stadt Voraussetzung sind. Die Instrumente der Raumplanung zur Steuerung von Entwicklungen und deren Wirksamkeit wird jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht näher behandelt.

Im Folgenden werden die ökologischen, ökonomischen und sozialen Argumente für die kompakte Stadt dargestellt.

3.2.2.1. Ökologische Argumente

Die städtische Entwicklung muss unter Betrachtung des globalen Naturhaushaltes erfolgen. Der Ressourcenverbrauch und damit der Energieverbrauch sowie der Emissionsausstoß müssen verringert werden. Geringe Siedlungsdichten führen zu einer höheren Versiegelung von Land für Gebäude und Verkehrsflächen. Darüber hinaus führen geringe Bevölkerungs- und Bebauungsdichten zu einem höheren Energieverbrauch für Raumheizung und Mobilität. Eine Studie über eine randstädtische Reihenhaussiedlung in Berlin-Spandau ergab, dass innenstädtische Haushalte ein Drittel weniger Energie verbrauchen als randstädtische. Im Verkehrsbereich sogar nur 37% (vgl. Frick 2006, S.143). Gertz (1998) argumentiert weiters, dass die nähere Zuordnung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Freizeit und Bildung zu einer Verringerung des Verkehrsaufwands führen kann, oder zumindest ein weiterer Zuwachs dessen unterbunden werden kann. Die kompakte Stadt zielt darauf ab, durch Nutzungsmischung und Kleinteiligkeit besonders den Fußgänger- und Radverkehr zu stärken. Weiters wird auch eine stärkere Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel angestrebt. Die Verkürzung der Distanzen soll aber auch im Bereich des motorisierten Individualverkehrs zu einer Reduktion des Energieverbrauches und der Emissionen führen (vgl. Gertz 1998, S.95).

Das Konzept basiert auf der Annahme, dass Nutzungsstruktur, Nutzungsmischung, die Bebauungsdichte und das Nutzerverhalten die wesentlichsten Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch sind. Im Bezug auf das Nutzerverhalten, insbesondere die Verkehrsmittelwahl, wird angenommen, dass es wesentlich durch den Standort und die Siedlungsstruktur bestimmt wird (vgl. Lehmann 1999 in Frick 2006, S.144).

3.2.2.2. Ökonomische Argumente

Aus der ökonomischen Perspektive spricht die Kosteneffizienz für kompakte Siedlungsstrukturen. Der Bau und Betrieb von Infrastruktur ist für die öffentliche Hand in kompakten Gebieten günstiger als in dünn besiedelten. Darüber hinaus wird angeführt, dass die Kosten für die anfallende Erschließung (Verkehr, Energie, Wasser, etc.) und deren Erhaltung nicht den Verursachern, den Bewohnern von suburbanen Gebieten angelastet werden, sondern von der Allgemeinheit – insbesondere von den Bewohnern von urbanen Räumen (mit)getragen werden. Studien haben gezeigt, dass die Bewohner von dicht verbauten Gebieten höhere Beiträge leisten als tatsächlich notwendig wäre um die höheren Kosten suburbaner Gebiete auszugleichen (Frick 2006, S.14; Kriese & Bohnsack 2006, S.17; Gutsche 2005; Tappeiner u. a. 2002, S.38). Auf die Kostenunterschiede die sich durch unterschiedliche Bebauungsformen ergeben wird in Kapitel 4.1.1 *Bebauungsdichte und -form* näher eingegangen. Frick (2006) hält fest „wenn jeder die Standort-, Erschließungs- und Unterhaltungskosten bezahlen müsste, die er verursacht, würde die Siedlungsentwicklung völlig anders verlaufen“ (Frick 2006, S.14).

3.2.2.3. Soziale Argumente

Aus der sozialen Perspektive wird argumentiert, dass disperse Strukturen zu sozialen Abhängigkeiten führen. Sie bedingen die latente Unselbstständigkeit von Kindern, Jugendlichen und älteren Personen, einen Mangel an ungeplanten Kontakten, geringere Chancen auf zufällige Begegnungen sowie Langeweile oder Verödung von Siedlungsteilen durch Nutzungstrennung (vgl. Frick 2006, S.143). Weiters ist diese Harmonie des Einzelnen in Form von Ruhe und Naturnähe mit der Belastung von anderen durch Landschaftsverbrauch und Verkehr verbunden (vgl. Tappeiner u. a. 2002, S.64).

Dennoch darf man nicht außer Acht lassen, dass der Wunsch nach dem eigenen Haus im Grünen – wenn auch von Planern häufig kritisiert - von einem breiten Teil der Bevölkerung als ein Ausdruck von Selbstverwirklichung, Unabhängigkeit und familiengerechtem Wohnen gesehen wird (vgl. Frick 2006, S.144).

3.2.3. Leitbildkritik

Das Leitbild der kompakten Stadt hat nicht nur Befürworter, sondern hat auch Kritiker. Die Kritiken beziehen sich einerseits auf die Umsetzbarkeit des Leitbildes, andererseits stellen Kritiker den Beitrag von kompakten Siedlungsstrukturen zur Reduktion des Verkehrsaufwandes und somit des Energieverbrauches in Frage. Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Kritikpunkte ausführlich dargestellt.

Betrachtet man die städtische Entwicklung der vergangenen 40 Jahre, kann festgestellt werden, dass die städtische Entwicklung gegenläufig zum Leitbild der kompakten Stadt verlaufen ist (vgl. Gertz 1998). Die funktionale Trennung wurde weiter verstärkt. Im Bereich der Wohnfunktion ist eine immer weitere Zerstreuung erkennbar, während sich Versorgungs- und Freizeitfunktionen immer stärker an einzelnen Standorten konzentrieren. Dabei werden Betriebsgrößenvorteile genutzt, was aber mit einer Ausweitung der Einzugsbereiche verbunden ist (vgl. Gertz 1998). Wentz (2000) argumentiert, dass die Nutzungsmischung in der gründerzeitlichen Stadt nicht geplant war. Sie war durch die gesellschaftlichen, ökonomischen und technologischen Rahmenbedingungen der Zeit bedingt. Die Erscheinung einer Stadt lässt sich nicht von den gegenwärtigen Möglichkeiten und Rahmenbedingungen loslösen (vgl. Wentz 2000, S.15).

Im Bezug auf die Umsetzbarkeit des Leitbildes der kompakten Stadt weist Klühspies (1999) darauf hin, dass die Siedlungsstrukturen und das darin eingebettete Straßen- und öffentliche Verkehrsnetz weitgehend festgeschrieben sind. Änderungen dieser würden erhebliche finanzielle Investitionen erfordern. Eine weitere Hürde stellen geringe Freiflächenressourcen dar (vgl. Klühspies 1999, S.65).

Auch die Zeitmäßigkeit und Wirksamkeit des Leitbildes wird in Frage gestellt. Die kompakte Stadt wird als zu schwammig und ideologisch kritisiert (vgl. Camagni u. a. 2002, S.202). Die starke Anlehnung des Leitbildes an die Erscheinung der mittelalterlichen Stadt erscheint unzeitgemäß. Neuman (2005) meint, dass *„the world has changed since the middle ages, not to mention since World War II. Metropolises and megacities and exurbs and edge cities differ from the villages and towns of Joan of Arc. So why do new urbanists revert to old urbs?“* (Neuman 2005, S.14)

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass dem Leitbild der kompakten Stadt keine eindeutige städtische Bezugsebene zugeordnet wird. Es wird nicht definiert, ob das Konzept auf die gesamte Stadt oder lediglich auf ein Quartier anzuwenden ist. Behält man vor Augen, dass das Leitbild der kompakten Stadt auf die Stärkung des Langsamverkehrs abzielt, also auf die Fußgänger- und Radmobilität ausgelegt ist, werden die Aktionsradien der in ihr lebenden Menschen auf 5 bzw. 15 Kilometer - unter Annahme eines konstanten Tagesmobilitätsbudgets von 80 Minuten¹² - eingeschränkt. Rosenbaum (2007) argumentiert, dass moderne Verkehrstechnologien den Menschen die Möglichkeit eröffnet haben Entscheidungen nicht mehr unter dem Diktat räumlicher Nähe treffen zu müssen, sondern basierend auf persönlichen Präferenzen und Qualität (vgl. Rosenbaum 2007, S.560). Die Abschaffung des Autos wäre somit ein zivilisatorischer Rückschritt, da die individuelle Selbstverwirklichung und die Autonomie eingeschränkt werden würden. Demzufolge ist Mobilität ein konstruktives Merkmal der modernen Gesellschaft, welches das Individuum aus den Zwängen der Immobilität befreien und ihm ein breites Möglichkeitsspektrum in allen Lebensbereichen eröffnen kann (vgl. Rosenbaum 2007, S.555). An dieser Stelle wäre jedoch noch festzuhalten, dass die individuelle Freiheit des einen mit einer möglichen Einschränkung der Freiheit von anderen verbunden ist.

Darüber, ob durch kompakte Siedlungsstrukturen der Energieverbrauch im Mobilitätsbereich verringert wird, gehen die Meinungen in der Forschung auseinander. Manche Wissenschaftler meinen, dass verbesserte Verbrennungstechnologien, eine Erhöhung der Mineralölsteuer oder eine Straßenmaut effektivere Instrumente zur Reduktion der Energieverbrauches darstellen, als die räumliche Struktur von Städten (vgl. Gordon & Richardson 1989, Boarnet & Crane 2001 in Holden & Norland 2005, S.2147). Darüber hinaus wird angezweifelt, dass in einer stark motorisierten Gesellschaft räumliche Nähe zwischen Versorgungseinrichtungen und Arbeitsplatz ausreicht, um den Verkehrsaufwand zu reduzieren (vgl. Owens 1992, Simmonds & Coombe 2000 in Holden & Norland 2005, S.2147). Insbesondere weil der Zusammenhang zwischen

¹² Untersuchungen weisen darauf hin, dass Menschen egal in welcher Kultur und welchem Zeitalter sie leben in etwa 80 Minuten pro Tag für Mobilität aufwenden. Dieser Wert hat sich mit der Motorisierung der Gesellschaft auch nicht wesentlich verändert (vgl. Klöckner & Wilke 1999, S.13; Knoflacher 1996).

Freizeitverkehr¹³, der stetig an Bedeutung gewinnt, und Siedlungsstruktur noch kaum untersucht wurde (vgl. Titheridge u. a. 2000 in Holden & Norland 2005, S.2147).

Knoflacher (1995) schreibt, dass die räumliche Nähe von einzelnen Funktionen nicht ausreichend ist um den Verkehrsaufwand zu reduzieren. Eine Reduktion des Verkehrsaufwandes setzt eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeiten und eine Anpassung der Gegebenheit an die Anforderungen des Fußgängers voraus. So sollte man nicht nach der kompakten Stadt streben, sondern nach der „*Stadt der niedrigen Geschwindigkeiten*“ (vgl. Knoflacher 1995a, S.48).

Andere Autoren ordnen sozioökonomischen und persönlichen Merkmalen mehr Bedeutung im Bezug auf das Mobilitätsverhalten zu, als der Siedlungsstruktur (vgl. Stead u. a. 2000 in Holden & Norland 2005, S.2147). Einerseits wird argumentiert, dass die Wohnstandortwahl eine Widerspiegelung der Mobilitätspräferenzen darstellt, d.h. Personen, die es bevorzugen mit dem eigenen Pkw zu fahren sich eher im Umland niederlassen, während Personen den Umweltverbund bevorzugen, sich in der Stadt ansiedeln. Somit ist die Wohnstandortwahl eine Widerspiegelung der Mobilitätspräferenzen (vgl. Boarnet & Crane, 2001 in Holden & Norland 2005, S.2147; Holz-Rau & Scheiner 2005, S.67). Andererseits wird die stärkere Nutzung des Umweltverbundes im städtischen Raum auf die demographische und soziale Lage der Bewohner zurückgeführt. Diese gehören häufig Bevölkerungsgruppen an, die keine Pkw-Affinität haben: Studenten, Pensionisten, Ärmere, Singles. Im Gegensatz dazu wird der suburbane Raum vor allem von Mittelschichthaushalten bewohnt (vgl. Holz-Rau & Scheiner 2005, S.68).

¹³ Der Freizeitverkehr ist ein schwierig zu fassender Verkehrsbereich, der laut Angaben des Schweizer Bundesamtes für Raumentwicklung bereits 41% aller Wege und 44,7% aller Distanzen ausmacht. Somit ist der Freizeitverkehr der wichtigste Verkehrsbereich, in dem auch in Zukunft mit einem Anstieg des Verkehrsaufwandes gerechnet wird (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung ARE o. J.).

3.3. Kapitelzusammenfassung

Im Zuge des Kapitels *Stadtentwicklung und städtebauliche Leitbilder* wurden folgende Forschungsfragen beantwortet:

- ◆ **Welcher Zusammenhang besteht zwischen Siedlungsstruktur und Mobilität?**
 - ◇ Wie wurde und wird die Siedlungsstruktur durch die zur Verfügung stehenden Transportmittel und –systeme beeinflusst?
- ◆ **Welche Argumente sprechen, insbesondere unter dem Aspekt der Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität, für die kompakte Stadt?**
 - ◇ Wo liegt der Ursprung des Leitbildes der kompakten Stadt?
 - ◇ Welche Vorteile werden kompakten Siedlungsstrukturen zugeschrieben?
 - ◇ Inwiefern können diese Annahmen belegt werden?

Die räumliche Entwicklung der Städte ist stark an den Entwicklungsstand und die Verfügbarkeit von Transportmitteln gebunden. Diese haben nicht nur die Einzugsbereiche bzw. die Ausbreitung der Stadt wesentlich beeinflusst, sondern auch die Lage bzw. die Entfernung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Versorgen und Erholen zueinander.

Zu Beginn der Industrialisierung waren Städte geprägt von einer hohen Bebauungs- und Bevölkerungsdichte, eine starke Durchmischung unterschiedlicher Funktionen sowie durch kurze Wege. In dieser „Fußgängerstadt“ war vom Zentrum aus jeder Punkt binnen 30 Minuten Gehzeit erreichbar.

Der wachsende städtische Wohlstand sowie Innovationen im Transportbereich haben zum Ausbau der öffentlichen städtischen Infrastruktur geführt. Dies führte zu einer Verlagerung der Siedlungsentwicklung entlang der Verkehrsachsen und führte zu einer Abnahme der Bevölkerungsdichte im städtischen Kernbereich. Mit der Massenmotorisierung der Gesellschaft ab den 1960er Jahren wurde eine Ausdehnung der Stadt in die Fläche ermöglicht.

Die Ausdehnung der Siedlungsfläche war auch mit der Verlagerung der Daseinsfunktionen innerhalb des Siedlungsraumes verbunden. Die funktionale Trennung der Stadt entsprach den städtebaulichen Leitbildern der Zeit. Ende des 19. Jahrhunderts wollte man die Enge der industriellen Stadt sprengen und wieder städtische Lebensräume schaffen, die „menschwürdig“ waren. Das Planungsleitbild zu Anfang des 20. Jahrhunderts war die Auflockerung der Stadt und die Trennung von (sich gegenseitig störenden) Funktionen. Dabei

entstand aber eine zunehmend funktionell gegliederte Stadt, die mit wachsendem Verkehrsaufwand und damit einhergehenden erhöhten Energieverbrauch verbunden war.

Um den dispersen, ressourcenintensiven Entwicklungstendenzen entgegenzusteuern, wurde das Leitbild der „*kompakten Stadt*“ entworfen. Das Leitbild beruht auf der Annahme, dass das Mobilitätsverhalten, insbesondere die Verkehrsmittelwahl, durch den Standort und Siedlungsstruktur bestimmt werden und somit durch eine nahräumliche Zuordnung von unterschiedlichen Funktionen der Verkehrsaufwand reduziert werden kann.

Die Merkmale der kompakten Stadt sind hohe Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte, Nutzungsmischung, kleinteilige Strukturieren und Parzellierung, multimodales Verkehrssystem und -angebot, gute Zugänglichkeit von Standorten insbesondere für Fußgänger und Radfahrer, Innenentwicklung sowie hoheitliche Planungsgewalt. Eine Vielzahl von ökonomischen, ökologischen und sozialen Argumenten sprechen für die Umsetzung des Leitbildes. Aus der ökologischen Perspektive sprechen der geringere Flächenverbrauch für Siedlungs- und Infrastrukturfläche für das Leitbild. Weiters wird durch die Angebotsdichte der Verkehrsaufwand und die dadurch bedingten Emissionen und Energieverbrauch für Mobilität gesenkt. Aus der ökonomischen Perspektive sinken Kosten für die Grundstückerschließung sowie Instandhaltung von Straßenflächen. Aus sozialer Sicht wird die Selbstständigkeit von bestimmten sozialen Gruppen insbesondere von Älteren und Jugendlichen durch geringere Distanzen gewahrt.

Das Leitbild der kompakten Stadt wird jedoch einerseits im Bezug auf die Umsetzbarkeit kritisiert, andererseits wird die räumlichen Strukturen nur eine begrenzte Wirkung in Bezug auf den Energieverbrauch für Mobilität in Frage beigemessen. Die städtebauliche Kritik bezieht sich auf die Aktualität und Umsetzbarkeit des Leitbildes. Es wird kritisiert, dass das Leitbild die aktuellen gesellschaftlichen, ökonomischen und technologischen Rahmenbedingungen, welche die Regelmechanismen für die Entstehung von bestimmten Strukturen darstellen, außer Acht lässt. Setzt man diese Kritik in Verbindung mit den Entwicklungszyklen der Stadt, ist ein starker Zusammenhang zwischen der Ausdehnung des Siedlungsgefüges und der Beschleunigung des Verkehrssystems erkennbar. Für die Umsetzung der kompakten Stadt wäre somit eine Entschleunigung des Verkehrssystems eine wichtige Voraussetzung. Mit großräumigen Infrastrukturmaßnahmen für den motorisierten Individualverkehr aber auch für den öffentlichen Verkehr kann dem räumlichen Auseinanderdriften der unterschiedlichen Daseinsfunktionen nicht entgegengewirkt werden. Die Verlangsamung des Verkehrssystems würde langfristig zu einer erneuten Annäherung der Daseinsfunktionen.

Im Bezug auf den Wirkungszusammenhang zwischen Mobilitätsverhalten und Siedlungsstruktur wird argumentiert, dass durch die Motorisierung der Gesellschaft eine Abkoppelung des Mobilitätsverhaltens von der räumlichen Struktur stattgefunden hat. Die deterministische Wirkung von physischer Struktur auf das Verhalten wird in Frage gestellt. Sozioökonomischen Faktoren und

institutionellen Lenkungsmaßnahmen wie der Erhöhung der Mineralölsteuer, der Einhebung einer Straßenmaut, etc. wird eine größere Steuerungsbedeutung zugeordnet. Ein weiterer Ansatz baut darauf auf, dass Menschen ihre Wohnstandorte anhand ihrer Mobilitätspräferenzen wählen. Personen die eher ÖV-affin sind siedeln sich eher im städtischen Raum an, während Personen die eher Pkw-affin sind ihren Wohnstandort eher im suburbanen Raum wählen.

4. Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten

Im folgenden Kapitel wird die Wechselwirkung zwischen Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten näher beleuchtet. Während in Kapitel 3 *Stadtentwicklung und städtebauliche Leitbilder* der Schwerpunkt auf einer konzeptuellen Darstellung der Siedlungsentwicklung im Zusammenhang mit verkehrstechnologischen Innovationen sowie auf der Darstellung von konzeptuellen Lösungsvorschlägen für die hervorgerufenen Probleme lag, liegt der Fokus in diesem Kapitel auf der Erarbeitung einer Systematisierung, anhand welcher der Zusammenhang von Siedlungsstruktur und Energieverbrauch für Mobilität bewertet werden kann.

4.1. Systematisierung der Siedlungsstruktur

In Kapitel 3.2.2 *Definition der kompakten Stadt* wurden die Merkmale der kompakten Siedlungsstruktur definiert. Die Ausführungen waren konzeptueller Art auf der Makroebene. Die räumlichen Anforderungen im Bezug auf die Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität wurden nicht genau definiert. In diesem Kapitel wird in Anlehnung an die vorangehende Definition der kompakten Stadt eine differenziertere Konzeptualisierung auf der Mesoebene entwickelt. Dabei liegt der Fokus auf der räumlichen Verteilung von „Alltagseinrichtungen“ und nicht auf spezialisierten Einrichtungen wie Krankenhäusern, Universitäten, die aus Gründen der Finanzierbarkeit nur an wenigen, ausgewählten Standorten angeboten werden können.

Im Gegensatz zum vorangegangenen Kapitel werden speziell Aspekte beleuchtet, die von verschiedenen Autoren als ausschlaggebend für das Mobilitätsverhalten bewertet werden, dabei werden Rahmenbedingungen, die für die Umsetzung solcher Strukturen notwendig sind vernachlässigt.

4.1.1. Bebauungsdichte und -form

Seit den 1950er Jahren ist ein Anstieg der Wohnnutzfläche in Österreich zu verzeichnen. Seit dem Ende der 1990er Jahre übersteigt die Nutzfläche von jedem 2. Neubau 130m², während es in den 1950er Jahren nicht einmal jedes 4. war (vgl. Amann 1998 in Tappeiner u. a. 2002, S.30). Der überwiegende Teil von neuen Wohnungen wird in Form von Einfamilienhäusern errichtet. Der Traum vom Wohnen im Grünen ist aber mit einer hohen Bodenversiegelung und hohen Kosten für die Infrastrukturerschließung verbunden. In strategischen Dokumenten zur Stadtentwicklung wird vermehrt für höhere Dichten plädiert.

In der Literatur wird zwischen zwei Dichtebegriffen unterschieden: einerseits die **Geschoßflächenzahl**, die sich aus dem Verhältnis der Gesamtgeschoßfläche zur Fläche des Bauplatzes ergibt. Diese ist ein **Maß für die Bebauungsdichte**. Andererseits gibt es die

Wohnungsdichte, diese errechnet sich aus der Anzahl der Wohneinheiten je Hektar Bauland (vgl. Fackler 2007, S.7). Während sich Autoren im deutschsprachigen Raum meist auf die Bebauungsdichte beziehen (vgl. Fackler 2007), verwenden Autoren in der englischsprachigen Literatur die Wohnungsdichte als Dichtemaß (vgl. Holden & Norland 2005).

Sowohl die Bebauungsdichte als auch die Wohnungsdichte hängen wesentlich von der Bebauungsart, also vom Gebäudetyp, ab. Der Wohnbau kann in drei Grundtypen unterschieden werden (vgl. Tappeiner u. a. 2002, S.77):

- ◇ Einfamilienhäuser,
- ◇ Reihenhäuser,
- ◇ Mehrfamilienhäuser.

Je nach Bebauungsart können unterschiedliche Bebauungsdichten, die über die Geschoßflächenzahl angeben werden, erreicht werden. Die Bebauungsdichten sind ausschlaggebend für die anfallenden Infrastrukturerschließungskosten sowie für die Instandhaltungskosten, weiters für den Gebäudeenergiebedarf (z.B. für Gebäudehüllen und Leitungslängen) und den Versiegelungsgrad (vgl. Fackler 2007, S.6). In Tabelle 2 werden die erreichbaren Geschoßflächenzahlen bzw. Wohneinheiten je Hektar nach Bebauungstyp dargestellt.

Tabelle 2: Bebauungstyp, Geschoßflächenzahl und Wohnungsdichte

	Freistehendes Einfamilienhaus	Doppelhaus	Reihenhaus	Mehrfamilienhaus (3-4 Geschoße)
Maximal erreichbare GFZ	0,3	0,4	0,7	0,8-0,9
Erreichbare Wohnungsdichte netto (WE/ha)	10-20	15-27	35-52	bis zu 95

Quelle: Fackler 2007, S.9

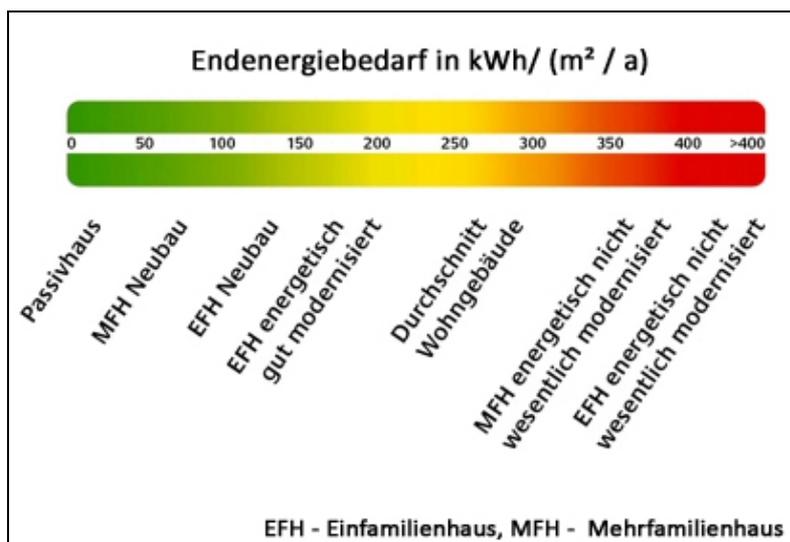
Entscheidungen im Bezug auf die Bebauungsart und -dichte sind langfristige Folgen für die Allgemeinheit. Studien zeigen, dass die Infrastrukturkosten je Einwohner mit der Dichte der Besiedelung abnehmen. Ausschlaggebende Faktoren für die Infrastrukturkosten sind einerseits die Gebäudetypologie und andererseits die Entfernung des Objektes zur bestehenden Infrastruktur, also die Anschlussentfernung. Die großräumige Lage also, ob sich ein Objekt bzw. ein Siedlungsteil in einer Agglomeration, in einem Kleinzentrum oder einer ländlichen Gemeinde befindet, hat nur geringen Einfluss auf die Kosten (vgl. Tappeiner u. a. 2002, S.35 f). Eine Schweizer Studie im Jahr 2000 hat ergeben, dass die Infrastrukturerhaltungskosten je Einwohner in bestehenden Einfamilienhaussiedlungen (ca. 2100 CHF pro Jahr) mehr als 50% höher liegen als in Gebieten geschlossener, verdichteter Bauweise (ca. 900 CHF pro Jahr) (vgl. Suter u. a.

2000, S.127 f.). Bei dispersen Siedlungserweiterungen sind die Kosten sogar drei Mal höher als bei verdichteten Siedlungserweiterungen (vgl. Suter u. a. 2000, S.136). Im Rahmen der Studie wurden die durchschnittlichen jährlichen Kosten für Wasser, Abwasser, Verkehr und Strom je Einwohner von fünf unterschiedlichen Siedlungstypen untersucht. Die Studie hat gezeigt, dass die Kosten für die Verkehrsinfrastruktur am stärksten steigen, wenn die Bebauungsdichte absinkt. Die Kosten für Straßeninfrastruktur liegen in Einfamilienhaussiedlungen (ca. 800 CHF pro Jahr) um ein Drittel höher als in Gebieten mit mehrgeschossigen, verdichteten Bebauungsformen (ca. 500 CHF) (vgl. Suter u. a. 2000, S.127 f.).

Die aus geringer Bebauungsdichte und Randlage resultierenden Mehrkosten werden jedoch nicht von den Verursachern, den Bewohnern dieser Gebiete, gezahlt, sondern von Haushalten in dicht bebauten Gebieten mitgetragen. Diese zahlen mehr Gebühren zum Unterhalt der öffentlichen Infrastruktur als notwendig wäre. Mit den Mehreinnahmen in den Kerngebieten werden die Defizite der weniger dicht besiedelten Räume ausgeglichen, da die Beiträge der dortigen Haushalte nicht die entstehenden Kosten decken (vgl. Kriese & Bohnsack 2006, S.17). „Anders ausgedrückt: Wer in dichter bebauten Lagen lebt zahlt, dass andere sich „im Grünen“ ansiedeln können“ (Kriese & Bohnsack 2006, S.17).

Bezüglich des Energiebedarfes für Beheizung kann die alte Annahme, dass Einfamilienhäuser mehr Energie verbrauchen als Mehrfamilienhäuser nur noch bedingt bestätigt werden. Denn der Endenergiebedarf eines Hauses hängt wesentlich vom energetischen Sanierungsstand ab. In Abbildung 6 wird der Endenergiebedarf von unterschiedlichen Bebauungstypen dargestellt.

Abbildung 6: Endenergiebedarf von unterschiedlichen Gebäudetypen in kWh/(m²/a)



Quelle: Zukunft Haus o.J.

Im Zusammenhang mit dem Mobilitätsverhalten und der Bebauungsdichte hat eine Untersuchung von Knoflacher (1996) im Raum Wien ergeben, dass kein signifikanter Unterschied zwischen der

Mobilität von Bewohnern von Einfamilienhaus- und Reihenhausegebieten existiert. Die räumliche Gestaltung ist in beiden Fällen sehr stark autoorientiert (Parkplätze, Fahrbahnfläche). Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs liegt in beiden Fällen bei beinahe 50%, öffentlicher Verkehr bei 33%, Fußgänger und Radfahrer gemeinsam bei ca. 18%. Das Mobilitätsverhalten der Bewohner von innerstädtischen Blockrandstrukturen ist hingegen stark durch den Umweltverbund geprägt: der Anteil des öffentlichen Verkehrs liegt bei 41%, Fuß sowie Radwege erreichen einen Anteil von 40% und der Anteil der Wege, die mit dem Auto zurückgelegt werden, liegt unter 20% (vgl. Knoflacher 1996, S.223).

4.1.2. Nutzungsmischung

Nutzungsmischung wird gemeinsam mit Dichte an erster Stelle genannt, wenn nachhaltige städtebauliche Strukturen thematisiert werden. Es wird als eine notwendige Ergänzung zur baulichen Dichte gesehen, da durch Dichte alleine der Verkehrsaufwand nicht reduziert werden kann. Das Konzept der Nutzungsmischung stellt einen Gegenpol zur funktionell gegliederten Stadt, welches die städtische Entwicklung seit der Industrialisierung zunehmend prägt, dar. Gertz (1998) beschreibt Nutzungsmischung als eine **ausgewogene Mischung der Lebensbereiche Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Freizeit**. In Deutschland durchgeführte Untersuchungen haben ergeben, dass eine größere Angebotsdichte und kompakte Siedlungsstrukturen zu einem Anstieg von Wegen unter 5 Kilometern führen¹⁴ (vgl. Gwiasda 1999).

Die Mischung von Nutzungen kann horizontal innerhalb eines Gebietes erfolgen oder vertikal innerhalb eines Gebäudes (vgl. Montgomery 1998, S.110). Die in gewachsenen Stadtgebieten gängige vertikale Nutzung von Mischungen wird von Projektentwicklern meist abgelehnt. Selbst dem Unterbringen von unterschiedlichen Nutzungen innerhalb eines Gebietes begegnen viele mit Skepsis. Die funktionalen Mischungsansätze beschränken sich meist auf die Kombination von „Wohnen und Nahversorgung“. Die Kombination von unterschiedlichen Nutzungen innerhalb eines Gebäudes wird aufgrund der höheren Investitions- und Betriebskosten sowie der Möglichkeit der gegenseitigen Beeinträchtigung von unterschiedlichen Nutzungen, abgelehnt (vgl. Aring 1999, S.55 f.).

Mit dem Investitionskalkül der Projektentwickler kann auch teilweise der, in den vergangenen Jahrzehnten zunehmender Konzentrationsprozess des Dienstleistungs-, Einkaufs- und Freizeitangebotes erklärt werden. Die wachsende funktionelle Trennung der Stadt ist nicht

¹⁴ Leider wurde keine Aussage über den Grad der Nutzungsmischung und Dichte sowie zum Einfluss der beiden Faktoren auf die Verkehrsmittelwahl gemacht.

ausschließlich auf städtebauliche Entwicklungsstrategien zurückzuführen, sondern ist sehr stark in den Interessen von bestimmten Gruppen wie beispielsweise von Immobilienentwicklern, Großunternehmen, aber auch Einzelpersonen mit dem Wunsch nach einer größeren Wohnfläche und einem eigenen Garten begründet (vgl. Haughton & Hunter 1994). Laut Frehn (1999) können Konzentrationsprozesse bei Handels- und Freizeiteinrichtungen nicht ausschließlich auf Rationalisierungseffekte (economies of scale) zurückgeführt werden, sondern spiegeln das Bedürfnis der Konsumenten nach großdimensionierten kommerziellen Erlebniswelten wieder (vgl. Frehn 1999, S.42). Diese Konzentrations- und Zersplitterungstendenzen können jedoch nur unter der aktuellen Energieverfügbarkeit und den Energiepreisen fortgeführt bzw. erhalten werden.

Es muss bei der Siedlungsplanung und -entwicklung darauf geachtet werden, dass lokal verortbare Aktivitäten nicht auf die regionale Ebene abwandern. Einkaufen, persönliche Dienstleistungen, ein Teil der Freizeitgestaltung, der Ausbildung bzw. Erwerbstätigkeit müssen weiterhin auf der lokalen Ebene stattfinden (können) (vgl. Gwiasda 1999, S.24). Doch besonders die kleinteilige Nutzungsmischung ist durch hoheitliche Planung schwer umsetzbar, denn Nutzungsmischung wurde niemals „von außen“ geplant, sondern ist durch die Rahmenbedingungen der jeweiligen Zeit entstanden (vgl. Wentz 2000, S.15). Die funktionellen Angebote von Stadtquartieren befinden sich in einem ständigen Wandel, so müssen die erforderlichen Mindestgrößen, Nachfragepotentiale und Nutzungspotentiale für bestimmte Angebote über die Zeit angepasst werden.

In einer Zeit in der jeder individuell für sich bestimmt, „*welche Geschäfte er aufsucht, ob der Arbeitsplatz sich in der Nähe befinden soll oder welche Freizeitaktivitäten zur Zeit gerade angesagt sind*“ (Frehn 1999, S.37), und die dafür eingesetzte Energie günstig und nicht beschränkt ist, werden Planer, die eine nachhaltige Entwicklung insbesondere Verkehrsentwicklung von Städten oder Agglomerationen anstreben, vor eine schwierige Aufgabe gestellt.

Im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung ist eine kleinkörnige, heterogene Entwicklung anzustreben, die eine Vielzahl von unterschiedlichen Anforderungen befriedigen kann und die anpassungsfähig an Veränderungen ist, wobei ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage wichtig ist. Aring (1999) weist darauf hin, dass bei Neubauvorhaben die Messlatte nicht an älter gemischte Quartiere gelegt werden sollte, da es bei Neuplanungen schwierig ist eine sofort funktionierende funktionelle Mischung zu realisieren (vgl. Aring 1999, S.57).

Inwiefern die Mischung von Nutzungen den Verkehrsaufwand beeinflusst bzw. reduzieren kann, wird differenziert nach Wegezwecken in Kapitel *4.2.4 Wegezwecke und der Einfluss der Siedlungsstruktur* (Seite 52) thematisiert.

4.1.3. Verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung

Die verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung eines Gebietes wird von den meisten Autoren als einen der wesentlichsten Faktoren für das Mobilitätsverhalten genannt. Im Hinblick auf die Stärkung des Umweltverbundes ist ein eng vermaschtes Netz besonders für den Rad- und Fußgängerverkehr von großer Bedeutung. Ausschlaggebend ist weiters, die **Entfernung zur nächsten Haltestelle des öffentlichen Verkehrs** (vgl. Knoflacher 1995, S.24) sowie die **Bedienungshäufigkeit** dieser. Untersuchungen von Knoflacher (1995a) haben ergeben, dass eine Erhöhung der Haltestellendichte zu einem Anstieg des Fußgängeranteils, und somit zur Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität führt. Eine Haltestelle je 4 Hektar, dies entspricht Haltestellenabständen von etwa 200 Metern, führt zur Angleichung von öffentlichem und motorisiertem Individualverkehr (vgl. Knoflacher 1995, S.24). Sind innerhalb von 200 Meter mehrere Haltestellen erreichbar, sinkt der Anteil des motorisierten Individualverkehrs noch weiter¹⁵ (vgl. Knoflacher 1996, S.227). Aus diesem Grund ist eine abgestimmte Planung zwischen öffentlichem und Fußgängerkehr von größter Bedeutung (vgl. Knoflacher 1995, S.24). Jedoch wird im Rahmen der Studie die Bedienungshäufigkeit der einzelnen Haltestellen nicht diskutiert.

Die Attraktivität des motorisierten Individualverkehrs wird wesentlich von der **Verfügbarkeit und Entfernung von Parkplätzen** beeinflusst (vgl. Naess 2003; Knoflacher 1995, S.24) Knoflacher (1995) kommt zum Ergebnis, dass die Weglänge zum Parkplatz einen starken Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl hat. Liegt der Parkplatz nur 30m entfernt vom Ausgangsort werden die Hälfte der Wege mit dem Auto zurückgelegt. Bei einer Distanz von etwa 160m sinkt der Anteil auf 20% (vgl. Knoflacher 1995, S.24).

Eine besondere Bedeutung kommt auch dem **Fahrzeugbesitz** zu. Haushalte, die einen Pkw besitzen wirken „*strukturaushöhlend*“, da sie durch den Einsatz von mechanischer Energie Strukturdefizite ausgleichen. Dies führt jedoch in weiter Folge zum weiteren Rückgang vorhandener Angebote, zur Zerstörung von feingliedrigen, fußgängerfreundlichen Strukturen sowie zur Belastung der Umwelt durch Schadstoffe und Emissionen. Im Gegensatz dazu weisen Haushalte ohne Pkw ein „*strukturzusammenhaltendes*“ Verhalten auf (vgl. Knoflacher 1995b, S.42).

¹⁵ Eine in Wien durchgeführte Untersuchung hat ergeben, dass der Anteil des motorisierten Individualverkehrs bei einer Erreichbarkeit von einer Haltestelle innerhalb von 200 Metern von 42% auf 32% absinkt; bei der Erreichbarkeit von mehreren Haltestellen innerhalb von 200 Metern sinkt er auf 26% ab (vgl. Knoflacher 1996, S.227).

4.1.4. Lage im Siedlungsgefüge

Die Lage eines Gebietes im Siedlungsgefüge ist ein entscheidender Faktor für den Verkehrsaufwand, denn die Lage hat Einfluss auf die Verfügbarkeit und Entfernung von bestimmten Gütern oder Dienstleistungen. Dabei ist die Betrachtungsebene wesentlich. Aus der regionalen Perspektive ist die Verteilung und Konzentration von einzelnen Funktionen von Bedeutung, während auf der Quartiersebene eher räumlichen Gestaltungselementen Bedeutung zukommt (vgl. Klöckner & Wilke 1999).

Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass es deutliche Unterschiede in der Verkehrsmittelnutzung und dem Verkehrsaufwand in der Stadt, zwischen Stadt und Umland sowie zwischen Umlandgemeinden unterschiedlicher Größe gibt (vgl. Holz-Rau u. a. 1995 & 1997 in Hesse 1999b, S.3).

Frehn und Holz-Rau (1999) haben ein schematisches Konzept der Stadtregion anhand des Verkehrsaufwandes entworfen. Dabei analysieren sie die Region aus der einwohnerbezogenen Perspektive. Das Zentrum der Kernstadt wird durch ein monofunktionales Dienstleistungszentrum gebildet, in dem es kaum noch Wohnnutzung gibt. Die Bewohner am Rande dieses Bereiches weisen den geringsten Verkehrsaufwand auf. Die Bebauungs- und Bewohnerdichte ist vom Zentrum in Richtung Stadtrand rückläufig, gleichzeitig steigen aber die zurückgelegten Distanzen. Somit haben auch die Bewohner der noch relativ dicht bebauten Stadtrandgebiete lange Wege (vgl. Frehn & Holz-Rau 1999, S.10). Holz-Rau (1997) kommt zu dem Schluss, dass die dominanteste Größe für den innerörtlichen Verkehrsaufwand die Entfernung von der Innenstadt ist. Die Nutzungsdichte in der Stadt ist entscheidend für die Ausdehnung des Einzugsbereiches (vgl. Holz-Rau 1997, S.55 in Hesse 1999b, S.3).

Die Kernstadt umgebende Umlandgemeinden sind überwiegend durch die Wohnfunktion geprägt. Ein Großteil der Bevölkerung verlässt die Gemeinde für Arbeits- bzw. Ausbildungszwecke. Je weiter die Gemeinde von der Kernstadt entfernt ist, umso größer ist der Verkehrsaufwand, der größtenteils mit dem Pkw zurückgelegt wird (vgl. Frehn & Holz-Rau 1999, S.10).

Neben den Umlandgemeinden befinden sich auch größere Gemeinden im Umland, die eine ähnliche Struktur wie die Kerngemeinde aufweisen und auch über eigene Umlandringe verfügen (vgl. Frehn & Holz-Rau 1999, S.10).

Gebiete in innerstädtischer Lage sind mit dem geringsten Verkehrsaufwand verbunden. Aber *„eine Siedlungsstruktur kann nicht nur aus Innenstadträndern bestehen, aus direkt an hochwertige Zentren angrenzenden Bereichen, für die selbst bzw. für deren näheres Umfeld ein deutlicher Überschuss an Arbeitsplätzen und Einkaufsgelegenheiten kennzeichnend ist“* (Frehn & Holz-Rau 1999, S.12). Denn wie auch eine Untersuchung von Klöckner & Wilke (1999) zeigt, wird

der geringe Verkehrsaufwand der Bewohner dicht bebauter,utzungsgemischter Gebiete durch den Verkehrsaufwand von Einpendlern aufgehoben. Daraus resultierend weisen Kerngebiete bei einer bilanzierenden Betrachtung, bei der die Austauschbeziehungen berücksichtigt werden, kein umweltfreundlichere Struktur mehr auf (vgl. Klöckner & Wilke 1999, S.XI). Gertz (1998) meint ebenfalls, dass keine wesentliche Reduktion des Verkehrsaufwandes feststellbar ist zwischen unterschiedlichen Gemeindegrößen, da Angebotsüberschüsse erheblichen Einpendlerverkehr generieren (vgl. Gertz 1998, S.98). Eine Reduktion des Verkehrsaufwandes ist nicht vorrangig an Elemente wie Dichte oder Nutzungsmischung gekoppelt, sondern ist eng mit einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Erwerbstätigen und Arbeitsplätzen verbunden (vgl. Klöckner & Wilke 1999, S.XI; Holz-Rau 1997 in Hesse 1999b, S.3). Dabei darf man dennoch nicht außer Acht lassen, dass selbst bei einem ausgewogenen Verhältnis von Wohn- zu Erwerbsbevölkerung individuelle Entscheidungspräferenzen bezüglich der Wohn- und Arbeitsstandortwahl zu Tage treten, die nicht notwendigerweise auf der Basis von siedlungsstrukturellen Gegebenheiten getroffen werden (vgl. Hesse 1999b, S.3).

Die vorangegangene Darstellung zeigt, dass eine Region als ein Ganzes betrachten werden muss, weil sie auch nur als solche funktionsfähig ist. Somit ist *„die Kritik an der Peripherie [...] auch eine Kritik am Zentrum, das sich seinerseits auf bestimmte Funktionen konzentriert, also gleichfalls zur Entmischung beiträgt“* (Holz-Rau & J. Scheiner 2005, S.71).

Die vorangehende Darstellung zeigt, dass eine Bewertung von Siedlungsstrukturen in Hinblick auf den entstehenden Verkehrsaufwand und den dadurch bedingten Energieverbrauch nur aus einer bilanzierenden Perspektive ganzheitlich ist. Im Rahmen der empirischen Erhebung in dieser Arbeit ist es jedoch nicht möglich den Energieverbrauch dem Ort ihrer Entstehung zuzurechnen, da es den Rahmen der Arbeit sprengen würde.

4.2. Bestimmungsgrößen und Merkmale des Mobilitätsverhaltens

4.2.1. Bestimmungsgrößen des Mobilitätsverhaltens

Ortsveränderungen können zu Fuß, mit dem Fahrrad, mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder mit einem Kraftfahrzeug vorgenommen werden. Die Entscheidung eines Individuums welches Verkehrsmittel es für die Überwindung der Distanz zwischen Quell- und Zielort wählt, wird Verkehrsmittelwahl genannt. Jede Distanzüberwindung ist mit einer bestimmten Dauer verbunden und an einen bestimmten Energieeinsatz gekoppelt. Dieser kann entweder Körperenergie oder externe Energie in Form von beispielsweise fossilen Brennstoffen sein.

Das Mobilitätsverhalten wird durch folgende Parameter beschrieben:

- ◇ Mobilitätsrate: Anzahl der außerhäuslichen Wege pro Tag,
- ◇ Mobilitätsstreckenbudget: Summe der Länge aller zurückgelegten Wege eines Tages,
- ◇ Mobilitätszeitbudget: Summe der aufgewendeten Zeit für alle Wege eines Tages,
- ◇ Mobilitätszweck: Tätigkeit am Zielort, derentwegen der Weg unternommen wird,
- ◇ Wegekette: Folge von Wegen zu unterschiedlichem Zweck während eines Tages, wobei die Wegekette Zuhause beginnt und Zuhause endet,
- ◇ Verkehrsmittelwahl bzw. den Modal-Split (vgl. Herry u. a. 2007, S.86 f.).

Während sich das realisierte Mobilitätsverhalten leicht darstellen lässt, sind die Erklärungen, wie es zu einem bestimmten Verkehrsverhalten kommt, vielseitig. Autoren, je nach ihren wissenschaftlichen Hintergründen, führen unterschiedliche Einflussfaktoren an und gewichten diese unterschiedlich.

Im folgenden Kapitel werden die unterschiedlichen Forschungs- und Erklärungsansätze des Mobilitätsverhaltens dargestellt.

4.2.1.1. Erklärungsmodelle des Mobilitätsverhaltens in der Forschung

Götz (2007) identifiziert in der Mobilitätsforschung drei wesentliche Ansätze zur Erklärung des Verkehrsverhaltens: den deterministischen Ansatz, den nicht-deterministischen Ansatz und das Konzept der Mobilitätsstile.

Deterministische Ansätze gehen davon aus, dass das „*Verkehrsverhalten aus unterschiedlichen sozialen Faktoren sowie der Verteilung von Gelegenheiten im Raum abgeleitet werden kann*“ (Götz 2007, S.763). In den Analysen werden soziodemographische Parameter wie Erwerbstätigkeit, Kinder, Alter oder Geschlecht sowie die räumliche Ausstattung mit Gelegenheiten wie Supermarkt, Arbeitsplatz, Kindergarten etc. berücksichtigt, daraus wird ein bestimmtes Verkehrsaufkommen abgeleitet (vgl. Götz 2007, S.759 ff). Deterministische Ansätze beschreiben das Verkehrsverhalten, können diese aber nicht erklären. Ein Kritikpunkt an deterministischen Ansätzen ist die Modellannahme, dass Verkehrsteilnehmer mit gleichem Verkehrsverhalten auf bestimmte Umweltsituationen reagieren. Den Verkehrsteilnehmern wird kein Verhaltensspielraum zugestanden (vgl. Zemlin 2005, S.43) und Unterschiede im Verhalten können nicht erklärt werden. Die (individuellen) Beweggründe, die zu einer bestimmten Wege- und Verkehrsmittelwahl von Individuen führen, werden nicht thematisiert (vgl. Götz 2007, S.759 ff).

Nicht-deterministische Ansätze versuchen in den Prozess der Entscheidungsfindung hineinzublicken und die Beweggründe des Verkehrsverhaltens sowie der Verkehrsmittelwahl zu identifizieren. Zu diesen Ansätzen zählen die *Rational Choice Theory*, die *Theory of Planned Behaviour* sowie *psychoanalytische Erklärungsansätze*.

Die *Rational Choice Theory*, gehört in die Gruppe der verhaltensorientierten Modelle. Verhaltensorientierte Modelle werden, im Gegensatz zu deterministischen Modellen, über verhaltenshomogene Gruppen gebildet und nicht über die räumlichen Einheiten (vgl. Zemlin 2005, S.45). Die *Rational Choice Theory* geht davon aus, dass „**Individuen nicht determiniert sind, sondern sich - innerhalb bestimmter Spielräume entscheiden können**“ (Götz 2007, S.764). Dabei ist die Verkehrsmittelwahl des Einzelnen eine logische Reaktion auf die Eigenschaften eines bestimmten Verkehrsmittels sowie seinen sozioökonomischen Charakteristika (vgl. Zemlin 2005, S.45). Die *Rational Choice Theory* baut auf der Hypothese auf, dass Individuen ihre **Entscheidungen rational treffen**. Als Entscheidungskriterien für die Verkehrsmittelwahl identifiziert die *Rational Choice Theory* drei Parameter: die Reisezeit, die Reisekosten und die Verkehrsmittelqualität, wobei unter letzterem die subjektive Annehmlichkeit der Reise mit einem bestimmten Verkehrsmittel verstanden wird (vgl. Gorr 1997, S.38 in Götz 2007, S.764). In der *Rational Choice Theory* finden auch **subjektive Parameter** Eingang (z.B. subjektives Zeit- oder Entfernungsempfinden), wodurch beispielsweise die Nutzung des Autos auch in „irrational“ erscheinenden Situationen erklärt werden kann. Weiters differenziert die *Rational Choice Theory* zwischen Erlebnis- und Zweckmobilität. Dies stellt einen wichtigen Fortschritt in der Mobilitätsforschung dar, da nach der Ursache von Mobilitätsentscheidungen gefragt wird (vgl. Götz 2007, S.764).

Die *Theory of Planned Behaviour* wird zur Gruppe der psychologischen Verkehrsmittelwahlmodelle gezählt (vgl. Zemlin 2005). In der *Theory of Planned Behaviour* wird der **Einstellung von Personen** und von ihnen empfundenen **subjektiven Normen** (z.B. Annahmen über die Erwartungen der Umwelt) eine große Bedeutung im Bezug auf das Mobilitätsverhalten zugeschrieben. Die *Theory of Planned Behaviour* rückt von der Annahme ab, dass sich Individuen rational verhalten und stellt Motive, Einstellungen und Normen in den Mittelpunkt (vgl. Götz 2007, S.764 f). Daraus folgt, dass objektive raumstrukturelle Merkmale subjektiv bewertet werden und objektive sozioökonomische Merkmal durch individuelle Motive zu Aktivitätspräferenzen werden (vgl. Bamberg 2001 in Götz 2007, S.765).

Der *psychoanalytische Erklärungsansatz* legt den **Fokus auf Affekte und Emotionen**. Die Nutzung des Autos wird beispielsweise als ein suchartiger „*Drang nach Erlebnis, Abenteuer und Freiheit*“ (Hilgers 1997 in Götz 2007, S.765) gesehen. Das Auto leistet laut dem psychoanalytischen Erklärungsansatz einen wesentlichen Beitrag zur Regulation des Selbstwertgefühls. Es gibt seinem Fahrer das Gefühl der Unabhängigkeit, Selbstständigkeit, Größe, Macht und

Grenzenlosigkeit und verschafft eine Art von Pseudo-Identität (vgl. Hilgers 1997 in Götz 2007, S.765).

Eine Weiterentwicklung der zuvor beschriebenen Herangehensweisen ist das *Konzept der Mobilitätsstile*. Dabei werden **Beweggründe des Verkehrsverhaltens identifiziert** und diese dann dem tatsächlich **realisierten Verkehrsverhalten gegenübergestellt**. Die Lücke zwischen Mikro- und Makroebene wird geschlossen, da die individuelle Motivation erhoben wird und daraus gruppenspezifische Orientierungen geformt werden. Die Untersuchungen von Götz (1997) haben gezeigt, dass eine hohe Übereinstimmung zwischen Orientierung und tatsächlichem Verhalten existiert, d.h., dass die Variable „Mobilitätsstil“ sehr stark die Variable „Verkehrsverhalten“ erklärt (vgl. Götz 2007, S.269 ff).

Während die zuvor dargestellten Theorien das Mobilitätsverhalten durch rationale Entscheidungen oder subjektive Empfindungen des Individuums begründen, argumentiert Knoflacher (1996), dass das Mobilitätsverhalten, insbesondere die Verkehrsmittelwahl in viel tieferen Schichten der menschlichen Entwicklung verankert ist und durch biologische Rationalität bestimmt wird. Menschen wählen jene Route und jenes Verkehrsmittel, das die maximale Reduktion des Körperenergieverbrauches ermöglicht. Dieses ist heute sehr oft das Auto, da die städtischen Strukturen in den vergangenen 50 Jahren immer weiter an die Anforderungen des Autos angepasst wurden und damit Anreize zu dessen Bevorzugung gesetzt wurden und werden (vgl. Knoflacher 1996).

Eine Grundvoraussetzung für die stärkere Nutzung des öffentlichen Verkehrsangebotes ist die Chancengleichheit des Autos und des öffentlichen Verkehrs. Die momentane Siedlungsstruktur und -planung bevorzugt eindeutig das Auto. Bis vor kurzem verpflichtete die Wiener Bauordnung beim Neubau von Wohneinheiten die Errichtung von Stellplätzen, meist am Bauplatz selbst (vgl. Wien Rathauskorrespondenz 2010). Bis zur nächsten Haltestellen des öffentlichen Verkehrs müssen hingegen meist mehrere hundert Meter zurückgelegt werden. Somit fällt die Entscheidung des Individuums bedingt durch das Ziel der Minimierung des Körperenergieverbrauches meist zu Gunsten des Automobils aus, da sowohl das Erreichen des Fahrzeuges als auch die Fahrt mit dem eigenen Fahrzeug mit einem geringeren Körperenergieverbrauch verbunden. Deshalb sind unter den vorherrschenden Strukturen öffentliche Verkehrsmittel aus biologischer Sicht unattraktiv. Knoflacher plädiert aus diesem Grund für Sammelgaragen, die vom Wohnort gleichweit entfernt sind wie die Haltestelle des öffentlichen Verkehrs, um somit den Menschen eine tatsächliche Entscheidungsmöglichkeit im Bezug auf die Verkehrsmittelwahl lassen (vgl. Knoflacher 1996).

4.2.1.2. Bestimmung der Einflussfaktoren

Wie in Kapitel 4.2.1.1 dargestellt, gibt es eine Vielzahl an Ansätzen, die versuchen das Mobilitätsverhalten, insbesondere die Verkehrsmittelwahl der Verkehrsteilnehmer, zu erklären. In der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus auf dem Einfluss der Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten. Für die vorliegende Arbeit werden drei wesentliche Einflussbereiche des Mobilitätsverhaltens identifiziert:

- ◇ Personenbezogene Merkmale
- ◇ Siedlungsstrukturelle Merkmale
- ◇ Gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Die personenbezogenen Merkmale umfassen einerseits soziodemographische Merkmale wie Alter, Geschlecht, Beschäftigung sowie die Haushaltsgröße. Auch der Führerscheinbesitz sowie der Besitz bzw. die Nutzungsmöglichkeit eines Pkws und/ oder einer Zeitkarte für öffentliche Verkehrsmittel zählen zu den personenbezogenen Merkmalen. Andererseits aber auch persönliche Präferenzen bezüglich der Wohnstandortwahl oder die subjektive Wahrnehmung von Verkehrsmitteln.

Die siedlungsstrukturellen Merkmale umfassen die objektiven Ausstattungskriterien wie die Bebauungsstruktur im Wohnumfeld, die Versorgungsqualität bzw. Nutzungsmischung im Wohnumfeld sowie den Anschluss an das Verkehrsnetz. Durch diese Merkmale ergibt sich ein Möglichkeitsspektrum für das Individuum in seinem Wohnumfeld. Ein weiteres wichtiges Kriterium im Bezug auf den Energieverbrauch ist das Ausmaß der Nutzung dieses Möglichkeitsspektrums.

Der dritte Bereich sind die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen. Diese umfassen staatliche Steuerungsinstrumente, die sowohl die Verkehrs- als auch die Siedlungsentwicklung beeinflussen können. Zu den Instrumenten zählen Förderung bzw. Subventionierung von gewünschten Verhaltensweisen oder Sanktionierung bzw. Besteuerung von unerwünschten Verhaltensweisen oder Entwicklungen. Zu den Steuerungsinstrumenten zählen unter anderem die Pendlerpauschale, die Förderung der Errichtung von Eigenheimen, Parkraumbewirtschaftung aber auch der Finanzausgleich. Neben den staatlichen Instrumenten umfasst die Kategorie der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen auch gesellschaftliche Normen und kulturelle Wertvorstellungen.

Die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sind ein wichtiger Aspekt der Verkehrsverhaltenssteuerung durch hoheitliche Maßnahmen. Diese können im Rahmen dieser Arbeit aufgrund des begrenzten Umfangs jedoch nicht eingehend behandelt werden und gehen auch nicht in die empirische Analyse in Kapitel 5 ein.

In Abbildung 8 ist die Konzeptualisierung der Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens nochmals visualisiert.

Abbildung 8: Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Römmelt (2008)

4.2.2. Auswirkungen der Verkehrsmittelwahl auf den Energieverbrauch

Die wichtigsten Variablen zur Bestimmung des Energieverbrauches für Mobilität sind die Reisenentfernung und das gewählte Verkehrsmittel (Naess 2005 in Holden & Norland 2005, S.2149).

Der exakte Energieverbrauch von Verkehrsmitteln ist nicht eindeutig zu bestimmen. Dieser hängt von vielen Faktoren ab, wie beispielweise dem Alter und Typ des Fahrzeuges, der Art des Kraftstoffes oder der Fahrgeschwindigkeit, -distanz und der Steigung.

Um sinnvolle Angaben über den Energieverbrauch für Mobilität machen zu können, ist eine weiterer wichtiger Parameter der Auslastungsgrad des jeweiligen Fahrzeuges. Dieser variiert ebenfalls von Fahrzeug zu Fahrzeug. Besonders bei öffentlichen Verkehrsmitteln ist die Bestimmung des Auslastungsgrades schwierig. Das deutsche Umweltbundesamt nimmt für Berechnungen des Energieverbrauches je Personenkilometer beim Pkw eine durchschnittliche Auslastung von 1,5 Personen je Pkw an. Bei Linienbussen liegt die angenommene durchschnittliche Auslastung bei 21%, bei der Eisenbahn im Nahverkehr bei 26% und bei der U-

Bahn bzw. bei der Straßenbahn wird von einer durchschnittlichen Auslastung von 18% ausgegangen¹⁶ (vgl. Umweltbundesamt 2008).

Der geringe Auslastungsgrad des Autos trägt dazu bei, dass das Auto zu einer zunehmenden Belastung der Umwelt wird. Bei vollbesetzten Fahrzeugen ist der Energieverbrauch je Personenkilometer vergleichbar mit dem eines durchschnittlich ausgelasteten Zuges. Im Bezug auf Emissionen bleibt der motorisierte Individualverkehr trotz voller Auslastung im Vergleich mit dem Zug wenig wettbewerbsfähig, besonders bei der Feinstaubbelastung schneidet das Auto schlecht ab (vgl. Ecopassenger o. J.).

In Tabelle 3 ist der Energieverbrauch nach Verkehrsmitteln angeführt, wobei für alle Verkehrsmittelarten eine durchschnittliche Auslastung angenommen wurde.

Tabelle 3: Energieverbrauch nach Verkehrsmitteln in Kilojoule je Personenkilometer

Energieverbrauch nach Verkehrsmitteln in Kilojoule je Personenkilometer	
Eisenbahn (Fernverkehr)	345 kJ
S-Bahn	385 kJ
U-Bahn	396 kJ
Straßenbahn	471 kJ
Omnibus	612 kJ
Eisenbahn (Nahverkehr)	1.085 kJ
Motorrad/ Moped	1.369 kJ
Flugzeug (Auslandsflüge)	1.729 kJ
PKW	2.325 kJ
Flugzeug (Inlandsflüge)	2.989 kJ

Quelle: Chemievorlesung Universität Kiel o.J.

Doch nicht nur das Fahrzeug verbraucht Energie. Auch der Mensch verbrennt bei allen Tätigkeiten Energie. In Tabelle 4 ist der Körperenergieverbrauch bei unterschiedlichen Bewegungsarten pro Minute angeführt.

¹⁶ Für den Auslastungsgrad der öffentlichen Verkehrsmittel in Wien konnten leider keine Daten gefunden werden.

Tabelle 4: Körpereigener Energieverbrauch nach Art der Tätigkeit in Kilojoule pro Minute

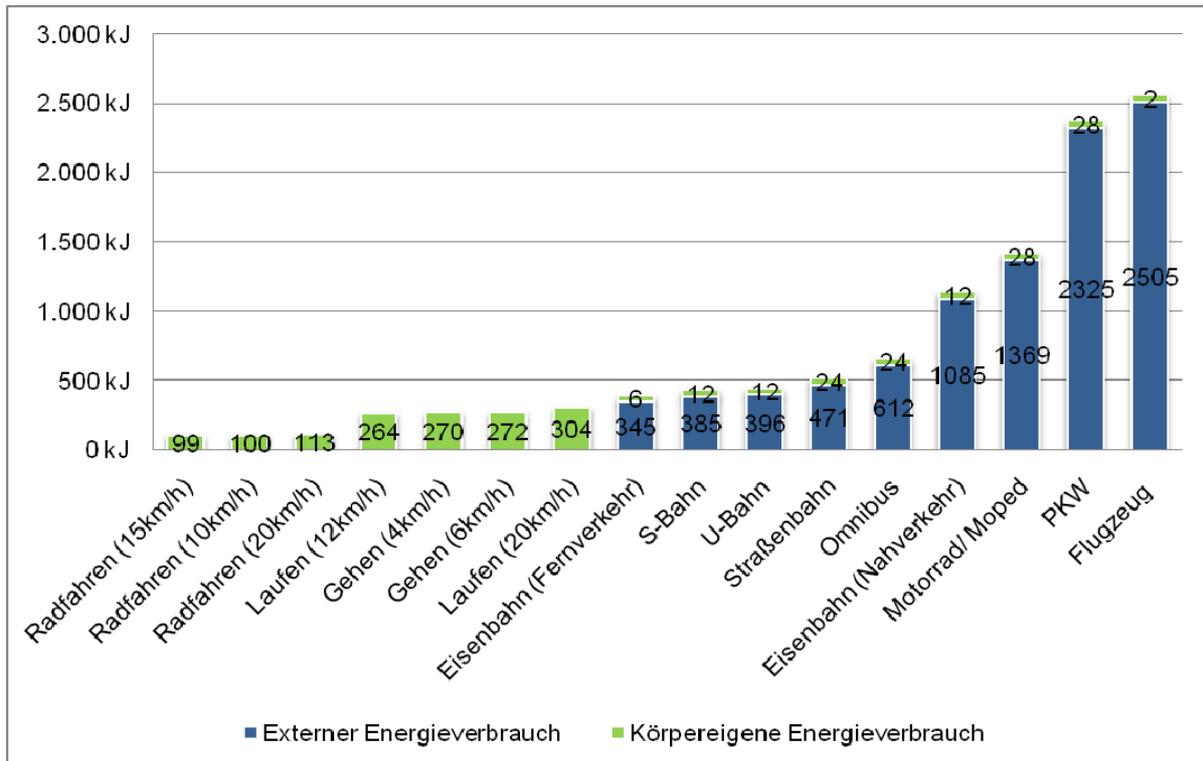
Körperenergieverbrauch nach Art der Tätigkeit je Minute		
Art der Tätigkeit	Kilojoule	Relation zu Gehen = 100%
Sitzen	6,3	23,1%
Stehen	7,5	27,7%
Gehen (4km/h)	18,0	66,2%
Gehen (6km/h)	27,2	100,0%
Laufen (12km/h)	52,8	193,8%
Laufen (20km/h)	101,3	372,3%
Radfahren (10km/h)	16,7	61,5%
Radfahren (15km/h)	24,7	90,8%
Radfahren (20km/h)	37,7	138,5%
Autofahren (Stadtverkehr)	14,2	52,3%
Autofahren (Landstrasse)	9,2	33,8%
Autofahren (116km/h)	8,4	30,8%

Quelle: Schopf 1992 in Knoflacher 1995, S.132

Aus Tabelle 4 geht hervor welche Energiereduktion für den Menschen der Umstieg ins Auto mit sich bringt. Durch einen Wechsel vom „Gehen“ zum „Fahren“ kann der Körperenergieverbrauch um die Hälfte gesenkt werden. Diese Einsparung an Körperenergie des Menschen ist aber mit einem enormen Verbrauch an körperexterner Energie, zumeist fossiler Energie, verbunden.

Abbildung 9 zeigt den Energieverbrauch nach Bewegungsart- bzw. Verkehrsmittel. Dabei wird unterschieden, wie viel von der Person, die mobil ist, selbst aufgewendet wird und wie viel an (fossilen) Kraftstoffen verbraucht wird.

Abbildung 9: Energieverbrauch nach Bewegungsart bzw. Verkehrsmittel in Kilojoule



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis von Chemievorlesung Universität Kiel & Schopf 1992 in Knoflacher 1995, S. 132

Abbildung 9 kann man den gewaltigen Verbrauchsunterschied der verschiedenen Mobilitätsformen entnehmen. Ein Pkw verbraucht auf einem Kilometer mehr als das 200-fache an Energie als ein Radfahrer! Bei einem Kilometer Autofahren wird so viel Energie aufgewendet wie für das Kochen von einem Kilogramm Nudeln (also erhitzen von 10 Liter Wasser und dann noch kochen lassen) (eigene Berechnung nach Herminghaus o. J.). Der Körperenergieverbrauch wird beim Autofahren hingegen auf einen Bruchteil reduziert. Enorm Energiemengen werden eingesetzt, so die Argumentation von Knoflacher (1996), um den Körperenergieverbrauch so gering wie möglich zu halten.

Im Bezug auf die Mobilitätskosten kommt Gruber (2008) auch zu einer ungewöhnlichen Schlussfolgerung: „Die Treibstoffkosten pro km für Gehen sind höher als jene für das Fahren mit einem Pkw“ sofern die Anschaffungskosten sowie externen Kosten nicht berücksichtigt werden. In seinem Gedankenexperiment vergleicht er die Kosten für Treibstoff, die für eine Distanz von 100km notwendig sind sowie den Energiebedarf und der daraus resultierenden Nahrungsbedarf

für 100km Fußweg und kommt zu dem Schluss, dass Treibstoffe einen unterdurchschnittlichen Preis haben¹⁷ (vgl. Gruber 2008).

Die Kosten für ein Fahrzeug können aber nicht lediglich auf die Treibstoffkosten reduziert werden. Eine Untersuchung des ÖAMTC im Jahr 2006 hat ergeben, dass ein eigenes Auto bei einer Nutzungsdauer von 5 Jahren und einem Fahraufwand von 12.000km pro Jahr (entspricht einem Fahraufwand von 40 Kilometer pro Tag), durchschnittlich 462 Euro pro Monat kostet. Dabei entfallen beachtliche 43% dieser Kosten auf den Wertverlust. Die verbleibenden 200 Euro, die nach Abzug dieses Anteiles erhalten bleiben, werden zu 11% für Sprit, zu 27% für Steuern und Versicherungen und 10% für die Wartung des Fahrzeuges ausgegeben. Somit stellt das eigene Fahrzeug einen großen Kostenfaktor in den Haushaltsbudgets dar (vgl. Verein für Konsumenteninformation 2006; ÖAMTC o. J.).

Die aus der finanziellen Perspektive bedeutendste Entscheidung ist dementsprechend jene für oder gegen ein Auto, denn der Großteil der Kosten ist direkt an den Autobesitz gekoppelt und hängt weniger von der Nutzung dessen ab. Das führt dann häufig zu der Mentalität *„Wenn ich schon ein Auto habe, muss ich es auch benützen, damit es sich rentiert.“* Diese Einstellung erklärt vielleicht auch warum in Österreich jede zweite Fahrt kürzer als vier Kilometer ist (vgl. Verein für Konsumenteninformation 2006). Diese Fahrten könnten leicht durch andere Mobilitätsarten ersetzt werden, jedoch werden die falschen Anreize gesetzt. Erstens sind die städtebaulichen Strukturen auf das Automobil ausgelegt und zweitens werden Anreize gegen die Anschaffung eines eigenen Fahrzeuges gesetzt, aber nicht gegen dessen Nutzung. Die hohen Fixkosten des Autos führen dazu, dass Entscheidungen bezüglich der Verkehrsmittelwahl meist zu Gunsten des Automobils, sofern man eines hat, ausfallen, weshalb der Energieverbrauch für Mobilität steigt.

Um eine Verlagerung der Verkehrsmittelwahl in Richtung öffentlichen Verkehrs zu erreichen, ist die Anpassung der Kostenlogik im öffentlichen Verkehr notwendig. Mit der Einführung von Monats- und Jahreskarten wurde bereits ein Schritt in diese Richtung gesetzt. Die

¹⁷ Bei einer (irrealen) Wegelänge von 100km würde man Energieverbrennen, die dem Nährwert von 18,5 Wurstsemmeln entspricht. Dies ergibt einen Preis von ca. 30 Euro für Nahrungsmittel als Energiequelle. Ein Kleinwagen verbraucht auf 100km in etwa 5 Liter Benzin, woraus sich eine Energiekostenpreis für die Fahrt von ca. 7 Euro ergibt. So sind die Energiekosten für das zu Fuß gehen drei Mal höher als für das Fahren – während der Energieverbrauch fürs Autofahren mehr als 10 mal höher ist.

durchschnittlichen Kosten nehmen bei häufigerer Nutzung je Fahrt ab. Im Gegensatz zum Auto steigen aber die Gesamtkosten jedoch nicht mit häufigerer Nutzung¹⁸.

4.2.3. Mobilitätskennzahlen Österreich

Im folgenden Kapitel wird ein kurzer Überblick über die Mobilitätskennzahlen in Österreich gegeben, um einerseits eine Übersicht über die Verkehrsentwicklung der vergangenen Jahre zu bekommen und andererseits die Ergebnisse der empirischen Untersuchung in Kapitel 5 besser einordnen zu können.

Die letzte Mobilitätserhebung für das gesamte österreichische Landesgebiet wurde im Jahr 1995 durchgeführt. Da diese Zahlen nicht mehr aktuell sind, werden sie durch die Ergebnisse von neueren Erhebungen aus dem Jahr 2003 und 2004 in den einzelnen Bundesländern, insbesondere der Ergebnisse in Wien und Niederösterreich, ergänzt.

Mobilitätsrate

1995 wurden pro Person durchschnittlich 3,7 Wege pro Tag außer Haus zurückgelegt (vgl. Herry u. a. 2007, S.86).

Mobilitätsstreckenbudget

Der Durchschnitt der täglichen Wegelänge lag 1995 bei 29 Kilometer und die Durchschnittslänge eines Weges bei 9,5 Kilometern. Der tägliche Verkehrsaufwand in Niederösterreich lag schon 1995 über dem Durchschnitt bei 35 Kilometern und stieg bis 2004 auf 43 Kilometer an. Dies bedeutet, dass die durchschnittlichen Distanzen binnen eines Jahrzehntes um 8 Kilometer angestiegen sind. Bei einer geschlechterspezifischen Betrachtung zeigt sich, dass Männer ein größeres Mobilitätsstreckenbudget haben als Frauen, jedoch werden bei Zweiteren starke Zuwächse in Zukunft erwartet (vgl. Herry u. a. 2007, S.86).

Mobilitätszeitbudget

Bei der für Mobilität aufgewendeten Zeit ist ein leichter Anstieg zu beobachten. 1995 wendete man durchschnittliche 70 Minuten für Mobilität auf, wobei ein Weg durchschnittlich 23 Minuten dauerte. 2003 waren es in Niederösterreich bereits 78 Minuten (vgl. Herry u. a. 2007, S.86).

¹⁸ Bei der Nutzung des eigenen Automobils sinken zwar die durchschnittlichen Kilometerkosten mit steigendem Fahraufwand, jedoch steigen die Gesamtkosten durch höhere Ausgaben für Treibstoff, Wartung, Wertverlust etc.

Mobilitätszweck

Den größten Anteil aller Wege (30%) macht die Kategorie private Erledigungen bzw. Einkaufen aus. Diese Kategorie wird gefolgt von den Arbeitswegen, die ein Viertel aller Wege ausmachen. Der Anteil der Freizeitverkehrswege gewinnt ebenfalls zunehmend an Bedeutung (vgl. Herry u. a. 2007, S.86).

Verkehrsmittelwahl

1995 wurden österreichweit 50% der Wege mit dem Pkw zurückgelegt, wobei es große regionale Unterschiede gibt. In Wien wurden 1995 zwei Drittel der Wege zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Untersuchungen, die 2001 durchgeführt wurden, haben sowohl in Niederösterreich als auch in Wien einen rückläufigen Fußwegeanteil aufgezeigt (vgl. Herry u. a. 2007, S.86).

Urlaubs- und Geschäftsreisemobilität

Im Jahr 2005 wurden in etwa 13,7 Millionen Urlaubsreisen gemacht, wovon in etwa 45% auf Kurzurlaubsreisen und 55% auf Haupturlaubsreisen entfiel. Bei beiden Urlaubstypen wird zu 64% der Pkw als Verkehrsmittel benutzt, wobei das Flugzeug mit der Entfernung des Urlaubsortes an Bedeutung gewinnt (vgl. Herry u. a. 2007, S. 86 f.).

Ein ähnliches Bild zeichnet sich auch bei den Geschäftsreisen ab. 75% der Innlandseisen wurden mit dem Pkw zurückgelegt und in etwa 17% mit der Bahn. Das Flugzeug gewinnt bei Auslandsreisen an Bedeutung (vgl. Herry u. a. 2007, S. 86).

4.2.4. Wegezwecke und der Einfluss der Siedlungsstruktur

Ein Weg ist eine außerhäusliche Ortsveränderung. Diese wird immer zu einem bestimmten Zweck vorgenommen. Sie ist mit einer bestimmten Distanz verbunden und kann mit verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden (vgl. Tentschert u. a. 2001, S.25). Wege haben immer einen Zweck, einen Ausgangs- und einen Endpunkt, beinhalten darüber hinaus eine zeitliche Komponente, die Reisedauer, und sind mit einem bestimmten Energieverbrauch verbunden, die durch die Verkehrsmittelwahl bestimmt wird.

Die häufigste Differenzierung der Wege wird anhand der Zwecke durchgeführt. Dabei kann zwischen Alltagswegen, also regelmäßigen Wegen, und unregelmäßigen Wegen unterschieden werden. Auf unregelmäßige Wege, insbesondere den Urlaubsverkehr wird im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen, da hier Entscheidungen anhand von soziaökonomischen Faktoren bzw. den Kosten der Raumüberwindung getroffen werden und nicht auf Basis von Verkehrsaufwand oder räumlicher Struktur (vgl. Gwiasda 1999, S.34).

In die Kategorie der Alltagswege fallen Wege, die der Erfüllung der Daseinfunktionen dienen, also Wohnen, Arbeiten, Bilden, Versorgen und Erholen, die sich oftmals an unterschiedlichen Standorten befinden. Der Anteil dieser Wege beträgt an Werktagen über 90% (vgl. Sammer u. a. 1990 in Tentschert u. a. 2001, S.5)

Im Folgenden wird der Einfluss der Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten differenziert nach Wegezwecken für Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitwege dargestellt.

Arbeitswege

Der Siedlungsstruktur wird bezüglich des Berufsverkehrs ein relativ großer Einfluss zugeordnet. Die Lage des Wohnstandortes entscheidet dabei wesentlich über das Potential der Reduktion des Verkehrsaufkommens. Nutzungsgemischten Gebieten wird ein Potential der Verkehrsvermeidung unterstellt (vgl. Gwiasda 1999, S.34).

Eine besondere Bedeutung hat dabei das Verhältnis der Arbeitsplätze zu Erwerbsfähigen. Eine Untersuchung von Knoflacher (1996) hat gezeigt, dass der Anteil der Autofahrten in einem Baublock sinkt, wenn das Arbeitsplatzangebot zunimmt. Auch der Anteil des öffentlichen Verkehrs sowie der Fußwege steigt (vgl. Knoflacher 1996, S.224).

Einkaufswege

Ähnlich wie beim Arbeitsverkehr stellt Knoflacher (1996) auch beim Einkaufsverkehr einen starken Zusammenhang zwischen der siedlungsstrukturellen Ausstattung und der Verkehrsmittelwahl her. Befinden sich 3 Geschäfte des täglichen Bedarfs im Radius von 100m, sinkt der Anteil der Einkaufswege, die mit dem Auto zurückgelegt werden auf 4%. 19% der Wege erfolgen mit dem öffentlichen Verkehr. Wenn sich kein Geschäft innerhalb 100m befindet, steigt der Anteil der Einkaufswege die mit dem Auto gemacht werden auf 36%. Nur 25% werden mit dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt (vgl. Knoflacher 1996, S.225). Auch in diesem Bereich führt eine stärkere Nutzungsmischung zu einer Stärkung des Umweltverbundes, wobei bereits die Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg ausschlaggebend für die Verkehrsmittelwahl beim Einkauf ist (vgl. Knoflacher 1996, S.217 f.). Frehn (1999) differenziert den Einkaufsverkehr nach Versorgungseinkäufen und Erlebniseinkäufen. Er kommt zu dem Schluss, dass bei Einkäufen, die (lediglich) der Versorgung dienen, nahräumliche Angebote stark genutzt werden. Wenn Konsum aber zum Freizeiterlebnis bzw. zur Freizeitaktivität wird, nimmt die Entfernungstoleranz zu. Besonders in monostrukturierten Gebieten werden große Entfernungen für den Einkauf in Kauf genommen (vgl. Frehn 1999, S.39).

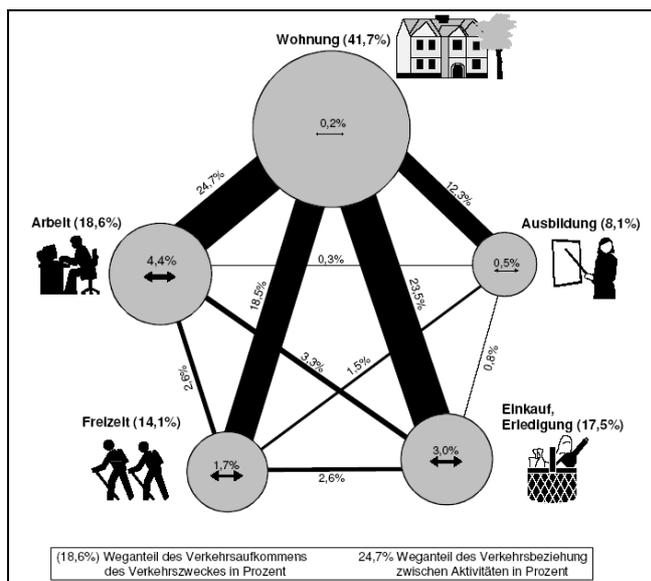
Freizeitwege

Die Aktionsräume des Freizeitverkehrs sind komplexer als die des Einkaufsverkehrs, da es ein Konglomerat aus Wirkungseinheiten darstellt. Trotz seiner geringeren lokalen Orientierung entzieht sich auch der Freizeitverkehr nicht vollständig der räumlichen Rahmenbedingungen (vgl. Gwiasda 1999, S.34).

Auch die häufige Annahme, dass die engen Wohnverhältnisse zu einer Flucht ins Umland führen würden, lässt sich nur bedingt bestätigen (vgl. Gwiasda 1999, S.32). Dennoch hat eine Untersuchung in Norwegen ergeben, dass Haushalte, die über einen eigenen Garten verfügen, jährlich 1000kWh pro Kopf weniger für Freizeitmobilität aufwenden als Haushalte ohne eigenen Garten. Somit ist die Verfügbarkeit von Erholungsflächen in dicht bebauten Gebieten von großer Bedeutung (vgl. Holden & Norland 2005, S.2160).

In Abbildung 10 ist der Anteil der einzelnen Wegezwecke im Alltag nochmals schematisch dargestellt.

Abbildung 10: Verflechtungsdiagramm von Wegezwecken an Werktagen



Quelle: Stadt Graz Verkehrsplanung 2008

Aus Abbildung 10 geht hervor, dass die Wegezwecke Arbeit, Einkauf und Erholung die häufigsten Wegezwecke im Alltag sind. Der Ausgangs- und Endpunkt für die meisten Wege ist der Wohnstandort. Aus diesem Grund ist die Entscheidung für einen bestimmten Wohnstandort auch eine Entscheidung für ein bestimmtes Mobilitätsverhalten.

4.3. Kapitelzusammenfassung

Im Rahmen des Kapitels „*Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten*“ wurden folgende Forschungsfragen beantwortet:

- ◆ **Welche funktionellen und baulichen Elemente charakterisieren die Siedlungsstruktur?**
- ◆ **Welche Aspekte bestimmen das Mobilitätsverhalten?**
 - ◇ Welche Erklärungsansätze gibt es für das Mobilitätsverhalten?
 - ◇ Welcher Energieverbrauch entsteht bei unterschiedlichen Mobilitätsformen und welchen Einfluss hat der Körperenergieverbrauch auf die Verkehrsmittelwahl?
 - ◇ Welche Mobilitätszwecke können unterschieden werden und wie stark ist der Einfluss der Siedlungsstruktur bei den unterschiedlichen Wegezwecken auf das Mobilitätsverhalten?

Siedlungsstruktur ergibt sich nicht ausschließlich aus der Bebauungsform und -dichte sondern umfasst auch die innewohnenden Funktionen und deren Vernetzung. Zur Abschätzung des Verkehrsaufwandes und des damit verbundenen Energieverbrauches für Mobilität wurden vier relevante Elemente der Siedlung identifiziert:

- ◇ Bebauungsform und -dichte,
- ◇ Nutzungsmischung: Qualität der nähräumlichen Ausstattung und Verhältnis der Arbeitsplätze zu Erwerbsfähigen am Wohnort ,
- ◇ Infrastrukturelle Anbindung: Qualität des Anschlusses an den öffentlichen Verkehr, Entfernung zur Haltestelle des öffentlichen Verkehrs bzw. zum Pkw-Stellplatz,
- ◇ und Lage im Siedlungsgefüge.

Die vier Elemente der Siedlung können nicht gleichgesetzt werden. Während die Dichte, die Nutzungsmischung und die Art und Qualität der infrastrukturellen Anbindung auf der lokalen bzw. Quartiersebene von Bedeutung sind, impliziert die Lage eine Einordnung des Gebietes in einen Kontext bzw. in einen Verflechtungszusammenhang. Somit lässt sich zumeist aus dem Maß der Dichte, der Nutzungsmischung und der Art und Qualität des infrastrukturellen Anschlusses auf die Lage im Siedlungsgefüge schließen.

Bei der Bebauungsform kann zwischen Einfamilien-, Reihenhäusern und mehrgeschossigen Wohnbau unterschieden werden. Einfamilien- und Reihenhausbau sind meist sehr stark autoorientiert in ihrer Gestaltung. Unter autoorientierter Gestaltung wird beispielsweise die Entfernung des Pkw-Stellplatzes im Verhältnis zur Haltestelle des öffentlichen Verkehrs

verstanden. Um den Anteil des öffentlichen Verkehrs zu erhöhen ist hohe Haltestellendichte notwendig. Das Element der Nutzungsmischung beinhaltet sowohl die Möglichkeit der Nahversorgung im Wohnumfeld, als auch die Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen. Für die Reduktion des Energieverbrauches ist ein ausgewogenes Verhältnis von Angebot und Nachfrage z.B. Arbeitsplätze – Erwerbstätige von Bedeutung. Kommt es in bestimmten Teilräumen zu Konzentrationsprozessen, wird der geringere Energieverbrauch der Bewohner durch Einpendler wieder kompensiert.

Wird der Einfluss der Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten untersucht, muss berücksichtigt werden, dass nur bestimmte Wegezwecke durch die Siedlungsstruktur beeinflusst werden können. Bei den Wegezwecken kann zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Wegen unterschieden werden. Während bei unregelmäßigen Wegen, wie beispielsweise der Urlaubsmobilität sozioökonomische Faktoren in den Vordergrund rücken, kommt bei Alltagswegen z.B. Arbeitswegen oder Einkaufswegen der räumlichen Struktur Bedeutung zu.

Während sich das Mobilitätsverhalten durch Indikatoren wie Mobilitätsrate, Mobilitätszeitbudget, Mobilitätsstreckenbudget oder den Modal Split leicht beschreiben lässt, gibt es für die Beweggründe die zu einem bestimmten Verhalten führen unterschiedliche Erklärungen.

Die bisherigen Überlegungen basieren auf einem deterministischen Verhaltensansatz. Es wird angenommen, dass das Verhalten durch die Angebote im Umfeld sowie durch soziodemographische Merkmale bestimmt wird. Dieser Ansatz wird in der Mobilitätsforschung zunehmend kritisiert, da Verhaltensabweichung nicht erklärt werden können. Neuere Ansätze der Mobilitätsforschung berücksichtigen verstärkt die subjektive Wahrnehmung, insbesondere im Bezug auf die Verkehrsmittelwahl, sowie die Einbettung des Individuums in soziale Netzwerke, die zu bestimmten Handlungsweisen führen. Ein weiterer Ansatz zur Erklärung des Mobilitätsverhaltens führt die subjektive erscheinende Beurteilung von bestimmten Mobilitätsalternativen auf das unterbewusste, biologische Ziel der Optimierung des Körperenergieverbrauches zurück. Demnach zielt der Mensch darauf ab, seinen Energieverbrauch für Mobilität so gering wie möglich zu halten und sucht sich immer die für ihn selbst energetisch optimale Lösung aus.

Das Ziel der Reduktion des Körperenergieverbrauches ist aber mit einem enormen Einsatz an externer, meist fossiler, Energie verbunden. Für einen Pkw-Fahrkilometer wird das 10-fache an Energie verbraucht als für einen Kilometer Fußweg oder das 5-fache als für einen Kilometer mit der Straßenbahn. Was aus gesellschaftlicher Sicht irrational und verschwenderisch erscheint, ist für den einzelnen, so Knoflacher (1996), eine rationale Entscheidung, da sich der Körperenergieverbrauch des Pkw-Fahrers bis zur Hälfte gegenüber dem Energieverbrauches eines Fußgängers verringert. Die städtischen Strukturen sind so organisiert, dass die Nutzung des eigenen Pkw immer vorteilhafter erscheint.

5. Empirische Untersuchung der Wirkung von Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten

Als Untersuchungsgebiet für die vorliegende Arbeit wurde die Stadtregion Wien gewählt, da die Siedlungsstruktur im Untersuchungsgebiet große Unterschiede aufweist und somit eine Bewertung des Einflusses dieser auf das Mobilitätsverhalten ermöglicht wird. Zwischen Wien und seinem Umland besteht eine enge funktionelle und verkehrliche Verflechtung. Der Fokus der empirischen Untersuchung liegt jedoch weniger auf der Verteilung der unterschiedlichen Funktionalitäten und die dadurch bedingten Austauschprozesse in der Region, sondern auf dem Einfluss der Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten.

5.1. Darstellung der Untersuchungsregion

Der engere Verflechtungsraum zwischen Wien und Niederösterreich wird als Stadtregion Wien bezeichnet. Dieser umfasst die Stadt Wien sowie die umliegenden Bezirke Mödling, Korneuburg, Tulln, Bruck a. d. Leitha, Gerichtsbezirke, Baden, Gänserndorf und Wolkersdorf (vgl. Fellner 2007, S.2).

In der gesamten Stadtregion Wien, die den engeren Verflechtungsraum umfasst, leben 2,4 Millionen Menschen (2006), davon 1,6 Millionen in Wien. Von den 1,08 Millionen Arbeitsplätzen in der Region befinden sich 0,84 Millionen in Wien (vgl. Fellner 2007, S.2).

Die Region zählt zu den sich am dynamischsten entwickelnden Regionen Österreichs. Die Stadtregion hat in den vergangenen Jahrzehnten ein starkes Bevölkerungs- und Arbeitsplatzwachstum verzeichnet. Dies schlägt sich auch im Flächenverbrauch für Siedlungs-, Einkaufs- und Fachmarktfächen nieder. Bis 2035 wird ein Bevölkerungswachstum von weiteren 450.000 Einwohnern in der Region prognostiziert, wobei angenommen wird, dass sich der Großteil des Wachstum in Wien konzentriert (320.000 zusätzliche Einwohner) (vgl. Fellner 2007, S.2).

Die große Konzentration von Arbeitsplätzen im Wiener Stadtgebiet führt zu starken Pendelbeziehungen zwischen Wien und seinem Umland. Wien ist jene Stadt Österreichs mit der höchsten Einpendlerzahl. Auf die rund 710.000 wohnhaft Erwerbstätigen kommen 837.000 Erwerbstätige am Arbeitsplatz (=Arbeitsplätze), dies ist ein „Überschuss“ von 18% (vgl. Statistik Austria 2010).

5.1.1. Siedlungsentwicklung

Das in Kapitel 3.1 *Entwicklungszyklen der Stadt* dargestellte Lebenszyklusmodell der Stadt beschreibt relativ gut die Siedlungsentwicklung in der Stadtregion Wien.

Der Beginn der Suburbanisierungsphase in Wien wird von den meisten Autoren etwas später als im europäischen Vergleich angesetzt; etwa ab dem Beginn der 70er Jahre. Die erste Suburbanisierung fand in Gebieten entlang der Hauptverkehrsachsen in Stadtnähe im Süden und im Westen Wiens statt. In den 80er Jahren griffen dann die Suburbanisierungsprozesse auch auf weitere Umlandgemeinden über. Gemeinden verzeichneten wie Purkersdorf, Mauerbach oder Neulengbach zwischen 1980 und 2001 einen Bevölkerungszuwachs von mehr als 30% (vgl. Görgl u. a. 2010, S.909 f).

Bedingt durch die starke Zuwanderung in diesen Gemeinden sank die Verfügbarkeit von Bauland und die Grundstückspreise stiegen an, wodurch eine Verlagerung der Wachstumsbereiche hervorgerufen wurde. Zwischen 1990 und 2000 gewannen besonders die Gemeinden im Norden und Osten (aber auch im Westen) Wiens an Zuzüglern aus der Kernstadt, wobei sich die Wachstumsgebiete immer weiter von der Kernstadt entfernen (vgl. Görgl u. a. 2010, S.909).

Neben dem Bevölkerungswachstum entlang der Verkehrsachsen weist Fassmann (2004) auch noch auf Periurbanisierungsprozesse hin. Darunter wird die Besiedelung von Gebieten zwischen leistungsfähigen Achsen des öffentlichen und motorisierten Individualverkehrs verstanden. Diese Gemeinden verfügen meist über einen schlechten infrastrukturellen Anschluss, aber über günstige Grundstückspreise (vgl. Fassmann 2004 in Görgl u. a. 2010, S.910).

In den vergangenen Jahren ist eine weitere Ausbreitung der Suburbanisierungstendenzen zu beobachten. Die neuen Entwicklungsgebiete liegen südöstlich von Wien, im nördlichen Burgenland an der Autobahn A4. Die Gemeinden Parndorf, Neusiedl am See und Bruckneudorf verzeichnen starke Bevölkerungszuwächse, aber auch Gewerbebetriebe siedeln sich zunehmend in diesem Raum an (vgl. Görgl u. a. 2010, S.910).

5.1.2. Charakteristika der Siedlungsstruktur

Wien weist wie die meisten europäischen Städte eine symmetrische Struktur mit einem historischem Stadtkern und diesen umgebenden Wachstumsringen auf. Den Kernbereich der Stadt bildet die Innere Stadt. Hier konzentrieren sich Verwaltungseinrichtungen, Dienstleistungs- und Industrieunternehmen sowie Kultur- und Bildungseinrichtungen (vgl. Fassmann u. a. 2009, S.23).

Im Bereich zwischen Ringstrasse und Gürtel dominiert die Wohnfunktion gemischt mit Gewerbe und Einzelhandel (vgl. Fassmann u. a. 2009, S.24). Es dominiert Bauklasse IV d.h. die

Gebäudehöhe bewegt sich meist zwischen 16 Meter und 21 Meter. Die Bezirke außerhalb des Gürtels sind sowohl baulich, funktionell als auch sozial weitaus heterogener als die Innenbezirke. Während in den westlichen Bezirken der überwiegende Teil der Bebauung aus dem 19. Jahrhundert stammt, wurde der Osten sowie Südosten der Stadt in der Zwischen- bzw. in der Nachkriegszeit verbaut (vgl. Fassmann u. a. 2009, S.24). In diesen Lagen befinden sich auch die städtebaulichen Großprojekte der 1960er und 1970er Jahre, aber auch die „Prestigeprojekte“ der aktuellen Stadtentwicklung wie beispielsweise die Donau City oder die Wienerberg City. Somit ist sowohl die Struktur als auch die Bebauungsdichte dieser Gebiete sehr heterogen.

In 20% der Gebäude in Wien sind mehr als 11 Wohnungen untergebracht, wobei sich in diesen mehr als 70% der Wiener Wohnungen befinden. In den Stadtrandbezirken (21. und 22.) ist der Anteil der Ein- bis Zweifamilienhäuser am höchsten. Im 22. Bezirk lag er 2001 bei 75,9% (vgl. Statistik Austria 2001).

Die Bevölkerungsdichte in Wien liegt durchschnittlich bei 3.711 Personen pro Quadratkilometer, dies ist etwa zwanzig Mal dichter als in dem direkt angrenzenden Bezirk „Wien Umgebung“, wo die Bevölkerungsdichte bei lediglich 194 Personen pro Quadratkilometer liegt. Die Bevölkerung ist aber auch innerhalb des Wiener Stadtgebietes sehr ungleich verteilt. Die höchste Bevölkerungsdichte wird im Bezirk Margarethen mit 25.342 und die niedrigste in der Donaustadt mit 1.042 Einwohnern je Quadratkilometer erreicht (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.1).

Betrachtet man die Verteilung der (besetzten) Arbeitsplätze in Wien ergibt sich eine andere Struktur. In der Inneren Stadt (1. Bezirk) sind über 110.000 Arbeitsplätze konzentriert, wodurch sich ein Verhältnis von 1:14 von den wohnhaft Beschäftigten und den besetzten Arbeitsplätzen ergibt. In den Randbezirken Brigittenau (20. Bezirk) und Donaustadt (22. Bezirk) kommen auf einen wohnhaft Beschäftigten jedoch nur mehr zwei Drittel eines Arbeitsplatzes (vgl. Maier & Tödtling 2006, S.1).

Betrachtet man die Einwohnerdichte in den suburbanen Gebieten, stellt man eine Abnahme der Dichte mit dem Fortschreiten des Suburbanisierungsprozesses fest. Die höchste Bevölkerungsdichte verzeichnen die Gemeinden entlang der Südbahn (bis 1.000 Einwohner/km²). Diese werden gefolgt von Gemeinden im Westen sowie Nordwesten von Wien (500 Einwohner/km²). In diesen Bereichen ist bereits eine Sättigungstendenz durch eine reduziertes Immobilienangebot und höhere Preise erkennbar. Im Norden und im Osten der Kernstadt ist die Bevölkerungsdichte wesentlich niedriger und liegt bei etwa 100 Einwohnern pro Quadratkilometer (vgl. Österreichisches Institut für Erwachsenenbildung 2004, S.4)

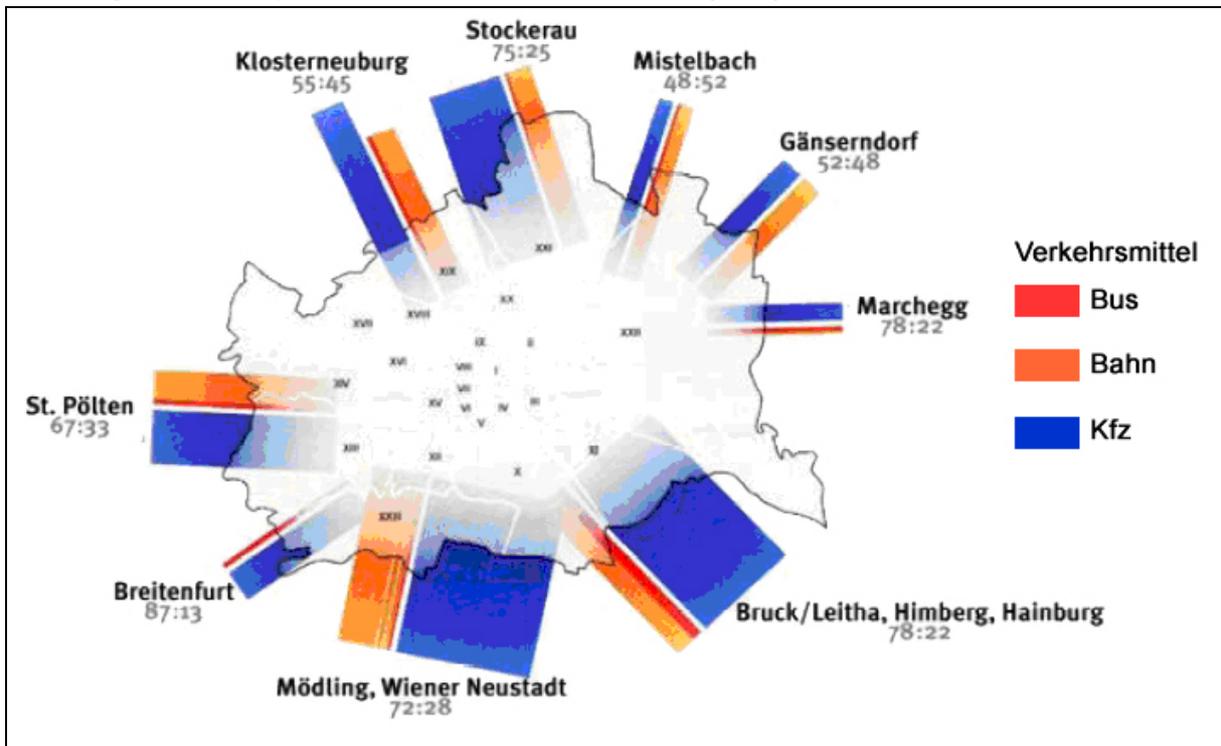
Die Siedlungsstruktur in der Region rund um Wien ist sehr heterogen und unterscheidet sich nach Gemeinde. Neben Einfamilienhausgebieten befinden sich kleine ländliche Siedlungen oder auch flächige Reihenhaussiedlungen. Dennoch ist die dominanteste Bebauungsform mit einem

Anteil von 62% die des Einfamilienhauses. Problematisch hierbei ist nicht nur der bereits häufig erwähnte hohe Flächenverbrauch dieser Bebauungsform, sondern auch die Lage der Gebäude. Diese befinden sich meist am Rande oder außerhalb von bestehenden Siedlungsgebieten (vgl. Österreichisches Institut für Erwachsenenbildung 2004, S.3 f.).

5.1.3. Verkehrssituation

Die Stadtregion ist durch starke Pendelverflechtungen gekennzeichnet. Betrachtet man die gesamte Stadtregion pendeln 77% der erwerbsfähigen Bevölkerung zum Arbeitsplatz aus dem eigenen Wohnbezirk aus. Der Anteil der Einpendler liegt in Wien bei 81%, in den Stadt-Umlandgemeinden nur bei 75%, wobei diese in den vergangenen Jahren starke Zuwächse verzeichnet haben und eine langsame Annäherung zwischen den Wiener Bezirken und dem Stadt-Umland feststellbar ist. Dennoch sind sehr hohe Einpendleranteile nach Wien aus den direkten Nachbargemeinden Wiens zu verzeichnen (zwischen 73% und 63%). Die meisten Gemeinden mit hohem Wienpendleranteil liegen an leistungsstarken öffentlichen Verkehrsachsen (S-Bahn-Achsen). In Abbildung 11 sind die Pendlerverkehrsströme aus niederösterreichischen Gemeinden nach Wien dargestellt.

Abbildung 11: Modal Split des Pendlerverkehrs nach Wien (2008)



Quelle: Winkler 2008, S.3

Die erwerbsfähige Wiener Bevölkerung hat zu 80% seinen Arbeitsplatz innerhalb der administrativen Grenzen der Stadt und pendelt nicht in eine andere Region aus (vgl. Fellner 2007, S.3).

Bezüglich der Verkehrsmittelwahl hat eine Erhebung der Stadt Wien im Jahr 2008 ergeben, dass die Wiener Bevölkerung nur 35% ihrer Wege mit dem Pkw zurücklegt. Die verbleibenden 65% werden mit dem Umweltverbund zurückgelegt. Das Mobilitätsverhalten der Bewohner des Stadt-Umlandes ist sehr entgegengesetzt. Sie legen 67% ihrer Wege mit dem Pkw und nur 33% mit dem Umweltverbund zurück (vgl. Winkler 2008, S.3).

5.2. Aufbau und Umfang der Befragung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Online-Mobilitätserhebung mittels eines standardisierten Fragebogens für den Raum Wien und im Wiener Umland durchgeführt. Der Fragebogen war ein Monat, vom 18.1.2011 bis zum 18.2.2011, zugänglich.

Die Auswahl der Befragten wurde über eine willkürliche Stichprobe¹⁹, durch die Verbreitung des Fragebogens über soziale Netzwerke, durchgeführt. Diese ist laut Diekmann (2000) in hypothesenprüfenden Untersuchungen zulässig. Da *„das „Markenzeichen“ eines Experimentes ist nicht die Zufallsstichprobe sondern die Zufallsaufteilung auf die Experimental- und Kontrollgruppe“* (Diekmann 2000, S.169).

Während des Befragungszeitraumes wurden 110 Mobilitätsfragebögen vollständig ausgefüllt. Insgesamt wurde der Fragebogen 178-mal aufgerufen, dies entspricht einer Rücklaufquote von 61%. Die Rückläufe sind über das Untersuchungsgebiet leider nicht gleichmäßig verteilt. Die Teilnahme von in Wien wohnhaften Personen war wesentlich höher als von in Niederösterreich lebenden Personen.

Im folgenden Abschnitt werden der Aufbau des Fragebogens sowie die Ergebnisse der Umfrage dargestellt.

5.2.1. Aufbau des Fragebogens

Der Online-Mobilitätsfragebogen ist in drei Teile untergliedert. Im ersten Teil werden die siedlungsstrukturellen Ausstattungsmerkmale abgefragt, im zweiten Teil wird das Mobilitätsverhalten an einem 'durchschnittlichen' Werktag (Dienstag bis Donnerstag) mittels eines Wegebogens erhoben und im dritten Teil werden die personenbezogenen Merkmale erfragt.

¹⁹ Es können drei Haupttypen unterschieden werden: Zufallsstichprobe, Quotensample und ‚willkürliche Stichproben‘ (vgl. Diekmann 2000, S.169).

Die Fragen setzen sich aus geschlossenen und halboffenen Fragen zusammen. Die Antwortmöglichkeiten sind zum überwiegenden Teil vorgegeben, können aber auch von den Befragten bei gewissen Fragestellungen durch nicht vorgegebene Antwortmöglichkeiten ergänzt werden.

Die Fragen bezüglich der **Siedlungsstruktur** beziehen sich auf die Ausstattungsqualität am Wohnort. In die Analyse gehen folgende Faktoren ein:

- ◇ Lage im Siedlungsgefüge differenziert nach Bundesland und Gemeindegröße,
- ◇ Bebauungsform,
- ◇ Nähe zu Versorgungseinrichtungen (Einkaufsmöglichkeiten, Behörden, Freizeiteinrichtungen, etc.) und inwiefern dieses Angebot auch genutzt wird,
- ◇ Nähe zu Haltestellen des öffentlichen Verkehrs,
- ◇ Fahrzeugbesitz (Pkw, Moped, Fahrrad) bzw. Besitz einer Zeitkarte für den öffentlichen Verkehr.

Im **Wegebogen** wurden alle Wege außer Haus an einem durchschnittlichen Wochentag erhoben, wobei folgende Punkte abgefragt wurden:

- ◇ Ausgangsort und -zeit,
- ◇ Wegezweck,
- ◇ gewählte(s) Verkehrsmittel (Möglichkeit der Mehrfachnennung),
- ◇ Gehentfernung zum gewählten Verkehrsmittel vom Quellort (Haltestelle bzw. Parkplatz),
- ◇ Gehentfernung vom gewählten Verkehrsmittel zum Zielort,
- ◇ gesamte Wegelänge,
- ◇ Wegedauer,
- ◇ und der Zielort.

Der Fragebogen war so gestaltet, dass bis zu 8 Wege erhoben werden konnten.

Zum Abschluss des Fragebogens werden die **personenbezogenen Merkmale** der Teilnehmer erhoben, um die erhobenen Daten auf die Repräsentativität prüfen zu können:

- ◇ Alter,
- ◇ Geschlecht,
- ◇ Haushaltgröße,
- ◇ Beruf und Beschäftigungsverhältnis.

Die genauen Fragestellungen bzw. Aufbau des Fragebogens ist im Anhang der Arbeit ersichtlich (s. S. 109).

5.2.2. Einschränkungen durch die Erhebungsart

Wie bereits im Methodenkapitel *2.2.1 Mobilitätsbefragung* (s. S. 14) dargestellt wurde, ist der standardisierte Fragebogen ein generalisiertes Messinstrument in der empirischen Sozialforschung. Die Methode bringt Vorteile, jedoch auch Nachteile mit sich.

Die Vorteile des standardisierten Fragebogens liegen darin, dass die Angaben leicht zu codieren und miteinander zu vergleichen sind. Jedoch kann nur ein geringer Teil des Wissens bzw. der Einstellungen der befragten Person erhoben werden. Darüber hinaus sind die Möglichkeiten zur Überprüfung der Richtigkeit der Angaben nur eingeschränkt gegeben.

In der durchgeführten Mobilitätsbefragung beruhen alle Angaben auf dem subjektiven Empfinden bzw. Wahrnehmung der Befragten. Die Länge der zurückgelegten Distanzen oder die Länge der Wegezeiten stellen Schätzungen dar, die nicht den realen Entfernungen entsprechen. Auch die Angaben zur Ausstattungsqualität des Wohnumfeldes stellen subjektive Größen dar, da nur Angaben zu Einrichtungen gemacht werden können, die auch bewusst wahrgenommen werden. Somit bilden die Antworten der Befragten eine Mischung aus der subjektiven Wahrnehmung der räumlichen Ausstattungsmerkmale und dem daraus resultierenden individuellen Aktionsraum, und stellen kein 'objektives' Abbild der Realität dar.

Eine weitere Einschränkung des standardisierten Fragebogens ergibt sich aus dessen Länge. Die Befragten verlieren meist nach 15 Minuten das Interesse an einer Befragung und brechen diese ab, oder geben ungenaue Antworten. Um die Abbruchs- bzw. Fehlerquote so weit wie möglich zu reduzieren, wurde der Fokus des Fragebogens auf einen Bereich gelegt. Den Kernbereich zur Abschätzung des Energieverbrauches im Alltag stellen die Verkehrsmittelwahl sowie der Verkehrsaufwand dar. Das Ziel war es möglichst vollständige Angaben zum realisierten Verkehrsverhalten zu bekommen. Motive die zu einer bestimmten Verkehrsmittelwahl führen, konnten im Rahmen des Fragebogens leider nicht erhoben werden, da dadurch die Beantwortungsdauer stark zugenommen hätte.

5.3. Darstellung der Ergebnisse

Die Auswertung der Datensätze erfolgt mit Excel und SPSS mittels deskriptiver Statistik. Schließende statistische Auswertungsverfahren werden im Rahmen der Arbeit nicht angewendet, da der Stichprobenumfang relativ klein ist. Die schließende Statistik würde Verfahren zur Einschätzung der Akzeptanz eines Sachverhalts bieten, wobei vom bekannten Teil auf das unbekannte Ganze geschlossen wird (vgl. Kähler 2004, S.4). Die sich hier ergebenden Aussagen

können jedoch im vorliegenden Fall statistisch nicht abgesichert werden, da es aufgrund des geringen Umfanges keine Gewissheit darüber gibt, ob sich die ergebenden Zusammenhänge aus der Zusammensetzung der Stichprobe ergeben.

Ein erstes Screening der Daten hat ergeben, dass sich die sinnvollste Systematisierung des gewonnenen Datensatzes anhand der Lage im Siedlungsgefüge ergibt. Basierend auf dieser Variablen lassen sich die größten räumlichen und funktionellen Ähnlichkeiten finden. Dies ist dadurch begründet, dass unter Siedlungsstruktur nicht nur die Bebauungsdichte bzw. -form, sondern auch die Qualität der Nahversorgung in einem Gebiet sowie die Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz und die Pkw-Orientierung verstanden wird.

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Mobilitätsbefragung dargestellt.

5.3.1. Personenbezogene Merkmale der Befragten

5.3.1.1. Alter und Geschlecht

In Tabelle 5 ist die Verteilung der Befragten nach Alter und Geschlecht ersichtlich.

Tabelle 5: Stichprobenumfang differenziert nach Alter und Geschlecht

	Weiblich	Männlich	Gesamt
unter 30 Jahren	48%	45%	47%
30 bis 45 Jahre	38%	40%	39%
über 45 Jahre	14%	14%	14%
	60%	40%	100%

Quelle: Eigene Erhebung

Die Verteilung der Befragten anhand der Merkmalsausprägung Geschlecht ist relativ ausgeglichen, wobei der Anteil der weiblichen Personen mit 60% etwas höher liegt als jener der männlichen (40%).

Betrachtet man die Altersverteilung ist die Gruppe der unter 30-jährigen in der Stichprobe überrepräsentiert. Diese Ausprägung muss in der weiteren Analyse berücksichtigt werden und ihre Einwirkung auf andere Merkmalsausprägungen überprüft werden.

Bei der Verteilung der Altersklassen nach Bundesland ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede.

5.3.1.2. Haushaltsgröße

Beinahe drei Viertel der teilnehmenden Personen lebt in 1-2 Personenhaushalten, somit ist im Rahmen der Stichprobe eine starke Konzentration in diesem Bereich vorhanden. Von den 110

Befragten Personen leben 10 im gleichen Haushalt, wobei es sich hierbei um jeweils 2 Personenhaushalte handelt. Insgesamt wurden mit der Umfrage die Daten von 100 in verschiedenen Haushalten lebenden Personen erhoben.

In sieben der Befragten Haushalte leben Kinder die jünger sind als 6 Jahre.

In Tabelle 6 ist die Haushaltsgröße der befragten Personen dargestellt.

Tabelle 6: Haushaltsgröße der befragten Personen

Haushaltsgröße	Anzahl	Anteil
1-2 Personen	80	72,7%
3-4 Personen	22	20,0%
5-6 Personen	6	5,5%
keine Angabe	2	1,8%
Summe	110	100

Quelle: Eigene Erhebung

Bei der differenzierten Betrachtung nach Bundesland, liegt der Anteil der 1 bis 2 Personenhaushalte in Wien wesentlich höher, bei fast 80%, während nur knapp 50% der niederösterreichischen Befragten in diese Kategorie fallen. 40% der niederösterreichischen Befragten leben in einen 3 bis 4 Personenhaushalt (in Wien 17%) und 10% in einem Haushalt mit 5 bis 6 Mitgliedern (in Wien 3%).

5.3.1.3. Beschäftigungsverhältnis

Beim Kriterium Beschäftigungsverhältnis hatten die Befragten die Möglichkeit mehrere Antwortmöglichkeiten auszuwählen. Dies hat ermöglicht, dass auch Mehrfachbeschäftigungen erhoben werden können.

Etwa 60% der Befragten ist Vollzeit beschäftigt, jeweils 15% Teilzeit bzw. geringfügig beschäftigt. 76% der Teilzeitbeschäftigten und 100% der geringfügig Beschäftigten gehen noch einer anderen Beschäftigung nach (Studenten, Hausfrauen bzw. –männer, oder Pensionäre); d.h. nur 4% der Befragten sind ausschließlich Teilzeitbeschäftigt. 25% der Befragten sind Studenten, weitere 4% befinden sich in anderweitiger Ausbildung (Schüler oder Lehrling). 4% der Befragten sind bereits in Pension und weitere 4% sind derzeit arbeitslos.

5.3.2. Verteilung der Teilnehmer nach Lage in der Untersuchungsregion

In der Umfrage wurden die Befragten nach der Lage ihres Wohnstandortes befragt. Hierbei wurde zwischen den Bundesländern Wien und Niederösterreich sowie zwischen der Lage innerhalb des Bundeslandes bzw. der Gemeindegröße differenziert.

In Wien wird zwischen den Innenbezirken (1.-9. und 20.) sowie den Außenbezirken (10.-19. und 21.-23.) unterschieden. In Niederösterreich wird eine Differenzierung anhand der Einwohnerzahl gemacht, wobei die Gemeinden in 3 Größenklassen eingeteilt werden:

- ◇ über 20.000 Einwohner,
- ◇ zwischen 5.000 und 20.000 Einwohner,
- ◇ unter 5.000 Einwohner.

Tabelle 7 zeigt die Verteilung der vollständig ausgefüllten Fragebögen nach der Lage in der Untersuchungsregion.

Tabelle 7: Verteilung der Fragebogenrückläufe über die Untersuchungsregion

Lage im Untersuchungsgebiet		
	Anzahl Fragebögen	Prozent
Wien Innenbezirke	34	30,9%
Wien Außenbezirke	54	49,1%
Niederösterreich Stadt > 20.000 EW	4	3,6%
Niederösterreich Stadt 5.000 - 20.000EW	10	9,1%
Niederösterreich Gemeinde < 5.000EW	8	7,3%
Gesamt	110	100,0%

Quelle: Eigene Erhebung

Wie bereits im einführenden Teil erwähnt, ist die Rücklaufquote in Wien weitaus höher als aus Niederösterreich. Es stammen 80% der Angaben von in Wien und lediglich 20% von in Niederösterreich wohnhaften Personen. Aus diesem Grund werden in der weiterführenden Analyse die Daten getrennt nach Wiener Innenbezirken, Wiener Außenbezirken und Niederösterreich betrachtet. Entsprechend dieser Untergliederung werden in der folgenden Analyse in den Abbildungen die Wiener Innenbezirke mit 'W_I' oder 'Wien Innen', die Wiener Außenbezirke mit 'W_A' oder 'Wien Außen' abgekürzt und die niederösterreichischen Gemeinden unter NÖ zusammengefasst.

Die Aggregation der niederösterreichischen Daten zu einer Kategorie liefert natürlich ein sehr stark vereinfachtes Bild vom Mobilitätsverhalten von in Niederösterreich wohnhaften Personen, jedoch sind Tendenzen abzulesen.

Die Differenzierung zwischen den Wiener Innen und Außenbezirken wurde vorgenommen um, einerseits Verhaltens- bzw. Entwicklungstrends besser erkennen zu können, andererseits um den Einfluss von kleineren Veränderungen in der Struktur eher identifizieren zu können.

5.3.3. Lage von Wohn- und Arbeitsort in der Untersuchungsregion

Um die Pendelbeziehungen und den damit verbundenen Energieverbrauch für Mobilität besser abschätzen zu können, wurde die Verteilung der Wohn- und Arbeits- bzw. Ausbildungsstandorte der Befragten in der Region untersucht.

97 Personen haben für den erhobenen Stichtag einen Weg zum Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz angegeben. 67% der Befragten haben ihren Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz in den Wiener Innenbezirken, 25,8% in den Wiener Außenbezirken und 7,6% in Niederösterreich.

Von den niederösterreichischen Befragten pendeln 66% nach Wien zum Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz, 50% davon in die Wiener Innenbezirke. Bewohner der Wiener Innenbezirke sind zu 60% in den Innenbezirken beschäftigt und 40% pendelt in die Außenbezirke. Die Bewohner der Wiener Außenbezirke weisen auch eine starke Orientierung in Richtung der Wiener Innenbezirke auf. Diese haben zu 76% ihren Arbeitsplatz in den Wiener Innenbezirken und zu 21% in den Außenbezirken und 2% pendeln nach Niederösterreich zu Arbeitsplatz.

5.3.4. Siedlungsstrukturelle Merkmale

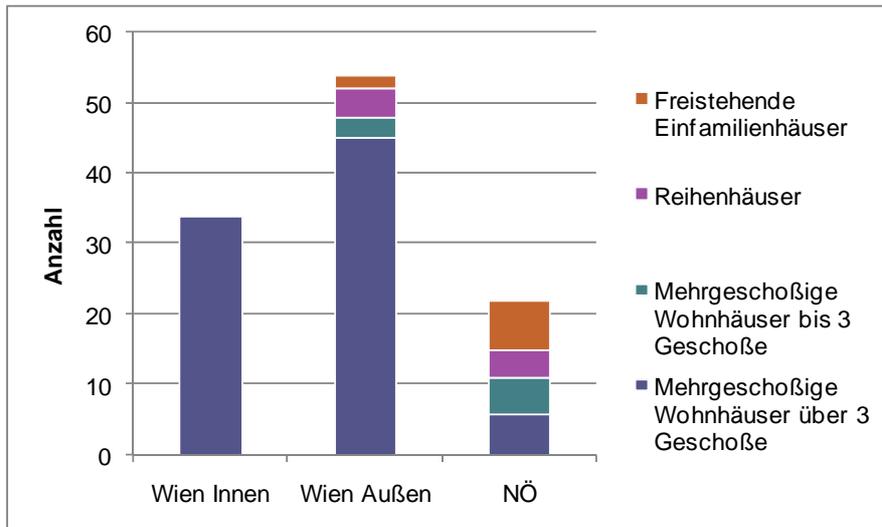
5.3.4.1. Bebauungsform

In der Befragung wurde der charakteristische Gebäudetyp in der Wohnumgebung der Befragten erhoben. Bei der Bebauungsform wurde zwischen vier Kategorien differenziert:

- ◇ Mehrgeschossige Wohnhäuser über 3 Geschoße,
- ◇ Mehrgeschossige Wohnhäuser bis 3 Geschoße,
- ◇ Reihenhäuser,
- ◇ und Einfamilienhäuser.

In Abbildung 12 ist die Verteilung der ausgefüllten Fragebögen unterschieden nach Lage in der Untersuchungsregion und charakteristischer Bebauungsstruktur im Wohnumfeld dargestellt.

Abbildung 12: Charakteristische Bebauungsstruktur des Wohnumfeldes der Befragten nach Lage des Wohnstandortes



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

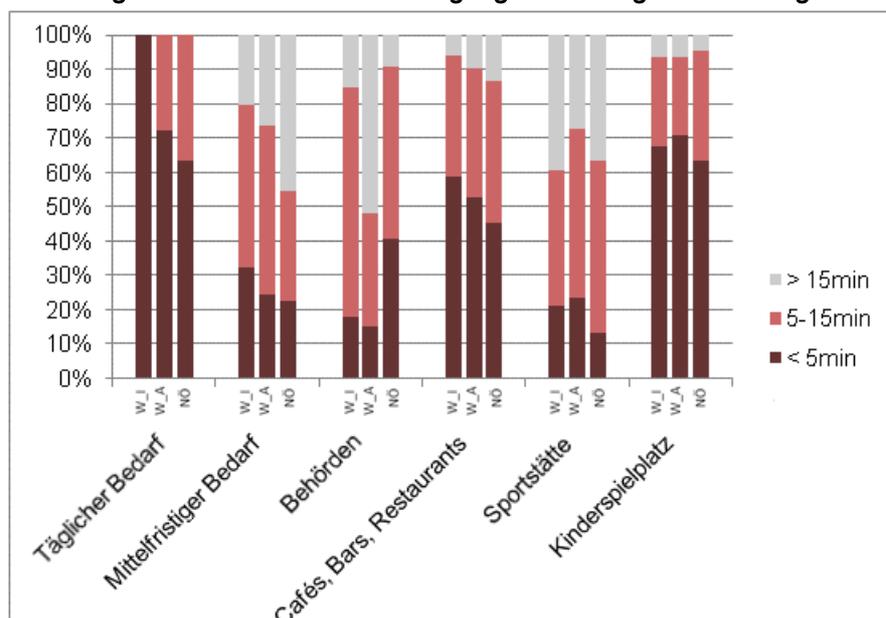
In den Wiener Innenbezirken ist die Bebauungsform sehr homogen; das Wohnhaus über 3 Geschoßen stellt die einzige Bebauungsform dar. In den Außenbezirken wird das Bild etwas heterogener. Zwar wird es in den meisten Bereichen von Wohnhäusern über 3 Geschoßen dominiert, jedoch treten auch die Bebauungsform der Wohnhäuser bis 3 Geschoßen, Reihenhäuser und Einfamilienhäuser auf.

In den niederösterreichischen Gemeinden tritt die Bebauungsform des mehrgeschossigen Wohnbaus über 3 Geschoßen in den Hintergrund und wird durch Reihenhäuser und das freistehende Einfamilienhäuser abgelöst. Betrachtet man die niederösterreichischen Datensätze differenziert nach Gemeindegröße, ist eine Zunahme des Anteils der Bebauungsform des freistehenden Einfamilienhauses mit der Abnahme der Gemeindegröße erkennbar, d.h. je weniger Einwohner eine Gemeinde hat, umso größer ist der Anteil der Einfamilienhäuser.

5.3.4.2. Qualität der Nahversorgung

In der Theorie wird der Nutzungsmischung eine sehr starke Bedeutung im Bezug auf den Verkehrsaufwand, und somit den Energieverbrauch für Mobilität, zugeschrieben. In Abbildung 13 ist die fußläufige Erreichbarkeit der nahräumlichen Ausstattung für verschiedene Nutzungen differenziert nach Lage (Wiener Innenbezirke, Wiener Außenbezirke und Niederösterreich) dargestellt. Bei der Erreichbarkeit wurde zwischen 3 Kategorien unterschieden 'unter 5 Minuten Gehzeit', '5 bis 15 Minuten Gehzeit' und 'über 15 Minuten Gehzeit'.

Abbildung 13: Qualität der Nahversorgung in fußläufiger Entfernung

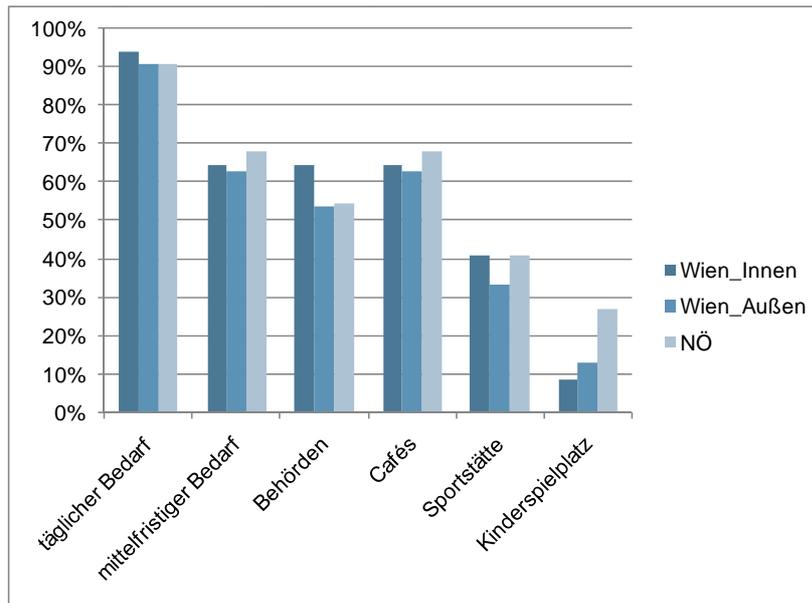


Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Abbildung 13 zeigt, dass Geschäfte des täglichen Bedarfs für alle Befragten binnen 15 Minuten Gehzeit erreichbar sind. Bei anderen Einrichtungen sind größere Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Lagen erkennbar. Die Versorgungsqualität nimmt von den Wiener Innenbezirken Richtung Niederösterreich bei Gütern des mittelfristigen Bedarfs sowie gastronomischen Einrichtungen ab. Bei anderen Einrichtungen, die meist öffentlich bereitgestellt werden, sind diese Tendenzen nicht vorhanden und es zeichnet sich ein heterogeneres Bild ab. Behörden sind für die niederösterreichischen Befragten besser fußläufig erreichbar als für die Wiener. Bei der Erreichbarkeit von Sportstätten und Kinderspielplätzen, zeichnet sich ebenfalls kein eindeutiges Bild ab.

Neben dem Vorhandensein von bestimmten Angeboten ist deren Nutzung durch die Bewohner ein wichtiges Kriterium im Bezug auf den Verkehrsaufwand. In Abbildung 14 ist die Nutzung der unterschiedlichen Angebote durch die Bewohner dargestellt, wobei keine Informationen über die Häufigkeit der Inanspruchnahme vorliegen.

Abbildung 14: Nutzung der Angebote im Wohnumfeld



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

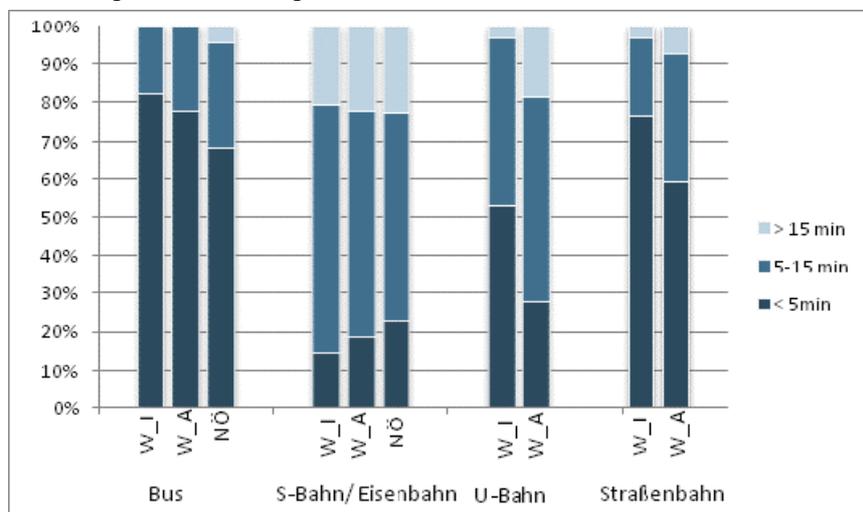
Die Abbildung 14 zeigt eine leichte Tendenz der stärkeren Nutzung von nähräumlichen Angeboten in Niederösterreich, wobei keine signifikanten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Lagen bestehen. Am stärksten werden die Angebote des täglichen Bedarfs in Anspruch genommen. Zwischen 90-95% der Befragten gaben an, die Angebote des täglichen Bedarfs im Wohnumfeld zu nutzen. Die Inanspruchnahme anderer Angebote (sofern vorhanden) ist wesentlich niedriger. Die Nutzung von Angeboten des mittelfristigen Bedarfs sind in allen Lagen in etwa gleichbleibend (um 65%), obwohl große Unterschiede in der nähräumlichen Ausstattung bestehen (s. Abbildung 13). In etwa 80% der Befragten der Wiener Innenbezirke erreichen Angebote des mittelfristigen Bedarfs binnen 15 Gehminuten, während in Niederösterreich der Anteil bei 55% liegt. Cafés und andere gastronomische Betriebe werden zwischen 63% und 68% der Befragten im Wohnumfeld in Anspruch genommen. Dieser Anteil ist im Hinblick auf die recht gute nähräumliche Ausstattungsqualität (s. Abbildung 13) in allen Lagen relativ niedrig. Bei diesen Angeboten sind demzufolge andere Kriterien ausschlaggebender als die räumliche Nähe.

Bei den Kinderspielplätzen ist eine eindeutige Nutzungszunahme in Richtung Niederösterreich zu beobachten, wobei die Inanspruchnahme in allen Lagen relativ niedrig ist (zwischen 9% und 27%). Die niedrige Nutzungsquote ist in Verbindung mit dem relativ geringen Anteil an befragten Haushalten mit kleinen Kindern (7 Haushalte mit Kindern unter 6 Jahren) zu sehen.

5.3.4.3. Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz

In Abbildung 15 ist die fußläufige Erreichbarkeit öffentlicher Verkehrsmittel vom Wohnstandort aus dargestellt. Dabei wurde wieder in drei Zeitklassen unterschieden.

Abbildung 15: Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Aus Abbildung 15 geht hervor, dass die Erreichbarkeit einer Bushaltestelle mit der Bebauungsdichte abnimmt, wobei beinahe 100% der Befragten binnen 15 Minuten Gehzeit eine Bushaltestelle erreichen kann. 82% der Personen, die in den Wiener Innenbezirken wohnen erreichen binnen 5 Minuten eine Bushaltestelle, während dieser Anteil in Niederösterreich unter 70% liegt. In Niederösterreich hat hingegen die Anbindung an die S-Bahn bzw. an die Eisenbahn eine größere Bedeutung, da mit dieser rascher größere Distanzen zurückgelegt werden können.

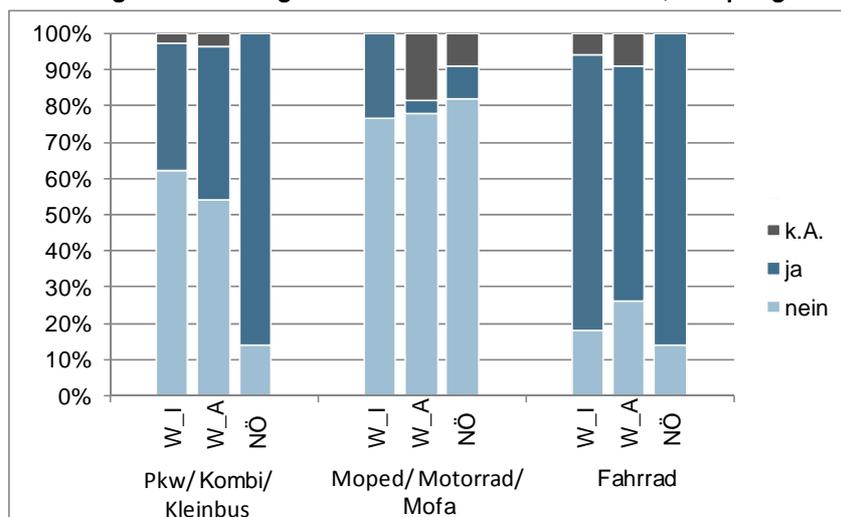
Die Befragten der Wiener Innenbezirke erreichen sowohl eine Haltestelle der Straßenbahn als auch der U-Bahn schneller als die Bewohner der Außenbezirke. Wobei man aus Abbildung 15 ablesen kann, dass die Straßenbahn eine flächigere bzw. dichtere Versorgung darstellt als die U-Bahn.

5.3.5. Personenbezogene Mobilitätsmerkmale

5.3.5.1. Fahrzeugbesitz

Laut Statistik Austria entfallen 591,9 Fahrzeuge auf 1.000 Einwohner in Niederösterreich und 482,8 Fahrzeuge auf 1.000 Einwohner in Wien (Statistik Austria 2009). Abbildung 16 zeigt den Autobesitz der befragten Personen.

Abbildung 16: Fahrzeugbesitz unterschieden nach Pkw, einspurig Kraftfahrzeuge und Fahrrad



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

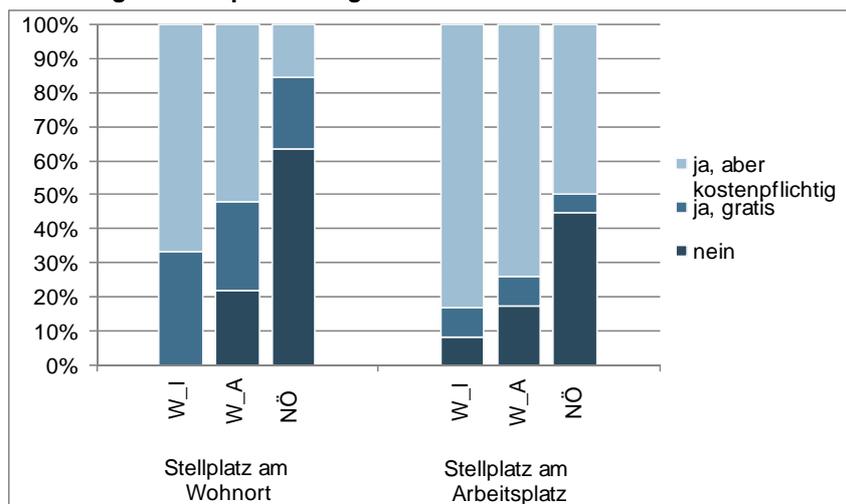
Im Bezug auf den Pkw-Besitz ist eine eindeutige Tendenz der Zunahme des Fahrzeugbesitzes von den Wiener Innenbezirken in Richtung Niederösterreich zu erkennen. In den Wiener Innenbezirken ist der Anteil der fahrzeugbesitzenden Personen unterdurchschnittlich (352,9 Fahrzeuge je 1.000 Einwohner). In den Wiener Außenbezirken liegt der Motorisierungsgrad bei 425,9 Fahrzeugen je 1.000 Einwohner, was noch immer leicht unter dem Wiener Durchschnitt liegt. Dagegen ist der Anteil der fahrzeugbesitzenden Personen an den Befragten in Niederösterreich überdurchschnittlich bei 863,6 Fahrzeugen je 1000 Einwohner.

Mopeds und Motorräder werden vor allem von in den Wiener Innenbezirken wohnhaften Personen besessen. Beim Fahrrad ist eine bessere Ausstattung in Niederösterreich vorhanden.

5.3.5.2. Parkplatzverfügbarkeit und -Kosten

Über Maßnahmen wie die Parkraumbewirtschaftung oder die Reduktion von Parkplätzen versucht man den Anteil der Autofahrten zu senken. Im Rahmen der Umfrage wurde erhoben wie viele der autobesitzenden Personen über einen eigenen Stellplatz verfügen und mit welchen (zusätzlichen) Kosten dieser verbunden ist.

Abbildung 17: Stellplatzverfügbarkeit am Wohn- und Arbeitsort



Quelle: Eigene Erhebung, n=54

Parken in den Wiener Innenbezirken ist gebührenpflichtig, daher steht keinem Befragten ein kostenloser Stellplatz zur Verfügung. Jedoch bezahlen mehr als 60% der Befragten die in den Wiener Innenbezirken wohnhaft sind gar keine Stellplatzgebühr. Dies führt zur Annahme, dass die Pkw in Wiener Bezirken abgestellt werden, in denen bislang keine Parkgebühren eingeführt wurden. In Richtung Niederösterreich nimmt die Verfügbarkeit eines eigenen Parkplatzes am Wohnort zu, während gleichzeitig auch der Anteil der kostenlosen Parkplätze steigt.

Nur ein geringer Prozentsatz der Befragten verfügt über einen eigenen Pkw-Stellplatz am Arbeitsplatz. Bei den Stellplätzen am Arbeitsplatz ist ebenfalls eine Zunahme der (kostenlosen) Verfügbarkeit in Richtung Niederösterreich beobachtbar.

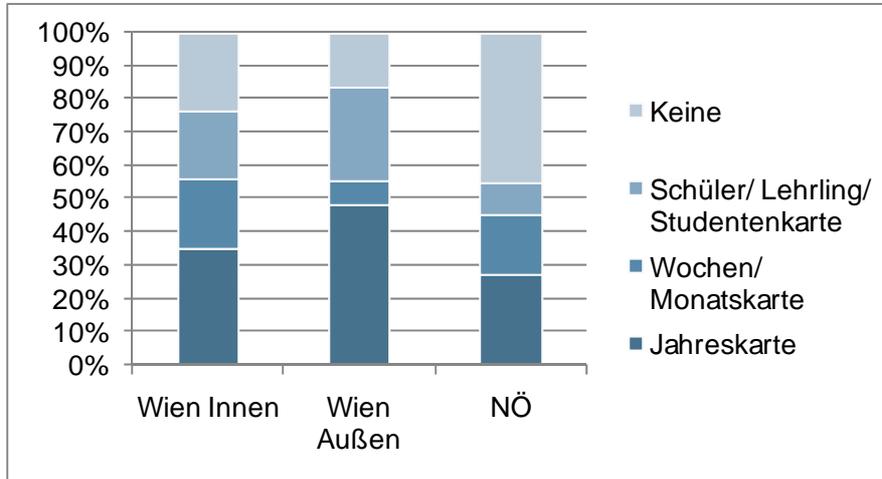
Bei Betrachtung des Datensatzes zeigt sich, dass Personen, die für einen Parkplatz am Arbeitsstandort bezahlen – oder denen ein Parkplatz am Arbeitsstandort bezahlt wird – das Auto zu 100% als Verkehrsmittel wählen. Die monatlichen Kosten schwanken dabei zwischen 80 Euro und 260 Euro.

Für Personen, die am Wohnort Stellplatzgebühren zahlen trifft dies nicht zu. Der überwiegende Teil verwendet öffentliche Verkehrsmittel um zum Arbeitsplatz zu gelangen und auch für andere Wegezwecke wird das Auto kaum verwendet. In diesem Bereich scheint weder die Lage noch der Bebauungstyp eine wesentliche Rolle zu spielen. Die Gebühren bewegen sich hier zwischen 10 Euro und 140 Euro, wobei kein Kostenanstieg in Richtung Niederösterreich beobachtbar ist.

5.3.5.3. Zeitkartenbesitz für den öffentlichen Verkehr

In Abbildung 18 ist der Zeitkartenbesitz für den öffentlichen Verkehr dargestellt.

Abbildung 18: Zeitkartenbesitz für den öffentlichen Verkehr



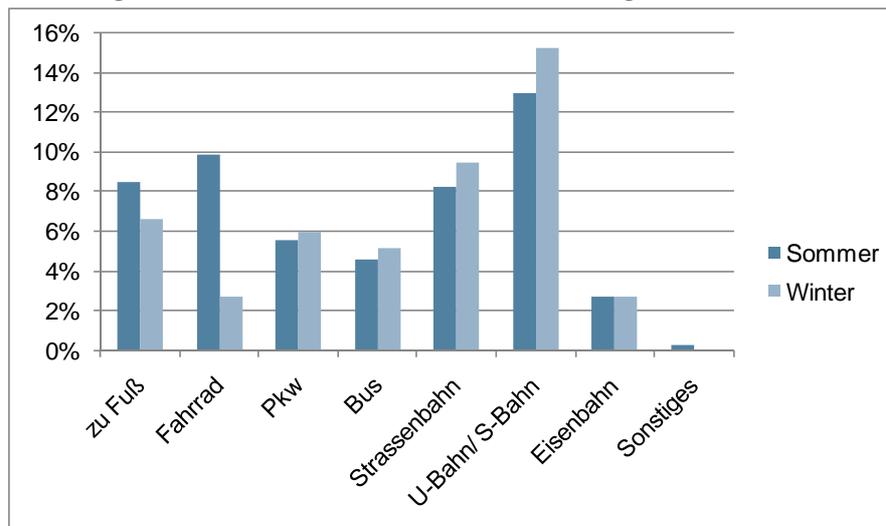
Quelle1: Eigene Erhebung, n=110

Der Anteil der Zeitkartenbesitzer ist in den Wiener Außenbezirken am höchsten. Hier besitzen mehr als 80% der Bewohner eine Zeitkarte für den öffentlichen Verkehr. Der Anteil der Jahreskartenbesitzer ist hier am höchsten, während nur 7% der Befragten über eine Monats- oder Wochenkarte verfügt. In den Wiener Innenbezirken ist der Anteil der Zeitkartenbesitzer insgesamt etwas niedriger, wobei der Anteil der Monats- und Wochenkartenbesitzer bei 20% liegt. In Niederösterreich besitzen 52% der Befragten eine Zeitkarte für den öffentlichen Verkehr.

5.3.6. Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg

Das Mobilitätsverhalten, insbesondere die Verkehrsmittelwahl, wird auch stark vom Wetter beeinflusst. Da die Mobilitätsbefragung im Jänner durchgeführt wurde besteht die Möglichkeit, dass Wege die zu Fuß oder mit dem Rad zurückgelegt werden unterrepräsentiert sind. Aus diesem Grund wurde getrennt voneinander die Verkehrsmittelwahl zum Erreichen des Arbeitsplatzes im Sommer und im Winter erhoben.

Abbildung 19: Verkehrsmittelwahl für den Arbeitsweg im Sommer und Winter



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Abbildung 19 zeigt deutlich die Wetterempfindlichkeit des Radfahrers und des Fußgängers. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass der überwiegende Teil der Radfahrten im Winter durch die U-Bahn bzw. die S-Bahn ersetzt wird. Andere Verkehrsmittel 'gewinnen' im Winter auch dazu, aber nicht so deutlich.

Aus Abbildung 19 geht weiters die starke Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel für den Arbeitsweg hervor. Das Auto wird nur von einem geringen Prozentsatz zum Erreichen des Arbeitsplatzes verwendet. In den Sommermonaten nutzen die Befragten sogar eher das Fahrrad für den Arbeitsweg. (Dabei sollte man nicht vergessen, dass der Anteil der unter 30-jährigen Befragten 50% der Stichprobe darstellt.)

5.4. Darstellung der Ergebnisse der Wegebögen

In der Online-Befragung wurden alle Wege für einen 'gewöhnlichen' Wochentag (Dienstag bis Donnerstag) erhoben. Dabei hatten die Personen die Möglichkeit bis zu 8 Wegen anzugeben.

Insgesamt wurden 360 Wege mit den Mobilitätsfragebögen erhoben, wovon 300 von in Wien sesshaften Personen zurückgelegt wurden.

5.4.1. Mobilitätsrate

Bei der durchschnittlichen Anzahl der Wege pro Person sind leichte Schwankungen zwischen den unterschiedlichen Gebieten der Untersuchungsregion zu beobachten. Die durchschnittliche Wegezahl pro Person liegt in den Wiener Innenbezirken bei 3 Wegen, in den Wiener Außenbezirken bei 3,4 Wegen pro Tag. In Niederösterreich liegt der Wert etwas niedriger bei 2,7 Wegen pro Tag.

5.4.2. Mobilitätszeitbudget

Die durchschnittliche Tageswegzeit aller Befragten liegt bei 76 Minuten. Bemerkenswert ist jedoch, dass die durchschnittliche Tageswegzeit der Bewohner der Wien Außenbezirke genau der Tageswegzeit von in Niederösterreich wohnhaften Personen entspricht (83 Minuten). Die durchschnittliche Tageswegzeit der Bewohner der Wiener Innenbezirke liegt etwas niedriger bei 59 Minuten.

Setzt man das Mobilitätszeitbudget in Verhältnis zur Mobilitätsrate, so lässt sich schließen, dass die in den Wiener Außenbezirken wohnhaften Personen mehr Aktivitäten im gleichen Zeitbudget unterbringen als Niederösterreicher, da sie geringere Distanzen zurücklegen (müssen) um unterschiedlichen außerhäuslichen Aktivitäten nachgehen zu können.

5.4.3. Wegezweck

Bei den Mobilitätszwecken dominieren im Alltag der Weg zur Arbeit bzw. zum Ausbildungsplatz (32%), Einkaufswege (12%) sowie Freizeitwege (12%). Dienstliche bzw. geschäftliche Erledigungen, Bring- und Holwege sowie sonstige Erledigungen machen nur einen Anteil zwischen 1% und 4% der Wegezwecke aus. Etwa ein Drittel der Wege haben als Zielort das eigene Zuhause.

Überraschenderweise wurden von in Niederösterreich wohnhaften Personen keine Freizeitwege am jeweiligen Stichtag angegeben. Die Wegeketten²⁰ beschränken meist nur auf die Fahrt zum Arbeitsplatz, den Einkauf sowie den Heimweg.

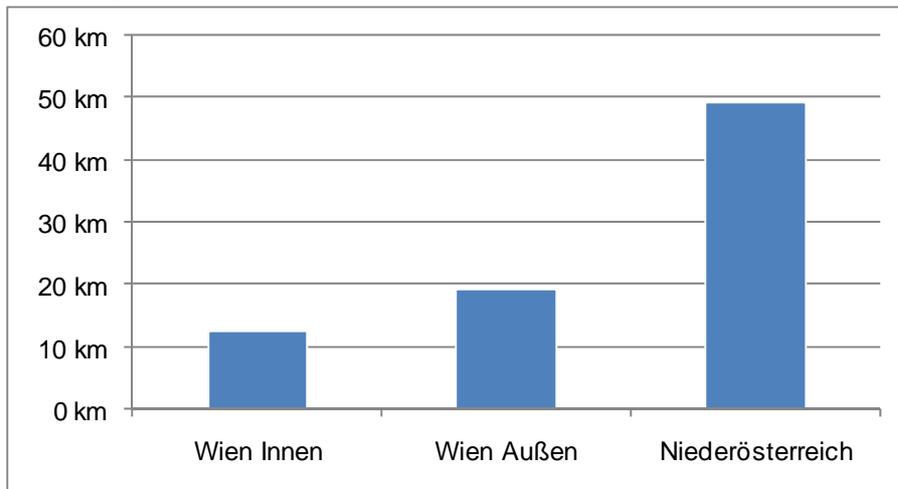
Der überwiegende Teil, der in Wien befragten Personen, hat längere Wegeketten als die niederösterreichischen Befragten. Mehr als 60% der Befragten treten nach der Arbeit nicht den Heimweg, sondern Freizeit-, Einkaufs- und sonstige Erledigungswege an.

5.4.4. Verkehrsaufwand nach Lage des Wohnstandortes

In Abbildung 20 ist der durchschnittliche Verkehrsaufwand der Befragten differenziert nach der Lage des Wohnstandortes im Untersuchungsgebiet dargestellt.

²⁰ Eine Wegekette ist eine „*Folge von Wegen (während eines definierten Zeitraumes), deren erster Weg zu Hause beginnt (Quellwegezweck ist Wohnen/„zu Hause“), deren letzter Weg nach Hause führt (Zielwegezweck ist „nach Hause“)*“ (Herry u. a. 2007, S.243).

Abbildung 20: Verkehrsaufwand nach Wohnstandort



Quelle: Eigene Erhebung; n=110

Den geringsten Verkehrsaufwand haben die in den Wiener Innenbezirken wohnhaften Personen. Der durchschnittliche Verkehrsaufwand liegt bei 12,5 Kilometer, in den Wiener Außenbezirken bei 19,5 Kilometer und in Niederösterreich knapp unter 50 Kilometer. Der Verkehrsaufwand der niederösterreichischen Befragten liegt über dem Wert der 2004 durchgeführten Mobilitätsaufnahme des Landes Niederösterreich. Damals lag der Verkehrsaufwand bei 43 Kilometer.

Bei der Betrachtung der Werte darf man nicht außer Acht lassen, dass es sich um Durchschnittswerte handelt. Es gibt in allen drei Gebieten große Schwankungen zwischen dem Verkehrsaufwand von Individuen. Die Durchschnittswerte geben lediglich Tendenzen an, zeigen die Varianz innerhalb der einzelnen Gruppen nicht auf und können diese nicht erklären.

5.4.5. Durchschnittsgeschwindigkeit nach Lage

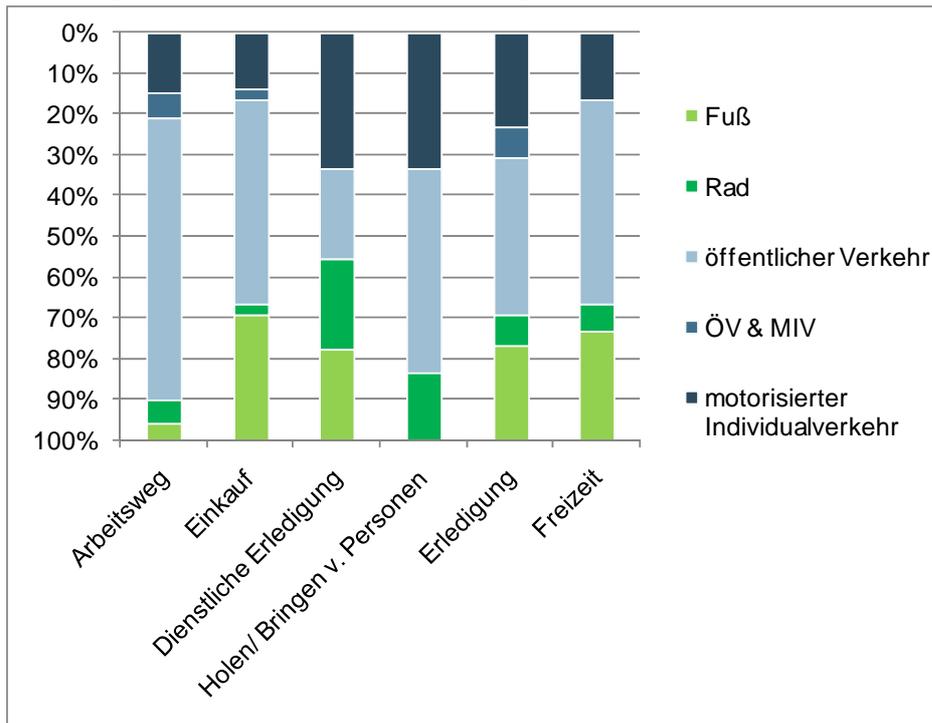
Die Durchschnittsgeschwindigkeiten nehmen von den Wiener Innenbezirken in Richtung der Außenbezirke zu. Dies ist eine logische Ableitung aus den konstanten Tageszeitbudgets und den wachsenden Distanzen von innen nach außen. Um längere Distanzen in der gleichen Zeit zurücklegen zu können, müssen die zur Verfügung stehenden Transportmittel bzw. -systeme höhere Geschwindigkeit haben/ erlauben.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der in den Wiener Innenbezirken wohnhaften Personen liegt bei 12,7 km/h, in den Wiener Außenbezirken bei 14,3 km/h und in Niederösterreich bei 37,7 km/h. Bei der Betrachtung der Durchschnittsgeschwindigkeit zweigt sich ebenfalls eine höhere Varianz von innen nach außen, worauf der relativ niedrige Wert für die niederösterreichischen Befragten zurückgeführt werden kann.

5.4.6. Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck

In Abbildung 21 ist die Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck ohne Differenzierung nach Lage im Untersuchungsgebiet dargestellt. Eine differenziertere Analyse unter Berücksichtigung der Lage ist aufgrund des relativ kleinen Stichprobenumfanges nicht sinnvoll, da von einer zu kleinen Fallzahl auf Tendenzen geschlossen werden müsste.

Abbildung 21: Verkehrsmittelwahl nach Wegezweck



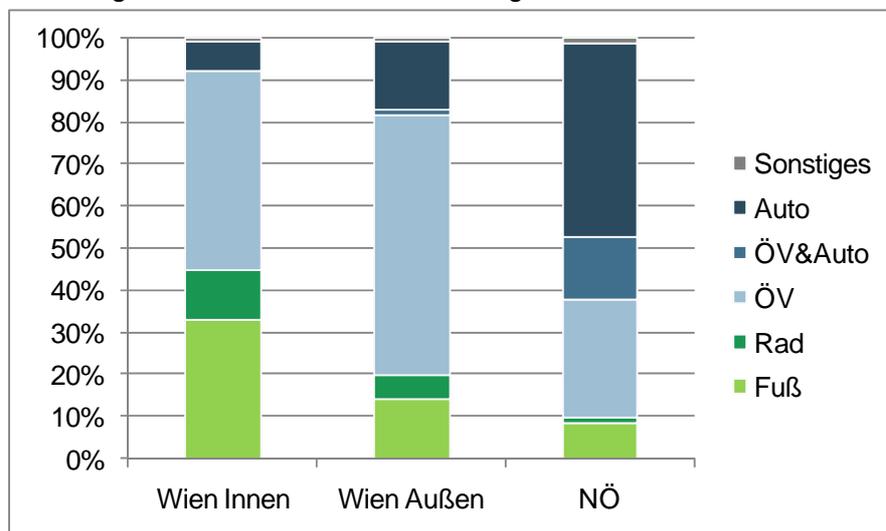
Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Bei allen Wegezwecken ist eine Dominanz des Umweltverbundes erkennbar. Fußwege haben besonders bei den Verkehrszwecken Einkauf, dienstliche Erledigung, sonstigen Erledigungen sowie in der Freizeit eine große Bedeutung. Bei den dienstlichen Erledigungen sowie beim Holen und Bringen von Personen ist jedoch auch der Anteil des MIV relativ hoch.

5.4.7. Verkehrsmittelwahl nach Lage

In Abbildung 22 ist die Verkehrsmittelwahl der Befragten, differenziert nach der Lage ihres Wohnstandortes dargestellt.

Abbildung 22: Verkehrsmittelwahl nach Lage



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

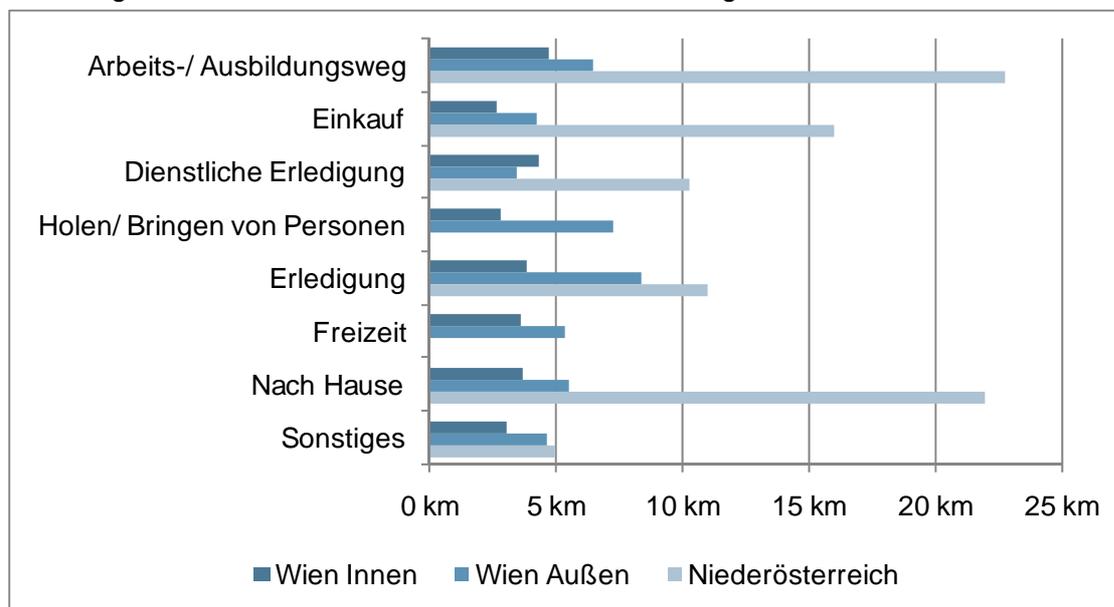
Die in den Wiener Innenbezirken wohnhaften Personen legten über 90% (!!) ihrer Wege mit dem Umweltverbund zurück. In etwa ein Drittel der Wege sind Fußwege. Mit dem Fahrrad wurden 14% der erhobenen Wege zurückgelegt (dieser Anteil ist besonders in anbeacht des Erhebungszeitraumes im Jänner beachtlich). Der Anteil der Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln liegt bei 46%. In den Außenbezirken nimmt der Anteil der Fußwege um mehr als die Hälfte auf 15% und die Radwege um 10% ab. 64% der Wege werden mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Der Anteil des MIV steigt auf 17%. Es ist bereits in den Wiener Außenbezirken eine Verlagerung auf schnellere Transportarten (öffentlicher Verkehr und motorisierter Individualverkehr) zu beobachten.

Die niederösterreichischen Befragten legen 49% ihrer Wege mit dem motorisierten Individualverkehr zurück. Weitere 15% der Wege werden in Verbindung von öffentlichem Verkehr und motorisiertem Individualverkehr zurückgelegt. Wege die nur mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden, machen nur mehr einen Anteil von 28% aus und die Fußwege sinken auf 7%.

5.4.8. Verkehrsaufwand nach Wegezwecken

Abbildung 23 ist der Verkehrsaufwand für die erhobenen Wegezwecke differenziert nach Lage im Untersuchungsgebiet zu entnehmen.

Abbildung 23: Durchschnittlicher Verkehrsaufwand nach Wegezwecken



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Bewohner von niederösterreichischen Gemeinden weisen bei allen Wegezwecken die längsten Distanzen auf. Der Arbeitsweg ist in etwa 4-mal so lang wie der in Wien wohnhaften Bevölkerung. Auch bei anderen Wegezwecken werden doppelt bzw. dreimal so lange Wege zurückgelegt wie in Wien.

Die kürzesten Wege haben die Bewohner der Wiener Innenbezirke. Hier liegt die durchschnittliche Wegelänge für alle Wegezwecke unter 5 Kilometern, also unter einer Stunde Fußweg. Die durchschnittlichen Wegelängen nach Wegezweck liegen in den Wiener Außenbezirken etwas höher.

5.4.9. Energieverbrauch nach Lage

Der Energieverbrauch wurde anhand von im Kapitel 4.2.2 *Auswirkungen der Verkehrsmittelwahl auf den Energieverbrauch* (s. S. 46) angeführten Werte errechnet. Für Personen, die für einen Weg mehrere Verkehrsmittel benutzt haben, wurde der Verbrauch unter der vereinfachenden Annahme errechnet, dass jeweils gleichlange Abschnitte des Weges mit jedem der gewählten Verkehrsmittel zurückgelegt wurden.

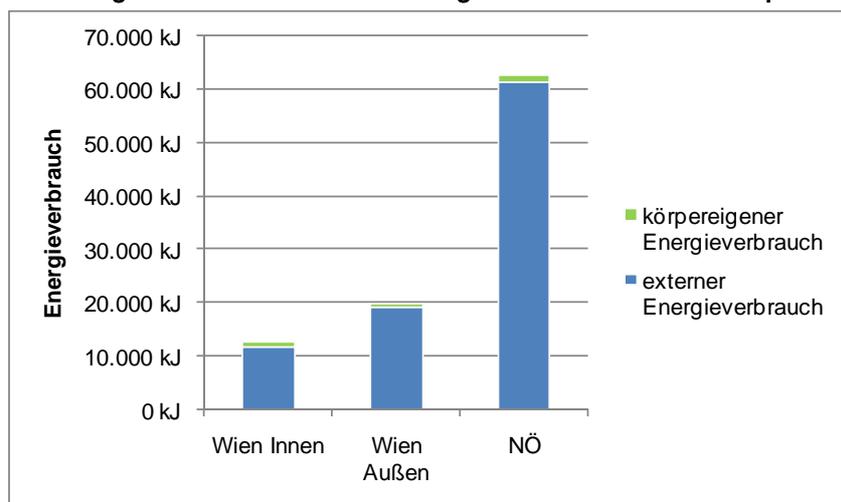
An dieser Stelle wird nochmals darauf hingewiesen, dass die in dieser Arbeit angeführten Werte Näherungswerte darstellen. Abweichungen vom tatsächlichen Energieverbrauch für Mobilität

ergeben sich erstens dadurch, dass die Entfernungen zwischen Quell- und Zielort auf den Angaben der Befragten basieren. Die Abschätzung der zurückgelegten Distanz ist besonders für Benutzer von öffentlichen Verkehrsmitteln schwierig. Eine Überprüfung der Angaben war nur begrenzt möglich, da nicht immer die genaue Adresse des Quell- bzw. Zielortes angegeben wurden. Zweitens ist die Abschätzung von Gehdistanzen für Fußgänger recht schwierig. Eine Untersuchung von Walther (1973) hat ergeben, dass länger Fußwegezeiten eher überschätzt werden während Fahrzeiten unterschätzt werden (vgl. Knoflacher 2002, S.14).

Bei der Gegenüberstellung der niederösterreichischen mit den Wiener Datensätzen ist darüber hinaus darauf hinzuweisen, dass der Rücklauf aus Niederösterreich relativ niedrig ist (22 Datensätze) und deshalb aus den hier angeführten Werten nur mit einer gewissen Vorsicht auf allgemeine Tendenzen zu schließen ist.

In Abbildung 24 ist der durchschnittliche Energieverbrauch, differenziert nach Körperenergie und externer Energie nach Lage aus der Einwohnerperspektive dargestellt.

Abbildung 24: Durchschnittlicher Energieverbrauch für Mobilität pro Person pro Tag nach Lage



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Aus Abbildung 24 geht hervor, dass der durchschnittliche Körperenergieverbrauch für Mobilität in allen Lagen verschwindend klein ist. Selbst die Bewohner der Wiener Innenbezirke haben trotz des hohen Fuß- und Radwegeanteils einen extrem hohen externen Energieverbrauch im Verhältnis zu dem Körperenergieverbrauch. Dieser stellt lediglich 5% der insgesamt für Mobilität aufgewendeten Energiemenge dar. Auf eine differenzierte Darstellung von Körperenergie und externer Energie wird in weiterer Folge verzichtet.

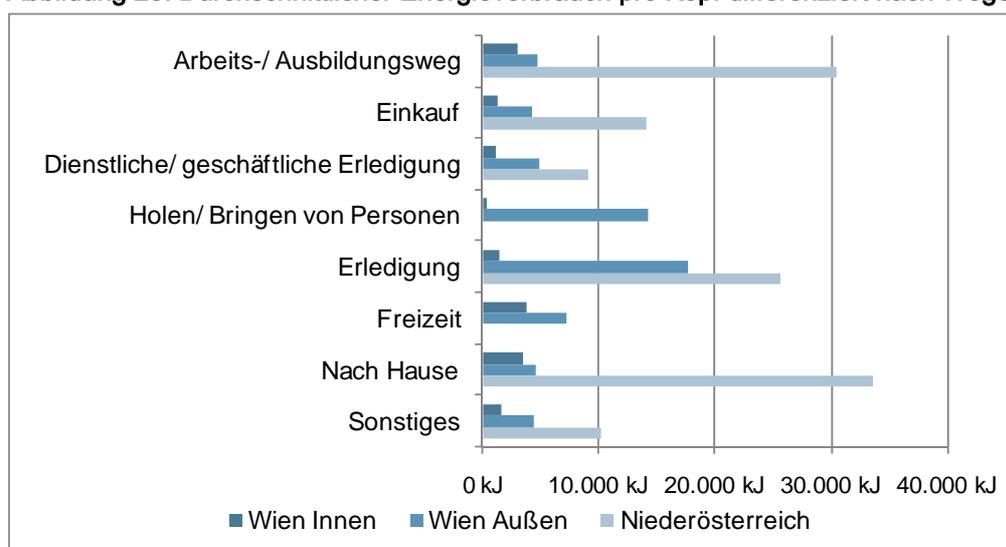
Beim Vergleich der unterschiedlichen Lagen im Untersuchungsgebiet zeigen sich ebenfalls große Unterschiede im Gesamtenergieverbrauch. Die Bewohner der Wiener Innenbezirke haben den geringsten Energieverbrauch. Diese verbrauchen durchschnittlich halb so viel Energie für Mobilität wie die Bewohner der Wiener Außenbezirke. Bedingt durch den hohen

Verkehrsaufwand und den hohen Anteil des motorisierten Individualverkehrs verbrauchen die in Niederösterreich wohnhaften Personen durchschnittlich das 6-fache der Wiener Innenbezirkbewohner und das 3-fache der Außenbezirkbewohner.

5.4.10. Energieverbrauch nach Wegezwecken

In Abbildung 25 ist der durchschnittliche Energieverbrauch pro Kopf differenziert nach Wegezweck und Lage dargestellt.

Abbildung 25: Durchschnittlicher Energieverbrauch pro Kopf differenziert nach Wegezweck und Lage



Quelle: Eigene Erhebung und Berechnung, n=110

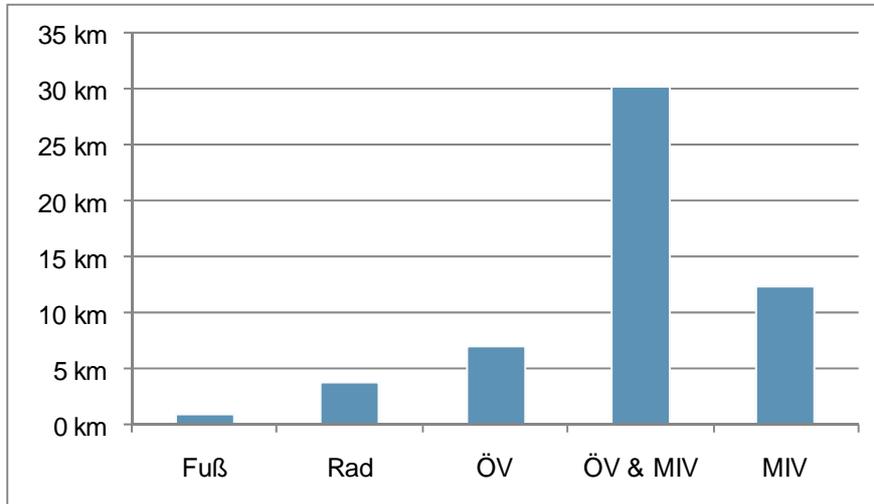
Die Bewohner der Wiener Innenbezirke und der Außenbezirke weisen einen deutlich niedrigeren Energieverbrauch auf, als die Bewohner von niederösterreichischen Gemeinden. Der deutlich höhere Energieverbrauch für Mobilität ergibt sich aus den höheren Distanzen (vgl. Abbildung 22) und durch einen höheren Anteil des motorisierten Individualverkehrs (vgl. Abbildung 23).

Die Bewohner der Wiener Außenbezirke weisen ein relativ heterogenes Mobilitätsverhalten auf. Hier werden Wege mit allen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Der Energieverbrauch für die Wegezwecke Arbeit, Einkauf, Freizeit und dienstliche Erledigung ist relativ niedrig. Daraus lässt sich schließen, dass der überwiegende Teil der Befragten diese Wege mit dem Umweltverbund zurücklegt. Wege mit dem Zweck 'Holen oder Bringen von Personen' bzw. 'Erledigungen' weisen einen vergleichsweise hohen Energieverbrauch auf, woraus sich schließen lässt, dass diese Wege mit dem eigenen Kraftfahrzeug zurückgelegt wurden.

5.4.11. Wegelänge nach Verkehrsmittel

In Abbildung 26 ist die durchschnittliche Wegelänge nach Verkehrsmittel dargestellt.

Abbildung 26: Wegelänge nach Verkehrsmittel



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

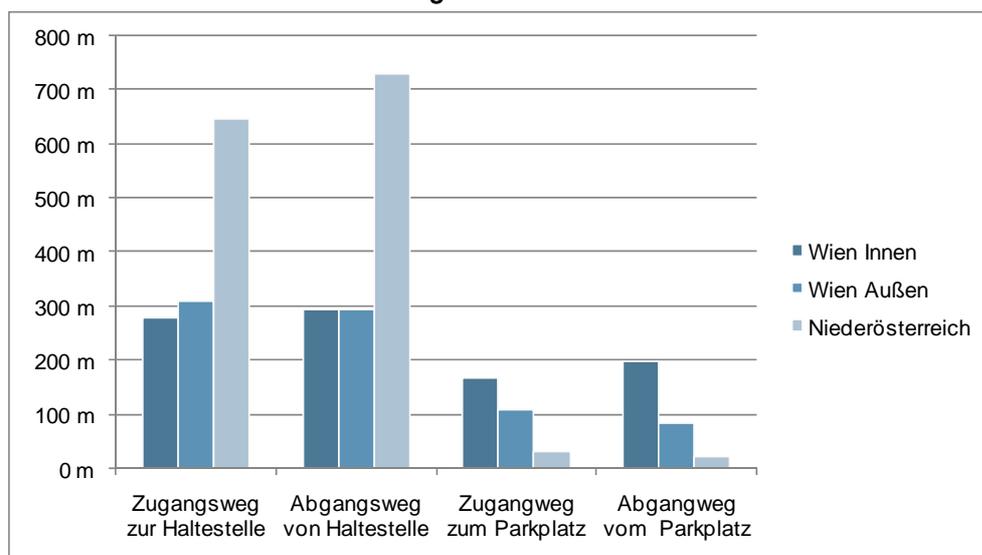
Die durchschnittliche Wegelänge der zu Fuß zurückgelegten Entfernung beträgt knapp einen Kilometer. Mit dem Rad beträgt die durchschnittliche Wegelänge 4 Kilometer, mit öffentlichen Verkehrsmitteln 7 Kilometer. Die längsten Distanzen werden in Kombination von motorisiertem Individualverkehr und öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt. Diese Verkehrsmittelkombination wird von Pendlern aus Niederösterreich nach Wien in Anspruch genommen. Hier beträgt die durchschnittliche Distanz je Weg 30 Kilometer. Wege die mit dem motorisierten Individualverkehr zurückgelegt werden, sind durchschnittlich 12 Kilometer lang.

5.4.12. Zugangs- und Abgangsentfernungen zum gewählten Verkehrsmittel

Bezugnehmend auf die Theorie von Knoflacher, dass die Verkehrsmittelwahl durch die Gehentfernung zum jeweiligen Verkehrsmittel bestimmt wird, wurden im Rahmen der Befragung auch die Zugang- bzw. Abgangsentfernungen von dem gewählten Verkehrsmittel erhoben.

In Abbildung 27 sind die zurückgelegten Distanzen zwischen dem Ausgangsort und dem gewählten Verkehrsmittel sowie die Abgangswege vom Verkehrsmittel zum Zielort dargestellt. Die Entfernungen wurden differenziert nach Lage im Untersuchungsgebiet ausgewertet.

Abbildung 27: Durchschnittliche Zugangs- und Abgangsentfernung zum und vom gewählten Verkehrsmittel differenziert nach Lage in Meter



Quelle: Eigene Erhebung, n=110

Abbildung 27 zeigt ganz deutliche Unterschiede in der Länge der Zugangs- und Abgangswege zu bzw. von den Haltestellen des öffentlichen Verkehrs sowie zum und vom Pkw-Parkplatz zwischen unterschiedlichen Lagen auf. Die Zugangsentfernung zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs in den Wiener Innenbezirken ist weniger als halb so lang als in Niederösterreich. Im Gegensatz dazu sind aber die Zugangswege zum privaten Automobil in Niederösterreich in etwa nur ein Drittel so lang wie in Wien. Die Zugangsentfernung zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs ist zwar immer länger als der Weg zum Pkw, jedoch sind die Verhältnis der Zugangsentfernungen in den analysierten Lagen sehr unterschiedlich. Für die Wiener Innenbezirke ergibt sich ein Faktor von 1:1,5, in den Wiener Außenbezirken 1:3 und in Niederösterreich 1:20. Daraus ergeben sich gewaltige Unterschiede in der Attraktivität von öffentlichem Verkehr und motorisiertem Individualverkehr.

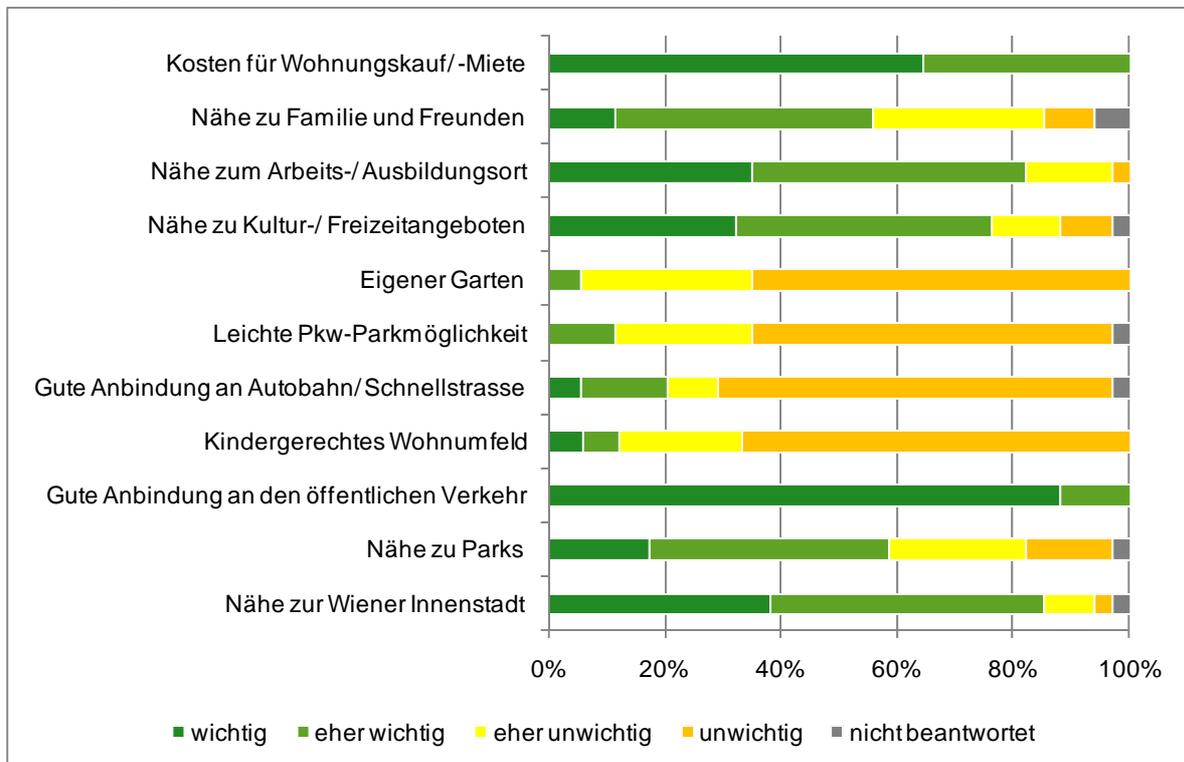
5.5. Kriterien der Wohnstandortwahl

Bezugnehmend auf die Theorie von Holz-Rau & Scheiner, dass der Wohnstandort auf Basis der Mobilitätspräferenzen gewählt wird, wurden im Rahmen der Mobilitätsbefragung auch die Entscheidungskriterien für die Standortwahl abgefragt. Als Antwort stand den Befragten eine 4-stufige Skala zur Auswahl: *'wichtig'*, *'eher wichtig'*, *'eher unwichtig'* und *'unwichtig'*. Eine mittlere Kategorie stand absichtlich nicht zur Verfügung, damit sich die Befragten für eine Richtung entscheiden müssen.

Die Kriterien der Wohnstandortwahl wurden differenziert nach der Lage des Wohnortes im Siedlungsgefüge und anhand der Verkehrsmittelwahl am Stichtag ausgewertet.

Die Betrachtung der Kriterien der Wohnstandortwahl basierend auf der Lage im Siedlungsgefüge zeigt deutliche Differenzen in den Präferenzen der Bewohner unterschiedlicher Gebiete auf. In Abbildung 28 sind alle abgefragten Kriterien und ihre Bewertung durch die Befragten der Wiener Innenbezirke dargestellt.

Abbildung 28: Kriterien der Wohnstandortwahl Wiener Innenbezirke



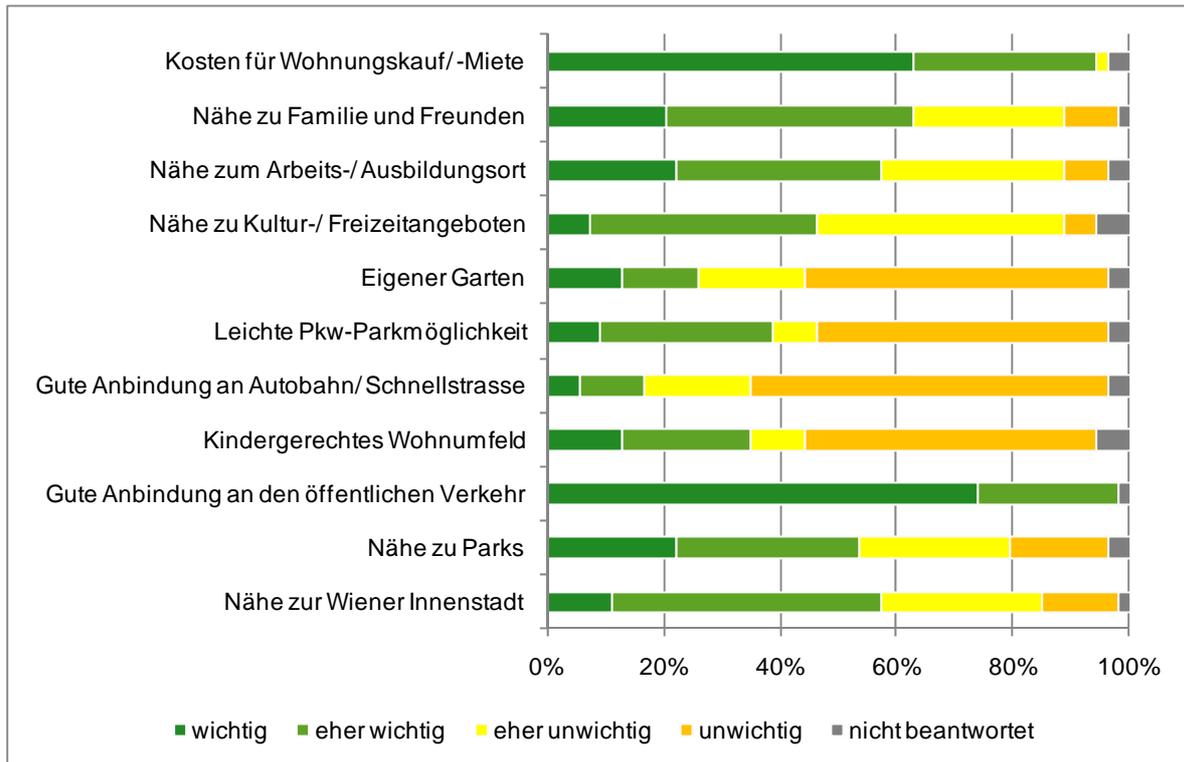
Quelle: Eigene Erhebung, n=34

Die Bewohner der Wiener Innenbezirke zeigen klare Tendenzen in ihren Präferenzen auf. Die einzelnen Kriterien werden von den Befragten mehrheitlich als eindeutig als 'wichtig' oder mehrheitlich als 'unwichtig' eingestuft. Der Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz ist das am häufigsten als 'wichtig' genannte Kriterium der Wohnstandortwahl (88% 'wichtig', 12% 'eher wichtig'). An zweiter Stelle folgen die Kosten für den Wohnungskauf oder –Miete (65% 'wichtig', 35% 'eher wichtig') und an dritter die Nähe zur Wiener Innenstadt (38% 'wichtig', 47% 'eher wichtig'). Dieses Kriterium weist auf eine relativ starke Binnenorientierung der Bewohner hin. Am häufigsten als 'unwichtig' werden ein guter Anschluss an eine Schnellstraße bzw. Autobahn (68% 'unwichtig', 9% 'eher unwichtig'), gefolgt von der Verfügbarkeit eines eigenen Gartens (65% 'unwichtig', 29% 'eher unwichtig') und der leichten Pkw-Parkmöglichkeit (62% 'unwichtig', 24% 'eher unwichtig') eingestuft.

Die Wohnstandortpräferenzen der Bewohner der Außenbezirke sind, genauso wie die Siedlungsstruktur, nicht so einheitlich, wie die der Bewohner der Innenbezirke. Hier liegt ebenfalls der gute Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz an erster Stelle (74% 'wichtig', 24% 'eher wichtig') und die Kosten für Wohnungskauf oder –Miete an zweiter (65% 'wichtig', 35% 'eher

wichtig'). Am häufigsten als 'unwichtig' werden die gute Anbindung an eine Schnellstraße oder Autobahn (61% 'unwichtig', 19% 'eher unwichtig'), ein eigener Garten (52% 'unwichtig', 19% 'eher unwichtig') sowie ein kindergerechtes Umfeld (50% 'unwichtig', 9% 'eher unwichtig') von den Befragten eingestuft. Eine leichte Pkw-Parkmöglichkeit gewinnt an Bedeutung, ist aber noch immer für 50% 'unwichtig' und für 9% 'eher unwichtig'. Abbildung 29 zeigt die Bewertung der unterschiedlichen Kriterien für die Bewohner der Wiener Außenbezirke.

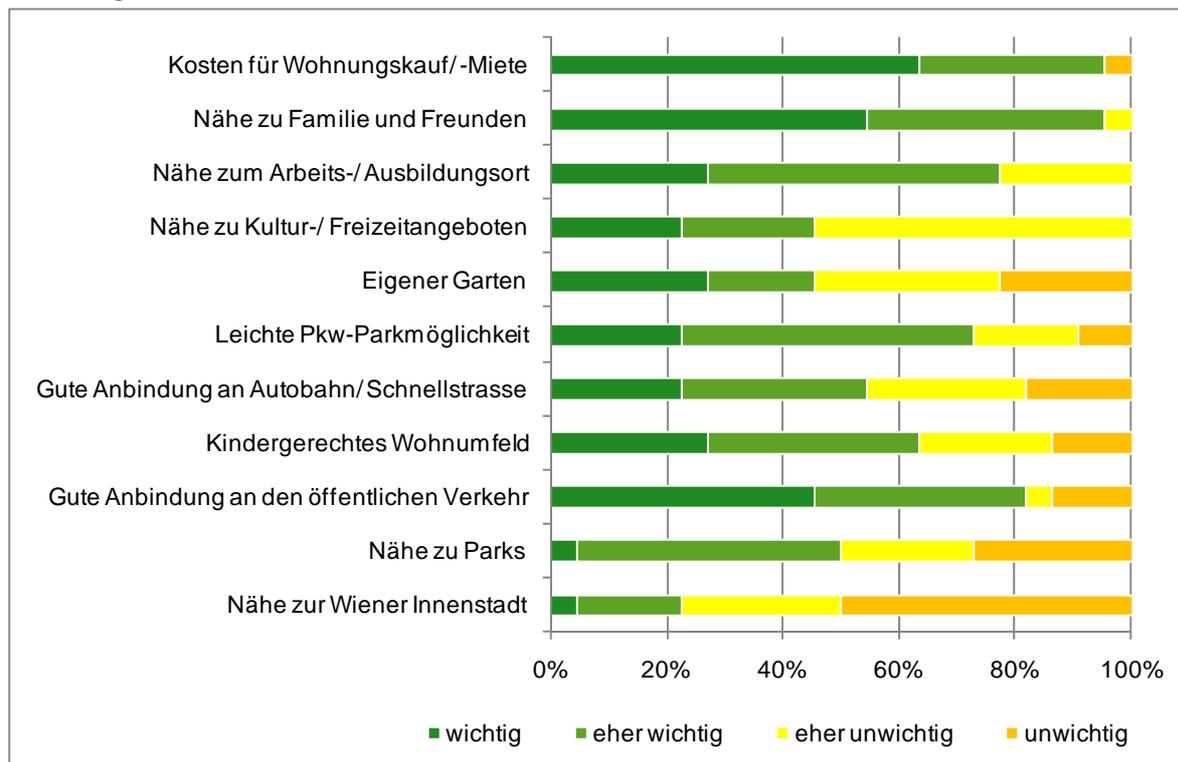
Abbildung 29: Kriterien der Wohnstandortwahl Wiener Außenbezirke



Quelle: Eigene Erhebung, n=54

Für die niederösterreichischen Befragten sind die Kosten für den Wohnungskauf oder –Miete das ausschlaggebendste Kriterium für die Wohnstandortwahl (64% 'wichtig', 32% 'eher wichtig'). An zweiter Stelle folgt die Nähe zu Freunden und Verwandten (55% 'wichtig', 41% 'eher wichtig') und an dritter Stelle die gute Anbindung an das ÖV-Netz (45% 'wichtig', 36% 'eher unwichtig'). In Niederösterreich findet sich die leichte Pkw-Parkmöglichkeit bereits an vierter Stelle (23% 'wichtig', 50% 'eher wichtig') der Prioritätenreihung. Wenig überraschend ist die Nähe zur Wiener Innenstadt das unwichtigste Kriterium der Wohnstandortwahl (50% 'unwichtig', 27% 'eher unwichtig'). Abbildung 30 sind nochmals die Bewertung der Kriterien der Wohnstandortwahl für die in Niederösterreich wohnhaften Personen dargestellt.

Abbildung 30: Kriterien der Wohnstandortwahl Niederösterreich



Quelle: Eigene Erhebung, n=22

Stellt man die Bewertung der unterschiedlichen Kriterien für die Wohnstandortwahl dem Mobilitätsverhalten gegenüber, lassen sich Zusammenhänge zwischen dem präferierten Wohnstandort und dem realisierten Mobilitätsverhalten erkennen. Die vorangehende Analyse des Mobilitätsverhaltens hat eine wesentlich höhere MIV-Orientierung der niederösterreichischen Befragten ergeben. Dies spiegelt sich auch in ihrer Wohnstandortwahl wieder. Kriterien wie die 'leichte Pkw-Parkmöglichkeit' oder eine 'guten Anbindung an eine Autobahn oder Schnellbahn' werden in dieser Lage als wesentlich häufiger als wichtig eingestuft als in Wien. Aus der Erhebung lässt sich jedoch nicht erklären, ob sich die unterschiedlichen Präferenzen aus den räumlichen Zwängen bzw. Gegebenheiten ergeben (z.B. ein schlechter Anschluss ans öffentliche Verkehrsnetz erfordert einen eigenen Pkw, etc.) oder, ob sie aus einem präferierten Mobilitätsverhalten resultieren.

Analysiert man die Datensätze auf Basis der Verkehrsmittelwahl²¹ (am Stichtag), ist lediglich im Bezug auf die leichte Verfügbarkeit eines Pkw-Stellplatzes ein Unterschied zwischen Nutzern des öffentlichen Verkehrs und des motorisierten Individualverkehrs zu erkennen. Dieses Kriterium

²¹ Für die Analyse wurden die Nutzer des Umweltverbundes zu einer Gruppe zusammengefasst und aus Personen, die für mindestens einen Weg ein Automobil benutzt haben, eine zweite Gruppe gebildet.

wurde von Autofahrern als wesentlich häufiger als 'wichtig' bewertet als von ÖV-Fahrern. 70% der MIV-Nutzer gaben an, dass die leichte Verfügbarkeit eines Pkw-Stellplatzes ein 'wichtiges' bzw. ein 'eher wichtiges' Kriterium der Wohnstandortwahl ist (bei den Nutzern des Umweltbundes sind es aber auch immerhin 18%). Die Nähe zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs wird von allen Nutzern des Umweltverbundes als 'wichtig' (82,2%) oder als 'eher wichtig' (16,9%) bewertet. MIV Fahrer bewerten zu 47% die gute Erreichbarkeit einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs als 'wichtig', 41% als 'eher wichtig' und nur 12% als 'eher unwichtig' oder als 'unwichtig'. Setzt man die Kriterien der Wohnstandortwahl in Beziehung zum realisierten Mobilitätsverhalten, lassen sich auch hier parallelen entdecken.

5.6. Kapitelzusammenfassung

Im Zuge des Kapitels *'Empirische Untersuchung der Wirkung von Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten'* wurden folgende Fragen behandelt:

Empirische Analyse anhand einer Online-Mobilitätsbefragung in der Stadtregion Wien

- ◆ Welche Unterschiede bestehen in der siedlungsstrukturellen Ausstattung in den unterschiedlichen Lagen?
- ◆ Welches Mobilitätsverhalten weisen die Befragten auf?
- ◆ Können Unterschiede im Mobilitätsverhalten von Bewohnern unterschiedlicher Siedlungsstrukturen festgestellt werden?
- ◆ Wodurch können die Unterschiede begründet werden?

Im Rahmen der Online-Mobilitätsbefragung wurden 110 Personen in Wien und im Wiener Umland zur Ausstattung ihres Wohnumfeldes sowie zu ihrem Mobilitätsverhalten im Alltag befragt. Dabei wurden Daten aus 100 verschiedenen Haushalten gewonnen. Die Rückläufe aus dem Untersuchungsgebiet waren leider nicht ausgewogen. 80% der zur Auswertung herangezogenen Datensätze stammen aus Wien und lediglich 20% aus Niederösterreich.

Der Mobilitätsfragebogen war in drei Bereiche untergliedert:

- ◇ siedlungsstrukturelle Merkmale (Lage im Siedlungsgefüge, Bebauungsform, Qualität der nähräumlichen Ausstattung und Entfernung zum Parkplatz bzw. Haltestelle des öffentlichen Verkehrs)
- ◇ Mobilitätsverhalten an einem durchschnittlichen Wochentag,

- ◇ personenbezogene Merkmale (Alter, Geschlecht, Haushaltsgröße, Beschäftigungsverhältnis, Fahrzeugbesitz).

Die Datenanalyse wurde mit deskriptiven Methoden durchgeführt. Als Aggregationsebene für die Datenanalyse wurde die Lage im Siedlungsgefüge gewählt. Diese Entscheidung wird dadurch begründet, dass in der vorliegenden Arbeit Siedlungsstruktur nicht nur über die Bebauungsdichte und -form, sondern auch die nahräumliche Ausstattungsqualität, Anbindung an den öffentlichen Verkehr sowie die Pkw-Orientiertheit definiert wird. Die Lage stellt hierbei einen zusammenfassenden Indikator für das Ausprägungsmaß der einzelnen Elemente dar. Die Datensätze wurden differenziert nach drei Lagen ausgewertet: Wiener Innenbezirke, Wiener Außenbezirke und Niederösterreich. Die Differenzierung zwischen den Wiener Innen- und den Außenbezirken wurde vorgenommen, um den Einfluss von geringeren Abweichungen in der Struktur erkennen zu können.

Die dargestellten Werte stellen Trends bzw. Durchschnittswerte dar. Die Bewohner der unterschiedlichen Lagen weisen kein homogenes Mobilitätsverhalten auf. Im Rahmen dieser Arbeit können jedoch die Hintergründe für abweichendes Mobilitätsverhalten nicht erklärt werden.

Die Bebauungsdichte steigt mit der Einwohnerzahl einer Gemeinde. Während die Wienerbezirke von mehrgeschossigen Wohnbauten dominiert werden, tritt in Niederösterreich zunehmend die Bebauungsform Reihenhäuser und Einfamilienhaus in den Vordergrund. Hier ist zusätzlich eine Abnahme der Bebauungsdichte mit der Abnahme der Einwohnerzahl zu beobachten.

Bei der nahräumlichen Ausstattung ist eine leichte Abnahme der Angebote des kurz- und mittelfristigen Bedarfs in Richtung Niederösterreich zu beobachten. Bei Angeboten die öffentlich bereitgestellt werden, konnten keine Zusammenhänge zwischen Bebauungsdichte oder Lage festgestellt werden. Die Erreichbarkeit von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs nimmt von den Wiener Innenbezirken in Richtung Niederösterreich ab. Beinahe 100% der Befragten erreichen binnen 15 Minuten Gehzeit eine Haltestelle des öffentlichen Verkehrs. Es besteht jedoch der gravierende Unterschied, dass den in Wien wohnhaften Befragten neben Bus und S-Bahn auch noch Straßenbahn und U-Bahn zur Verfügung stehen. Im Bezug auf die Verkehrsmittelwahl ist auch das Verhältnis der Länge der Zugangswege zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs bzw. zum eigenen Pkw in den unterschiedlichen Lagen bemerkenswert. Während in den Wiener Innenbezirken der Zugangsweg zu einer ÖV-Haltestelle durchschnittlich um 50% länger ist als zum Pkw-Parkplatz, beträgt der Zugangsweg zur ÖV-Haltestelle in Niederösterreich das 20-fache. Dieser gewaltige Unterschied in Kombination mit den meist längeren Fahrzeiten und der nicht ständigen Verfügbarkeit des Verkehrsmittels, machen öffentliche Verkehrsmittel im suburbanen Raum wesentlich unattraktiver als den motorisierten Individualverkehr.

Die durchschnittliche Mobilitätsrate über alle Befragten liegt bei 3 Wegen pro Tag. Das Mobilitätszeitbudget ist in den Wiener Innenbezirken etwas niedriger bei 59 Minuten, während es in den Wiener Außenbezirken und in Niederösterreich jeweils bei 83 Minuten liegt.

In den Wiener Innenbezirken wurden am Stichtag 90% der Wege mit dem Umweltverbund zurückgelegt. Dabei macht der Anteil der Fuß- und Radwege beinahe 50% aus. Die Befragten wiesen auch eine starke Binnenorientierung auf. In den Wiener Außenbezirken liegt der Anteil des Umweltverbundes noch immer über 80%, jedoch nimmt der Anteil des Langsamverkehrs auf 19% ab. In den Umlandgemeinden liegt der Anteil des motorisierten Individualverkehrs bei 49%, des öffentlichen Verkehrs bei 28% und Fußwege bei 7%.

Während der Anteil des Langsamverkehrs- bzw. des Umweltverbundes rückläufig ist, erhöhen sich die Durchschnittsgeschwindigkeit und der Verkehrsaufwand von innen nach außen. Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Befragten in den Wiener Innenbezirken liegt bei 12,4km/h und der durchschnittliche Verkehrsaufwand bei 12,5 km pro Tag, in den Außenbezirken bereits bei 14,3 km/h und 19,5 km und im Wiener Umland bei 37,7 km/h und 49 km.

Aus dem höheren Anteil des motorisierten Individualverkehrs und des längeren Verkehrsaufwandes, resultiert ein wesentlich höherer Energieverbrauch für Mobilität der in Niederösterreich wohnhaften Personen. Die niederösterreichischen Befragten verbrauchen durchschnittlich 6-mal so viel Energie für ihre täglichen Wege, wie die Bewohner der Wiener Innenbezirke und 3-mal so viel wie die Bewohner der Wiener Außenbezirke. Der Anteil des Körperenergieverbrauches macht beim gesamten Energieverbrauch lediglich einen Anteil von 2-5% aus.

Der hohe Energieverbrauch der Befragten aus dem Wiener Umland wird stark durch die Konzentration der Arbeits- und Ausbildungsplätze in Wien insbesondere in den Wiener Innenbezirken bedingt. Die Diskrepanz zwischen der Lage des Wohnortes und der Lage des Arbeitsplatzes führt zu einer Steigerung des Verkehrsaufwandes mit steigender Entfernung von der Wiener Innenstadt. Der steigende Verkehrsaufwand geht auch einher mit einer Verlagerung des Modal Split in Richtung MIV.

Um der Frage nachzugehen inwiefern das Mobilitätsverhalten durch Mobilitätspräferenzen bestimmt wird, wurden die Kriterien der Wohnstandortwahl erfragt und diese dem realisierten Mobilitätsverhalten gegenübergestellt. Dabei erkennt man Parallelen zwischen den siedlungsstrukturellen Präferenzen und dem Mobilitätsverhalten. Von niederösterreichischen Befragten werden Kriterien wie 'Leichte Pkw-Parkmöglichkeit' oder 'guter Schnellstraßen bzw. Autobahnanschluss' wesentlich häufiger als 'wichtig' bewertet als von den Bewohnern der Wiener Bezirke. Hier stellt ein 'gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr' das am häufigsten als 'wichtig' bewertete Entscheidungskriterium für die Wohnstandortwahl dar. Inwiefern die

Präferenzen sich aus den räumlichen Gegebenheiten ergeben (wenn man in einem Einfamilienhaus leben möchte, erwartet man nicht, dass man einen guten Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz hat und richtet seine Mobilität auf den MIV aus), oder inwiefern diese aus dem bevorzugten Mobilitätsverhalten (man fährt lieber mit dem Auto als mit öffentlichen Verkehrsmitteln) resultieren, kann auf Basis dieser Erhebung nicht beantwortet werden.

Insgesamt lässt sich ein verändertes Mobilitätsverhalten und deutlich unterschiedlicher Energieverbrauch in den unterschiedlichen Lagen erkennen. Dabei erweist sich, dass ein wichtiges Kriterium für die Reduktion des Energieverbrauches für Mobilität die Nähe zum Arbeitsplatz darstellt. Dies ermöglicht das fußläufige Zurücklegen von Wegen. Mit der steigenden Entfernung vom Arbeitsplatz gewinnt die Geschwindigkeit der zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel an Bedeutung, um die Distanz in möglichst kurzer Zeit zu überwinden.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit der Fragestellung auseinander, ob durch kompakte Siedlungsstrukturen der Energieverbrauch für Mobilität verringert werden kann. Außerdem wird das Leitbild der kompakten Stadt, welches in der vorliegenden Arbeit synonym zu dem Leitbild der Stadt der kurzen Wege verwendet wird, auf seine Umsetzbarkeit geprüft.

Die Erkenntnisgewinnung erfolgt über einen deduktiv-induktiven Prozess. Am Anfang der Arbeit wird eine breit angelegte Literaturrecherche durchgeführt, um die Triebkräfte der Stadtentwicklung sowie die Einflussfaktoren des Mobilitätsverhaltens zu identifizieren. Diese Erkenntnisse werden durch eine empirische Mobilitätsenerhebung in der Stadtregion Wien ergänzt.

Die europäische Stadtentwicklung ist seit der Industrialisierung Mitte des 18. Jahrhunderts durch starke Veränderungsprozesse gekennzeichnet. Die Einwohnerzahl der Städte ist rasant gestiegen, durch Wohlstandswachstum und Innovationen im verkehrstechnologischen Bereich ist ein Prozess der sukzessiven Ausdehnung der Siedlungsfläche in Gang gesetzt worden.

Um 1850 war die europäische Stadt durch hohe Bevölkerungs- und Funktionsdichten gekennzeichnet, in der jeder Punkt der Stadt binnen 30 Minuten fußläufig erreichbar war. Der Ausbau der Straßenbahn bzw. Stadtbahn gegen Ende des 19. Jahrhunderts führte zu den ersten Siedlungserweiterungen entlang dieser Verkehrsachsen. Ab den 1950er kam es mit der Massenmotorisierung der Gesellschaft zu einer flächenhaften Ausdehnung der Siedlungen.

Die Veränderung der Verkehrstechnologie hat nicht nur die Einzugsbereiche der Stadt verändert, sondern auch ihre funktionelle Struktur. Mit der Beschleunigung des Verkehrssystems wurde ein Prozess der Trennung bzw. Entmischung der Daseinsfunktionen Wohnen, Arbeiten und Erholung in Gang gesetzt. Die funktionale Trennung der Stadt entsprach den städtebaulichen Leitbildern zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Man wollte die Enge der industriellen Stadt sprengen und wieder menschenwürdige städtische Lebensräume schaffen. Das Ziel war die Auflockerung der Stadt und die Trennung von (sich gegenseitig störenden) Funktionen. Diese Zersiedlungs- und Entmischungstendenzen kennzeichnen heute noch die Stadtentwicklung. Während im Bereich der Wohnfunktion Dispersionsprozesse vorherrschend sind, finden im Bereich der Arbeitsplätze und Versorgungseinrichtungen Konzentrationsprozesse statt. Die wachsenden Distanzen zwischen den Daseinsfunktionen sind mit einem wachsenden Verkehrsaufwand der Bewohner verbunden.

Mobilität ist jedoch nur unter Einsatz von Energie möglich. Momentan findet ein Drittel des gesamten österreichischen Energieverbrauches im Verkehrsbereich statt. 95% der eingesetzten Energie werden aus nicht erneuerbaren, endlichen Quellen bezogen und ihre Verbrennung ist mit einer starken Belastung der Umwelt verbunden. Vergleicht man den Energieverbrauch der

unterschiedlichen Mobilitätsarten ergeben sich gewaltige Unterschiede. Für einen Pkw-Fahrkilometer wird durchschnittlich das 10-fache an Energie verbraucht als für einen Kilometer Fußweg oder das 1,7-fache als für einen Kilometer mit der Straßenbahn.

Die von den Städten ausgehende Umweltbelastung wird aufgrund des steigenden Ressourcenverbrauches seit den 1960er Jahren verstärkt thematisiert. Um der nicht nachhaltigen Entwicklung entgegenzuwirken wurden neue städtebauliche Leitbilder konzipiert. Das wohl am häufigsten zitierte Leitbild ist das der kompakten Stadt. Diese wird durch eine hohe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte, Nutzungsmischung und einen hohen Anteil des Fußgänger- und Radverkehrs gekennzeichnet. Befürworter argumentieren, dass das Leitbild sowohl aus der ökologischen, ökonomischen als auch der sozialen Perspektive erstrebenswert ist. In Bezug auf das Mobilitätsverhalten ist das Leitbild an die Hypothese, welcher zufolge das Nutzerverhalten durch die Nutzungsstruktur determiniert sei, gekoppelt.

Dieser deterministische Ansatz wird in der aktuellen Verkehrsforschung häufig kritisiert, da nur ein sehr geringer Teil des Mobilitätsverhaltens durch siedlungsstrukturelle und soziodemographische Merkmale erklärt werden kann. In den vergangenen Jahrzehnten wurden Ansätze entwickelt, die der subjektiven Wahrnehmung des Individuums, sowie dessen Einbettung in soziale Netzwerke verstärkt Bedeutung zumessen. Ein weiterer Ansatz zur Erklärung des Mobilitätsverhaltens führt die subjektiv erscheinende Beurteilung von bestimmten Verkehrsmitteln auf das unterbewusste Ziel der Optimierung des Körperenergieverbrauches zurück. Demnach zielt der Mensch darauf ab, seinen Energieverbrauch für Mobilität so gering wie möglich zu halten und sucht sich immer die für ihn selbst energetisch optimale Lösung aus. Somit wird die, aus energetischer Sicht irrational und verschwenderisch erscheinende Wahl des Pkw eines einzelnen, zu einer rationalen Entscheidung. Der Körperenergieverbrauch des Pkw-Fahrers beträgt nämlich nur die Hälfte des Energieverbrauches eines Fußgängers (während sich aber der gesamte Energieverbrauch durch den Einsatz von fossilen Brennstoffen verzehnfacht).

Im Zuge der Arbeit wurden vier Elemente der Siedlung identifiziert die einen starken Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben: die Bebauungsform und -dichte, Nutzungsmischung, infrastrukturelle Ausstattung und die Lage des Gebietes im Siedlungsgefüge. Während die Dichte, die Nutzungsmischung und die Art und Qualität der infrastrukturellen Anbindung Merkmale sind, denen auf der Quartiersebene Bedeutung zukommt, erfolgt über die Lage eine Einbettung des Gebietes in einen Siedlungskontext.

Basierend auf den Erkenntnissen aus der Theorie wurde eine Online-Mobilitätsbefragung in der Stadtregion Wien durchgeführt. Ziel war es Unterschiede im alltäglichen Mobilitätsverhalten, welche auf der Siedlungsstruktur basieren aufzudecken und deren Wirkung auf den Energieverbrauch für Mobilität abzuschätzen. Das Mobilitätsverhalten an Wochenenden sowie das Urlaubsverhalten wurde im Zuge der Befragung nicht erhoben.

Insgesamt wurden während des Befragungszeitraumes von einem Monat Daten von 110 Personen aus 100 verschiedenen Haushalten erhoben. Neben der Erhebung der personenbezogenen Merkmale bezogen sich die Fragen einerseits auf die Siedlungsstruktur im Wohnumfeld, andererseits wurde das Mobilitätsverhalten an einem gewöhnlichen Wochentag (Dienstag bis Donnerstag) erfragt. Die erhobenen Datensätze wurden mit deskriptiven statistischen Methoden ausgewertet. Auf die Anwendung von schließenden statistischen Verfahren wurde aufgrund des geringen Stichprobenumfangs und zu großer statistischer Unsicherheiten verzichtet.

Die Siedlungsstruktur wurde über die Merkmale Bebauungsform, fußläufige Versorgung (kurzfristiger und mittelfristiger Bedarf, Sportstätten, Behörden, etc.), fußläufige Erreichbarkeit von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs sowie Stellplatzverfügbarkeit definiert. Als Aggregationsebene für die Datenanalyse wurde die Lage im Siedlungsgefüge gewählt, da diese die Art und Qualität der zuvor angeführten Merkmale am besten zusammenfasst. Die Daten wurden differenziert nach der Lage in den Wiener Innenbezirken, Wiener Außenbezirken und Wiener Umland, ausgewertet. Die Differenzierung zwischen den Innen- und den Außenbezirken wurde vorgenommen, um den Einfluss von geringeren Abweichungen in der Struktur erkennen zu können.

Die Siedlungsstruktur wird durch eine abnehmende Dichte der Bebauung, der Nutzungsmischung sowie des öffentlichen Verkehrsnetzes von den Wiener Innenbezirken hin zu den niederösterreichischen Gemeinden gekennzeichnet. Die Verfügbarkeit von (kostenlosen) Parkplätzen folgt einem gegenläufigen Trend.

Die Befragten in den unterschiedlichen Lagen weisen deutliche Unterschiede im Mobilitätsverhalten im Alltag auf. Während in den Wiener Innenbezirken der Langsamverkehr (Fußgänger und Radfahrer) beinahe 50% der Wege ausmacht, nimmt mit der Entfernung vom Zentrum die Mobilitätsgeschwindigkeit zu. Bewohner der Wiener Außenbezirke nutzen noch überwiegend den Umweltverbund für ihre täglichen Wege, der Anteil des Langsamverkehrs (23%) nimmt jedoch gegenüber den Innenbezirken deutlich ab und der Anteil des öffentlichen Verkehrs (64%) deutlich zu. Die niederösterreichischen Befragten nutzen für 50% ihrer Wege den eigenen Pkw. Der ÖV-Anteil geht auf 28% und der Fuß- und Radwegeanteil auf 8% zurück. Der starke Rückgang des Umweltverbundes kann unter anderem durch die verhältnismäßig schlechte Erreichbarkeit der Haltestellen des öffentlichen Verkehrs zurückgeführt werden. Ist der Zugangsweg zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs in Wien durchschnittlich 50% länger als zum eigenen Pkw, liegt das Verhältnis in Niederösterreich bei unverhältnismäßigen 1:20. Hinzu kommen die selteneren Bedienungshäufigkeiten und die längeren Fahrzeiten im Verhältnis zum motorisierten Individualverkehr.

Die Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl spiegeln sich auch in der Durchschnittsgeschwindigkeit der Befragten in den unterschiedlichen Lagen wieder. Diese ist im Wiener Umland (37,7km/h) um 2,6-mal höher als in den Wiener Innenbezirken (12,4km/h). Der Verkehrsaufwand nimmt mit der Entfernung vom Zentrum zu.

Resultierend aus der Verkehrsmittelwahl und dem Verkehrsaufwand verbrauchen die Befragten aus dem Wiener Umland etwa 6-mal so viel Energie für Mobilität als die Bewohner der Innenbezirke und 3-mal mehr als die Bewohner der Außenbezirke. Insgesamt sind nur 2-5% der für Mobilität eingesetzten Energie Körperenergie.

Die Befragung hat gezeigt, dass die Bewohner von Gebieten mit hoher Bevölkerungs-, Arbeitsplatz- und Nutzungsdichte sowie gutem Anschluss an das öffentliche Verkehrssystem einen geringeren Energieverbrauch für Mobilität haben und den überwiegenden Teil ihrer alltäglichen Wege mit dem Umweltverbund zurücklegen.

Wodurch sich die Unterschiede im Verhalten ergeben, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht genau begründet werden, da das realisierte Mobilitätsverhalten das Ergebnis eines komplexen, vielschichtigen Entscheidungsprozesses ist. Denn neben den Unterschieden in der Siedlungsstruktur, wird in den Wiener Innenbezirken der Parkraum bewirtschaftet, wodurch Anreize gegen den Pkw geschaffen werden. Weiters weisen die Bewohner der unterschiedlichen Gebiete unterschiedliche Präferenzen bei der Wohnstandortwahl auf. Die Wiener Befragten stufen den Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz am häufigsten als wichtiges Kriterium für die Wohnstandortwahl ein. Für Befragte aus Wien Umgebung ist dieser zwar auch wichtig, jedoch sind die leichte Stellplatzverfügbarkeit bzw. ein guter Anbindung an eine Schnellstraße bzw. Autobahn ebenfalls für viele ein wichtiges Kriterium. Stellt man die Präferenzen dem realisierten Verhalten gegenüber lassen sich eindeutige Parallelen ziehen. Doch in welchem Ausmaß das Verhalten durch die Struktur der Siedlung, durch persönliche Präferenzen, Wertvorstellungen oder biologische Energieoptimierung beeinflusst wird, kann nicht gesagt werden.

Zusammenfassend lassen sich große Unterschiede im Energieverbrauch für Mobilität im Alltag zwischen Gebieten mit unterschiedlicher Bebauungs- und Versorgungsdichten feststellen. Sowohl die Literaturrecherche als auch die empirische Untersuchung zeigen, dass Struktur auch im Zeitalter der Individualisierung von Bedeutung ist und sich somit für die Raumplanung Möglichkeiten ergeben steuernd in die Verkehrsentwicklung einzugreifen.

7. Schlussfolgerungen

Sowohl die Siedlungsstruktur als auch das Mobilitätsverhalten sind das Ergebnis von komplexen Wirkungsmechanismen. Die Struktur der Stadt wird durch die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und die technologischen Rahmenbedingungen der Zeit geprägt. Über die Struktur werden Opportunitäten für die Bewohner geschaffen und der Rahmen für ihre Handlungen gesetzt. Über das Mobilitätsverhalten, insbesondere über die Inanspruchnahme bzw. Nicht-Inanspruchnahme dieser Opportunitäten, beeinflusst das Individuum die Struktur in seinem Umfeld und die Erscheinung der Stadt.

Die empirische Untersuchung, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurde, hat große Unterschiede im Mobilitätsverhalten und im Energieverbrauch von Bewohnern unterschiedlich strukturierter Gebiete aufgezeigt. Die Siedlungsstruktur wird dabei über die Bebauungsdichte, den Grad der Nutzungsmischung und die infrastrukturelle Ausstattung definiert. Bewohner von hoch verdichteten, funktionsgemischten Räumen mit guter Anbindung an den öffentlichen Verkehr verbrauchen im Alltag weniger Energie für Mobilität als Bewohner von weniger kompakten Strukturen. Sie nutzen überwiegend den Umweltbund zum Zurücklegen ihrer Wege und haben aufgrund der hohen Angebotsdichte und der Nähe zum Arbeitsplatz einen geringeren Verkehrsaufwand, als die Bewohner suburbaner Gebiete. Es zeigt sich, dass mit steigender Bebauungs- und Funktionsdichte, auch der Anteil des Langsamverkehrs steigt. Mit abnehmender Bebauungs- und Funktionsdichte steigen die Durchschnittsgeschwindigkeit, der Verkehrsaufwand, der Anteil des motorisierten Individualverkehrs sowie der Energieverbrauch für Mobilität.

Städte können jedoch nicht in allen Bereichen über die Funktionsdichte von Innenstadtgebieten verfügen. Diese kompakten Strukturen sind durch einen starken Angebotüberschuss gekennzeichnet. Lediglich ein Drittel der im Rahmen der empirischen Untersuchung befragten Personen ist in den Wiener Innenbezirken wohnhaft, jedoch haben mehr als zwei Drittel der Befragten ihren Arbeitsstandort hier. In etwa 50% der niederösterreichischen Befragten pendelt in die Wiener Innenbezirke zum Arbeitsplatz. Somit würde sich bei einer bilanzierenden Betrachtung, bei der der Energieverbrauch bzw. der Verkehrsaufwand nicht dem Wohnort sondern dem Zielort zugerechnet wird, der durchschnittliche Energieverbrauch in kompakten Siedlungsstrukturen deutlich erhöhen. Unter dem Aspekt der nachhaltigen städtischen Entwicklung stellt die Kritik an der Peripherie auch eine Kritik am Zentrum dar. Das Überangebot in einem Gebiet führt zu einem Unterangebot in einem anderen. Diese Diskrepanz zwischen Angebot und Nachfrage führt insgesamt zu einer Erhöhung des Energieeinsatzes im Agglomerationsraum.

Die ausgewogene Mischung zwischen Angebot und Nachfrage ist eine wichtige Voraussetzung für die Reduktion des Energieeinsatzes im Mobilitätsbereich. Die räumliche Trennung der Daseinsfunktionen wurde durch Innovationen im Verkehrsbereich, mit welcher die Erhöhung der Geschwindigkeit einhergeht, ermöglicht. Um weiteren räumlichen Konzentrationsprozessen im Bereich der Arbeitsplätze und der Versorgungsstätten und Dispersionsprozessen im Bereich der Wohnfunktion entgegenzuwirken, ist eine Reduktion der Mobilitätsgeschwindigkeit notwendig. Menschen haben ein relativ konstantes Mobilitätszeitbudget von durchschnittlich 80 Minuten pro Tag, somit wird die Geschwindigkeit zum entscheidenden Faktor welche Distanzen zurückgelegt werden und dadurch bedingt wie viel Energie für Mobilität aufgewendet wird. Solange dies in der Planung nicht berücksichtigt wird, bleiben Leitbilder wie das der kompakten Stadt eine Utopie. Der Ausbau von leistungsstarken öffentlichen Verkehrsachsen reduziert vielleicht den Energieverbrauch für Mobilität entlang der Achse, trägt jedoch ebenfalls zur funktionellen Entmischung im Gesamtgebiet bei. Eine energie- und ressourcenreduzierte Entwicklung muss auf einem Verkehrsnetz basieren, dass auf den Fußgänger und den Radfahrer ausgelegt ist und durch ein kleinräumiges öffentliches Verkehrsnetz ergänzt wird.

Eine kompakte Siedlungsstruktur wird nicht ausschließlich über eine hohe Bebauungsdichte definiert. Die Mischung von Nutzungen und eine Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz sind Elemente die ebenfalls bedacht werden müssen. Aufgabe der Raumplanung ist es die Mischung von Nutzungen in Gebieten wieder zu fördern. Natürlich lassen sich optimale Nutzungsmischungen nicht hoheitlich verordnen, aber man muss sich in der Raumplanung von der alten städtebaulichen Idealvorstellung der monofunktionellen Wohn- oder Gewerbegebiete wieder lösen. Weiters ist eine Abstimmung der Entwicklungsziele und der Planung im Agglomerationsraum notwendig. Die zunehmende Verlagerung der Wohnnutzung in den suburbanen Raum und die Konzentration der Arbeitsstätten im urbanen Kern ist mit einem hohen Ressourceneinsatz verbunden, der langfristig nicht tragbar ist. Das Umdenken muss nicht nur auf der öffentlichen Seite stattfinden sondern auch bei privaten Projektentwicklern. Durch (gewinn-) optimierte Großprojekte, die meist nur auf eine Nutzung ausgerichtet sind, wird die Adaptationsfähigkeit der Stadt an den ständigen Wandel der Rahmenbedingungen eingeschränkt. Es wird eine städtische Struktur geschaffen, die an einen hohen Ressourcen- und Energieeinsatz gekoppelt ist.

Die privaten Haushalte setzen mit der Wahl des Wohnstandortes die Rahmenbedingungen für ihr Mobilitätsverhalten. Sowohl im Siedlungsbereich als auch im Bereich der Mobilität werden die Kosten heute verzerrt, womit falsche Anreize gesetzt werden. Bewohner disperser Siedlungsgebieten müssen nur für einen geringen Teil der Anschaffungs- und Instandhaltungskosten aufkommen, die sie verursachen. Im Verkehrsbereich werden die Preise, durch die unterlassene Internalisierung externer Kosten und zusätzlicher Förderung des Verkehrsaufwandes, beispielsweise durch die Pendlerpauschale, verzerrt. Diese Maßnahmen

verstärken das Auseinanderdriften der Daseinsfunktionen. Solange Baugrund in dispersen Lagen wesentlich billiger ist als im städtischen Bereich, die Erreichbarkeit (mit dem eigenen Pkw) aber relativ gut ist, wird sich die Siedlungsentwicklung nicht ändern. Ein Plädoyer für eine nachhaltige Wohnstandortentscheidung ist wohl solange sinnlos bis der Baugrund und die benötigte Energie zum Erreichen der Daseinsfunktionen vorhanden sind oder nicht richtig bepreist werden.

Das realisierte Mobilitätsverhalten ist das Ergebnis eines komplexen Entscheidungsprozesses, bei dem neben der physisch-funktionellen Struktur auch soziodemographische, ökonomische Faktoren sowie persönliche Werte und Präferenzen eine wichtige Rolle spielen. Aufgabe der Raumplanung ist es vorausschauend zu entscheiden. Es müssen Strukturen geschaffen werden, die ohne hohen Energieeinsatz funktionsfähig sind. Weiters müssen durch (nicht-räumliche) Lenkungsmaßnahmen die Rahmenbedingungen geschaffen werden damit die Angebote auch genutzt werden. Es reicht nämlich nicht aus, dass in einer Struktur nachhaltig gelebt werden könnte. Es geht darum, dass nachhaltig gelebt wird.

8. Glossar

Mobilitäts- / Verkehrsbegriffe

aus Herry u.a 2007, S.243

Wegekettten	Abfolge von Wegen (während eines definierten Zeitraumes), deren erster Weg zu Hause beginnt (Quellwegezweck ist Wohnen/„zu Hause“), deren letzter Weg nach Hause führt (Zielwegezweck ist „nach Hause“).
Ausgänge	Folge von Wegen, deren erster Weg zu Hause beginnt (Quellwegezweck ist Wohnen/„zu Hause“), deren letzter Weg nach Hause führt (Zielwegezweck ist „nach Hause“), und bei der es dazwischen keine weiteren Nach-Hause-Wege gibt.
Modal-Split (Verkehrsmittelwahl, Verkehrsmittelaufteilung)	Aufteilungsverhältnis einer Verkehrsaufkommens- oder -leistungseinheit (z. B. Wege, Fahrten, Tonnen, Fahrzeugkilometer etc.) zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln. Der Modal-Split kann auch das Aufteilungsverhältnis zwischen ausgewählten spezifischen Verkehrsmitteln (z.B.: nur die motorisierten Verkehrsmittel) darstellen.
Weg oder Fahrt	Bezeichnet die Bewegung einer Person von einer Örtlichkeit zur anderen, die in der Absicht unternommen wird, am Wegende (Zielort) eine – räumlich gebundene – Aktivität auszuüben.
Wegzweck	Wird durch die Aktivität am Zielort, derentwegen der Weg unternommen wird, bestimmt.
Außer-Haus-Anteil (auch Mobilitäts- oder Verkehrsbeteiligungsquote) [%]	Der Anteil der „mobilen“ Bevölkerung an der Wohnbevölkerung. Eine Person gilt dabei als „mobil“, wenn sie an einem Tag zumindest einmal ihr Haus verlassen hat und Wege außer Haus unternommen hat. Demgegenüber gibt die „Häuslichkeitsquote“ an, wie groß der Anteil der an einem Stichtag zu Hause gebliebenen ist.
Tageswegedauer oder Mobi-	Summe des Zeitaufwandes einer Person für alle Wege eines

litätszeitbudget [min/(P*d)]	(Werk)Tages
Tageswegelänge, Mobilitätsstreckenbudget oder Verkehrsaufwand [km/(P*d)]	Summe der zurückgelegten Entfernung einer Person für alle Wege eines (Werk)Tages
Wegedauer (auch Weg- bzw. Reisezeit) [min/Weg]	Durchschnittliche Dauer bzw. Zeitaufwand eines zurückgelegten Weges inklusive Zugangs- und Abgangszeiten (d. h. von „Tür zu Tür“)
Wegelänge [km/Weg]	Durchschnittliche Länge eines zurückgelegten Weges inklusive Zugangs- und Abgangslängen (d. h. von „Tür zu Tür“)
Weg- bzw. Reisegeschwindigkeit (auch Tür-zu-Tür- Geschwindigkeit) [km/h]	Durchschnittliche Geschwindigkeit eines Weges, die aus dem Quotienten von Weglänge und Wegdauer ermittelt wird

9. Quellenverzeichnis

- Albers, G., 2000. Die kompakte Stadt - Im Wandel der Leitbilder. In M. Wentz, hrsg. *Die kompakte Stadt*. Campus Verlag.
- Albers, G., 1996. *Stadtplanung: eine praxisorientierte Einführung*, Darmstadt, Deutschland: Primus-Verlag.
- Albers, G. & Wékel, J., 2008. *Stadtplanung: eine illustrierte Einführung*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Aring, J., 1999. Nutzungsmischung? Ja, aber... Empirische Befunde zur Bedeutung des Leitbildes "Nutzungsmischung" im Alltag. In J. Brunsing & M. Frehn, hrsg. *Stadt der kurzen Wege. Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie*. Dortmund: Institut für Raumplanung der Universität Dortmund, S. 50–68.
- Atteslander, P., 2006. *Methoden Der Empirischen Sozialforschung*, Berlin: Schmidt.
- Beckmann, K.J. u. a., 2006. *StadtLeben - Wohnen, Mobilität Und Lebensstil: neue Perspektiven für Raum- und Verkehrsentwicklung*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Brunsing, J. & Frehn, M., 1999. *Stadt der kurzen Wege: zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie?*, Dortmund: Institut für Raumplanung der Universität Dortmund.
- Buchal, C., 2007. *Energie*, Forschungszentrum Jülich.
- Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Freizeitverkehr. *Bundesamt für Raumentwicklung ARE*. Verfügbar unter:
<http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00250/00462/index.html?lang=de> [Zugegriffen am 8.3.2011].
- Camagni, R., Gibelli, M.C. & Rigamonti, P., 2002. Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics*, 40(2), S.199-216.
- Campbell, S., 1996. Green cities, Growing cities, Just cities? Urban planning and the contradiction of sustainable development. *Journal of the American Planning Association*, (3), S.296-312.
- Cerwenka, P. u. a., 2004. *Einführung in Die Verkehrssystemplanung*, Wien: Österr. Kunst- u. Kulturverlag.

Curdes, G., 1997. *Stadtstruktur und Stadtgestaltung* 2. Aufl., Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer.

Deutscher Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2002. Umweltgutachten 2002

Für eine neue Vorreiterrolle. Verfügbar unter:

<http://www.naturschutzrecht.net/Materialien/btd-1408792.pdf> [Zugegriffen am 14.12.2010].

Diekmann, A., 2000. *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

E-Control, 2009. Wissenswertes zum Thema Energie. Verfügbar unter: [http://e-](http://e-control.at/de/konsumenten/energie-sparen/thema-energieverbrauch)

[control.at/de/konsumenten/energie-sparen/thema-energieverbrauch](http://e-control.at/de/konsumenten/energie-sparen/thema-energieverbrauch) [Zugegriffen am 12.12.2010].

Ecopassenger, Ecopassenger. Verfügbar unter: <http://www.ecopassenger.org/> [Zugegriffen am 3.1.2011].

evinaM, Mensch & Energie. *evinaM - Welt der Energie*. Verfügbar unter:

http://www.enviam.de/welt/energie_und_wissen/energie_geschichte/energie_geschichte_mensch-energie.html [Zugegriffen am 5.3.2011].

Fackler, A., 2007. Infrastrukturkostenstudie Salzburg. Verfügbar unter:

http://www.salzburg.gv.at/infrastrukturkosten_web-2.pdf [Zugegriffen am 8.12.2010].

Fassmann, H., 2004. *Stadtgeographie I - Allgemeine Stadtgeographie*, Braunschweig: Westermann.

Fassmann, H., Hatz, G. & Matznetter, W. hrsg., 2009. *Wien - Städtebauliche Strukturen und gesellschaftliche Entwicklungen*, Wien [u.a.]: Böhlau Verlag.

Fellner, B., 2007. Regionale Kooperation - Eine Voraussetzung für zukunftsweisende Stadtplanung. Verfügbar unter:

<http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008046.pdf> [Zugegriffen am 14.1.2011].

Flyvbjerg, B., 2006. Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), S.219-245.

Frank, 2010. Die Peak Oil Lüge – Deutschland sitzt auf riesigen Reserven. *Kehraus*. Verfügbar unter: <http://kehraus.wordpress.com/2010/01/20/die-peak-oil-luge-deutschland-sitzt-auf-riesigen-reserven/> [Zugegriffen am 7.2.2011].

- Frehn, M., 1999. Erlebniswelten statt Alltagswelten. In *Stadt der kurzen Wege. Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie*. Dortmund: Institut für Raumplanung der Universität Dortmund, S. 37-49.
- Frehn, M. & Holz-Rau, C., 1999. In kleinen Schritten zu kurzen Wegen. In *Stadt der kurzen Wege. Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie*. Dortmund: Institut für Raumplanung der Universität Dortmund, S. 10-17.
- Frick, D., 2006. *Theorie des Städtebaus: zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt*, Tübingen [u.a.]: Wasmuth.
- Gertz, C., 1998. *Umsetzungsprozesse in der Stadt- und Verkehrsplanung: die Strategie der kurzen Wege*. Berlin: Technische Universität Berlin.
- Görgl, P. u. a., 2010. Wanderungsströme der Bevölkerung in der Stadtregion Wien. *REAL CORP 2010 Tagungsband*. Verfügbar unter: http://www.corp.at/archive/CORP2010_31.pdf [Zugegriffen am 9.12.2010].
- Götz, K., 2007. Mobilitätsstile. In O. Schöller, W. Canzler, & A. Knie, hrsg. *Handbuch Verkehrspolitik*. VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH.
- Gruber, C.J., 2008. Energieeffizienz: Gehen, Radfahren, Auto, Elektroauto... *Modern Mobility News*. Verfügbar unter: <http://www.modernmobilitynews.com/index.php/2008-07-11/energieeffizienz-gehen-radfahren-auto-elektroauto-elektrokraftfahrzeuge/> [Zugegriffen am 3.1.2011].
- Gutsche, J., 2005. Auswirkungen neuer Wohngebiete auf die kommunalen Haushalte und die regionale Verkehrsentwicklung. *Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft, Innovationen und Lösungen für den Verkehr 2030*. Verfügbar unter: http://www.gertz-gutsche-ruemenapp.de/downloads/Gutsche_DVWG_2005_mit_Quellenangabe.pdf.
- Gwiasda, P., 1999. Nutzungsmischung = Stadt der kurzen Wege für die Bewohner. In J. Brunsing & M. Frehn, hrsg. *Stadt der kurzen Wege. Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie*. Dortmund: Institut für Raumplanung der Universität Dortmund, S. 23-36.
- Houghton, G. & Hunter, C., 1994. *Sustainable Cities*, London: Kingsley [u.a.].
- Heineberg, H., 2006. *Stadtgeographie* 3. Aufl., Paderborn: Schöningh.
- Herminghaus, H., Stromverbrauch von Elektroherden. *Umweltbewusst heizen*. Verfügbar unter: <http://www.umweltbewusst-heizen.de/Strom/Haushaltsgeraete/Elektroherd/Elektroherd-Stromverbrauch.html> [Zugegriffen am 3.3. 2011].

- Herry, M., Sedlacek, N. & Steinbacher, I., 2007. *Verkehr in Zahlen - Ausgabe 2007*, Wien.
Verfügbar unter:
<http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/downloads/viz07gesamt.pdf>
[Zugegriffen am 3.8.2010].
- Hesse, M., 1999a. Güterverkehr und Logistik - Ein Thema für die "Stadt der kurzen Wege"? In J. Brunsing & M. Frehn, hrsg. *Stadt der kurzen Wege. Zukunftsfähiges Leitbild oder planerische Utopie*. Dortmund: Institut für Raumplanung der Universität Dortmund, S. 69-84.
- Hesse, M., 1999b. Mobilität und Verkehr in Ostdeutschland. Verfügbar unter: http://alt.irs-net.de/download/berichte_5.pdf [Zugegriffen am 5.10.2010].
- Holden, E. & Norland, I.T., 2005. Three challenges for the compact city as a sustainable urban form: household consumption of energy and transport in eight residential areas in the greater Oslo region. *Urban Studies*, 42(12), S.2145.
- Holz-Rau, C. & Scheiner, J., 2005. „Siedlungsstrukturen und Verkehr: Was ist Ursache, was ist Wirkung?“. *RaumPlanung*, 119, S.67–72.
- Kähler, W., 2004. *Statistische Datenanalyse: Verfahren verstehen und mit SPSS gekonnt einsetzen*, Wiesbaden: Vieweg.
- Klößner, D. & Wilke, G., 1999. *Raumstrukturelle Voraussetzungen Von Mobilität: Teilprojekt 3, Projektbereich B, Rahmenbedingungen der Mobilität in Stadtregionen*, Wuppertal: Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Klühspies, J., 1999. *Stadt - Mobilität - Psyche: mit gefühlsbetonten Verkehrskonzepten die Zukunft urbaner Mobilität gestalten?*, Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag.
- Knoflacher, H., 1995. In F. Kreuzer, hrsg. *Zukunft kommt - Wiener Internationale Zukunftskonferenz*. Wien.
- Knoflacher, H., 2002. Die Bedeutung der Psychologie für die Verkehrsplanung. In *AAP Wien Verkehrspsychologie im Spannungsfeld: Lebensqualität im Wirtschaftsraum Europa*. Wien: Eigenverlag.
- Knoflacher, H., 1995a. *Fußgeher- und Fahrradverkehr: Planungsprinzipien*, Böhlau Verlag Wien.
- Knoflacher, H., 1995b. *Sustainable Development - Öko-City - Mobilitätsverhalten Der Wiener Bevölkerung in Abhängigkeit Von Der Wohnstruktur 1995: [Projektgruppe 1: "Mobilität in der Stadt" (Stadt und Verkehr)]*, Wien: Inst. f. Verkehrsplanung u. Verkehrstechnik.

- Knoflacher, H., 1996. *Zur Harmonie Von Stadt und Verkehr: Freiheit vom Zwang zum Autofahren*, Wien [u.a.]: Böhlau.
- Kriese, U. & Bohnsack, K., 2006. *Aktiv für Landschaft und Gemeinde! - Leitfaden für nachhaltige Siedlungsentwicklung*, Verfügbar unter: http://www.naturparke.de/download/downloads_bestellungen/Aktiv_fuer_Landschaft_und_Gemeinde_-_Leitfaden__fuer_eine_nachhaltige_Siedlungsentwicklung.pdf [Zugegriffen am 1.9.2010].
- Lynch, K., 1998. *Das Bild der Stadt*, Braunschweig [u.a.]: Vieweg.
- Maier, G. & Tödting, F., 2006. *Regional- und Stadtökonomik 1: Standorttheorie und Raumstruktur*, Wien [u.a.]: Springer.
- Montgomery, J., 1998. Making a city: Urbanity, vitality and urban design. *Journal of Urban Design*, S.93-116.
- Naess, P., 2003. Urban structures and travel behaviour. Experiences from empirical research in Norway and Denmark. *EJTIR*, 3(2), S.155–178.
- Neuman, M., 2005. The Compact City Fallacy. *Journal of Planning Education and Research*, 25(1), S.11-26.
- ÖAMTC, ÖAMTC Auto-Info. Verfügbar unter: <http://www.oamtc.at/auto-info/> [Zugegriffen am 5.1.2011].
- Österreichisches Institut für Erwachsenenbildung, 2004. *Motivation und Zufriedenheit von Zuzüglern ins Wiener Umland*, St. Pölten: Österreichisches Institut für Erwachsenenbildung. Verfügbar unter: http://www.pgo.wien.at/pdf/OIEB_Zuzuegler_Gesamtbericht1.pdf [Zugegriffen am 17.1.2011].
- Römmelt, S., 2008. *Online-Shopping und Mobilität*. München: Technische Universität München. Verfügbar unter: http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=988164930&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=988164930.pdf [Zugegriffen am 12.12.2010].
- Rosenbaum, W., 2007. Mobilität im Alltag – Alltagsmobilität. In O. Schöller, W. Canzler, & A. Knie, hrsg. *Handbuch Verkehrspolitik*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH.
- Rost, N., 2008. Peak Oil. *Peak-Oil.com Das Ende des Ölzeitalters*. Verfügbar unter:

- <http://www.peak-oil.com/was-ist-peak-oil/> [Zugegriffen am 7.2.2011].
- Sieverts, T., 1997. *Zwischenstadt: zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land*, Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg.
- Stadt Graz Verkehrsplanung, 2008. Mobilitätsverhalten der Grazer Wohnbevölkerung 2008. Verfügbar unter: <http://www.graz.at/cms/beitrag/10029462/415662> [Zugegriffen am 29.1.2011].
- Statistik Austria, 2001. Gebäude nach Zahl der Wohnungen und Bezirken 2001. Verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/statistik/daten/pdf/gebaeudewohnungen.pdf> [Zugegriffen am 9.2.2011].
- Statistik Austria, 2009. Kraftfahrzeuge - Bestand. *Statistik Austria*. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/verkehr/strasse/kraftfahrzeuge_-_bestand/index.html [Zugegriffen am 15.2. 2011].
- Statistik Austria, 2010. Pendler und Pendlerinnen. *Statistik Austria*. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen/pendler/index.html.
- Steierwald, G., Künne, H.D. & Vogt, W., 2005. *Stadtverkehrsplanung: Grundlagen, Methoden, Ziele*, Berlin [u.a.]: Springer.
- Suter, S. u. a., 2000. Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten. Verfügbar unter: www.are.admin.ch [Zugegriffen am 15.2.2011].
- Tappeiner, G. u. a., 2002. *Heimwert: ökologisch-ökonomische Bewertung von Siedlungsformen*, Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation u. Technologie.
- Tentschert, U., Thiele, C. & Till, M., 2001. *Verkehrsmobilität und Zeitbudget*, Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Umweltbundesamt, 2010. Emissionen des Verkehrs. *Umweltbundesamt*. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=3577> [Zugegriffen am 13.2.2011].
- Umweltbundesamt, Energieeinsatz in Österreich. *Umweltbundesamt*. Verfügbar unter: http://www.umweltbundesamt.at/umweltinformation/energie/energie_austria/ [Zugegriffen am 8.9.2010].
- Umweltbundesamt, 2008. Vergleich der Emissionen einzelner Verkehrsträger im

- Personenverkehr. Verfügbar unter:
<http://www.umweltbundesamt.de/verkehr/verkehrstraeg/verkehrstraegervergleich.pdf>
[Zugegriffen am 18.2.2011].
- Umweltbundesamt, Was ist Energie. *Umweltbundesamt*. Verfügbar unter:
<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/energie/wasistenergie/> [Zugegriffen am
10.12.2010].
- Universität Kiel, Energieeinsparung im Verkehr. Verfügbar unter:
http://www.chemievorlesung.uni-kiel.de/1992_umweltbelastung/energ4c.htm [Zugegriffen
am 4.12.2010].
- Verein für Konsumenteninformation, 2006. Autokosten - Kalkuliertes Umsteigen. *Konsument.at*.
Verfügbar unter:
[http://www.konsument.at/cs/Satellite?pagename=Konsument/MagazinArtikel/Detail&cid=2
7784](http://www.konsument.at/cs/Satellite?pagename=Konsument/MagazinArtikel/Detail&cid=27784) [Zugegriffen am 3.1.2011].
- Vereinte Nationen, 1992. Agenda 21 - Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und
Entwicklung. Verfügbar unter:
http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf [Zugegriffen am
10.2.2011].
- Wentz, M., 2000. *Die Kompakte Stadt*, Frankfurt [u.a.]: Campus-Verlag.
- Wien Rathauskorrespondenz, 2010. Vbgm. Ludwig: Novelle des Wiener Garagen- und
Kleingartengesetzes. Verfügbar unter: <http://www.wien.gv.at/rk/msg/2010/06/09025.html>
[Zugegriffen am 7.9.2010].
- Winkler, A., 2008. Parkraumbewirtschaftung Wien. Verfügbar unter:
http://events.bohmann.at/downloads/download_4073.pdf [Zugegriffen am 15.2.2011].
- Wittkau, K., 1992. *Stadtstrukturplanung: Analysen und Synthesen zur Steuerung der Entwicklung
baulicher Gefüge und sozialräumlicher Verbände*, Düsseldorf: Werner-Verlag.
- Zancanella, J., 2003. Materialien zu Vorlesung Städtebau - Siedlungsstruktur. Verfügbar unter:
[http://lamp.tugraz.at/~f145stdb/VO%20Staedtebau%20-
%20Materialien/MATERIALIEN_ZUM_ST%20C4DTEBAU/05_Stadtstruktur.pdf](http://lamp.tugraz.at/~f145stdb/VO%20Staedtebau%20-%20Materialien/MATERIALIEN_ZUM_ST%20C4DTEBAU/05_Stadtstruktur.pdf) [Zugegriffen
am 10.10.2010].
- Zängler, T.W., 2000. *Mikroanalyse des Mobilitätsverhaltens in Alltag und Freizeit* Institut für
Mobilitätsforschung, hrsg., Berlin [u.a.]: Springer.

Zemlin, B., 2005. *Das Entscheidungsverhalten bei der Verkehrsmittelwahl*, Lohmar [u.a.]: Eul.

Zukunft Haus, Energieausweis für Wohngebäude. Verfügbar unter: http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/zukunft-haus/energieausweis/Template_Energieausweis_WG.pdf
[Zugegriffen am 21.12.2010].

10. Anhang

10.1. Online-Fragebogen



0% ausgefüllt



Umfrage zum Mobilitätsverhalten - Wien und Niederösterreich

Herzlich Willkommen!

In dieser Umfrage wird untersucht, wie sich die Siedlungsstruktur auf das Mobilitätsverhalten auswirkt. Die Befragung wird im Rahmen einer Diplomarbeit an der Technischen Universität Wien durchgeführt.

Bitte füllen Sie den Fragebogen möglichst am Abend eines "gewöhnlichen" Wochentages (Dienstag bis Donnerstag) aus, wenn der ganze Tagesablauf noch in guter Erinnerung ist! Das Ausfüllen des Fragebogens nimmt in etwa 15 Minuten in Anspruch. Bitte lesen Sie die Fragen aufmerksam durch und beantworten Sie diese sorgfältig.

Die Angaben werden anonym behandelt und dienen lediglich statistischen Zwecken!

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Anna Várdai

Weiter



7% ausgefüllt

Beschreibung der Siedlungsstruktur

1. Wo liegt Ihr Wohnstandort?

Wien

- Innenbezirk (Bezirke 1.-9. + 20.)
- Außenbezirk (10.-23.)

Niederösterreich

- Im inneren Stadtbereich einer mittelgroßen Stadt (20.000 bis 60.000 Einwohner)
- Am Stadtrand einer mittelgroßen Stadt
- In inneren Stadtbereich einer Kleinstadt bzw. einer großen Gemeinde (5.000 bis 20.000 Einwohner)
- Am Rand einer Kleinstadt bzw. einer großen Gemeinde (5.000 bis 20.000 Einwohner)
- In einer Gemeinde mit weniger als 5.000 Einwohnern

2. Welcher Gebäudetyp ist charakteristisch für Ihre Wohnumgebung?

- Mehrgeschoßige Wohnhäuser über 2 Stockwerke
- Mehrgeschoßige Wohnhäuser unter 2 Stockwerke
- Reihenhäuser
- Freistehende Einfamilienhäuser

3. Wie wichtig waren Ihnen folgende Faktoren bei Ihrer Wohnstandortwahl?

	unwichtig	eher unwichtig	eher wichtig	wichtig
Kosten für Wohnungskauf/ -Miete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nähe zu Familie und Freunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nähe zum Arbeits-/ Ausbildungsort	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nähe zu Kultur-/ Freizeitangeboten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eigener Garten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leichte Pkw-Parkmöglichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gute Anbindung an Autobahn/ Schnellstrasse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kindergerechtes Wohnumfeld	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nähe zu Parks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nähe zur Wiener Innenstadt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Zurück

Weiter



13% ausgefüllt

4. Gibt es in der Nähe Ihrer Wohnung folgende fußläufig erreichbare Einrichtungen und werden diese von Ihnen genutzt?				
	unter 5 Min.	bis 15 Min.	über 15 Min.	ja, wird genutzt
Einkaufsmöglichkeiten für den täglichen Bedarf (Lebensmittel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Einkaufsmöglichkeiten für andere Dinge (Kleidung)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Behörden (z.B. Rathaus, Gemeindeamt)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Cafés, Bars, Restaurants	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Kino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Theater	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Sportstätte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Kindergarten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
Kinderspielplatz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>

5. Wie weit sind folgende Haltestellen von Ihnen fußläufig entfernt?				
	unter 5 Min	bis 15 Min	über 15 Min	
Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Strassenbahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
U-Bahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
S-Bahn/ Eisenbahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	



20% ausgefüllt

6. Fahrzeugbesitz			
	ja	nein	
Pkw/ Kombi/ Kleinbus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Moped/ Motorrad/ Mofa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Fahrrad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Wenn Sie keinen Pkw besitzen, setzen Sie bitte bei Frage Nr. 9 fort!

7. Steht Ihnen am Wohnort ein privater Abstellplatz für Ihren Pkw zur Verfügung?

ja, gratis

ja, aber kostenpflichtig und zwar €/Monat

nein

8. Steht Ihnen am Arbeits-/ Ausbildungsort ein eigener PKW-Stellplatz zur Verfügung?

ja, gratis

ja, aber kostenpflichtig und zwar €/Monat

nein

9. Besitzen Sie eine Dauerfahrkarte für den öffentlichen Verkehr?

Keine

Wochen/ Monatskarte

Jahreskarte

Schüler/ Lehrling/ Studentenkarte

Seniorenkarte

andere Dauerfahrkarte und zwar



27% ausgefüllt

10. Welche(s) Verkehrsmittel benutzen Sie für Ihre Fahrt zum Arbeits-/ Ausbildungsplatz?

Mehrfachnennung möglich!

	in der warmen Jahreszeit	in der kalten Jahreszeit
zu Fuß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fahrrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pkw	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strassenbahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U-Bahn/ S-Bahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eisenbahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstiges: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wegebogen

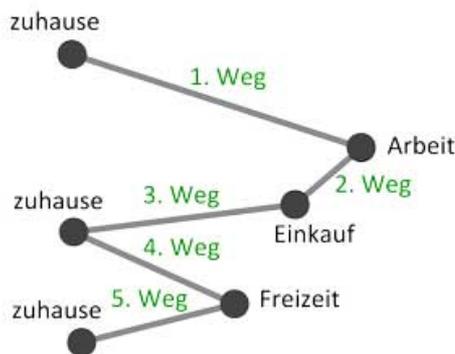


33% ausgefüllt

An einem Tag zurückgelegte Wege

Bitte tragen Sie nun in den Fragebogen alle Ihre Wege für einen "gewöhnlichen" Wochentag (zwischen Dienstag und Donnerstag) ein. Auch Fußwege, kurze Wege und die jeweiligen Rückwege sind wichtig.

Ein **Weg** ist eine Ortsveränderung vom Ausgangsort bis zur Zieladresse, den Sie zu einem bestimmten Zweck aufgesucht haben. Wenn Sie beispielsweise auf dem Weg von der Arbeit nach Hause noch einkaufen gehen, so sind das zwei Wege: Arbeitsplatz - Einkauf; Einkauf - nach Hause. Ein Weg setzt sich aus den folgenden Elementen zusammen:



Bitte tragen Sie das Datum des Tages ein für den Sie die Wege angeben!

Stichtag (TT.MM.JJJJ)



40% ausgefüllt

1. Weg

11. Wo war der Ausgangspunkt Ihres ersten Weges?

Bitte geben Sie die Adresse so genau wie möglich an!

 zuhause PLZ, Ort, Strasse, HausNr.

 woanders PLZ, Ort, Strasse, HausNr.

12. Um wie viel Uhr haben Sie den Weg begonnen?

Uhrzeit (z.B. 07:30)

13. Zu welchem Zweck bzw. Ziel haben Sie den Weg unternommen?

Bitte nur eine Auswahl!

 Arbeitsplatz

 Ausbildung/ Schule

 Einkauf

 Dienstliche/ geschäftliche Erledigung

 Holen/ Bringen von Personen

 Erledigung

 Freizeit

 Nach Hause

 Sonstiges, und zwar

14. Welche(s) Verkehrsmittel haben Sie im Verlauf dieses Weges benutzt?

Falls Sie mehrere genutzt haben, geben Sie bitte alle an!

 zu Fuß

 Fahrrad

 Moped, Motorrad

 Pkw als Fahrer

 Pkw als Beifahrer

 Bus

 Straßenbahn

 U-Bahn

 S-Bahn/ Eisenbahn

 Anderes, und zwar

15. Für Benutzer von öffentlichen Verkehrsmitteln: Gehentfernung ...

zur Haltestelle ca. Metervon der Haltestelle zur Zieladresse ca. Meter

16. Für Pkw-Fahrer & Beifahrer: Gehentfernung...

zum abgestellten Pkw ca. Metervom Abstellplatz zur Zieladresse ca. Meter

17. Wo lag das Ziel des Weges?

Bitte geben Sie die Adresse so genau wie möglich an!

 zuhause

 woanders PLZ, Ort, Strasse, HausNr.

15. Für Benutzer von öffentlichen Verkehrsmitteln: Gehentfernung ...

zur Haltestelle ca. Meter

von der Haltestelle zur Zieladresse ca. Meter

16. Für Pkw-Fahrer & Beifahrer: Gehentfernung...

zum abgestellten Pkw ca. Meter

vom Abstellplatz zur Zieladresse ca. Meter

17. Wo lag das Ziel des Weges?

Bitte geben Sie die Adresse so genau wie möglich an!

zuhause

woanders PLZ, Ort, Strasse, HausNr.

18. Wie groß war die Entfernung zwischen Start- und Zieladresse ungefähr?

Entfernung Kilometer

19. Wie lange hat Ihr Weg gedauert?

Reisezeit in Minuten

20. Haben Sie von dort aus einen weiteren Weg unternommen?

z.B.: Rückweg, Einkauf, etc.

ja

nein

Zurück

Weiter