

Stadtquartiersform und Mobilitätsverhalten

Eine Untersuchung am Beispiel von Maschhad/Iran

Von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor Ingenieur (Dr.-Ing.) genehmigte Dissertation

Vorgelegt von M.Sc. Nasrollah Mozhdehi

Gutachter:

Prof. Dr. –Ing. J. Alexander Schmidt, Universität Duisburg-Essen

Prof. Dr. Bernd Noche, Universität Duisburg-Essen

Tag der mündlichen Prüfung: 19.10.2015

Zusammenfassung

Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass ein erhöhter Verbrauch fossiler Treibstoffe eine hohe Luftverschmutzung und damit eine Vielzahl von sozialen, gesundheitlichen und wirtschaftlichen Komplikationen insbesondere in Städten und urbanen Regionen zur Folge hatte. Diese Problematik wurde durch die ständig ansteigende Nutzung des MIV noch verstärkt. Aus diesen diversen Komplikationen heraus resultierte eine breite Bewegung mit dem Namen „New Urbanism“, welche verschiedene Lösungen wie die kompakte Stadtform und Mischnutzungen offerierte. Ein deutlicher Fokus lag darauf, Fußgänger in der Stadtgestaltung zu berücksichtigen.

Diese Arbeit zeigt, wie die Stadtquartiersform das Mobilitätsverhalten eines Haushaltes beeinflusst.

Anhand diverser Studien wurde bewiesen, dass die verschiedenen sozialen und wirtschaftlichen Merkmale eines Haushaltes, die Merkmale der Modal Characteristics sowie die Stadtraumtypologie das Mobilitätsverhalten beeinflussen.

Allerdings besteht über die Höhe des Einflusses und die Wichtigkeit dieser Merkmale noch kein einheitlicher Konsens. In einigen Forschungsarbeiten spielen die sozialen und wirtschaftlichen Charakteristika eines Haushaltes eine größere Rolle als bei anderen. Ebenso existieren Studien, in denen die stadtraumtypologischen Eigenschaften als die einflussreichsten Merkmale auf das Mobilitätsverhalten eines Haushaltes postuliert werden. Diese unterschiedlichen Meinungen haben dazu beigetragen, dass in dieser Arbeit die Einflüsse jedes dieser Merkmale in Entwicklungsländern, wie z. B. dem Iran, näher beleuchtet werden.

Um ein genaueres Verständnis von den Einflüssen dieser Merkmale auf das Mobilitätsverhalten zu erhalten, werden sowohl quantitative als auch qualitative Analysemethoden verwendet.

Mit Hilfe der MLR-Methode werden die Beziehung und der Einfluss zwischen jedem dieser Merkmale auf das Mobilitätsverhalten in den sieben ausgewählten Stadtvierteln der Stadt Maschhad analysiert. Um eine bessere Darstellung des Mobilitätsverhaltens aufzuzeigen, wurden die Reisegründe in drei Kategorien, Arbeits-, Freizeit- und Einkaufswege, klassifiziert.

Laut diesen Forschungsergebnissen hat die Stadtquartiersform einen erheblichen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bewohner jedes Viertels.

Die Bevölkerungsdichte, die Vielfalt der Nutzungen sowie das Zentrum des Viertels können als die einflussreichsten Charakteristika der Stadtquartiersform auf das Mobilitätsverhalten herauskristallisiert werden. Auch einige soziale und wirtschaftliche Merkmale des Haushaltes, z. B. der MIV-Besitz sowie das Geschlecht, haben laut den Ergebnissen dieser Arbeit einen großen Einfluss auf die MIV-Nutzung innerhalb der Alltagsmobilität des Haushaltes.

Vorwort

Während der Bearbeitungszeit haben mir mehrere Menschen mit Ratschlägen und konstruktiver Kritik zur Seite gestanden, bei denen ich mich an dieser Stelle ausdrücklich bedanken möchte.

Zunächst möchte mich bei meinem Doktorvater Herr Prof. Dr. –Ing. J. Alexander Schmidt für die wissenschaftliche Betreuung und die Übernahme der Gutachtertätigkeit bedanken. Seine wertvollen Anregungen und die Unterstützung beim Überwinden fachlicher Schwierigkeiten waren eine große Hilfe.

Für das Interesse und die Bewertung meiner Arbeit denke ich ebenso Herrn Prof. Dr. Bernd Noche.

Zudem möchte ich mich bei Farnahad GmbH und Tarh-e Haftom GmbH bedanken, die mir hilfreiche Unterlagen zur Verfügung gestellt haben.

Zu großem Dank bin ich Behrooz Jafari, Dr. Kamal Shoar, Dr. Ali Naderan, Dr. Leila Noroozi, Dr. Babayi, Sonja Hellali- Milani, Ahmadreza Ghafari, Elham Alibiek verpflichtet, die mir durch ihre fachliche Kompetenz und ihre Geduld wertvolle Ratschläge gegeben haben.

Dank gilt darüber hinaus allen nicht genannten beteiligten Personen, besonders meinen Kollegen vom Lehrstuhl für Stadtplanung und Städtebau an der Universität Duisburg- Essen.

Vor allem danke ich aber meiner Frau, ohne ihre Hilfe eine Promotion für mich unmöglich gewesen wäre. Sie hat mich mit ihrer Geduld und ihrem Verständnis immer unterstützt.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1.....	1
1-1 Forschungshintergrund.....	1
1-2 Forschungsziele.....	2
1-3 Zusammenfassung der Forschungsmethode.....	4
1-4 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse.....	5
1-5 Organisation der Forschung.....	5
Kapitel 2 :Theorie.....	6
2-1 Begriffsdefinition.....	6
2-2 Stadt und Mobilität – Leitbilder und Konzepte.....	9
2-3 Mobilität und Stadtentwicklung	20
2-4 Stadtform und Mobilität – Ein Wirkungsgefüge.....	34
2-4-1 Die Forschungen, die die Stadtraumtypologie als einflussreicher als soziale und wirtschaftliche Gründe bezeichnen	34
2-4-2 Die Forschungen, welche zu dem Schluss kommen, dass die sozialen und wissenschaftlichen Faktoren mehr Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben.....	41
2-4-3 Die Forschungen über die Nähe der Bewohner zu dem Stadtzentrum und das dadurch resultierende Mobilitätsverhalten.....	44
2-4-4 Die Größe des Wohngebietes und das dadurch resultierende Mobilitätsverhalten.....	45
2-4-5 Nähe zu dem Hauptverkehrsnetz und das dadurch resultierte Mobilitätsverhalten.....	46
2-4-6 Die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale und das Mobilitätsverhalten.....	47

Kapitel 3: Die Gliederung der Städtebauepochen im Iran.....	50
3-1 Städtebauepochen im Iran.....	50
3-2 Städtebau vor dem Islam.....	50
3-3 Städtebau nach der Einführung des Islams.....	51
3-4 Neuzeit.....	51
3-4-1 Neuzeit (1782 bis 1920).....	52
3-4-2 Neuzeit (1920 bis 1940).....	54
3-4-3 Neuzeit (seit 1940).....	55
3.5 Maschhad zur Zeit der Safawiden (1499 bis 1736).....	57
3-6 Maschhad zur Zeit des Afschariden-Reiches (1736 bis 1794).....	58
3-7 Maschhad zur Zeit der Kadschar-Dynastie (1794 bis 1920).....	59
3-8 Maschhad seit der Pahlavi-Dynastie (seit 1920).....	59
3-8-1 Erster Pahlavi-Schah im Iran (1920 bis 1940)	59
3-8-2 Der zweite Pahlavi-König im Iran (1940 bis 1978).....	61
3-8-3 Nach der Revolution (seit 1978).....	63
Kapitel 4: Die Forschungsmethode, Datensammlung und Auswahl der Fallbeispiele	64
4-1 Ein Überblick über die Fragestellungen.....	64
4-2 Ein Überblick über die ausgewählten Kriterien in dieser Arbeit.....	65
4-2-1 Die wirksamsten sozialen und wirtschaftlichen Faktoren auf das Mobilitätsverhalten	65
4-3 Die effektivsten Stadtraumtypologiefaktoren auf das Mobilitätsverhalten.....	66
4-4 Die Merkmale und Eigenschaften der Modal Characteristics.....	66

4-5 Die Gliederung des Mobilitätsverhaltens in dieser Forschung.....	67
4-6 Die Gliederung des Wegezweckes in dieser Forschung.....	67
4-7 Forschungsmethode.....	67
4-7-1 Regression.....	68
4-7-2 Linear Regression (LR).....	68
4-7-3 Multiple Logistic Regression.....	69
4-8 Warum wird in dieser Arbeit die MLR-Methode verwendet?.....	70
4-9 Verwendungsweise der MLR in dieser Arbeit.....	70
4-10 Die Vorstellung der Fallbeispiele.....	73
Kapitel 5: Analyse und Ergebnisse	88
5-1 Deskriptive Analyse.....	89
5-2 Statistische Analyse mit der MLR-Methode.....	103
5-2-1 Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV anstelle des NMIV.....	104
A- Analyse der Arbeitswege.....	104
B- Analyse der Einkaufswege.....	106
C- Analyse der Freizeitwege	109
5-2-2 Nutzungswahrscheinlichkeit des ÖV anstelle des NMIV	112
A- Analyse der Arbeitswege.....	112
B- Analyse der Einkaufswege.....	115
C- Analyse der Freizeitwege	117
Kapitel 6: Fazit	120
6-1 Ergebnisse der Analyse	121
6-2 Die Vorschläge	127

A- Die Vorschläge für die Stadtplaner	128
B- Vorschläge für die Verkehrsplaner	129
C- Vorschläge für politische Entscheidungstreffer	131
6-3 Vorschläge für zukünftige Forschungen	132
Quellenverzeichnis	133
Anhang	141

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1: „three magnets“ diagram von Howard.....	12
Abb. 2-2: Bebauungsdichte und Sprawl	24
Abb. 2-3: Kontinuität und Sprawl	25
Abb. 2-4: Konzentration und Sprawl	25
Abb. 2-5: Gliederung und Sprawl	26
Abb. 2-6: Zentralität und Sprawl	26
Abb. 2-7: Nuklearität und Sprawl	27
Abb. 2-8: Nutzungsmischung und Sprawl	27
Abb. 2-9: Nachbarschaft und Sprawl	28
Abb. 2-10: Die Struktur der städtischen TODs	33
Abb. 2-11: Dichte und Nutzungsmischung	41
Abb. 3-1: Der achteckige Grundriss von Teheran 1890	53
Abb. 3-2: Teheran 1937 nach dem neuen Grundriss	55
Abb. 3-3: Teheran im Laufe der Zeit	57
Abb. 3-4: Maschhad-Straße 1940	58
Abb. 3-5: Maschhad 1939	60
Abb. 3-6: Maschhad 1954	61
Abb. 3-7: Maschhad 1973	62
Abb. 3-8: Maschhad 2003	63
Abb. 4-1: Die einflussreichsten Faktoren auf das Mobilitätsverhalten	66
Abb. 4-2: Reiseverhalten und Stadtteile	72

Abb. 4-3: Baujahr und Lageplan der Quartiere innerhalb der Stadt	73
Abb. 4-4: Viertel 1 Hor Ameli	74
Abb. 4-5: Viertel 1 Hor Ameli.....	75
Abb. 4-6: Stadtquartiersform des Viertels 1 Hor Ameli	75
Abb. 4-7: Viertel 2 Azad Shahr.....	76
Abb. 4-8: Viertel 2 Azad Shahr.....	77
Abb. 4-9: Stadtquartiersform des Viertels 2 Azad Shahr.....	77
Abb. 4-10: Viertel 3 Kuye Seyedi.....	78
Abb. 4-11: Viertel 3 Kuye Seyedi	79
Abb. 4-12: Stadtquartiersform? des Viertels 3 Kuye Seyedi	79
Abb. 4-13: Viertel 4 Ab o Bargh	80
Abb. 4-14: Viertel 4 Ab o Bargh	81
Abb. 4-15: Stadtquartiersform des Viertels 4 Ab o Bargh.....	81
Abb. 4-16: Viertel 5 Ahmad Abad	82
Abb. 4-17: Viertel 5 Ahmad Abad	83
Abb. 4-18: Stadtquartiersform des Viertels 5 Ahmad Abad	83
Abb. 4-19: Viertel 6 Kuye Scheych Hassan	84
Abb. 4-21: Viertel 6 Kuye Scheych Hassan	85
Abb. 4-22: Stadtquartiersform des Viertels 6 Kuye Scheych Hassan	85
Abb. 4-23: Viertel 7 Golschahr	86
Abb. 4-24: Viertel 7 Golschahr	87
Abb. 4-25: Stadtquartiersform des Viertels 7 Golschahr	87
Abb. 5-1: Lageplan der Fallbeispiele innerhalb der Stadt Maschhad	89

Abb. 5-2: Landnutzung im Hor Ameli-Viertel	91
Abb. 5-3: Landnutzung im Golschahr-Viertel	92
Abb. 5-4: Landnutzung im Kuye Scheych Hassan-Viertel	93
Abb. 5-5: Landnutzung im Azad Shahr-Viertel	93
Abb. 5-6: Landnutzung im Abo Bargh-Viertel	94
Abb. 5-7: Landnutzung im Seyedi-Viertel	94
Abb. 5-8: Landnutzung im Ahmad Abad-Viertel	95
Abb. 5-9 bis Abb. 5-15: Die Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel in den sieben Vierteln	97
Abb. 5-16: Straßenlänge in den sieben Vierteln	100
Abb. 6-1: Aktuelle Situation im Viertel 5	129
Abb.6-2 : Gestaltungsvorschlag im Viertel 5	129
Abb. 6-3: Aktuelle Situation im Viertel 1	129
Abb. 6-4: Gestaltungsvorschlag im Viertel 1	129
Abb. 6-5: Aktuelle Situation im Viertel 4	130
Abb. 6-6: Gestaltungsvorschlag im Viertel 4	130
Abb. 6-7: Aktuelle Situation im Viertel 3	130
Abb. 6-8: Gestaltungsvorschlag im Viertel 3	130

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Stadtformfaktoren und Transportverhalten.....	9
Tabelle 2-2: Der Städtebau in Deutschland im zeithistorischen Kontext	14
Tabelle 2-3: Eigenschaften der Fußgängerstadt, Industriestadt, Autostadt und zukünftigen Stadt.....	19
Tabelle 2-4: Intelligentes Wachstum (Smart Groth) und Zersiedelung (Sprawl)	31
Tabelle 2-5: Vorteile des intelligenten Wachstums	31
Tabelle 5-1: Vergleich der Liegenschaften der Stadtteile	90
Tabelle 5-2: Stadtteile und Reiseverhalten	91
Tabelle 5-3: Die Chancen der Wahl des MIV im Vergleich mit dem NMIV	103
Tabelle 5-4: Die Chancen der Wahl des ÖV im Vergleich mit dem NMIV	112
Tabelle 6-1: Auswirkungen verschiedener sozialer und wirtschaftlicher Merkmale auf das Mobilitätsverhalten	121

Abkürzungsverzeichnis

IV	Individualverkehr
LR	Linear Regression Method
MIV	Motorisierter Individual Verkehr
MLR	Multiple Logistic Regression Method
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
VMT	Vehicle Miles Traveled
z. B.	zum Beispiel

Kapitel 1

1-1 Forschungshintergrund

Diverse Faktoren führen in iranischen Städten zu einem stetig steigenden motorisierten Individualverkehr. Zum einen ist dies auf wirtschaftliches Wachstum und zunehmende Urbanisierung, zum anderen auf sog. „Bequemlichkeitsfaktoren“ des Pkws zurückzuführen. Weitere Gründe stellen jedoch auch die Unzuverlässigkeit und Ineffizienz der öffentlichen Verkehrsmittel im Iran dar. Hinzu kommen sehr niedrige Benzinpreise und eine sehr geringe Kraftfahrzeugsteuer. Daraus resultieren ein erhöhter Verbrauch fossiler Treibstoffe und damit verbunden steigende GHG-Emissionen, vor allem aber der Stillstand des urbanen Verkehrs, soziale, gesundheitliche sowie wirtschaftliche Einflüsse. Die hohe Bedeutung von urbaner Luftverschmutzung und des Faktors Energieverbrauch sowie die Diskussion um nachhaltige Mobilität legen neue Forschungen nahe, die sich mit der Thematik der „Einflussnahme von Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten“ auseinandersetzen. Die Ergebnisse können für Stadtplaner, Verkehrsplaner und politischen Entscheidungsträger gleichermaßen bedeutend sein.

Mit der steigenden Tendenz der Pkw-Nutzung in Städten kristallisierte sich um 1980 bei Stadt- und Verkehrsplanern die These heraus, dass das Mobilitätsverhalten durch Stadtraumtypologien und Nutzungsmerkmale beeinflusst wird. Zunächst lag das Forschungsinteresse auf Untersuchungen von Zusammenhängen zwischen Mobilitätsverhalten und Bevölkerungsdichte. Zu den ersten Forschern in diesem Fall zählen Pushkarev und Zupan (1977). Eine der bekanntesten Untersuchungen wurde 1999 von Kenworthy und Newman durchgeführt. Im Zuge dessen wurden die Zusammenhänge von Bevölkerungsdichte und Energieverbrauch in 37 verschiedenen Städten der Welt analysiert. Anschließende Untersuchungen konnten einige ihrer Forschungsergebnisse allerdings nicht verifizieren. Einer der Kritikpunkte an ihrer Forschung bestand darin, die sozioökonomischen Merkmale nicht in ausreichendem Maße zu berücksichtigen. (Gomez-Ibanez, 1991)

Zusätzlich zu den sozialen und wirtschaftlichen Merkmalen hat auch die Stadtraumtypologie deutliche Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten von Bürgern. Das haben zahlreiche Untersuchungen nachgewiesen, die sich mit der Einflussnahme von Stadtraumtypologien auf das Mobilitätsverhalten auseinandergesetzt haben. Die Forschungen sind jedoch zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen. Einige der Forscher wie Bagley und Mokhtarian

(2002), Boarnet und Sarmiento (1998) oder Giuliano und Small (1993) kamen zu dem Resultat, dass Stadtraumtypologien und Nutzungsmerkmale einen verminderten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben. Andere Untersuchungen wie die von Cao, Mokhtarian und Handy (2007) sowie Shen (2000) zeigen im Gegensatz dazu auf, dass Stadtraumtypologien sogar deutliche Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten haben.

Zwischen den Jahren 1956 und 2006 bzw. in einer Zeitperiode von 50 Jahren wurde die Stadt Maschhad, die hier als Fallbeispiel im Vordergrund steht, von 1600 Hektar auf bis zu 29580 Hektar erweitert. Das bedeutet, dass sie ungefähr um das 19-Fache vergrößert worden ist. Die Einwohnerzahl ist aber in diesen 50 Jahren von 242.000 auf bis zu 2.427.300 Einwohner gestiegen. Das heißt, dass das Bevölkerungswachstum um etwa das 10-Fache gestiegen ist. Laut diesen Daten ist zu konstatieren, dass die Bevölkerungsdichte im Laufe dieser 50 Jahre von 151 Menschen pro Hektar auf 82 Menschen pro Hektar gesunken ist. Daraus lässt sich die enorme Erweiterung einer Stadt ableiten (FCE, 2000).

Diese Stadterweiterung zeigt den Urban Sprawl im Laufe einer bestimmten Zeitperiode. Der Urban Sprawl ist ein Hauptgrund für die extreme MIV-Nutzung in der Alltagsmobilität und den damit verbundenen enormen Energieverbrauch sowie für die hohen Luftverschmutzungen.

1-2 Forschungsziele

In dieser Arbeit werden diejenigen Faktoren untersucht, welche das Mobilitätsverhalten beeinflussen.

Das Ziel dieser Arbeit ist, Vorschläge aufzuzeigen, um die MIV-Nutzung zu reduzieren. Um das zu erreichen, wird als Erstes versucht, die Faktoren herauszukristallisieren, welche das Mobilitätsverhalten beeinflussen. Im Anschluss daran wird die Höhe ihres Einflusses auf das Mobilitätsverhalten untersucht und je nach Höhe des Einflusses werden die bedeutendsten sozialen und wirtschaftlichen sowie stadtraumtypologischen Faktoren identifiziert.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird die Multiple Logistic Regression Methode (MLR) verwendet, welche genauer als die Linear Regression Methode (LR) bezeichnet wird.

Um in dieser Arbeit spezifischere Ergebnisse erhalten zu können, wurden die Wegezwecke in die drei Kategorien Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitwege eingeordnet. Dadurch lässt sich der Einfluss eines jeden Faktors auf einen der drei Wegezwecke genauer ermitteln.

Ebenfalls werden in dieser Arbeit sieben Viertel mit unterschiedlichen stadtraumtypologischen Merkmalen betrachtet. Mit Hilfe der MLR-Methode sowie der

deskriptiven Analyse lässt sich eruieren, welche Stadtviertelform am meisten von der MIV-Nutzung abhängig ist und welche Faktoren in diesen Vierteln eine Erhöhung oder Senkung der MIV-Inanspruchnahme zur Folge haben.

Die vier unten gestellten Fragen werden in dieser Arbeit beantwortet sowie die vier folgenden Hypothesen überprüft.

1. Wie können die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale eines Haushaltes dessen Mobilitätsverhalten beeinflussen? Und welches dieser Merkmale hat einen größeren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bewohner?
2. Wie kann die Stadtraumtypologie das Mobilitätsverhalten der Bewohner innerhalb der verschiedenen Viertel beeinflussen? Und welche Eigenschaften der Viertel sind für die Anregung der Bewohner zur Nutzung des NMIV am bedeutendsten?
3. Kann die Änderung der Stadtraumtypologie ein verändertes Mobilitätsverhalten der Bewohner zur Folge haben?
4. Besitzen die alten und traditionellen Viertel, welche von Anfang an auf dem Zu-Fuß-Gehen basierten, heute noch das Potenzial, ohne MIV zu bestehen? Sind die Viertel im Umland oder innerhalb der Stadt, welche nach der Schachbrett-Stadtraumtypologie (zur Erleichterung des Kraftfahrzeugverkehrs) gestaltet sind, mehr als die traditionellen Viertel von Kraftfahrzeugen abhängig? Wie müsste die Veränderung in der Form dieser Viertel gestaltet sein, damit eine nachhaltige Mobilitätsform erreicht werden kann?

Hypothesen:

Erste Hypothese: Die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale des Haushaltes haben einen großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Zweite Hypothese: Die Stadtraumtypologie hat einen direkten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Dritte Hypothese: Die Stadtraumtypologie besitzt im Unterschied zu den sozialen und wirtschaftlichen Merkmalen einen geringen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Vierte Hypothese: Die MIV-Nutzung ist in den traditionellen Vierteln geringer als bei den im Umland gelegenen Vierteln und bei den Vierteln mit Schachbrettmuster.

1-3 Zusammenfassung der Forschungsmethode

Da in dieser Forschung quantitative und qualitative Daten vorhanden sind, kommen sowohl die quantitative als auch die qualitative Analyse zum Einsatz:

1. Textual narrative
2. Content analysis
3. Statistical analysis
4. Photographic and pictorial analysis

Um die Daten analysieren zu können, sind die SPSS und GIS Softwares anzuwenden.

In dieser Forschung wurden sieben Stadtviertel der Stadt Maschhad mit unterschiedlichen Bauformen ausgewählt und analysiert. In einem Kapitel werden diese Viertel ausführlicher betrachtet. In dem zweiten Kapitel werden mit Hilfe der neuesten Forschungsergebnisse und wissenschaftlichen Literatur die einflussreichsten Faktoren auf das Mobilitätsverhalten genannt und selektiert.

2008 hat Maschhads Rathaus eine Umfrage über die wirtschaftliche und soziale Lage sowie über das Mobilitätsverhalten des Haushaltes durchgeführt. Die Umfragen in den sieben ausgewählten Vierteln wurden aus der Umfrage extrahiert und im Anschluss wurde mit Hilfe von Excel sowie dem SPSS-Programm eine Datenbasis von diesen Vierteln geschaffen und schließlich durch die Multiple Logistic Regression (MLR) analysiert.

1-4 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

Nach der Analyse mit der MLR-Methode werden die auf das Mobilitätsverhalten einflussreichsten sozialen und wirtschaftlichen Faktoren identifiziert. Durch die Analyse wird zudem eruiert, welche Viertel mit welcher Viertelform am meisten oder am wenigsten von dem MIV abhängig sind.

Schließlich werden, nachdem die Fallbeispiele analysiert worden sind, die Schwächen und Stärken jedes Viertels erforscht. Es stehen einige Vorschläge zur Verfügung, welche bei der Reduzierung der MIV-Nutzung einen großen Einfluss haben könnten.

Diese Vorschläge wurden in drei Kategorien eingeordnet:

1. Vorschläge für die Stadtplaner
2. Vorschläge für die Verkehrsplaner
3. Vorschläge für die politischen Entscheidungsträger

1-5 Organisation der Forschung

In Kapitel 2 werden nach der Klärung der gängigen Definitionen für den Begriff Mobilität die aktuellen Forschungsergebnisse über das Thema Stadtraumtypologie und Mobilitätsverhalten dargestellt.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich damit, den Städtebau im Iran in verschiedenen Zeitepochen und insbesondere nach der Einführung des Autos im Iran zu erforschen; ein besonderer Fokus liegt hierbei auf der Stadt Maschhad.

In Kapitel 4 werden die MLR-Forschungsmethode sowie die Gründe für die Verwendung dieser Methode in dieser Arbeit bzw. ihre Funktion dargestellt. Am Ende dieses Kapitels werden die sieben für diese Arbeit als Fallbeispiel ausgewählten Viertel vorgestellt.

Das Kapitel 5 zielt darauf ab, sowohl die statistische als auch die deskriptive Analyse durchzuführen. Die statistische Analyse wird durch die MLR- Methode und mit Hilfe der SPSS Software umgesetzt. Sie wird in den zwei folgenden Teilen für die drei Wegezwecke (Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitwege) herangezogen.

In Kapitel 6 der Arbeit befinden sich die Forschungsergebnisse sowie die Lösungsvorschläge für die Stadtplaner, Verkehrsplaner und die politischen Entscheidungstreffer. Am Ende dieses Kapitels werden einige Vorschläge für zukünftige Forschungen unterbreitet.

Kapitel 2: Theorie

2-1 Begriffsdefinition:

- Mobilität und Verkehr:

Der Begriff Mobilität wird in der Verkehrsdebatte häufig verwendet und dieses Konzept ist überwiegend positiv. Das Wort ist abgeleitet vom Lateinischen „mobilitas“ für Beweglichkeit, Gewandtheit und Schnelligkeit. Im Gegensatz dazu steht das Wort Verkehr, das innerhalb des Konzeptes überwiegend negativ besetzt ist: z. B. Verkehrskollaps, Verkehrsinfarkt oder Verkehrschaos (Emmelmann, 2009).

„Verkehr und Mobilität sind quantitativ über die mittlere Weglänge verbunden:
Verkehrsaufwand = (Anzahl der Wege)*(mittlere Weglänge). Der Verkehrsaufwand kann bei konstanter Mobilität (Anzahl der Wege) sowohl zu- als auch abnehmen“ (Diewitz, 1998).

- Mobilität:

Mobilität wurde so definiert:

„Erreichbarkeit von Aktivitätsstandorten der Bedürfnisbefriedigung im Raum“ (Klemm, 1996).

„Maß für die durch gesellschaftliche Rahmenbedingungen wie durch individuelle materielle und geistige Ressourcen beeinflussten Möglichkeiten zur Fortbewegung“ (Zemlin, 2005).

„Allgemein anerkannt ist, dass Mobilität im Sinne von Raumüberwindung ein wesentliches Grundbedürfnis der Menschen darstellt; Sättigungsgrenzen sind noch nicht hinreichend definierbar“ (Aberle, 2003).

„Mobilität wird als Potenzial eine Bewegung auszuüben oder als die Befähigung zur Beweglichkeit verstanden. Somit ist sie eine Funktion aus der Erreichbarkeit von Zielen als ‚Angebote‘ und aus der individuellen Lebenssituation oder Beweglichkeit auf der Nachfrageseite“ (Dalkmann, 2004).

„Mobilität ist sozusagen ein Mediator zwischen Bedürfnissen und deren Befriedigung“ (Schmitz, 1994).

„Im verkehrlichen Sinne bedeutet Mobilität die Fähigkeit oder Freiheit zur Bewegung einerseits und die tatsächlich realisierte Bewegung andererseits“ (Topp, 1994).

„Mobilität als Beweglichkeit beinhaltet damit: Bewegungsspielraum haben, über Raum verfügen können, sich frei bewegen können“ (Flade, 1994).

„Die räumliche Mobilität wird in einen kurzfristigen sowie einen langfristigen Bereich unterteilt. Ersterer bezeichnet das kurzfristige Mobilitätsverhalten oder die Alltagsmobilität. Wanderungen und Umzüge werden der langfristigen Mobilität zugeordnet“ (Beckmann, 2006).

-Verkehr:

Verkehr wurde so definiert: „Ortsveränderung von Personen, Gütern, Nachrichten und Energie, also die Bewegung zwischen zwei Orten“ (Dalkmann, 2004).

„Verkehr umfasst die technischen, organisatorischen und ökonomischen Maßnahmen, um Personen, Güter und Nachrichten befördern zu können. Oder [...] noch etwas kürzer und weiter verbreitet: Verkehr ist die Ortsveränderung von Personen, Gütern und Nachrichten“ (Cerwenka, 1999).

„Die Bewegung zwischen Standorten zum Zwecke der Raumüberwindung von Personen, Gütern und Nachrichten“ (Leser, 1997).

„Verkehr ist das Instrument, das man für die konkrete Umsetzung der Mobilität benötigt. Verkehr umfasst die Fahrzeuge, Infrastrukturen und Verkehrsregeln“ (Becker, 1999).

„Der messbare Durchfluss von transportierten Einheiten (z. B. Verkehrsmittel) auf einem bestimmten Verkehrsweg in einer bestimmten Zeit“ (Karg, 2004).

- Mobilitätsverhalten:

„[...] alle Handlungen von Personen im Rahmen ihrer Mobilität“ (Zängler, 2000).

„Beschreibt den psychischen Prozess des individuellen Wahlverhaltens des einzelnen Verkehrsteilnehmers, der aus verschiedenen Verkehrsmitteln eines zur Überwindung eines Weges auswählt“ (Zemlin, 2005).

„[...] in der Anzahl und Länge der tatsächlich zurückgelegten Wege und den hierfür genutzten Verkehrsmitteln ... (und) ... der Verkehrsintensität der Lebens- und Wirtschaftsweisen von Individuen“ (Schellhase, 2000).

„[...] die Nutzung eines Verkehrsmittels durch ein Individuum“ (Zemlin, 2005).

„Das Mobilitätsverhalten wird mit Hilfe des Modal Split und den Kennziffern Mobilitätsrate (Anzahl der zurückgelegten Wege), Mobilitätsstreckenbudget (Anzahl der zurückgelegten Kilometer je Person und Zeiteinheit) und Mobilitätszeitbudget (Anzahl der benötigten Wegestunden je Person und Zeiteinheit) zu beschreiben versucht. Der Modal Split ist die Aufteilung des Verkehrsaufkommens bzw. der Verkehrsleistung auf die unterschiedlichen Verkehrsmittel und resultiert aus dem Verkehrsmittelwahlverhalten“ (Zemlin, 2005; Emmelmann, 2009).

- Urbane Form:

Die urbane Form verweist auf verschiedene Faktoren wie Dichte, Nutzungsartmischung, Straßenkonnektivität sowie auf die Qualität der Fußgängerumwelt. Diese Faktoren können in verschiedenen geografischen Ebenen angewendet werden (Frank, 2006).

Tabelle 2-1 visualisiert diejenigen Stadtformfaktoren, die das Transportverhalten beeinflussen können.

Tabelle 2-1: Stadtformfaktoren und Transportverhalten (Quelle: Frank, 2006):

Faktor	Definition
Dichte	Einwohner oder Arbeitsplätze pro km ² oder Hektar
Mischung	Grad der Nähe von Wohn-, gewerblichen und institutionellen Nutzungen. Die Mischung kann vertikal innerhalb eines Gebäudes/Gebäudekomplexes oder horizontal über verschiedene Baublöcke erfolgen.
Konnektivität	Grad der Vernetzung von Straßen und Wegen und Ermöglichung des direkten Weges zwischen Zielen.
Zentriertheit	Grad der Verortung von Handelsaktivitäten und anderen öffentlichen Aktivitäten in Stadtzentren und anderen Zentren.
Fußgänger-/Radfahrer-umwelt	Qualität der Geh- und Radfahrbedingungen wie Vorhandensein von Gehwegen, Kontinuität des Wegenetzes, sichere Übergänge, Gebäuderücksprünge.
Parkplatzangebot/ -management	Anzahl der Parkplätze pro Gebäudeeinheit oder Hektar. Das Parkplatzmanagement umfasst die Preisgestaltung und Regelungen.
Straßengestaltung/ -management	Maßstab und Gestaltung von Straßen sowie Art und Weise, wie verschiedene Nutzungen gemanagt werden. Die Verkehrsberuhigung der Straße bezieht sich auf Gestaltungsmerkmale, die Verkehrsgeschwindigkeiten und -volumen reduzieren sollen.
Zugänglichkeit öffentlicher Verkehr	Ausmaß, in dem verschiedene Ziele durch qualitätsvollen öffentlichen Verkehr erreichbar sind.

2-2 Stadt und Mobilität – Leitbilder und Konzepte

- Vorwort

Die wesentlichen Bestandteile der Stadtentwicklung sind Kommunikation, Warenaustausch und Verkehr. Die Verkehrssysteme sind stets signifikante Elemente, die einen großen Einfluss auf die Entwicklungsfähigkeit, Lebensqualität und Funktionalität der Stadt haben (Hesse, 2001; Emmelmann, 2009).

Die Verkehrs- sowie Stadtentwicklung standen stets in Abhängigkeit voneinander. Auf Grund dessen kann die Verkehrsentwicklung weitgehend die Eigenschaften und Dimensionen der Stadt bestimmen. Und ebenso kann die Stadtstruktur auch den Stadtverkehr beeinflussen (Schmidt, 2014).

Laut experimentellen Forschungen änderte sich der Verkehrszeitaufwand im letzten Jahrhundert gravierend. Das Verkehrssystem bestimmt die Stadtgröße und Stadtstruktur.

Die schnelle Weiterentwicklung des Verkehrssystems führte dazu, dass sich das Muster der Stadtstruktur und des Verkehrs gewandelt hat (Haag, 2006).

- Stadtgestaltung im Laufe der Geschichte

Falls die Städte nach ihrer Form und Struktur angesichts der technologischen Entwicklung und insbesondere im Hinblick auf den Verkehr kategorisiert würden, ließen sie sich nach Newmans Theorie von 1999 wie folgt einordnen (Newman, 1999):

- Fußgängerstadt

Die Fußgängerstadt ist die Folge der Verkehrstechnologie vor dem Industriezeitalter.

Vor dem Industriezeitalter lagen die Arbeitsplätze und die Lebensmittelpunkte der Menschen räumlich ganz nah beieinander. Die Gewerbebetriebe wurden normalerweise in der Nähe der Rohstoffe, der Energieversorgung, der Arbeitskräfte und des Absatzmarktes angesiedelt (Brake, 2009).

Die damals traditionellen Städte wurden mit dem Fokus auf den verschiedenen Nutzungen in ihrer unmittelbaren Nähe geprägt.

Nach heutigen Maßstäben wurden diese Städte sehr klein, allerdings mit einer großen Bevölkerungsdichte erbaut. Damit waren alle Ziele in der Stadt fußläufig zu erreichen (Haag, 2006).

- Die Städte im Industriezeitalter

Diese Stadtart ist durch die Einführung der Schienenverkehrstechnologie mit Beginn des Industriezeitalters entstanden. Im Industriezeitalter stiegen die Produktionszahlen schnell an, aus diesem Grund benötigten die Fabriken noch mehr Arbeitskräfte als zuvor. Dies führte dazu, dass die Anzahl der Menschen, die aus den ländlichen Städten und Dörfern in die Großstädte zogen, sehr hoch war.

In den alten Fußgängerstädten herrschte eine intensive und unharmonische industrielle Entwicklung und Erweiterung, die eine Durchmischung von Industrie und Handel verursachte.

Die Wandlungen im Industriezeitalter zogen aufgrund der großen Umweltverschmutzungen sowie der intensiven und unqualifizierten Bauweise der Wohngebiete eine große Unzufriedenheit innerhalb der Gesellschaft nach sich (Brake, 2009).

Die neu errichteten Fabriken und Anlagen wurden immer noch wie im Vorindustriezeitalter in der Nähe von Wohngebieten angesiedelt.

Im Industriezeitalter hat das neue Verkehrssystem eine große Rolle bei der Wandlung der Stadtstruktur gespielt. Die Einführung der Eisenbahn mit ihren Bahnlinien und Bahnhöfen verursachte ein auf die Bahnstrecken begrenztes, aber starkes Siedlungswachstum, das eine immense Erhöhung der Bevölkerungsdichte in der Nähe von den angeschlossenen Stadtzentren und Zugstationen zur Folge hatte (Brake, 2009).

Laut dem neuen Stadtmuster konnten diese Städte nicht mehr weiter verdichtet werden. Die mittelalterlichen Straßen waren zudem nicht mehr in der Lage, die jetzt aufkommenden Verkehrsbedürfnisse der Stadt zu erfüllen. Insbesondere mit dem Aufkommen des Autos verschärfte sich diese Situation noch.

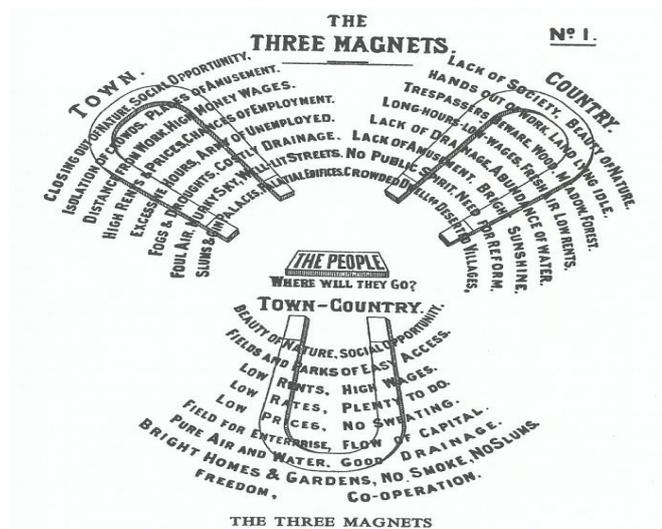
Im 19. Jahrhundert wurden neue Modelle vorgeschlagen, um die Schwierigkeiten der Wohn- und Sozialprobleme lösen zu können. Das Ziel dieser Stadtmodelle bestand darin, den Arbeitsplatz und Lebensmittelpunkt der Menschen möglichst nahe beieinander zu gestalten. Robert Owen, ein englischer Fabrikbesitzer, hatte ein ideales Wohngebiet in einer Grünfläche in der Nähe von Fabriken entworfen. Auch in Frankreich gestaltete Charles Fournier das Modell eines großen Wohngebietes in der Nähe der neuen Fabriken, aber außerhalb der alten Städte.

Ebenezer Howard plädierte für die Entflechtung und Zonierung der Städte in industrielle, Wohn- und Erholungsgebiete und im Jahre 1933 wurden seine Vorschläge auf dem 4. CIAM-Kongress erörtert (Haag, 2006).

Im Gegensatz zu anderen Stadtentwicklern vertrat Howard die Auffassung, dass es außer städtischem und ländlichem Leben auch noch eine andere Lösung gebe, welche die Vorteile des Lebens in einer großen Stadt beinhalte, jedoch zudem die Schönheit und den Genuss eines ländlichen Lebens ermögliche.

Seine Theorie hat er „The three magnets“ genannt (Wheeler, 2009).

Abb. 2-1: „three magnets“ diagram von Howard (Ebenda):



- Autogerechte Stadt

Diese Stadtstruktur ist Folge des seit 1920 anhaltenden technologischen Fortschrittes im Bereich des Automobils, das insbesondere nach dem Jahr 1940 als übliche Form für Entwicklungs- und entwickelte Länder als Stadtmodell dient.

Zwischen 1920 und 1930 hatte die katastrophale Lebensqualität in den wachsenden Städten ein neues städtebauliches Leitbild etabliert, das sich in der Trennung der Funktionen manifestierte.

1920 lässt sich die erste Massenmotorisierung in den USA und nach dem Zweiten Weltkrieg in Europa verzeichnen (Haag, 2006).

Die Charta von Athen wurde von „Le Corbusier“ verfasst. Sie beinhaltet einige Grundsätze, um die Stadtprobleme im Industriezeitalter zu lösen. In diesen Grundsätzen wurde sich mehr auf die städtische Trennung der Funktionen konzentriert, sodass die Wohnviertel, geschäftlichen Viertel oder die Vergnügungsviertel durch die passenden Verkehrswege zueinander in Verbindung gesetzt werden konnten.

Laut seiner Theorie sollten die Wohngebiete vom Stadtzentrum an den Stadtrand und die Behörden, Banken und Einkaufszentren im Stadtzentrum positioniert werden. Diese Art der Stadtentwicklung hat die monostrukturierten Siedlungsstrukturen an den Stadtrand verbreitet und es handelte sich dabei um eine Aufteilung zwischen dem Stadtzentrum als Geschäftszentrum und dem Stadtrand als Wohngebiet. Dies konnte als erste Phase der autoorientierten Stadtregionen bezeichnet werden, welche die Nutzung des eigenen Verkehrsmittels (MIV) zwischen dem Wohn- und Arbeitsort, die jetzt schon mit einer gewissen Distanz zueinander liegen, erhöhte (Haag, 2006).

- Zukünftige Stadt

Das Ergebnis der Informations- und Technologierevolution des 21. Jahrhunderts ist die „Zukünftige Stadt“. Der Anstieg des Bahnverkehrs, anstatt das eigene Auto zu nutzen, spiegelt die Leitlinie der zukünftigen Stadt (Knoten-Informatik) wider. Laut der Leitlinie der „Zukünftigen Stadt“ soll die unregelmäßige Erweiterung der Stadt aufgehalten werden. Diese Leitlinie besteht aus einer Kombination der Nutzungen und Verkürzung der Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort und der vertikalen Stadterweiterung (Rahnama, 2008).

Eine postmoderne Stadt ist weniger von dem Auto und dem autoorientierten Leben abhängig, sondern stattdessen spielt die Landnutzung die Haupt- und nachhaltige Rolle.

Auf dieser Grundlage lässt sich der Städtebau in Deutschland im zeithistorischen Kontext durch Leitbilder der Stadtentwicklung in planerische Entwicklungsperioden gliedern:

Tabelle 2-2: Der Städtebau in Deutschland im zeithistorischen Kontext

ZEIT	EREIGNISSE	LEITBILDER	RAUMSTRUKTUR
Nach ca. 1900 Aufbruch - Übergang zur „Moderne“ des Städtebaus	<ul style="list-style-type: none"> > Ende des Kaiserreiches mit dem gründerzeitlichen Städtewachstum (starkes Bevölkerungswachstum) - Gründung des ersten Deutschen Werkbundes (1907) - Erster Weltkrieg (1914 bis 1918) > Das Automobil wird durch Henry Fords Idee der Fließbandfertigung zum Massenprodukt (1915). - Deutschland wird zur Republik (1918). - Weimarer Verfassung, Versailler Vertrag (1919) - Gründung des Bauhauses in Weimar (1919) > demokratischer Aufbruch in der Architektur der Weimarer Republik - Weltwirtschaftskrise (1929) 	<ul style="list-style-type: none"> „Gartenstadt“ (Howard 1898) – Sozialer Reformsatz „Neues Bauen – Stadt der Moderne“ 	<ul style="list-style-type: none"> > dichte Bebauungsstrukturen durch steigenden Wohnraumbedarf > Eisenbahn als Massenverkehrssystem legte den Grundstein für spätere Zersiedelungen > Experimente mit neuen Formen > Reform des Baublocks > Ruhige Formen- und Materialsprache > Notwendigkeit von anderen Maßstäben, Bauformen und Geschosshöhen > Großsiedlungen aus Zeilen und Reihen > Entsprechend dem Abbild amerikanischer Bauwerke werden erste Hochhäuser gebaut. > steigendes Verkehrsaufkommen durch die flächige Ausdehnung der Städte
Nach ca. 1933 Neuordnung - National- sozialismus	<ul style="list-style-type: none"> > faschistische Umformung - 4. CIAM-Kongress (1933), Ergebnisse 1941 von Le Corbusier als „Charta von Athen“ verfasst - Beginn des 2. Weltkrieges (1939) 	<ul style="list-style-type: none"> „Neue (Klein-) Stadt“ (Feder 1939) „Die funktionale Stadt“ (Le Corbusier) 	<ul style="list-style-type: none"> > Das nationalistische Ideal des Menschen entsprach nicht dem großstädtischen Leben, Pluralismus > Konzepte werden von dem Leitgedanken „Geborgenheit und Kontrolle“ beeinflusst. > Für den Wohnungsbau werden die Bautypen der

			<p>Reihe und Zeile favorisiert.</p> <p>> Auflockerung der baulichen Dichte und Trennung von Funktionen hochwertigerer Wohn- und Arbeitsfelder.</p> <p>> Beginn der Veränderung von Erschließungsprinzipien (Automobil), z. B. Ringstraßen, Anschlüsse an Autobahnknoten (Curdes, 1996).</p>
<p>Nach ca. 1945 Wiederaufbau</p>	<p>- Ende des Krieges (1945)</p> <p>> Wiederaufbau der zerstörten Städte nach dem Krieg – Tradition gegen Moderne</p> <p>- Gründung der Bundesrepublik (1949)</p>	<p>„Die gegliederte und aufgelockerte Stadt“ (Göderich, Rainer, Hoffmann 1957)</p> <p>„Die autogerechte Stadt“ (Reichow 1959)</p>	<p>> Der Großteil der Stadtkerne war zerstört.</p> <p>> Städtebauliche Prinzipien der Architekten und Ingenieure des „Dritten Reiches“ wurden weiterverfolgt.</p> <p>> Umsetzung der Konzepte der Charta von Athen</p> <p>> Aufgabe der hochverdichteten Stadtzentren</p> <p>> Es wurde eine konsequentere Nutzungsentmischung angestrebt.</p> <p>> räumliche Trennung der einzelnen Stadtteile durch Grünräume</p> <p>> kompakte Wohngroßbauten (überwiegend Zeilen- und Reihenbauten, teilweise Solitärbauten)</p> <p>> optimale Ausrichtung zur Sonne nach Durchlüftung und Durchgrünung der Stadt</p> <p>> Die städtebauliche Umgebung wird bei Entwürfen nicht beachtet.</p> <p>> Oberstes Prinzip war die Sicherstellung des</p>

			<p>umgeänderten Verkehrsflusses.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Massenmobilisierung durch den motorisierten Individualverkehr > Infrastrukturleitungen durch sog. Stadtringe, die für das innerstädtische Nutzungsgefüge als unüberwindbare Barrieren und Trennung der Stadtkerne in monofunktionale Großbetriebsnutzungen dienen (Curdes, 1996). > Bau von Unter- und Überführungen > erste Fußgängerzonen (Trennung der Verkehrsarten) (Cox, 2012). > Förderung der wachsenden Zersiedelung der Städte, Erfüllung der Funktion als „Schlafstätte“ (Fürst, 2014).
Nach ca. 1960 Wachstum	<ul style="list-style-type: none"> - BDA-Tagungen „Gesellschaft durch Dichte“ und „Großstadt, in der wir leben möchten“ (1963/64) - Baugesetzbuch (1960), Baunutzungsverordnung (1962) und Stadtentwicklungsplanung (1968) traten erstmals in Kraft 	„Dichte und Urbanität“ bzw. „Urbanität durch Dichte“ (Edgar Salin, 1960)	<ul style="list-style-type: none"> > Nachverdichtung und Vergrößerung der bestehenden Einheiten > Grundsätzliche Veränderung des städtebaulichen Planungsverständnisses > Konzepte der ganzheitlichen Erneuerung und Entwicklung ganzer Stadtbereiche wurden erarbeitet (Berger 2011).
Nach ca. 1970 Postmoderne	<ul style="list-style-type: none"> - Städtebauförderungsgesetz (1971) - 1. Ölkrise 1973 - Stadtentwicklungs- und städtebauliche Rahmenplanung (1973) - Steigerndes ? 	<p>„Behutsame Erneuerung“</p> <p>„Die kompakte Stadt“</p> <p>„Die Stadt der</p>	<ul style="list-style-type: none"> > Grenzen des Automobils werden erkannt, Strukturveränderungen hinsichtlich Infrastrukturmaßnahmen (umweltschonende Mobilitätsmaßnahmen)

		<p>kurzen Wege“</p> <p>„dezentrale Konzentration“</p> <p>- „Stadterweiterung“</p> <p>„Sanierung“</p> <p>„Substanzerhaltung“</p> <p>„Wohnqualität durch Umweltverbesserung“</p> <p>„Verkehrsbekämpfung“</p> <p>„Bürgerbeteiligung“ (Curdes, 1996).</p>	<p>> Ökologisches Bewusstsein wird geweckt, erste Thematisierung des Aspektes „Umwelt“</p> <p>> Stärkere Förderung von ÖPNV, Fußgängern und Radfahrern</p> <p>> Maßstabsbrüche</p> <p>> Tendenz der Reurbanisierung beginnt</p> <p>> Konzept der Nutzungsdurchmischung</p> <p>> Streben nach dem Vorbild der historisch natürlich gewachsenen Städte</p> <p>> Die Ansprüche der Menschen stehen im Vordergrund (Curdes, 1996).</p> <p>> Rückbau der Verkehrsflächen, Umgestaltung der Stadtzentren, Konzepte für Wohnumfeldverbesserungen</p> <p>> Zersiedelung im suburbanen Raum findet dennoch weiter statt (Fürst, 2014).</p>
<p>Nach ca. 2000 bis 2030 umweltgerechter Verkehr</p>	<p>> extreme Zunahme der Verkehrsprobleme (Lärm, Feinstaub, Klima etc.)</p> <p>> Herausforderungen der globalisierten Welt am Wandel zur Informationsgesellschaft</p>	<p>Leitbildvielfalt:</p> <p>„Die kompakte Stadt“</p> <p>„Die Stadt der kurzen Wege“</p> <p>„Die europäische Stadt“</p> <p>„Die bewahrte Stadt“</p> <p>„Stadt der kooperierenden Zentren“</p> <p>„Die nutzungsgemischte Stadt“</p> <p>„Netzstadt“</p> <p>„Die polyzentrische</p>	<p>> Situation der Flächenknappheit und Flächenkonkurrenz</p> <p>> Minimierung von lokalen Emissionen (Luftschadstoffe und Lärm)</p> <p>> Reduktion von Verkehrsstress</p> <p>> Steigerung der Lebensqualität</p> <p>> Steigerung der Standortqualität (als Wirtschafts- und Wohnstandort)</p> <p>> Unabhängigkeit von fossilen Kraftstoffen</p> <p>> Image und Vorbildfunktion von Städten</p> <p>> Vernetzung der einzelnen</p>

		<p>Stadt“ „Die Stadt ist die Region.“ „Dezentrale Konzentration“ „Nachhaltige Stadtentwicklung“ (Bose, 2001).</p>	<p>Akteure in der Stadt selbst sowie mit anderen Städten/Gemeinden und dem Umland</p> <ul style="list-style-type: none"> > Shared Space > Rückbau von Straßenraum > Verkehrsberuhigung > Car- und Bike-Sharing-Angebote > Verkehrsverbundsysteme (IV, ÖV, Fuß, Rad) > Einführung von Maut-Systemen in der Innenstadt > Rückgewinnung öffentlicher Räume
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quelle: eigene Darstellung

Die Eigenschaften der nachhaltigen, postmodernen Stadt im Unterschied zu den anderen drei Städten (Fußgängerstadt, Industriestadt, Autostadt) sind in folgender Tabelle 2-3 ersichtlich:

Tabelle 2-3: Eigenschaften der Fußgängerstadt, Industriestadt, Autostadt und zukünftigen Stadt (Quelle: Williams, 2000):

	Traditionelle, prämoderne Stadt (Fußgängerstadt)	Städte im Industriezeitalter	Autogerechte Stadt	Zukünftige Stadt (nachhaltig)
Wirtschaft und Technologie	Haushaltskleinindustrie (lokale und kleine regionale Wirtschaft)	Großindustrie, in Teilen der Städte verstreut (nationale und regionale Wirtschaft)	Großindustrie, durch Städte verstreut (nationale und regionale Wirtschaft)	Informationen und Dienstleistungen, (globale Wirtschaft) Schwerindustrie in ländlichen Gebieten und Kleinstädten
soziale Organisation	von Mensch zu Mensch, gemeinschaftsbasiert (menschlicher Maßstab)	Große Stadt: verlieren von Mensch zu Mensch, gemeinschaftsbasiert Suburban: von Mensch zu Mensch, gemeinschaftsbasiert	individualistisch und isoliert	basiert nicht auf der lokalen Gemeinschaft, sondern global vernetzt
Transport	zu Fuß (später Fahrrad)	Auto und Bahn (auch zu Fuß und Fahrrad)	Auto (meistens)	Stadtteil: zu Fuß – Fahrrad Stadt: Bahn, zusätzlich Auto. für die globale?: Luft
Stadtform	Stadt der kurzen Wege: klein, kompakt, Mischnutzung	Transit-Stadt: Medium-Dichte Suburban, dichtes, gemischtes Zentrum	Autostadt: Hochhaus in der Innenstadt, niedrige Dichte Zersiedelungs-Zonen getrennte Funktionen im Suburban	nachhaltige Stadt: Bei local urban villages (hohe Dichte) ist die Stadt mit der Bahn verbunden. niedrige Dichte Umgebung von Dörfern, aber ohne Zersiedelung
Umwelt Ressourcen	niedrig	medium	hoch	niedrig bis medium
Abfälle	niedrig	medium	hoch	niedrig bis medium
Natur-Orientierung	abhängig	gewisse Verbindung	unabhängig	nah an der Natur

2-3 Mobilität und Stadtentwicklung

- Zersiedelung durch horizontale Stadterweiterung (Sprawl)

Das Wort „Horizontale Stadterweiterung“ wurde vor fast 50 Jahren als „Sprawl“ im Fachterminus etabliert und ist heute ein grundlegendes Thema in Städtebauseminaren.

Dieser Begriff wurde seit der Mitte des 20. Jahrhundert verwendet und bezeichnet die Nutzung des eigenen Verkehrsmittels und die damit verbundene Entwicklung und Erweiterung der Autobahnen und der Stadt nach amerikanischem Vorbild (Hess, 2001).

- Sprawl-Definitionen

- Geringe Dichte sowie die Erweiterung der Wohngebiete außerhalb der Städte werden als Sprawl bezeichnet (Shaw, 2000).
- In der Stadtplanung wird Sprawl als geringe Dichte mit einer gleichzeitigen Mono-Funktion definiert, der meist im Umland zu finden ist und häufig zur Nutzung des eigenen Autos führt (Wickersham, 2000).
- Sprawl ist ein Wachstumsmuster, das gänzlich ungeplant und als Mono-Funktionsgebiet erschienen ist (EPA, 1998).
- Sprawl ist eine verstreute Entwicklung, welche die Staus verstärkt, die Quellen schwächt und die öffentlichen Räume ruiniert (Gillham, 2002).
- Die Sprawlentwicklung vernichtet die Felder, Wälder und Weiden und wandelt die Naturgebiete zu einem Teil der Stadt, welcher ausschließlich dem auto- orientierten Leben zu dienen hat (Ebenda).
- Nach Ewing 1997 beinhalten die folgenden Entwicklungen zum großen Teil die Eigenschaften des Sprawl :
 - Leapfrog oder gestreute Entwicklung
 - Commercial strip development
 - Geringe Dichte
 - Großer Teil der Mono-Funktionsentwicklung (Ewing, 1997).
- Einige Forscher bezeichnen die unverdichtete, verstreute Entwicklung und die unregelmäßige Erweiterung der Stadt bzw. des Stadtrandes sowie die Nutzung des eigenen Autos als Transportmittel als Erscheinungsgründe des Sprawl (Wassmer, 2002).

Am Anfang des 20. Jahrhunderts hat sich die Mehrheit der amerikanischen Bevölkerung in den Städten niedergelassen. Allerdings hat sich seit 1960 dieses Erscheinungsmuster geändert. Zwischen 1970 und 1980 fanden mehr als 98 % des Bevölkerungswachstums im Umland statt (Gillham, 2002).

Heutzutage wohnt in den Vereinigten Staaten die Mehrheit der Menschen im Umland. In Anbetracht dessen ist die Zersiedelung der Bevölkerung als vorherrschende Leitlinie zu sehen (Rahnama, 2008).

1955 beschrieb Richmond die Zersiedelung der Bevölkerung wie folgt:

- geringe Bevölkerungsdichte
- unbegrenzte Erweiterung zum Stadtrand (Umland)
- unregelmäßige Erweiterung
- Trennung der Stadtfunktionen
- Vorrang des autoorientierten Transportes
- unregelmäßige Steuereinnahmen der Stadt (Ebenda).

- Zersiedelungsgründe

Einige Forscher bezeichnen die Erscheinungsursache der heutigen Entwicklungsleitlinie als Reflex von „unsichtbaren Händen des Markts“ (Gorden, 1997).

Heutzutage sind außer dem Markt noch andere Faktoren zu konstatieren, die sich an der Zersiedelung der Bevölkerung beteiligen:

- Bevölkerungszuwachs in Metropolen

In den letzten 50 Jahren ist die Zahl der Bevölkerung in Metropolen von 85 Millionen auf 213 Millionen angewachsen, das ist eine Steigerung von 150 %. Im Umland betrug die Steigerung 70 % (Stephens, 2000).

In den Metropolen wächst die Bevölkerung aufgrund des größeren und vielfältigeren Arbeitsplatzangebotes sowie der besseren Lebensqualität stetig. Durch diesen ständigen Zuwachs an Menschen muss sich die Stadt weiter verbreiten und erweitern, um die Bedürfnisse der Menschen erfüllen zu können (Rahnama, 2008).

- Hohe Anzahl der Grundstücke

Aufgrund der hohen Anzahl von freien Grundstücken fand eine räumliche Trennung der Wohn- und Gewerbegebiete statt. Günstige und leicht zu erwerbende Grundstücke ermöglichen vielen Käufern, in diesen Wohngebieten ihr Traumhaus zu finden (OTA, 1995).

- Verstreute Stellenangebote

Aufgrund der Tatsache, dass die Grundstücke im Umland günstiger als in den Stadtzentren sind, resultieren daraus bessere Gewerbemöglichkeiten und infolgedessen viele Stellenangebote.

Die neuen und gut ausgebauten Autobahnen bieten den industriellen Fabriken schnellere Transporte ihrer Produkte und verringern die Transportkosten, sodass immer mehr Fabriken im Umland gebaut werden. Da die gut ausgebildeten Arbeitskräfte müssen durch den Umzug in das Umland nicht mehr lange zwischen dem Arbeitsplatz und den Wohngebieten pendeln und aufgrund der geringeren Bevölkerungsdichte steigt die Lebensqualität der Arbeitskräfte (Ebenda).

Die besseren Arbeitsbedingungen im Umland führen dazu, dass viele Menschen ins Umland abwandern (Rahnama, 2008).

- Vorrang der Unterkunft

Große und sichere Häuser in der Nähe von natürlichen Grünflächen, ein oder zwei Autos für die täglichen Bedürfnisse sowie gute staatliche Schulen für die Kinder werden heute als „Der amerikanische Traum“ bezeichnet (Ebenda).

Wenn die Bürger die Lebenshaltungskosten im Umland mit den Lebenshaltungskosten in den große Metropolen vergleichen, stellen sie fest, dass sie sich am Stadtrand ein wesentlich größeres oder günstigeres Haus als im Stadtzentrum leisten können.

Dank des Technologiefortschrittes ist das Leben im Umland nicht mehr so isoliert wie früher. Aus diesen Gründen entscheiden sich viele Menschen für ein Leben im Umland.

- Verfall der Stadtzentren

Früher fungierten die Stadtzentren als angenehme Wohngebiete. Nach dem Bevölkerungszuwachs und der wirtschaftlichen Entwicklung der Städte hat sich die Lebensqualität der Bewohner durch die täglichen Staus, die Umweltverschmutzungen, unqualifizierte Wohnanlagen und die dadurch ruinierten natürlichen Grünflächen verschlechtert.

Die Menschen aus der mittleren und oberen Gesellschaftsschicht sind ins Umland umgezogen und mit der Erweiterung und Verbesserung der Arbeitsmöglichkeiten im Umland sind ihnen auch die Arbeitskräfte gefolgt.

Der Umzug der mittleren und oberen Schicht ins Umland hatte für die Stadt selber diverse finanzielle Probleme zur Folge und aufgrund dessen sind immer mehr Menschen ins Umland umgesiedelt (Hayward, 2000).

- Verkehrsfortschritte

In mehr als 2000 Jahren waren das Zu-Fuß-Gehen oder die Pferdewagen die einzigen Verkehrsmittel, daher waren die Städte durch eine hohe Ballungsdichte charakterisiert. Nach der Einführung der Eisen- und Straßenbahn wurden die Städte erweitert und waren nicht mehr so dicht bevölkert. Die Wege konnten dadurch länger werden und mit der Einführung des Autos konnten die Menschen überall hinfahren. Im Zuge dessen konnten die Städte noch großflächiger und weiter voneinander entfernt gebaut werden. Durch die Erleichterung und Optimierung des Verkehrs, vom Zu-Fuß-Gehen über das Bahnfahren bis hin zur Nutzung des eigenen Pkws, hat sich das Leben der Menschheit signifikant verändert (Rahnama, 2008).

Diese Veränderung hatte einen großen Einfluss auf die Lebensstile der Menschen und infolgedessen auch auf den Städtebau und die Stadtgröße.

- Sprawldimensionen

1983 sind Bruckner und Fansler zu dem Ergebnis gekommen, dass durch Sprawl das Flächenwachstum der Stadt schneller ist als das Bevölkerungswachstum und dass das höhere Gehalt der Bewohner, die günstigen Verkehrskosten und die guten öffentlichen Verkehrsmittel dieses Flächenwachstum der Städte noch verstärken können (Brueckner, 1983).

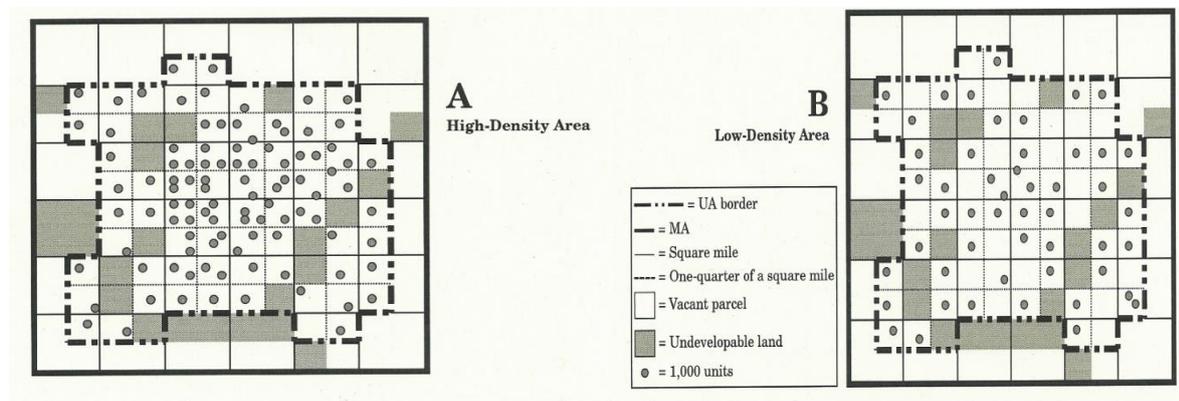
Ewing et al. bezeichneten die städtebaulichen Merkmale Dichte, Nutzungsmischung, Zentralität und Erreichbarkeit als die vier ausschlaggebendsten Einflussfaktoren auf den Sprawl (Ewing, 2008).

Nach der Meinung von Galster 2001 lässt sich die Zersiedelung von acht verschiedenen Dimensionen erforschen (Galster, 2001):

- Bebauungsdichte

Die Anzahl der Wohnhäuser in einem Hektar in der Stadt kann als Bebauungsdichte betrachtet werden. Die Dichte ist eine der markanten Eigenschaften des Sprawl (Burchell, 1991; Galster, 2001).

Abb. 2-2: Bebauungsdichte und Sprawl (Quelle: Galster, 2001):



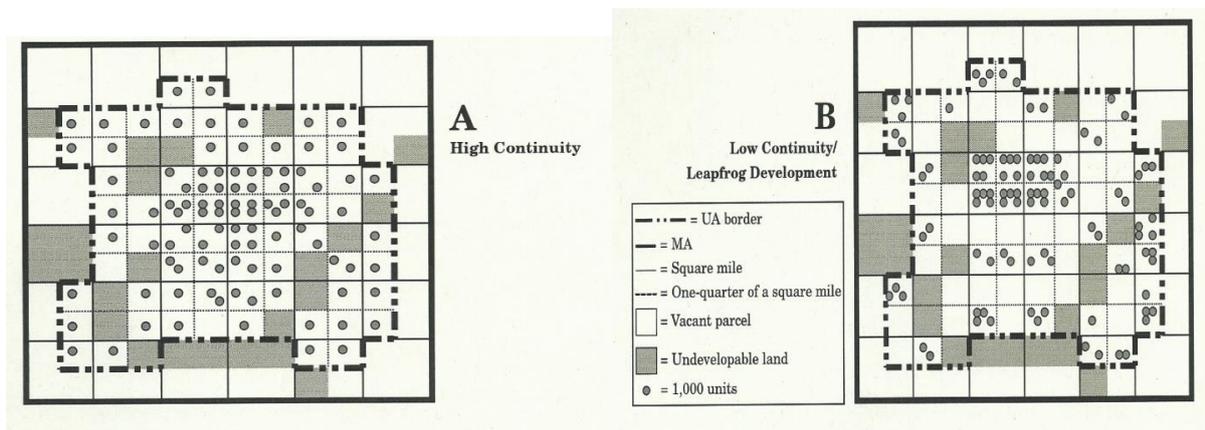
- Kontinuität

Kontinuität beschreibt den Grad an ununterbrochener Flächennutzung in urbanen Räumen.

Die Kontinuität kann bei jeder Dichte auftreten. Wenn bei der Stadterweiterung durch die Distanzerweiterung zu dem Stadtzentrum die Dichte reduziert wird, bezeichnet man dieses als Sprawl (Altshuler, 1993).

In der wissenschaftlichen Literatur wird die Kontinuität als zweite Ursache der Stadterweiterung betrachtet (Harvey, 1965; Ewing, 1997).

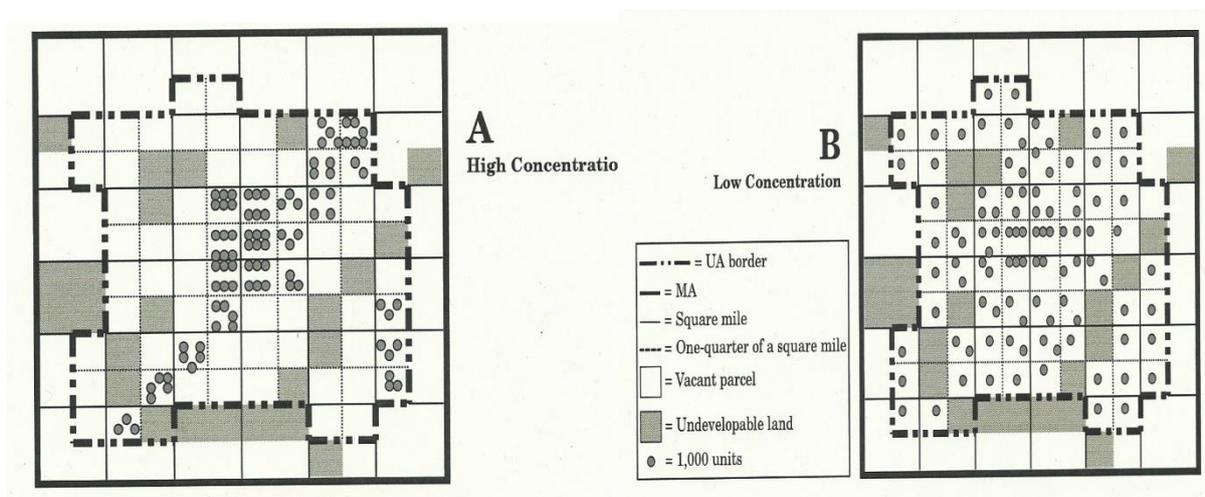
Abb. 2-3: Kontinuität und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):



- Konzentration

Wenn das Stadtwachstum und die Stadterweiterung inhomogen und nur in begrenzten Regionen der Stadt stattfinden, wird dies als Konzentration signifiziert (Ebenda).

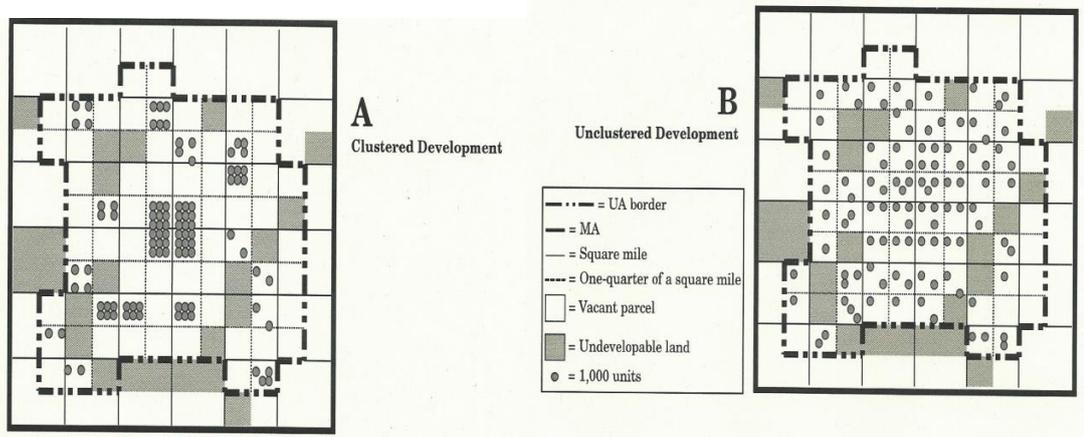
Abb. 2-4: Konzentration und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):



- Gliederung (Clustering)

Die Gliederung hilft dabei, die physikalische Erweiterung der entwicklungsfähigen Grundstücke so einzugrenzen, dass hauptsächlich die Landnutzung je Hektar für Wohn- oder Gewerbenutzungen optimiert wird (Ebenda).

Abb. 2-5: Gliederung und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):

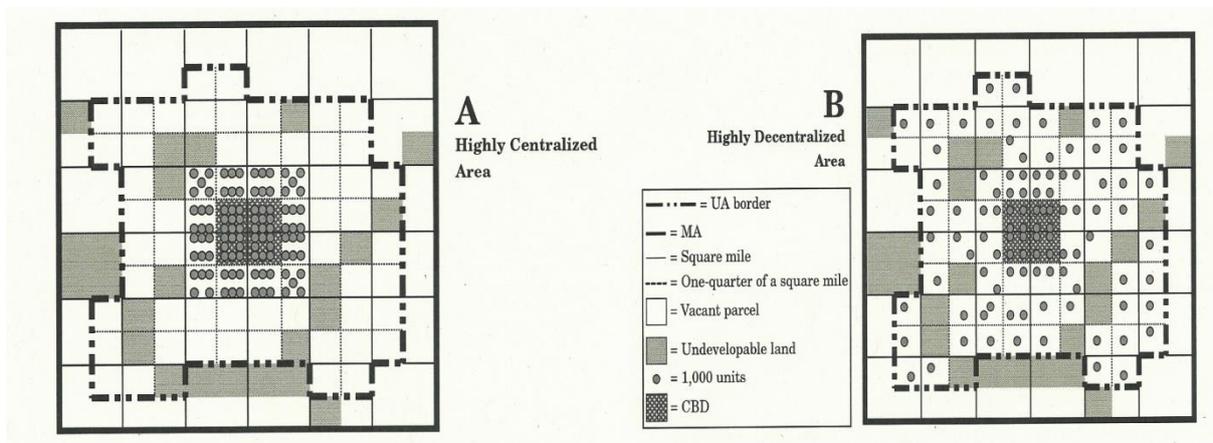


- Zentralität

Zentralität bedeutet die Entwicklung und Erweiterung der Wohn- oder Gewerbegebiete unmittelbar am Stadtzentrum (Central Business District).

Ein Mangel an Zentralität ist das größte Problem des Sprawl. Dezentralität ist die normale Folge der Erhöhung der Distanzen, was in längeren Reisewegen sowie in der ineffizienten Vermischung der Landnutzung resultiert (Ebenda).

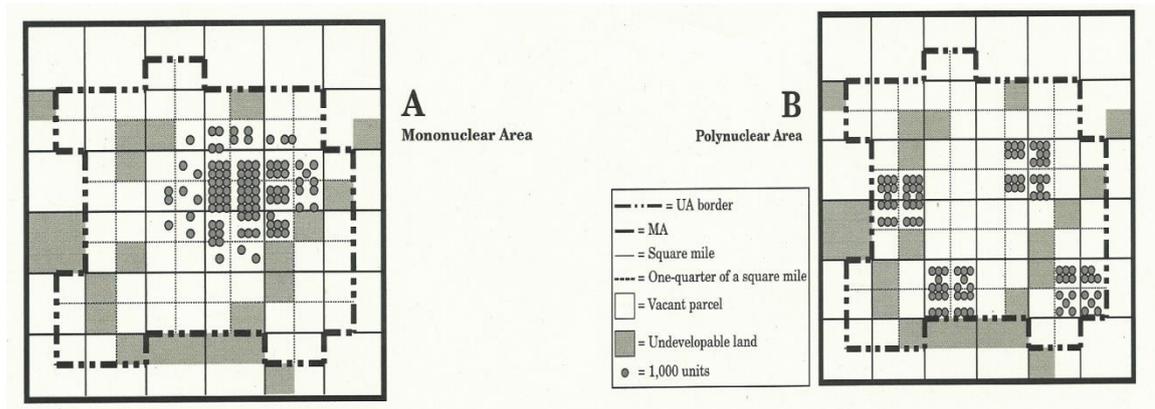
Abb. 2-6: Zentralität und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):



- Nuklearität

Nuklearität ist eine zentrale Dimension der Zersiedelung. Ein „Polynuclear“-Muster kann die Reisedauer bei Arbeitswegen reduzieren. Es kann jedoch auch zu einer Erhöhung der Grundstückswerte in der Nähe der wichtigsten Beschäftigungsknoten führen (Ebenda).

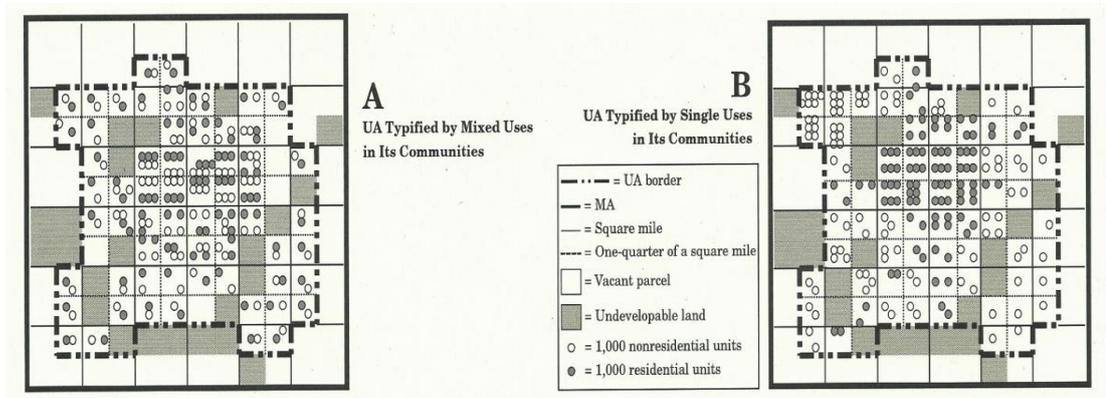
Abb. 2-7: Nuklearität und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):



- Nutzungsmischung

Nutzungsmischung bedeutet die gleichzeitige Existenz der verschiedenen Flächennutzungen in einem kleinen Gebiet. Die Trennbarkeit der verschiedenen Flächennutzungen gilt als eines der Merkmale des Sprawl (Ebenda).

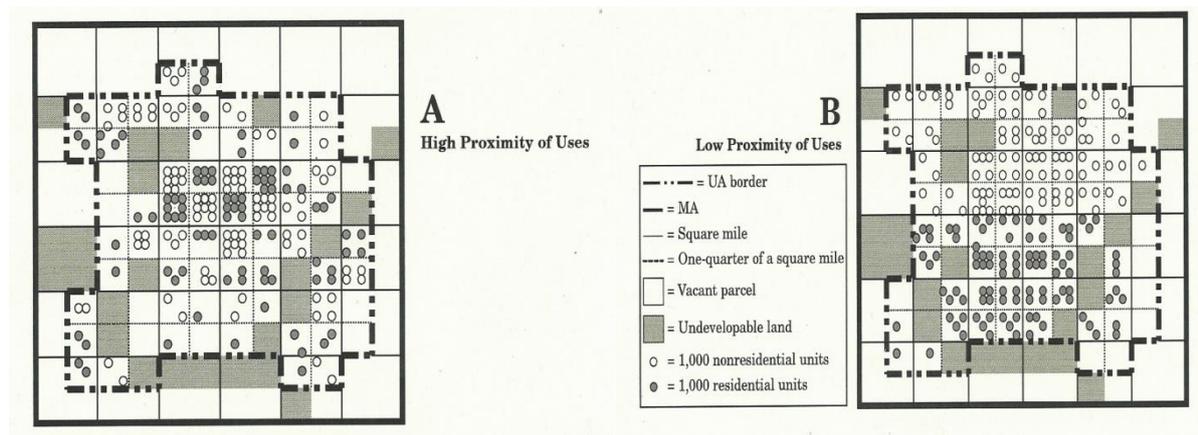
Abb. 2-8: Nutzungsmischung und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):



- Nachbarschaft

Wenn die unterschiedlichen Nutzungen in einem definierten Stadtgebiet ganz nah beieinanderliegen, lässt sich dies mit dem Begriff „Nachbarschaft“ bezeichnen. Bei Sprawl ist es jedoch der Fall, dass diese Nutzungen entfernt voneinander liegen, sodass die meisten Bewohner längere Wege zurücklegen müssen (Ebenda).

Abb. 2-9: Nachbarschaft und Sprawl (Quelle: Glaster, 2001):



- Die Ergebnisse und Einflüsse des Sprawl

Diese Stadtentwicklungsleitlinie kann diverse Probleme verursachen. Zum einen können sich die Umweltverschmutzungen, wirtschaftlichen Schwierigkeiten, Gesundheits- und Sicherheitsprobleme sowie die soziale Ungleichberechtigung der Bürger durch Sprawl erhöhen (Belzer, 2002).

Aus der ökologischen Perspektive heraus betrachtet, führt die Zersiedelung zur Erhöhung des Energieverbrauchs und damit zur Vernichtung der fossilen Brennstoffe. Die Bevölkerung nutzt aufgrund der hohen Distanzen durch die Zersiedelung nicht die öffentlichen Verkehrsmittel, das Fahrrad oder geht zu Fuß, sondern fährt mit dem Auto.

Die schlechte Qualität der Wärmedämmungen von freistehenden Einfamilienhäusern kann hinsichtlich des Energieverbrauchs auch eine große Rolle spielen.

Durch den erhöhten Energiebedarf kommt es bei der Zersiedelung zudem zu einer erhöhten Luftverschmutzung, durch die Abgase wie Blei und Treibhausgas verstärkt freigesetzt werden. Diese zählen auch zu den ökologischen Nachteilen des Sprawl.

Gesellschaftlich gesehen lassen sich die folgenden Erscheinungen als die Nachteile des Sprawl bezeichnen:

Die Trennung der Funktionen, insbesondere der Gewerbe- und Wohnfunktionen, die Trennung der reichen und armen Gesellschaftsschicht sowie die Verstärkung der gesellschaftlichen Ungerechtigkeiten bei der Verwendung der öffentlichen Mittel und Quellen der Stadt führen dazu, dass die Bewohner des Umlandes die öffentlichen Mittel besser nutzen können als die anderen Bewohner, obwohl alle Bewohner zusammen die Kosten dieser öffentlichen Mittel finanzieren müssen. Die Bewohner ohne eigenes Verkehrsmittel oder Bewohner mit Behinderungen können in der Regel die mit den öffentlichen Mitteln erzeugten Verbesserungen nicht einfach nutzen.

Wirtschaftlich gesehen steigen die finanziellen Belastungen der Familien durch den täglichen Verkehr, ebenso steigen die Kosten für die Infrastrukturmaßnahmen. Ein weiterer Kostentreiber für die Stadtrandbewohner ist die infolge des größeren Verkehrsaufkommens sinnlos verbrachte Zeit in Staus sowie die durch das erhöhte Verkehrsaufkommen steigenden Unfallzahlen. Durch die Zersiedelung sind die damals ins Stadtzentrum investierten Mittel teilweise ohne großen Nutzen ausgegeben worden.

Die Leitlinie des Sprawl und die tägliche Inanspruchnahme des eigenen Autos lassen sich nicht mit den Grundsätzen und Zielen der nachhaltigen Stadtentwicklung in Einklang bringen. Ebenso passen die höheren Energieverbräuche und die gestiegene Umweltverschmutzung sowie auch die größere soziale Ungleichheit, die Schwächung der Wirtschaft und der Abbau der Lebensqualität nicht zu den Leitlinien der nachhaltigen Stadtentwicklung. Alle diese Aspekte können das Leben der nächsten Generationen negativ beeinflussen (Newman, 1989; Williams, 2000; Litman, 2005).

- Intelligentes Wachstum (Smart growth)

Intelligentes Wachstum ist ein Plan, um eine effiziente Verkehrsmethode und Landnutzung realisieren zu können. Diese Methode impliziert verschiedene Strategien, um die Erreichbarkeit der Leistungen der Stadt sowie der öffentlichen Verkehrsmittel gewährleisten zu können. Intelligentes Wachstum wurde zur Verbesserung des Sprawl vorgeschlagen (Litman, 2002).

In den letzten Jahren haben sich diverse Entscheidungsträger von Städten dazu entschlossen, die Entwicklungsleitlinie ihrer Gesellschaften nach den Strategien des intelligenten Wachstums zu modifizieren. Diese Strategien verbessern die Erreichbarkeit der Nutzungen, vermindern den Gebrauch von Autos und führen zu einer erhöhten Mischnutzung (SGN, 2009).

Trotz verschiedener Definitionen des intelligenten Wachstums sind fünf gemeinsame Hauptziele zu konstatieren: Schutz der Felder, Schutz der Umwelt, Verringerung der Infrastrukturen, Verbesserung der Lebensqualität sowie soziale Gleichberechtigung (Knaap, 2002).

- Die Grundsätze des intelligenten Wachstums in der Stadt

Diese zehn Grundsätze des intelligenten Wachstums verbessern die Verfügbarkeit der Stadtfunktionen für die Bürger und vermindern die Autonutzung im Hinblick auf eine reichhaltige und abwechslungsreiche Stadt.

1. Mischnutzungen
2. Die intensive Struktur der Wohnkomplexe als Vorbild
3. Verschiedene Wohnungsarten
4. Fußläufige Erreichbarkeit der Stadtfunktionen
5. Attraktive Lage und eine gute Lebensqualität
6. Schutz der Felder
7. Verstärkung der Stadtentwicklung
8. Vielfältige Verkehrsmethoden
9. Animierung der Bürger, sich für Stadtangelegenheiten einzusetzen
10. Gerechte, günstige und vorhersagbare Entscheidungen. (Rahnama, 2008)

- Vergleich zwischen intelligentem Wachstum und Sprawl

Das intelligente Wachstum konzentriert sich auf die „Erreichbarkeit“. Das bedeutet, dass die Bürger über die Möglichkeit verfügen, verschiedene Leistungen, Aktivitäten sowie Handelswaren in der Stadt räumlich zu erreichen. Beim Sprawl liegt der Fokus mehr auf der „Bewegung“, der physikalischen Bewegung und Nutzung des eigenen Autos. Das intelligente Wachstum versucht, die Distanz zwischen Ausgangspunkt und Ziel (Hause, Arbeit, Schule, Leistungen) zu vermindern, jedoch verlängert der Sprawl diese Entfernungen und verstärkt die Abhängigkeit vom Auto. (Newman, 1989)

Tabelle 2-4: Intelligentes Wachstum (Smart growth) und Zersiedelung (Sprawl) (Quelle: Rahnama, 2008):

	Intelligentes Wachstum (Smart growth)	Zersiedelung (Sprawl)
Dichte	höhere Dichte, intensivere Aktivitäten	geringere Dichte, vermehrte zerstreute Aktivitäten
Wachstumsmuster	innere Entwicklung (auf der Brachfläche)	äußere Entwicklung (auf der grünen Wiese)
Nutzungsart	Nutzungsmischung	monofunktional
Maßstab	menschlicher Maßstab	autobasiert
Dienstleistung (Park, Schule, Geschäfte)	Stadtteil, verteilt, klein, zu Fuß erreichbar	Stadt, konzentriert, groß, mit dem Auto erreichbar
Verkehr	Nutzung und Mobilitätsmuster unterstützen die verschiedene Mobilitätsart: zu Fuß, Fahrrad und ÖPNV	Nutzung und Mobilitätsmuster unterstützen nur das Auto
Straßengestaltung	Verkehrsberuhigung, mehr Nutzung und Funktionen auf der Straße	höhere Geschwindigkeit, mehr Kapazität

- Die Vorteile und Ergebnisse des intelligenten Wachstums

Die Vorteile und Ergebnisse des intelligenten Wachstums lassen sich in drei Gruppen, wirtschaftlich, gesellschaftlich und ökonomisch, klassifizieren:

Tabelle 2-5: Vorteile des intelligenten Wachstums (Quelle: Rahnama, 2008):

Wirtschaftlich	Sozial	umwelt
Reduzierung der Entwicklungskosten	Sozialer Zusammenhalt	Reduzierung der Luftverschmutzung
Reduzierung der Kosten von öffentlichen Dienstleistungen	Wahl der Gehäusetypen	Reduzierung des Energieverbrauchs
Reduzierung der Transportkosten	Bewegung und Gesundheit	Reduzierung der Wasserverschmutzung
Effizienter Verkehr	Soziale Gerechtigkeit	Erhaltung von Grünflächen

- Verkehrsorientierte Entwicklung (TOD) (Transit-oriented development)

TOD ist aus den Forschungen von Peter Calthorpe (1993) hervorgegangen. TOD wurde durch die Nachahmung der europäischen Städte etabliert und damit wurde die Inanspruchnahme der öffentlichen Verkehrsmittel gesteigert (Pucher, 2002).

Die Ziele der TOD bestehen darin, die Stadtgesetze gegen die Stadterweiterung in Grünflächen am Stadtrand zu verschärfen, die Investoren dazu anzuregen, in die Stadt zu investieren, sowie die Brachflächen (brown Fields) in der Stadt ökonomisch wiederzunutzen (Renne, 2003).

TOD basiert auf der Nutzungsmischung, hohen Dichte und einer Fußgängerzone, welche mit einer Distanz von einer halben Meile zum nächsten Bahnhof oder Bushaltstelle entfernt sind. Laut TODs Grundsätzen muss eine Stadt so gebaut werden, dass der Bürger dazu animiert wird, für die Mittel des täglichen Bedarfs die öffentlichen Verkehrsmittel zu nutzen oder zu Fuß zu gehen (Calthorpe, 1993).

TOD beinhaltet die Nutzungsmischung und motiviert die Bürger dazu, in der Nähe der öffentlichen Verkehrsmittel zu wohnen, um die Abhängigkeit vom Pkw zu verringern (Still, 2002).

TOD schlägt das traditionelle Entwicklungsmuster mit größerer Bevölkerungs- und Bebauungsdichte vor, um die Nutzung des öffentlichen Verkehrsmittels einzuführen und die Bürger dazu zu animieren, zu Fuß gehen.

Das „California Department of transportation“ definiert TOD folgendermaßen:

hohe Bebauungsdichte, kurze Spazierwege zu den Hauptbahnhöfen und Haltestellen, Mischung der Wohn-/Gewerbenutzungen, Entwurf eines Motivationsplans zum Einführen des Zu-Fuß-Gehens. (Parker, 2002)

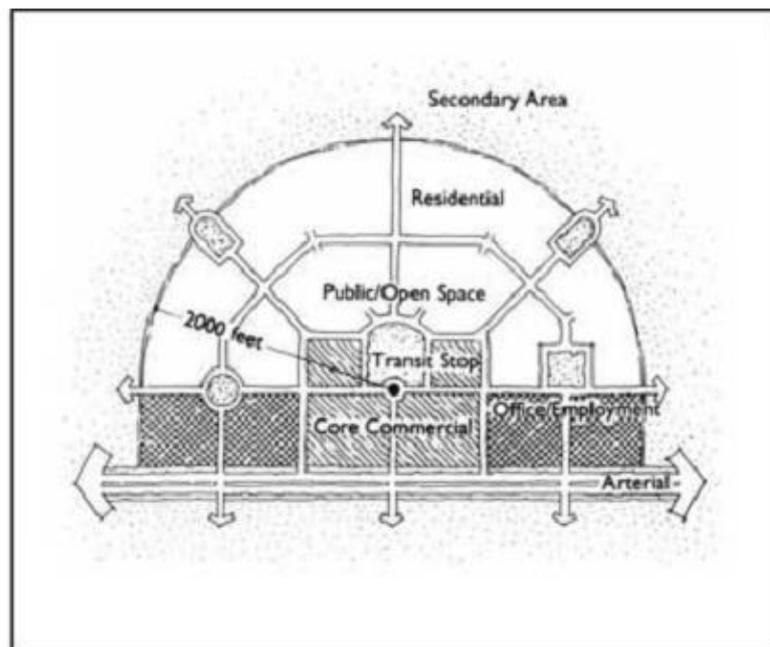
Alle diese TOD-Definitionen basieren auf drei gemeinsamen Dimensionen:

1. Dichte: Steigerung der Dichte in Vierteln bis eine halbe Meile (400 bis 800 Meter) zum Bahnhof oder Haltestelle
2. Vielfalt: Landnutzungsmischung, große Auswahlmöglichkeit von Wohnraum und öffentlichen Verkehrsmitteln
3. Projekt: Effiziente Pläne für Fußgänger. (Chia-Nung, 2006)

Calthorpe nennt sieben folgende Grundsätze für TOD:

1. Intensive Organisierung des Zuwachses (in Stadtvierteln) und Förderung der öffentlichen Verkehrsmittel
2. Ansiedelung der Stadtfunktionen; Parken, Wohn-, Gewerbe- und Geschäftsgebiete mit kurzem Spazierweg zu den Bahnhöfen und Haltestellen
3. Bau einer fußgängerfreundlichen Infrastruktur (pedestrian friendly), welche direkt zu den primären Zielen der Stadt führt
4. Vielfältige Wohnhäuserarten, Dichte, verschiedene Preisklassen
5. Qualifizierter Schutz der sensiblen und empfindlichen Habitate (sensitive Habitat), Küsten und öffentlichen Flächen
6. Bau von öffentlichen Vergnügungsorten und aktiven Stadtvierteln
7. Weiterentwicklung der Verkehrswege für den ÖPNV. (Calthorpe, 1993)

Abb. 2-10:Die Struktur der städtischen TODs (Quelle: Calthorpe, 1993)



2-4 Stadtform und Mobilität – Ein Wirkungsgefüge

- Einleitung

Zu diesem Thema wurden mit verschiedenen Methoden und unterschiedlichen Maßstäben diverse Forschungen durchgeführt; z. B. unter Berücksichtigung des Wegezweckes (Arbeitswege, Nicht-Arbeitswege), verschiedene Analysemethoden (Deskriptiv, Simulation, Regression ...), Stadtraumtypologie-Eigenschaften (Landnutzung, Dichte, Erreichbarkeit ...). In einigen dieser Forschungen wurde die Verbindung zwischen der Stadtraumtypologie, Luftverschmutzungen, Produktion und Verbreitung des CO₂ und Treibhausgases untersucht, andere Forschungen basierten mehr auf den Studien des Energieverbrauchs durch den Stadtverkehr, auf der Wahl des Verkehrsmittels oder dem Mobilitätsverhalten.

Laut den Ergebnissen der bis jetzt durchgeführten Forschungen ist zu konstatieren, dass die soziale und wirtschaftliche Lage der Bewohner sowie die Stadtraumtypologie einen großen Einfluss sowohl auf das Mobilitätsverhalten und infolgedessen auf den Energieverbrauch als auch auf die Menge der produzierten Abgase haben. Einige Forscher schreiben dem Einfluss der sozialen und wirtschaftlichen Merkmale eine größere Bedeutung zu als andere Forscher, welche die Stadtraumtypologie als eine wichtigere Kenngröße bezeichnen.

Aus diesem Grund wurden diese Forschungen in die folgenden zwei Formen kategorisiert:

2-4-1 Die Forschungen, die die Stadtraumtypologie als einflussreicher als soziale und wirtschaftliche Gründe bezeichnen:

-Die auf Dichte, Kompaktheit der Stadt und deren Einflüsse auf den Energieverbrauch durch den Verkehr konzentrierten Forschungen:

Peter Newton (1997) hat eine Forschung über verschiedene Stadtraumtypologien und deren Einflüsse auf den Energieverbrauch durch den Verkehr, die Verbreitung von Abgasen und auf die Luftqualität in Melbourne in Australien durchgeführt. In seiner Arbeit hat er das Modell von Topaz (2000) verwendet.

Newton konnte für die Zukunft von Melbourne interessante Ergebnisse aufzeigen, die sich in die fünf folgenden Szenarien differenzieren: dispergierte Stadt, kompakte Stadt, edge Stadt, Korridor-Stadt sowie fringe Stadt. Er hat herausgefunden, dass eine kompakte Stadt 43 % weniger Brennstoff verbraucht als ein Trend-Szenario in 20 Jahren.

Er hat das Jahr 1990 als Vergleichsjahr zugrunde gelegt und diese Theorie auf das Jahr 2011 projiziert. (Newton, 1997)

Durch Newtons Forschungen hat sich gezeigt, dass die verschiedenen Formen der Stadtentwicklung einen großen Einfluss sowohl auf den Brennstoffverbrauch durch den Verkehr und die Produktion als auch auf die Verbreitung der Abgase haben.

Aus einer anderen Forschung von Michael Boxton (1997) in Australien geht hervor, dass die Stadtraumtypologie eine große Rolle bei der Reduzierung des Brennstoffverbrauchs und hinsichtlich der Verringerung des Treibhausgases spielt. Bebauungsdichte, Stadtviertel mit Mischnutzungen sowie gute öffentliche Verkehrsmittelanbindungen können den Brennstoffverbrauch vermindern und die Reisewege verkürzen. Er demonstrierte zudem, dass die Stadtraumtypologie die Abhängigkeit vom eigenen Verkehrsmittel zum großen Teil vermindert (Boxton, 1997).

In „Council of Environment Quality“, einer Arbeit aus dem Jahre 1975, welche durch Simulationen die verschiedenen Stadtraumtypologien diskutiert hat, kristallisierte sich heraus, dass die Form der kompakten Stadt die effektivste Form für den Energieverbrauch darstellt (Williams, 2000).

1989 haben Newman und Kenworthy das Resultat ihrer Forschungen über den Energieverbrauch und die Energieverdichtung in 37 Städten in verschiedenen Ländern wie folgt veröffentlicht:

Die Bevölkerungsdichte hat ein reziprokes Verhalten mit dem Energieverbrauch pro Kopf.

Diese Forschungsarbeit kam zu diversen wertvollen Ergebnissen, wobei die Arbeit nicht ganz fehlerfrei war. Zum Beispiel haben Newman und Kenworthy die ganze Stadt als ein Exemplar erforscht, wenn man die Stadt jedoch in verschiedene Teile aufteilt, z. B. in einen Zentralbereich (CBD) und einen inneren und äußeren Bereich, lässt sich der exakte Zusammenhang zwischen Dichte und Energieverbrauch genauestens eruieren (Newman, 1989).

Als nächste Unstimmigkeit wurden die sozialen und wirtschaftlichen Parameter statistisch nicht kontrolliert, daher ging aus den nächsten Forschungen hervor, dass diese Forschung den korrekten Zusammenhang zwischen Stadtraumtypologie und Energieverbrauch nicht aufzeigen kann (Gomez-Ibanez, 1991).

1993 konnte auch Naess in Schweden mit seiner Forschung den Zusammenhang zwischen Bevölkerungsdichte und Energieverbrauch demonstrieren (Naess, 1993).

Banister (1997) hat in seiner Studie mittels Regression in fünf Städten Englands und einer Stadt in den Niederlanden zu demselben Thema geforscht. Er hatte verschiedene Parameter in seiner Arbeit (Stadtgröße, Stadtstruktur, Städtebau (Urban Configuration)) verwendet.

Die Ergebnisse seiner Forschungen haben auch bestätigt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Energieverbrauch und den physikalischen Eigenschaften der Stadt wie Dichte und Größe der öffentlichen Räume besteht. Sie haben die Forschungen von Newman und Kenworthy untermauert. Die Erhöhung der Dichte weist einen gegenseitigen Zusammenhang mit dem Energieverbrauch auf (Banister, 1997).

Laut dem Bericht der National Academy „Driving and the Built Environment: The Effect of compact Development on Motorized travel, Energy Use, and CO₂ Emissions“ aus dem Jahre 2009 zeigt sich, dass die Entwicklung der Mischnutzung sowie die Dichte die Reisewege und den Energieverbrauch in den Städten reduzieren können. Einem Szenario zufolge können die Höhe der Dichte und die Größe der Mischnutzung bis 2050 den Energieverbrauch und die VMT (Vehicle Miles Traveled) um 8 bis 10 % reduzieren, wobei auf der anderen Seite eine mittelmäßige Dichte und Mischnutzung den Energieverbrauch und die Verbreitung von CO₂ nur um etwa 1 % reduzieren können (Williams, 2000).

Musti, Kortum und Kockelman (2010) haben eine Umfrage mit der „Weighted least regression“-Methode initiiert. Diese Umfrage hat das tägliche Mobilitätsverhalten der Bewohner von Austin in den Vereinigten Staaten erforscht. Sie sind zu dem Ergebnis gekommen, dass eine gute Zugriffsmöglichkeit auf die öffentlichen Verkehrsmittel, eine höhere Bevölkerungsdichte und Arbeitsplatzkonzentration in einer engen Verbindung mit einem kurzen Fahrweg stehen, und infolgedessen kann auch der Brennstoffverbrauch reduziert werden. In dieser Arbeit wurde allerdings nicht klar dargestellt, ob der Brennstoffverbrauch von der Dichte oder der Distanz zum Stadtzentrum beeinflusst wird (Musti, 2010).

Rickaby (1987, 1991) hat in seinen Studien die Simulations-Methode „TRANUS“ verwendet. Er hat zwanzig Städte in England mit sechs verschiedenen Wachstumsmustern für eine fünfundzwanzigjährige Periode erforscht. Diese Forschungen zeigten, dass die Entwicklung der kompakten Landnutzungen (compact land use development) im Vergleich zu anderen verschiedenen Formen der sparsamste Energieverbraucher ist, obwohl aus der erhöhten Dichte ein höherer Kostenaufwand resultieren kann (Rickaby, 1987; Rickaby, 1991).

- Die auf Dichte, die kompakte Stadt und deren Einfluss auf die Luftverschmutzung konzentrierten Forschungen:

Stone, Mednick et al. (2007) sind in ihren Forschungen über elf Bundesstaaten in den Vereinigten Staaten zu dem Ergebnis gekommen, dass die Kompakstadttheorie die Verbreitung der CO₂-Emissionen bis zu 5,1 % reduzieren kann (Stone, 2007).

Ewing et al. (2008) hat mit der deskriptiven Analysemethode die Verbindung der Stadtentwicklung mit dem Mobilitätsverhalten sowie der Verbreitung der CO₂-Emissionen untersucht. Er konnte mit seiner Forschung den Einfluss der kompakten Städte auf die CO₂-Emissionen aufzeigen, welche durch den Verkehr verursacht werden. Ebenfalls können die kompakten Städte in den USA die Verbreitung der CO₂-Emissionen von 7 % bis 10% im Vergleich zu der Zersiedelungsleitlinie reduzieren (Ewing, 2008).

Nazelle, Morton, Jerrett und Crawford-Brown (2010) haben in ihrer Arbeit aufgezeigt, wie Reisen bei kurzen Strecken (weniger als drei Meilen) mit dem Auto durch andere Verkehrsmittel ersetzt werden können, um den VMT und die Verbreitung des Treibhausgases zu reduzieren. Sie sind jedoch zu dem Ergebnis gelangt, dass das Vermindern der kurzen Städtereisen nur einen geringen Einfluss auf die Reduzierung der Luftverschmutzung hat (Nazelle, 2010).

Grazi, Berg et al. (2008) haben mit Hilfe der Regressions- Methode den Einfluss der Dichte auf den CO₂-Ausstoß und das Mobilitätsverhalten der Niederländer untersucht. Sie haben in ihren Forschungen verschiedene Methoden wie „Instrumental variable (IV)“, „Probit“, „Tobit“ sowie „Ordinary least Square (OLS)“ verwendet.

Laut ihrem Forschungsergebnis können die verdichteten Stadtviertel die Verbreitung des von Autos produzierten CO₂-Ausstoßes reduzieren, obwohl in dieser Studie die Stadtraumtypologie ausschließlich über die Dichte erforscht wurde und die anderen Eigenschaften der Stadtraumtypologie sowie die Landnutzung nicht berücksichtigt worden sind. (Grazi, 2008)

Glaeser und Kahn (2008) haben sechshundsechzig Metropolen in den Vereinigten Staaten mit der deskriptiven Analysemethode und gemäß der Informationen des „National Household Travel Survey (NHTS)“ aus dem Jahre 2001 untersucht. Sie beleuchteten den Einfluss der Stadtraumtypologie auf die Verbreitung des CO₂-Ausstoßes.

Ihre Forschungen führten sie zu dem Resultat, dass die Bewohner der Großstädte (Metropolen) mit niedriger Dichte im Vergleich mit den Bewohnern der Städte mit höherer Dichte mehr CO₂ produzieren (Glaeser, 2008).

- Die Forschungen, welche sich auf den Einfluss der Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten konzentrieren

Wegener (1995) hat seine Modelle mit Hilfe der Simulationsmethode in Dortmund als Musterstadt untersucht. Ziel war, die Änderungen der Reisekosten und der Reisedauer zu analysieren.

Er hat in seiner Arbeit drei Szenarien aufgezeigt:

1. Änderung der Reisekosten
2. Änderung der Geschwindigkeit der Weg
3. Gemischte Form (Änderung der Reisekosten und der Geschwindigkeit der Wege)

Aus den Ergebnissen ging hervor, dass die Auswahl des Reisemodi und der Reisedauer von diesen Änderungen abhängig ist und dass die Veränderungen der Stadtraumtypologie zum großen Teil die Nutzung des eigenen Pkws reduzieren können. Jedoch können die Ergebnisse dieser Forschungen, aufgrund der hohen Verfügbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln in Deutschland, nicht auf alle anderen Städte mit schwächeren öffentlichen Verkehrsmitteln und auf eine Stadtraumtypologie mit größeren Zersiedelungen übertragen werden. Außerdem wurden in dieser Arbeit die sozialen und wirtschaftlichen Einflüsse des Mobilitätsverhaltens nicht berücksichtigt. (Wegener, 1995)

Cao et al. (2009) haben die Stadtviertelcharakteristika sowie das Mobilitätsverhalten erforscht. Laut dieser Untersuchung haben die Eigenschaften der Stadtviertel einen großen Einfluss auf die Nutzung des Pkws. Wenn die Landnutzungen so gestaltet werden, dass es einen kürzeren Weg bis zur Zielort gibt, kann die Inanspruchnahme des eigenen Verkehrsmittels zum großen Teil reduziert werden und dies führt zur Verbesserung des Reiseverhaltens, das sogar nachhaltiger sein könnte (Cao, 2007).

In ihren Forschungen waren Cao et al. der Ansicht, dass die Stadtraumtypologie mehr als eine untergeordnete Rolle spielt.

Frank et al. (2008) haben in ihrer Forschung in Central Puget Sound (Seattle) den Zusammenhang zwischen Reisedauer, Reisekosten, den Eigenschaften der Landnutzung und der Auswahl des Reisemodus erforscht. Die Ergebnisse zeigten, dass die Reisedauer ein wichtiger Parameter bei der Auswahl des täglichen Verkehrsmittels darstellt (Frank, 2008).

In englischen Städten hat Burton (2001) über die kompakten Städte (compact City) und die soziale Stellung geforscht. Seinen Forschungsergebnissen nach können die Städte mit höher Dichte folgende Vorteile erzielen:

1. Die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel zu erhöhen
2. Größere Räume zum Radfahren und Zu-fuß-Gehen
3. Verbesserte Verfügbarkeit der Leistungen (Facilities). (Williams, 2000)

Allerdings sind noch diverse Nachteile zu verzeichnen: Verkleinerung des Wohnraums, nicht einfach zu erreichende Grünflächen, Mangel an angemessenen Wohnungen, Anstieg von Verbrechen und der Kriminalität, Erhöhung der Sterberate aufgrund der Atemwegserkrankungen in kompakten Städten.

Quade und Douglas Inc (1996) haben in San Francisco und Chicago durch „American Housing Survey“ erforscht, dass die Mischnutzung und der Städtebau großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bewohner in verschiedenen Stadtvierteln haben. Nach der Überprüfungen der Dichte, des Gehalts und der Leistungen der öffentlichen Verkehrsmittel sind sie zu dem Ergebnis gelangt, dass die Dichte ein besserer Parameter als die Mischnutzung oder die anderen Parameter des Städtebaus für die Auswahl der täglichen Verkehrsmittel darstellt (Quade, 1996).

Reilly und Landis haben 1996 durch eine statistische Umfrage über die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale der Bewohner und ihr tägliches Mobilitätsverhalten in Bay Area den Einfluss der Landnutzungen bei Nicht-Arbeitswegen auf das gesamte Mobilitätsverhalten erforscht. Sie sind zu dem Ergebnis gekommen, dass eine höhere Bevölkerungsdichte in einer größeren Wahrscheinlichkeit resultiert, zu Fuß zu gehen. Darüber hinaus werden verstärkt öffentliche Verkehrsmittel in Anspruch genommen (Reilly, 2002).

Masnavi (1998) hat in seiner Studie in England festgestellt, dass eine kompakte Stadtraumtypologie zu einer Zunahme der Spaziergänge führt und dass die Bewohner in solch einer Stadt die Stadtleistungen besser erreichen können. Laut seiner Studie wird durch die Nutzungsmischung zwar die Distanz in der Stadt verkürzt und die Stadtleistungen werden durch Spaziergänge leichter erreichbar, ebenfalls wird die Nutzung des eigenen Fahrzeuges reduziert, allerdings verfügen die weniger verdichteten Städte über eine bessere Lebensqualität mit mehr grünen Flächen, öffentlichen Räumen und Parks. Seine Forschungen zeigen auch, dass die verdichtete Stadtraumtypologie im Vergleich zu den unverdichteten Städten mit Mononutzungen die tägliche Pkw-Nutzung um bis zu 70 % reduziert und gleichzeitig die gefahrenen Strecken für die Nicht-Arbeitswege um bis zu 75 % reduziert. Laut seiner Untersuchung kann eine kompakte Stadt die Notwendigkeit der Pkw-Nutzung nicht verhindern, ebenso können die verdichteten Viertel mit Mischnutzungen nicht unbedingt mit einer erhöhten Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel rechnen (Masnavi, 1998).

1997 hat Banister in seiner Studie eruiert, dass 73 % der Reisen mit Pkw in unverdichteten Regionen (weniger als eine Person in einem Hektar) und 51 % der Reisen in verdichteten Regionen (mehr als 50 Personen in einem Hektar) stattfinden. Darüber hinaus ist die Inanspruchnahme der öffentlichen Verkehrsmittel in verdichteten Regionen viermal höher als in unverdichteten Regionen und diese Zahl ist für Reisen zu Fuß fast zweimal höher (Williams, 2000).

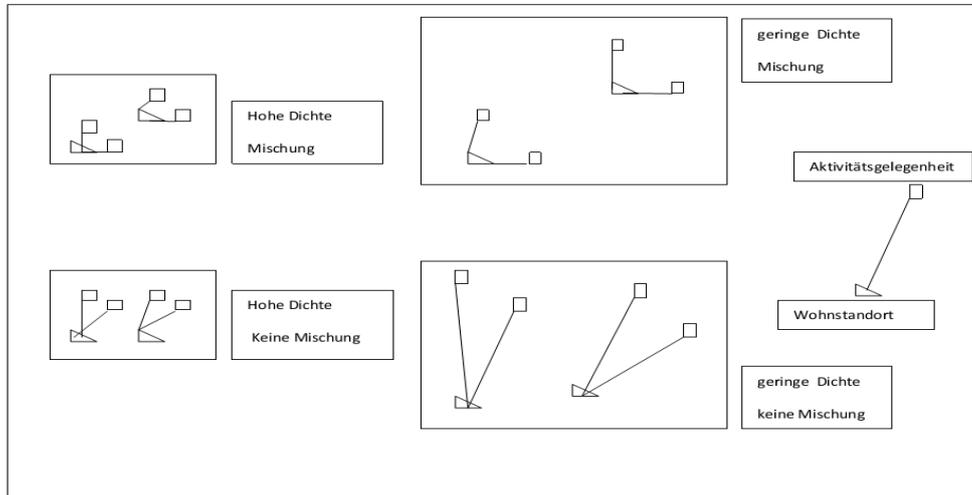
Die Bevölkerungsdichte spielt eine entscheidende Rolle bei Einkaufswegen durch öffentliche Verkehrsmittel und bei Reisen zu Fuß (Frank, 1994).

Brundell-Freij und Ericsson (2005) haben mit der Hilfe der „Factor analysis“-Methode und den „Sweden Travel Survey“-Informationen die wichtigsten Gründe des Reisemodus erforscht. Diese Forschungen führten dazu, dass die Stadtraumtypologie einen der bedeutendsten Einflussfaktoren auf den Reisemodus und die Nutzung des eigenen Pkws darstellt. Jedoch verwendeten sie in dieser Untersuchung lediglich die „Micro-level variables“-Parameter wie Straßenfunktionen, erlaubte Geschwindigkeit, die Menge der Zebrastreifen, die Dichte der verbundenen Straßen und Kreuzungen zur Erklärung der gebauten Gebiete (Brundell-Freij, 2005).

Eine kompakte Bebauungsstruktur mit einer passenden Bevölkerungsdichte kann eine Voraussetzung für einen hochqualifizierten ÖPNV sein. Und ebenso kann sie auch einen Anreiz darstellen, um zu Fuß zu gehen.

Auf der anderen Seite tritt die dichtere Bebauung dem Flächenverbrauch entgegen. Jedoch kann die Dichte ohne Nutzungsmischung die Verkehrssparsamkeit beeinflussen (Holz-Rau, 1997).

Abb. 2-11: Dichte und Nutzungsmischung (Quelle: Schmitz 2001):



2-4-2 Die Forschungen, welche zu dem Schluss kommen, dass die sozialen und wissenschaftlichen Faktoren mehr Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben

- Die auf den Energieverbrauch und die Verbreitung des Abgases konzentrierten Forschungen

Hickman und Banister (2007) haben in England erforscht, wie die Eigenschaften der Landnutzung sowie die sozialen und wissenschaftlichen Eigenschaften mit dem Energieverbrauch des Verkehrssystems der Stadt in Zusammenhang stehen. Sie haben in ihrer Forschung die Linier-Regression-Methode verwendet und sind dadurch zu dem Ergebnis gekommen, dass die Landnutzung und die sozial-wissenschaftlichen Eigenschaften den Energieverbrauch des Verkehrssystems bis zu 60 % beeinflussen. Jedoch spielt beim Energieverbrauch hierbei die Landnutzung im Vergleich mit den sozialen und wissenschaftlichen Eigenschaften nur eine kleine Rolle (Hickman, 2007).

Susilo und Stead (2007) haben in den Niederlanden durch die Regressions-Methode und mit Hilfe der „Dutch National Travel Survey“-Informationen den Energieverbrauch des Verkehrssystems sowie die Ausbreitung des Abgases untersucht. Dieser Forschung zufolge haben die Bewohner der kompakten Gebiete einen geringeren Energieverbrauch als die Bewohner der unverdichteten Gebiete. Dennoch spielen die sozialen und wissenschaftlichen

Parameter bei dem Mobilitätsverhalten und bei den CO₂-Emissionen eine größere Rolle als die Stadtraumtypologie (Susilo, 2008).

Die Studie von Banister et al. (1997) beleuchtete in England sechs Städte (Lester, Liverpool, Milton Kenz, Almir, Baysi, Oxford) hinsichtlich der Arbeitsplätze pro Hektar (Job ratio) und des Energieverbrauches. Im Gegensatz zu den anderen fünf Städten haben sie nur in Oxford einen Zusammenhang zwischen den Arbeitsplätzen pro Hektar (Job ratio) und dem Energieverbrauch aufzeigen können.

Andere Forschungen in den Vereinigten Staaten lassen auch nur einen kleinen Zusammenhang zwischen den Arbeitsplätzen pro Hektar (Job ratio) und den Reiseeigenschaften erkennen. (Williams, 2000)

Brownstone und Golab (2009) haben in Kalifornien den Zusammenhang zwischen der Bebauungsdichte, der Auswahl der Verkehrsmittel und dem Energieverbrauch der Familien analysiert. Daraus ging hervor, dass durch das Kontrollieren der sozialen und wissenschaftlichen Merkmale und mit einer 40 %igen Steigerung der Bebauungsdichte die VMT nur um 5 % abnehmen würden, obwohl in dieser Forschung ausschließlich die Bebauungsdichte als Hauptparameter der Stadtraumtypologie verwendet wurde und auf andere Parameter verzichtet worden ist (Brownstone, 2009).

-Die auf das Mobilitätsverhalten konzentrierten Forschungen:

David Simmonds und Denvil Coombe (1997) haben in ihrer Forschung in Bristol in England Folgendes eruiert:

Die Landnutzungsstrategien haben nur einen ganz langsamen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten, da die Entwicklungsgeschwindigkeit sehr langsam ist. Sogar große Änderungen, die in der Vergangenheit vorgenommen wurden, benötigten ein Vierteljahrhundert, bis sie eine kleinere Änderung verursachten. Eine intensive Landnutzungsstrategie kann alleine keinen großen Einfluss auf den Reisebedarf und die Nutzung des eigenen Fahrzeuges haben, obwohl Details dieser Strategie vielleicht mehr Einfluss auf bestimmte Plätze haben können. (Simmonds, 1997)

Ewing et al. (1994) sind in ihrer Forschung über die traditionelle, hohe Dichte, hohe Nutzung, niedrige Dichte und Sprawl-Viertel zu folgendem Ergebnis gekommen: Obwohl große Unterschiede hinsichtlich des Mobilitätsverhaltens der Bewohner in diesen Gebieten zu verzeichnen sind, erweisen sich diese Unterschiede als nicht so groß, wie bis dahin angenommen wurde.

Sie kamen zu dem Schluss, dass die Anbietung der lokalen Stadtleistung in den auto-orientierten Vierteln dazu führen kann, dass die Inanspruchnahme des eigenen Fahrzeuges reduziert wird. (Ewing 1994)

Laut der Forschungen von Crane und Crepea (1998) lässt sich kaum beweisen, dass die Landnutzung Einfluss auf das Mobilitätsverhalten hat. Schließlich sind sie zu dem Ergebnis gekommen, dass die Nutzungsmischung (Mixed use) die Reisen zu Fuß steigern kann, da sie die Bewohner dazu bewegt, für ihre kleinen Einkäufe das Auto nicht zu benutzen.

Nach dieser Studie bestehen nur einzelne Gründe, wonach die Nutzungsmischung Einfluss auf den Autobesitz und das Mobilitätsverhalten der Bewohner für größere Einkäufe hat (Crane, 1998).

Laut den durch Gordon et al. (1989) in den USA durchgeführten Forschungen, welche die verschiedenen sozialen und wirtschaftlichen Unterschiede in den Vereinigten Staaten mitberücksichtigt haben, ist kein bestimmter Zusammenhang zwischen Arbeitswegen mit dem eigenen Fahrzeug und der Bevölkerungsdichte festzustellen (Gordon, 1989).

2-4-3 Die Forschungen über die Nähe der Bewohner zum Stadtzentrum und das dadurch resultierende Mobilitätsverhalten:

Da viele Berufe und Stadtleistungen im Stadtzentrum konzentriert sind, kann der Abstand zwischen Wohnort und Stadtzentrum auf die durchschnittliche zurückgelegte Strecke der Bewohner großen Einfluss haben.

Je weiter man sich vom Stadtzentrum entfernt, desto mehr steigen die Verkehrsaufwände. Die Bewohner der Stadtränder mit kleiner Dichte müssen durchschnittlich längere Fahrten zurücklegen verwenden normalerweise das eigene Verkehrsmittel (Kutter, 1991).

Naess et al. (1995) haben in Oslo eine statistische Verbindung zwischen der Entfernung des Stadtzentrums zum Wohnort der Bewohner und der zurückgelegten Strecke pro Person untersucht.

Sie haben festgestellt, dass sowohl die Distanz zwischen Wohnort und Stadtzentrum als auch andere Gründe wie Autobesitz und erreichbare lokale Stadtleistungen entscheidende Faktoren für die Länge der zurückgelegten Strecke sind.

Sie sind auch zu dem Ergebnis gekommen, dass der Autobesitz den Haupteinfluss auf den Energieverbrauch durch Verkehr darstellt.

Die Distanz bis zum Stadtzentrum, die Erreichbarkeit der lokalen Stadtleistungen, das durchschnittliche Gehalt sowie auch weitere soziale und wirtschaftliche Faktoren sind untergeordnete Gründe für den Energieverbrauch durch Verkehr. (Naess, 1995)

Spence und Frost (1995) haben gezeigt, dass im Zuge der Vergrößerung der Distanz zwischen Wohnort und Stadtzentrum in London, Manchester und Birmingham auch die zurückgelegte Strecke geändert wird.

In London wird die zurückgelegte Strecke durch die Verlängerung der Strecke bis zum Stadtzentrum verlängert.

In Birmingham wird am Anfang die zurückgelegte Strecke durch die Verlängerung der Distanz zwischen Wohnort und Stadtzentrum länger, jedoch bleibt sie nach sieben Kilometern konstant. Ab einer Entfernung von neun Kilometern zum Stadtzentrum wird das Verhältnis zwischen zurückgelegter Strecke und der Vergrößerung der Distanz bis zum Stadtzentrum kleiner.

In Manchester wird die zurückgelegte Strecke durch die Vergrößerung der Distanz zum Stadtzentrum größer, aber ab einer Entfernung von fünf Kilometern zum Stadtzentrum bleibt die zurückgelegte Strecke nahezu konstant. (Spence, 1995)

Mogridge (1985) zeigte, dass ein möglicher linearer Zusammenhang zwischen der Distanz vom Wohnort bis zum Stadtzentrum und dem Energieverbrauch durch den Verkehr besteht. Zwischen London und Paris existiert auch ein solcher Zusammenhang: Die Bewohner, welche in fünfzehn Kilometern Entfernung zum Stadtzentrum wohnen, verbrauchen durchschnittlich zweimal mehr Energie als die Bewohner, welche in fünf Kilometern Entfernung zum Stadtzentrum wohnen (Mogridge, 1985).

Newman und Kenworthy (1989) haben in Perth den Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Distanz zum Stadtzentrum erkannt. Sie haben berichtet, dass die Bewohner mit fünfzehn Kilometern Entfernung zum Stadtzentrum durchschnittlich 20 % mehr Energie verbrauchen als Bewohner, die fünf Kilometer vom Stadtzentrum entfernt leben (Newman, 1989).

Im Stadtzentrum wohnen normalerweise die Bewohner von der Gruppe NMIV. Entweder vermeiden sie die Nutzung des Pkws oder können sich keinen Pkw leisten, daher wohnen sie in einem Umfeld, das über eine gute Verbindung zum ÖPNV-Netz verfügt. Genau im Gegenteil dazu wohnt im Suburbanen eine aktive Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter, welche die Nutzung der MIV vorzieht (Holz-Rau, 2005).

2-4-4 Die Größe des Wohngebietes und dadurch resultierendes Mobilitätsverhalten

Die Größe des Wohngebietes ist der Hauptfaktor, der großen Einfluss auf manche Berufe und Stadtleistungen hat. Daher müssen die Bewohner der kleineren Wohngebiete, mit wenigen Stadtleistungen und Möglichkeiten, lange fahren, um ihre Bedürfnisse befriedigen zu können. Allerdings können die großen Wohngebiete auch lange tägliche Reisewege verursachen, weil die Distanz zwischen Wohnort und Stadtzentrum groß ist. Insofern lässt sich kein einfacher Zusammenhang zwischen der Größe des Wohngebiets und dem Reisemuster herstellen (Williams, 2000).

Die Bewohner der kleineren Gemeinden im Umland der Großstädte müssen längere Strecken für ihre täglichen Fahrten bewältigen (Naess et al 1995).

Die Forschungen von Gordon et al. (1989) demonstrieren, dass kein klarer und einfacher Zusammenhang zwischen der Größe des Wohnortes und des Mobilitätsverhaltens besteht (Gordon, 1989).

Williams und Banister (1998) haben gezeigt, dass die Größe des Wohngebiets die Auswahl des täglichen Verkehrsmittels in Gloucestershire beeinflussen kann.

In größeren Wohngebieten wird deutlich, dass das nicht autoorientierte Leben häufiger vorkommt als in kleineren Wohngebieten. (Williams, 1998)

2-4-5 Nähe zu dem Hauptverkehrsnetz und das dadurch resultierte Mobilitätsverhalten

Kitamura et al. (1997) haben berichtet, dass je länger die Distanz zur nächsten Bushaltstelle ist, desto häufiger wird das eigene Fahrzeug genutzt. Bei dem Mobilitätsverhalten mit der Bahn verhält es sich genauso: Je länger die Distanz zum nächsten Bahnhof ist, desto weniger Bewohner reisen mit der Bahn und nutzen lieber das eigene Fahrzeug (Kitamura, 1997).

Headicar und Curtis (1994) sind zu dem Ergebnis gelangt, dass die Nähe zu dem Hauptverkehrsnetz einen großen Einfluss auf die Länge von Arbeitswegen hat.

Sie sind der Auffassung, dass die Nähe zu Autobahnen und dem Hauptverkehrsnetz dazu führt, dass längere Reisen unternommen werden und daher die Inanspruchnahme des eigenen Fahrzeuges zunimmt (Headicar, 1994)

Cervero (1994) hat bewiesen, dass je größer die Distanz bis zum Bahnhof ist, desto weniger Bewohner mit der Bahn reisen. Die Bewohner, die 900 Meter vom nächsten Bahnhof entfernt leben, reisen in Kalifornien nur fast halb so viel mit der Bahn wie Bewohner, welche nur 150 Meter Entfernung zum nächsten Bahnhof haben (Cervero, 1994).

2-4-6 Die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale der Bewohner und

Mobilitätsverhalten

Einige andere Forschungen haben die Einflüsse der sozialen und wirtschaftlichen Merkmale bewiesen. Sie haben eine Forschungsmethode genutzt, welche mit Rücksicht auf die sozialen und wirtschaftlichen Parameter den Einfluss auf die Landnutzung erhärtet. Die meisten dieser Forschungen wurden in den letzten Jahrzehnten durchgeführt.

Diverse soziale und wirtschaftliche Faktoren können das Mobilitätsverhalten wie folgt beeinflussen:

- Autobesitz

Fast alle Forscher sind sich darüber einig, dass der Autobesitz und die unbegrenzte Verfügbarkeit eines Autos dazu führen, dass jeder Autobesitzer in der Regel mit seinem Auto fährt (Foppa, 1995).

Naess und Sandberg (1996) konstatieren, dass die Reisedistanz mit dem verstärkten Autobesitz verlängert wird, ebenso können dadurch der Energieverbrauch durch den Verkehr und die Reisen mit dem eigenen Pkw zunehmen (Naess, 1996).

Hanson (1982) hat berichtet, dass die Anzahl der Reisen durch den Autobesitz steigt, und Ewing (1995) ist der Ansicht, dass die Reisedauer durch den verstärkten Autobesitz verlängert wird (Hanson, 1982; Ewing, 1995).

Gordon et al. (1989), Levinson und Kumar (1997) sowie Naess et al. (1995) haben einen Zusammenhang zwischen Autobesitz und Bevölkerungsdichte erkannt. Sie sind der Auffassung, dass die Viertel mit höherer Dichte eine geringere Neigung zum Autobesitz haben (Gordon, 1989, Levinson, 1997; Naess, 1995).

Dass der Autobesitz durch die Vergrößerung der Entfernung zum Stadtzentrum steigt, meinen Naess und Sandberg (Naess and Sandberg, 1996).

Flannelly und Mcleod (1989) haben gezeigt, dass die Anzahl der Pkws in einem Haushalt eine enge Verbindung mit dem Mobilitätsverhalten der Familie aufweist (Flannelly, 1989).

Balderjahn (1993) konstatiert, dass die Nutzung der ÖPNV einen Zusammenhang mit der Anzahl der Pkws in einem Haushalt hat: Über je mehr Pkws ein Haushalt verfügt, desto weniger wird der ÖPNV genutzt (Balderjahn, 1993).

- Das Einkommen der Familie

Haushalte mit mehreren Erwerbstätigen generieren in der Regel ein höheres Einkommen und daher können sie sich mehrere Pkws leisten. Ebenso fahren diese Haushalte durch ihre eigenen Pkws längere Wegeketten (Emmelmann, 2009).

Cervero (1996) hat mit seiner Forschung illustriert, dass mit der Steigerung des Einkommens die gefahrenen Strecken ebenso vergrößert werden (Cervero, 1996).

Naess und Sandberg (1996) konstatieren auch eine positive, direkte Beziehung zwischen dem Verdienst des Haushaltes und der gesamten gefahrenen Strecke pro Kopf (Naess, 1996).

Hanson (1982) postuliert, dass die Anzahl der Reisen von dem Verdienst eines Haushaltes abhängt, sodass Haushalte mit höherem Einkommen mehr reisen als die Haushalte mit geringeren Einkommen (Hanson, 1982).

Flannelly und Mcleod (1989) stellen fest, dass die Höhe des Einkommens des Haushalts einen großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten hat (Flannelly, 1989).

Naess et al. (1995) gelangen zu dem Ergebnis, dass der Energieverbrauch durch den Verkehr mit der Erhöhung des Haushaltseinkommens steigt (Naess, 1995).

- Geschlecht

Es gibt verschiedene Meinungen über den Einfluss der Geschlechter auf das Mobilitätsverhalten:

Gordon et al. (1989) demonstrieren, dass in den Vereinigten Staaten die Anzahl der Nicht-Arbeitswege bei Frauen höher ist als bei den Männern und dass Frauen durchschnittlich kürzere Arbeitswege als Männer haben (Gordon, 1989).

Balderjahn (1993) ist in einer seiner Forschungen zu dem Ergebnis gekommen, dass Frauen auf ihren Arbeitswegen normalerweise den ÖPNV in Anspruch nehmen (Balderjahn, 1993).

Hanson (1982) vertritt die Auffassung, dass in Schweden das Geschlecht keinen bestimmten Zusammenhang mit der Alltagsmobilität aufweist (Hanson, 1982).

Ellinghaus und Steinbrecher (1995) sind in ihren Studien über die Fahrten zum Stadtzentrum der Großstädte zu dem Ergebnis gelangt, dass die Männer den Pkw häufiger als die Frauen nutzen (Ellinghaus, 1995).

- Alter

Auch das Alter kann das Mobilitätsverhalten beeinflussen. Zum Beispiel kann der Erhalt des Führerscheins im Alter von 18 Jahren eine große Rolle hinsichtlich des Mobilitätsverhaltens spielen, sodass die Nutzung des MIV von diesem Alter an steigt und im Alter zwischen 35 und 45 Jahren ihr Maximum erreicht. Ab einem Alter von 60 Jahren sinkt die MIV-Nutzung noch stärker (Emmelmann, 2009).

Flannelly und Mcleod (1989) sind der Auffassung, dass das Alter keinen besonderen Einfluss auf die Auswahl des Verkehrsmittels hat (Flannelly, 1989).

Prevedouros und Schofer (1991) hingegen berichten gleichzeitig, dass das Alter zum Teil die Anzahl der Reisen verändern kann (Prevedouros, 1991).

Hanson (1982) postuliert im Gegenteil zu Prevedouros und Schofer, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Reisen und dem Alter gibt (Hanson, 1982).

Obwohl Naess et al. (1995) der Auffassung sind, dass der Energieverbrauch durch den Verkehr mit der Höhe des Alters steigt (Naess, 1995).

- Größe der Familie

Nach dem Gründen einer Familie vergrößert sich diese durch die Geburt der Kinder. Die Eltern fahren normalerweise die Kinder mit dem Pkw zum Kindergarten oder zur Schule. Ebenso steigt die Anzahl der Vergnügungsausflüge mit den Kindern, welche normalerweise ebenfalls mit dem Pkw stattfinden (Emmelmann, 2009).

Laut Hanson (1982) steigt die Anzahl der Fahrten, wenn sich die Familien vergrößern (Hanson, 1982).

Ewing et al. (1996) bestätigt zudem, dass mit der Vergrößerung der Familie die Dauer des Reisens auch pro Kopf steigt (Ewing, 1996).

Schließlich lässt sich festhalten, dass verschiedene Gründe wie Alter, Geschlecht, Autobesitz und Erwerbstätigkeit stets die wichtigsten sozialen und wirtschaftlichen Merkmale der Familie beim Mobilitätsverhalten sind (Lanzendorf, 2004).

Kapitel 3: Die Gliederung der Städtebauepochen im Iran

Vorwort:

Da sich das Thema dieser Doktorarbeit auf die Stadtraumtypologie und den Verkehr fokussiert, werden zuerst die verschiedenen Städtebauepochen im Iran kurz und bündig genannt und im Anschluss daran wird die Neuzeit ausführlich betrachtet, in welcher der Verkehr, insbesondere mit der Einführung des Autos in der Stadt, signifikante Veränderungen erfährt.

Da diverse historische Informationen und Studien über Irans Hauptstadt Teheran zur Verfügung stehen, beginnt dieser Teil mit Teheran und seinen Wandlungen im Laufe der Zeit. Danach werden die Städtebauepochen in der Stadt Maschhad betrachtet.

3-1 Städtebauepochen im Iran

Mit einem allgemeinen Überblick lässt sich der Städtebau im Iran in die drei folgenden Epochen einordnen:

- a. Städtebau vor dem Islam oder der antiken Städte (vom 9. Jh. v. Chr. bis zum 7. Jh. n. Chr.) vom Beginn der iranischen Stadtzivilisation bis zur Gründung des Islams
- b. Städtebau nach der Einführung des Islams. Mit der Gründung des Islams im Iran vom 7. Jh. bis 1876 (Anfang der Kadschar-Herrschaft im Iran)
- c. Städtebau in der Neuzeit seit 1876 (vom Anfang der Kadschar-Herrschaft im Iran bis jetzt) (Habibi, 2009).

3-2 Städtebau vor dem Islam

Der Städtebau vor dem Islam ist in drei Zeitalter zu gliedern:

- vom 9. bis zum 4. Jh. v. Chr.

Der Städtebau in dieser Zeit ist als „Parsi-Stil“ bekannt, welcher sich von Mesopotamien, dem Meder-Reich über die Achämeniden bis zum Feldzug von Alexander dem Großen im Iran ausdehnte.

- 3. Jh. v. Chr.

In der Zeit der Seleukiden dominierte im Iran eine Mischung aus dem Parsi- und dem griechischen Städtebaustil.

- Ab Ende des 3. Jh. v. Chr. bis zum 7. Jh. n. Chr.

- In der Zeit der Arsakiden und Sassaniden gab es den „Parti-Stil“, welcher als eine Rückkehr zum „Parsi-Stil“ bezeichnet werden kann (Habibi, 2009).

3-3. Städtebau nach der Einführung des Islams

- Vom 7. bis zum 11. Jh. n. Chr.
In dieser Zeit vollzog sich durch die Einführung des Islams eine große Verwandlung im Städtebau. Wegen des Islams wurden Moscheen als ein Hauptelement gebaut und der Begriff Stadt wurde neu definiert. Dieser Stil wird als „Chorasani-Stil“ charakterisiert.
- Eine der bedeutendsten Eigenschaften des Städtebaus ab dem 11. Jh. n. Chr. während der Herrschaft der Ghaznawiden, Seldschukan und Choresm-Schahs bis zum Angriff der Mongolen im 14. Jh. n. Chr. im Iran ist, dass alle Stadtviertel ohne Unterscheidung nach Religionen, Verwandtschaften und Rassen rund um den Stadtbasar lagen. Dieser Stil wird als „Rasi-Stil“ bezeichnet.
- Vom 14. bis zum 17. Jh. n. Chr. sind die iranischen Städte durch die Angriffe der Mongolen weitgehend zerstört worden. Diese Städte wurden mit dem „Asari-Stil“ wiedererbaut.
- Im 17. und 18. Jh. n. Chr. ist der Höhepunkt des Städtebaus im Iran erreicht. Diese Epoche wurde „Maktab Isfahan“ genannt (Sotanzadeh, 2006).

3-4. Neuzeit

- Der Städtebaustil ab 1782, mit dem Anfang der Kadscharen Dynastie, bis 1920, Anfang der Pahlavis, wird als „Teheran-Stil“ bezeichnet.
- Von 1920 bis 1940 wurde der Städtebau im Iran von europäischen und internationalen Stilen beeinflusst.
- Seit 1940, mit der rapide zunehmenden Abhängigkeit vom eigenen Pkw, haben sich große Veränderungen im Städtebau ergeben (Habibi, 2009).

Da die Entwicklung vor der Neuzeit nicht mit dem Verkehr verbunden war, liegt hier der Fokus auf der Neuzeit in den Städten Teheran und Maschhad.

3-4-1 Neuzeit (1782 bis 1920)

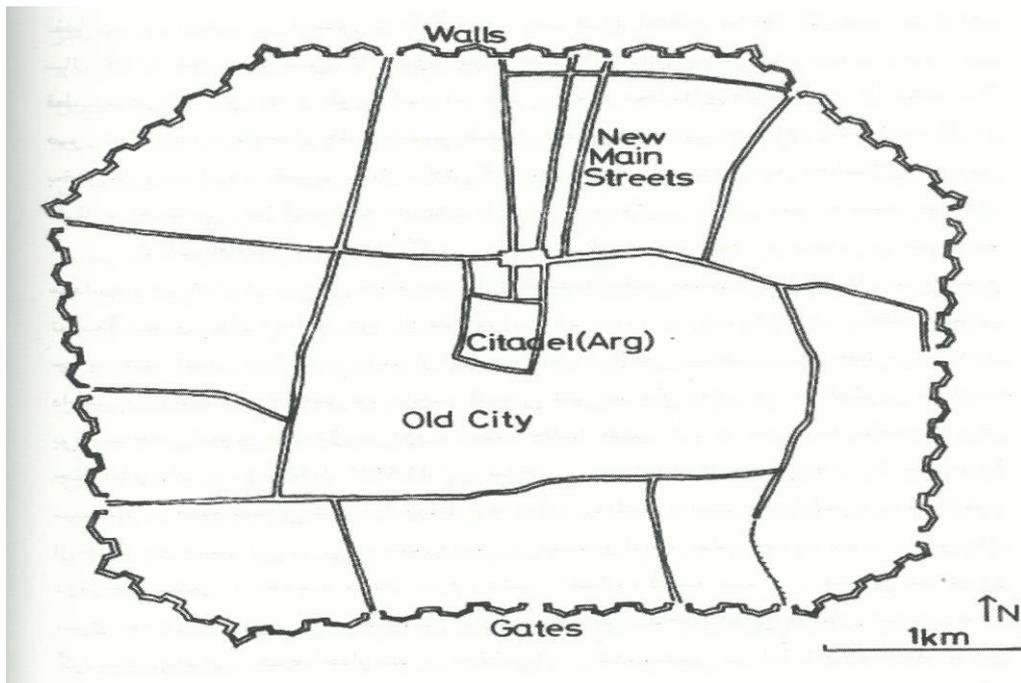
Der Anfang der Kadscharen-Dynastie im Iran ging gleichzeitig mit der Französischen Revolution 1789 sowie der Industrialisierung in Europa einher, welche große soziale, wirtschaftliche sowie kulturelle Änderungen in Europa zur Folge hatte (Habibi, 2009).

Im Gegensatz zu früher, wo die Städte nur eine enge Verbindung mit den Dörfern hatten, waren die Städte jetzt stärker von den ausländischen Investitionen und dem Handel beeinflusst. Dieses führte im Handel zu einer positiven Entwicklung der Städte. Jedoch konnten sich diese Städte nicht wie europäische Städte industriell entwickeln.

In der Zeit von Nasreddin Schah, welcher der Dynastie der Kadscharen entstammte, kristallisierte sich ein neuer Stil namens „Teheran-Stil“ heraus, welcher den Einfluss der europäischen industriellen Entwicklung auf die iranischen traditionellen Muster widerspiegelt.

Die erste grundlegende Maßnahme zur Gestaltung Teherans wurde von 1860 bis 1870 durchgeführt. Der achteckige Grundriss von Teheran wurde in der ersten Veränderungsperiode von einem französischen General namens „Bohler“ gestaltet. General Bohler wurde von den Türmen in der Pariser Stadtmauer, welche vor dem französisch-russischen Krieg von Vauban gestaltet wurden, inspiriert. Die Stadt ähnelte den Städten während der Renaissance (Madanipour, 2002).

Abb. 3-1: Der achteckige Grundriss von Teheran 1890 (Quelle: Madanipour, 2002):



Nach diesen Plänen wurde die Fläche Teherans mehrfach vergrößert: Zwölf Tore wurden in der Stadtmauer hinzugefügt sowie für die Eisenbahn ein spezielles Tor gebaut (Habibi, 2009).

Ein Charakteristikum dieser Epoche ist, dass die alten Gebiete nicht verändert wurden, sondern dass nur die neuen Gebiete mit ihren neuen Merkmalen dazugebaut wurden. Vor dieser Zeit befand sich ein Bazar, der Handelsort, in der Stadt. Die in dieser Zeit gebauten Straßen ließen sich ebenfalls als Handelsort bezeichnen, diese Straßen waren nicht als reine Verkehrsstraßen gedacht.

In dieser Zeit wurden auch neue Funktionen, z. B. Kinos, Druckereien, Hotels, Banken und Zoos, in den Städten gebaut. Das gehört auch zu den Charakteristika dieser Städtebauepoche (Ebenda).

Die Plätze, welche nach alten Bebauungsmustern für die Moscheen, Schulen, Paläste und Bazars reserviert waren, wurden durch Telegrafämter, Postämter (Verbindungen), Banken (Handeln), Rathäuser und Ordnungsämter ersetzt.

3-4-2 Neuzeit (1920 bis 1940)

Diese Epoche beginnt mit der Pahlavi-Dynastie am Ende des Ersten Weltkrieges und der Entwicklung des Kapitalismus. Die Nachfrage nach Rohstoffen, Arbeitskräften und Verbrauchern in europäischen und amerikanischen Ländern stieg (Habibi, 2009).

Da die Anzahl der Autos bis 1920 nur 1140 Stück betrug und bis 1930 der Import der Autos im Iran jährlich um bis zu 3000 Wagen stieg, mussten die Straßen den Städten angepasst werden, um den Verkehr zu optimieren (Madanipour, 2002).

Die Veränderungen in den Städten zu dieser Zeit weisen große Ähnlichkeiten zu den Veränderungen in Paris auf, welche nach Hausmanns Entwürfen durchgeführt worden sind. Hinsichtlich der Änderungen in der Architektur der beiden Städte wurden die alten Gebiete (Altstadt) durch neue Gebiete ersetzt (Habibi, 2009).

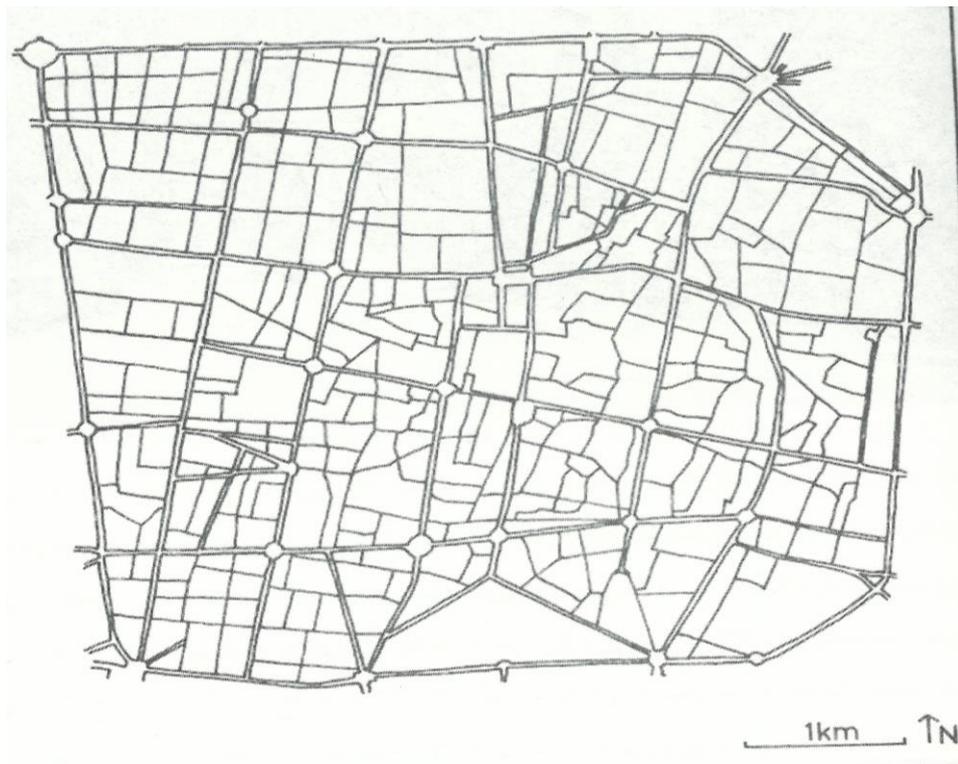
Der Einfluss der Pariser Entwicklungen auf Teheran ist das Resultat der kulturellen Verbindung zwischen Iranern und Franzosen. Außerdem haben die französischen Architekten, welche im Iran beschäftigt waren (z. B. Andre Godard), sowie iranische Architekten, welche in Frankreich Architektur studiert und nach dem Studium im Iran gearbeitet haben, einen großen Einfluss auf diesen identischen Baustil (Madanipour, 2002).

Auf der anderen Seite ist der Einfluss des deutschen „Bauhaus-Stils“ im Iran ersichtlich, welcher durch die Beziehungen zwischen Iran und Deutschland sowie durch die Beschäftigung von deutschen Experten im Iran entstanden ist. In dieser Zeit (1934) wurde durch das Abreißen der alten Stadtmauern die Fläche Teherans von 24 km² auf 46 km² vergrößert (Ebenda).

1937 sollten die Franzosen den neuen Grundriss von Teheran entwerfen. Dieser Grundriss wurde durch die moderne Architektur und den Städtebau sowie durch Schachbrettmuster und eine Trennung der Stadtfunktionen (Zoning) beeinflusst (Habibi, 2009).

In diesem Stadtplan wurde, laut dem Muster einer industriellen Stadt, die Lage der Universitäten und Krankenhäuser außerhalb der Stadt geplant und realisiert.

Abb. 3-2: Teheran 1937 nach dem neuen Grundriss (Quelle: Madanipour, 2002):



3-4-3 Neuzeit (seit 1940)

Diese Epoche beginnt gleichzeitig mit dem Zweiten Weltkrieg und dem Anfang von Mohammad Reza Pahlavis Herrschaft im Iran.

In den ersten zwanzig Jahren dieser Epoche (zwischen 1940 und 1960) war nur eine langsame Stadtentwicklung zu verzeichnen. Die Städte waren für die Dorfbewohner noch nicht attraktiv genug, um in die Stadt umzuziehen. Das normale Wachstum der Stadtbevölkerung lief genauso langsam wie die langsame Stadtentwicklung (Habibi, 2009).

Mit dem Anstieg der Autozahlen in dieser Zeit begann die langsame und am Anfang nicht wahrnehmbare Zerstörung der schmalen Straßen und Sackgassen.

Nach 1960 eskalierte jedoch die Zerstörung der engen Straßen und Sackgassen, sodass im Jahr 1966 durch die Ratifikation eines Gesetzes der Bau neuer Straßennetze in den alten Gebieten anstieg (Ebenda).

Die Zeit nach 1960 wird als „schnelle Urbanisierungszeit“ im Iran bezeichnet.

1968 sah der Masterplan für Teheran, welcher mit Hilfe von amerikanischen Experten geplant worden war, eine 230 km² lange Stadtgrenze für eine fünfjährige Periode sowie eine 630 km² lange Stadtgrenze für eine fünfundzwanzigjährige Periode in Teheran vor. Laut diesem Plan sollte die Stadt an der östlichen Seite erweitert werden. Obwohl eine 5-jährige sowie eine 25-jährige Grenze zur Erweiterung Teherans geplant waren, musste diese

Erweiterung jedoch aufgrund der schwachen Leistungen des Rathauses außerhalb der Grenzen stattfinden (Madanipour, 2002).

Der erste Masterplan für Teheran, der dem Muster entsprechend einer „Auto-Stadt“ erarbeitet wurde und der nach den Prinzipien wie die Trennung der Arbeits- und Aufenthaltsorte sowie die Trennung der Nutzungen geplant war, hat die horizontale Erweiterung Teherans herbeigeführt (Rahnama, 2008).

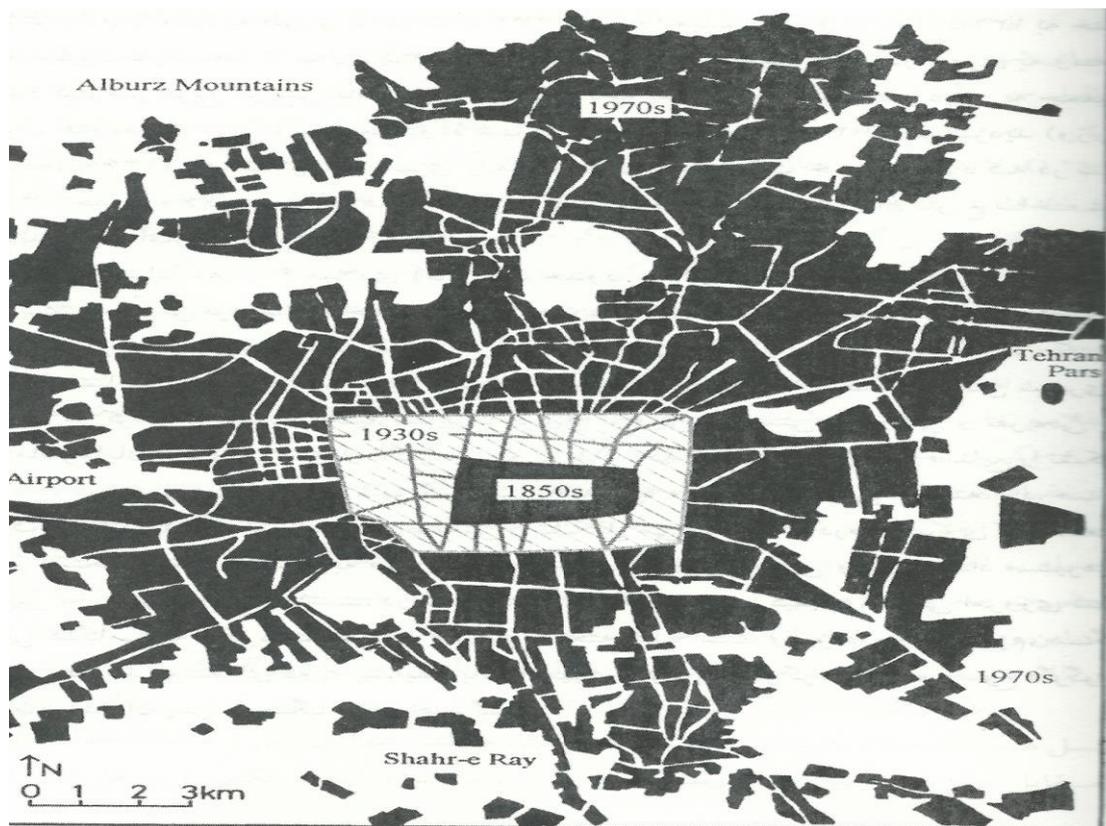
Im Jahr 1973 hat sich das Staatseinkommen durch den Ölverkauf und der Anstieg des weltweiten Ölpreises erhöht. Das hatte die Verbesserung der wirtschaftlichen Lage der Bevölkerung und damit die erhöhte Nutzung des Autos zur Folge. Auf der anderen Seite stieg die Zahl der Emigranten, die aufgrund der besseren Stadtleistungen, Arbeitsmöglichkeiten und der dortigen Produktionsstandorte aus den Dörfern in die Großstädte zogen, sehr stark an. Die Städte, welche nicht genug Fläche zum Erweitern hatten, um diese Menge an Emigranten anzunehmen, mussten eine schnellere horizontale Erweiterung durchführen. Mit der Erweiterung der Städte wurde die Notwendigkeit, ein eigenes Automobil zu besitzen, größer als früher.

Der enorme Anstieg von illegal gebauten Wohnhäusern in der Umgebung der Städte mit geringer Qualität des Baumaterials und einer ungenügenden Infrastruktur gehörten im Jahr 1977 zu den Hauptproblemen des Städtebaus im Iran. Nach der Revolution (1978) wurden diese Gebiete langsam an die Stadt angebunden, um die Bewohner in Umland zufrieden zu stellen.

Der achtjährige Krieg (1981 bis 1989) zwischen dem Iran und dem Irak führte dazu, dass mehr Emigranten aus dem Westen des Landes in die Großstädte in der Mitte und dem Osten des Landes übersiedelten. Und dieser Aspekt resultierte darin, dass wieder neue Häuser außerhalb der Großstädte gebaut wurden, welche im Laufe der Zeit wieder ein Teil der Stadt geworden sind. In dieser Zeit gehörten mangels einer guten und effizienten Stadtentwicklungspolitik das Bevölkerungswachstum sowie die Zuwanderung der Dorfbewohner in die großen Städte zu den Hauptproblemen der Städtebauplanungen in der Neuzeit (Ebenda).

Die Erweiterung der Großstädte ohne eine effiziente Stadtentwicklungspolitik für den Transport der Bewohner (Personenverkehr) auf der einen Seite sowie der Besitz eines Autos als ein Luxus- und Statussymbol auf der anderen Seite führten dazu, dass die Bewohner für die Alltagsmobilität verstärkt ihr eigenes Auto nutzen, sodass Teheran zurzeit als eine der Städte der Welt mit der höchsten Luftverschmutzung gilt.

Abb. 3-3: Teheran im Laufe der Zeit (Quelle: Madanipour, 2002):



Stadt Maschhad im Laufe der Zeit:

In diesem Teil werden die Veränderungen sowie die Gestaltung der Stadt Maschhad im Laufe der Zeit betrachtet.

Das wichtigste Merkmal, was Maschhad auszeichnet, ist das Grabmal eines der Enkelkinder des Propheten Mohammads, daher gilt diese Stadt als eine der bedeutendsten Städte im Iran. Jährlich reisen Millionen Pilger nach Maschhad. Dieses Grabmal ist als „Imam-Reza-Schrein“ bekannt.

3-5 Maschhad zur Zeit der Safawiden (1499 bis 1736)

Als wichtigstes Ereignis in Maschhad gilt der Aufbau der Stadtmauer um die Stadt. Die Errichtung der Stadtmauer wurde nach dem Befehl des Schahs Tahmasb im Jahr 1529 eingeleitet und wurde 1536 fertiggestellt.

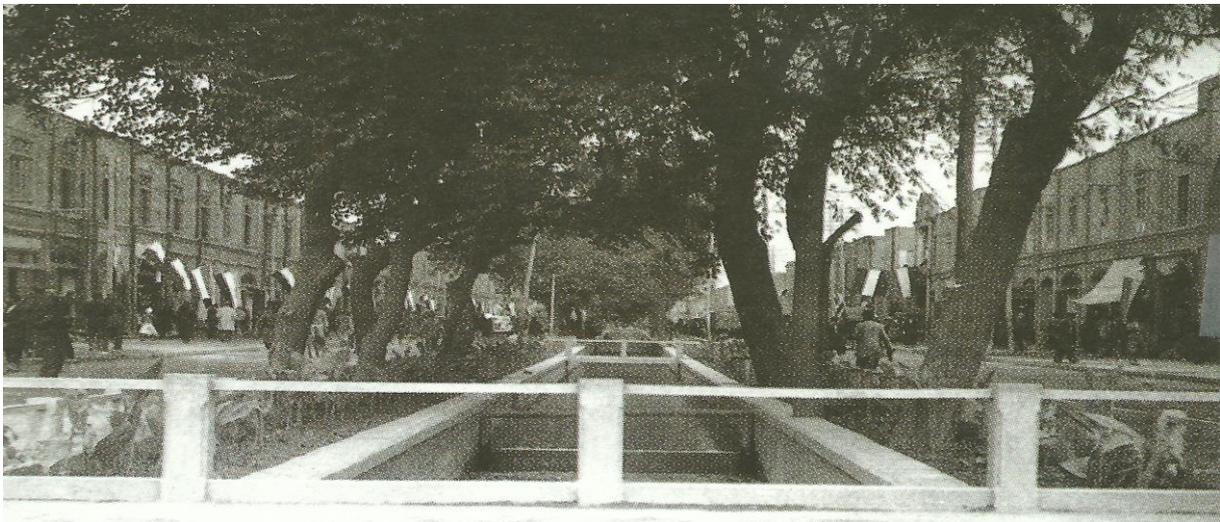
Die Mauer war neun Kilometer lang und umschloss ein Gebiet von 900 Hektar. Sie war sechs- bis siebeneinhalb Meter hoch und beinhaltete 140 bis 300 Türme sowie vier Tore im Norden, Süden, Osten und Westen (Seyedi, 1999; Tahernia, 1977; Ghasabian, 1998).

Durch diese Mauer wurden die inneren und äußeren Teile der Stadt voneinander getrennt.

Maschhad avancierte zu einer Großstadt mit allen Charakteristika einer Großstadt (Rezvani, 2005).

Eine der zentralen Änderungen in Maschhad ist der Bau der Maschhad-Straße in der Zeit des Schahs Abbas in den Jahren 1610 bis 1617. Die Straße war drei Kilometer lang und entlang der beiden Seiten der Straße wurden Bäume gepflanzt. Die Maschhad-Straße etablierte sich als eine der wichtigsten und attraktivsten Straßen der Stadt. In dieser Zeit galten die Straßen als das Hauptelement hinsichtlich der Entwicklung und Erweiterung der Stadt (Mahvaran, 2009).

Abb. 3-4: Maschhad-Straße 1940 (Quelle: Rezvani, 2005):



3-6 Maschhad zur Zeit des Afshariden-Reiches (1736 bis 1794)

Maschhad wurde zur Zeit des Nadir Schah Afshars als Hauptstadt Irans ausgewählt. In dieser Zeit hatte die Stadt dank der sicheren politischen Lage auffällige wirtschaftliche Fortschritte gemacht und da sie auch als die politische Hauptstadt Irans galt, war die Bevölkerung auf etwa 300.000 Menschen angestiegen.

In der 18 Jahre andauernden Herrschaft des Nadir Schahs machte Maschhad große wirtschaftliche, soziale und politische Fortschritte. In dieser Zeit entstanden viele schöne Bauwerke, jedoch veränderte sich die Stadt nach dem Tod des Nadir Schahs und bis zum Ende des Afshariden-Reiches aufgrund der Inkompetenz seiner Söhne zum Negativen (Rezvani, 2005).

3-7 Maschhad zur Zeit der Kadschar-Dynastie (1794 bis 1920)

Zum des Afschariden-Reiches im Iran wurde Maschhad von den Usbeken besetzt. 1804 konnte der erste Kadscharen-König Maschhad von den Usbeken zurückerobern. Bis 1893 ist die Stadt innerhalb ihrer Stadtmauern geblieben und hat sich nicht erweitert.

Zur Zeit der Kadschar-Herrschaft haben in Maschhad keine besonderen Veränderungen, außer der Renovierung des „Imam-Reza-Schreins“, stattgefunden.

Die meisten Informationen aus dieser Zeit stammen ausschließlich aus den Reiseberichten der Europäer, die sich nach Maschhad begaben. Zu erwähnen sind zum Beispiel: Frasers Reisebericht (1815), Barens Reisebericht (1834) aus England und Khanikors Reisebericht (1868) aus Russland.

Der erste Stadtplan von Maschhad wurde von dem Engländer Mac Gregor im Jahre 1887 und der zweite Stadtplan von dem Deutschen Schindler im Jahre 1888 entworfen.

1815 dokumentierte Fraser, dass sich Maschhad ungefähr über zwei Meilen (3,2 Kilometer) von Nordosten nach Südwesten erstreckte und über 32 Viertel verfügte.

Mac Gregor (1887) hat Maschhad auf ca. 700 Hektar geschätzt und von einer Verteidigungsmauer rund um die Stadt berichtet. Er hat auch verzeichnet, dass die Häuser in Maschhad aus Lehm gebaut worden sind, und obwohl er viele wichtige Menschen in dieser Stadt gesehen hat, hat er kein auffälliges Haus gesehen.

Barens (1834) referierte über die Maschhad-Straße, welche zur Safawiden- Zeit gebaut worden ist. Er beschrieb die Straße als eine weite, schöne Straße, in deren Mitte ein Fluss floss. Zudem waren beide Straßenseiten von einer Allee aus Bäumen gesäumt. (Rezvani, 2005)

3-8 Maschhad seit der Pahlavi-Dynastie (seit 1920)

3-8-1 Erster Pahlavi-Schah im Iran (1920 bis 1940)

Diese Zeit begann mit der Herrschaft von Reza Schah Pahlavi im Iran zum Ende des Ersten Weltkrieges.

Obwohl die Stadt Maschhad zum Ende der Kadscharen-Herrschaft von sichtbaren Veränderungen geprägt war, z. B. dem Aufbau der neuen modernen Viertel, welche einen großen Park und schöne Gebäude beinhalteten, wurde jedoch zur Zeit der Reza Schah Pahlavi-Herrschaft die Stadt außerhalb der Stadtmauern nach Westen und Ostwesten erweitert. (Rezvani, 2005)

Die Stadtmauern, welche früher als ein wichtiges Element der Stadt galten, hatten langsam an Bedeutung verloren und wurden nicht instand gehalten.

In dieser Zeit wurden in der Umgebung des „Imam-Reza-Schreins“ neue Straßen sowie ein großer Platz gebaut. Die Gestaltung des „Schah-Platzes“, welcher heute das Zentrum der Stadt bildet und als „Schohada-Platz“ bekannt ist, gilt in dieser Stadt als eine der wichtigsten physischen Veränderungen. Mit der Errichtung von neuen Gebäuden, wie Bank, Finanzamt, Rotes Kreuz, Post und Telegrafenamts, avancierte diese Straße zu einer der geschäftigsten Straßen am Tag. Und mit dem Bau der Restaurants, Cafés, modernen Einkaufszentren, Theater und Kinos verwandelte sie sich abends zu der Hauptvergnügungsstraße der Stadt (Rezvani, 2005).

Abb. 3-5: Maschhad 1939 (Mahravan, 2009):



1934 verfügte Maschhad, laut dem Bericht der „Rahnamaye Maschhad“, nach den in den letzten Jahren durchgeführten Veränderungen, über acht große Viertel.

Die Bewohner, welche ihre Häuser aufgrund des neuen Straßenbaus verloren hatten, sowie die Auswanderer, welche nach Maschhad kamen, benötigten Wohnorte. Daher wurde die Stadt außerhalb der Stadtmauern noch stärker erweitert und viele Gärten und Felder, welche in der Kadschar-Zeit eine riesige Fläche Maschhads bedeckten, wurden in neue Gebäude verwandelt. Die Stadt wurde nach Westen und Ostwesten, wo ein besseres Klima herrschte, erweitert (Rezvani, 2005).

In dieser Zeit lagen viele wichtige amtliche Stadtnutzungen im Stadtzentrum. Die Nutzungen wie Eisenbahn, Garnison, Fabriken und Werke waren außerhalb der Stadt angesiedelt.

3-8-2 Der zweite Pahlavi-König im Iran (1940 bis 1978)

Zu dieser Zeit hatte die erhöhte Anzahl von Autos und Einwanderern große Veränderungen in Maschhad zur Folge. Früher präferierten die Wohlhabenden, im Zentrum der Stadt zu wohnen, wo damals auch ihre Urväter gelebt hatten. Außerdem konnten sie aufgrund des Mangels an Verkehrsmitteln die Stadtleistungen sowie den Imam-Reza-Schrein einfacher erreichen.

Abb. 3-6: Maschhad 1954 (Quelle: Rezvani, 2005):



Aufgrund der besseren wirtschaftlichen Lage, Erhöhung der Anzahl an Pkws und Veränderung der sozialen Lage der Familien sind viele Bewohner vom Zentrum der Stadt in die Neubaugebiete, welche durch ein besseres Klima sowie Aussicht charakterisiert sind, umgezogen. Auf der anderen Seite stiegen auch die Auswanderungen nach Maschhad aus den Nachbardörfern und kleinen Städten aufgrund der besseren Arbeits- und Studienmöglichkeiten, so dass die Bevölkerung in Maschhad in einer Periode von zehn Jahren (1956 bis 1966) von 241.989 auf 409.616 Bewohner anwuchs.

Die Stadt verdoppelte sich. „Ahmad Abad“, „Saad Abad“ sowie die „Zed“-Viertel resultieren aus der Stadterweiterung dieser Zeit (Rahnama, 2008).

Der erste Wachstumsplan Maschhads wurde im Jahr 1967 entworfen. Dieser Wachstumsplan wurde für eine 25-jährige Periode entwickelt. Die Stadtfläche war in dieser Zeit 95 km² groß und die Bevölkerung betrug 435.000 Bewohner. Die meisten Gebäude der Stadt verfügten über eine bis zwei Etagen und die Gebäude mit bis zu fünf Etagen waren kaum vorhanden.

Zwischen 1940 und 1978 wurden durch die Stadterweiterung viele Nachbardörfer dem Stadtgebiet einverleibt und in einigen dieser Gebiete wurden neue moderne Wohnviertel erbaut (FCE, 2000).

Abb. 3-7: Maschhad 1973 (Quelle: Rezvani, 2005):



Einige dieser Viertel, welche in dieser Arbeit als Fallbeispiele ausgewählt worden sind, werden in den nächsten Kapiteln dieser Arbeit vorgestellt. Darüber hinaus wird der Werdegang ihrer Entstehung ausführlicher dargestellt.

Mit dem Anfang der rapiden Urbanisierung im Iran (nach 1960) ging auch innerhalb der Stadt Maschhad diese rapide Urbanisierung einher.

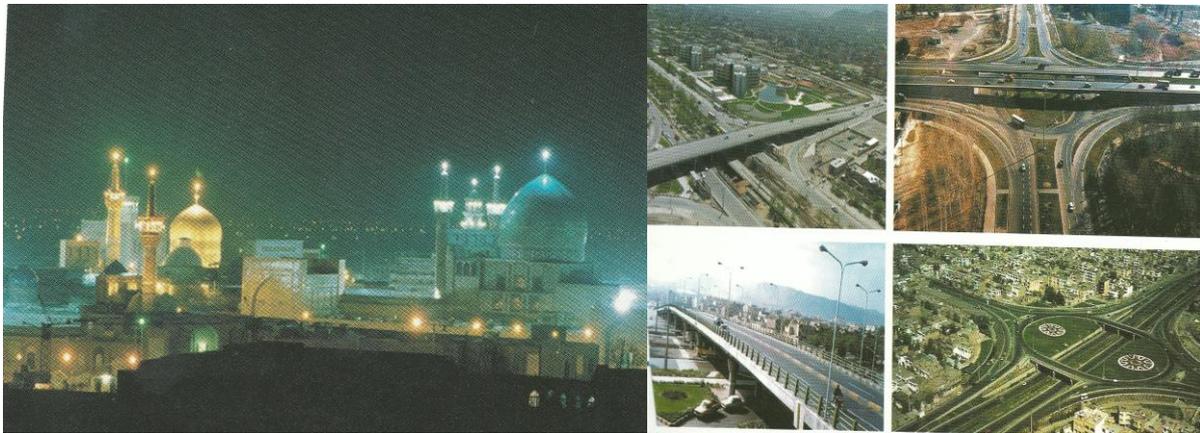
Laut Statistiken hat sich die Bevölkerung Maschhads zwischen 1890 und 1960 in je 35 Jahren verdoppelt. Jedoch ist zu konstatieren, dass sich die Bevölkerung nach dem Jahr 1960 in je zehn Jahren verdoppelt hat. Ein anderes wichtiges Charakteristikum der rapiden Urbanisierung Maschhads ist die unausgeglichene Beziehung zwischen dem Anstieg der Bevölkerung und der Flächenerweiterung der Stadt. Zum Beispiel verlief die Stadterweiterung zwischen 1890 bis 1930 geringer als der Anstieg der Bevölkerung, sodass nach der Verdoppelung der Stadtbevölkerung die Stadt nur 1,5-mal vergrößert worden ist. Zwischen den Jahren 1976 bis 1986 hat sich die Stadtbevölkerung verdoppelt, die Stadtgröße selber jedoch verdreifacht. (FCE, 2000)

3-8-3 Nach der Revolution (seit 1978)

Das große Stadtwachstum setzte sich auch nach der Revolution (1978) fort. Viele Emigranten sind aus den verschiedensten Gründen, zum Beispiel aufgrund des Krieges zwischen dem Iran und Irak, vom Westen Irans in die östlichen Städte wie Maschhad umgezogen, welche eine sicherere Lage boten. Auf der anderen Seite hatten auch die Zuwanderungen der Afghanen aufgrund des Krieges in Afghanistan in den Osten des Irans zugenommen.

Ein weiterer Grund bestand in einem Fehler im beschlossenen Masterplan bei der Schätzung der zukünftigen Bevölkerungsgröße. Dieses führte in Maschhad zu falschen Planungen und Entscheidungen bei der Stadterweiterung.

Abb. 3-8: Maschhad 2003 (Quelle: Rezvani, 2005):



Die täglich steigende Nutzung der Pkws aufgrund der großen Stadterweiterung einerseits sowie ineffiziente öffentliche Verkehrsmittel andererseits verursachten Luftverschmutzungen und große Staus sowie einen immensen Energieverbrauch.

Mangels eines sinnvollen Plans für die Wohngebiete wurden viele Gebäude in einer schlechten Qualität und mit minderwertigen Baumaterialien außerhalb der Stadt gebaut.

Heute ist Maschhad nach Teheran mit 2,8 Millionen Einwohnern und 289 km² Fläche die zweitbevölkerungsreichste Stadt im Iran und hat mit diversen Problemen wie der Luftverschmutzung, dem zügellosen Energieverbrauch sowie den Staus zu kämpfen.

Laut Maschhads Rathaus-Statistiken verkehren täglich mehr als 800.000 Autos in der Stadt; diese Menge an Autos verursacht 70 % der Luftverschmutzungen der Stadt. Außerdem kommen jährlich 40.000 Autos hinzu (Rahnama, 2008).

Kapitel 4: Die Forschungsmethode, Datensammlung und Auswahl der Fallbeispiele

4-1 Ein Überblick über die Fragestellungen

Die Hauptfrage dieser Forschung bezieht sich auf den Einfluss der Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten. In dieser Studie wird nach den Stadtviertelformen gesucht, welche die Bewohner dazu motivieren, zu Fuß zu gehen sowie die öffentlichen Verkehrsmittel zu nutzen.

Die Forschungsfragen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Wie können die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale eines Haushaltes dessen Mobilitätsverhalten beeinflussen? Und welche dieser Merkmale haben einen größeren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bewohner?
2. Wie kann die Stadtraumtypologie das Mobilitätsverhalten der Bewohner der verschiedenen Viertel beeinflussen? Und welche Eigenschaften der Viertel sind der entscheidende Faktor, um die Bewohner zur Nutzung des NMIV anzuregen?
3. Kann die Veränderung der Stadtraumtypologie eine Veränderung in dem Mobilitätsverhalten der Bewohner zur Folge haben?
4. Haben die alten und traditionellen Viertel, welche von Anfang an darauf basierten, zu Fuß zu gehen, heute noch das Potenzial, ohne den MIV zu bestehen? Sind die Viertel im Umland oder innerhalb der Stadt, welche nach der Schachbrett-Stadtraumtypologie (zur Erleichterung der Kraftfahrzeuge) gestaltet sind, mehr als die traditionellen Viertel vom Kraftfahrzeug abhängig? Was für eine Veränderung in der Form dieser Viertel kann sie zu einer nachhaltigen Mobilitätsform bewegen?

Die Forschungshypothesen sind wie folgt zusammenzufassen:

1. Die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale des Haushaltes haben einen großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.
2. Die Stadtraumtypologie hat einen direkten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.
3. Die Stadtraumtypologie hat im Unterschied zu den sozialen und wirtschaftlichen Merkmalen einen geringen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.
4. Die MIV-Nutzung ist in den traditionellen Vierteln geringer als in den im Umland gelegenen Vierteln und den Vierteln mit Schachbrettmuster.

4.2 Ein Überblick über die ausgewählten Kriterien in dieser Arbeit

In dieser Arbeit werden, wie in der wissenschaftlichen Literatur vorgegeben, die Hauptfaktoren auf das Mobilitätsverhalten wie folgt gegliedert:

soziale und wirtschaftliche Faktoren, stadtraumtypologische Faktoren sowie die Merkmale der Modal Characteristics.

Mit der Aufteilung und separaten Betrachtung dieser drei unterschiedlichen Faktoren können die Stadtplaner die Auswirkungen ihrer Arbeit genauer klären, sodass die Planung und Veränderung der Stadtraumtypologie, welche als wichtigste Mittel zur Veränderung einer Stadt gelten, von den sozialen und wirtschaftlichen Faktoren (auf welche die Stadtplaner keinen Einfluss haben können) getrennt werden.

4.2.1 Die wirksamsten sozialen und wirtschaftlichen Faktoren auf das Mobilitätsverhalten

Wie bereits im zweiten Kapitel dieser Arbeit erwähnt, lassen sich die folgenden Merkmale als die sozialen und wirtschaftlichen Hauptmerkmale mit einem großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten herauskristallisieren:

Geschlecht: männlich, weiblich

Alter: In dieser Forschung werden nur die Menschen, die über sieben Jahre alt sind, betrachtet.

Die Haushaltsgröße: die Anzahl der Familienmitglieder

MIV-Besitz: Auto oder Motorrad

Ausbildung: In dieser Forschung wurde die Ausbildung in fünf Gruppen eingeordnet:

1. Wer gar nicht lesen oder schreiben kann (Analphabet)
2. Schulbildung
3. Abitur
4. Bachelor
5. Master oder höhere akademische Abschlüsse

Das Einkommen: Da es keine genauen Informationen über das Einkommen des Haushaltes in diesem Fragebogen gab, wird ein anderer Maßstab, z. B. die Höhe der durchschnittlichen Miete, in den verschiedenen Stadtvierteln gesetzt. Diese steht in einem direkten Zusammenhang mit dem Einkommen des Haushaltes. Daher wird das „Einkommen“ aus der Gruppe „soziale und wirtschaftliche Faktoren“ eliminiert und die durchschnittliche Miete in den verschiedenen Vierteln wird als Maßstab betrachtet.

4.3 Die effektivsten Stadtraumtypologiefaktoren auf das Mobilitätsverhalten

Die wirksamsten Stadtraumtypologiefaktoren auf das Mobilitätsverhalten lassen sich in Landnutzungsmerkmale und Verkehrsinfrastrukturmerkmale gliedern.

Landnutzungsmerkmale:

1. Vielfalt der Nutzungen und Mischnutzungen
2. Bevölkerungsdichte
3. die Distanz zwischen den Vierteln und dem Stadtzentrum

Verkehrsinfrastrukturmerkmale:

1. die Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel
2. das Verkehrsnetz der Stadt

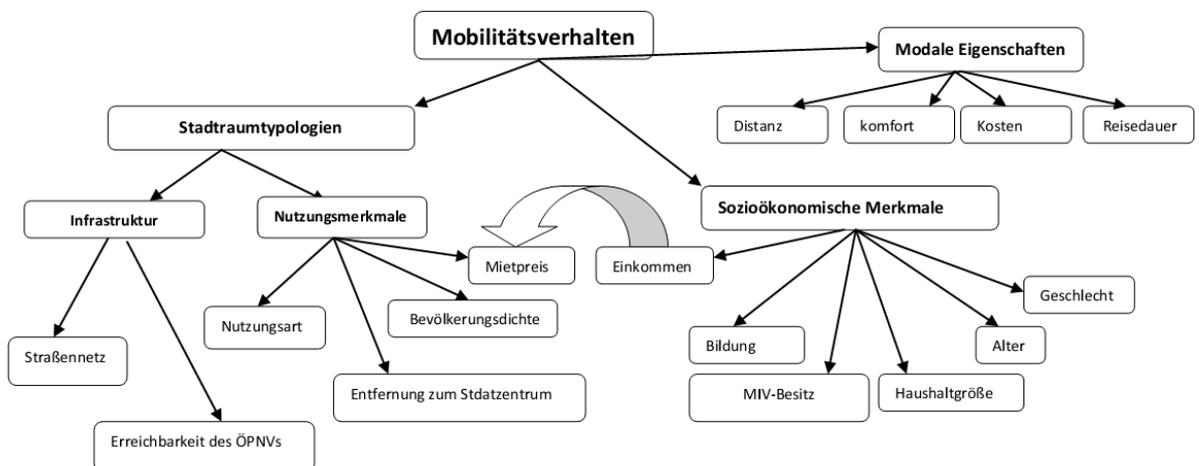
4.4 Die Merkmale und Eigenschaften der Modal Characteristics

Die Merkmale der Modal Characteristics sind: Reisedauer, Fahrkosten, Qualität der Fahrt sowie die Reisedistanz.

Aufgrund der beschränkten Informationen innerhalb des Fragebogens wird in dieser Arbeit ausschließlich die Reisedauer betrachtet.

In dem folgenden Diagramm werden die einflussreichsten Faktoren auf das Mobilitätsverhalten zusammengefasst visualisiert:

Abb. 4-1: Die einflussreichsten Faktoren auf das Mobilitätsverhalten



Quelle: eigene Darstellung

4.5 Die Gliederung des Mobilitätsverhaltens in dieser Forschung

In dieser Untersuchung wird das Mobilitätsverhalten in drei Kategorien MIV, NMIV und ÖV kategorisiert. Wie bereits erwähnt, bedeutet MIV die Nutzung des Autos und Motorrads, NMIV das Radfahren oder Zu-Fuß-Gehen und mit ÖV sind Busse, Omnibusse und Taxis gemeint.

Da es in Maschhad, als die Statistiken durchgeführt wurden, keine Straßenbahn gab, sind daher unter ÖV die Busse, Omnibusse und Taxis zu subsumieren. Taxis werden im Iran, im Unterschied zu den anderen Ländern der Welt, als öffentliches Verkehrsmittel bezeichnet, da die Taxis im Iran bestimmte Ziel- und Haltestellen haben, wo jeder Fahrgast aus- und einsteigen kann. In der Regel fahren die Taxis nicht die vom Fahrgast gewünschte Fahrstrecke, daher nehmen sie im Iran eine ähnliche Funktion wie Busse ein, jedoch mit kleinerer Kapazität.

4.6 Die Gliederung des Wegezweckes in dieser Forschung:

Da die verschiedenen Wegezwecke ein unterschiedliches Mobilitätsverhalten verursachen, werden sie in drei Gruppen kategorisiert, um das Mobilitätsverhalten mit Rücksicht auf die verschiedenen Wegezwecke genauer analysieren zu können:

1. Arbeitsweg
2. Einkaufsweg
3. Freizeitweg

4.7 Forschungsmethode

Da in dieser Forschung sowohl quantitative als auch qualitative Daten vorhanden sind, werden die quantitative sowie die qualitative Analyse verwendet:

5. Textual narrative
6. Content analysis
7. Statistical analysis
8. Photographic and pictorial analysis

Um die Daten zu analysieren, werden die SPSS und GIS Softwares verwendet.

In dieser Untersuchung wurden sieben Stadtviertel der Stadt Maschhad mit unterschiedlichen Bauformen ausgewählt und analysiert. In einem Kapitel werden diese Viertel ausführlicher betrachtet. In dem zweiten Kapitel werden mit Hilfe der letzten

Forschungen und wissenschaftlichen Literatur die einflussreichsten Faktoren auf das Mobilitätsverhalten genannt und ausgewählt.

2008 hat Maschhads Rathaus eine Umfrage über die wirtschaftliche und soziale Lage sowie über das Mobilitätsverhalten des Haushaltes durchgeführt. Die Umfragen in den sieben ausgewählten Vierteln wurden aus der Umfrage extrahiert und mit Hilfe von Excel und dem SPSS-Programm wurde eine Datenbasis dieser Viertel erstellt und schließlich durch die Multiple Logistic Regression (MLR) analysiert.

4.7.1 Regression

Der Begriff „Regression“ bedeutet „Rückkehr“ und wird normalerweise als Rückkehr zu der durchschnittlichen Menge verwendet. Das heißt, dass einige Ereignisse im Laufe der Zeit quantitativ zu einem Mittelwert neigen.

1877, vor 110 Jahren, hat Francis Galton in einem Artikel über Regression dokumentiert, dass die durchschnittliche Größe der Söhne eines großen Vaters kleiner ist als die Größe des großen Vaters. Ebenso sind die Söhne eines kleinen Vaters im Durchschnitt größer als der kleine Vater. Mit diesem Artikel hat Galton die Rückkehr zum durchschnittlichen Wert bestätigt. Für Galton hatte Regression eine biologische Bedeutung; seine Forschungen wurden von Karl Pearson zu einer statistischen Forschung weiterentwickelt. Obwohl Galton für die Rückkehr zum durchschnittlichen Wert den Terminus „Regression“ verwendet hat, gebraucht man heute „Regression“ für die Forschungen über die Beziehung zwischen Parametern (Kalantari, 2012).

Als eine allgemeine Definition der „Regression“ lässt sie sich als eine Analysemethode bezeichnen, welche den Zusammenhang zwischen einem oder mehreren unabhängigen Parametern mit einem abhängigen Parameter untersucht.

4.7.2 Linear Regression (LR)

Bevor sich thematisch mit der „Linear Regression“ auseinandergesetzt werden kann, ist Voraussetzung zu wissen, dass die Parameter bei der Regression entweder ein „Faktor“ oder eine „Kovariate“ sind. Wenn die Parameter als Faktoren erscheinen, werden sie nach einem qualitativen Maßstab (nominal, ordinal) gegliedert. Und wenn sich diese Parameter als Kovariate darstellen, werden sie nach einem quantitativen Maßstab (Skala) eingeordnet. Die Linear Regression ist eine komplizierte statistische Technik für die Daten, welche normalerweise eine Kovariate (mit quantitativem Maßstab) sind.

Die Linear Regression kann man in die „Simple Lineare Regression“ und in die „Multi Parameter Linear Regression“ klassifizieren.

Durch die Simple Linear Regression lässt sich der Zusammenhang zwischen Quantität eines abhängigen Parameters mit der Quantität eines unabhängigen Parameters ermitteln. Die Linear Regression mit mehreren Parametern stellt eine Methode dar, um zwei oder mehrere unabhängige Parameter (x) in Beziehung zu einem veränderten abhängigen Parameter (y) zu analysieren.

Mit dieser Methode versucht der Forscher, mit den Informationen von einem oder mehreren unabhängigen Parametern eine Regressionsgleichung aufzustellen. Und diese Gleichung wird zur Schätzung der Quantität der abhängigen Parameter verwendet (Kerlinger, 1973).

$$Y' = a + bX$$

Y' = geschätzte Menge y

a = konstante Menge (Quantität) oder y -Koordinate des Schnittpunktes, Regression mit y

b = Anstieg oder Regressions-Koeffizient

X = Menge der abhängigen Parameter

4.7.3 Multiple Logistic Regression

Um diese Methode anwenden zu können, sind zwei Voraussetzungen zu erfüllen:

1. Der abhängige Parameter muss grundsätzlich ein „Faktor“ sein. Das heißt, er muss ein qualitatives oder ordinales Kriterium sein.
2. Die unabhängigen Parameter können sowohl als Faktor als auch als Kovariate (quantitatives Kriterium) vorhanden sein.

Die Logistic Regression ähnelt der Linear Regression. Sie unterscheiden sich lediglich in der Berechnung der Koeffizienten. In der Linear Regression verwendet man den „T- und F-Test“, aber in der Logistic Regression werden „Chi-square“ und „Wald“ angewendet (Momeni, 2007).

4.8 Warum wird in dieser Arbeit die MLR-Methode verwendet?

Da in dieser Arbeit die Qualität und Quantität der Einflüsse von verschiedenen Faktoren, wie soziale und wissenschaftliche Merkmale der Bewohner, die unterschiedlichen Viertelformen sowie die Reisedauer, auf das Mobilitätsverhalten erforscht werden, wird das Mobilitätsverhalten der Bewohner (ÖV, MIV, NMIV) als abhängiger Parameter sowie die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale, wie Haushaltsgröße, MIV-Besitz, Geschlecht, Alter, Bildung und Wohnen, in einem der ausgewählten Viertel, als Fallbeispiel zur Vorstellung einer bestimmten Viertelform verwendet. Darüber hinaus wurde zudem die Reisedauer in dieser Untersuchung als ein unabhängiger Parameter betrachtet. Die beiden Voraussetzungen, um diese Methode anwenden zu können, sind in dieser Studie vorhanden; der unabhängige Parameter (Mobilitätsverhalten) wird als ein Faktor in das qualitative Kriterium eingeordnet und die unabhängigen Parameter, z. B. Geschlecht, Wohnviertel und die Bildung, sind teilweise als Faktoren und andere als Kovariate, z. B. Alter, Haushaltsgröße, MIV-Besitz und Reisedauer, vorhanden.

Wenn der abhängige Parameter als Faktor und die unabhängigen Parameter als Faktoren und als Kovariate vorliegen, genau wie in dieser Arbeit, zeigen die Berechnungsergebnisse der Linear Regression-Methode einen geringeren Wert als die Realität. Daher fungiert die MLR-Methode als die genauere Methode für diese Arbeit, um ein realistisches Ergebnis zu erzielen.

4.9 Verwendungsweise der MLR in dieser Arbeit

Laut dem diskreten Modell von Ben-Akiva und Lerman (1985), Domencich und Mc Fadden (1975) kann die Formel A die Wahrscheinlichkeit des Mobilitätsverhaltens gemäß den unabhängigen Parametern darstellen (Ben-Akiva, 1985; Domencich, 1975):

$$A) P_n = e^{V_n \mu} / \sum_{j \in c} e^{V_{jn} \mu}$$

In dieser Formel:

- P_n: die Wahrscheinlichkeit der Auswahl des Mobilitätsverhaltens (n) zwischen den vorhandenen Alternativen (c)
- μ: die unabhängigen Parameter
- v: Vektor V beinhaltet Parameter, die Richtung, Bedeutung und Größe der entsprechenden «μ» erfassen, die die Wahl des Mobilitätsverhaltens beeinflussen.

Um die Wahrscheinlichkeit des Mobilitätsverhaltens mit der Gleichung A berechnen zu können, sind die Informationen über die Funktion der unabhängigen Parameter für alle Alternativen des Mobilitätsverhaltens vonnöten. Wenn z. B. das Alter als einer der unabhängigen Parameter betrachtet wird, müssen die Informationen über das Alter von den Bewohnern für jede Art des Mobilitätsverhaltens ÖV, MIV oder NMIV berechnet werden. In diesem Fall würden die Ergebnisse nur laut dem Alter der Bewohner und ihres Mobilitätsverhaltens berechnet werden. Um diese Einschränkung zu beseitigen, ist ausschließlich das Verhältnis einer Auswahlmöglichkeit des Mobilitätsverhaltens (odds) gegen das andere Mobilitätsverhalten zu verwenden.

Daher wird die Formel A erweitert, sodass sich daraus Formel B ergibt (Pindyck 1998; Pan, 2009):

$$B) \frac{P_{car}}{P_{NMM}} = \frac{(e^{V_{car}\mu} / \sum_{j \in c} e^{V_{jn}\mu})}{(e^{V_{NMM}\mu} / \sum_{j \in c} e^{V_{jn}\mu})}$$

$$\frac{P_{car}}{P_{NMM}} = e^{(V_{car} - V_{NMM})\mu}$$

Durch das Logarithmieren von Gleichung B resultieren die Gleichungen C₁ und C₂:

$$C_1: \ln\left(\frac{P_{car}}{P_{NMM}}\right) = (V_{car} - V_{NMM})\mu = (V_{car-NMM}^*)\mu$$

$$C_2: \ln\left(\frac{P_{transit}}{P_{NMM}}\right) = (V_{transit} - V_{NMM})\mu = (V_{transit-NMM}^*)\mu$$

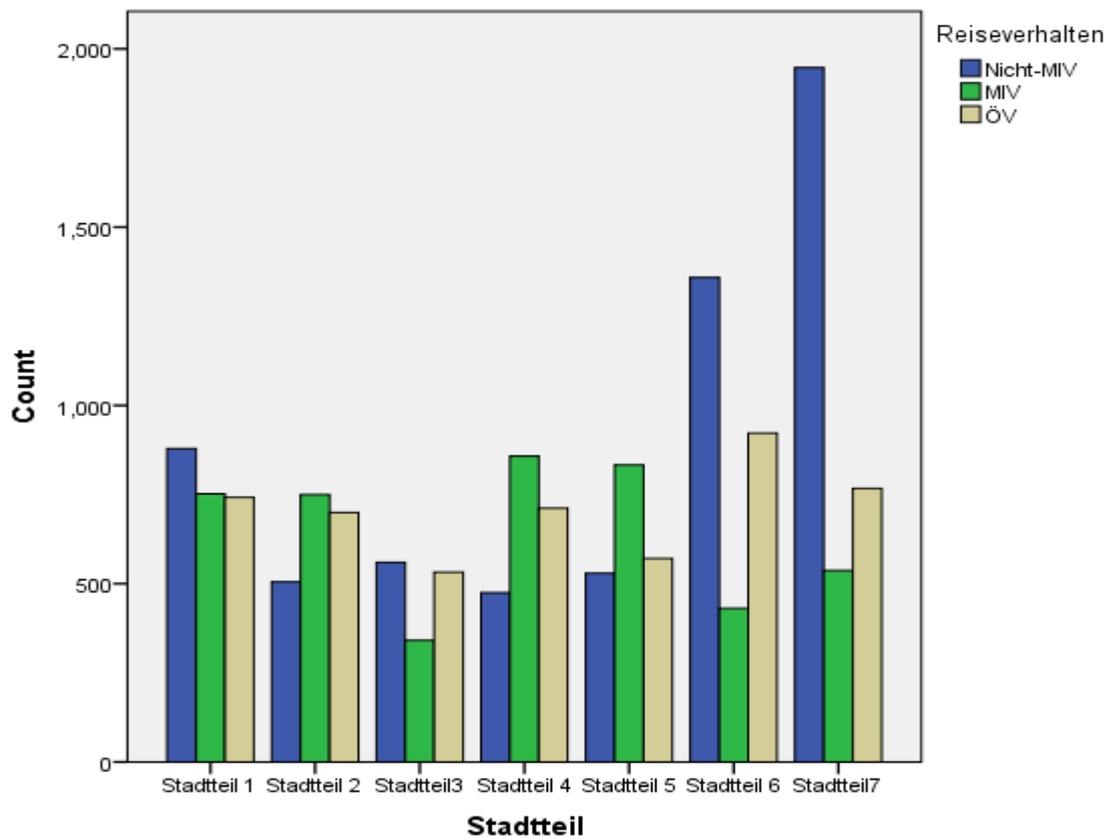
In der C₁- und C₂-Formel:

V*: die Quantität des echten Einflusses von μ auf die
Auswahlmöglichkeit der ausgewählten
Mobilitätsverhalten

Normalerweise haben die abhängigen Parameter in der MRL-Methode mehr als zwei Formen. Dies ist exakt in dieser Arbeit der Fall, wo der ausgewählte Parameter (Mobilitätsverhalten) drei Arten (ÖV, MIV, NMIV) hat. Um die Analyse effektiver zu gestalten, muss eine dieser Arten als Hauptart ausgewählt und die anderen Arten damit verglichen werden.

In dieser Arbeit wird der NMIV als Bezugspunkt betrachtet und der MIV und ÖV werden jeweils damit verglichen. Genau diese Anwendung wird für die unabhängigen Parameter, welche mehr als zwei Formen haben, verwendet. Beispielsweise werden zur Darstellung des Bildungsgrades „Master und höherer akademischer Titeln“ als Bezugspunkt ausgewählt und die anderen Bildungsgrade damit verglichen. Bei der Visualisierung der verschiedenen Viertel ist zwischen sieben vorhandenen Vierteln das „Golschahr-Viertel“, welches laut den ersten statistischen Daten die häufigsten NMIV-Nutzungen aufwies, als Bezugspunkt determiniert worden und die anderen sechs Viertel vergleicht man mit dem „Golschahr-Viertel“. Bei den Geschlechtern wurde das männliche Geschlecht als Bezugspunkt nominiert.

Abb. 4-2: Reiseverhalten und Stadtteile

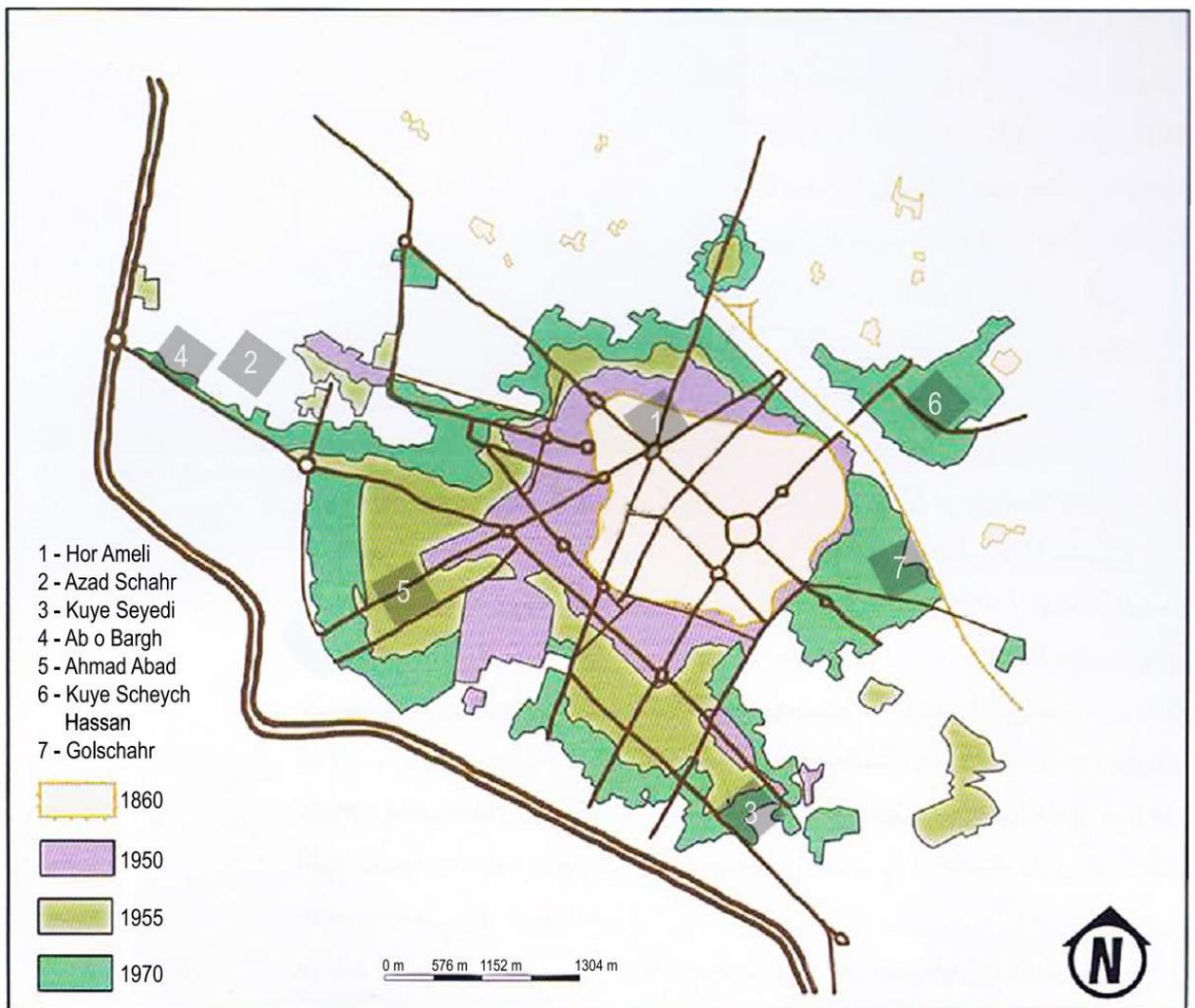


Quelle: eigene Darstellung

4.10 Die Vorstellung der Fallbeispiele:

In dieser Arbeit wurden sieben Stadtviertel in Maschhad ausgewählt, welche während unterschiedlichen Epochen erbaut wurden und somit verschiedenartige stadtraumtypologische Merkmale aufweisen.

Abb. 4-3: Baujahr und Lageplan der Quartiere innerhalb der Stadt (Quelle: Rezvani, 2005):



Viertel 1: „Hor Ameli“

Abb. 4-4: Viertel 1 Hor Ameli



Quelle: eigene Aufnahme

Dieses Viertel befindet sich im Zentrum der Stadt Maschhad. Das Zentrum des Viertels ist zwei Kilometer von CBD entfernt. Dieses Viertel ist älter und verfügt über ein traditionelleres Baumuster als andere Viertel, welche im weiteren Verlauf noch vorgestellt werden. Das „Hor Ameli“-Viertel wurde ungefähr im Jahre 1860 gestaltet. Die Grundstücke und die Gassen wurden ganz wechselhaft, klein und ungeordnet zugeteilt. Die schmalen, ungeordnet gestalteten Sackgassen, welche nach keinem bestimmten Muster gebaut worden sind, gelten als wichtigstes Merkmal des „Hor Ameli“-Viertels. Das Straßennetz dieses Viertels besteht aus komplizierten, ungeordneten, schmalen Gassen mit vielen Kurven, welche den Autoverkehr erschweren. Die meisten Gebäude des „Hor Ameli“-Viertels überschreiten nicht mehr als ein oder zwei Etagen. Der Einzelhandel sowie Dienstleistungen befinden sich in den Hauptstraßen und das Vorhandensein der großen Mischnutzungen in diesem alten Viertel zählt zu den wichtigsten Merkmalen des „Hor Ameli“-Viertels. Die vier Seiten des „Hor Amelis“ sind von vier Hauptverkehrsstraßen umgeben.

In dieser Arbeit wird das „Hor Ameli“-Viertel als ein Beispiel mit traditionellem Baumuster ausgewählt.

	1 (Hor Ameli)
Fläche (Hektar)	516
Entfernung zum Zentrum (km)	2,00
Bevölkerungsdichte	183
Anzahl Busstationen	19
Straßenlänge (km)	21,2
Die Straßendichte (km / km ²)	4,1
Mietpreis (m ²) Euro	2 bis 3
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	53
Mischnutzung	7
Handel I Gewerbe	3
Bildung	1
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	2
Grün	1
MIV-Besitz	0,81
Durchschnittsalter	31,8
Geschlecht (Frau = 1)	0,37

Abb. 4-5: Viertel 1 Hor Ameli



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-6: Stadtquartiersform des Viertels 1 Hor Ameli



Quelle: google earth

Viertel 2: „Azad Shahr“

Abb. 4-7: Viertel 2 Azad Shahr



Quelle: eigene Aufnahme

Das Zentrum dieses Viertels ist ungefähr 8,5 Kilometer von CBD entfernt. „Azad Shahr“ verfügt über ein Schachbrettmuster und enthält waagerechte sowie senkrechte parallele Straßen mit geregelten Kreuzungen und Gassen. Daher wurden die Wohngrundstücke auch wie die Straßen ganz geregelt und rechteckig gegliedert. Die geschäftlichen und Handelsgebiete sind den Hauptstraßen mit unterschiedlichen Nutzungen nach einem Schachbrettmuster angegliedert. Die meisten Gebäude haben drei bis vier Etagen. 1974 hat der Bau dieses Wohngebietes mit einer geregelten Wohnaufteilung begonnen. „Azad Shahr“ ist von drei Seiten mit drei großen Stadtautobahnen verbunden und die vierte Seite ist von einem breiten Boulevard umgeben. Dieses Viertel wurde als ein Viertel mit einem Schachbrettmuster in der Stadt Maschhad ausgewählt.

	2 (Azad Shahr)
Fläche (Hektar)	550
Entfernung zum Zentrum (km)	8,50
Bevölkerungsdichte	149
Anzahl Busstationen	14
Straßenlänge (km)	24,9
Die Straßendichte (km / km ²)	4,5
Mietpreis (m ²) Euro	3 bis 4
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	47
Mischnutzung	0
Handel I Gewerbe	3
Bildung	3
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	1
Grün	1
MIV-Besitz	0,9
Durchschnittsalter	31,5
Geschlecht (Frau = 1)	0,38

Abb. 4-8: Viertel 2 Azad Shahr



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-9: Stadtquartiersform des Viertels 2 Azad Shahr



Quelle: google earth

Viertel 3: „Kuye Seyedi“

Abb. 4-10: Viertel 3 Kuye Seyedi



Quelle: eigene Aufnahme

Das Zentrum des „Kuye Seyedi“-Viertels liegt ungefähr 6,3 Kilometer von CBD entfernt und gilt als Umland der Stadt. Vor 50 Jahren gehörte dieses Viertel nicht zur Stadt Maschhad, sondern lag wie alle anderen Gärten außerhalb der Stadt. Aufgrund des Bevölkerungswachstums und einer ungeplanten Erweiterung der Stadt wurden seit 1968 die Grundstücke mit einer Größe zwischen 50 und 300 Quadratmetern verkauft. Die Straßen und Gassen dieses Viertels wurden im Laufe der Zeit ohne bestimmte Pläne und Baumuster gestaltet. Die langen, aber nicht ganz schmalen Gassen des „Kuye Seyedi“ verfügen nicht über ein traditionelles oder ein Schachbrettmuster. Die drei Seiten des Viertels sind von drei breiten Boulevards und die vierte Seite von den Gärten Maschhads umgeben. Die meisten neu gebauten Gebäude haben drei oder vier Etagen und die älteren überschreiten nicht mehr als eine oder zwei Etagen. „Kuye Seyedi“ befindet sich im Umland von Maschhad und ist das Symbol eines ungeplant gestalteten Viertels. Obwohl sich in der Nähe einige große Einkaufszentren befinden, sind kaum geschäftliche Nutzungen in „Kuye Seyedi“ ersichtlich.

	3 (Seyedi)
Fläche (Hektar)	609
Entfernung zum Zentrum (km)	6,30
Bevölkerungsdichte	117
Anzahl Busstationen	8
Straßenlänge (km)	10,6
Die Straßendichte (km / km ²)	1,7
Mietpreis (m2) Euro	1 bis 2
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	33
Mischnutzung	5
Handel I Gewerbe	4
Bildung	1
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	6
Grün	5
MIV-Besitz	0,58
Durchschnittsalter	28,8
Geschlecht (Frau = 1)	0,43

Abb. 4-11: Viertel 3 Kuye Seyedi



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-12: Stadtquartiersform des Viertels 3 Kuye Seyedi



Quelle: google earth

Viertel 4: „Ab o Bargh“

Abb. 4-13: Viertel 4 Ab o Bargh



Quelle: eigene Aufnahme

Das „Ab o Bargh“-Viertel wurde im Laufe der Erweiterung Maschhads nach Westen gestaltet und ist ungefähr elf Kilometer von CBD entfernt. 1966 wurde dieses Viertel mit dem Verkauf der Grundstücke an die Angestellten der Gas- und Wasserwerke („Ab“ und „Bargh“) gestaltet. Zu Beginn wurden den Arbeitern der Firma 600 Quadratmeter große, den Angestellten 800 Quadratmeter große sowie der Firmenleitung 1200 Quadratmeter große Grundstücke zugeteilt. In den letzten Jahrzehnten befindet sich das „Ab o Bargh“-Viertel nach der Erweiterung der Stadt innerhalb von Maschhad und gehört heute zu den beliebtesten Wohnvierteln der Stadt. „Ab o Bargh“ verfügt über ein Schachbrettmuster, obwohl dieses Muster in allen Nebengassen nicht ersichtlich ist. Dieses Viertel ist auf einer Seite von einem breiten Boulevard und auf den anderen drei Seiten von drei breiten Straßen umgeben.

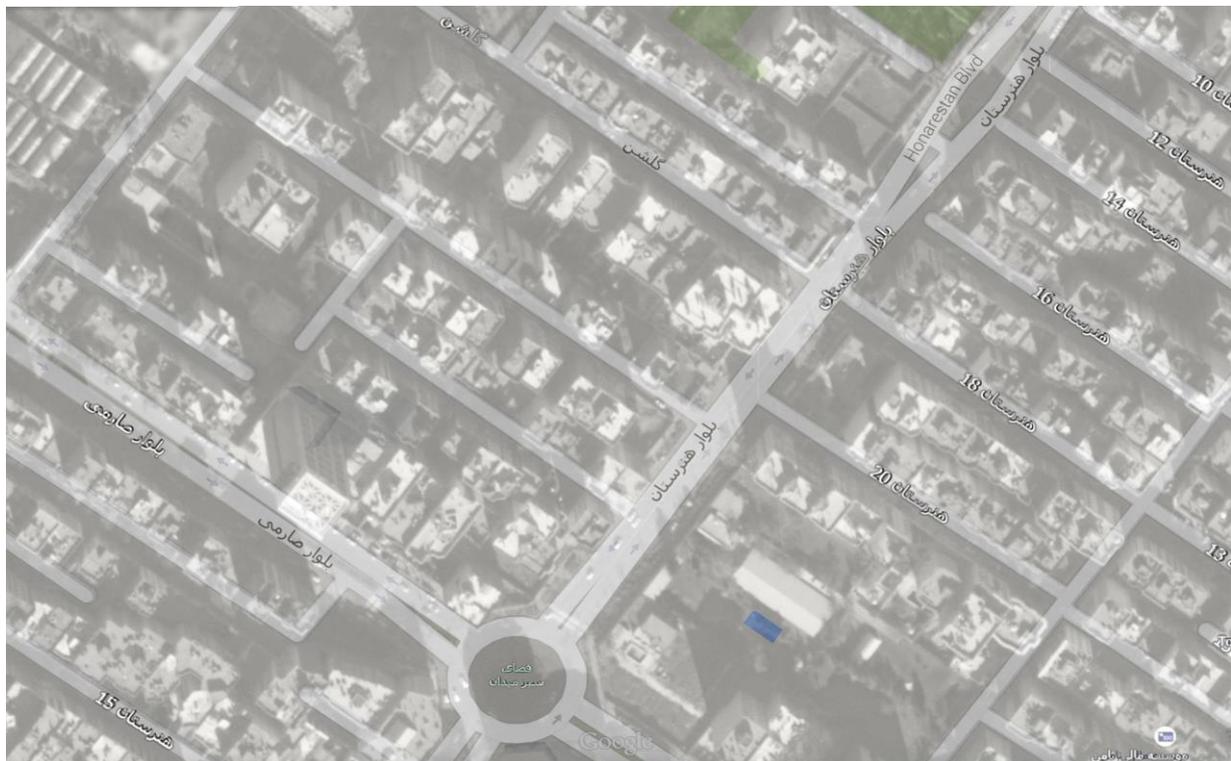
	4 (Ab o Bargh)
Fläche (Hektar)	585
Entfernung zum Zentrum (km)	10,90
Bevölkerungsdichte	122
Anzahl Busstationen	10
Straßenlänge (km)	16,7
Die Straßendichte (km / km ²)	2,85
Mietpreis (m2) Euro	3 bis 4
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	44
Mischnutzung	3
Handel I Gewerbe	2
Bildung	2
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	5
Grün	2
MIV-Besitz	0,89
Durchschnittsalter	31,9
Geschlecht (Frau = 1)	0,41

Abb. 4-14: Viertel 4 Ab o Bargh



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-15: Stadtquartiersform des Viertels 4 Ab o Bargh



Quelle: google earth

Viertel 5: „Ahmad Abad“

Abb. 4-16: Viertel 5 Ahmad Abad



Quelle: eigene Aufnahme

Das „Ahmad Abad“-Viertel ist 2,8 Kilometer von CBD entfernt, besitzt ein geregeltes ringförmiges Straßennetz um einen Mittelpunkt und wurde radial erweitert. Die Straßen und Gassen haben eine zu dem ringförmigen Straßennetz passende geregelte Form. In diesem Viertel befinden sich auswahlreiche Nutzungen. Verschiedene Einzelhandelseinrichtungen und Dienstleistungen sind in den Hauptstraßen ersichtlich. Die medizinische Versorgung ist im „Ahmad Abad“ breiter aufgestellt als in allen anderen Stadtvierteln. Die meisten Viertel haben nur eine Etage, jedoch wurden in den letzten 15 Jahren viele neue Gebäude mit drei oder vier Etagen in diesem Viertel gebaut. 1955 wurde mit dem Bau des „Ahmad Abad“ als ein Wohnviertel begonnen. In dieser Forschung ist „Ahmad Abad“ als ein ringförmiges Baumuster um einen Mittelpunkt zu betrachten.

	5 (Ahmad Abad)
Fläche (Hektar)	519
Entfernung zum Zentrum (km)	2,80
Bevölkerungsdichte	104
Anzahl Busstationen	33
Straßenlänge (km)	13,9
Die Straßendichte (km / km ²)	2,7
Mietpreis (m ²) Euro	3 bis 4
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	55
Mischnutzung	2
Handel I Gewerbe	3
Bildung	2
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	5
Grün	4
MIV-Besitz	0,99
Durchschnittsalter	34,5
Geschlecht (Frau = 1)	0,42

Abb. 4-17: Viertel 5 Ahmad Abad



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-18: Stadtquartiersform des Viertels 5 Ahmad Abad



Quelle: google earth

Viertel 6: „Kuye Scheych Hassan“

Abb. 4-19: Viertel 6 Kuye Scheych Hassan



Quelle: eigene Aufnahme

Dieses Viertel ist 6,9 Kilometer von CBD entfernt. „Kuye Scheych Hassan“ wurde ungeplant gestaltet, es befindet sich entlang einer langen, schmalen Hauptstraße, von welcher viele unregelmäßig schmale Gassen abzweigen. Die schmalen Nebengassen führen zu den Sackgassen, in denen kaum ein Auto fahren kann. Die meisten Häuser besitzen nur eine Etage und wurden mit qualitativ minderwertigen Baumaterialien gebaut. In der Hauptstraße des „Kuye Scheych Hassan“ sind viele verschiedene Einzelhandelseinrichtungen und Dienstleistungen zu finden. 1970 wurde dieses Viertel gebaut. Die Bewohner können die zahlreichen geschäftlichen Nutzungen in der Hauptstraße zu Fuß erreichen, da sich „Kuye Scheych Hassan“ linear erweitert hat. Das Motorrad ist aufgrund der schmalen Straßen und Nebengassen das Hauptverkehrsmittel der „Kuye Scheych Hassan“-Bewohner.

Dieses Viertel ist von zwei Seiten mit zwei breiten Boulevards, von einer Seite mit der Autobahn und von der anderen Seite mit öden, unfruchtbaren Feldern umgeben. „Kuye Scheych Hassan“ gehört zum Umland der Stadt.

In dieser Forschung wird dieses Viertel als Beispiel eines um eine Hauptstraße linear erweiterten Viertels ausgewählt.

	6 (Scheych Hassan)
Fläche (Hektar)	293
Entfernung zum Zentrum (km)	6,90
Bevölkerungsdichte	231
Anzahl Busstationen	11
Straßenlänge (km)	5,4
Die Straßendichte (km / km ²)	1,8
Mietpreis (m ²) Euro	1 bis 2
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	58
Mischnutzung	0
Handel I Gewerbe	2
Bildung	2
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	1
Grün	4
MIV-Besitz	0,58
Durchschnittsalter	28,4
Geschlecht (Frau = 1)	0,40

Abb. 4-21: Viertel 6 Kuye Scheych Hassan



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-22: Stadtquartiersform des Viertels 6 Kuye Scheych Hassan



Quelle: google earth

Viertel 7: „Golschahr“

Abb. 4-23: Viertel 7 Golschahr



Quelle: eigene Aufnahme

„Golschahr“ liegt 5,6 Km von CBD entfernt. Es wurde ungeplant und spontan im Umland von Maschhad erbaut. „Golschahr“ besitzt zwei Viertelzentren, in welchen zahlreiche Einzelhandelseinrichtungen und Dienstleistungen zu finden sind. „Golschahr“ wurde ganz unregelmäßig um diese zwei Viertelzentren gebaut und zunehmend erweitert. Die meisten Gebäude verfügen über eine oder zwei Etagen. Die Hauptstraßen führen zu ganz schmalen Gassen, in welchen keine zwei Autos gleichzeitig fahren können. Die schmalen Straßen und Gassen, die unregelmäßigen Kreuzungen sowie der Mangel eines effektiven Straßennetzes gelten als Hauptmerkmale dieses Viertels. 1970 wurde „Golschahr“ gebaut. Es ist von einer Seite mit einer Stadtautobahn, von einer Seite mit einem weiten Boulevard und von den anderen Seiten mit öden und unfruchtbaren Feldern umgeben. In dieser Arbeit wurde „Golschahr“ als ein Viertel im Umland von Maschhad mit mehreren Zentren, unregelmäßig und ungeplant errichteten Vierteln mit Mischnutzungen ausgewählt.

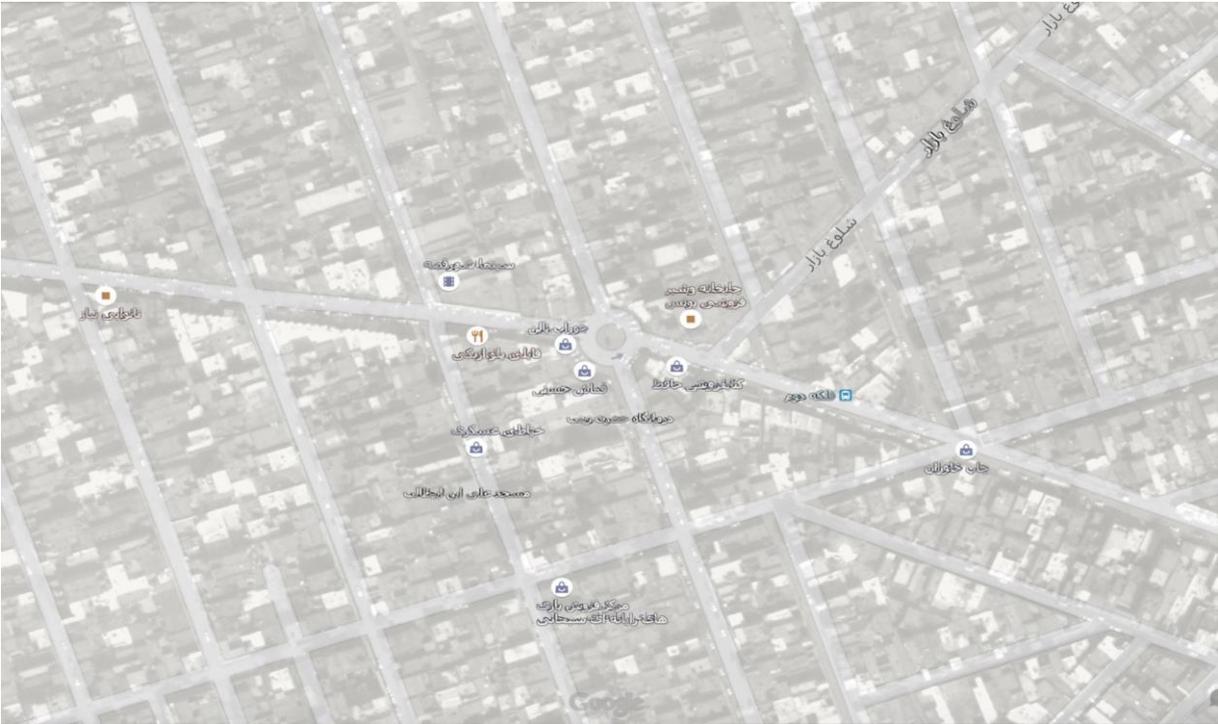
	7 (Golschahr)
Fläche (Hektar)	462
Entfernung zum Zentrum (km)	5,60
Bevölkerungsdichte	172
Anzahl Busstationen	11
Straßenlänge (km)	5,7
Die Straßendichte (km / km ²)	1,2
Mietpreis (m2) Euro	1 bis 2
Nutzung (Prozent)	
Wohnen	38
Mischnutzung	0
Handel I Gewerbe	4
Bildung	2
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	2
Grün	3
MIV-Besitz	0,5
Durchschnittsalter	27,4
Geschlecht (Frau = 1)	0,43

Abb. 4-24: Viertel 7 Golschahr



Quelle: eigene Aufnahme

Abb. 4-25: Stadtquartiersform des Viertels 7 Golschahr



Quelle: google earth

Kapitel 5: Analyse und Ergebnisse

Vorwort:

Dieses Kapitel besteht aus zwei Teilen. In dem ersten Teil werden die verschiedenen Faktoren der Stadtraumtypologie, welche einen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben, erforscht und analysiert. In dem zweiten Teil wird mit Hilfe der MLR-Analyse untersucht, welche Faktoren einen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben (soziale und wirtschaftliche Faktoren des Haushaltes, Faktoren der Stadtraumtypologie sowie die modalen Faktoren).

Für die Durchführung der statistischen Analyse wurden die Fragebögen über das Mobilitätsverhalten und die soziale und wirtschaftliche Situation des Haushaltes verwendet, welche 2008 von Maschhads Rathaus erstellt worden sind. Nachdem bestimmte Viertel für diese Arbeit ausgewählt worden sind, wurden die Fragebögen dieser Stadtviertel analysiert.

Bei einem Verkehrsaufkommen von insgesamt 86.238 Reisen fallen 15.702 Reisen auf die Bewohner der zu analysierenden Viertel.

Die Fragebögen bestanden aus zwei Teilen.

Der erste Teil beinhaltet die Informationen über die soziale und wirtschaftliche Situation des befragten Haushaltes (Geschlecht, Alter, Bildungsgrad, Haushaltsgröße, MIV-Besitz).

Im zweiten Teil werden alle Fahrten der Familienmitglieder, die über sieben Jahre alt sind, an einem Tag als Muster betrachtet. Dieser zweite Teil umfasst Informationen über das genutzte Verkehrsmittel, den Wegezweck und die Reisedauer.

Der zweite Teil der Analyse zielte darauf ab, mit Hilfe der MLR- Methode die Verbindungen der abhängigen Parameter dieser Forschung (Mobilitätsverhalten) mit den unabhängigen Parametern (Alter, Geschlecht, Bildung, Haushaltsgröße, MIV-Besitz und Reisedauer) zu ermitteln. Jeder Wegezweck (Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitweg) muss separat betrachtet und analysiert werden.

Da der abhängige Parameter in dieser Forschung (Mobilitätsverhalten) mehr als zwei Formen hat, (MIV, NMIV und ÖV) ist die Analyse in die folgenden zwei Teile zu kategorisieren:

1. Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung im Unterschied zu der NMIV-Nutzung
2. Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung im Unterschied zu der NMIV-Nutzung

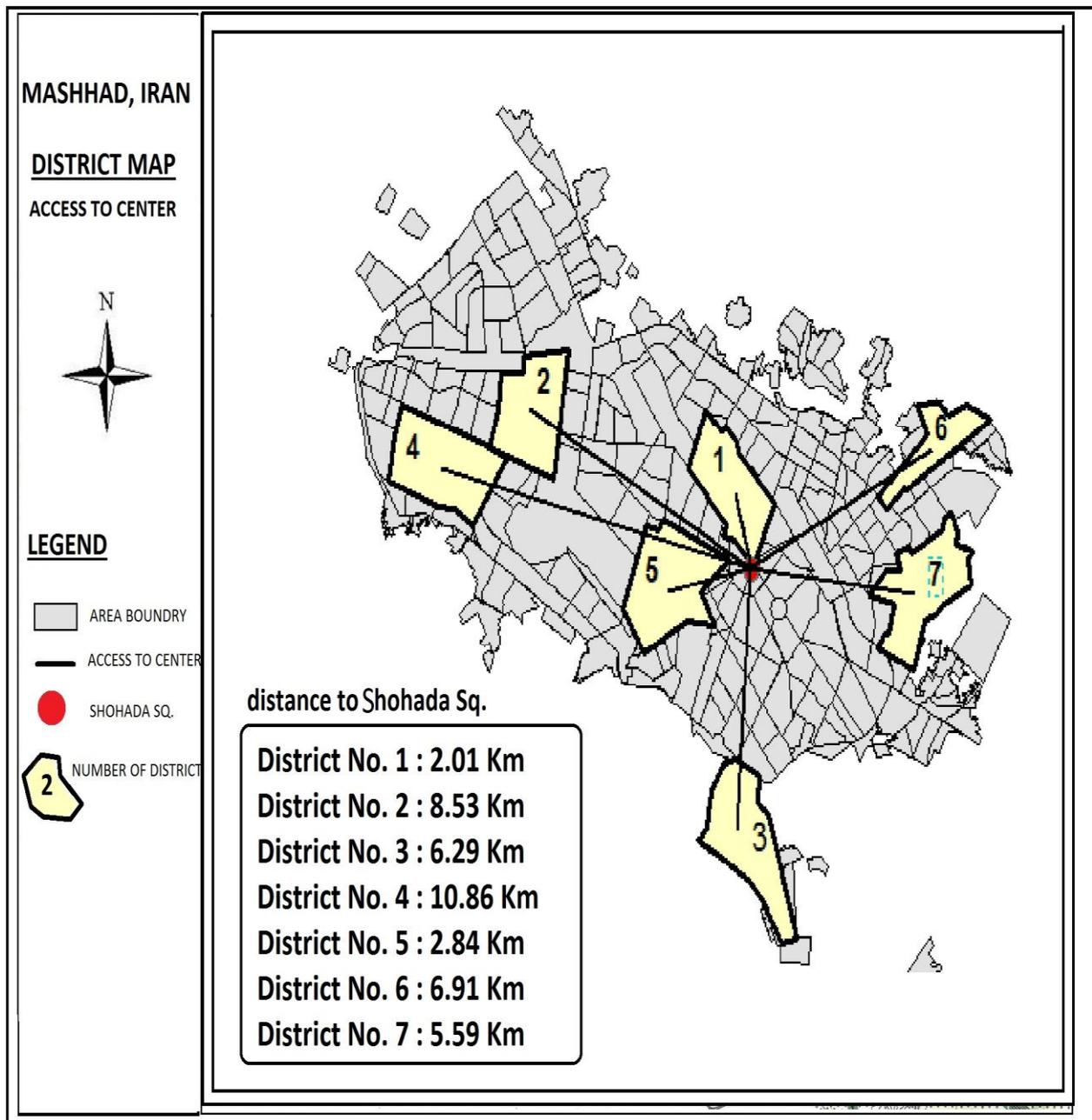
Jede dieser Wahrscheinlichkeiten wird bei jedem Wegezweck: Arbeits-, Einkaufs- sowie Freizeitweg analysiert.

5.1 Deskriptive Analyse

- Stadtraumtypologie und die ausgewählten Stadtviertel:

Wie bereits in Kapitel 4 erwähnt, haben die sieben ausgewählten Stadtviertel, deren Lagen innerhalb der Stadt Maschhad in Abbildung 5-1 ersichtlich sind, verschiedene stadtraumtypologische Eigenschaften.

Abb. 5-1: Lageplan der Fallbeispiele innerhalb der Stadt Maschhad



Quelle: eigene Darstellung

In der Tabelle 5-1 werden die wichtigsten Eigenschaften jedes Viertels dargestellt.

Tabelle 5-1: Vergleich der Liegenschaften der Stadtteile:

	1 (Hor Ameli)	2 (Azad Shahr)	3 (Kuye Seyedi)	4 (Ab Bargh)	5 (Ahmad Abad)	6 (Kuye Scheych Hassan)	7 (Golshahr)
Fläche (Hektar)	516	550	609	585	519	293	462
Entfernung zum Zentrum (km)	2,00	8,50	6,30	10,90	2,80	6,90	5,60
Bevölkerungsdichte	183	149	117	122	104	231	172
Anzahl Busstationen	19	14	8	10	33	11	11
Straßenlänge (km)	21,2	24,9	10,6	16,7	13,9	5,4	5,7
Die Straßendichte (km / km ²)	4,1	4,5	1,7	2,85	2,7	1,8	1,2
Mietpreis (m2) Euro	2 bis 3	3 bis 4	1 bis 2	3 bis 4	3 bis 4	1 bis 2	1 bis 2
Nutzung (Prozent)							
Wohnen	53	47	33	44	55	58	38
Mischnutzung	7	0	5	3	2	0	0
Handel I Gewerbe	3	3	4	2	3	2	4
Bildung	1	3	1	2	2	2	2
Dienstleistungen, Büro, Freizeit	2	1	6	5	5	1	2
Grün	1	1	5	2	4	4	3
MIV-Besitz*	0,81	0,9	0,58	0,89	0,99	0,58	0,5
Durchschnittsalter*	31,8	31,5	28,8	31,9	34,5	28,4	27,4
Geschlecht (Frau = 1)*	0,37	0,38	0,43	0,41	0,42	0,4	0,43

Quelle: eigene Darstellung

*Durchschnitt errechnet durch 15.702 zurückgelegte Wege, nicht durch die Personenanzahl

Bevölkerungsdichte:

Das Viertel „Kuye Scheych Hassan“ hat mit 231 Bewohnern pro Hektar die höchste Bevölkerungsdichte von diesen sieben Vierteln. Die Viertel „Hor Ameli“ und „Golschahr“ verfügen nach „Kuye Scheych Hassan“ über die höchste Bevölkerungsdichte in Maschhad.

Es wird deutlich, dass in dieser Stadt die Bevölkerungsdichte keine bestimmte Verbindung mit der Entfernung bis zum Stadtzentrum aufweist. Zum Beispiel ist das „Hor Ameli“-Viertel das am nächsten gelegene Viertel zum Stadtzentrum und hat eine hohe Bevölkerungsdichte. Die im Umland liegenden Viertel verfügen ebenfalls über eine hohe Bevölkerungsdichte, da die Grundstücke im Umland, bezogen auf die Haushaltsgröße, klein sind.

Wie aus der Tabelle 5-2 hervorgeht, werden in den Vierteln mit größerer Dichte der NMIV verstärkt genutzt. Als Beispiel sind das „Golschahr“-Viertel mit einer NMIV-Alltagsmobilitätsnutzung von ungefähr 60 % sowie das „Kuye Scheych Hassan“-Viertel mit einer NMIV-Nutzung von ungefähr 50 % anzuführen. Diese beiden Viertel zeigen die meisten NMIV- und die wenigsten MIV-Inanspruchnahmen.

Tabelle 5-2: Stadtteile und Reiseverhalten

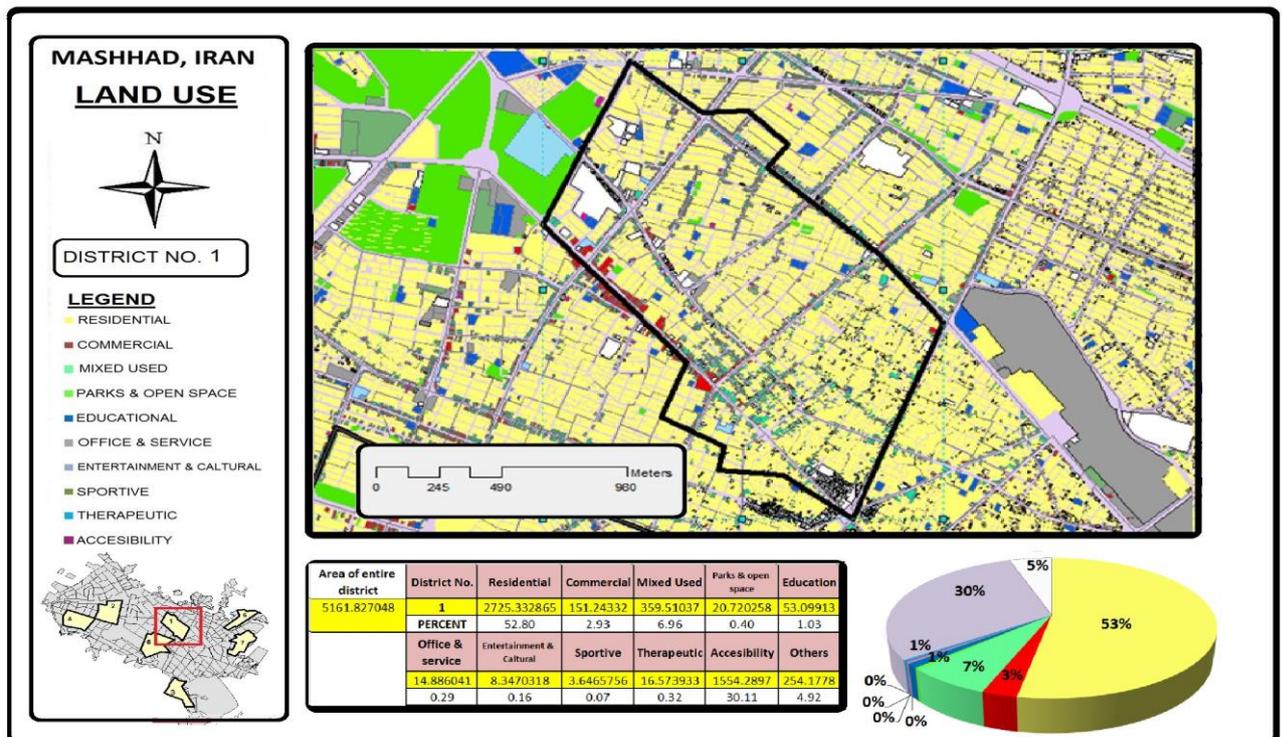
	Reiseverhalten					
	Nicht-MIV		MIV		ÖV	
	Count	Row N %	Count	Row N %	Count	Row N %
Stadtteil 1	879	37,0 %	752	31,7 %	742	31,3 %
Stadtteil 2	505	25,8 %	750	38,4 %	700	35,8 %
Stadtteil 3	560	39,1 %	341	23,8 %	532	37,1 %
Stadtteil 4	475	23,2 %	858	42,0 %	712	34,8 %
Stadtteil 5	529	27,4 %	833	43,1 %	571	29,5 %
Stadtteil 6	1359	50,1 %	431	15,9 %	922	34,0 %
Stadtteil 7	1947	59,9 %	537	16,5 %	767	23,6 %

Quelle: eigene Darstellung

- Vielfalt der Nutzungen und Mischnutzungen

Wie in der Tabelle 5-1 ersichtlich ist, weist das „Hor Ameli“-Viertel, welches in der Nähe des Stadtzentrums liegt, im Vergleich mit den anderen sechs Vierteln eine bessere Vielfalt der Nutzungen und Mischnutzungen auf.

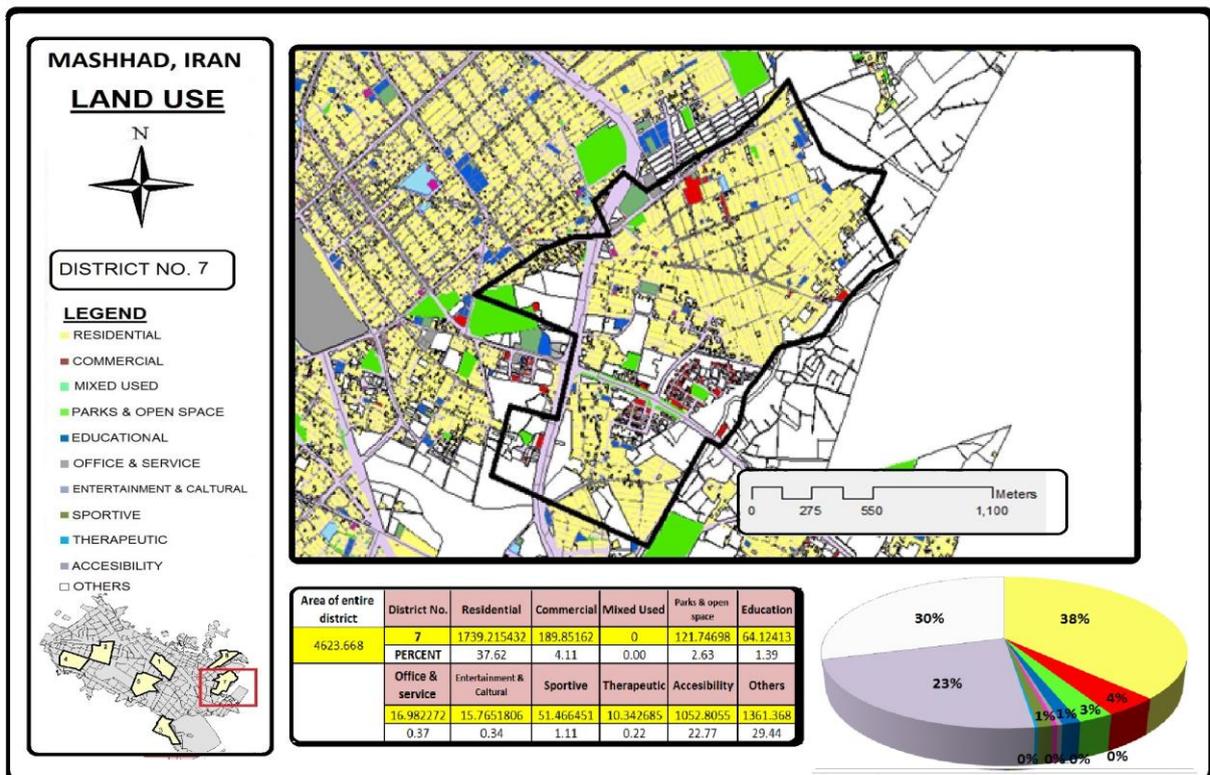
Abb. 5-2: Landnutzung im Hor Ameli-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

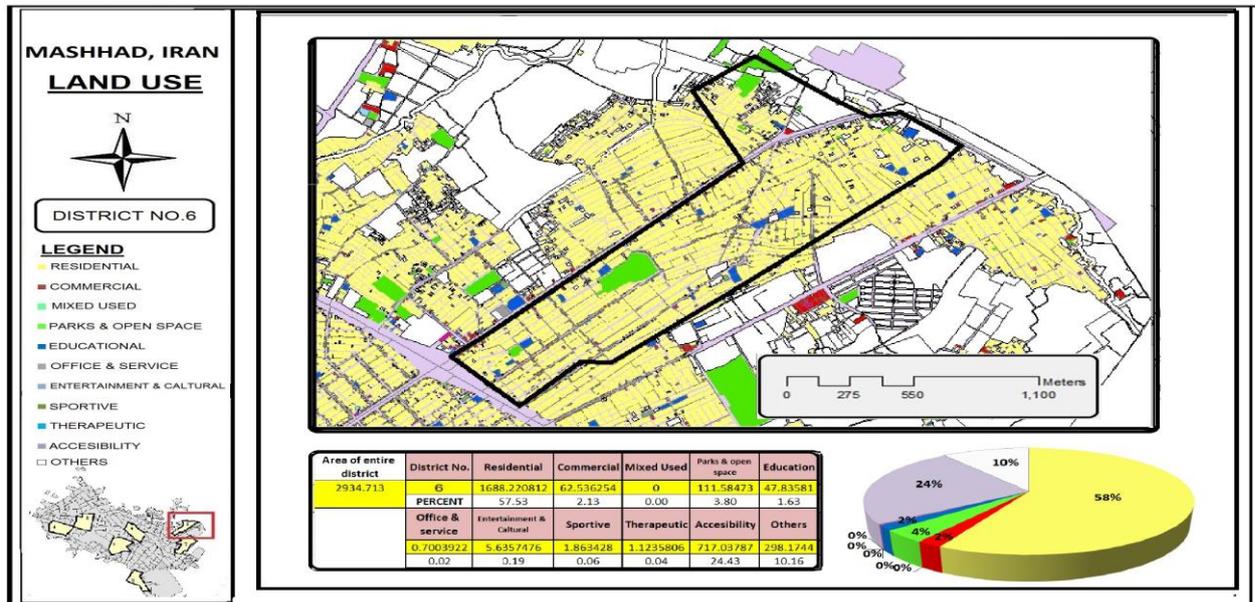
Dennoch lässt sich kein großer Erfolg bei der Reduzierung der MIV-Nutzung zwischen dem „Hor Ameli“-Viertel und den anderen Vierteln verzeichnen. Im Gegenteil, die im Umland gelegenen Viertel, „Kuye Scheych Hassan“ und „Golschahr“ zeigen eine geringere Mischnutzung bei einer hohen Vielfalt der Nutzungsmöglichkeiten, obwohl diese eine größere Entfernung bis zum Stadtzentrum aufweisen. Diese Viertel haben mit 15,9 % („Kuye Scheych Hassan“) und 16,5 % („Golschahr“) die geringste MIV-Inanspruchnahme in ihrer Alltagsmobilität (Tabelle 5-2).

Abb. 5-3: Landnutzung im Golschahr-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

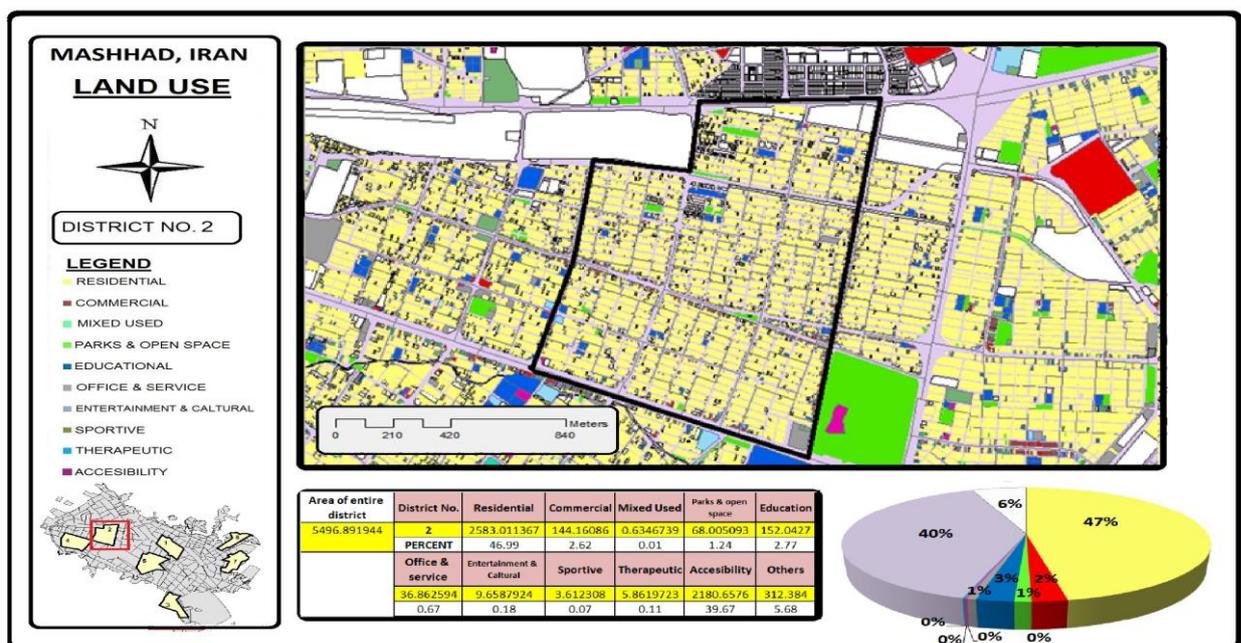
Abb. 5-4: Landnutzung im Kuye Scheych Hassan-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

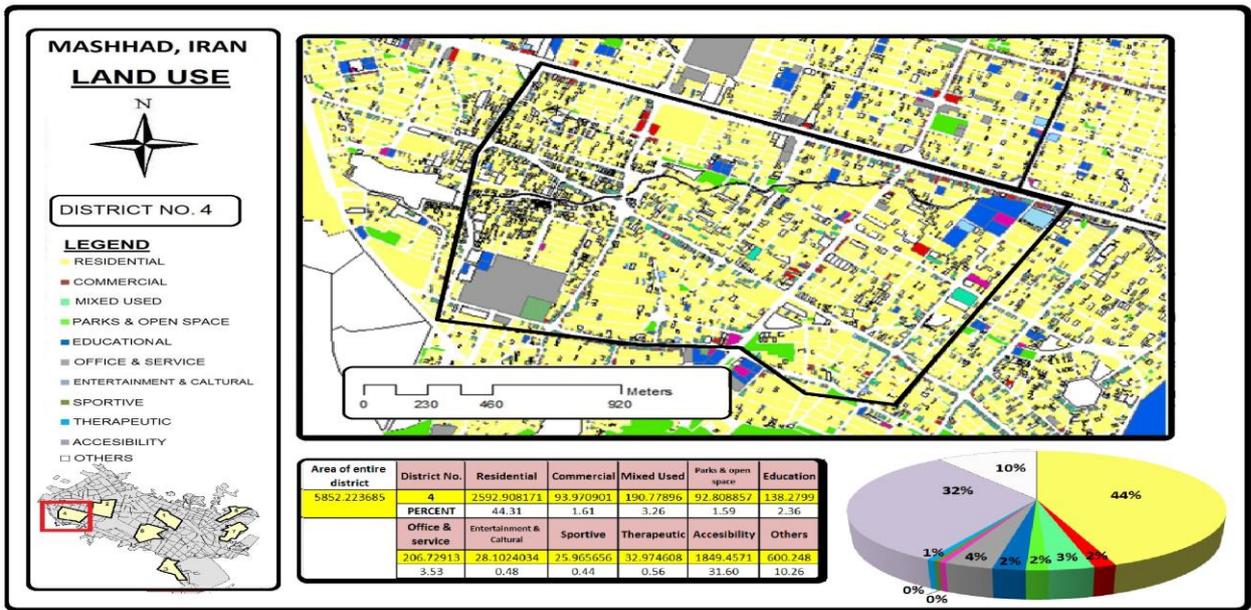
Das „Kuye Seyedi“-Viertel ist aufgrund einer größeren Vielfalt bei Dienstleistungen vor Ort im Bereich Freizeit- und Arbeitsmöglichkeiten mit einer ungefähren MIV-Nutzung von 24 % besser aufgestellt als die beiden Viertel „Azad Shahr“ und „Ab o Bargh“, welche nach dem Schachbrettmuster angelegt sind und eine MIV-Inanspruchnahme von 38 % bzw. 42 % aufweisen (Tabelle 5-2).

Abb. 5-5: Landnutzung im Azad Shahr-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

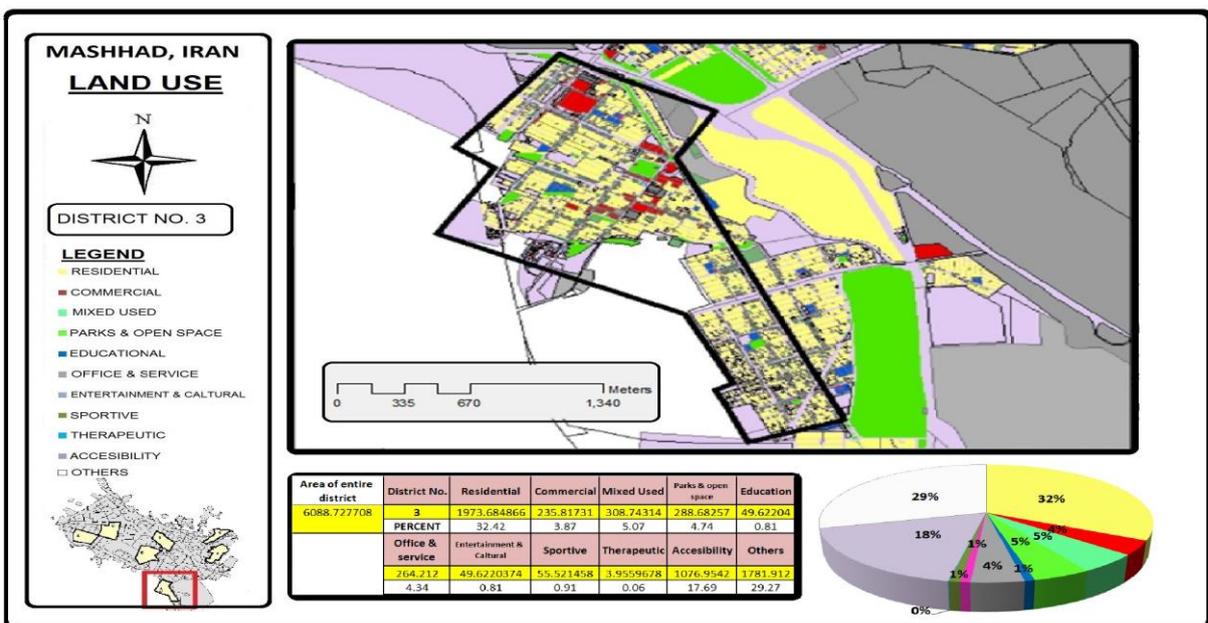
Abb. 5-6: Landnutzung im Ab o Bargh-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

Eine große Vielfalt der Nutzungen und Mischnutzungen im „Seyedi“-Viertel ist der wichtigste Grund, um die MIV-Nutzung zu senken. In den anderen Vierteln, welche sich genau wie das „Kuye Seyedi“-Viertel auch im Umland befinden, sind andere Gründe für die Reduzierung der MIV-Nutzung zu verzeichnen. Im „Kuye Scheych Hassan“ liegen zum Beispiel alle Dienstleistungen und geschäftlichen Nutzungen in einer linear erweiterten Hauptstraße, mit welcher viele Seitengassen verbunden sind, sodass beinahe alle Alltagsreisen zu Fuß möglich sind.

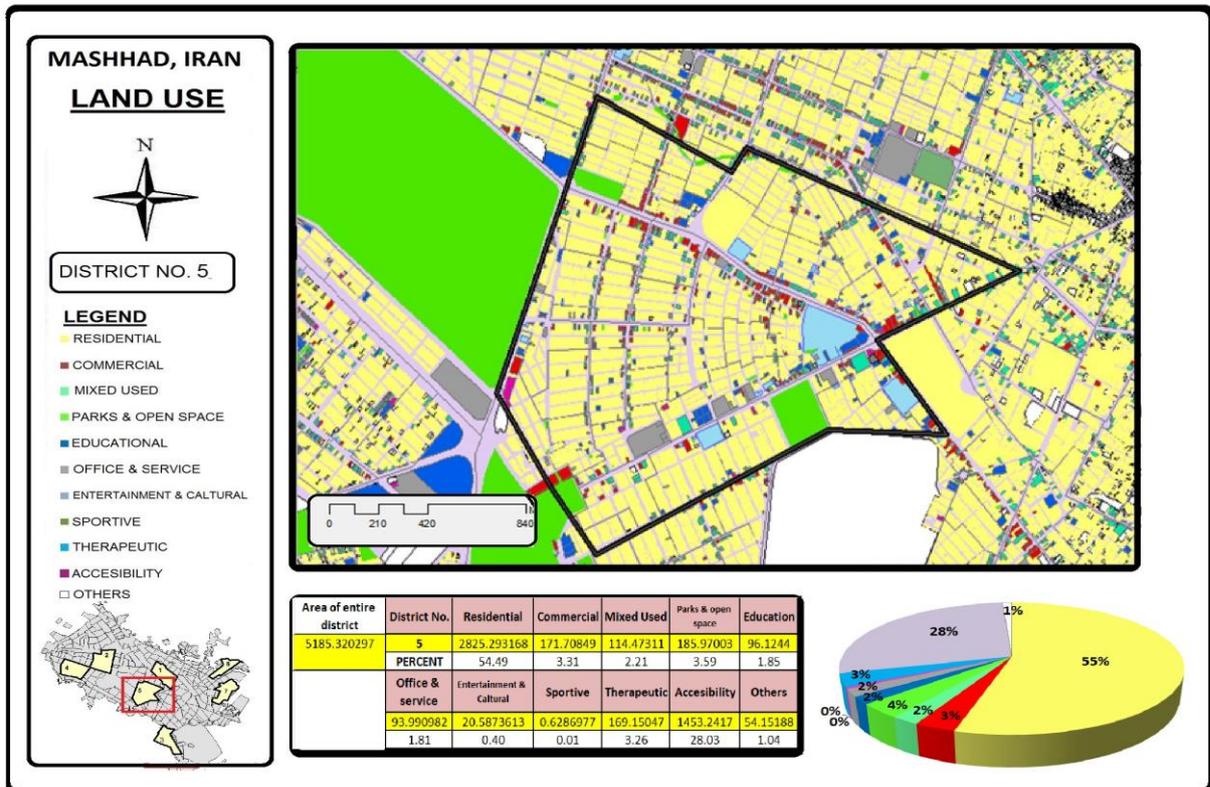
Abb. 5-7: Landnutzung im Seyedi-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

Im „Golschahr“-Viertel befinden sich zwei Viertelzentren, in denen diverse Dienstleistungen und geschäftliche Möglichkeiten offeriert werden. Daher können diese beiden Viertelzentren jeweils als ein eigenes Stadtzentrum betrachtet, sodass viele tägliche Fahrten mit dem NMIV stattfinden können.

Abb. 5-8: Landnutzung im Ahmad Abad-Viertel



Quelle: eigene Darstellung

Jedoch befinden sich im „Ab o Bargh“- und „Azad Shahr“-Viertel, welche in einem Schachbrettmuster angeordnet sind, die Dienstleistungen und geschäftlichen Nutzungen völlig weitläufig und verstreut in den Hauptstraßen. Daher wird der MIV in der Alltagsmobilität häufiger präferiert.

Monatliche Miete (Ersatzfaktor für Haushaltseinkommen)

Der Vergleich der Tabellen 5-1 und 5-2 verdeutlicht, dass die Bewohner der Viertel mit geringerem Mietpreis oder die Bewohner mit einem geringeren Einkommen die geringste MIV-Nutzung und die höchste NMIV-Nutzung aufweisen. Durch einen Vergleich derselben Tabellen lässt sich die direkte Beziehung zwischen MIV-Besitz und Miete (Ersatzfaktor fürs Einkommen) eruieren. Der MIV-Besitz ist in teureren Vierteln größer als bei den Vierteln mit einer niedrigeren Miete. Der MIV-Besitz erweist sich bei Kleinverdienern als geringer.

Als Beispiele dienen das „Ab o Bargh“- sowie das „Ahmad Abad“-Viertel, welche die höchsten Mietpreise (3 bis 4 Euro pro m²) und in ihrer Alltagsmobilität mit 43 % und 42 %

die höchste MIV-Inanspruchnahme aufweisen. Im Gegensatz dazu gehören die im Umland gelegenen Viertel „Kuye Scheych Hassan“ und „Golschahr“ mit dem geringsten Mietpreis (1 bis 2 Euro pro m²) mit 16,5 % und 15,9 % zu den geringsten MIV-Nutzern und mit 60 % und 50 % zu den höchsten NMIV-Nutzern.

MIV-Besitz:

Es besteht eine direkte und genaue Verbindung zwischen dem MIV-Besitz und der MIV-Nutzung in den verschiedenen Vierteln.

Im „Ahmad Abad“-Viertel ist der höchste MIV-Besitz mit 0,99 sowie die häufigsten MIV-Inanspruchnahmen (43 %) in der Alltagsmobilität zu konstatieren. Daraus resultiert, dass mit der Reduzierung des MIV-Besitzes auch die MIV-Nutzung geringer wird.

Als Beispiele lassen sich das „Kuye Scheych Hassan“- sowie das „Golschahr“-Viertel heranziehen, wo mit 0,58 und 0,5 ein MIV-Besitz sowie eine MIV-Nutzung von ungefähr 16 % zu erkennen sind.

Wie aus den Tabellen 5-1 und 5-2 hervorgeht, weisen die Viertel mit einem Schachbrettmuster, wie z. B. das „Ab o Bargh“- sowie das „Azad Shahr“-Viertel, einen MIV-Besitz von jeweils 0,9 und eine MIV-Nutzung von 42 % bzw. 38 % auf.

Die Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel und des Verkehrsnetzes

- Die Möglichkeiten der öffentlichen Verkehrsmittel

Wie bereits im zweiten Kapitel erwähnt, kann die Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel in der Nähe des Ab- und Ankunftsortes in der Alltagsmobilität einen großen Einfluss auf die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel haben. Daher wird in diesem Kapitel die Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel in diesen sieben Vierteln erforscht. Der wichtigste Faktor zur Inanspruchnahme des öffentlichen Verkehrsmittels ist die Anzahl der Haltestellen in einem Viertel.

Wie in der Tabelle 5-1 ersichtlich ist, hat das „Ahmad Abad“-Viertel mit 33 Bushaltestellen die meisten Haltestellen und das „Kuye Seyedi“-Viertel mit acht Bushaltestellen die wenigsten Haltestellen dieser sieben Viertel. Obwohl große Unterschiede zwischen der Anzahl der Haltestellen in diesen sieben Vierteln bestehen, sind bei der Inanspruchnahme des öffentlichen Verkehrsmittels kaum Unterschiede zu verzeichnen. In allen sieben

ausgewählten Vierteln nutzen die Bewohner nur bei 30 % ihrer Alltagsmobilität das öffentliche Verkehrsmittel.

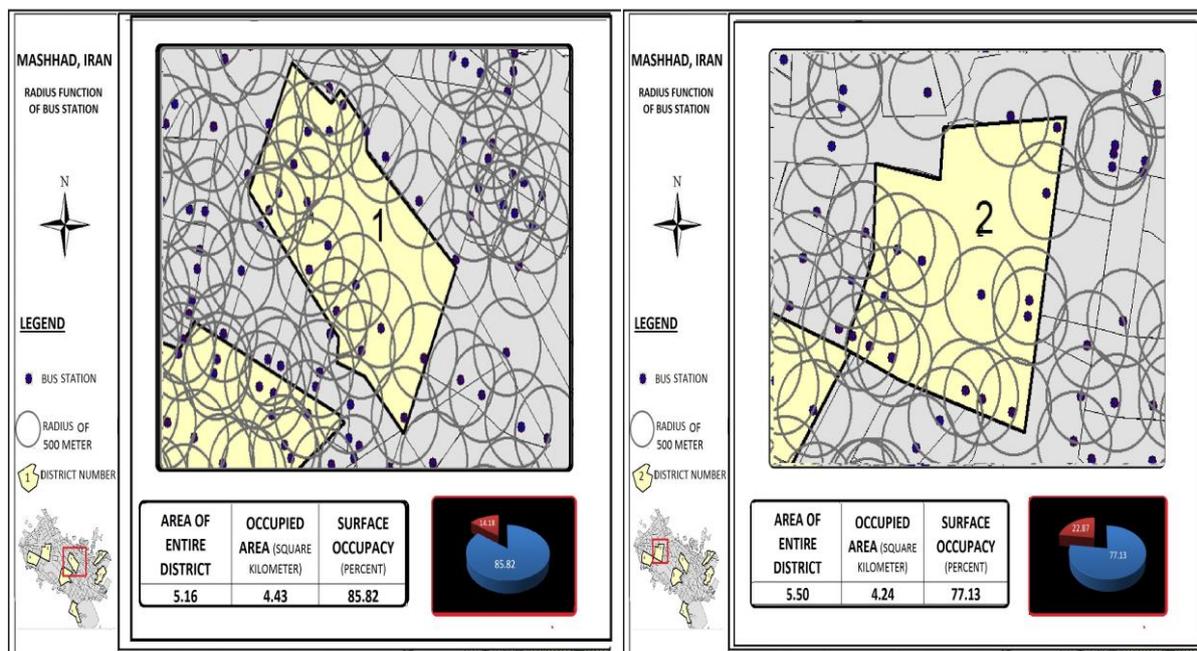
Diese Zahl hat dazu geführt, dass man einen 500-Meter-Radius um jede Haltestelle zieht und durch die Buffer-Methode in GIS abbildet, um zu berechnen, wie viel Prozent des Viertels eine gute Erreichbarkeit zur nächsten Haltestelle aufweisen. Da 500 Meter eine vernünftige Distanz sind, um zu Fuß zu gehen, wurde der Radius von 500 Meter um jede Haltestelle als Maßstab herangezogen.

Wie in den Abbildungen eins bis sieben deutlich wird, ist diese Erreichbarkeit im „Ahmad Abad“-Viertel mit etwa 100 % am höchsten und im „Kuye Seyedi“-Viertel mit etwa 57 % am niedrigsten.

Wenn man diese Werte mit der Tabelle 5-2 vergleicht, ist ersichtlich, dass es noch andere Gründe für die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel gibt, die eine größere Rolle in diesem Kontext spielen, obwohl die Erreichbarkeit einen großen Einfluss auf ebendiese Nutzung hat.

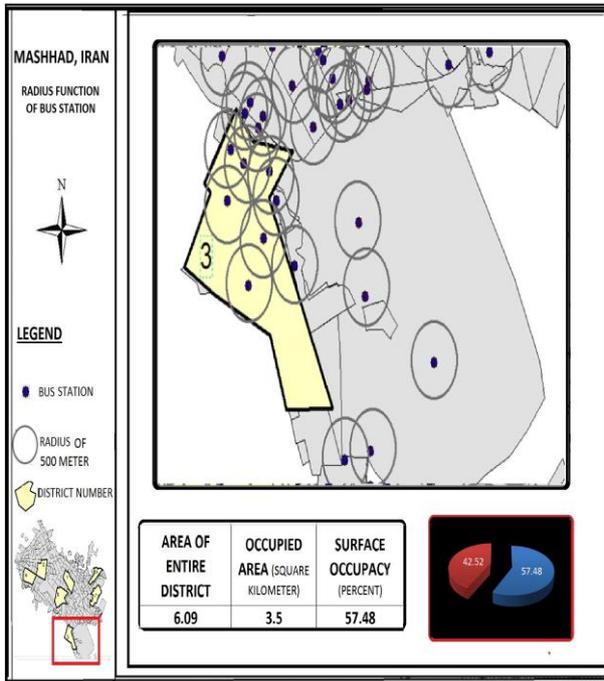
Nehmen wir zum Beispiel das „Kuye Seyedi“-Viertel: Obwohl es mit seinen acht Haltestellen die geringste Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel von 57 % aufweist, wird hier mit 37 % die höchste ÖV-Inanspruchnahme von allen sieben betrachteten Vierteln deutlich.

Abb. 5-9 bis Abb. 5-15: Die Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel in den sieben Vierteln

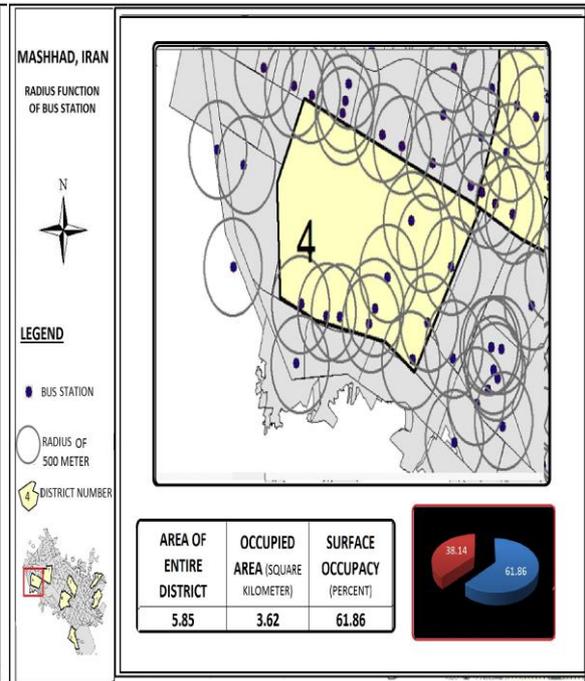


Quelle: eigene Darstellung

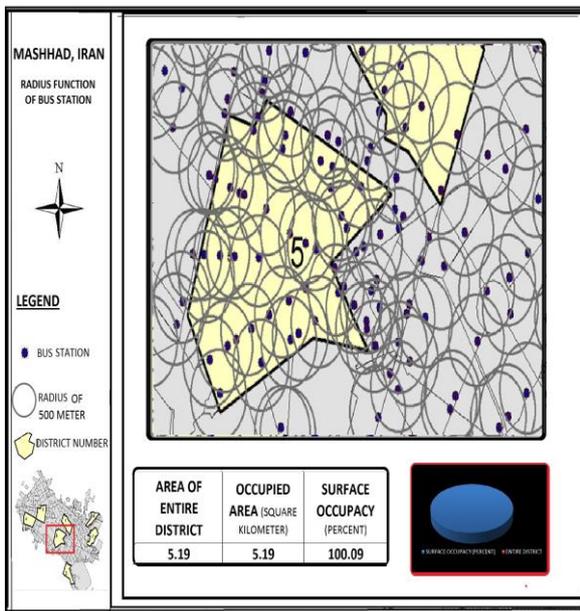
Quelle: eigene Darstellung



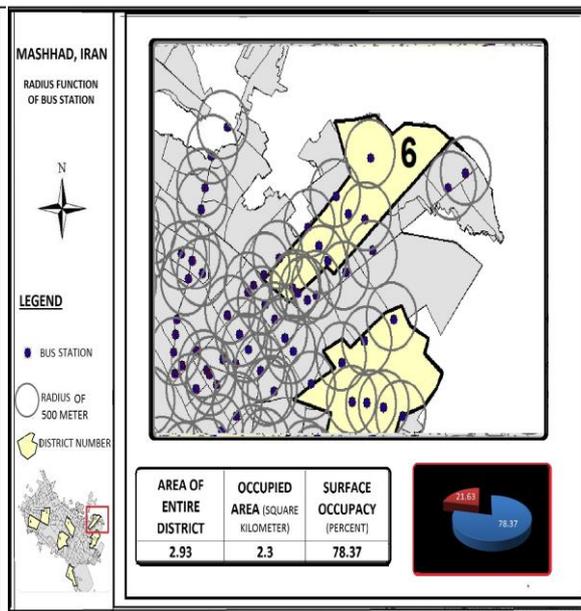
Quelle: eigene Darstellung



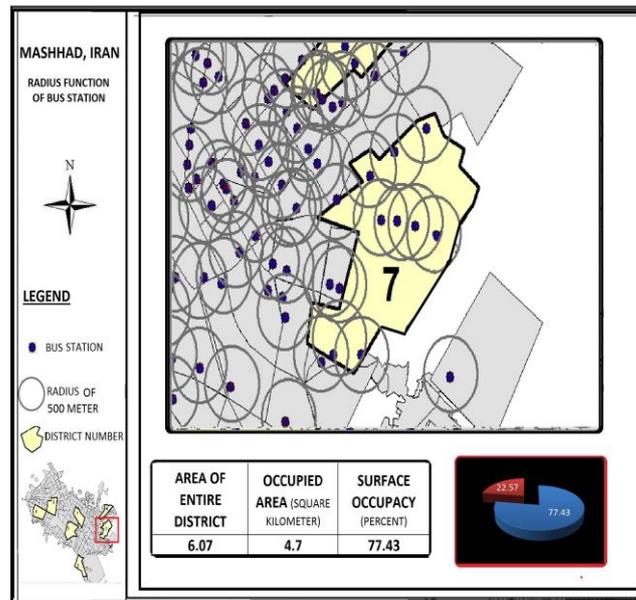
Quelle: eigene Darstellung



Quelle: eigene Darstellung



Quelle: eigene Darstellung



Quelle: eigene Darstellung

- Verkehrsnetz

- Straßenlänge

Einer der Faktoren, welcher in dieser Arbeit untersucht wird, ist die Straßenlänge. Die Straßen sind in den Vierteln mit Schachbrettmuster länger als in anderen Vierteln (Tabelle 5-1).

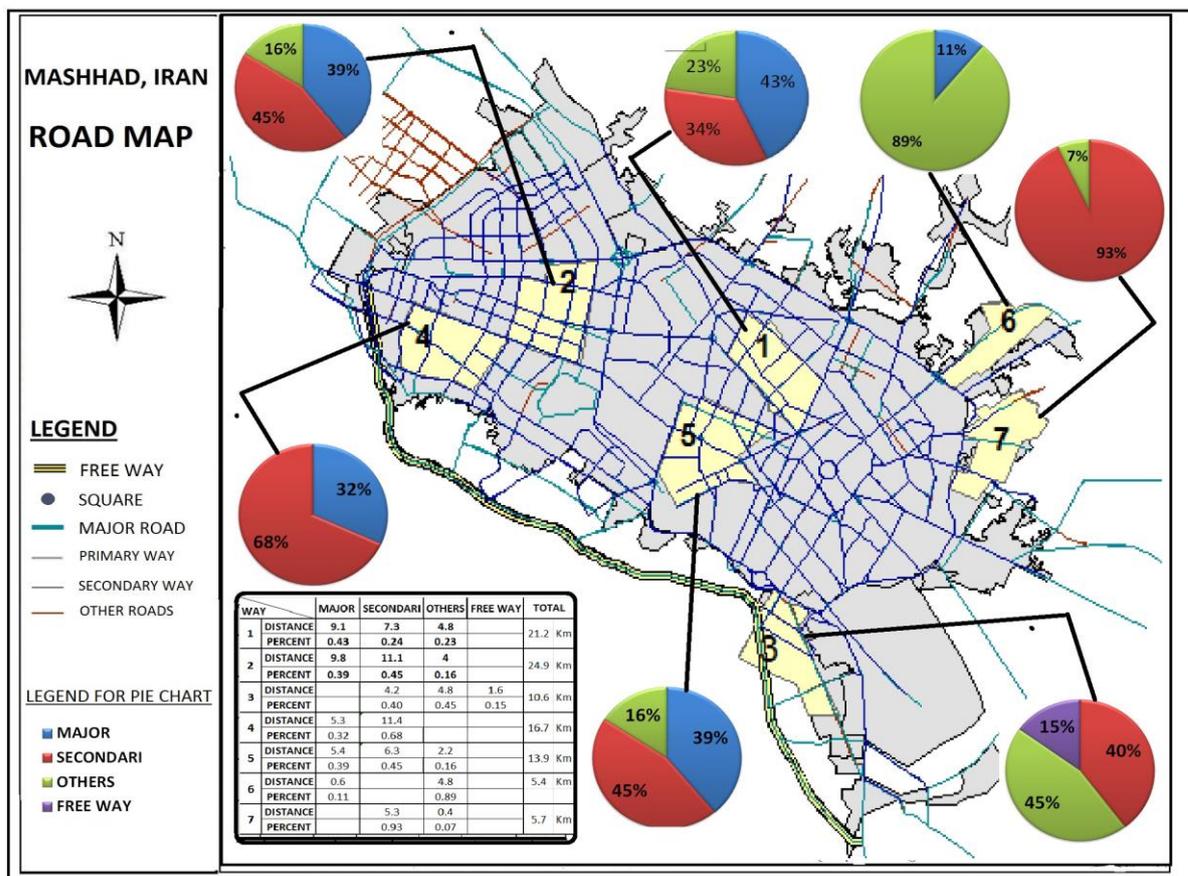
Das „Azad Shahr“-Viertel verfügt zum Beispiel mit einer Straßenlänge von ungefähr 25 Kilometern über das längste Straßennetz dieser sieben Viertel.

Das traditionellere „Hor Ameli“-Viertel zeichnet sich mit 21 Kilometern Straßenlänge durch das zweitgrößte Straßennetz aus.

Die Straßenlänge ist einer der beeinflussbaren Faktoren bei der MIV-Nutzung und motiviert die Bewohner dazu, in ihrer Alltagsmobilität den MIV in Anspruch zu nehmen.

Wie auf der Abbildung 5-16 illustriert ist, haben die im Umland gelegenen Viertel wie das „Golschahr“-Viertel, das „Kuye Scheych Hassan“- oder das „Kuye Seyedi“-Viertel eine kürzere Gesamtstraßenlänge als die anderen Viertel. Bei dem Vergleich der Tabelle 5-1 mit der Tabelle 5-2 lässt sich feststellen, dass die Viertel mit längeren Straßen eine höhere MIV-Nutzung aufweisen.

Abb. 5-16: Straßenlänge in den sieben Vierteln



Quelle: eigene Darstellung

- Straßendichte

Da die in dieser Arbeit ausgewählten Viertel verschiedene Größen haben, kann die Straßendichte als ein Maßstab für den quantitativen Zustand des Verkehrsnetzes in den jeweiligen Vierteln genauer betrachtet werden.

Nach der Analyse der im Umland gelegenen Viertel „Kuye Scheych Hassan“, „Golschahr“ und „Kuye Seyedi“, welche über die geringste Straßendichte verfügen, lässt sich mit diesem Maßstab der Straßendichte feststellen, dass sie die geringste MIV-Nutzung aufweisen. Und die Viertel mit Schachbrettmuster wie das „Azad Shahr“ zeigen mit der größten Straßendichte die höchste MIV-Nutzung.

- Reisedauer

Um die genaue Reisedauer zu berechnen, sind die durchschnittliche Reisedauer sowie der Modalwert in den verschiedenen Mobilitätsverhalten zu untersuchen.

In den sieben für diese Arbeit ausgewählten Vierteln haben die 15.702 betrachteten Reisen eine durchschnittliche Reisedauer von 17 Minuten mit dem NMIV ergeben. Und der Modalwert betrug zehn Minuten.

Die kürzeste Reisedauer beläuft sich bei den Reisen mit dem NMIV auf nur eine Minute und die längste auf 225 Minuten.

Die durchschnittliche Reisedauer mit dem MIV betrug 29 Minuten und die Berechnung des Modalwertes ergab eine Reisedauer von 30 Minuten. Die kürzeste Reisedauer war zwei Minuten und die längste 240 Minuten.

Für die Reise mit dem ÖV belief sich die durchschnittliche Reisedauer auf 39 Minuten und der Modalwert ergab 30 Minuten. Die kürzeste Reise mit dem ÖV hat eine Minute und die längste 255 Minuten gedauert.

Diese statistische Studie hat ergeben, dass die Neigung zu Reisen mit dem NMIV bei einer Reisedauer von weniger als 20 Minuten größer ist.

Dieses Ergebnis demonstriert den Stadtplanern, dass das Interesse, den NMIV in Anspruch zu nehmen, gesteigert wird, wenn sie die nächste Stadtdienstleistung in einem Umkreis von 1,6 Kilometern ansiedeln.

Da ein Fußgänger durchschnittlich etwa 1,4 Meter in einer Sekunde zurücklegen kann (5 km/h), kann dadurch die Reise mit dem NMIV die MIV-Nutzung ersetzen.

Ein anderer wichtiger Aspekt ist, dass die durchschnittliche Reisedauer mit dem ÖV länger ist als die Reise mit dem MIV. Das heißt, dass das öffentliche Verkehrsmittel angesichts der Reisedauer kein guter Ersatz für den MIV sein kann.

Die Komplikationen bei den Reisen mit den öffentlichen Verkehrsmitteln sind im Iran und insbesondere in der Stadt Maschhad auf verschiedene Gründe zurückzuführen:

In den Bushaltestellen gibt es für die Busse keine exakten Ankunfts- und Abfahrtszeiten, daher können die Bewohner keinen genauen Plan für ihre täglichen Reisen nutzen.

Als nächster Grund lässt sich die Ungemütlichkeit der öffentlichen Verkehrsmittel anführen. Die Busse verfügen zu den meisten Tageszeiten nicht über ausreichend Kapazitäten, um der Nachfrage von so vielen Passagieren gerecht zu werden. Es sind nicht genügend Plätze zum Stehen, geschweige denn zum Sitzen vorhanden.

Die öffentlichen Verkehrsmittel verkehren auf den Straßen und Strecken, wo die anderen Autos ebenfalls fahren. Daher dauern die Fahrten während der Hauptverkehrszeiten mit dem ÖV länger als mit dem eigenen Auto.

Die Bereitstellung von BRTs und bestimmten Verkehrsstrecken für den ÖV kann eine gute Lösung darstellen, um die Reisedauer zu reduzieren, und damit ein Anreiz für die Bewohner sein, den ÖV zu nutzen.

5-2 Statistische Analyse mit der MLR-Methode

Wie bereits im Vorwort zu Kapitel 5 erwähnt, kann man den Wegezweck in die folgenden drei Kategorien einordnen:

Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitweg.

Jeder dieser Wegezwecke lässt sich separat statistisch analysieren.

Das Einordnen der Fahrten nach Wegezwecken ist wichtig und erforderlich, da die Auswahl des Mobilitätsverhaltens für die verschiedenen Wegezwecke unterschiedlich sein kann (Ben-Akiva, 1985; Pan, 2009).

Daher kann die statistische Analyse mit der MRL-Methode wie in der folgenden Tabelle durchgeführt werden:

Tabelle 5-3: Die Chancen der Wahl des MIV im Vergleich mit dem NMIV

Variablen	Arbeitsweg			Einkaufsweg			Freizeitweg		
	Odd ratio	Coefficient	S.E	Odd ratio	Coefficient	S.E	Odd Ratio	Coefficient	S.E
time Trip	1.077	0.075	0.005	1.042	0.041	0.004	1.055	0.053	0.002
Alter	1.080	0.077	0.005	1.014	0.014	0.005	1.031	0.030	0.002
Geschlecht (Man)	2.989	1.095	0.135	3.834	1.344	0.147	3.460	1.241	0.065
Anzahl des MIV	2.620	0.963	0.078	2.322	0.843	0.106	2.850	1.047	0.048
1 Zone	1.545	0.435	0.176	1.766	0.569	0.250	1.571	0.451	0.107
2 Zone	2.423	0.885	0.194	2.503	0.918	0.255	2.583	0.949	0.116
3 Zone	1.237	0.212	0.211	1.952	0.669	0.294	2.009	0.698	0.123
4 Zone	2.613	0.960	0.201	2.443	0.893	0.261	2.543	0.933	0.117
5 Zone	1.904	0.644	0.200	2.475	0.906	0.266	2.342	0.851	0.117
6 Zone	0.674	-0.394	0.172	0.904	-0.101	0.285	1.040	0.039	0.110
1 Bildung	0.157	-1.854	0.518	0.050	-2.992	0.620	0.141	-1.958	0.269
2 Bildung	0.270	-1.308	0.465	0.087	-2.442	0.502	0.286	-1.253	0.229
3 Bildung	0.654	-0.424	0.465	0.228	-1.478	0.497	0.737	-0.306	0.230
4 Bildung	0.747	-0.291	0.492	0.395	-0.928	0.524	1.560	0.444	0.240
Haushaltsgröße	0.718	-0.331	0.039	0.865	-0.145	0.053	0.841	-0.174	0.023

Quelle: eigene Darstellung

5-2-1 Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV anstelle des NMIV

A- Analyse der Arbeitswege

- Reisedauer und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Laut den Ergebnissen der MLR-Analyse in der Tabelle 5-3 steigt die Auswahlwahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung mit der Verlängerung der Reisedauer im Unterschied zu der NMIV-Nutzung. Das heißt, für jede verlängerte Reiseminute steigt die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit um 1,077-mal mehr als die NMIV-Auswahlwahrscheinlichkeit.

- Alter und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Laut den Analyseergebnissen nimmt die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit mit zunehmendem Alter um 1,08-mal pro Jahr mehr zu als die NMIV-Auswahlwahrscheinlichkeit pro Jahr.

- Bildung und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Wie in Kapitel drei erwähnt, zählt die Bildung zu den nominalen und eingeordneten Maßstäben. Es gibt mehr als zwei Bildungsgrade, daher wird ein Bildungsgrad als Vergleichsbasis gewählt, um die anderen damit vergleichen zu können.

In dieser Arbeit werden der Masterabschluss sowie höhere Abschlüsse als Vergleichsbasis ausgewählt. Wie in Tabelle 5-3 dargestellt, steigt mit der Erhöhung des Bildungsgrades die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit gegenüber der NMIV- Nutzung.

- Haushaltsgröße und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Da der (β)-Koeffizient in der Regression für dieses Kriterium negativ ist, kann die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit im Unterschied zu der NMIV-Auswahlwahrscheinlichkeit mit der zunehmenden Haushaltsgröße sinken. Das heißt, die Familien mit mehreren Familienmitgliedern tendieren eher dazu, den NMIV anstatt den MIV zu präferieren.

- Geschlecht und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Laut den Ergebnissen ist die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit bei Männern 2,99-mal höher als bei den Frauen.

Bei jedem Grund-Koeffizienten in der Regression ist ersichtlich, dass das Geschlecht bei der Auswahl des MIV anstatt des NMIV den einflussreichsten Faktor darstellt.

- MIV-Besitz und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Nach dem Geschlecht spielt der Besitz eines MIV die wichtigste Rolle bei der Nutzung des MIV gegenüber dem NMIV. Laut den Regressions-Ergebnissen kann die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit mit dem zunehmen eines Automobils um bis zu 2,62-mal steigen.

- Stadtraumtypologie und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Die Bewohner der im Umland gelegenen Viertel „Golschahr“ und „Kuye Scheych Hassan“ tendieren am wenigsten dazu, den MIV gegenüber dem NMIV zu nutzen. Jedoch ist in den beiden Vierteln „Azad Shahr“ und „Ab o Bargh“, welche über ein Schachbrettmuster verfügen, die meiste MIV-Inanspruchnahme gegenüber der NMIV-Nutzung zu konstatieren.

Wie bereits erwähnt, wird das „Golschahr“-Viertel als Vergleichsbasis betrachtet und die anderen Viertel werden mit dem „Golschahr“-Viertel verglichen.

Laut der Tabelle 5-3 ist die MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit gegenüber der NMIV-Auswahlwahrscheinlichkeit im „Hor Ameli“-Viertel 1,545-mal höher als im „Golschahr“-Viertel.

Die häufigste MIV-Auswahlwahrscheinlichkeit ist im „Ab o Bargh“- Viertel zu verzeichnen, die 2,613-mal höher als im „Golschahr“-Viertel ist.

Nach der Analyse der Arbeitswege in diesem Kapitel lässt sich festhalten, dass die meisten Bewohner der Viertel „Golschahr“ und „Kuye Scheych Hassan“ in der Nähe ihres Wohnortes arbeiten. Daher verfügen sie über die Möglichkeit, am häufigsten den NMIV für ihre Arbeitswege zu nutzen. Im Gegensatz zu den „Golschahr“- und „Kuye Scheych Hassan“-Bewohnern ist eine NMIV-Auswahl für die Bewohner der Viertel „Azad Shahr“ und „Ab o Bargh“ aufgrund der höheren Distanz zwischen Arbeitsplatz und Wohnort für ihre tägliche Mobilität erschwert.

Bei einem Vergleich zwischen Tabelle 5-1 und Tabelle 5-3 offenbart sich, dass in den Vierteln mit einer höheren Bevölkerungsdichte die Auswahlwahrscheinlichkeit für die Arbeitswege mit dem NMIV steigt. Ein wichtiger Punkt ist, dass diese Viertel über eine große Nutzungsvielfalt verfügen. Aus einer hohen Bevölkerungsdichte kann eine große Nutzungsvielfalt resultieren. Die große Vielfalt der Nutzungsmöglichkeiten kann

infolgedessen die Schaffung von verschiedenen Arbeitsstellen zur Folge haben. Dadurch können noch mehr Bewohner in der Nähe ihres Wohnortes arbeiten und das führt zu einer höheren NMIV-Nutzung.

Obwohl davon ausgegangen wird, dass die meisten im Zentrum der Stadt beschäftigten Personen in der Nähe ihres Arbeitsplatzes wohnen, ist eine Mehrzahl im Umland ansässig. Die meisten Arbeitsmöglichkeiten in Maschhad befinden sich in der Nähe des Stadtzentrums, aber da die Lebensqualität im Stadtzentrum aufgrund der hohen Luftverschmutzung und des hohen Verkehrsaufkommens dort schlechter als im Umland ist, ziehen es viele der Bewohner vor, in den Städten zu arbeiten, jedoch im ruhigeren und gemütlicheren Umland mit einer bestimmten Distanz zum Stadtzentrum zu wohnen. Daher ist die Wahrscheinlichkeit, den NMIV für die Arbeitswege in das Stadtzentrum zu nutzen, sehr gering.

B- Analyse der Einkaufswege

- Reisedauer und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Mit einer Verlängerung der Einkaufswegedauer steigt auch die Wahrscheinlichkeit, den MIV gegenüber dem NMIV in Anspruch zu nehmen. Das heißt, für jede weitere Minute bei der Dauer der Einkaufswege steigt die Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung um das 1,042-Fache als bei der NMIV-Nutzung.

Anhand eines Vergleiches der Wichtigkeit der Arbeitswege- und Einkaufswegedauer wird deutlich, dass ein kürzerer Arbeitsweg einen größeren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten hat (1,077-mal).

- Alter und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Mit jedem Jahr, das man älter wird, steigt die Wahrscheinlichkeit der MIV-Inanspruchnahme gegenüber der NMIV-Nutzung um bis das 1,014-Fache.

- Bildung und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Genau wie bei den Arbeitswegen steigt auch bei den Einkaufswegen die Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung mit einem höheren Bildungsgrad. Das bedeutet, dass die Bewohner mit einem höheren akademischen Grad, Master oder ein höherer Abschluss, eher dazu tendieren, den MIV in Anspruch zu nehmen.

- Haushaltsgröße und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Bei Einkaufswegen ist auch, genau wie bei den Arbeitswegen, eine reziproke Beziehung zwischen Haushaltsgröße und der Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung feststellbar. Das bedeutet, die Familien mit weniger Familienmitgliedern verwenden häufiger als andere Familien ihren eigenen Pkw für die Einkaufswege. Die Familien mit mehreren Mitgliedern tendieren eher dazu, für ihre Einkaufswege den NMIV anstatt den MIV zu nutzen.

- Geschlecht und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Bei Männern ist die Wahrscheinlichkeit, den MIV für die Einkaufswege zu präferieren, im Vergleich mit der NMIV-Nutzung 3,834-mal höher als bei den Frauen.

Anhand eines Vergleiches zwischen den Arbeits- und Einkaufswegen wird ersichtlich, dass die Männer bei Einkaufswegen eher dazu tendieren, den MIV zu nutzen als den NMIV.

Nimmt man die Koeffizienten der einzelnen beeinflussenden Faktoren auf das Mobilitätsverhalten, wird deutlich, dass genau wie bei den Arbeitswegen auch bei den Einkaufswegen das Geschlecht die wichtigste Rolle bei der Auswahl des MIV als Hauptverkehrsmittel spielt.

-MIV-Besitz und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Nach dem Geschlecht ist der MIV-Besitz bei den Einkaufswegen, genauso wie bei den Arbeitswegen, der zweitwichtigste Faktor. Steigt die Anzahl eines Autos pro Haushalt, steigt auch die Wahrscheinlichkeit, den MIV zu nutzen, bis auf das 2,322-Fache im Vergleich zur NMIV-Nutzung.

-Stadttraumtypologie und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Die Ergebnisse der statistischen Analyse haben bestätigt, dass bei den Einkaufswegen genauso wie bei den Arbeitswegen die geringste MIV-Nutzung in den Vierteln „Golschahr“ und „Kuye Scheych Hassan“, die sich im Umland befinden, stattfindet.

Die höchste MIV-Inanspruchnahme gegenüber der NMIV-Nutzung ist in den Vierteln „Ab o Bargh“, „Azad Shahr“ sowie „Ahmad Abad“ zu verzeichnen.

Wie bereits in dem dritten Kapitel dieser Arbeit erwähnt, wo alle sieben betrachteten Viertel vorgestellt werden, liegen das „Kuye Scheych Hassan“- sowie das „Golschahr“-Viertel im Umland von Maschhad.

Das „olschahr“-Viertel verfügt über zwei Viertelzentren, in welchen sich viele Läden und Dienstleistungen befinden.

Im „Kuye Scheych Hassan“-Viertel hat sich das Zentrum in einer Hauptstraße linear erweitert, dort liegen die meisten Einkaufsmöglichkeiten. Dadurch wird das Bedürfnis, für die Einkäufe in das eigentliche Stadtzentrum von Maschhad zu fahren, vermindert. Die meisten Reisen finden in diesen beiden Vierteln mit dem NMIV statt.

Genau im Gegensatz zu den Vierteln „Golschahr“ und „Kuye Scheych Hassan“ haben das „Ab o Bargh“- und „Azad Shahr“-Viertel, welche in einem Schachbrettmuster angeordnet sind, kein bestimmtes Viertelzentrum. Die meisten Dienstleistungen und Einkaufsmöglichkeiten liegen in dem jeweiligen Viertel verstreut. Aufgrund dessen finden die meisten der Alltagsmobilitäten durch den MIV statt.

Wie aus der Tabelle 5-3 hervorgeht, ist in dem „Azad Shahr“-Viertel die Wahrscheinlichkeit, den MIV in Anspruch zu nehmen, im Vergleich zur NMIV-Nutzung für die Einkaufswege am höchsten. Daraus resultiert, dass die Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung im „Azad Shahr“-Viertel um das 2,503-Fache höher ist als im „Golschahr“-Viertel.

Anhand eines Vergleiches der Tabelle 5-1 und Tabelle 5-3 wird ersichtlich, dass in den Vierteln mit einer höheren Bevölkerungsdichte die Wahrscheinlichkeit, den NMIV für die Einkaufswege zu nutzen, steigt. Und es existiert eine größere Vielfalt der Nutzungen als in allen anderen ausgewählten Vierteln im Kontext dieser Arbeit.

Es ist zu konstatieren, dass eine große Bevölkerungsdichte die Vielfalt der Nutzungen beeinflusst. Wenn die Vielfalt der Nutzungen in einem Viertel hoch ist, haben die Bewohner die Option, ihren Einkaufsbedürfnissen in ihrem eigenen Viertel mit einer kürzeren Distanz und kürzeren Reisedauer nachzukommen, daher sinkt der Bedarf nach dem eigenen Auto. Mittels eines Viertelzentrums können die Einkaufsbedürfnisse des Haushaltes in dem eigenen Wohnviertel befriedigt werden und es wird für längere Einkaufswege auf die verschiedenen Einkäufe verzichtet.

Das „Golschahr“-Viertel mit seinen zwei Viertelzentren sowie das „Kuye Scheych Hassan“ mit seiner linear erweiterten Hauptstraße erfüllen die Bedürfnisse ihrer Bewohner, weil diese die Zentren ihrer Viertel ganz einfach zu Fuß erreichen können. Genau im Gegensatz dazu steigern das „Ab o Bargh“- sowie das „Azad-Shahr“-Viertel,

welche durch ihre verstreut gelegenen Dienstleistungen und Einkaufsmöglichkeiten sowie einen Mangel an Viertelzentren (Eigenschaft der Viertel mit Schachbrettmuster) charakterisiert sind, den Bedarf nach einem eigenen Pkw für die täglichen Einkäufe.

C- Analyse der Freizeitwege

- Reisedauer und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Aus der Tabelle 5-3 lässt sich entnehmen, dass mit der Verlängerung der Freizeitwege die Wahrscheinlichkeit der MIV-Inanspruchnahme gegenüber der NMIV-Nutzung steigt. Mit jeder weiteren Reiseminute steigt die Wahrscheinlichkeit, den MIV zu nutzen, 1,055-mal mehr, als den NMIV zu nutzen.

Bei einem Vergleich der drei Wegezwecke (Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitweg) wird ersichtlich, dass die Reisedauer bei Arbeitswegen für das Mobilitätsverhalten mit einem Koeffizienten von 1,077 den größten Einfluss als andere Wegezwecke hat.

Bei dem Einkaufsweg hat die Reisedauer auf das Mobilitätsverhalten mit einem Koeffizienten von 1,042 den geringsten Einfluss.

Da die Pünktlichkeit bei den Arbeitswegen von großer Bedeutung ist, hat die Reisedauer bei den Arbeitswegen einen großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

- Alter und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Laut den Ergebnissen der statistischen Analyse erhöht sich mit dem Anstieg des Alters die Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV um das 1,031-Fache pro Jahr gegenüber der Nutzungswahrscheinlichkeit des NMIV.

Bei einem Vergleich der drei Wegezwecke lässt sich festhalten, dass das Alter für die Zunahme der MIV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung bei den Arbeitswegen den größten und bei den Einkaufswegen den kleinsten Einfluss hat.

- Bildung und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Genau wie bei den Arbeitswegen und den Einkaufswegen steigt bei den Freizeitwegen auch die Wahrscheinlichkeit der MIV-Inanspruchnahme im Unterschied zu der NMIV-Nutzung mit einem höheren Bildungsgrad. Mit der Erlangung eines höheren Bildungsgrades steigt auch das Einkommen des Haushaltes und infolgedessen verbessert sich die finanzielle Fähigkeit des Haushaltes, sich einen oder mehrere Autos anzueignen.

Wie in der Tabelle 5-3 ersichtlich ist, ist die MIV-Nutzung umso größer, über je mehr MIV man verfügt.

- Haushaltsgröße und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Genau wie bei den Arbeits- und Einkaufswegen hat bei den Freizeitwegen auch die Haushaltsgröße eine reziproke Verbindung mit der Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV anstatt des NMIV. Das bedeutet, mit der steigenden Anzahl der Familienmitglieder sinkt die Neigung, den MIV zu nutzen. Daher liegt der Fokus eher darauf, den NMIV zu bevorzugen.

- Geschlecht und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Bei den Freizeitwegen spielt auch das Geschlecht die wichtigste Rolle für die Wahrscheinlichkeit, den MIV anstatt den NMIV zu nutzen. Das Geschlecht nimmt bei den für diese Arbeit gewählten Faktoren mit einem Koeffizienten von 3,460 den größten Anteil ein.

Die Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung anstatt der NMIV-Nutzung ist bei Männern um das 3,460-Fache höher als bei den Frauen.

- MIV-Besitz und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Bei den Freizeitwegen ist der Besitz eines MIV, genau wie bei den Arbeits- und Einkaufswegen, nach dem Geschlecht der wichtigste Faktor für die Zunahme der MIV-Inanspruchnahme gegenüber der NMIV-Nutzung. Laut den Ergebnissen in der Tabelle 5-3 steigt die Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV gegenüber dem NMIV mit der Zunahme des MIV-Besitzes um das bis zu 2,850-Fache.

- Stadtraumtypologie und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Die Freizeitmöglichkeiten eines Viertels können zum großen Teil das tägliche Freizeitmobilitätsverhalten der Bewohner beeinflussen. Jedoch sind einige der Freizeit- und Privatreisen (z. B. der Besuch der Verwandten oder Bekannten) von den Freizeitmöglichkeiten des Viertels unabhängig.

In dem „Kuye Scheych Hassan“- und dem „Golschahr“-Viertel ist die Wahrscheinlichkeit, den NMIV gegenüber dem MIV zu nutzen, höher als bei den anderen für diese Arbeit ausgewählten Vierteln. Im Gegensatz dazu ist in Vierteln „Ab o

Bargh“ und „Azad Shahr“ die Wahrscheinlichkeit, den MIV in Anspruch zu nehmen, höher, als den NMIV zu nutzen.

Die Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung ist in dem „Azad Shahr“-Viertel um das 2,585-Fache höher als in dem „Golschahr“- Viertel.

Das „Azad Shahr“-Viertel zeichnet sich auch im Vergleich zu den anderen sechs Vierteln für die Freizeit- und Privatreisen durch die größte Wahrscheinlichkeit aus, dass der MIV und nicht der NMIV genutzt wird.

Anhand eines Vergleiches der Tabelle 5-1 mit der Tabelle 5-3 lässt sich eruieren, dass die im Umland gelegenen Viertel über eine höhere Bevölkerungsdichte und größere Vielfalt der Nutzungen verfügen. Als Beispiele fungieren das „Golschahr“- sowie das „Kuye Scheych Hassan“-Viertel, welche bessere Voraussetzungen zur Nutzung des NMIV für die Freizeitwege haben.

Das in der Nähe des Stadtzentrums gelegene „Hor Ameli“-Viertel verfügt nach dem „Golschahr“- und dem „Kuye Scheych Hassan“-Viertel über gute Voraussetzungen, um die Wahrscheinlichkeit der NMIV-Nutzung gegenüber den anderen vier Vierteln zu erhöhen.

Das „Golschahr“- sowie das „Kuye Scheych Hassan“-Viertel könnten mit dem Besitz eines Viertelzentrums (linear erweiterten Zentrums oder mit mehreren Zentren) die gesamten Dienstleistungen und Viertelmöglichkeiten in einem Bereich so zusammenfassen, dass für die Bewohner alles zu Fuß zu erreichen ist.

Jedoch war das im Umland gelegene „Seyedi“-Viertel, welches über kein bestimmtes Viertelzentrum verfügt, bei der Reduzierung der MIV-Verwendung für die Freizeit- und Privatreisen nicht erfolgreich.

Das „Hor Ameli“-Viertel befindet sich in der Nähe des Stadtzentrums, daher könnte sich die MIV-Nutzung für die Freizeitwege seiner Bewohner im Vergleich mit dem „Azad Shahr“-, „Ahmad Abad“-, „Kuye Seyedi“- sowie dem „Ab o Bargh“- Viertel reduzieren. Da das Prinzip der Viertel mit einem Schachbrettmuster auf eine Verbesserung bzw. Vereinfachung des Verkehrs durch ein Verkehrsmittel abzielt, können das „Azad Shahr“- sowie das „Ab o Bargh“-Viertel, welche nach dem Schachbrettmuster angelegt sind, bei der Reduzierung der MIV-Nutzung keine großen Erfolge verbuchen.

5-2-2 Nutzungswahrscheinlichkeit des ÖV anstelle des NMIV

Tabelle 5-4: Die Chancen der Wahl des ÖV im Vergleich mit dem NMIV

Variablen	Arbeitsweg			Einkaufsweg			Freizeitweg		
	Odd ratio	Coefficient	S.E	Odd ratio	Coefficient	S.E	Odd Ratio	Coefficient	S.E
time Trip	1.103	0.098	0.004	1.047	0.046	0.004	1.073	0.071	0.002
Alter	1.017	0.016	0.004	1.003	0.003	0.005	0.997	-0.003	0.002
Geschlecht (Man)	1.022	0.022	0.107	1.193	0.176	0.145	1.065	0.063	0.056
Anzahl des MIV	0.945	-0.056	0.075	0.786	-0.241	0.119	0.969	-0.031	0.046
1 Zone	3.389	1.220	0.166	2.574	0.945	0.255	2.064	0.725	0.097
2 Zone	6.069	1.803	0.180	3.289	1.191	0.272	3.436	1.234	0.107
3 Zone	2.947	1.081	0.192	3.126	1.140	0.275	2.318	0.841	0.108
4 Zone	5.138	1.637	0.192	1.938	0.662	0.297	3.041	1.112	0.108
5 Zone	5.305	1.669	0.188	2.303	0.834	0.292	2.846	1.046	0.110
6 Zone	1.508	0.411	0.156	2.564	0.942	0.235	1.812	0.595	0.088
1 Bildung	0.321	-1.136	0.523	0.189	-1.665	0.689	0.627	-0.466	0.267
2 Bildung	0.335	-1.093	0.472	0.204	-1.591	0.639	0.580	-0.545	0.246
3 Bildung	0.566	-0.569	0.474	0.570	-0.562	0.635	0.913	-0.091	0.248
4 Bildung	0.642	-0.443	0.501	0.518	-0.657	0.669	1.445	0.368	0.267
Haushaltsgröße	0.963	-0.038	0.035	1.074	0.072	0.049	1.007	0.007	0.020

Quelle: eigene Darstellung

A-Analyse der Arbeitswege

- Reisedauer und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Wie die Tabelle 5-4 illustriert, steigt mit der Verlängerung der Arbeitswegdauer die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung. Das bedeutet, mit jeder weiteren Reiseminute steigt die Wahrscheinlichkeit, den ÖV in Anspruch zu nehmen, um das 1,103-Fache gegenüber der NMIV-Nutzung.

Da die Pünktlichkeit bei den Arbeitswegen sehr wichtig ist, ist es nachvollziehbar, dass die Bewohner bei der Erhöhung der Distanz bis zum Arbeitsplatz die schnelleren Verkehrsmöglichkeiten gegenüber der NMIV-Nutzung vorziehen.

- Alter und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Die Ergebnisse der MLR demonstrieren, dass das Alter keine Rolle für die Nutzung des ÖV gegenüber der NMIV-Nutzung spielt. Ein kleiner Koeffizient von 1,017 ist in dieser Beziehung zu vernachlässigen.

- Bildung und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Bei den Arbeitswegen steigt erfahrungsgemäß die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung mit dem Erwerb eines höheren Bildungsgrades im Unterschied zu der NMIV- Nutzung. Das heißt, die Bewohner, welche über einen Masterabschluss oder einen höheren akademischen Grad verfügen, präferieren mehr als andere Bewohner den ÖV anstatt den NMIV. Im Gegensatz dazu ziehen Bewohner mit einem niedrigeren Bildungsgrad für ihre Arbeitswege das „Zu-Fuß-Gehen“ gegenüber der ÖV-Inanspruchnahme vor.

- Haushaltsgröße und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Mit der steigenden Anzahl der Familienmitglieder sinkt bei den Arbeitswegen die Nutzungswahrscheinlichkeit des ÖV gegenüber der NMIV- Nutzung. In der Regression ist der Koeffizient von (β) negativ. Das heißt, die Familien mit mehreren Mitgliedern tendieren für ihre Arbeitswege eher dazu, den NMIV zu nutzen anstatt den ÖV (0,963).

- Geschlecht und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Ein interessanter Aspekt in dieser Analyse zeigt sich genau im Gegensatz zu der vorher durchgeführten Analyse über die Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV gegenüber des NMIV. Wo das Geschlecht den größten Koeffizienten hatte und als wichtigster Faktor für das Mobilitätsverhalten galt, spielt das Geschlecht bei der Analyse der Nutzungswahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung keine große Rolle. Die Analyse ergibt mit 1,022 einen niedrigen Koeffizienten.

Dadurch wird deutlich, dass das Geschlecht für die Arbeitswege keine zentrale Rolle bei der ÖV-Inanspruchnahme oder der NMIV-Nutzung innehat.

- MIV-Besitz und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Bei der Analyse der Beziehung zwischen dem ÖV und dem NMIV spielt der MIV-Besitz bestimmungsgemäß keine Rolle.

Die Ergebnisse der Analysen bestätigen, dass auch der Besitz eines MIV keinen erkennbaren Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung für die Arbeitswege hat.

- Stadtraumtypologie und Mobilitätsverhalten für die Arbeitswege

Laut den Ergebnissen der Analysen ist in dem „Golschahr“- sowie in dem „Kuye Scheych Hassan“-Viertel die Tendenz, den ÖV gegenüber dem NMIV für die Arbeitswege zu nutzen, am geringsten. In diesen beiden Vierteln ist sowohl die Wahrscheinlichkeit der MIV- Nutzung geringer als die der NMIV-Nutzung sowie auch die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Inanspruchnahme geringer ist als die der NMIV-Nutzung.

Daher lässt sich konstatieren, dass die meisten Arbeitswege in diesen zwei Vierteln zu Fuß stattfinden. Wie erwähnt, führen die große Bevölkerungsdichte sowie die Vielfalt der Nutzungen in diesen beiden Vierteln dazu, dass viele Bewohner dieser Viertel in demselben Viertel beschäftigt sind. Insofern sinkt das Bedürfnis, den MIV oder den ÖV zu nutzen, und so werden die überwiegenden Arbeitswege entweder zu Fuß oder mit dem Fahrrad erledigt.

Die höchste Wahrscheinlichkeit, den ÖV anstatt den NMIV in Anspruch zu nehmen, ist für die Arbeitswege in dem „Azad Shahr“-Viertel, dem „Ab o Bargh“-Viertel sowie dem „Ahmad Abad“-Viertel, mit dem 6,069-Fachen beim „Azad Shahr“-Viertel, dem 5,138-Fachen beim „Ab o Bargh“-Viertel und dem 5,305-Fachen beim „Ahmad Abad“-Viertel, im Vergleich zu dem „Golschahr“- Viertel zu erkennen.

Obwohl die Tendenz, den ÖV für die Arbeitswege zu nutzen, in dem „Golschahr“-Viertel und dem „Kuye Scheych Hassan“-Viertel geringer ist als die NMIV-Nutzung, zeigt sich jedoch, dass viele der Arbeitswege mittels der NMIV-Nutzung stattfinden.

Genau im Gegensatz zu dem „Golschahr“-Viertel und dem „Kuye Scheych Hassan“-Viertel offenbart sich die große Tendenz, den ÖV anstelle des NMIV in dem „Azad Shahr“- , „Ab o Bargh“- und „Ahmad Abad“-Viertel zu nutzen. Daraus resultiert, dass sich die Distanz zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsplatz nicht positiv auf die NMIV-Nutzung auswirkt.

Anhand eines Vergleiches dieser und in dem Kapitel 5-2-1-A durchgeführten Analysen kristallisiert sich heraus, dass in diesen drei Vierteln die Tendenz, den MIV sowie den ÖV zu nutzen, am höchsten ist.

Als einen weiteren wichtigen Aspekt lässt sich das in der Nähe des Stadtzentrums gelegene „Hor Ameli“-Viertel anführen. Obwohl es in diesem Viertel diverse Dienstleistungen und Stadtmöglichkeiten gibt und man erwarten darf, dass viele der Bewohner dieses Viertels in der Nähe ihres Wohnortes beschäftigt sind und insofern mehr Arbeitswege durch die NMIV-Nutzung stattfinden, ist jedoch die Wahrscheinlichkeit, den ÖV gegenüber dem NMIV in Anspruch zu nehmen, um das 3.389-Fache höher als bei dem im Umland gelegenen „Golschahr“-Viertel.

B- Analyse der Einkaufswege

- Reisedauer und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Für die Einkaufswege steigt mit der zeitlichen Verlängerung die ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung. Mit jeder weiteren Reiseminute erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, den ÖV in Anspruch zu nehmen, um das 1,047-Fache als bei der NMIV-Nutzung.

Durch einen Vergleich der Koeffizienten der Arbeitswegdauer (1,103) und der Einkaufswegedauer (1,047) ist festzuhalten, dass die längeren Arbeitswege einen größeren Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, den ÖV anstatt den NMIV zu nutzen, im Unterschied zu den Einkaufswegen haben.

- Alter und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Laut den Regressions-Ergebnissen hat das Alter bei den Einkaufswegen genau wie bei den Arbeitswegen keinen großen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung. Der Regressionskoeffizient ist mit 1,003 zu niedrig.

- Bildung und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Wie die Tabelle 5-4 veranschaulicht, steigt die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Inanspruchnahme gegenüber der NMIV-Nutzung auch bei den Einkaufswegen mit dem Erwerb eines höheren Bildungsgrades. Das heißt, die Bewohner mit einem niedrigeren Bildungsgrad ziehen es vor, für ihre Einkaufswege anstatt den ÖV den NMIV zu nutzen.

- Haushaltsgröße und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Wie aus Tabelle 5-4 hervorgeht, steigt genau im Gegensatz zu den Arbeitswegen bei den Einkaufswegen die Wahrscheinlichkeit, den ÖV anstatt den NMIV zu nutzen, mit einer zunehmenden Haushaltsgröße.

Das heißt, mit jedem weiteren Familienmitglied steigt die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung um das 1,074-Fache gegenüber der NMIV-Nutzung.

- Geschlecht und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Laut den Koeffizienten der Regression ist die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung bei den Männern für die Einkaufswege um das 1,193-Fache höher als bei den Frauen. Dies bestätigt, dass die Männer im Gegensatz zu den Frauen die ÖV-Nutzung anstatt der NMIV-Nutzung für ihre Einkaufswege vorziehen.

- MIV-Besitz und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Mit der Zunahme des MIV-Besitzes in einem Haushalt sinkt die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Inanspruchnahme mit bis zu 21 % im Vergleich zu der NMIV-Nutzung. Das bedeutet, dass die Familien mit MIV-Besitz es vorziehen, für ihre Einkaufswege den NMIV anstatt den ÖV zu nutzen.

- Stadtraumtypologie und Mobilitätsverhalten für die Einkaufswege

Wie in Tabelle 5-4 ersichtlich ist, haben die Bewohner des „Azad Shahr“- Viertels sowie des „Kuye Seyedi“-Viertels die größte Tendenz dazu, für ihre Einkaufswege den ÖV anstatt den NMIV zu nutzen. Das zeigt, dass die Neigung, zu Fuß zu gehen, bei den Bewohnern dieser zwei Viertel sehr gering ausgeprägt ist.

Laut der Analyse 5-2-1-B, welche die große Neigung der Bewohner des „Azad Shahr“-Viertels, den MIV gegenüber dem NMIV zu nutzen, bestätigte, ist zu konstatieren, dass der Bau dieses Viertels nach einem Schachbrettmuster diese Neigung unterstützte. Der Mangel an einem Viertelzentrum sowie weitläufig und verstreut gelegene Nutzungen und Dienstleistungen zählen zu den Eigenschaften dieses Viertels. Dies führt dazu, dass das Interesse bei den Bewohnern, ihre Einkaufswege zu Fuß zu gestalten, verringert wird.

Das „Kuye Seyedi“-Viertel liegt im Umland der Stadt und verfügt über kein Viertelzentrum. In diesem Viertel sind auch die Nutzungen völlig weitläufig und verstreut gelegen. Diese Faktoren der Stadtraumtypologie sind ausreichend, um die NMIV- Nutzung zu senken.

Im „Golschahr“-Viertel ist die Tendenz, den NMIV zu nutzen, wesentlich größer als bei den sechs anderen Vierteln. Viele der Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen

befinden sich in dicht im Zentrum dieses Viertels und das hat die gesteigerte Tendenz, den NMIV für die Einkaufswege zu nutzen, zur Folge.

Laut den MLR-Ergebnissen ist die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung anstatt der NMIV-Nutzung im „Azad Shahr“-Viertel 3,289-mal höher als im „Golschahr“-Viertel.

C- Analyse der Freizeitwege

- Reisedauer und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Laut der Tabelle 5-4 steigt bei den Freizeitwegen, genau wie bei den Arbeits- und Einkaufswegen, die Wahrscheinlichkeit, den ÖV anstatt den NMIV zu nutzen, mit der zunehmenden Reisedauer. Die Koeffizienten der Zunahme sind jedoch bei den Freizeitwegen geringer als bei den Arbeitswegen.

Bei den Freizeitwegen steigt die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung mit jeder weiteren Reiseminute um das 1,073-Fache gegenüber der NMIV-Nutzung.

Die Wahrscheinlichkeit, den ÖV anstatt den NMIV zu nutzen, lag bei den Arbeitswegen um das 1,103-Fache höher und bei den Einkaufswegen um das 1,047-Fache höher.

An dieser Stelle ist festzuhalten, dass bei der Auswahl der ÖV- Nutzung anstelle der NMIV-Nutzung für die Arbeitswege die Reisedauer eine wichtige Rolle innehat. Das bedeutet, je länger die Reisedauer eines Arbeitsweges dauert, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit, den ÖV Nutzung anstelle des NMIV zu nutzen.

- Alter und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Genau wie bei den Arbeits- und Einkaufswegen hat das Alter auch bei den Freizeitwegen keinen großen Einfluss auf die Nutzungswahrscheinlichkeit des ÖV anstelle des NMIV.

Der negative Regressionskoeffizient ist mit 0,997 so niedrig, dass man ihn vernachlässigen kann.

- Bildung und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Ähnlich wie bei den Arbeits- und Einkaufswegen steigt auch bei den Freizeitwegen die Wahrscheinlichkeit, den ÖV anstelle des NMIV zu nutzen mit dem Erwerb eines höheren Bildungsgrades ein wenig an. Um es mit anderen Worten zu sagen, ziehen die

Bewohner mit einem niedrigeren Bildungsgrad die Nutzung des NMIV anstelle des ÖV vor.

Ein kleineres Einkommen lässt sich hier als einen beeinflussenden Faktor für die Neigung der Bewohner mit einem niedrigeren Bildungsgrad, den NMIV anstelle des ÖV zu nutzen, anführen. Da das Einkommen mit dem Erwerb eines höheren Bildungsgrades steigen kann, hat die Veränderung der wirtschaftlichen Situation des Haushaltes einen großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

- Haushaltsgröße und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Da der Regressionskoeffizient bei einem niedrigen Wert von 1,007 liegt, ist der Einfluss der Haushaltsgröße auf die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung gegenüber der NMIV-Nutzung sehr klein und vernachlässigbar. Daher lässt sich festhalten, dass die Haushaltsgröße kein bestimmender Maßstab für die Auswahl der ÖV-Inanspruchnahme anstelle der NMIV-Nutzung für die Freizeitwege ist.

- Geschlecht und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Laut den Regressionsergebnissen ist die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung anstelle der NMIV-Nutzung bei den Männern um das 1,065-Fache höher als bei den Frauen. Jedoch sind die Regressionskoeffizienten für diesen Faktor sehr gering, daher ist festzuhalten, dass das Geschlecht bei der Auswahl der ÖV-Inanspruchnahme anstelle der NMIV-Nutzung keine große Rolle spielt.

Zusammengefasst haben die Männer im Allgemeinen für die Freizeitwege eine größere Tendenz zur ÖV-Nutzung und die Frauen präferieren eher die NMIV-Nutzung.

- MIV-Besitz und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Bei den Freizeitwegen sinkt die Wahrscheinlichkeit, den ÖV gegenüber dem NMIV zu nutzen, mit der Zunahme des MIV-Besitzes des Haushaltes um bis zu 3 %.

Dieser Koeffizient zeigt, dass die Haushalte mit einer Zunahme des MIV-Besitzes es vorziehen, für ihre Freizeitwege, wenn sie nicht den MIV nutzen möchten, den NMIV anstelle des ÖV zu nutzen.

Bei allen Wegezwecken (Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitwegen) führt der höhere MIV-Besitz zu einer sinkenden Tendenz der Bewohner, den ÖV gegenüber dem NMIV zu präferieren.

- Stadtraumtypologie und Mobilitätsverhalten für die Freizeitwege

Wie aus der Tabelle 5-4 hervorgeht, ist die Wahrscheinlichkeit der NMIV-Nutzung für die Freizeitwege in dem „Golschahr“- und dem „Kuye Scheych Hassan“-Viertel höher als die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Verwendung. Das heißt, dass die Freizeitmöglichkeiten in diesen Vierteln zu Fuß zu erreichen sind, daher lässt das Bedürfnis, den ÖV zu nutzen, nach.

Im Gegensatz dazu ist die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung für die Freizeitwege in dem „Ab o Bargh“- und dem „Azad Shahr“- Viertel höher als die der NMIV-Nutzung. Das heißt, dass die Freizeitmöglichkeiten in diesen zwei Vierteln, welche nach dem Schachbrettmuster gestaltet sind, nicht einfach zu Fuß zu erreichen sind, und infolgedessen steigt für die Freizeitwege die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung.

Als ein wichtiges Beispiel ist hier das „Ahmad Abad“-Viertel zu nennen, welches trotz seines im Vergleich zu anderen Vierteln besseren öffentlichen Verkehrsmöglichkeiten keinen großen Erfolg bei der erhöhten Wahrscheinlichkeit, den ÖV zu nutzen, zu verzeichnen hat.

Obwohl der Erreichbarkeit des öffentlichen Verkehrsmittels bei der erhöhten ÖV-Nutzung eine große Bedeutung zukommt, nehmen andere stadtraumtypologische Eigenschaften wie soziale und wirtschaftliche Eigenschaften eine wichtiger Rolle ein.

Wie in den Abbildungen 5-2 bis 5-8 ersichtlich ist, verfügen das „Ahmad Abad“- sowie das „Hor Ameli“-Viertel über die besten ÖV-Möglichkeiten, dennoch ist die ÖV-Nutzung in diesen Vierteln nicht wesentlich höher als in anderen Vierteln mit schlechteren öffentlichen Verkehrsmöglichkeiten (Tabelle 5-2).

Kapitel 6: Fazit

Die Probleme und die in der heutigen Zeit mit dem urbanen Verkehr verbundenen Themen wurden in dieser Dissertation ausführlich behandelt. Die Notwendigkeit, der Zweck, die Fragen sowie die Hypothesen der Forschung wurden in Kapitel 1 erläutert. Darüber hinaus wurden die unterschiedlichen Begriffe sowie ihre Definitionen in Bezug auf das Thema Mobilität und Stadtraumtypologie erklärt. Weiterhin wurden die verschiedenen Zivilisationsepochen, welche zu einer autoorientierten Stadt führten, von der Autoeinführung bis heute untersucht. Im Anschluss wurden die verschiedenen, die Stadtzersiedelung beeinflussenden Faktoren sowie neuen Ansätze, um die MIV-Nutzung in den modernen Städten zu reduzieren, aufgezeigt. Das Kapitel 2 beschäftigte sich damit, die unterschiedlichen Forschungsarbeiten über die Einflüsse der Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten sowie die Einflüsse der sozialen und wirtschaftlichen Eigenschaften des Haushaltes auf das Mobilitätsverhalten zu beleuchten. In Kapitel 3 wurden die verschiedenen Stadtbauepochen im Iran vor und nach der Entstehung des Islams und in der Neuzeit in Teheran und Maschhad erforscht.

Die drei das Mobilitätsverhalten beeinflussenden Faktoren wurden in drei Kategorien klassifiziert und ihre Untermengen vorgestellt. Die statistischen Analysemethoden wurden ausgewählt und erklärt. Im Anschluss daran wurden die sieben Stadtviertel, die als Fallbeispiel betrachtet wurden, nach dieser Methode analysiert (Kapitel 4).

In Kapitel 5 wurde die Analyse durch die MLR-Methode und die deskriptive Analyse durchgeführt. Bei der deskriptiven Analyse wurden die GIS sowie die statistischen Informationen aus dem Fragebogen und die Informationen aus dem Rathaus von Maschhad verwendet. Die statistische Analyse wurde in den zwei folgenden Teilen durchgeführt:

- Nutzungswahrscheinlichkeit des MIV anstelle des NMIV
- Nutzungswahrscheinlichkeit des ÖV anstelle des NMIV

In hier folgenden Kapitel 6 werden im Teil 6.1 die Ergebnisse der Analyse – auch in Anlehnung an die Hypothesen der Arbeit präsentiert. Abschließend werden verschiedene effiziente Vorschläge aufgezeigt, welche zu einem nachhaltigeren Verkehr führen würden. Im Teil 6.2 dieser Arbeit werden mögliche zukünftige Forschungsschwerpunkte, welche dieses Thema weiter ausleuchten können, vorgeschlagen.

6-1 Ergebnisse der Analyse

Die folgende Tabelle zeigt eine verallgemeinernde Darstellung der Auswirkungen verschiedener sozialer und wirtschaftlicher Merkmale auf das Mobilitätsverhalten, sortiert nach Wegezwecken:

Tabelle 6-1: Auswirkungen verschiedener sozialer und wirtschaftlicher Merkmale auf das Mobilitätsverhalten

Wegezwecke	Reiseverhalten	Reisedauer ↑	Alter ↑	Geschlecht (Man)	MIV-Besitz ↑	Bildung ↑	Haushaltsgröße ↑
Arbeitsweg	MIV im Vergleich mit dem NMIV	+	+	+++	+++	+	-
	ÖV im Vergleich mit dem NMIV	+	+	+	0	+	-
Einkaufsweg	MIV im Vergleich mit dem NMIV	+	+	++++	++	+	-
	ÖV im Vergleich mit dem NMIV	+	+	+	-	+	+
Freizeitweg	MIV im Vergleich mit dem NMIV	+	+	+++	+++	+	-
	ÖV im Vergleich mit dem NMIV	+	0	+	0	+	0
Alle Wegezwecke	∑ MIV im Vergleich mit dem NMIV	+++	+++	+++++	+++++	+++	---
	∑ ÖV im Vergleich mit dem NMIV	+++	++	+++	-	+++	0

Quelle: eigene Darstellung

Wie aus Tabelle 6-1 für die Analyse des MIV im Vergleich mit dem NMIV hervorgeht, haben das Geschlecht sowie der MIV-Besitz für alle Wegezwecke (Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitweg) den größten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Dieser Teil analysiert die vier Hypothesen sowie die vier Fragen, welche im Kapitel 4 der Arbeit gestellt worden sind:

Erste Hypothese: Die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale des Haushaltes haben einen großen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Diese Hypothese wurde durch die Ergebnisse der Analyse bestätigt. Einige soziale und wirtschaftliche Eigenschaften steigern die MIV-Nutzung in der Alltagsmobilität und andere Eigenschaften, wie z. B. die Haushaltsgröße, reduzieren wiederum die MIV-Nutzung.

Der nächste für die Analyse relevante Punkt war, dass auf alle Wegezwecke (Arbeits-, Freizeit- und Einkaufsweg) der Einfluss der sozialen und wirtschaftlichen Merkmale des Haushaltes sehr groß ist.

Erste Frage: Wie können die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale eines Haushaltes dessen Mobilitätsverhalten beeinflussen? Und welche dieser Merkmale haben einen größeren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Bewohner?

Laut den Ergebnissen der Analyse gelten das Geschlecht sowie der MIV-Besitz als die einflussreichsten sozialen und wirtschaftlichen Faktoren auf das Mobilitätsverhalten.

In den ausgewählten Fallbeispielen für diese Arbeit und auch in diversen anderen Städten Irans präferieren die Männer für ihre Alltagsmobilität häufiger den MIV als die Frauen.

Mit einem zunehmenden MIV-Besitz des Haushaltes stieg ebenfalls auch die MIV-Nutzung für alle Wegezwecke (Arbeits-, Freizeit- und Einkaufsweg) stark an.

Laut einem anderen Ergebnis dieser Arbeit und im Gegensatz zu den anderen in den USA und Europa durchgeführten Forschungen hat die Haushaltsgröße eine reziproke Verbindung mit der MIV-Nutzung. Das heißt, je größer die Anzahl der Familienmitglieder wird, desto geringer erweist sich die Tendenz, den MIV in Anspruch zu nehmen. Im Gegenzug steigt die Neigung den NMIV zu nutzen.

Zweite Hypothese: Die Stadtraumtypologie hat einen direkten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Diese Hypothese wurde mit der Analyse bestätigt, welche durch die MLR-Methode durchgeführt wurde. In dieser Hypothese wurde die Größe des Einflusses der

Stadttraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten verifiziert. Der Einfluss der Stadttraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten ist nicht kleiner als der Einfluss, den die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale des Haushaltes auf das Mobilitätsverhalten haben.

Zweite Frage: Wie kann die Stadttraumtypologie das Mobilitätsverhalten der Bewohner innerhalb der verschiedenen Viertel beeinflussen? Und welche Eigenschaften der Viertel tragen am wesentlichsten dazu bei, die Bewohner zur Nutzung des NMIV zu motivieren?

Die Bevölkerungsdichte und die Vielfalt der Nutzungen zählen zu den Faktoren, welche die NMIV-Nutzung steigern. Eine große Bevölkerungsdichte hat eine vielfältige Nutzung zur Folge. Wenn die Nutzungen günstig in dem Viertel angesiedelt werden, haben die Bewohner ein hohes Interesse daran, die Nutzungen zu Fuß zu erreichen. Das reduziert natürlich die MIV-Inanspruchnahme.

Die Generierung einer geeigneten öffentlichen Verkehrsanbindung, insbesondere in der Nähe der Viertelzentren und von intensiv genutzten Nutzungen, ist eine große Hilfe, um den ÖV anstatt den MIV als tägliches Mobilitätsverkehrsmittel zu etablieren.

Die Straßenlänge und die Straßendichte gehören ebenfalls zu den Faktoren, welche die Nutzung des Autos beeinflussen. Denn dies kann zu einer Erhöhung der MIV-Nutzung führen. An dieser Stelle sollte in der Stadtplanung der Bau von Bürgersteigen sowie der Bau von Fußgängerbereichen und die damit einhergehenden qualitativen und quantitativen Verbesserungen von Fußgängerbereichen bevorzugt werden, um die Bewohner zu animieren zu Fuß zu gehen.

Obwohl zuerst angenommen wurde, dass die Bewohner der an der Stadtperipherie gelegenen Viertel für ihre Alltagsmobilität eher vom MIV abhängig sind, genau wie in vielen amerikanischen Städten, hat diese Untersuchung das Gegenteil nachweisen können. Sobald das Viertel über vielfältige Nutzungen verfügt und diese Nutzungen gut angesiedelt sind, sodass sie durch andere Verkehrsmittel, außer dem MIV, leicht zu erreichen sind, wird die MIV-Nutzung reduziert.

Die Viertel mit einem Schachbrettmuster, welche auf einer Erleichterung für den Autoverkehr basieren, verfügen normalerweise über kein Viertelzentrum. Im Gegensatz zu diesen Vierteln haben die iranischen Städte mit traditionellem Muster normalerweise ein Viertelzentrum. Diese Zentren sind der wichtigste Teil des Viertels. Die intensiv genutzten Nutzungen sind normalerweise in den Stadtvierteln mit Schachbrettmuster ganz verstreut angesiedelt und das verursacht eine zunehmende MIV-Nutzung.

Dritte Hypothese: Die Stadtraumtypologie besitzt im Unterschied zu den sozialen und wirtschaftlichen Merkmalen einen geringen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten.

Diese Hypothese wurde nach den Analysen der Forschungsergebnisse falsifiziert.

Mit Rücksicht auf den reinen Einfluss der Stadtraumtypologie und die Überprüfung der wirtschaftlichen und sozialen Merkmale des Haushaltes lässt sich feststellen, dass dennoch große Unterschiede zwischen dem Mobilitätsverhalten einiger Viertel bestehen, auch wenn die sozialen und wirtschaftlichen Merkmale des Haushaltes in diesen Vierteln identisch sind. Dies kann aber auch in dem sehr großen Einfluss der Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten begründet sein.

Dritte Frage: Können Stadtraumtypologieänderungen eine Veränderung in dem Mobilitätsverhalten der Bewohner zur Folge haben?

Um diese Frage beantworten zu können, muss zuerst der reine Einfluss der Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten nach der Prüfung der sozialen und wirtschaftlichen Faktoren betrachtet werden:

A) Die Wahrscheinlichkeit der MIV-Wahl im Vergleich mit dem NMIV:

Laut der Tabelle 5-3 sind in diesem Teil der Analyse das Geschlecht und der MIV-Besitz die wichtigsten sozialen und wirtschaftlichen Charakteristika des Haushaltes, welche den größten Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben. Das Geschlecht und der MIV-Besitz haben auch für alle drei Wegezwecke (Arbeits-, Freizeit- und Einkaufsweg) die größten Koeffizienten.

Laut der Tabelle 5-1 lässt sich konstatieren, dass die vier Viertel „Hor Ameli“, „Azad Shahr“, „Ab o Bargh“ und „Ahmad Abad“ angesichts der beeinflussbaren sozialen und wirtschaftlichen Faktoren des Haushaltes (das Geschlecht und der MIV-Besitz) das gleiche Level haben. Daher hängen die Änderungen ihres Mobilitätsverhaltens von der Stadtraumtypologie ab.

Mit derselben Argumentation kann man die drei Viertel „Seyedi“, „Scheych Hassan“ und „Golschahr“ miteinander vergleichen. In diesem Teil der Analyse wird der reine Einfluss der Stadtraumtypologie auf das Mobilitätsverhalten untersucht, nachdem die sozialen und wirtschaftlichen Charakteristika des Haushaltes geprüft worden sind.

1- Der Vergleich der vier Viertel „Hor Ameli“, „Azad Shahr“, „Ab o Bargh“ und „Ahmad Abad“:

Laut den Regressionsergebnissen tendieren die Bewohner des „Hor Ameli“-Viertels, welches über ein traditionelles Baumuster verfügt, und das „Ahmad Abad“-Viertel mit einem Radiusen-Baumuster am ehesten dazu, für ihre Arbeitswege den NMIV anstelle des MIV in Anspruch zu nehmen. Genau im Gegensatz dazu neigen die Bewohner des „Azad Shahr“-Viertels und des „Ab o Bargh“-Viertels, welche nach dem Schachbrettmuster gebaut sind, eher dazu, den MIV für ihre Arbeitswege zu nutzen.

- Aus einem Vergleich der Tabellen 5-1 und 5-3 geht Folgendes hervor: Je weiter die Distanz zu dem Stadtzentrum ist, desto mehr steigt die Wahrscheinlichkeit, den MIV für die Arbeitswege zu präferieren.
- Bei den Einkaufswegen haben auch die Bewohner des „Hor Ameli“-Viertels die geringste Tendenz dazu, den MIV in Anspruch zu nehmen, im Vergleich mit den anderen drei Vierteln. Die kurze Distanz bis zum Stadtzentrum und die guten Einkaufsmöglichkeiten für den täglichen Bedarf können als wichtigste Gründe zur Nutzung des NMIV in diesem Viertel herangezogen werden.

In den Vierteln mit dem Schachbrettmuster können die über das ganze Viertel verstreut gelegenen geschäftlichen Nutzungen ein wichtiger Grund für die Bewohner sein, für ihre Einkaufswegen den MIV zu beanspruchen.

- Die Bewohner des „Hor Ameli“-Viertel weisen für ihre Freizeitwege im Vergleich mit den anderen drei Vierteln die geringste MIV-Nutzung auf. Obwohl das „Ahmad Abad“-Viertel und das „Ab o Bargh“-Viertel im Vergleich mit dem „Hor Ameli“-Viertel über bessere Freizeitmöglichkeiten verfügen, ist die MIV-Nutzung in diesen zwei Vierteln größer als im „Hor Ameli“-Viertel. Die Lage der verschiedenen vielfältigen Nutzungen in den traditionellen Vierteln ist für die Bewohner eine Anregung, zu Fuß zu gehen.

2- Der Vergleich der drei Viertel „Seyedi“, „Kuye Scheych Hassan“ und „Golschahr“

Die Bewohner des „Seyedi“-Viertels haben bei allen drei Wegezwecken (Arbeits-, Freizeit- und Einkaufsweg) die größte Wahrscheinlichkeit, den MIV anstelle des NMIV zu nutzen, im Vergleich mit den zwei anderen Vierteln. Im „Scheych Hassan“- Viertel ist die geringste Tendenz zu erkennen, den MIV gegenüber dem NMIV zu nutzen.

Mit einem Blick auf die Tabelle 5-1 lässt sich über diese drei am Stadtrand gelegenen Viertel festhalten, dass die Bewohner in einem Viertel mit einer großen Bevölkerungsdichte eine geringere Neigung haben, den MIV im Unterschied zum NMIV für ihre Arbeits-, Freizeit- und Einkaufswegen zu nutzen.

- Die zwei Viertelzentren im „Golschahr“-Viertel sowie das linear erweiterte Zentrum im „Scheych Hassan“-Viertel haben zentriert gelegene und vielfältige Nutzungen im Viertelzentrum zur Folge. Das animiert die Bewohner dieser Viertel dazu, für ihre Alltagsmobilität den NMIV zu präferieren.

B) Die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Wahl im Vergleich mit dem NMIV

- Obwohl die sozialen und wirtschaftlichen Charakteristika dieser sieben Viertel unterschiedlich sind, weisen jedoch die Relevanzkoeffizienten aller Viertel in diesem Teil der Analyse den gleichen Wert auf, der bei ungefähr 1 liegt (Tabelle 5-4). Daher kann man auf ihre sozialen und wirtschaftlichen Eigenschaften verzichten und alle diese sieben Viertel aus der stadtraumtypologischen Perspektive miteinander vergleichen.

- Dieser Teil der Arbeit zeigt, dass die Bewohner der Viertel mit Schachbrettmuster bei der Auswahl zwischen dem ÖV und dem NMIV („Azad Schahr“-Viertel und „Ab o Bargh“-Viertel) den ÖV gegenüber dem NMIV vorziehen. Das gilt für alle Wegezwecke (Arbeits-, Freizeit- und Einkaufsweg).

- Alles in allem lässt sich konstatieren, dass die Viertel mit Schachbrettmuster keinen motivierenden Faktor für die Bewohner bieten, um in ihrer Alltagsmobilität Zufußzugehen.

- Zwischen den drei im Umland gelegenen Vierteln („Seyedi“-Viertel, „Scheych Hassan“-Viertel und das „Golschahr“-Viertel) tendieren die Bewohner des „Golschahr“-Viertels mit einem Stadtzentrum und des „Scheych Hassan“-Viertels mit einem linear erweiterten Zentrum sehr dazu, für ihre Alltagsmobilität den NMIV gegenüber dem ÖV und dem MIV zu nutzen.

Vierte Hypothese: Die MIV-Nutzung ist in den traditionellen Vierteln geringer als in den am Stadtrand gelegenen Vierteln und in den Vierteln mit Schachbrettmuster.

Diese Hypothese wurde nach der Untersuchung der Analyseergebnisse widerlegt. Laut den Analyseergebnissen kann Folgendes konstatiert werden: Selbst wenn die Planung und Gestaltung der Viertel am Stadtrand fußgängerfreundlich ist, kann man ein nachhaltigeres Mobilitätsverhalten als in den traditionellen Vierteln erwarten.

Vierte Frage: Haben die alten und traditionellen Viertel, welche von Beginn an darauf basierten, zu Fuß zu gehen, heute noch das Potenzial, ohne den MIV zu bestehen? Sind die Viertel im Umland oder innerhalb der Stadt, welche nach der Schachbrett-Stadtraumtypologie (zur Erleichterung der Kraftfahrzeuge) gestaltet sind, mehr als die traditionellen Viertel vom

Kraftfahrzeug abhängig? Was für eine Veränderung in der Form dieser Viertel kann sie zu einer nachhaltigen Mobilitätsform bewegen?

Da die traditionellen Viertel in einer Zeit gestaltet wurden, in der es noch keine Autos gab, lassen sich durch deren Form und Planung dennoch gute Lösungen für eine nachhaltigere Mobilität herauskristallisieren.

Es darf auch nicht vergessen werden, dass diese Viertel im Laufe der Zeit und mit der Erfindung des Autos sowie infolge der Städtebauänderungen eventuell von den Autos abhängig geworden sind. Dennoch lassen sich mit ihren städtebaulichen Prinzipien und ihrer Gestaltungen gute Lösungen zur Reduzierung der MIV-Nutzung finden und diese Lösungen können zur Verbesserung dieser Viertel und der anderen Viertel mit den verschiedenen Mustern herangezogen werden.

6-2 Die Vorschläge:

Nach der Analyse der Fallbeispiele wurden die Schwächen und Stärken jedes Viertels erforscht. Es stehen einige Vorschläge zur Verfügung, welche im Hinblick darauf, die MIV-Nutzung zu reduzieren, einen großen Einfluss haben könnten.

Diese Vorschläge und Ergebnisse können nicht nur für diese Fallbeispiele hilfreich sein, sondern auch für andere Städte im Iran oder in anderen Ländern, welche ähnliche Bedingungen aufweisen.

Diese Vorschläge wurden in drei Kategorien eingeordnet:

1. Vorschläge für die Stadtplaner
2. Vorschläge für die Verkehrsplaner
3. Vorschläge für die politischen Entscheidungsträger

Diese Informationen können Planern und politischen Entscheidungsträgern dabei helfen, ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln, wie die urbane Form das Reiseverhalten beeinflussen kann. Die politischen Entscheidungsträger sollten sich darüber bewusst sein, dass keine einzige Verkehrstechnik oder Landnutzungspolitik-Aktion eine vollständige Checkliste bieten kann, um einschneidende Reduzierungen der Reisen und des Energieverbrauchs erreichen zu können. Stattdessen ist eine Mischung aus verschiedenen Technologien, Richtlinien und Strategien notwendig (Jonathan, 2010)

A. Die Vorschläge für die Stadtplaner

1. Die Steigerung der Bevölkerungsdichte in den verschiedenen Stadtvierteln kann einerseits eine Entwicklung des Angebots- und Nachfragemarktes für alle verschiedenen Nutzungen in dem Viertel zur Folge haben. Und andererseits kann die Steigerung der Bevölkerungsdichte eine gute wirtschaftliche Begründung zum Bau einer öffentlichen Verkehrsmittelinfrastruktur darstellen. Als wichtigster Aspekt können Straßen und Stadträume dadurch lebhafter und dynamischer werden und es folgt ein fußgängerfreundliches Viertel (Pedestrian friendly).

2. Mischnutzungen, die Vielfalt der Nutzungen und passende angesiedelte Nutzungen:

Die Mischnutzungen sowie die vielfältigen Nutzungen können auch dazu beitragen, dass mit einer Fahrt mehrere Fahrtgründe erfüllt werden. Das kann die Fahrten und die MIV-Nutzung reduzieren.

3. Die Zentren der Viertel mit einer passenden Distanz bis zu den Wohnorten (500 bis 800 Meter sind eine gute Distanz, um zu Fuß zu gehen) resultieren in einer steigenden Anzahl der Fußgänger sowie in der Reduzierung der MIV-Nutzer.

4. Gut, sicher und attraktiv geplante Bürgersteige machen das Zu-Fuß-Gehen attraktiver machen, beispielsweise mit hoch wachsenden Bäumen, gut beleuchteten Wegen, ...

Abb. 6-1: Aktuelle Situation im Viertel 5



Quelle: eigene Darstellung

Abb.6-2 : Gestaltungsvorschlag im Viertel 5



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 6-3: Aktuelle Situation im Viertel 1



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 6-4: Gestaltungsvorschlag im Viertel 1



Quelle: eigene Darstellung

B. Vorschläge für die Verkehrsplaner

1. Stärkere Berücksichtigung bei der Planung der Bürgersteige anstelle der Planung von breiten Straßen. Zuweisung größerer Flächen für die Bürgersteige
2. Gestaltung besonderer und sicherer Wege für die Radfahrer

3. Beruhigung des Verkehrs (Traffic calming) zur Verlängerung der Fahrdauer und Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit in der Stadt
4. Zuweisung besonderer und von den Autos getrennter Routen für die dann schnelleren öffentlichen Verkehrsmittel (BRT)
5. Hochqualitative Verkehrsmittel mit einem genauen Zeitplan
6. Einführung der Straßenbahn für die Städte mit einer mittleren Größe

Abb. 6-5: Aktuelle Situation im Viertel 4



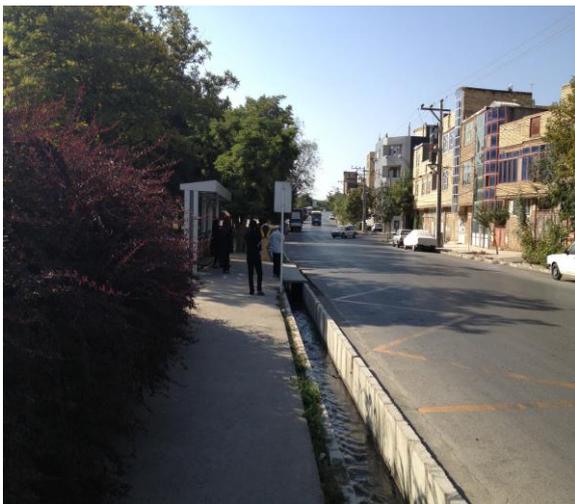
Quelle: eigene Darstellung

Abb. 6-6: Gestaltungsvorschlag im Viertel 4



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 6-7: Aktuelle Situation im Viertel 3



Quelle: eigene Darstellung

Abb. 6-8: Gestaltungsvorschlag im Viertel 3



Quelle: eigene Darstellung

C. Vorschläge für politische Entscheidungstreffer

1. Erhöhung der Brennstoffpreise. Das verhindert die wirtschaftlichen Einsparungen der MIV-Nutzer im Unterschied zu den ÖV-Nutzern.
2. Kontrolle der produzierten Brennstoffqualität und Anpassung der Qualität an die internationalen Standards
3. Erhöhung der Parkplatztarife in der Stadt und Beschränkung der Parkmöglichkeiten, insbesondere in den Vierteln mit einer guten öffentlichen Verkehrsanbindung
4. Erhöhung der Steuer und Maut für das Auto
5. Reduzierung der Fahrkartenpreise für die öffentlichen Verkehrsmittel und eine Planung zur Verbesserung der Qualität und Quantität des öffentlichen Verkehrsmittels
6. Investition und Planung für Carsharing
7. Investition und Planung für E-Mobilität zur Reduzierung der Nutzung von fossiler Energie und Luftverschmutzungen
8. Ständiges Informieren der Bewohner durch die Medien, Werbetafeln und ... über die Nachteile der MIV-Nutzung, Verschwendung der fossilen Energie und der Luftverschmutzung und ihre Folgen, Anregung der Menschen, den ÖV in Anspruch zu nehmen und zu Fuß zu gehen
9. Die ständige Kontrolle der Schadstoffe, welche von den Autos produziert werden; jegliche Nutzung der alten Autos, welche älter als 20 Jahre sind und höhere Abgaswerte aufweisen als die genehmigte Menge, verbieten

6-3 Vorschläge für zukünftige Forschungen

In dieser Studie wurde die Beziehung zwischen der Stadtraumtypologie und dem Mobilitätsverhalten analysiert. Eine Option für weitere Forschungen bestünde darin, die Beziehung zwischen der Stadtraumtypologie mit der Reisedistanz und der Reiseanzahl zu untersuchen. In diesem Kontext wäre folgende Frage zu beantworten: Können die Stadtraumtypologie und die Landnutzungsplanungen die Reisedistanz und Reiseanzahl beeinflussen?

Ein ähnliches Forschungsthema könnte sich darauf beziehen, die beeinflussenden Merkmale zur Auswahl des Wohnortes und dessen Einflüsse auf das Mobilitätsverhalten, die Reisedistanz und Reiseanzahl zu untersuchen.

Die Entwicklung eines Modells für den Verkehr und die Landnutzung mit einer bestimmten Verkehrsplanungs-Software, wie z. B. Visum, kann eine bessere Beziehung und Zusammenarbeit zwischen den beiden Bereichen „Stadtplanung“ und „Verkehrsplanung“ zur Folge haben, dass in die verschiedenen Szenarien die Auswirkungen in den Verkehrs- und Landnutzungsmodellen geprüft werden können. Dadurch lässt sich eruieren, welchen Einfluss die Änderung der Landnutzungen auf den Brennstoffverbrauch, die Schadstoffe und Lärmemissionen haben.

Quellenverzeichnis:

Aberle 2003

Aberle, Gerd. (2003): Transportwirtschaft : einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen, München [u.a.] : Oldenbourg.

Altshuler 1993

Altshuler, Alan and Gomez-Ibanez, Jose A. (1993): Regulation for Revenue: The Political Economy of Land Use Exactions. Washington, D.C.: Brookings Institution.

Bagley 2002

Bagley, M. N. and Mokhtarian, P. L. (2002): The impact of residential neighborhood typ on travel behavior: a structural equations modeling approach, *The Annals of Regional Science*, 36, S. 279–297.

Balderjahn 1993

Balderjahn, Ingo (1993): Marktreaktion und Konsumenten. Ein theoretisch-methodisches Konzept zur Analyse der Wirkung marketingpolitischer Instrumente, Berlin.

Banister 1997

Banister, D., Watson, S. and Wood, C. (1997): Sustainable Cities: transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24, S. 125–143.

Becker 1999

Becker, U.; Gerike, R.; Völlings, A. (1999): Gesellschaftliche Ziele von und für Verkehr. Heft 1 der Schriftenreihe des Dresdner Instituts für Verkehr und Umwelt e.V. (DIVU), Dresden.

Beckmann 2006

Beckmann, K. J.; Hesse, M.; Holz-Rau, C.; Hunecke, M. (2006): StadtLeben – Wohnen, Mobilität und Lebensstil: neue Perspektiven für Raum- und Verkehrsentwicklung, Wiesbaden.

Belzer 2002

Belzer, Dena and Autler, Gerald (2002): Countering sprawl with transit-Oriented Development, *Science and Technology*, vol. 19 (1): S. 51–58.

Ben-Akiva 1985

Ben-Akiva, M. and Lerman, S. R. (1985): Discrete choice analysis. Cambridge, MA: MIT Press.

Boarnet 1998

Boarnet, M.G. and Sarmiento, S. (1998): Can land-use policy really affect travel behavior? A study of the link between non-work travel and land use characteristics urban studies, 35 (7), pp 1155-1169.

Bose 2001

Bose, Michael: Raumstrukturelle Konzepte für Stadtregionen, in: Brake, Klaus et al. (Hrsg.): Suburbanisierung in Deutschland. Leverkusen-Opladen 2001, S. 248.

Boxton 1997

Boxton, M. and Searle, R. (1997): Environmental Innovations in Australian Cities, Metropolitan Environmental Improvement Program, The World Bank, Washington D.C.

Brake 2009

Brake, Matthias (2009): Mobilität im regenerativen Zeitalter, was bewegt uns nach dem Öl?, Hannover.

Brownstone 2009

Brownstone, D., and Golob, T. F., (2009): The impact of residential density on vehicle usage and energy consumption. *Journal of Urban Economics*, 65, S. 91–98.

Brueckner 1983

Brueckner, J. K. and Fansler, D. A. (1983): The economics of urban sprawl: theory and evidence on the spatial sizes of cities, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 65, No. 3, (Aug., 1983), pp. 479-482, published by: The MIT Press.

Brundell-Freij 2005

Brundell-Freij, K., and Ericsson, E. (2005): Influence of street characteristics, driver category and car performance on urban driving patterns. *Transportation Research Part D: Transportation and Environment*, 10, S. 213–229.

Burchell 1991

Burchell, Robert W., and Listokin, David (1991): Fiscal Studies for the Governor's Commission on Growth in the Chesapeake Bay Region. Baltimore: Maryland Office Planning.

Calthorpe 1993

Calthorpe, P. (1993), The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream, New York: Princeton Architectural Press.

Cao 2007

Cao, X., Mokhtarian, P. L., Handy, S. (2007): Do changes in neighborhood characteristics lead to changes in travel behavior? A structural equations modeling approach. Springer Transportation 34:S. 535–556.

Cao 2009

Cao, X., Mokhtarian, P. L., and Handy, S. L. (2009): The relationship between the built environment and nonwork travel: A case study of Northern California. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 43, S. 548–559.

Cervero 1994

Cervero, R. (1994): Transit-based housing in California: evidence on ridership impacts. Transport Policy, 1 (3), S. 174–183.

Cervero 1996

Cervero, R. (1996): Jobs-housing balancing revisited. Journal of the American Planning association, 62 (4), S. 492–511.

Cerwenka 1999

Cerwenka, P. (1999): Mobilität und Verkehr in ihren Grunddimensionen – Versuch einer begrifflichen Klärung, in: Hauger, G. (Red.): Festschrift für Gerd Steierwald – IVS-Schriften, Hrsg. vom Institut für Verkehrssystemplanung, Band 6, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien.

Chia-Nung 2006

Chia-Nung, Li & Tsung-Yu, Lai (2006): Sustainable development and Transit-Oriented development Cities in Taiwan, National Chengchi University, Department of Land Economics.

Cox 2012

Cox, Peter (2012): In Bewegung! Ist nachhaltiger Personentransport möglich? Darmstadt WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).

Crane 1998

Crane, R. and Crepeau, R. (1998): Does Neighborhood Design Influence travel?: A Behavioral Analysis of Travel Diary and GIS Data. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 3, 225-238.

Curdes 1996

Curdes, Gerhard; Hölscher, Martin: Entwicklung des Städtebaus: Perioden, Leitbilder und Projekte des Städtebaus vom Mittelalter bis zur Gegenwart; städtebauliche Vorlesung, Grundlagen der Stadtplanung Teil A, 3. Aufl., Aachen: Selbstverlag, 1996, S. 221–280.

Dalkmann 2004

Dalkmann, H.; Lanzendorf, Martin; Scheiner, J. (2004): Verkehrsgenese Entstehung von Verkehr sowie Potenziale und Grenzen der Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung, Bd. 5, Mannheim: MetaGIS Infosysteme.

Diewitz 1998

Diewitz, U.; Klippel, P.; Verron, H. (1998): Der Verkehr droht die Mobilität zu ersticken, in: Internationales Verkehrswesen, 50. Heft 3, S. 72–74.

Domencich 1975

Domencich, T. A. and McFadden, D. (1975): Urban Travel Demand: A Behavioral Analysis. New York: North Holland Publishing Co.

Ellinghaus 1995

Ellinghaus, Dieter; Steinbrecher, Jürgen (1995): Chaos und urbanes Leben. Eine Untersuchung über die Verkehrssituation in Großstadtzentren. Dargestellt am Beispiel fünf europäischer Metropolen. Bremerhaven.

Emmelmann 2009

Emmelmann, M. (2009): Mobilitätsverhalten in Abhängigkeit der Siedlungsstruktur und Wohnzufriedenheit: Ein Vergleich von innerstädtischen Eigentumswohnungen und einem suburbanen Wohngebiet am Beispiel Leipzig, Grin Verlag.

EPA 1998

U.S. Environmental Protection Agency (EPA), New England, The State of the New England Environment, 1998 (Boston: EPA, 1998) chapter on sprawl, as posted on their web site: www.epa.gov/region01/ra/soe_98/soe98.html

Ewing 1994

Ewing R., Haliyur, P. and Page, G. W. (1994): Getting around a traditional city, a suburban planned unit development, and everything in between. Transportation research report 1466, S. 53–62.

Ewing 1995

Ewing, R. (1995): Beyond density, mode choice and single trips. Transportation Quarterly, 49 (4), S. 15–24.

Ewing 1996

Ewing, R., DeAnna, M. and Li, S.-C. (1996): Land use impacts on trip generation rates. Transportation Research Record, 1518, S. 1–6.

Ewing 1997

Ewing, Reid (1997): Is Los Angeles-style sprawl desirable? Journal of the American planning association, Vol. 63 (1), S. 107–126.

Ewing 2008

Ewing, R. et al. (2008): Growing Cooler: the evidence on urban development and climate change. Washington, D.C.: Urban Land Institute.

Ewing, R., Rong, F. (2008): The impact of urban form on US residential energy use. Hous. Policy Debate 19 (1), 1–30.

FCE 2000

Farnahad Consulting Engineers Co. (2000): The Master Plan of Mashhad.

Flade 1994

Flade, A. (1994): Psychologische Aspekte von Mobilität und Verkehrsverhalten, in: Verkehrsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Bewußtseinsbildung und intelligente Mobilität, Symposium am 25. Januar 1994 in Stuttgart, Tagungsband FLADE 1998.

Flannelly 1989

Flannelly, K. and McLeod, M. (1989): A multivariate analysis of socioeconomic and attitudinal factors predicting commuters mode of transport. Bulletin of the Psychonomic Society, 27 (1), S. 64–66.

Foppa 1995

Foppa, Klaus; Tanner, Carmen (1995): Wahrnehmung von Umweltproblemen, in: Diekmann, Andreas; Franzen, Axel (Hrsg.): Kooperatives Umwelthandeln. Modelle, Erfahrungen, Maßnahmen, S. 113–132, Chur.

Frank 1994

Frank, L. D. and Pivo, G. (1994): Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: Single occupant vehicle, transit and walking. Transportation research record 1446, S. 44–62.

Frank 2006

Frank, Lawrence, Kavage, Sarah, and Litman, Todd (2006): Promoting public health through Smart Growth: Building healthier communities through transportation and land use policies, Smart Growth BC.

Frank 2008

Frank, L. D., Bradley, M., Kavage, S., Chapman, J., and Lawton, T. K. (2008): Urban Form, Travel Time, and Cost Relationships with Tour Complexity and Mode Choice. Transportation, 35, S. 37–54.

Fürst 2014

Fürst, Franz; Himmelbach, Ursula; Potz, Petra: Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert – Wege zur Nachhaltigkeit?, Institut für Raumplanung (Universität Dortmund), Dortmund (Berichte aus dem Institut für Raumplanung, 41), S. 49.

Ghasabian 1998

Ghasabian, M. R. (1998): Geschichte der Stadt Mashhad, Ansar, Mashhad.

Gillham 2002

Gillham, Oliver (2002): *The limitless city, a primer on the urban sprawl debate*. Island Press, Washington D.C.

Giuliano 1993

Giuliano, G., and Small, K. (1993): Is the Journey to Work Explained by Urban Structure? *Urban Studies*, 30 (9), S. 1485–1500.

Glaeser 2008

Glaeser, E. L., and Kahn, M. (2008): *The Greenness of Cities*. Rappaport Institute for Greater Boston/Taubman Center.

Glaster 2001

Glaster, G., Hanson, R., Ratcliff, M., Wolman, H., Coleman, S., and Freihage, J (2001): Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept, *Housing Policy Debate*, Vol. 12, Issue 4, pp 681-717.

Gomez-Ibanez 1991

Gomez-Ibanez, J. (1991): A global review of automobile dependence (book review). *Journal of the American planning association* 57, S. 342–346.

Gordon 1989

Gordon, P., Kumar, A. and Richardson, H. (1989): Congestion, changing metropolitan structure and city size in the United States. *International Regional science Review*, 12 (1), S. 499–510.

Gordon 1997

Gordon, P., Richardson, Harry W. (1997): Are Compact Cities a Desirable Planning Goal? *Journal of the American Planning Association* 63 (1).

Grazi 2008

Grazi, F., and Bergh, J. (2008): Spatial Organization, Transport, and Climate Change: Comparing Instruments of Spatial Planning and Policy. *Ecological Economics*, 67, 630-639.

Haag 2006

Haag, M. et al. (2006): *Hinweise zu regionalen Siedlungs- und Verkehrskonzepten*.

Habibi 2009

Habibi, M. (2009): *De la Cite a la Ville*, University of Tehran Press, Tehran.

Hanson 1982

Hanson, S. (1982): The determinants of daily travel-activity patterns: relative location and sociodemographic factors. *Urban Studies* 3 (3), S. 179–202.

Harvey 1965

Harvey, Robert O., and Clark, William A. V. (1965): The Nature and Economics of Sprawl. *Land Economics* 41 (1):S. 1–9.

Hayward 2000

Hayward, S. (2000): *The suburbanization of America. A guide to smart growth: Shattering my, providing solutions*. The Heritage Foundation.

Headicar 1994

Headicar, P., Curtis, C. (1994): Residential development and car-based travel: does location make a difference? *Proceedings of Seminar C: Environmental Issues*, 22nd PTRC European Transport Forum, Warwick, September, S. 117–130.

Hess 2001

Hess, G. R., Daley, S. S., Derrison, B. K. et al. (2001): Just what is sprawl, anyway? *Carolina Planning*, 26 (2), S. 11–26.

Hesse 2001

Hesse, Markus (2001): *Mobilität und Verkehr in (Post-) Suburbia. Ein Ausblick*, in: *Raumplanung*. Band 95, S. 65–69, Bonn.

Hickman 2007

Hickman, R., and Banister, D. (2007): *Working Paper: Transport and Reduced Energy Consumption: What Role can Urban Planning Play?* Transport Studies Unit. Oxford University Center for the Environment.

Holz-Rau 1997

Holz-Rau, Christian (1997): Siedlungsstrukturen und Verkehr, in: Materialien zur Raumentwicklung. Heft 84, Bonn.

Holz-Rau 2005

Holz-Rau, Christian; Scheiner, Joachim (2005): Siedlungsstruktur und Verkehr: Was ist Ursache, was ist Wirkung? In: Raumplanung. Heft 119, S. 67–72, Dortmund.

Jonathan 2010

Jonathan, D. R., and Noland, R. (2010): Transportation and Climate Change Developing Technologies, Policies, and Strategies. Transportation Research News, 268, S. 1–3.

Kalantari 2012

Kalantari, Kh. (2012): Datenanalyse und Wirtschafts- und Sozialforschung, Saba, Tehran.

Karg 2004

Karg, Georg; Zängler, Thomas (2004): Entstehung von Verkehr aus konsumwissenschaftlicher Sicht, in: Dalkmann, H.; Lanzendorf, M.; Scheiner, J. (Hrsg.): Verkehrsgenese Entstehung von Verkehr sowie Potenziale und Grenzen der Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Band 5, S. 111–127, Mannheim.

Kerlinger 1973

Kerlinger, F. N., Pedhazur, E. J. (1973): Multiple regression in behavioral research. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Kitamura 1997

Kitamura, R., Mokhtarian, P. L., Laidet, L. (1997): A micro-analysis of land use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. Transportation 24: S. 125–158.

Klemm 1996

Klemm, M. O. (1996): Welche Mobilität wollen wir? Unser kollektiver Umgang mit dem Problem des städtischen Personenverkehrs. Stadtforschung aktuell, Bd. 59, Basel.

Knaap 2002

Knaap, Gerrit (2002): Talking smart in the united state, national center for smart growth research and education, university of Maryland, prepared for international meeting on multiple intensive land use.

Kutter 1991

Kutter, Eckhard (1991): Verkehrsintegrierende räumliche Planungsinstrumente, in: Materialien zur Raumentwicklung. Heft 40, Bonn.

Lanzendorf 2004

Lanzendorf, M., Scheiner, J. (2004): Verkehrsgenese als Herausforderung für Transdisziplinarität, in: Dalkmann, Holger, Lanzendorf, M., Scheiner, J. (Hrsg.): Verkehrsgenese. Entstehung von Verkehr sowie Potenziale und Grenzen der Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Band 5, S. 11–38, Mannheim.

Leser 1997

Leser, Hartmut (Hrsg.) (1997): Wörterbuch allgemeine Geographie, München.

Levinson 1997

Levinson, D. and Kumar, A. (1997): Density and the journey to work. Growth and Change, 28 (2), S. 147–172.

Litman 2002

Litman, Todd (2002): Automobile dependency and economic development, victoria transport policy institute and institute for science and technology policy, Murdoch University, Australia.

Litman 2005

Litman, Todd (2005): Evaluating Criticism of Smart Growth, Victoria Transport policy Institute (<http://www.vtppi.org>).

Madanipour 2002

Madanipour, A. (2002): Tehran the making of a metropolis, Pardazesh va barnamerizi shahri, Tehran.

Mahvaran 2009

Mahvaran, A. (2009): Geschichte der Stadt Mashhad al Reza, Mashhad.

Masnavi 1998

Masnavi, M. R. (1998): Sustainable development, the compact city, and the sprawl city: a comparative study of the accessibility to city facilities and the patterns of movement in four urban settlements, in: Proceedings of Buildings and the Environment in Asia, pp. 32–37, National University of Singapore, Singapore.

Mogridge 1985

Mogridge, M. (1985): Transport, land use and energy interaction. *Urban Studies*, 22 (6), S. 481–492.

Momeni 2007

Momeni, M. (2007): Statistical analysis by SPSS. Ketab no, Tehran.

Musti 2010

Musti, S., Kortum, K., and Kockelman, K. (2010): Household Energy Use and Travel: Opportunities for Behavioral Change. *Transportation Research Part D: Transportation and Environment*, 16, S. 49–56.

Naess 1993

Naess, P. (1993): Transportation energy in Swedish towns and regions. *Scandinavian Housing and Planning Research*, 10 (4), S. 187–206.

Naess 1995

Naess, P., Roe, P. and Larsen, S. (1995): Travelling distances, modal split and transportation energy in thirty residential areas in Oslo. *Journal of Environmental Planning and Management*, 38 (3), S. 349–370.

Naess 1996

Naess, P. and Sandberg, S. (1996): Workplace location, modal split and energy use for commuting trip. *Urban Studies*, 33 (3), S. 557–580.

Nazelle 2010

Nazelle, A., Morton, B. J., Jerrett, M., and Crawford-Brown, D. (2010): Short Trips: An Opportunity for Reducing Mobile-Source Emissions? *Transportation Research Part D: Transportation and Environment*, 15, S. 451–457.

Newman 1999

Newman, P. et al. (1999): *Sustainability and Cities; Overcoming automobile dependences*, Island press, USA.

Newmann 1989

Newmann, P. and Kenworthy, J. (1989): *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*, Gower, Aldershot.

Newton 1997

Newton, P. W. (Ed.): *Re-Shaping Cities for a More Sustainable Future: Exploring the Link Between Urban Form, Air Quality, Energy and Greenhouse Gas Emissions*, Research Monograph no. 6. Melbourne: Australian Housing and Urban Research Institute, 1997.

OTA 1995

Office of Technology Assessment (OTA), U.S. Congress (1995): *The technological reshaping of metropolitan America: Uneven development: outer suburbs and exurbs*. U.S. Government Printing Office. Washington, D.C.

Pan 2009

Pan, H., Qing, S. and Zhang, M. (2009): Influence of Urban Form on Travel Behaviour in Four Neighbourhoods of Shanghai. *Urban Studies*, 46 (2), S. 275–294.

Pindyck 1998

Pindyck, R. and Rubinfeld, D. (1998): *Econometric Models and Economic Forecasts*, 4th edn. New York: Mc Graw-Hill.

Parker 2002

Parker, T., McKeever, M., Arrington, G. B., Smith-Heimer, J. (2002): *Statewide Transit-Oriented Development study: Factors for Success in California, Final Report*, California Department of Transportation.

Prevedouros 1991

Prevedouros, P. and Schofer, J. (1991): Trip characteristics and travel patterns of suburban residents. *Transportation Research Record*, 1328, S. 49–57.

Pucher 2002

Pucher, John (2002): Renaissance of Public Transport in the USA? *Transportation Quarterly* 56, 1, 33-50.

Pushkarev 1977

Pushkarev, B., Zupan, J., (1977): *Public Transportation and Land Use Policy*. Bloomington University Press, Bloomington, Indiana.

Quade 1996

Quade, P. B., Douglas Inc. (1996), Transit and Urban Form, TCRP Report 16, Vol. 1, prepared for Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board.

Rahnama 2008

Rahnama, M. R., Abbaszadeh, G. R. (2008): Prinzipien und Modelle zur Messung der urbanen Form, Mashhad.

Reilly 2002

Reilly, M., and Landis, J. (2002): The Influence of Built-Form and Land Use on Mode Choice: Evidence from the 1996 Bay Area Travel Survey. University of California Transportation Center Research Paper.

Renne 2003

Renne, John L. and Wells, Jan S. (2003): Emerging European-Style Planning in the United States: Transit-Oriented Development, A Paper for Presentation at ACSP-AESOP 2003, Leuven, Belgium.

Rezvani 2005

Rezvani, A. R. (2005): Identität der Stadt Mashhad, Maskan va sharsazi, Tehran.

Rickaby 1987

Rickaby, P. A. (1987): Six Settlement Patterns Compared. Environment and Planning B: Planning and Design, 14, S. 193–223.

Rickaby 1991

Rickaby, P. A. (1991): Energy and Urban Development in an Archetypal English Town. Environment and Planning B: Planning and Design, 18, S. 153–175.

Schellhase 2000

Schellhase, R. (2000): Mobilitätsverhalten im Stadtverkehr – Eine empirische Untersuchung zur Akzeptanz verkehrspolitischer Maßnahmen, Wiesbaden.

Schmidt 2014

Schmidt, J. A. et al. (2014): Die Zukunft urbaner Mobilität. Wie Nutzerpräferenzen, Siedlungsstrukturen und neue Mobilitätsformen das Stadtbild prägen können, in: Heike Proff (Hrsg.): Radikale Innovationen in der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden.

Schmitz 1994

Schmitz, B. B. (1994): Mobilitätsmotive: Warum ist der Mensch mobil? In: Flade, A. (Hrsg.): Mobilitätsverhalten. Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten aus umweltpsychologischer Sicht, Weinheim.

Schmitz 2001

Schmitz, Stefan (2001): Revolution der Erreichbarkeit. Gesellschaft, Raum und Verkehr im Wandel, Opladen.

Seyedi 1999

Seyedi, M. (1999): Geschichte der Stadt Mashhad, Jami, Tehran.

SGN 2009

Smart Growth Network (SGN) (2009), available at: <http://www.smartgrowth.org>

Shaw 2000

Shaw, Jane S. and Utt, Ronald D. (Eds.) (2000): A Guide to Smart Growth: Shattering Myths, Providing Solutions (Washington, D.C.: The Heritage Foundation Jane, 2000), S. 2.

Shen 2000

Shen, Q. (2000): Spatial and Social Dimensions of Commuting. Journal of the American Planning Association, 66, S. 68–82.

Simmonds 1997

Simmonds, D. C. and Coombe, D. (1997): Transport effects of urban land-use change. Traffic Engineering and Control, 38, S. 660–665.

Soltanzadeh 2006

Soltanzadeh, H. (2006): Urban Spaces in the Historical Texture of Iran, Cultural Research Office, Tehran.

Spence 1995

Spence, N. and Frost, M. (1995): Work travel responses to changing residences, in *Cities in Competition: Productive and Sustainable Cities for the 21st Century* (Eds.: Brotchie, J., Batty, M., Blakely, E., Hall, P. and Newton, P.), Longman Australia Pty Ltd., Melbourne.

Stephens 2000

Stephens, G. R. and Wikstrom, N. (2000): *Metropolitan government and governance*. Oxford University Press, New York.

Still 2002

Still, T. (2002): 'Transit-oriented development: Reshaping America's metropolitan landscape', *On Common Ground*, Winter, S. 44–47.

Stone 2007

Stone, B., Mednick, A. C., Holloway, T., and Spak, S. N. (2007): Is Compact Growth Good for Air Quality? *Journal of the American Planning Association*, 37, S. 404–418.

Susilo 2008

Susilo, Y. O., and Stead, D. (2008): Urban Form and the Trends of Transportation Emissions and Energy Consumption of Commuters in the Netherlands. The 87th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., January 2008.

Tahernia 1977

Tahernia, B. (1997): Mashhad aus der Sicht von Touristen, *Astane ghods razavi*, Mashhad.

Topp 1994

Topp, H.-H. (1994): Weniger Verkehr bei gleicher Mobilität? In: *Internationales Verkehrswesen* 46, Heft 9, S. 486–493.

Wassmer 2002

Wassmer, R. W. (2002): Influences of the Fiscalization of Land Use and Urban-Growth Boundaries (www.csus.edu/indiv/w/wassmer/sprawl.html).

Wegener 1995

Wegener, M. (1995): Reduction of CO2 Emissions of Transport by Reorganisation of Urban Activities, in: Hayashi, Y., Roy, J., Eds.: *Transport, Land-Use and the Environment*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, S. 103–124.

Wheeler 2009

Wheeler, S. M., Beatley, T. (2009): *The Sustainable Urban Development Reader*, New York.

Wickersham 2000

Wickersham, Jay: *The State of Our Environment* (Boston: Commonwealth of Massachusetts, Executive Office of Environmental Affairs, 2000), S. 24.

Williams 1998

Williams, J. and Banister, D. (1998): A Review Document: Bartlett School of Planning, URBASSS Working Paper 4, Bartlett School of Planning, University college London, London.

Williams 2000

Williams, K., Burton, E. and Jenks, M. (2000): *Achieving sustainable urban form*, London and New York.

Zängler 2000

Zängler, T. (2000): *Mikroanalyse des Mobilitätsverhaltens in Alltag und Freizeit*, Berlin.

Zemlin 2005

Zemlin, B. (2005): *Das Entscheidungsverhalten bei der Verkehrsmittelwahl*, Köln.

ANHANG

A. 1: Geschlecht und Stadtteile:

		Geschlecht			
		Mann		Frau	
		Count	Row N %	Count	Row N %
Stadtteil	Stadtteil 1	1513	63.8%	860	36.2%
	Stadtteil 2	1211	61.9%	744	38.1%
	Stadtteil3	815	56.9%	618	43.1%
	Stadtteil 4	1207	59.0%	838	41.0%
	Stadtteil 5	1137	58.8%	796	41.2%
	Stadtteil 6	1622	59.8%	1090	40.2%
	Stadtteil7	1853	57.0%	1398	43.0%

A. 2: Wegezweck und Stadtteile:

		Wegezweck					
		Arbeitsreise		Einkaufsreise		freizeitreise	
		Count	Row N %	Count	Row N %	Count	Row N %
Stadtteil	Stadtteil 1	638	26.9%	280	11.8%	1455	61.3%
	Stadtteil 2	562	28.7%	222	11.4%	1171	59.9%
	Stadtteil3	339	23.7%	176	12.3%	918	64.1%
	Stadtteil 4	560	27.4%	209	10.2%	1276	62.4%
	Stadtteil 5	540	27.9%	215	11.1%	1178	60.9%
	Stadtteil 6	663	24.4%	364	13.4%	1685	62.1%
	Stadtteil7	776	23.9%	503	15.5%	1972	60.7%

A. 3: Mobilitätsverhalten und Stadtteile:

		Mobilitätsverhalten					
		Nicht-MIV		MIV		ÖV	
		Count	Row N %	Count	Row N %	Count	Row N %
Stadtteil	Stadtteil 1	879	37.0%	752	31.7%	742	31.3%
	Stadtteil 2	505	25.8%	750	38.4%	700	35.8%
	Stadtteil3	560	39.1%	341	23.8%	532	37.1%
	Stadtteil 4	475	23.2%	858	42.0%	712	34.8%
	Stadtteil 5	529	27.4%	833	43.1%	571	29.5%
	Stadtteil 6	1359	50.1%	431	15.9%	922	34.0%
	Stadtteil7	1947	59.9%	537	16.5%	767	23.6%

A. 4: Mobilitätsverhalten und Wegezweck:

		Mobilitätsverhalten					
		Nicht-MIV		MIV		ÖV	
		Count	Row N %	Count	Row N %	Count	Row N %
Wegezweck	Arbeitsreise	1208	29.6%	1398	34.3%	1472	36.1%
	Einkaufsreise	1305	66.3%	364	18.5%	300	15.2%
	freizeitreise	3741	38.7%	2740	28.4%	3174	32.9%

A. 5: Regression – Arbeitswege

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Mobilitätsverhalten	Nicht-MIV	1208	29.6%
	MIV	1398	34.3%
	ÖV	1472	36.1%
Stadtteil	Stadtteil 1	638	15.6%
	Stadtteil 2	562	13.8%
	Stadtteil3	339	8.3%
	Stadtteil 4	560	13.7%
	Stadtteil 5	540	13.2%
	Stadtteil 6	663	16.3%
	Stadtteil7	776	19.0%
Geschlecht	Mann	3048	74.7%
	Frau	1030	25.3%
Bildung	ungebildet	165	4.0%
	Ohne Abitur	2248	55.1%
	Abitur	1114	27.3%
	Bachelor	431	10.6%
	Master und Höher	120	2.9%
Valid		4078	100.0%
Missing		0	
Total		4078	
Subpopulation		3598 ^a	

Model Fitting Information

Model	Model Fitting	Likelihood Ratio Tests		
	Criteria			
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	8778.600			
Final	5986.012	2792.587	30	.000

Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	51845.485	7164	.000
Deviance	5863.894	7164	1.000

Step Summary

Model	Action	Effect(s)	Model Fitting	Effect Selection Tests		
			Criteria	Chi-Square ^a	df	Sig.
			-2 Log Likelihood			
0	Entered	Intercept, Bildung, Stadtteil, Geschlecht	7706.587	.		
1	Entered	Reisedauer	6789.147	917.441	2	.000
2	Entered	Alter	6343.107	446.039	2	.000
3	Entered	MIV Besitz	6086.659	256.448	2	.000
4	Entered	Haushaltgröße	5986.012	100.647	2	.000

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.496
Nagelkerke	.558
McFadden	.313

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting	Likelihood Ratio Tests		
	Criteria			
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	5986.012 ^a	.000	0	.
Bildung	6059.812	73.800	8	.000
Stadtteil	6176.602	190.590	12	.000
Geschlecht	6086.931	100.918	2	.000
MIV Besitz	6280.362	294.349	2	.000
Alter	6430.210	444.198	2	.000
Haushaltgröße	6086.659	100.647	2	.000
Reisedauer	6830.615	844.602	2	.000

Parameter Estimates

Mobilitätsverhalten		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
MIV	Intercept	-3.209	.540	35.251	1	.000			
	[Bildung=1]	-1.854	.518	12.817	1	.000	.157	.057	.432
	[Bildung=2]	-1.308	.465	7.913	1	.005	.270	.109	.673
	[Bildung=3]	-.424	.465	.831	1	.362	.654	.263	1.629

	[Bildung=4]	-.291	.492	.350	1	.554	.747	.285	1.962
	[Bildung=5]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Stadtteil=1]	.435	.176	6.108	1	.013	1.545	1.094	2.182
	[Stadtteil=2]	.885	.194	20.881	1	.000	2.423	1.658	3.542
	[Stadtteil=3]	.212	.211	1.013	1	.314	1.237	.818	1.870
	[Stadtteil=4]	.960	.201	22.850	1	.000	2.613	1.762	3.874
	[Stadtteil=5]	.644	.200	10.403	1	.001	1.904	1.287	2.816
	[Stadtteil=6]	-.394	.172	5.238	1	.022	.674	.481	.945
	[Stadtteil=7]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Geschlecht=1]	1.095	.135	66.268	1	.000	2.989	2.297	3.891
	[Geschlecht=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	MIV Besitz	.963	.078	152.704	1	.000	2.620	2.249	3.053
	Alter	.077	.005	288.982	1	.000	1.080	1.070	1.090
	Haushaltgröße	-.331	.039	71.499	1	.000	.718	.665	.775
	Reisedauer	.075	.005	265.174	1	.000	1.077	1.068	1.087
ÖV	Intercept	-2.291	.538	18.164	1	.000			
	[Bildung=1]	-1.136	.523	4.722	1	.030	.321	.115	.895
	[Bildung=2]	-1.093	.472	5.372	1	.020	.335	.133	.845
	[Bildung=3]	-.569	.474	1.445	1	.229	.566	.224	1.432
	[Bildung=4]	-.443	.501	.781	1	.377	.642	.240	1.715
	[Bildung=5]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Stadtteil=1]	1.220	.166	54.270	1	.000	3.389	2.449	4.688
	[Stadtteil=2]	1.803	.180	99.936	1	.000	6.069	4.262	8.643
	[Stadtteil=3]	1.081	.192	31.545	1	.000	2.947	2.021	4.298
	[Stadtteil=4]	1.637	.192	72.878	1	.000	5.138	3.529	7.482

[Stadtteil=5]	1.669	.188	78.925	1	.000	5.305	3.671	7.666
[Stadtteil=6]	.411	.156	6.889	1	.009	1.508	1.110	2.049
[Stadtteil=7]	0 ^p	.	.	0	.	.	.	.
[Geschlecht=1]	.022	.107	.041	1	.839	1.022	.828	1.261
[Geschlecht=2]	0 ^p	.	.	0	.	.	.	.
MIV Besitz	-.056	.075	.560	1	.454	.945	.816	1.095
Alter	.016	.004	13.578	1	.000	1.017	1.008	1.026
Haushaltgröße	-.038	.035	1.144	1	.285	.963	.898	1.032
Reisedauer	.098	.004	475.099	1	.000	1.103	1.093	1.113

Classification

Observed	Predicted			
	Nicht-MIV	MIV	ÖV	Percent Correct
Nicht-MIV	886	157	165	73.3%
MIV	160	993	245	71.0%
ÖV	267	311	894	60.7%
Overall Percentage	32.2%	35.8%	32.0%	68.0%

A. 6: Regression- Einkaufswege:

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Mobilitätsverhalten	Nicht-MIV	1305	66.3%
	MIV	364	18.5%
Stadtteil	ÖV	300	15.2%
	Stadtteil 1	280	14.2%
	Stadtteil 2	222	11.3%
	Stadtteil3	176	8.9%
	Stadtteil 4	209	10.6%
	Stadtteil 5	215	10.9%
	Stadtteil 6	364	18.5%
	Stadtteil7	503	25.5%
Geschlecht	Mann	857	43.5%
	Frau	1112	56.5%
Bildung	ungebildet	184	9.3%
	Ohne Abitur	1035	52.6%
	Abitur	557	28.3%
	Bachelor	160	8.1%
	Master und Höher	33	1.7%
Valid		1969	100.0%
Missing		0	
Total		1969	
Subpopulation		1839 ^a	

Step Summary

Model	Action	Effect(s)	Model Fitting	Effect Selection Tests		
			Criteria	Chi-Square ^a	df	Sig.
			-2 Log Likelihood			
0		Intercept, Bildung, Stadtteil, Geschlecht	2980.633	.		
1	Entered	Reisedauer	2751.063	229.570	2	.000
2	Entered	MIV Besitz	2672.005	79.058	2	.000
3	Entered	Haushaltgröße	2657.902	14.103	2	.001
4	Entered	Alter	2650.156	7.746	2	.021

Model Fitting Information				
Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	3405.644			
Final	2650.156	755.488	30	.000

Goodness-of-Fit			
	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	6947.335	3646	.000
Deviance	2624.967	3646	1.000

Effect	Likelihood Ratio Tests			
	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	2650.156 ^a	.000	0	.
Bildung	2754.260	104.104	8	.000
Stadtteil	2704.764	54.608	12	.000
Geschlecht	2742.258	92.102	2	.000
MIV Besitz	2737.253	87.097	2	.000
Alter	2657.902	7.746	2	.021
Haushaltgröße	2662.793	12.637	2	.002
Reisedauer	2877.036	226.880	2	.000

Pseudo R-Square	
Cox and Snell	.319
Nagelkerke	.386
McFadden	.220

Parameter Estimates

mobilitätsverhalten		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
MIV	Intercept	-2.074	.596	12.104	1	.001			
	[Bildung=1]	-2.992	.620	23.311	1	.000	.050	.015	.169
	[Bildung=2]	-2.442	.502	23.667	1	.000	.087	.033	.233
	[Bildung=3]	-1.478	.497	8.836	1	.003	.228	.086	.604
	[Bildung=4]	-.928	.524	3.136	1	.077	.395	.142	1.104
	[Bildung=5]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Stadtteil=1]	.569	.250	5.173	1	.023	1.766	1.082	2.884
	[Stadtteil=2]	.918	.255	12.989	1	.000	2.503	1.520	4.123
	[Stadtteil=3]	.669	.294	5.179	1	.023	1.952	1.097	3.472
	[Stadtteil=4]	.893	.261	11.705	1	.001	2.443	1.465	4.075
	[Stadtteil=5]	.906	.266	11.648	1	.001	2.475	1.471	4.165
	[Stadtteil=6]	-.101	.285	.125	1	.723	.904	.517	1.580
	[Stadtteil=7]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Geschlecht=1]	1.344	.147	83.525	1	.000	3.834	2.874	5.115
	[Geschlecht=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	MIV Besitz	.843	.106	62.793	1	.000	2.322	1.885	2.860
	Alter	.014	.005	7.733	1	.005	1.014	1.004	1.024
	Haushaltgröße	-.145	.053	7.378	1	.007	.865	.779	.960
	Reisedauer	.041	.004	112.566	1	.000	1.042	1.034	1.050
ÖV	Intercept	-2.470	.716	11.901	1	.001			
	[Bildung=1]	-1.665	.689	5.834	1	.016	.189	.049	.731

[Bildung=2]	-1.591	.639	6.207	1	.013	.204	.058	.712
[Bildung=3]	-.562	.635	.785	1	.376	.570	.164	1.977
[Bildung=4]	-.657	.669	.965	1	.326	.518	.140	1.923
[Bildung=5]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
[Stadtteil=1]	.945	.255	13.698	1	.000	2.574	1.560	4.246
[Stadtteil=2]	1.191	.272	19.193	1	.000	3.289	1.931	5.603
[Stadtteil=3]	1.140	.275	17.140	1	.000	3.126	1.822	5.361
[Stadtteil=4]	.662	.297	4.961	1	.026	1.938	1.083	3.470
[Stadtteil=5]	.834	.292	8.145	1	.004	2.303	1.299	4.083
[Stadtteil=6]	.942	.235	16.122	1	.000	2.564	1.619	4.060
[Stadtteil=7]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
[Geschlecht=1]	.176	.145	1.476	1	.224	1.193	.897	1.586
[Geschlecht=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
MIV Besitz	-.241	.119	4.119	1	.042	.786	.623	.992
Alter	.003	.005	.307	1	.580	1.003	.993	1.013
Haushaltgröße	.072	.049	2.129	1	.145	1.074	.976	1.183
Reisedauer	.046	.004	157.824	1	.000	1.047	1.040	1.055

Classification

Observed	Predicted			Percent Correct
	Nicht-MIV	MIV	ÖV	
Nicht-MIV	1207	68	30	92.5%
MIV	179	160	25	44.0%
ÖV	209	45	46	15.3%
Overall Percentage	81.0%	13.9%	5.1%	71.8%

A. 7: Regression- Frizeitwege:

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Mobilitätsverhalten	Nicht-MIV	3741	38.7%
	MIV	2740	28.4%
	ÖV	3174	32.9%
Stadtteil	Stadtteil 1	1455	15.1%
	Stadtteil 2	1171	12.1%
	Stadtteil3	918	9.5%
	Stadtteil 4	1276	13.2%
	Stadtteil 5	1178	12.2%
	Stadtteil 6	1685	17.5%
	Stadtteil7	1972	20.4%
Geschlecht	Mann	5453	56.5%
	Frau	4202	43.5%
Bildung	ungebildet	641	6.6%
	Ohne Abitur	5143	53.3%
	Abitur	2722	28.2%
	Bachelor	942	9.8%
	Master und Höher	207	2.1%
Valid		9655	100.0%
Missing		0	
Total		9655	
Subpopulation		7639 ^a	

Step Summary

Model	Action	Effect(s)	Model Fitting		Effect Selection Tests		
			Criteria		Chi-Square ^a	df	Sig.
			-2 Log Likelihood				
0	Entered	Intercept, Bildung, Stadtteil, Geschlecht	18414.208	.			
1	Entered	Reisedauer	16447.601	1966.607	2	.000	
2	Entered	MIV Besitz	15815.750	631.851	2	.000	
3	Entered	Alter	15484.563	331.187	2	.000	
4	Entered	Haushaltgröße	15406.255	78.308	2	.000	

Model Fitting Information

Model	Model Fitting		Likelihood Ratio Tests		
	Criteria		Chi-Square	df	Sig.
	-2 Log Likelihood				
Intercept Only	20466.666				
Final	15406.255	5060.411	30		.000

Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	1221113.809	15246	.000
Deviance	14930.027	15246	.965

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.408
Nagelkerke	.460
McFadden	.240

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting	Likelihood Ratio Tests		
	Criteria			
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	15406.255 ^a	.000	0	.
Bildung	15800.773	394.518	8	.000
Stadtteil	15656.527	250.272	12	.000
Geschlecht	15893.274	487.019	2	.000
MIV Besitz	16143.806	737.551	2	.000
Alter	15707.758	301.503	2	.000
Haushaltgröße	15484.563	78.308	2	.000
Reisedauer	17359.512	1953.257	2	.000

Parameter Estimates

Mobilitätsverhalten		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
MIV	Intercept	-3.100	.277	125.258	1	.000			
	[Bildung=1]	-1.958	.269	53.158	1	.000	.141	.083	.239
	[Bildung=2]	-1.253	.229	29.896	1	.000	.286	.182	.448
	[Bildung=3]	-.306	.230	1.770	1	.183	.737	.469	1.156
	[Bildung=4]	.444	.248	3.208	1	.073	1.560	.959	2.536
	[Bildung=5]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Stadtteil=1]	.451	.107	17.834	1	.000	1.571	1.274	1.937
	[Stadtteil=2]	.949	.116	67.109	1	.000	2.583	2.058	3.241

	[Stadtteil=3]	.698	.123	32.432	1	.000	2.009	1.580	2.555
	[Stadtteil=4]	.933	.117	64.096	1	.000	2.543	2.023	3.195
	[Stadtteil=5]	.851	.117	53.341	1	.000	2.342	1.864	2.942
	[Stadtteil=6]	.039	.110	.126	1	.723	1.040	.839	1.289
	[Stadtteil=7]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Geschlecht=1]	1.241	.065	365.507	1	.000	3.460	3.047	3.930
	[Geschlecht=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	MIV Besitz	1.047	.048	470.812	1	.000	2.850	2.593	3.133
	Alter	.030	.002	200.985	1	.000	1.031	1.027	1.035
	Haushaltgröße	-.174	.023	57.484	1	.000	.841	.804	.879
	Reisedauer	.053	.002	621.136	1	.000	1.055	1.050	1.059
ÖV	Intercept	-2.216	.282	61.576	1	.000			
	[Bildung=1]	-.466	.267	3.060	1	.080	.627	.372	1.058
	[Bildung=2]	-.545	.246	4.890	1	.027	.580	.358	.940
	[Bildung=3]	-.091	.248	.135	1	.713	.913	.562	1.484
	[Bildung=4]	.368	.267	1.907	1	.167	1.445	.857	2.437
	[Bildung=5]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Stadtteil=1]	.725	.097	55.671	1	.000	2.064	1.706	2.497
	[Stadtteil=2]	1.234	.107	133.569	1	.000	3.436	2.787	4.236
	[Stadtteil=3]	.841	.108	60.933	1	.000	2.318	1.877	2.863
	[Stadtteil=4]	1.112	.108	105.932	1	.000	3.041	2.460	3.758
	[Stadtteil=5]	1.046	.110	90.252	1	.000	2.846	2.294	3.532
	[Stadtteil=6]	.595	.088	45.469	1	.000	1.812	1.525	2.154
	[Stadtteil=7]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Geschlecht=1]	.063	.056	1.233	1	.267	1.065	.953	1.189

[Geschlecht=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
MIV Besitz	-.031	.046	.457	1	.499	.969	.885	1.061
Alter	-.003	.002	2.717	1	.099	.997	.993	1.001
Haushaltgröße	.007	.020	.108	1	.742	1.007	.968	1.047
Reisedauer	.071	.002	1210.405	1	.000	1.073	1.069	1.078

Classification

Observed	Predicted			Percent Correct
	Nicht-MIV	MIV	ÖV	
Nicht-MIV	2880	414	447	77.0%
MIV	650	1602	488	58.5%
ÖV	908	548	1718	54.1%
Overall Percentage	46.0%	26.6%	27.5%	64.2%

A. 8: MIV Besitz – 7 Stadtteile

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	6155	39.2	39.2	39.2
	1	7934	50.5	50.5	89.7
	2	1368	8.7	8.7	98.4
	3	184	1.2	1.2	99.6
	4	61	.4	.4	100.0
	Total	15702	100.0	100.0	

A. 8-1: MIV Besitz –Stadtteil 1

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	852	35.9	35.9	35.9
	1	1203	50.7	50.7	86.6
	2	228	9.6	9.6	96.2
	3	81	3.4	3.4	99.6
	4	9	.4	.4	100.0
	Total	2373	100.0	100.0	

A. 8-2: MIV Besitz –Stadtteil 2

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	444	22.7	22.7	22.7
	1	1286	65.8	65.8	88.5
	2	200	10.2	10.2	98.7
	3	21	1.1	1.1	99.8
	4	4	.2	.2	100.0
	Total	1955	100.0	100.0	

A. 8-3: MIV Besitz –Stadtteil 3

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	661	46.1	46.1	46.1
	1	720	50.2	50.2	96.4
	2	52	3.6	3.6	100.0
	Total	1433	100.0	100.0	

A. 8-4: MIV Besitz –Stadtteil 4

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	525	25.7	25.7	25.7
	1	1245	60.9	60.9	86.6
	2	250	12.2	12.2	98.8
	3	25	1.2	1.2	100.0
	Total	2045	100.0	100.0	

A. 8-5: MIV Besitz –Stadtteil 5

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	502	26.0	26.0	26.0
	1	1001	51.8	51.8	77.8
	2	397	20.5	20.5	98.3
	3	10	.5	.5	98.8
	4	23	1.2	1.2	100.0
	Total	1933	100.0	100.0	

A. 8-6: MIV Besitz –Stadtteil 6

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1334	49.2	49.2	49.2
	1	1245	45.9	45.9	95.1
	2	89	3.3	3.3	98.4
	3	19	.7	.7	99.1
	4	25	.9	.9	100.0
	Total	2712	100.0	100.0	

A. 8-7: MIV Besitz –Stadtteil 7

MIV besitz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	1837	56.5	56.5	56.5
	1	1234	38.0	38.0	94.5
	2	152	4.7	4.7	99.1
	3	28	.9	.9	100.0
	Total	3251	100.0	100.0	