



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

Die Stadt der kurzen Wege? – Einsatz von GIS zur  
Analyse der nahmobilen, fußläufigen Erreichbarkeit der  
Nahversorgung in Wien

verfasst von / submitted by

Ferid Unger, BA

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Arts (MA)

Wien, 2015 / Vienna 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

A 066 857

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Raumforschung und Raumordnung

Betreut von / Supervisor:

Ass.-Prof. Mag. Dr. Andreas Riedl

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

## Vorwort

Was braucht ein Mensch für ein erfülltes Leben?

Folgt man der Bedürfnishierarchie nach Maslow, so bilden physiologische Bedürfnisse dafür die Basis, während Sicherheitsbedürfnisse auf ersteren aufbauen und dabei wiederum die Grundlage schaffen für soziale sowie individuelle Bedürfnisse – und am Ende steht die Selbstverwirklichung.

Gerade physiologische Bedürfnisse sind es, welche gewissermaßen eine der Schwerpunkte dieser Masterarbeit repräsentieren sollen, die mit den Themen der Erreichbarkeit, der fußläufigen Nahmobilität, den Geographischen Informationssystemen und den räumlichen Planungskonzepten zusammenwirken. Und so wie auch die Maslowsche Bedürfnispyramide wirft auch die Anwendung von Erreichbarkeitsinstrumenten zur Untersuchung der Lage- bzw. Versorgungsqualität Fragen auf – und ruft KritikerInnen auf den Plan.

Kritik ist aber wichtig: sie zeigt Grenzen auf, gibt Auskunft über das Pro und Kontra, die Stärken und die Schwächen. So kann beispielsweise schon jetzt ein elementarer Bestandteil (zu Recht) hinterfragt werden: Warum den Fokus auf den FußgängerInnenverkehr legen? Nun, die Bedeutsamkeit dieser Fortbewegungsart schlägt sich nicht nur in Apps, eigens erstellten Karten oder Planungsmaßnahmen nieder. Der Stellenwert der FußgängerInnen spiegelt sich auch durch die internationale „Walk 21“-Konferenz (vom 20. bis 23. Oktober in Wien) wider – und vielleicht ist es bloß Zufall, dass das Jahr 2015 in Wien deshalb ganz im Zeichen des „Zu-Fuß-Gehens“ steht.

Jedenfalls – der von mir beschrittene Weg in dieser Arbeit ist nur eine von vielen möglichen Herangehensweisen. Abhängig vom Begriffsverständnis, den bereitgestellten Daten und den zur Verfügung stehenden Werkzeugen lassen sich auch andere Ergebnisse produzieren, die etwas anderes aussagen können.

Die Aussagekraft meiner Ergebnisse aber habe ich an möglichst klar definierte Begriffe, eingehenden Vergleichsanalysen, transparenten Datenaufbereitungen, der Anwendung eines geeigneten Analyseinstruments und nicht zuletzt an kartographische Ausdrucksformen geknüpft.

Habe ich damit alle meine Hausaufgaben richtig gemacht? Ich bezweifle es. Aber bitte seien Sie nachsichtig mit mir – ich habe mich immerhin zu Fuß auf den Weg zur Selbstverwirklichung gemacht.

Wien, Oktober 2015

## **Danksagung**

Meinen besonderen Dank möchte ich in erster Linie meinem Betreuer, Herrn Ass.-Prof. Dr. Andreas Riedl, aussprechen, welcher mir mit Rat und Tat zur Seite stand. Im Zuge meiner Themenvorschläge nahm ich mir vor allem mit, dass eine Lösung ohne Problem ganz klar der falsche Ansatz ist.

Großer Dank gebührt auch meinem Chef: Herrn Mag. Bernhard Braun – sein Support ermöglichte es erst, die nötigen Daten für diese Arbeit beziehen zu können. An dieser Stelle möchte ich mich auch bei Mag. Wolfgang Rimmel von der MA 23 für die Übermittlung der demographischen Daten bedanken.

Sehr viel Dank geht auch an meine beiden StudienkollegInnen Jakob Pachschröll und Judith Schnelzer für das Lektorat. Ihre Adlraugen bei der Fehlersuche und ihre vielen nützlichen Hinweise waren mir eine große Hilfe.

Zuletzt möchte ich auch meiner Familie und meiner Freundin herzlich danken – ich konnte mir ihrer Unterstützung auch in schwierigen Phasen stets sicher sein.

## Erklärung

Hiermit versichere ich, Ferid Unger, geboren am 16.12.1985, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe, dass ich diese Masterarbeit weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe, und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit vollständig übereinstimmt.

Wien, am .....

.....

Ferid Unger

# Abstract

*Investigating the quality of pedestrian accessibility regarding local supply in Vienna, this master's thesis first clarifies different terms such as the "City of short Distances", pedestrian accessibility and local supply in order to conclude for instance that supermarkets and pharmacies have proven as both easily accessible and comprehensive in terms of what they offer and medical supply gains on importance when being advanced in years. Passing on to the role of GIS in spatial planning, ten different accessibility instruments were presented. The subsequent analysis of these instruments allowed choosing the most suitable instrument – the "Closest-Facility"-tool. To verify what data sources fit best to meet the requirements of that tool, the sources have been investigated – with the result that the road geometry provided by TomTom, Vienna GIP and OSM had to be combined plus points of interest of all supermarkets and pharmacies, address points and the demographic datasets needed to be reworked. The analysis itself has led to cartographic and statistic results. On the one hand, the highest quality of pedestrian accessibility has been identified in the city centre. On the other hand, the longest distances have to be overcome near the city borders – the neighboring municipalities and their local supply infrastructure respectively does not significantly influence these results. Nevertheless the majority of people reach their targets within at least an acceptable if not a very low amount of time. Concluding that Vienna is a "City of short Distances" in dependence of how old you are and where you live, it leaves the question open, what do the findings of this thesis imply for the city officials – especially in order to meet future challenges?*

Um der Frage nach der Qualität der nahmobilen, fußläufigen Erreichbarkeit der Nahversorgung in Wien nachzugehen, wurden in dieser Masterarbeit zuerst Begriffe wie die „Stadt der kurzen Wege, fußläufige Erreichbarkeit und Nahversorgung geklärt. Dies ermöglichte etwa die Schlussfolgerung, dass Supermärkte und Apotheken sich hinsichtlich allgemeiner Zugänglichkeit und ihrem Angebot für die Analyse in dieser Arbeit als besonders geeignet erwiesen und die Bedeutung von medizinischer Versorgung mit dem Alter steigt. Fortfahrend mit der Rolle von GIS in der räumlichen Planung wurden zehn unterschiedliche Erreichbarkeitsinstrumente vorgestellt. Deren Analyse führte letztlich zur Auswahl des „Closest-Facility“-Werkzeugs, das sich für die Fragestellung in dieser Arbeit am besten eignet. Zur Sicherstellung, dass die verschiedenen Datenquellen den Anforderungen des gewählten Instruments bestens entsprechen, wurden die Quellen entsprechend untersucht – mit dem Resultat, dass der Straßendatensatz von TomTom, Wiens GIP und OSM miteinander kombiniert, die Points of Interest der Supermärkte und Apotheken, die Adresspunkte sowie die demographischen Daten überarbeitet werden mussten. Die Analyse selbst führte dabei zu kartographischen und statistischen Resultaten. Einerseits liegt die Erreichbarkeitsqualität im Zentrum am höchsten, andererseits sind Fußwege in Stadtrandlagen am längsten – an letzterem Ergebnis haben an Wien angrenzende Gemeinden und deren Nahversorgungsinfrastruktur nur marginalen Einfluss. Der Großteil aller WienerInnen erreicht dennoch ihr Ziel in einer zumindest akzeptablen wenn nicht gar sehr niedrigen Wegzeit. Obwohl Wien als eine „Stadt der kurzen Wege“ gelten kann in Abhängigkeit von Alter und Wohnort, so bleibt die Frage offen, welche Konsequenzen aus diesen Erkenntnissen von offizieller Seite gezogen werden – vor allem um zukünftigen Herausforderungen zu begegnen?

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Nahversorgung, Nahmobilität und demographische Alterung in urbanen Räumen</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. „Die Stadt der kurzen Wege“ als Planungsleitbild</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2. Nahmobilität</b> .....	<b>6</b>
2.2.1. <i>Zum Begriff „Nahmobilität“</i> .....	6
2.2.2. <i>Faktoren und Datenverfügbarkeit fußläufiger Nahmobilität</i> .....	8
<b>2.3. Nahversorgung</b> .....	<b>14</b>
2.3.1. <i>Zum Begriff der Nahversorgung</i> .....	14
2.3.2. <i>Datenverfügbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen in Wien</i> .....	17
<b>2.4. Die Wiener Bevölkerung - Altersstruktur</b> .....	<b>19</b>
<b>3. Erreichbarkeit und Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1. Einsatz von Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung anhand beispielhafter Arbeiten</b> .....	<b>22</b>
<b>3.2. Charakteristika und Bedeutung der vorgestellten Erreichbarkeitsinstrumente</b> .....	<b>34</b>
3.2.1. <i>Gemeinsamkeiten und Unterschiede der vorgestellten Instrumente</i> .....	34
3.2.3. <i>Bedeutung GIS-gestützter Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung</i> .....	43
<b>4. Nahmobile Erreichbarkeitsanalyse der Nahversorgung in Wien mittels GIS</b> .....	<b>47</b>
<b>4.1. Die Analysemethode</b> .....	<b>47</b>
4.1.1. <i>Kriterien und Voraussetzungen</i> .....	47
4.1.2. <i>Relevante Werkzeuge und Funktionen der ArcGIS-Erweiterung „Network Analyst“</i> .....	49
4.1.3. <i>Wahl der Analysemethode</i> .....	52
<b>4.2. Datengrundlagen – Aufbereitung, Prüfung und Bewertung</b> .....	<b>56</b>
4.2.1. <i>Datengrundlagen zur Nahmobilität</i> .....	57
4.2.2. <i>Datengrundlagen zur Nahversorgung</i> .....	64
4.2.3. <i>Datengrundlagen zur Demographie</i> .....	66
<b>4.3. Verteilung der Bevölkerung und Nahversorgung</b> .....	<b>69</b>
<b>4.4. Vergleich von Analysepunktansatz und Schwerpunktansatz anhand von Testgebieten</b> .....	<b>72</b>
<b>4.5. Durchführung der Analyse der fußläufigen Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung</b> .....	<b>78</b>
4.5.1. <i>Netzwerkerstellung</i> .....	78
4.5.2. <i>Das Erreichbarkeitsmodell in ArcGIS</i> .....	79
<b>5. Analyseergebnisse und Interpretation</b> .....	<b>84</b>
<b>5.1. Darstellung und Interpretation der fußläufigen Erreichbarkeiten der Wiener Nahversorgung</b> .....	<b>85</b>
5.1.1. <i>Erreichbarkeitsverhältnisse nach Altersgruppen - Verbrauchermärkte</i> .....	85
5.1.2. <i>Erreichbarkeitsverhältnisse nach Altersgruppen – Apotheken</i> .....	92
5.1.3. <i>Sonderfall: Frauen mit Kindern</i> .....	94

5.2. Altersgruppen an der Gesamtbevölkerung und Erreichbarkeitsqualität .....	96
5.3. Statistische Befunde .....	104
6. Die Stadt der kurzen Wege? Ein Resümee.....	108
QUELLENVERZEICHNIS.....	117

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Gehweg in einer Parkanlage .....	8
Abb. 2: Gehsteig als Teil des Straßenraums.....	8
Abb. 3: Baublockgeodaten (Ausschnitt: Innere Stadt).....	20
Abb. 4: Flächennutzungsgeodaten - Wohnnutzung (Ausschnitt: Innere Stadt).....	20
Abb. 5: Charakterisierung des Erreichbarkeitsatlas der Europäischen Metropolregion München (EMM).....	23
Abb. 6: „Versorgungsbereiche nach Zeitdistanzmethode bzw. Kreisdistanzmethode“ .....	24
Abb. 7: Metrische Erreichbarkeitskarte von Atlanta (rot = gute Erreichbarkeit, blau = schlechte Erreichbarkeit .....	27
Abb. 8: Erreichbarkeitskarte von Atlanta basierend auf der Richtungsdistanzen der Straßen (rot = kaum oder wenige Richtungsänderungen, blau = zahlreiche Richtungsänderungen .....	27
Abb. 9: Spatial Accessibility-Analyse von Nikosia (Integrationsmaß: (Rot: hoher Zugänglichkeitswert; blau: geringer Zugänglichkeitswert)).....	29
Abb. 10: „Erreichbarkeitscluster im Großraum Porto“ .....	31
Abb. 11: „Snapping des Analysepunktes zum nächsten Punkt am Straßennetz“ .....	34
Abb. 12: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „EMM“ .....	35
Abb. 13: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „RIN“ .....	35
Abb. 14: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „MoSC“.....	36
Abb. 15: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „MaReSi“ .....	36
Abb. 16: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „SAL“ .....	36
Abb. 17: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „IMaFa“ .....	36
Abb. 18: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „PST“ .....	37
Abb. 19: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „ASAMeD“ .....	37
Abb. 20: Grad der Replikation der Wirklichkeit – „InViTo“ .....	37
Abb. 21: „Verringerung der Fahrzeit im Individualverkehr zum nächstgelegenen Standort“ – die Festlegung von Impedanzen vorab kann die Erreichbarkeitsermittlung von Standorten erschweren oder verunmöglichen.....	41
Abb. 22: „Konstruktion des Pfadbaums für die Isochronenzonen“ .....	41
Abb. 23: „Konstruktion von Isochronenlinien“ .....	41
Abb. 24: Vergleich der ÖV-Güteklassen – links der Ansatz von EBP, rechts der Ansatz des ARE.....	42
Abb. 25: Einzugsbereiche von Krankenhäusern in Zeeland via Flowmap - (Utrecht, 2013).....	44
Abb. 26: Ergebnis einer Einzugsgebiets-Analyse anhand definierter Reisezeitbudgets (ArcGIS-Hilfe, 2014).....	49
Abb. 27: Vereinfachte Darstellung der kürzesten Distanzen zwischen ausgewählten Städten (ArcGIS-Hilfe, 2014) .....	50
Abb. 28: Ermittlung der nächstgelegenen Einrichtungen, ausgehend von Startpunkten (gelb).....	51
Abb. 29: „Reisezeit in die Stadtzentren“ .....	54
Abb. 30: Beispielhafte Erreichbarkeitsermittlung mit Einzugsgebietslayern – Ausgangspunkt (gelb eingekreist) ist der Standort der Station Schottentor/Universität. Das NIG (rotes Polygon) liegt davon in einer Gehdistanz zwischen 7,5 bis 10 Minuten entfernt.....	55
Abb. 31: Als Hilfe für eine eindeutige Erreichbarkeitsbestimmung können Punktdaten helfen (dunkelviolett) – damit lässt sich alternativ auch ein Punkt (violett) bestimmen, zu welchem die Eingangspunkte hin die geringste Distanz aufweisen .....	55
Abb. 32: Verkehrswegenetz des OGD-Datensatzes „Straßengraph Wien“ am Beispiel des Augartens .....	57
Abb. 33: Verkehrswegenetz des OGD-Datensatzes „Straßengraph Wien“ am Beispiel des Alten AKHs/Unicampus .....	57
Abb. 34: Verkehrswegenetz des OSM-Datensatzes am Beispiel des Augartens.....	58
Abb. 35: Verkehrswegenetz des OSM-Datensatzes am Beispiel des Alten AKHs/Unicampus.....	58
Abb. 36: „Mittlere Geschwindigkeiten sich freizügig bewogender Fußgänger“ (Geschlecht und Altersgruppe).....	59
Abb. 37: Ampeln mit (grün) und ohne (rot) Akustikerkennung .....	60
Abb. 38: Richtiger (grün) und falscher (rot) Einbezug der Verkehrslichtsignalanlagen als Impedanzen (ausgehend von zwei verschiedenen Adresspunkten).....	61
Abb. 39: Ausschnitt aus dem Geodatenviewer der Stadt Wien (Layer: Oberflächenmodell – Schummerung) – das Stadterweiterungsgebiet um den Nordbahnhof fehlt – (Geodatenviewer der Stadtvermessung Wien, 2015) .....	62
Abb. 40: Stadterweiterungsgebiet Nordbahnhof.....	62



Abb. 41: Adresspunkte auf Baublockebene kommen häufig redundant vor .....	63
Abb. 42: Die Adresspunkte liegen nur in sehr wenigen Fällen außerhalb der ihnen zugehörigen Baublocks .....	63
Abb. 43: Nahversorgungseinrichtung (dunkelblau) liegen zumeist nicht direkt am Straßengraph.....	65
Abb. 44: Die demographischen Daten liegen in Listenform vor und können mithilfe der Baublocknummer („blk“) mit dem entsprechenden Geodatenatz der Baublocks verknüpft werden.....	66
Abb. 45: Die Baublocknummer kommt häufig redundant vor.....	67
Abb. 46: Flächennutzung am Beispiel des Schönbrunner Schlossparks .....	67
Abb. 47: Distanz zwischen dem Nahversorgungsschwerpunkt und Bevölkerungsschwerpunkt in Wien für Verbrauchermärkte (2014).....	70
Abb. 48: Distanz zwischen dem Nahversorgungsschwerpunkt und Bevölkerungsschwerpunkt in Wien für Apotheken (2014).....	71
Abb. 49: Lage der drei Testgebiete innerhalb Wiens entsprechend der Raumtypen nach EGARTNER (2008, S. 62 ff.).....	73
Abb. 50: Stadtraumtyp 1 mit hohem Grünanteil und vornehmlich lockerer Verbauung .....	74
Abb. 51: Gehzeit in Minuten bis zum nächstgelegenen Verbrauchermarkt (Stadtraumtyp 1) (Vergleich: Schwerpunktbasierte Berechnung der Punkte und Berechnung unter Einbezug aller Punkte).....	75
Abb. 52: Stadtraumtyp 2 als hoch verdichtetes Gebiet.....	75
Abb. 53: Gehzeit in Minuten bis zum nächstgelegenen Verbrauchermarkt (Stadtraumtyp 2) (Vergleich: Schwerpunktbasierte Berechnung der Punkte und Berechnung unter Einbezug aller Punkte).....	76
Abb. 54: Stadtraumtyp 3 als teils dicht, teils dünn besiedeltes Gebiet in der Nähe des Stadtrands.....	76
Abb. 55: Gehzeit in Minuten bis zum nächstgelegenen Verbrauchermarkt (Stadtraumtyp 3) (Vergleich: Schwerpunktbasierte Berechnung der Punkte und Berechnung unter Einbezug aller Punkte).....	77
Abb. 56: Modell zur Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse .....	80
Abb. 57: Erstellung des Layers der nächstgelegenen Einrichtung.....	80
Abb. 58: Einbezug der Adresspunkte unter Berücksichtigung von deren Distanz und der Gehzeit bis zur nächstgelegenen Kante .....	81
Abb. 59: Einbezug der Nahversorgungseinrichtungen (Apotheken bzw. Verbrauchermärkte).....	82
Abb. 60: Berechnung der Erreichbarkeitstabelle für eine der Altersklassen .....	82
Abb. 61: Hinzufügen des Felds der gruppierten Baublocknummer.....	83
Abb. 62: Berechnen des Felds der gruppierten Baublocknummer durch Hinzufügen der ersten 8 Zeichen der Spalte „Name“.....	83
Abb. 63: Erstellung der Statistik basierend auf der Spalte der gruppierten Baublocknummer und Berechnung der Durchschnittswerte der Wegdistanz und Wegzeit.....	84
Abb. 64: Zu-Fuß-Anteil nach Alterskohorten in Wien (in %).....	85
Abb. 65: „Zentrale Mobilitätskenngrößen nach Altersgruppen“ in Deutschland .....	86
Abb. 66: „Anteil der über 60-Jährigen mit dauerhaften, mehrfachen Beeinträchtigungen“.....	87
Abb. 67: Fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit der Nahversorgung in Wien 2014 (Verbrauchermärkte) auf Zählgebietsebene.....	88
Abb. 68: Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit von Verbrauchermärkten in Abhängigkeit der altersbedingten Gehgeschwindigkeit auf Zählgebietsebene in Wien 2014.....	90
Abb. 69: Fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit der Nahversorgung in Wien 2014 (Apotheken) auf Zählgebietsebene..	92
Abb. 70: Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit von Apotheken in Abhängigkeit der altersbedingten Gehgeschwindigkeit auf Zählgebietsebene in Wien 2014.....	93
Abb. 71: Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit in Abhängigkeit der altersabhängigen Gehgeschwindigkeit auf Zählgebietsebene (2014) bei Frauen mit Kindern.....	95
Abb. 72: Gebiete mit höchster und niedrigster Erreichbarkeitsqualität für den Anteil der Unter-20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebietsebene in Wien (2014).....	98
Abb. 73: Gebiete mit höchster und niedrigster Erreichbarkeitsqualität für den Anteil der 20 bis 59-Jährigen an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebietsebene in Wien (2014).....	100
Abb. 74: Gebiete mit höchster und niedrigster Erreichbarkeitsqualität für den Anteil der Personen ab 60 Jahren an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebietsebene in Wien (2014).....	102
Abb. 75: EinwohnerInnen pro Quadratkilometer auf Zählgebietsebene in Wien 2014 .....	103

Abb. 76: „Fehlen von Einkaufseinrichtungen für Lebensmittel in der näheren Wohnumgebung, in % der Befragten ..	104
Abb. 77: „Anteil der Personen, die (sehr) gerne in ihrem Wohngebiet leben, in % nach Bezirken.....	104
Abb. 78: Verbrauchermärkte: Zutreffende Wegzeiten in (Minuten) auf die Wiener Bevölkerung.....	105
Abb. 79: Apotheken: Zutreffende Wegzeiten in (Minuten) auf die Wiener Bevölkerung .....	105
Abb. 80: „Die 10 häufigsten Ausgangswegekettensmuster in Wien, im Wiener Umland 1995, Niederösterreich 2003 und in der Stadt Salzburg 2004“ .....	114
Abb. 81: „ÖROK-Prognose: Veränderung 2014-2030 der Bevölkerung im Alter von 65 und mehr Jahren“ .....	116

## TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Altersgruppenvergleich (Stadt Wien / Statistik Austria) .....	19
Tab. 2: Evaluierung und Vergleich der vorgestellten Erreichbarkeitsinstrumente.....	35
Tab. 3: Durchschnittliche Wegzeiten zu Verbrauchermärkten und Apotheken auf Bezirksebene nach Altersgruppen (bzw. nach altersspezifischen Geschwindigkeiten .....	107
Tab. 4: Übersicht aller Arbeitsfragen und deren Beantwortung.....	110

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG	Arbeitsgemeinschaft
AGFS	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumplanung
BKA	Bundeskanzleramt
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
B.V.	Besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid (=Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach niederländischem Recht)
COST	European Cooperation in Science and Technology
CORINE	Coordination of Information on the Environment
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
DOM	Digitales Oberflächenmodell
EMM	Erreichbarkeitsatlas der Metropolregion München
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GIS	Geographisches Informationssystem
ILS NRW	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen Nordrhein-Westfalen
IMaFa	Isochrone Maps to Facilities
LOS	Level of Service
MA	Magistratsabteilung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MoSC	Measures of Street Connectivity
ODbL	Open Database License
OGD	Open Government Data

OSM	Open Street Map
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PST	Place Syntax Tool
RIN	German Guidelines for Integrated Network Design
SAL	Structural Accessibility Layer
VSLA	Verkehrslichtsignalanlage

# 1. Einleitung

Was ist eigentlich Mobilität?

Kaum ein Begriff zeigt eine derartige Omnipräsenz und Vielgestaltigkeit. Räumliche, soziale oder mentale Mobilität etwa wirken sich wesentlich auf soziale Prozesse aus und umgekehrt, was unter anderem etwa Lebensstile, die „Arbeitsteilung“ oder auch die Verstädterung betrifft (LÄPPLE, 2005, S. 654). Wie „mobil“ eine Person ist, kann wesentliche Auswirkungen auf die jeweilige Lebenslage haben. Es soll in dieser Arbeit im Zusammenhang mit dem Begriff der Mobilität, aber nicht von der Durchlässigkeit der Gesellschaft im Sinne von Auf- oder Abstieg die Rede sein und auch die mentale Mobilität soll nicht weiter interessieren. Vielmehr steht die Mobilität *im räumlichen Sinne*, sprich, das Gelangen von A nach B im Fokus – und damit auch die Schwierigkeit, aus einer Vielzahl unterschiedlicher Bedeutungszusammenhänge eines Begriffes jenen klar herauszustreichen, der die jeweilige Fragestellung bestmöglich stützt.

Räumliche Mobilität ist aber veränderlich. Vergleicht man ältere mit aktuellen Positionspapieren sowie Raum- oder Stadtentwicklungsplänen, so offenbart sich ein Wandel in planwissenschaftlicher Hinsicht: Die autogerechte Stadt der 1970er Jahre, die anzustrebende Erreichbarkeit für AutomobilistInnen bezüglich jedweder Daseinsfunktion wurde nach und nach von einem Paradigma verdrängt, das eine „andere“ Mobilität anstrebt und unterstützt. Eine Mobilität, welche den öffentlichen Verkehr stärker einschließt, aber auch eine Mobilität, welche FußgängerInnen und FahrradfahrerInnen als gleichberechtigte VerkehrsteilnehmerInnen zu berücksichtigen versucht.

Des Weiteren soll es in dieser Arbeit um das Thema „Daseinsgrundfunktionen“ gehen. In der räumlichen Planung und Entwicklung wird der Ausstattung von vor allem ländlich geprägten Regionen mit Daseinsgrundfunktionen große Beachtung geschenkt. Wie aber ist es mit den Daseinsgrundfunktionen bzw. – konkreter – der Nahversorgung in den Städten bestellt? Das Deutsche Institut für Urbanistik (DIFU) etwa führt an, dass in „Großstädten [...] rund 90 Prozent der Einwohner ausreichend versorgt“ (DIFU, 2011) seien bezogen auf die fußläufige Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen. Doch gilt dies auch für Wien?

Der räumliche Fokus dieser Arbeit beschränkt sich also auf den urbanen Raum der Stadt Wien und damit auch auf die fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen. Es soll untersucht werden, wie sich eine Mobilitätsform, welche nicht nur dem motorisierten Individualverkehr entsagt, sondern auch auf die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel verzichtet, mit der wohnungsnahen Erreichbarkeit im Hinblick auf die Versorgungsfunktion in Einklang gebracht wird.

Geographische Informationssysteme und deren Funktionen bieten hier die Möglichkeit, komplexe Analysevorgänge auszuführen, um etwa Fragen nach dem Versorgungsgrad und der Erreichbarkeit von Einrichtungen zu beantworten. Das setzt freilich entsprechende Daten sowie deren Bewertung voraus, von

letzterer es im Wesentlichen abhängt, welche Verfahren zum Einsatz kommen und welche Qualität die Ergebnisse letztlich aufweisen.

Welchem Zweck sollen aber die besagten GIS-Analysevorgänge nun dienen und welche Voraussetzungen verlangen nach dem Einsatz einer bestimmten Analyseverfahren? Was ist konkret mit „Daseinsgrundfunktionen“ gemeint und wie soll man diese „andere“ Mobilität, die weiter oben zur Sprache kam, begrifflich fassen?

Von den Antworten auf diese und auf weitere, konkrete Fragestellungen wird es abhängen, wie die übergeordnete Forschungsfrage zu beantworten ist:

### **Wie ist die nahmobile Erreichbarkeit der Nahversorgung für die Bevölkerung in Wien beschaffen?**

In dieser Masterarbeit steht also die Frage im Vordergrund, welche Versorgungsqualität in Bezug auf die Nahversorgung die Wiener Bevölkerung in räumlicher Hinsicht zu erwarten hat. Eine Antwort auf diese Frage kann dabei helfen, Handlungsmaßnahmen zu setzen und eventuelle räumliche Disparitäten zu beseitigen oder zu mildern.

Da die Begriffe der Forschungsfrage jeweils einer Klärung bedürfen und die Frage selbst sehr offen gestellt ist, sind die folgenden Arbeitsfragen im Rahmen der Arbeit zu beantworten:

- Welche Einrichtungen und Institutionen umfasst der Begriff „Nahversorgung“ und wie veränderlich ist der Begriff in Abhängigkeit der Altersstruktur der Menschen?
- Welche Einflussfaktoren auf die nahmobile, fußläufige Erreichbarkeit in urbanen Räumen lassen sich ableiten und wie sind diese zu bewerten betreffend einer GIS-basierten Erreichbarkeitsanalyse?
- Was kann GIS in Bezug auf die Analyse zur räumlichen Erreichbarkeit im Kontext der Raumforschung und räumlichen Planung leisten und wo treten Beschränkungen bzw. Probleme auf?
- Welche Anforderungen haben die vorhandenen Daten bezogen auf die gewählte Methode zu erfüllen?

- Wie sind die durchschnittlichen Weglängen und Wegzeiten – auch in Abhängigkeit der Altersstruktur – auf Baublockebene und Bezirksebene ausgeprägt?
- Wo liegen – in Abhängigkeit der Altersstruktur – Bereiche, in denen die Nahversorgung schlecht bis kaum bzw. gut bis sehr gut erreichbar ist?

Die vorliegende Arbeit gliedert sich somit in insgesamt fünf Teile:

Der erste Teil behandelt neben der Vorstellung und Erörterung des Planungsleitbilds der „Stadt der kurzen Wege“ vor allem die Begriffe der „Nahmobilität“, der „Nahversorgung“, aber auch Wiens Demographie und dabei insbesondere die „Altersstruktur“. Es wird dabei jeweils der Versuch unternommen, unter Zuhilfenahme der zugrundeliegenden Literatur, eine Begriffsfassung bzw. eine Begriffsabgrenzung vorzunehmen, sodass gegebenenfalls im Sinne einer Nominaldefinition die genannten Begriffe eine einheitliche Verwendung finden. Des Weiteren ist im ersten Teil der Arbeit die Datenverfügbarkeit hinsichtlich jeden Begriffes darzulegen.

Der zweite Teil umfasst das Thema „Erreichbarkeit“ und diesbezügliche Analysen in der räumlichen Planung. Erreichbarkeitsanalysen werden hinsichtlich ihrer Bedeutung erörtert und deren Anwendungsbereiche in der räumlichen Planung vorgestellt. Ebenso wie die Stärken solcher meist GIS-gestützten Analysen anzuführen sind, sollen auch die Schwächen dieser aufgezeigt werden.

Im dritten Teil der Arbeit sollen die Begriffsdefinitionen aus Teil 1 sowie die Erörterungen zum Thema Erreichbarkeit und Erreichbarkeitsanalysen aus dem zweiten Teil die Grundlage für die GIS-gestützte, nahmobile Erreichbarkeitsanalyse der Nahversorgungseinrichtungen in Wien bilden. Die im ersten Teil behandelte Datenverfügbarkeit soll dabei hinsichtlich der Verwendbarkeit in Bezug auf die Erreichbarkeitsanalysen aufbereitet, geprüft und bewertet werden, was auch eventuelle Ergänzungen des Datenbestands einschließt. Im Sinne einer Indizienbestimmung, ob und inwieweit die Bevölkerung (und auch deren Altersgruppen) und die Nahversorgungseinrichtungen gleich bzw. ungleich verteilt sind, sollen entsprechende Methoden zum Einsatz kommen. Diese sollen einen ersten Eindruck betreffs der Gleich- oder Ungleichverteilung der beiden Merkmalsträger ermöglichen. Einschlägige und damit grundsätzlich geeignete GIS-bezogene Analysewerkzeuge sollen vorgestellt und beurteilt werden (in Abstimmung mit den Erörterungen aus Teil 2 der Arbeit). An dieser Stelle ist zu betonen, dass es häufig mehr als nur einen Lösungsweg geben kann, der – in Abhängigkeit verfügbarer Daten, des Zeitaufwands, des anzustrebenden Genauigkeitsgrads usw. – mehr oder weniger gut geeignet ist, eine bestimmte Fragestellung hinreichend zu beantworten. Dementsprechend wichtig sind Tests der potentiell geeigneten Lösungsansätze anhand

repräsentativer Testgebiete innerhalb Wiens, um im Anschluss herauszuarbeiten, welcher Ansatz die gegenständliche Forschungsfrage (siehe unten) am besten beantworten kann.

Der vierte Teil der Arbeit – der eigentliche Analyseteil – fokussiert auf die am besten geeignete Analysemethode und soll diese mithilfe des ArcGIS-Modelbuilders entsprechend dokumentieren.

Ergänzt um ein fünftes Kapitel, das die Analyseergebnisse diskutiert, vergleicht und bewertet, sollen diese vier Teile der gegenständlichen Masterthesis dazu dienen, die obige Hauptforschungsfrage zu beantworten.

## **2. Nahversorgung, Nahmobilität und demographische Alterung in urbanen Räumen**

### **2.1. „Die Stadt der kurzen Wege“ als Planungsleitbild**

Die bereits in der Einleitung erwähnte „andere“ Mobilität im Hinblick auf FußgängerInnen, FahrradfahrerInnen oder VerkehrsteilnehmerInnen im öffentlichen Personenverkehr bzw. deren Förderung ist als Ziel zahlreicher Positionspapiere und Stadtentwicklungspläne im Laufe der letzten Jahrzehnte deutlich herauszulesen. Dass es bei Positionspapieren und Empfehlungen alleine nicht geblieben ist, zeigt das aktuelle Beispiel der nun weitgehend verkehrsberuhigten, inneren Mariahilfer Straße an der Grenze des sechsten und siebenten Wiener Gemeindebezirks. Waren derartige Projekte in der „Ära Brunner“ (jene Zeit ab 1948, in welcher Dr. Karl Heinrich Brunner-Lehenstein der Wiener Stadtplanung vorstand), welche durch das „Leitbild der ‚aufgelockerten‘ und ‚autogerechten‘ Stadt“ (PIRHOFER & STIMMER, 2007, S. 44) geprägt war, noch undenkbar, so konnte im Laufe der Jahrzehnte ein Wandel hin zu Planungsgrundsätzen festgestellt werden, welche eine kompaktere Stadtgestalt explizit und implizit thematisieren, wie etwa auch der Wiener Stadtentwicklungsplan 2005 „den Weg einer kompakten baulichen Entwicklung“ als ein weiterhin anzustrebendes Ziel im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung erwähnt (MA18, 2005, S. 196).

Die „Stadt der kurzen Wege“ – ein Leitbild, das auf der „Diskussion um eine nachhaltige Stadtentwicklung in den 1990er-Jahren“ (BECKMANN, 2011, S. 5) fußt – wird in der wissenschaftlichen Literatur wie etwa bei KEMPER et al. (2012) in deren Werk „Die Stadt der kurzen Wege: Alltags- und Wohnmobilität in Berliner Stadtquartieren“ im Kontext der Quartiersforschung ebenso bemüht wie der Begriff auch im Zusammenhang mit der Klimaentlastung angeführt wird (STEINBERG, 2009). Mögen die Anlässe grundverschieden sein, die „Stadt der kurzen Wege“ explizit zu erwähnen oder implizit auf sie zu verweisen, so haben die beiden hier erwähnten Beispiele eine Gemeinsamkeit: Sie befassen sich mit Mobilitätsfragen.



„Der Aufstieg der modernen Stadt beruht auf Mobilität“ – das hält beispielsweise Michael WEGENER im Rahmen seines Aufsatzes „Energie, Raum und Verkehr – Auswirkungen hoher Energiepreise auf Stadtentwicklung und Mobilität“ fest, wobei seine weitere Aussage, dass es „billige Mobilität [...] nicht immer geben“ (WEGENER, 2009) würde freilich Überlegungen erfordert, welche Alternativen hierbei in Betracht zu ziehen wären. Nahmobilität beispielweise ist in der Stadtentwicklungsplanung zwar als wünschenswert anzusehen, wirft aber auch die Frage auf, was eben diese impliziert. Wieso entscheiden sich Menschen, in urbanen Räumen Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückzulegen? Vielleicht kann dieser Textauszug aus dem Beitrag von Gernot STEINBERG „Stadt der kurzen Wege. Nahmobilitätsförderung als Beitrag zur Klimaentlastung“ des Fachverbands Fußverkehr Deutschland (STEINBERG, 2009) eine vorläufige Antwort bieten:

„Eine Stadt der kurzen Wege, die durch Dichte und Nutzungsmischung optimale Voraussetzungen für den Rad- und Fußverkehr bietet, wird seit vielen Jahren intensiv in Wissenschaft und Praxis von Stadtplanern, Verkehrsplanern, Politik und Verwaltungen nicht nur diskutiert, sondern ist in vielen innerstädtischen Quartieren bereits gebaute Realität.“

Dichte und Nutzungsmischung scheinen hier auf die Frage nach dem Grund, zu Fuß zu gehen, eine vorläufige Antwort zu sein. Die beiden Begriffe werden auch durch das deutsche Umweltbundesamt gestützt (Umweltbundesamt, 2011, S. 5):

„Von einer Stadt [...] der kurzen Wege kann man sprechen, wenn die Voraussetzungen gegeben sind, die alltäglichen Aufgaben wie den Weg zur Arbeit und zur Ausbildung, Versorgungswege sowie den Weg zur Schule und zum Kindergarten in kurzer Zeit bewältigen zu können, ohne dazu auf ein Auto angewiesen zu sein. Die wesentlichen Elemente einer Stadt [...] der kurzen Wege sind eine kompakte Siedlungsstruktur, Nutzungsmischung sowie die attraktive Gestaltung der öffentlichen Räume, sodass diese zum Aufenthalt einladen.“

Nebst Siedlungsdichte und Nutzungsvielfalt weist das hier zitierte Verständnis der Stadt der kurzen Wege aber auch einerseits (implizit) auf die räumliche Dimension im Sinne kurzer räumlicher Distanzen hin, andererseits wird explizit die zeitliche Dimension zum Thema. Hierbei ist allerdings auch zu hinterfragen, ob kurze zeitliche Distanzen gleichzeitig auch kurze räumliche Entfernungen implizieren.

Die Angelegenheit wird noch komplexer, bezieht man die Altersstruktur der Bevölkerung mit ein. So entfallen für über 65-Jährige in der Regel Arbeits- und Ausbildungswege, nicht aber Versorgungswege. Damit stellt sich auch die Frage, für welche Personengruppe welche Umgebung als „Stadt der kurzen Wege“ gelten kann.

Die Stadt Wien, welche eigene Erhebungen zum Thema „Lebensqualität“ anstellt, soll im Rahmen dieser Arbeit als Untersuchungsgebiet im Hinblick auf die fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit der Nahversorgung dienen.

Auch wenn die Mischnutzung als generelles Ziel angestrebt wird, so sollen vor allem Stadtentwicklungsgebiete wie die Seestadt Aspern im 22. Wiener Gemeindebezirk oder der Nordbahnhof in der Wiener Leopoldstadt diesem Ziel im Besonderen Rechnung tragen. Überhaupt erwähnt die Stadt Wien gerade in Bezug auf die Seestadt die „Stadt der kurzen Wege“ ganz explizit, wonach „gemischte Strukturen geplant“ und „Wohnen und Arbeiten an einem Ort zu verbinden“ seien, wobei anstelle eines Einkaufszentrums „eine Einkaufsstraße die Seestadt beleben“ (Stadtentwicklung Wien, 2014) solle. Die vormals städtischen Brachflächen werden dabei also in Wert gesetzt und es wird versucht, Funktionen wie Wohnen, Arbeiten, Ausbildung oder Versorgung hierbei räumlich zusammenzuführen – also: Dichte und Nutzungsmischung.

Aber inwiefern gelten die Versorgung und dabei insbesondere die Nahversorgung bzw. deren Einrichtungen abseits solcher Entwicklungsgebiete in Bezug auf deren fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit als sichergestellt – auch und vor allem in Gegenden, welche nicht Teil eines neu zu schaffenden Stadtteils sind? Ist Wien in Hinsicht auf die nahmobile, fußläufige Erreichbarkeit durchwegs eine „Stadt der kurzen Wege“?

## **2.2. Nahmobilität**

### **2.2.1. Zum Begriff „Nahmobilität“**

Im vorangehenden Teilkapitel wurde erörtert, dass die Stadt der kurzen Wege als wesentliche Merkmale nebst der Verdichtung auch eine Nutzungsmischung mit sich bringt. Es wurde auch herausgearbeitet, dass die Stadt der kurzen Wege einen sehr starken Bezug zu Mobilitätsfragen aufweist. Dabei können sich „kurze Wege“ einerseits auf die zeitliche Distanz und andererseits auf die räumliche Distanz – sowie auf beides – beziehen. Schließlich wurde auch der Bezug zu Wien hergestellt und das Bemühen der Stadtentwicklungsplanung erwähnt, in neu geplanten Stadtteilen der Nutzungsvielfalt Rechnung zu tragen. Dabei ist freilich interessant, ob und inwieweit Wien imstande ist, auch abseits solch geplanter Gebiete nahräumliche Erreichbarkeitsqualitäten – etwa in Bezug auf die Nahversorgung – zu bieten.

Einleitend wurde bereits die Bedeutung der Mobilität im Allgemeinen unterstrichen – sie wirkt sich in ökonomischer, sozialer oder auch ökologischer Hinsicht auf unterschiedliche Weise in Abhängigkeit der jeweiligen Mobilitätsform bzw. Verkehrsmittelwahl aus. Laut MONHEIM (TU Dresden, 2009) habe beispielsweise der Autoverkehr „die Qualität und Multifunktionalität der öffentlichen Räume, die vitale Urbanität, die kompakte Stadt ruiniert“, wobei er des Weiteren auch dafür verantwortlich sei, die

„Zersiedlung forciert, den Raum zerdehnt“ zu haben. Mit Bezug auf die Stadt der kurzen Wege identifiziert MONHEIM das Konzept der Nahmobilität, welche als „nachhaltig, menschenfreundlich, urban verstanden“ (ebd.) werde.

Wie lässt sich nun „Nahmobilität“ definieren? Wieder kann MONHEIM hier zumindest ansatzweise eine Lösung anbieten: Nahmobilität sei zu verstehen als „Mobilität über kurze Distanzen [...] oder über kurze Zeiten“ (ebd.). Sie vollzieht sich dabei „in kleinen Netzen“ und „ohne Motoren“ (ebd.). Was kurze Distanzen und kurze Zeiten sind, was unter „kleinen Netzen“ verstanden werden kann und welche Ausprägungen eine Mobilität „ohne Motoren“ haben kann, darüber gibt MONHEIM ebenfalls Auskunft, worauf aber an späterer Stelle eingegangen werden soll.

Der Bereich „Verkehr“ des Webauftritts der Stadt Frankfurt am Main widmet dem Thema Nahmobilität eine eigene Sektion. Der Begriff wird als „individuelle, nichtmotorisierte Mobilität im Quartier oder im Stadtteil“ (Frankfurt, 2014) definiert. Damit bezieht sich diese Definition auf das obige Begriffsverständnis von MONHEIM im Hinblick auf die „kleinen Netze“, mit welchen MONHEIM konkret die Bereiche um das „Quartier“, das „Wohnumfeld“, das „Arbeitsumfeld“ oder das „Einkaufsumfeld“ meint, sowie auf die Mobilität „ohne Motoren“ verweist und damit „vor allem Fuß- und Fahrradverkehr“ anspricht.

Nahmobilität ist als Begriff aber nicht nur in der Stadtentwicklung in Verwendung – auch im Rahmen der Programmlinie „Ways 2 Go“ des BMVIT spielt der Begriff eine Rolle. Das deutsche Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) publizierte ebenfalls Studien, welche sich direkt oder indirekt mit dem Thema „Nahmobilität“ auseinandersetzen. Auch Vereinigungen oder Arbeitsgruppen, wie jene der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen machen „Nahmobilität“ zum Thema. So werden beispielsweise zehn Gründe angeführt und erläutert, weshalb Nahmobilität gefördert werden sollte:

1. Potenziale aktivieren
2. Mehr Verkehrssicherheit für alle
3. Klima und Umwelt
4. Gesund mit Alltagsmobilität
5. Bedeutung für die Stadtentwicklung und für die Gesamtmobilität
6. Chancengleichheit für alle
7. Die neue Herausforderung: E-Mobilität
8. Mobilitätskosten
9. Mehr Lebensqualität durch Naherholung
10. Nahmobilität als wichtiger Standortfaktor der Nahversorgung

(AGFS, 2012, S. 39 - 57)

Die bereits von MONHEIM erwähnten „kleinen Netze“ oder die von PRINZ und REITHOFER genannte „Wohnumfeldqualität“ (2005, S. 548), welche im Kontext des Modells zur Bewertung der Attraktivität des Wohnstandorts für „die Befriedigung der [...] Grunddaseinsfunktionen“ (ebd., S. 548) in der Stadt Salzburg elaboriert wurde, hängen – betrachtet man obigen Aufzählungspunkt 10 – mit dem Begriff der Nahmobilität eng zusammen. Überhaupt weisen die hier angeführten zehn Gründe zur Förderung der Nahmobilität auf die Erfüllung der Grunddaseinsfunktionen im wohnungsnahen Umfeld hin, auf welche im Zuge der Erörterung des Nahversorgungsbegriffs noch einzugehen ist.

Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass „Nahmobilität“

- auf vergleichsweise kurze räumliche oder kurze zeitliche Distanzen ausgerichtet ist.
- in der wohnungsnahen Umgebung vorrangig die Befriedigung von Grunddaseinsfunktionen zu ermöglichen hat.
- die Bewältigung von Wegen bzw. das Erreichen nähräumlicher Ziele auf eine nicht-motorisierte Art und Weise bedeutet.

### **2.2.2. Faktoren und Datenverfügbarkeit fußläufiger Nahmobilität**

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Fokus alleine auf dem Fußgängerverkehr bzw. auf der fußläufigen, nahmobilen Erreichbarkeit liegen. Relevant für das Erreichen von Zielen zu Fuß ist das Vorhandensein eines entsprechenden Wegenetzes. Im Unterschied zum MIV ist es FußgängerInnen einerseits vorbehalten, bestimmte Wege zu benutzen, welche z.B. von AutofahrerInnen nicht befahren werden dürfen oder können. Beispiele hierfür sind Gehwege innerhalb von Grün- oder Parkanlagen (vgl. Abb. 1), aber auch Gehsteige, welche parallel zur Fahrbahn hin angelegt sind (vgl. Abb. 2).

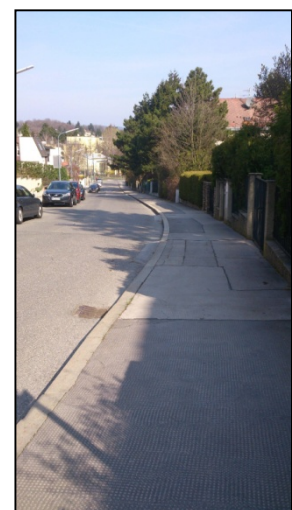
**Abb. 1:** Gehweg in einer Parkanlage

(Eigene Darstellung, 2015)



**Abb. 2:** Gehsteig als Teil des Straßenraums

(Eigene Darstellung, 2015)



Andererseits unterscheidet sich fußläufige Mobilität von anderen Mobilitätsformen wie dem des MIV auch dadurch, dass der Fußverkehr nicht an die Beachtung von Verkehrsregeln in Bezug auf Einbahnstraßen oder Tempolimits gebunden ist. Damit können prinzipiell sämtliche Ziele ohne Umwege mit einer individuellen Geschwindigkeit erreicht werden. Mehr noch: Wege können, müssen aber nicht immer benützt werden. Beispielsweise ist auch das Betreten mancher Rasenflächen dazu geeignet, die Benützung vorhandener Wege teils obsolet zu machen. Plätze im öffentlichen Raum wiederum lassen häufig gar kein Wegenetz erkennen oder bilden diese ansatzweise nur durch die Ausstattung mit Gegenständen und deren räumliche Anordnung. Welche Faktoren fördern oder hemmen nun die fußläufige Nahmobilität?

Eine NutzerInnenbefragung im Jahr 2013 forschte, welche Faktoren dazu anregen bzw. davon abhalten, zu Fuß zu gehen. Während fördernde Faktoren keinen erkennbaren Bezug zur Begünstigung einer Zielerreichung in räumlicher oder zeitlicher Hinsicht aufwiesen, wurden als hemmende Faktoren hingegen unter anderem

- der Kfz-Verkehr,
- Verkehrslichtsignalanlagen (VLSA) und die
- infrastrukturelle Ausstattung

identifiziert (Verkehr & Stadtentwicklung - Planung für FußgängerInnen, 2013).

Freilich hemmen die hier angeführten Faktoren die Zielerreichung nicht im selben Ausmaß oder auf dieselbe Weise. Deutlich wird das beim motorisierten Verkehr, welcher als der bei Weitem wichtigste Parameter genannt wurde, der in Wien die Fortbewegung zu Fuß unattraktiv erscheinen lässt. Er wirke hemmend – und zwar in Bezug auf „Vorrangverletzungen“, „hohe Kfz-Geschwindigkeiten“, „Verkehrslärm“ und „Abgase“ (AUSSERER et al., 2013, S. 61). Negativ wirken sich auch Rotzeiten an Ampeln auf den Fußverkehr aus, was auch bei PRINZ und HERBST (2008, S. 3 f.) infolge der Wegekostenermittlung im Rahmen der von der Magistratsabteilung 18 in Auftrag gegebenen Studie der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ Erwähnung findet. Die infrastrukturelle Ausstattung weist im Rahmen der Studie der NutzerInnenbefragung auf die mangelnde Breite der Gehsteige und Gehwege hin bzw. auf den Platzmangel: Neben möglichen Hindernissen oder Engstellen kann auch die gemeinsame Nutzung des Wegenetzes von FußgängerInnen und FahrradfahrerInnen vom Gehen abhalten (AUSSERER et al., 2013, S. 60).

Abgesehen von den hier näher vorgestellten Faktoren aus der Studie „NutzerInnenbefragung: Was gefällt am Gehen und was hält davon ab?“ sind weitere Parameter ebenso dazu geeignet, Einfluss auf die Nahmobilität zu nehmen. Die Transport Studies Group der University of Westminster entwickelte etwa die „WLAC (Weighted Access for Local Catchments)“ (HULL et al., 2012, S. 11), im Rahmen welcher

Einflussfaktoren für die fußläufige Erreichbarkeit von Bushaltestellen ermittelt wurden – neben Geländedaten („steep hills“) wurden hierbei auch der Verkehrsfluss („traffic flow“) und die Beschaffenheit der Gehsteige bzw. Gehwege („pavement characteristics“) als relevante Parameter identifiziert (JONES et al., 2005 in: HULL et al., 2012, S. 11).

Ein weiterer, nicht unwesentlicher Faktor ist der Level of Service (LOS) – jene Maßzahl, mit der die Auslastung eines Verkehrsträgers ausgedrückt wird. In Bezug auf fußläufige Nahmobilität ist in diesem Kontext die FußgängerInnenendichte angesprochen, die sich nach CERWENKA et al. (2004, S. 77) so berechnen lässt:

$$D = \frac{Q}{A}$$

D = FußgängerInnenendichte [P/m<sup>2</sup>]

Q = Menge an FußgängerInnen [P]

A = Fläche [m<sup>2</sup>]

Diese Zahl kann dazu geeignet sein, zu Verbesserungen hinsichtlich der infrastrukturellen Ausstattung von Fußwegen anzuregen. So ist davon auszugehen, dass auch starker FußgängerInnenverkehr die Raumnüchtheit bzw. Fortbewegung entsprechend beeinträchtigen kann. Besonders komplex wird es, wenn man etwa die Rezension der Ausgabe 26/2001 der Zeitschrift „Kritischer Literaturdienst Fußverkehr“ einbezieht, wonach sich die „Flächenansprüche von Fußgängern“ unter anderem wie folgt auszeichnen:

- FußgängerInnen sind nicht stets alleine unterwegs (der Anteil sich allein fortbewegender FußgängerInnen beträgt 60 %), sondern bewegen sich zu 32 % paarweise, zu 8 % in Gruppen
- 38 % der FußgängerInnen hatten Gegenstände wie Taschen bei sich, 54 % bewegten sich ohne Gegenstände im Raum und die übrigen Personen hatten Gepäck, einen Stock oder ein Gefährt bei sich (z.B. ein kleiner Einkaufswagen)

(BOHLE et al., 2001)

Es stellt sich freilich die Frage, inwiefern Daten zur Berechnung des LOS vorliegen. PassantInnenzählungen wie sie auch von der Stadt Wien in Auftrag gegeben werden, sind eine interessante Methode, beziehen sich jedoch ausschließlich auf Geschäftsstraßen und sind damit wenig repräsentativ für Umgebungen, welche sich z.B. vornehmlich durch ihre Wohnnutzung auszeichnen.

In den vorangehenden Teilkapiteln wurde versucht, die Stadt der kurzen Wege in begrifflicher Hinsicht zu fassen. Einerseits konnte auf die Fortbewegung in kleinen Netzen (nach MONHEIM – vgl. TU-Dresden, 2009) hingewiesen werden, andererseits blieben auch PRINZ und REITHOFER mit ihrer Studie

„Infrastrukturelle Wohnstandort-Attraktivität in der Stadt Salzburg“ nicht unerwähnt (2005, S. 547). Insbesondere im Hinblick auf den noch im nächsten Teilkapitel näher zu definierenden Begriff der Nahversorgung soll zusätzlich auf die Wohnumgebung hingewiesen werden, welche auch in der 2007 erschienenen Studie zur Lebensqualität in Wien in Bezug auf das Einkaufsverhalten zum Ausdruck kommt (MA18, 2007, S. 21). Der jeweilige Wohnstandort ist beispielsweise als Ausgangspunkt für eine auf die Deckung des Nahversorgungsbedarfs ausgelegte Verkehrsbewegung anzusehen. Die dabei zu überbrückende Entfernung von Quell- und Zielort in räumlicher und zeitlicher Hinsicht entscheidet unter anderem darüber, welches Verkehrsmittel genutzt wird und ob Nahmobilität „gelebt“ wird.

Mittels welcher Daten kann die „zu überbrückende Entfernung von Quell- und Zielort in räumlicher und zeitlicher Hinsicht“ idealerweise analysiert werden? Oder anders gefragt: Welche Anforderungen sind vonnöten, um die Transportelemente zwischen Punkt A und Punkt B möglichst realistisch abzubilden?

- Im Falle einer auf Vektordaten basierten Erreichbarkeitsanalyse bedarf es zuallererst eines **Wegenetzes**, das die Haupt- und Nebenstraßen einer Raumeinheit abbildet. Idealerweise bildet das Wegenetz aber zusätzlich auch noch die Gehsteige und Gehwege ab, wie dies teilweise auch durch OSM-Daten gewährleistet wird.
- **Verkehrsdaten** und der **Level of Service** bestimmen maßgeblich das Vorankommen in einer Umgebung. Diese Daten können den individuellen Transportelementen zugeordnet werden. Da sie mitunter tageszeit- und wetterabhängig sein können, drücken sie damit auch weitere, wichtige Parameter aus, die anders nur schwer zu fassen bzw. zu messen wären.
- Von AUSSERER et al. (2013, S. 60) wurde bereits die **infrastrukturelle Ausstattung** von Fußwegen als hemmender Faktor moniert. Auf welchem Pflaster bewegen sich FußgängerInnen voran? Sind es gar unbefestigte Wege? Derartige Fragestellungen mögen auf dem ersten Blick wenig relevant erscheinen. Allerdings sind FußgängerInnen nicht unter stets denselben Voraussetzungen unterwegs: Familien mit Kinderwagen, ältere Menschen oder Personen mit Beeinträchtigungen in ihren Bewegungsabläufen stellen mitunter andere Ansprüche an die Wegeausstattung als kinderlose, jüngere oder gesündere Menschen.
- Die **Geländebeschaffenheit** ist nicht nur ein Thema, das die Militärgeographie und –kartographie beschäftigt. Steigungen und Gefälle sind nebst der Wegebeschaffenheit sehr wichtige Faktoren, die sich idealerweise nicht auf ein Höhenmodell beziehen, sondern sich vielmehr in einem detaillierten Oberflächenmodell Ausdruck verschaffen.
- Mögen die hier genannten Faktoren wichtig sein – nebst eines topologisch einwandfreien Wegenetzes ist die Bekanntheit der **Fortbewegungs-** bzw. **Gehgeschwindigkeit** unbedingt notwendig. Da diese altersabhängig ist, macht es Sinn, mehrere, unterschiedliche Gehgeschwindigkeiten zu berücksichtigen.

- Des Weiteren ist die **Bekanntheit der Ausgangspunkte** eines Erreichbarkeitsmodells von größter Wichtigkeit. Ganz gleich, ob eine Einzugsgebietsanalyse, ein Start-Ziel-Kostenmatrix oder eine andere Analyse durchgeführt wird: Die Frage ist, von wo aus zu messen ist. Da es methodenabhängig sein kann, wie viele und welche Ausgangspunkte als ideal anzusehen sind, kann hier keine wirkliche Angabe gemacht werden.

Je qualitativer die Daten sind und je mehr sie zeitlich und räumlich zusammenpassen, desto hochwertiger wird im Endeffekt das Resultat ihrer Analyse sein. Da nun aber der jeweilige Idealfall von relevanten Parametern der fußläufigen Nahmobilität vorgestellt wurde, stellt sich die Frage, welche Daten nun tatsächlich vorliegen – und sich auch eignen – um Eingang in die weiterführende Analyse zu finden.

- **Wegenetz**

Zur Auswahl stehen die Verkehrsgraphen der Stadt Wien (im Rahmen der OGD-Initiative) sowie von OSM, aber auch jene der TomTom International B.V.

- **Kfz-Verkehr**

Die Vielschichtigkeit dieses Faktors macht es schwierig, diesen im Rahmen der geplanten Erreichbarkeitsanalyse zu berücksichtigen – auch, weil keine Daten zur Verkehrsintensität vorliegen.

- **Ampeln**

Verkehrslichtsignalanlagen können im Rahmen der OGD-Initiative der Stadt Wien als vektorielle Punktdatensätze für Fortbewegungshemmnisse in die Analyse einbezogen werden.

- **Infrastrukturelle Ausstattung**

Inwiefern z.B. Hindernisse auf Fußwegen oder die Beschaffenheit des Fußweges selbst hinsichtlich Breite oder Pflasterung die Fortbewegung erschweren, ist grundsätzlich sehr schwierig zu bewerten. Die Stadt Wien bietet im Rahmen des OGD-Programms einen WMS-Layer zur Anzeige an, welcher die Art der Belagsflächen sämtlicher Straßen und Gehwege im Stadtgebiet visualisieren soll (MA28, 2013). Dieser Service war jedoch im Zeitraum der Erstellung dieser Arbeit nicht funktionsfähig – auch gab es keinen WFS, der es erlaubt hätte, die Daten zu verarbeiten.

- **Geländebeschaffenheit**

Höheninformationen zur Geländeabbildung können – wie auch viele andere, bereits erwähnte Datensätze – im Rahmen des Wiener OGD-Angebots als Punktdaten heruntergeladen werden (MA41, 2012). Die räumliche Auflösung von 10 m ist aber nicht besonders genau und es muss dabei



bedacht werden, dass es sich um die Daten zur Erzeugung eines digitalen Höhenmodells handelt. Im Gegensatz zu einem Digitalen Oberflächenmodell (DOM bzw. DSM – nur verfügbar für das Jahr 2007), welches die gebaute und gewachsene Umgebung einbezieht, können sich durch das DHM nur grobe Annäherungen ergeben, welche sich lediglich auf die Geländemorphologie beziehen.

- **Level of Service (LOS)**

Der Level of Service, bei welchem bereits der Zusammenhang mit der infrastrukturellen Ausstattung angedeutet wurde, ist für den Fußverkehr flächendeckend kaum anzugeben. Die bereits erwähnten PassantInnenzählungen fanden einerseits nur auf Geschäftsstraßen statt, womit andere Gebiete unberücksichtigt blieben. Andererseits handelt es sich bei den Erhebungen auch um verhältnismäßig kurze Beobachtungszeiträume.

- **Gehgeschwindigkeit**

Die – altersbedingte – Gehgeschwindigkeit kann aus CERWENKA et al. (2004, S. 77) abgeleitet werden. In Kapitel 4.2.1 in dieser Arbeit soll darauf näher eingegangen werden.

- **Wohnstandorte**

Den Quell- und Zielort eines Wegezwecks zu benennen ist wesentlich, da die Entfernung voneinander wichtig ist, wenn es um die Verkehrsmittelwahl geht. Als Quellorte können – freilich in Abhängigkeit der jeweiligen Richtung – die schon erwähnten Wohnstandorte gelten. Die knapp 200.000 Adresspunkte, deren Nutzung von der Österreichischen Post AG zur Erstellung dieser Masterarbeit gebilligt wurde, bilden dafür eine entsprechende Basis – mit der Einschränkung, dass damit zwar die Adresspunkte, nicht aber die Informationen vorliegen, welche Adressen mit der Wohnnutzung zu verbinden sind. Daher bieten sich – zusätzlich zu den Adresspunkten – auch Daten an, welche Informationen zur Flächennutzung liefern, die auf Baublockebene vorliegen. Baublöcke und Flächennutzungsdaten sind Teil des Wiener OGD-Angebots, welche im Teilkapitel 2.4 vorgestellt werden.

Die mögliche Verwendung der Daten bringt auch die Frage nach den Nutzungsrechten mit sich. Open Government Data der Stadt Wien fallen – wie im Grunde sämtliches Material, welches als OGD in Österreich ausgewiesen ist – unter die „Creative Commons Namensnennung 3.0 Österreich“ (BKA, 2014). Die damit verbundene, fast uneingeschränkte Nutzbarkeit der Daten, welche auch die Veränderung ebendieser einschließt, unterliegt allerdings der Regelung, den Namen „des Autors oder Rechteinhabers in festgelegter Weise zu nennen“ (ebd.).

OSM-Daten sind zwar grundsätzlich frei zu verwenden, unterliegen aber der ODbL (Open Database License) des Open Data Commons-Konsortiums. Diese involviert drei Bedingungen, nach welchen erstens die Quelle zu benennen, zweitens die ODbL im Falle einer Weiterreichung eventuell adaptierter Daten

weiterzuverwenden und schließlich eine offene Version des Ergebnisses anzubieten ist (OpenDataCommons, 2014).

Die Nutzung der Adressdaten der Österreichischen Post AG hingegen beruht im Wesentlichen auf einer individuellen Vereinbarung: Es darf lediglich die räumliche Lage der Adresspunkte zum nicht-kommerziellen Studienzweck im Rahmen der gegenständlichen Arbeit verwendet werden. TomTom-Netzwerkdaten sind ebenfalls nur im Rahmen dieser Arbeit zu verwenden.

Wie aus der vorläufigen Analyse der Datenverfügbarkeit hervorgeht, eignen sich nicht alle erwähnten Faktoren der fußläufigen nahmobilen Erreichbarkeit zur Abbildung in einem GIS. Ein weiterer Teil lässt sich mangels vorhandener oder passender Daten nicht oder zumindest nicht korrekt einbinden. Es ist im weiteren Verlauf der Arbeit noch zu entscheiden, welche Daten bzw. welche Teile davon schlussendlich in die Analyse einfließen sollen.

## 2.3. Nahversorgung

### 2.3.1. Zum Begriff der Nahversorgung

Im Mai 2006 forderte die Wirtschaftskammer im Rahmen der Studie „Wir leben, wo wir kaufen – wir kaufen wo wir leben!“ den Erhalt bzw. die Sicherstellung der Nahversorgung in Österreichs Gemeinden ein. Was aber heißt „Nahversorgung“ konkret? Und was sind „Vollsortiment-Nahversorger“, die laut WKO gefördert werden müssten (2006, S. 14)?

Nahversorgung ist Teil der Versorgung im Allgemeinen, welche als eine wesentliche Teilfunktion der Daseinsfunktionen gilt, die bei WEICHHART (2008: S. 37, zit. nach PARTZSCH, 1964) aufgelistet werden:

- Wohnen
- Arbeiten
- **Sich-Versorgen**
- Sich-Bilden
- Sich-Erholen
- Verkehrsteilnahme
- in Gemeinschaft leben

(WEICHHART, 2008, S. 37) – eigene Hervorhebung, 2015

Eine konkrete Definition kann das BMVBS (2013, S. 3 – zit. nach ADAMOVICZ et al., 2009, S. 8) anbieten, wonach es sich dabei um „die orts- und zeitnahe Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen

Bedarfs“ handle. Noch genauer wird das Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen Nordrhein-Westfalens (ILS NRW) im Rahmen der Erörterung zur „Nahversorgung im Quartier“: „Während Grundversorgung primär und unter Einzelhandels Gesichtspunkten betrachtet die Versorgung mit Gütern des kurzfristigen Bedarfs, insbesondere mit Lebensmitteln, umfasst, erweitert der Begriff Nahversorgung die Definition der Grundversorgung um die Dimension der Entfernung“ (ILS-Forschung, 2007). Diese Begriffsklärungen bedienen dabei die zeitliche und räumliche Dimension – und darüber hinaus Güter und Dienstleistungen, welche täglich gebraucht werden. Unklar ist dabei aber, was Orts- und Zeitnähe – in Zahlen ausgedrückt – genau bedeuten.

Durch dieses erste Herantasten an den Begriff der Nahversorgung bleibt nicht nur die Frage nach zeitlicher und räumlicher Abgrenzung vorab unbeantwortet; auch, was alles als Nahversorgungseinrichtung gelte, ist mit der Zurechnung der Lebensmittelversorgung zur Grundversorgung durch das ILS NRW nicht zufriedenstellend geklärt. Besonders unter dem Gesichtspunkt der (demographischen) Alterung ist aber eine durchwegs gültige Festlegung des Nahversorgungsbegriffes schwer vorzunehmen, welche etwa durch eine der Annahmen der Studie zur „Nahversorgung und Naherholung vor dem Hintergrund der Alterung in Wien“ zum Ausdruck kommt: „Der Nahversorgungsbegriff und die Bedeutung der Nahversorgung ändern sich im Laufe des Lebenszyklus“ (VOIGT, 2008, S. 13). Es kam bei den im Rahmen der Studie analysierten Fällen zu Ergebnissen, wonach z.B. nicht nur VerbraucherInnenmärkte oder Teilversorgungsbetriebe, sondern auch ÄrztInnen, FachärztInnen, Gastronomiebetriebe oder Apotheken (VOIGT, 2008, S. 38 ff.) zur Nahversorgung gezählt werden.

Betül BRETSCHNEIDER (2008, S. 64) geht in ihrer Arbeit zur Blockentwicklung der Wiener Erdgeschosszone noch weiter: Demnach seien nicht nur Bäckereien, Fleischereien oder der Lebensmitteleinzelhandel im Allgemeinen dem Nahversorgungsbereich zuzurechnen, sondern auch DachdeckerInnenbetriebe, Copy-Shops, FloristInnen, KürschnerInnen oder GoldschmiedInnen und viele mehr (ebd., S. 64). Die weite begriffliche Fassung der Nahversorgung im letzteren Fall ist allerdings im Hinblick auf die Definition von ADAMOVICZ et al. (2009, S. 8) weiter oben zu hinterfragen – denn konkret gehe es dabei um die Kurz- und Mittelfristigkeit des Bedarfs.

Wie gesehen werden kann, ist der Nahversorgungsbegriff also keineswegs auf den Lebensmitteleinzelhandel alleine zu beschränken, wie es etwa das einleitend erwähnte Deutsche Institut für Urbanistik (DIFU) mit der Erreichbarkeit von „Supermarkt oder Lebensmittel-Discounter“ suggeriert oder wie Initiativen wie jene der Förderung der Lebensmittelnahversorgung in Salzburg (Land Salzburg, 2014) oder Oberösterreich (Land Oberösterreich, 2014) dies tun.

Bereits weiter oben wurde angedeutet, dass Aspekte der Nahversorgung, was etwa die Variabilität der Inanspruchnahme bestimmter Angebote an Gütern und Dienstleistungen betrifft, als altersabhängig angenommen wird. Diese Annahme konnte im Rahmen der Studie von VOIGT et al. (2008, S. 13 bzw. S. 75)

insofern bestätigt werden, als die Bedeutsamkeit „sozialmedizinischer Dienste [...] im Alter“ steige und die „Nähe dieser Einrichtungen“ daher besonders wichtig seien. Konkret verstehen VOIGT et al. unter älteren Menschen „die bezüglich Lebenslagen und Alter [...] sehr heterogene Bevölkerungsgruppe der über 60-Jährigen“ (VOIGT, 2008, S. 79). Es wird daher im Hinblick auf die Zusammensetzung der Nahversorgung für ältere Menschen auch klar zwischen der „Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs“ sowie der „sozialmedizinischen Versorgung“ (VOIGT, 2008, S. 27 ff.) unterschieden.

Welche Einrichtungen sollen also den Nahversorgungsbegriff – unter Berücksichtigung der Altersstruktur – bestmöglich abbilden? Zum einen sind dies Betriebe die ein Teil- und (zumindest annähernd) Vollsortiment anbieten oder sonstige Dienstleistungen erbringen. Dazu gehören:

- Supermärkte und Lebensmitteldiscounter (DIFU, 2011) sowie
- Teilversorgungseinrichtungen (z.B. Bäckereien, Fleischereien – vgl. BRETSCHNEIDER, 2008, S. 64) oder
- Banken (ILS-Forschung, 2007).

Zum anderen ist laut VOIGT et al. (2008, S. 38 ff.) beispielsweise auch an

- ÄrztInnen und
- Apotheken

zu denken.

Die eingangs erwähnte Definition von ADAMOVICZ et al. (2009, S. 8) soll an dieser Stelle insofern erweitert werden, als die Altersstruktur der Bevölkerung ebenso darin Ausdruck finden soll:

Nahversorgung definiert sich damit als die nahräumliche, zeitnahe Versorgung mit Waren und Diensten des täglichen Bedarfs. Die Notwendigkeit einer möglichst nahegelegenen, medizinischen Versorgung ist zwar zeitlebens vorhanden, sie nimmt aber vor allem in der späteren Lebensphase eines Menschen an Bedeutung zu – die Untergrenze dieser Lebensphase kann mit rund 60 Lebensjahren angesetzt werden.

Zu bedenken ist aber, dass selbst nach Einbezug der Altersstruktur der Bevölkerung im Sinne einer Erweiterung dessen, was als Nahversorgungseinrichtung gelten kann, immer noch die Gefahr einer Verallgemeinerung besteht, da individuelle Lebenslagen auch unterschiedliche Bedürfnisse an die Versorgung mit Waren und Dienstleistungen stellen. Ältere Menschen sind – wie weiter oben bereits beschrieben - weit stärker auf ein medizinisches Versorgungsangebot angewiesen als jüngere Menschen.

VOIGT et al. haben mit ihrer 2008 veröffentlichten Studie zur „Nahversorgung und Naherholung in Wien vor dem Hintergrund der Alterung“ eine Erhebung qualitativer und quantitativer Natur durchgeführt. Mit dem Fokus auf bestimmte, sich nach vordefinierten Merkmalen unterscheidende Stadtgebiete wurden

Interviews durchgeführt, die unter anderem eine auf die interviewte Person entsprechend abgestimmte Erreichbarkeitsanalyse zur Folge hatte. Obwohl die Interviewform keineswegs unstrukturiert war, so war das Ergebnis von Fall zu Fall unterschiedlich, was beispielsweise die Art der von den ProbandInnen genannten Nahversorgungseinrichtungen betraf. Die in diesem Teilkapitel bereits identifizierten Einrichtungen offenbaren, dass der Einbezug all dieser Institutionen vorab zu Problemstellungen führen kann, welche – gemeinsam mit für Wien vorliegenden Daten zu Nahversorgungseinrichtungen – im folgenden Teilkapitel erörtert werden sollen.

### **2.3.2. Datenverfügbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen in Wien**

Im vorangehenden Teilkapitel wurde dargelegt, dass Nahversorgung nicht auf den Lebensmitteleinzelhandel alleine reduziert werden kann. Es ist dabei auch die Gesundheitsversorgung zu berücksichtigen. Zusätzlich ist an Teilversorgungseinrichtungen mit einem eher spezialisierten Warenangebot zu denken. Die bereits weiter oben erwähnten Institutionen nach VOIGT et al. (2008) stammen aus Interviews, bei denen die Antwortmöglichkeiten nicht vorgegeben waren. In einigen Fällen ist eine indifferente Behandlung von Nahversorgungseinrichtungen nicht wirklich möglich – persönliche Präferenzen, das Angebot an komplementären Produkten oder Unklarheiten, was genau nun eine Nahversorgungseinrichtung zu leisten imstande ist, sind dabei unter anderem als Hindernisse zu nennen:

- Beginnend bei den ÄrztInnen ist zuallererst die Frage nach der Krankenkassenakzeptanz zu stellen. So akzeptiert nicht jeder Arzt bzw. jede Ärztin alle Kassen – manche arbeiten gar nur als WahlärztInnen. VOIGT et al. (2008, S. 76) kommen in ihrer Untersuchung außerdem zum Ergebnis, dass „besonders ÄrztInnen [...] über Jahre die Treue gehalten“ werde, „selbst wenn der Wohnstandort gewechselt“ werde. Dies verdeutlicht, dass die Frage nach dem nächstgelegenen Arzt oder der nächstgelegenen Ärztin die mögliche Vertrauenssituation ignoriert, die bei PatientInnen entstehen kann.
- Bei Banken ist die Frage zu stellen, welche der dort angebotenen Dienstleistungen als tatsächlich nahversorgungsrelevant anzusehen sind. Nicht alle wesentlichen Dienstleistungen können per Online-Banking in Anspruch genommen werden, erfordern aber auch nicht immer eine persönliche Kundenbetreuung. Geldbehebungen beispielsweise können auch an Geldautomaten vorgenommen werden, die nicht immer an das Vorhandensein einer Bank oder an deren Öffnungszeiten gebunden sind. Solche Bankautomaten finden sich an rund 1.600 Standorten in Wien (Paylife, 2014) – unter anderem in Supermärkten, Einkaufszentren oder in bzw. bei öffentlichen Gebäuden. Kontoauszüge aber wiederum können nur bei jener Bank bezogen werden, bei welcher eine Person über ein Konto verfügt.
- Institutionen wie Teilversorgungseinrichtungen (zu denen neben den bereits erwähnten Bäckereien und Fleischereien auch Gemüseläden sowie Greißlereien zählen) stellen die Nahversorgung mit

Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs nur teilweise sicher – das liegt zum einen am Angebot eines Teilsortiments (z.B. Angebot von Backwaren, aber kein Angebot von Fleisch, Obst und Gemüse oder Drogerieartikeln), zum anderen sind bestimmte Betriebe hinsichtlich Preisgestaltung und Zielgruppen im Branchenvergleich different (z.B. Angebot von Spezialexportimenten wie ausschließlich veganer Lebensmittel etc.).

Supermärkte, die das Angebot der erwähnten Teilversorgungseinrichtungen grundsätzlich in sich vereinen und am ehesten als Vollsortimenter gelten, sind als am besten geeignet anzusehen – ganz so, wie die WKO das Vorhandensein von Vollsortimentern einfordert (2006, S. 14). Sie bieten damit keine komplementären Güter an und verfügen über ein Angebot, das weit über das eines Lebensmittelnahversorgungsbetriebes hinaus gehen kann.

In Bezug auf die medizinische Nahversorgung wurde festgestellt, dass sich ÄrztInnen aus mehreren Gründen für die Berücksichtigung als Nahversorgungsinstitution nicht gut eignen, da ihre Wahl unter anderem sehr stark von Präferenzen und Bedürfnissen Ihrer PatientInnen abhängt. Indifferenter und daher auch besser geeignet sind Apotheken, die zur Versorgung mit Medikamenten beitragen, wie sie etwa von ÄrztInnen oder Spitälern verschrieben werden können. Dass deren Erreichbarkeit durchaus ein Thema ist, bewies auch JANUSCHKE (2000) mit ihrer Studie zur Vergleichsanalyse von GIS-gestützten Erreichbarkeitsmodellen in Bezug auf Tiroler Apotheken. Das macht Supermärkte und Apotheken gleichermaßen geeignet, um in der gegenständlichen Arbeit in die weiterführende Analyse einzugehen.

Entsprechendes Datenmaterial zu Nahversorgungseinrichtungen bezogen auf eine bestimmte räumliche Einheit impliziert Fragen wie jene nach der Vollständigkeit der Daten und ihrer Richtigkeit. Darüber hinaus wirft die Integration eines Datensatzes in ein Geoinformationssystem die Frage nach der Lagegenauigkeit der jeweiligen Einrichtung auf. Wie lassen sich aber vorhandene Daten auf deren Vollständigkeit und Aktualität prüfen? Welche Referenz kann als geeignet angesehen werden, die vorhandenen Daten einer eingehenden Prüfung zu unterziehen?

Als passende Daten zur Bestimmung der Nahversorgung in Wien können die mit Sachdaten ausgestatteten, punkthaften Geodaten des Unternehmens TomTom International B.V. identifiziert werden. Dabei umfassen diese Daten geographische Gegebenheiten, welche entlang eines entsprechenden Wegenetzes angesteuert werden können. Der Datensatz selbst erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, wird aber stetig erweitert und regelmäßig aktualisiert. Die Nutzungsbedingung der Daten im Rahmen der gegenständlichen Arbeit beruht auf der individuell getroffenen Vereinbarung, den Datensatz nicht an Dritte weiterzureichen.

Im folgenden Teilkapitel wird auf die Altersstruktur und Anzahl der Wiener Bevölkerung eingegangen und die entsprechend vorliegenden Daten werden dazu näher vorgestellt.

## 2.4. Die Wiener Bevölkerung - Altersstruktur

Wien wächst. Nicht zuletzt ist das Bevölkerungswachstum in Wien der Lebensqualität geschuldet. Neben dem Zuzug und der im österreichischen Vergleich positiven Geburtenbilanz ist eine Entwicklung für das Wachstum erforderlich, die weltweit beobachtbar ist: die größer werdende Zahl älterer Menschen.

Um die Nahversorgungsqualität in einer Raumeinheit wie Wien im Hinblick auf die Bevölkerung zu bestimmen, sind demographische Daten essentiell. Im Rahmen dieser Arbeit ist neben der Anzahl der Personen in Wien auch die Aufteilung von Menschen auf Altersgruppen von Interesse. Doch wie lassen sich Bevölkerungsdaten in räumlicher Hinsicht fein strukturiert und dennoch übersichtlich darstellen? Auf welcher Maßstabsebene liegen diese Daten vor? Für welche und wie viele Altersgruppen sind Daten verfügbar? Und inwieweit können die Daten Anspruch auf Vollständigkeit erheben?

In erster Linie muss vor allem die Frage beantwortet werden, wie sich die Bevölkerungszahl bzw. die Bevölkerungszahl nach Altersklasse auf die Stadt in räumlicher Hinsicht aufteilt und darstellen lässt. Mit 1. Jänner 2013 wohnten beispielsweise 1.741.246 Personen mit Hauptwohnsitz in Wien (Statistik-Kennzahlen - wien.gv.at, 2014). Die auf wien.gv.at verfügbaren Daten trennen bei der Angabe der Bevölkerungszahl pro Altersklasse nach Geschlecht und weisen erstere anteilig den Bezirken zu. Im Vergleich dazu weist die Gliederung der „Bevölkerung nach Alter und Geschlecht“ der Statistik Austria ebenfalls vier Altersgruppen aus (Statistik Austria – Bevölkerung nach Alter und Geschlecht – statistik.at, 2014):

**Tab. 1:** Altersgruppenvergleich (Stadt Wien / Statistik Austria) (Eigene Darstellung, 2015)

Altersgruppen laut wien.gv.at <sup>1</sup>	Altersgruppen laut Statistik Austria <sup>2</sup>
0-18	0-19
19-39	20-64
40-64	65+
65+	75+

Die Gliederung nach Altersklassen unterscheidet sich hierbei recht deutlich voneinander, da die Stadt Wien eine feinere Aufgliederung der Altersgruppen von Erwerbspersonen (also Personen zwischen 15 und 65 Jahren) vornimmt. Ein besonderes Problem aber stellt der fehlende Raumbezug der Statistik Austria-Daten dar, da diese nicht entsprechend verortet werden können. Sie beziehen sich allenfalls auf Bezirksebene und lassen keine feinere Darstellung zu.

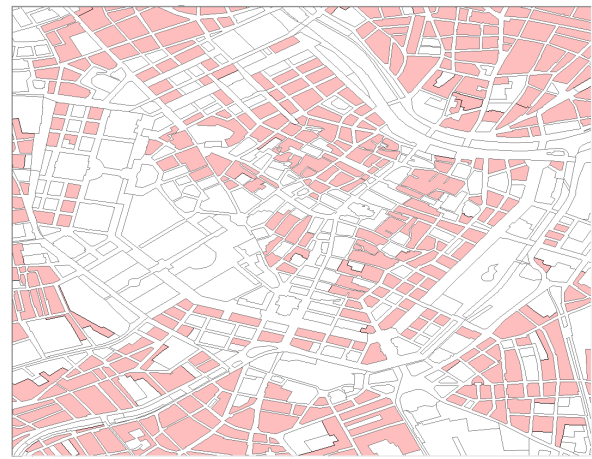
<sup>1</sup> [www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/tabellen/bevoelkerung-alter-geschl-bez.html](http://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/tabellen/bevoelkerung-alter-geschl-bez.html) - Zugriff: 15.04.2014

<sup>2</sup> [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung\\_nach\\_alter\\_geschlecht/023467.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_alter_geschlecht/023467.html) - Zugriff: 15.04.2014

Über diese bereits feinere und damit auch zu bevorzugende Aufgliederung der Altersklassen seitens der Stadt Wien hinaus stellte die MA 23 auch Sachdatensätze für die Verwendung im Rahmen dieser Arbeit zur Verfügung. Diese Datensätze enthalten neben der Bevölkerungszahl insgesamt auch die Bevölkerungszahl nach acht Altersgruppen. Damit gelingt eine noch differenziertere Darstellung. Der Raumbezug der Daten wird insofern gewährleistet, als diese über die Baublockkennzahl verknüpft werden können. Geodaten zu den insgesamt 11157 Baublocken in Wien werden von der Stadt im Rahmen des Open-Government-Data-Programms der österreichischen Regierung zur Verfügung gestellt. Als einer von über 200 Datensätzen stehen er ebenso wie der Flächennutzungsdatensatz der Stadt Wien zum kostenlosen Download unter Beachtung der Creative Commons Lizenzbedingungen (Näheres dazu siehe weiter oben in dieser Arbeit) zur Verfügung. Flächennutzungsdaten können ebenfalls im Rahmen der Analyse verwendet werden und dabei wertvolle Dienste leisten – etwa dann, wenn die Baublockgeodaten oder Bevölkerungsdaten mehrdeutig bzw. falsch sind. Als Beispiel wären Baublocks zu nennen, welche nicht zur Gänze zu Wohnzwecken genutzt werden.



**Abb. 3:** Baublockgeodaten (Ausschnitt: Innere Stadt) (Eigene Darstellung, 2015)



**Abb. 4:** Flächennutzungsgeodaten - Wohnnutzung (Ausschnitt: Innere Stadt) (Eigene Darstellung, 2015)

Der Ausdruck „Baublock“ mag allerdings etwas irreführend sein: er bezieht sich nicht nur auf Baulichkeiten, sondern auch auf Grünanlagen oder Gewässer (z.B. die Donauinsel und die Donau). Genau genommen sind es aber weniger „Baublocks“, sondern mehr die Realnutzungsdaten der Stadt Wien, welche den Bezug zur Baublockebene mittels der jeweiligen Baublocknummern herstellen. Sie ermöglichen eine etwas feinere Darstellung als dies auf Ebene der Baublocks möglich ist.

Inwieweit die Daten zur EinwohnerInnenzahl bzw. zur Altersstruktur in Wien vollständig und fehlerfrei mit den Baublocks bzw. mit Flächennutzungsdaten verknüpft werden können, muss des Weiteren in Kapitel 4 dieser Arbeit näher untersucht werden. Zudem wurde von der MA 23 vorab bekanntgegeben, dass die Altersstrukturdaten aus Datenschutzgründen mit einem Zufallsmechanismus pro Baublock verfälscht wurden, wobei es dennoch möglich sei, dadurch einen statistischen Eindruck zu gewinnen.



In diesem Kapitel dieser Arbeit wurden die Themen Nahmobilität, Nahversorgung und die demographische Alterung erörtert. Das Planungsleitbild der Stadt der kurzen Wege, welches einleitend vorgestellt wurde, vereint die hier diskutierten Themen. Der Anspruch dabei war, über die simple Begriffsbestimmung hinauszugehen: nämlich verschiedene Begriffsfassungen in der Literatur aufzugreifen und Gemeinsamkeiten herauszuarbeiten. Wie schwierig aber die Bestimmung von Ausdrücken wie „nah“ sein kann, zeigt sich beispielhaft an jenem der Nahversorgung: Was ist nah, was fern? Worauf bezieht sich die erwähnte Nähe – auf die Zeit oder den Raum? Oder beides?

Ein weiterer Schwerpunkt war die Ausarbeitung der Einflussfaktoren auf die fußläufige Nahmobilität. Gestaltet sich die Frage nach der Zusammensetzung an Nahversorgungseinrichtungen ebenfalls komplex, so wirken auf die Fußläufigkeit speziell in urbanen Räumen viele unterschiedliche Faktoren, bei denen das Vorhandensein an Daten oder deren Qualität wesentlich darüber entscheidet, ob sie Eingang in eine GIS-basierte Erreichbarkeitsanalyse finden. Die bereits hier erwähnten Daten bzw. deren Verfügbarkeit standen ebenfalls im Fokus. Fragen, die hier geklärt wurden, sind, welche Daten vorliegen, woher diese stammen und welche Rechte und Pflichten ihre Nutzung im Rahmen dieser Arbeit mit sich bringen.

Zwei Teilfragen, die in der Einleitung dieser Arbeit im Zusammenhang mit der Forschungsfrage gestellt wurden, konnten in diesem Kapitel (zumindest teilweise) beantwortet werden:

Zum einen wurde die Zusammensetzung der Nahversorgungseinrichtungen diskutiert, wobei herausgearbeitet wurde, dass der Begriff mehr als nur Supermärkte, Greißler oder Teilversorgungsbetriebe wie Bäckereien, Fleischereien oder Gemüsehändler abdeckt. Tatsächlich nehmen mit dem Lebensalter eines Menschen auch die Notwendigkeit der medizinischen Versorgung und deren räumliche und zeitliche Nähe zu. Was genau aber unter einer „nahräumlichen, zeitnahen“ Versorgung verstanden werden soll, wie in der Nominaldefinition unter Punkt 2.3.1 erwähnt wurde, soll die Analyse praktisch beantworten.

Zum anderen wurden die Einflussfaktoren der fußläufigen, nahmobilen Erreichbarkeit erörtert. Faktoren betreffs des Wegenetzes, der Ampeln, der Gehgeschwindigkeit nach Lebensalter, der Geländebeschaffenheit und andere wurden vorgestellt und aufgrund ihrer Datenverfügbarkeit vorab bewertet. Diese Bewertung findet im vierten Kapitel dieser Masterarbeit ihre Fortsetzung, da sämtliche (potentiell) geeigneten und vorhandenen Daten darin zu prüfen sind.

Das folgende Kapitel befasst sich mit dem Thema der Erreichbarkeit in der räumlichen Planung bzw. deren Analyse. Die Diskussion der rein GIS-gestützte Erreichbarkeitsanalyse soll den zweiten Teil dieses Kapitels einnehmen und im Anschluss an den praktischen Teil der Arbeit überleiten.

### **3. Erreichbarkeit und Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung**

#### **3.1. Einsatz von Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung anhand beispielhafter Arbeiten**

Als ein wesentliches Schlüsselkriterium bei Standortentscheidungen kann sicherlich die Erreichbarkeit gelten. Diese ist nach CERWENKA et al. (2004, S. 5 f.) „definiert durch die Anzahl solcher Gelegenheiten, die man von einem definierten Standort aus in einer bestimmten Zeit aufsuchen kann“. Hier kann beispielsweise an die Versorgungsabdeckung von Krankenhäusern, Feuerwehren oder Polizeistationen gedacht werden. Im Sinne der im vorangehenden Kapitel bereits angesprochenen Grunddaseinsfunktionen mag es für das Individuum bzw. für eine Privatperson aber vor allem entscheidend sein, wie sich die Erreichbarkeit von Bildungseinrichtungen, Arbeitsstätten, Parkanlagen oder eben Nahversorgungseinrichtungen auszeichnet.

Ob und welche Gelegenheiten in einer bestimmten Zeit oder über eine bestimmte räumliche Distanz erreichbar sind, ist nur eine von vielen Fragen, welchen sich Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung widmen. Wie bedeutsam es ist, sich in der Planungspraxis dem Problem der Erreichbarkeit zuzuwenden, unterstreicht die „European Cooperation in Science and Technology“. Diese setzt sich mit ihrem Programm zu den Erreichbarkeitsinstrumenten in der europäischen Planung unter anderem das Ziel, Planungsbeauftragten in ganz Europa die Wichtigkeit und Einsatzmöglichkeiten verschiedenster Verfahren zur Ermittlung der Erreichbarkeit näherzubringen (Accessibilityplanning, 2012). Analysiert wurden darin 24 Erreichbarkeitsinstrumente, welche von verschiedenen Gebietskörperschaften der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten stammen und in praktisch allen Fällen auf dem Einsatz eines GIS basieren. Im Rahmen des ersten COST-Reports von Angela HULL et al. (2012) werden sämtliche Ergebnisse vorgestellt und diskutiert.

Da es eines der Ziele dieser Arbeit ist, die Ergebnisse und Erkenntnisse, welche mitunter aus den verschiedensten Studien der räumlichen Planung zum Thema Erreichbarkeit hervorgehen, aufzuzeigen, soll im Zuge dessen mit den Studien und Ergebnissen des genannten COST-Reports 1 begonnen werden. Der Report enthält dabei nicht nur Informationen zu einer großen Vielfalt an Erreichbarkeitsinstrumenten, wie sie in der räumlichen Planung Europas auf den unterschiedlichsten Maßstabsebenen entwickelt und eingesetzt werden. Die Instrumente werden beispielsweise auch entsprechend ihres Einsatzzwecks charakterisiert, was es ermöglicht, Vergleiche zwischen den verschiedenen Werkzeugen anzustellen. Anders als beispielsweise bei den Arbeiten des BBSR liegt beim COST-Report der Fokus weniger auf den Ergebnissen einer Erreichbarkeitsanalyse als vielmehr auf den Instrumenten selbst, wodurch sich der COST-Report daher besonders für den Einsatz im Rahmen dieser Arbeit eignet.

Anzumerken ist hierbei, dass von den 24 verschiedenen Erreichbarkeitsinstrumenten des COST-Reports 1 nicht alle für die Analyse geeignet sind. Anhang B des COST-Reports 1 fasst alle Instrumente entsprechend ihrer Charakteristika zusammen (HULL et al., Hrsg., 2012, S. 285 ff.), wobei neben dem Planungskontext (und damit auch der jeweiligen Eignung für einen bestimmten räumlichen Maßstab) auch die Planungsziele und weitere Eigenschaften der Instrumente wie etwa der jeweilige Transportmodus, der Zweck (Erreichbarkeit von Einkaufsmöglichkeiten, Einrichtungen der medizinischen Versorgung, Arbeitsplätze u.a.) usw. angeführt werden. Dies schließt auch die Geschwindigkeit der Durchführung des Instruments, die Eignung zur Abbildung der Realität, der Qualität der Berechnungen und der Genauigkeit des Werkzeugs (ebd.) mit ein. Die Auswahl der im Rahmen dieser Arbeit zu untersuchenden Instrumente wurde aufgrund der erwähnten Charakteristika bezüglich Transportmodus (Gehen) und Zweck (Shopping oder generell alle Zwecke) getroffen. Grund dafür ist, dass mehr als die Hälfte der Instrumente nicht für die Erreichbarkeitsanalyse im Zusammenhang mit dem Fußgängerverkehr geeignet ist. Die bereits erwähnten Charakteristika, welche sich ab S. 285 im COST-Report 1 finden, weisen unter anderem den für das Instrument geeigneten Transportmodus aus:

3. CHARACTERISTICS OF THE INSTRUMENT	
Decision Support Task:	Strategic planning support tool
Accessibility Measure Tradition:	Contour measures Gravity Measures
Components:	Some accessibility measures: Land-use and transport; temporal
Level of Spatial Disaggregation:	NUTS 4/ LAU 1; Census tract Road center lines
Level of Socio-economic Disaggregation:	Age; Work/ non-work; Income; Car ownership
Level of Temporal Disaggregation:	Peak/ off-peak
Transport Modes:	Walking, bicycle; Public Transportation (bus, trains, tram, metro); Car
Purposes/ Opportunities:	Any purpose

**Abb. 5:** Charakterisierung des Erreichbarkeitsatlas der Europäischen Metropolregion München (EMM) (HULL et al., 2012, S. 295) – eigene Hervorhebung, 2015

Auf dieser Grundlage wurde die Entscheidung getroffen, jene Instrumente, deren Charakteristika alle Transportmodi oder den Transportmodus „Walking“ anführen, im Rahmen dieser Arbeit zu untersuchen.

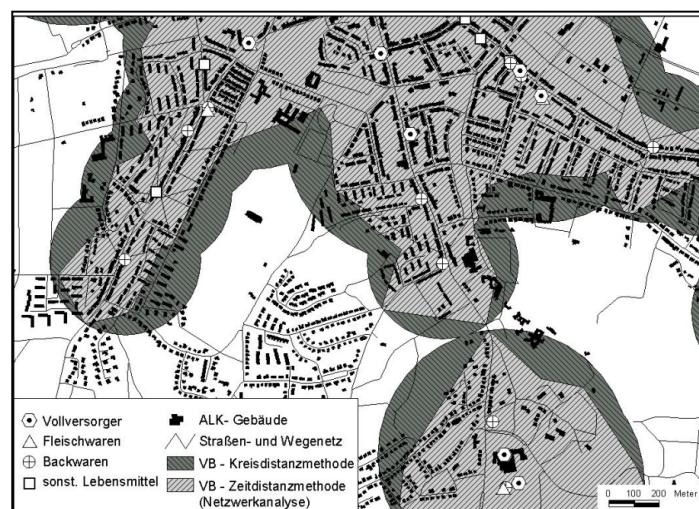
Das erste Instrument, welches im Rahmen dieser Arbeit diskutiert werden soll, befasst sich mit dem Thema Isochronen-Karten. Hintergrund für die Entwicklung und Anwendung des Instruments „**Isochrone Maps to Facilities**“ von ARCE-RUIZ et al. (2012, S. 167 - 172) war die Messung der Zugänglichkeit von Einkaufszentren im Bereich der MetroSur, der neuen U-Bahnlinie im Süden Madrids (ebd., S. 167).

Im gegenständlichen Beispiel werden Isochronen-Karten eingesetzt, um die Reisezeit auf Basis des öffentlichen Verkehrsnetzes zu den Einkaufszentren zu messen, wobei hier ein GIS zum Einsatz kommt. Erzeugte Pufferflächen berücksichtigen hierbei die Distanz entlang des öffentlichen Verkehrsnetzes. Die für

die Arbeit benötigten Daten sind einerseits das Knoten-Kanten-Modell des öffentlichen Verkehrsnetzes, der Transportmodus (Bahn, Bus, U-Bahn), die Transferzeiten zwischen den Modi und das Straßennetz, um den Grad der Fußläufigkeit zwischen den Haltestellen und den Einkaufszentren abzubilden und schließlich die Lage der Einkaufszentren selbst. Das Resultat der Methode sind Isochronen-Karten, welche in Abhängigkeit der vorab festzulegenden Schwellenwerte unterschiedlich ausgeprägt sein können.

Die von den AutorInnen identifizierten Stärken des Werkzeugs sind in erster Linie die **geringen Anforderungen hinsichtlich der Daten** (bzgl. Quantität und Qualität), aber auch die **Simplizität der Berechnung und Interpretation der Ergebnisse** (ebd., S. 170). Problembehaftet dagegen sei, dass die Methode – basierend auf den festgelegten Schwellenwerten – die **Erreichbarkeit der Einrichtungen entweder bestätigt oder nicht**; entweder liegen die Einrichtungen innerhalb einer Pufferfläche oder nicht (ebd., S. 170). Unscharfe Werte werden damit a priori ausgeschlossen – jeder NetzwerkteilnehmerIn hat innerhalb eines Layers die exakt gleiche Chance, eine beliebige Einrichtung zu erreichen oder nicht (ebd., S. 170). Problematisch ist auch **die der Berechnung vorausgehende Annahme von eigens zu bestimmenden Distanzschwellen**, was einerseits als willkürlich angesehen wird (ebd., S. 170), andererseits variiert das Ergebnis durch die vorangehende Festlegung von Distanzschwellen auch signifikant (ebd., S. 170).

Isochronen- oder Zeitdistanz-Karten auf Basis von Netzwerkanalysen sind nicht neu: HACKMANN und DE LANGE (2001) wandten die Methode zur Untersuchung von Versorgungsbereichen (konkret: Lebensmittelnahversorgungsbetriebe) an, wobei ihnen ATKIS- und ALK-Geodaten zur Verfügung standen (DE LANGE & HACKMANN, 2001, S. 221). Die beiden zu berechnenden Versorgungsbereiche wurden mit 300 m (wohnungsnahe Teilversorgungsbetriebe) und 500 m (wohnungsnahe Vollversorgungsbetriebe) vordefiniert – ausgelegt auf eine Gehgeschwindigkeit von 3,6 km/h bzw. 1 m/s (ebd., S. 223), wobei man sich hinsichtlich der Raumüberwindung auf eine Arbeit von BOPP (1991) bezog.



**Abb. 6:** „Versorgungsbereiche nach Zeitdistanzmethode bzw. Kreisdistanzmethode“ (DE LANGE & HACKMANN, 2001, S. 223)

In Abbildung 6 ist – unabhängig von der jeweiligen Distanzmethode – die scharfe Umgrenzung der Versorgungsbereiche deutlich erkennbar: Gebäude, basierend auf ALK-Daten, sind entweder in den jeweiligen Bereichen enthalten oder nicht.

Auch PRINZ (2003, S. 360 f.) greift bei seiner Versorgungsanalyse bezogen auf den Nahversorgungseinzelhandel in der Stadt Salzburg auf Einzugsgebietsberechnungen zurück, welche sich nach Voll- und Teilversorgungsbetrieben unterscheiden.

Ebenfalls – aber nicht nur – auf Isochronen basiert der **„Erreichbarkeitsatlas der Europäischen Metropolregion München (EMM)“** (KELLER & WULFHORST, 2012, S. 91 - 95). Das zugrundeliegende Werkzeug bezieht dabei auch Gravitationsmodelle mit ein. Der Zweck des „EMM“ liege vor allem darin, Planungsvorhaben im Hinblick auf Transportfragen und Mobilität in kleinen Netzen wie in der Nachbarschaft sowie Landnutzungsfragen im Großraum München zu unterstützen. Es können auch alle Verkehrsmittel hinsichtlich des Analysevorgangs berücksichtigt werden – einschließlich des Verkehrs zu Fuß.

Hierbei interessiert die Qualität der Erreichbarkeit von Einrichtungen höherer zentralörtlicher Bedeutung wie Flughäfen, Universitäten oder wichtiger Bahnhöfe. Erforderlich für die Analyse ist das Vorhandensein von Bevölkerungs- und Arbeitsmarktdaten einerseits und Daten zum Transportnetzwerk andererseits, wobei im letzteren Falle OSM-Daten zum Einsatz kommen. Da die Bevölkerungsdaten nur auf kommunaler Ebene zur Verfügung standen, wurden weitere Daten wie CORINE-Landcover herangezogen, um sich beispielsweise einer feineren räumlichen Granularität der demographischen Daten auf Basis der Nutzungsdichte anzunähern.

Der komplexe Analysevorgang beschränkt sich nicht auf die Ausgabe eines Indikators – vielmehr erlaubt das Ergebnis, Aussagen zur Landnutzung oder der Erreichbarkeit von Einrichtungen auf Basis der unterschiedlichen Verkehrsmittel, die in die Berechnung einbezogen werden können, zu treffen (ebd., S. 94).

Eine von den Autoren ausgewiesene Stärke des Instruments ist seine Fähigkeit, **zahlreiche Indikatoren zu berücksichtigen** (ebd., S. 94). Auch ist es von Vorteil, dass die benötigten Daten kostenlos bezogen werden konnten, da es sich durchwegs um öffentlich zugängliche Daten handelt (ebd.). Die **Schwäche** des Werkzeugs liegt darin begründet, dass ein **hohes Maß an Expertenwissen vonnöten** ist, um das Modell auf eine jeweils gewünschte geographische Raumeinheit abzustimmen (ebd., S. 94).

Ist der Isochronenansatz Bestandteil der ersten beiden hier vorgestellten Instrumente, so ist **„The German Guidelines for Integrated Network Design – binding accessibility standards (RIN)“** (GERLACH, 2012, S. 97 -

101) ganz anders: Es berechnet Reisezeiten aller Verkehrsmittel (inklusive der Berücksichtigung des FußgängerInnenverkehrs) und vergleicht diese anschließend mit offiziellen Planungsvorgaben. Besonders interessiert hierbei die Berücksichtigung der Anschlussfähigkeit der unterschiedlichen Verkehrsmittel: der integrative Ansatz soll damit auch Umsteigemöglichkeiten (etwa vom MIV zum ÖV via Park & Ride oder die Kombination der Mobilität zu Fuß und der Benutzung des ÖVs auf einer beliebigen Route) berücksichtigen (ebd., S. 97).

Die Methode basiert auf einem entsprechend attribuierten Netzwerkdatensatz, der die Fortbewegungsgeschwindigkeiten des jeweils interessierenden Fortbewegungsmittels entlang der einzelnen Netzwerkelemente berücksichtigt. Um damit dem bereits erwähnten integrativen Ansatz der kombinierten Verwendung von Verkehrsmitteln Rechnung zu tragen, braucht es neben dem Einbezug zentraler Orte, Wohngebiete oder Serviceeinrichtungen in das zu analysierende Netzwerk auch Daten zu Haltepunkten des ÖV-Netzes mit Wartezeiteninformationen, Park+Ride- oder auch Bike+Ride-Anlagen (ebd., S. 97). Des Weiteren werden auch nach Klassen eingeteilte Verbindungsfunktionen der einzubeziehenden Netzwerkelemente verwendet, um beispielsweise die – entsprechend der Bedeutung und Eignung der Wege als potentielle Route – Verbindung zwischen Zentralorten zu berechnen (ebd., S. 96). Zusätzlich enthalten die Straßen auch Informationen hinsichtlich ihres Bautyps (Autobahn, Straße im städtischen Gebiet, Landstraße), der Lage innerhalb oder außerhalb bebauter Gebiete, der Beschaffenheit angrenzender Landnutzung sowie ihrer Verbindungs- oder Erschließungsfunktion. Hierbei ist anzumerken, dass ähnliche Kategorien auch für den ÖV, den Fahrradverkehr oder den Verkehr zu Fuß entwickelt werden (ebd., S. 96).

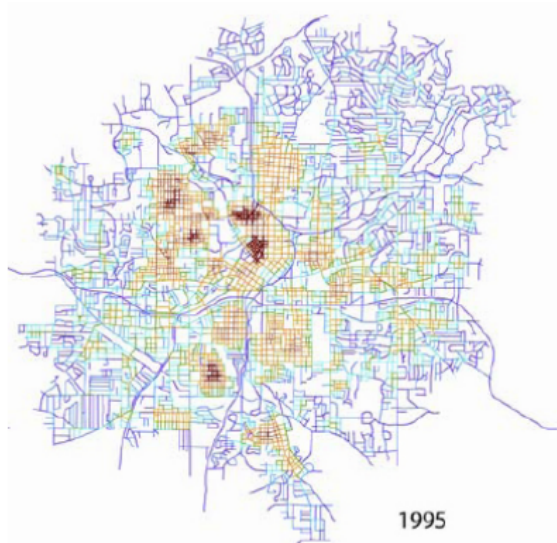
Inwiefern nun Reisezeiten oder Distanzen bzw. die entsprechenden Routen als „sehr gut“ oder „sehr schlecht“ gelten, lässt sich anhand der „Guidelines for Integrated Network Design“ („RIN“) ablesen, welche entsprechende Referenzwerte zur Qualitätsbestimmung der Berechnungsergebnisse vorgeben (ebd., S. 100).

Eine der Stärken liegt nach Angabe des Autors darin begründet, dass RIN eine entsprechende **Hierarchie des Wegenetzes mitsamt seiner funktionalen Beschaffenheit** entwirft, was infolgedessen zur Entwicklung von Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Netzwerkelemente führt (ebd., S. 99). Außerdem ist es anhand von entsprechenden Indikatoren möglich, die Qualität der jeweiligen Routen zu bestimmen – und zwar auch für den kombinierten Verkehr (ebd., S. 99 – 100). Die Schwäche des Instruments ist hinsichtlich der **bloßen Beschränkung auf den Personenverkehr** zu sehen (ebd., S. 100).

Mit Isochronenkarten und Gravitationsmodellen hat die nächste Methode der „**Measures of Street Connectivity: Spatialist-Lines (MoSC)**“ (TROVA, 2012, S. 103 - 109) nur wenige Gemeinsamkeiten. Eine

davon aber ist, dass auch dieses Modell auf einem Netzwerkdatsatz basiert. Die Methode ist explizit auf den Verkehr zu Fuß bezogen und bietet durch seinen Einsatz Informationen über die Beschaffenheit der Straße als Verbindungsmöglichkeit an. Die aus dem Titel des Beitrags hervorgehenden „Spatialist-Lines“ beruhen im Grunde auf Sichtachsen. Die tatsächliche, metrische Distanz ist dabei nur einer der Faktoren, vielmehr wird die Höhe der Erreichbarkeitsqualität bestimmt durch eine möglichst kleine Zahl von Kreuzungspunkten miteinander verknüpfter Axiallinien bzw. Sichtachsen. Damit hat die eigentliche, räumliche Distanz als solche eine untergeordnete Bedeutung – anstatt dieser sind es vielmehr topologische Eigenschaften, welche die Qualität der Erreichbarkeit bestimmen (ebd., S. 103). Das bedeutet also, dass etwa Sichtlinien in den Straßenzügen als Referenz für die Verbindungsqualität im Sinne eines visuell erkennbaren Erreichbarkeitspotentials dienen (ebd., S. 103).

Wie werden topologische Informationen nun im Hinblick auf die Straßenkonnektivität untersucht und gemessen? Zum einen wird die metrische Strecke berücksichtigt, was heißt, dass die Länge einer Straße gemessen wird, die sich aus einer Distanz zwischen zwei beliebigen Punkten – basierend auf einem Netzwerk – ergibt (ebd., S. 104). Zum anderen bezieht das Werkzeug die Strecke ein, welche die Straßenlänge hinsichtlich einer bestimmten Anzahl von Richtungsänderungen von einem beliebigen Punkt aus bestimmt (ebd., S. 104 f.). Die Richtungsdistanz wiederum soll die durchschnittliche Zahl an Richtungsänderungen messen (ebd., S. 105). Die Messungen sind dabei auf den Mittelpunkt der zu untersuchenden Straßensegmente bezogen. „Spatialist-Lines“ ist dabei als eine JAVA-basierte Software zu verstehen, die als Plug-In in ArcGIS Einsatz finden kann. Das Werkzeug ist vor allem auf die Konnektivität von Straßen bezogen und soll helfen, den FußgängerInnenverkehr zu verbessern, was etwa in die Neugestaltung oder Errichtung von Straßen resultieren kann (ebd., S. 105).



**Abb. 7:** Metrische Erreichbarkeitskarte von Atlanta (rot = gute Erreichbarkeit, blau = schlechte Erreichbarkeit) (HAYNIE et al., 2009 in: TROVA, 2012, S. 108)



**Abb. 8:** Erreichbarkeitskarte von Atlanta basierend auf der Richtungsdistanz der Straßen (rot = kaum oder wenige Richtungsänderungen, blau = zahlreiche Richtungsänderungen) (HAYNIE et al., 2009 in: TROVA, 2012, S. 108)

Das hier vorgestellte Instrument liefert nicht nur **Informationen zur Erreichbarkeit von bestimmten Punkten** in einer Stadt entlang eines Netzwerks, sondern kann darüber hinaus auch **Auskunft über die Funktion sowie die räumliche Beschaffenheit und Topologie des Straßennetzwerks** geben (ebd., S. 106). Ein Nachteil dabei ist, dass das Instrument laut Angabe der Autorin dazu geeignet ist, die **Erwartungen ihrer AnwenderInnen** hinsichtlich des produzierten Ergebnisses **nicht immer erfüllen zu können** bzw. dass **die Ergebnisse mangels Fachwissen falsch interpretiert werden können** (ebd., S. 107).

Gewisse Ähnlichkeiten zum vorangehenden Instrument weist das Werkzeug „**Space Syntax: Spatial Integration Accessibility and Angular Segment Analysis by Metric Distance (ASAMeD)**“ (CHARALAMBOUS & MAVRIDOU, 2012, S. 63 – 70) auf. Das Instrument besteht im Grunde aus zwei Teilen: der „Spatial Integration Accessibility (SIA)“ und der „Angular Segment Analysis by Metric Distance (ASAMD)“ (ebd., S. 63). Das Zusammenspiel beider Instrumente soll EntscheidungsträgerInnen über Mängel im Wegenetz informieren bzw. Bereiche aufzeigen, die FußgängerInnen von ihrer Fortbewegung in ebendiesen abhalten (ebd., S. 66).

Damit Planungsverantwortliche die Information erhalten, welche Form der Landnutzung für bestimmte urbane Bereiche am besten geeignet sind, um die fußläufige Erreichbarkeit von Destinationen zu optimieren, kalkuliert das Werkzeug drei Typen von Distanzmaßen: den metrischen Typ (für die Ermittlung des kürzesten Weges), den topologischen Typ (für die Ermittlung von möglichst wenigen Richtungswechseln) und den geometrischen Typ (für die Berechnung des möglichst geringsten Winkels bei einer Richtungsänderung) (ebd., S. 64).

Das Konzept, dass die aus metrischer Sicht kürzeste Distanz zwischen zwei Punkten nicht automatisch gleichzusetzen ist mit dem kürzesten Weg, sondern vielmehr auch die topologischen und geometrischen Eigenschaften einer Route innerhalb eines Netzwerks die Erreichbarkeitsqualität bestimmen, führt im Rahmen einer solchen Analyse zu zwei Ergebnissen: „Integration“ (in diesem Sinne als „Nähe“ zu verstehen) und „Wahlmöglichkeit“ („betweenness“) (ebd., S. 65). Mit ersterem ist gemeint, ob ein Segment bzw. ein Transportelement (also die Kante eines Netzwerks) möglichst einfach von all den anderen Segmenten erreicht werden kann – oder anders ausgedrückt: Welche Raumeinheit erreichen FußgängerInnen am häufigsten mit dem geringsten Aufwand (ebd., S. 65)? Die „Wahlmöglichkeit“ soll die Wahrscheinlichkeit ausdrücken, nach welcher ein Segment als ein Teil eines beliebigen Weges durchquert wird (ebd., S. 65).

Als ein Vorteil dieses Instrumentes wird vor allem seine **Objektivität** angesehen – diese ist beispielsweise durch die unter anderem metrischen Ergebnisse unangefochten (ebd., S. 67). Zudem bezieht das Instrument implizit auch **architektonische und stadtgestalterische Aspekte** mit ein (ebd., S. 67). Des Weiteren **reduziert** das Werkzeug **die Risiken von strategischen Fehlentscheidungen** aufgrund seines



faktenbasierten Charakters (ebd., S. 67). Schließlich wird auch angeführt, dass der visuelle Output des Instruments leicht zu verstehen ist (ebd., S. 67). Nachteilig ist, dass die **dahinterstehende Theorie recht kompliziert** ist und somit das Verständnis der Methodik als solche erschwert wird (ebd., S. 68). Eine weitere Schwäche ist, dass **zu hohe Erwartungen an das Instrument** gestellt werden im Sinne einer holistischen Theorie (ebd., S. 67).



**Abb. 9:** Spatial Accessibility-Analyse von Nikosia (Integrationsmaß: (Rot: hoher Zugänglichkeitswert; blau: geringer Zugänglichkeitswert)) (CHARALAMBOUS & MAVRIDOU, 2012, S. 69)

Die Ermittlung der Notwendigkeit an bzw. Sinnhaftigkeit von Shoppingzentren im Sinne der Erreichbarkeit ist das Thema des sechsten Instruments, das im Rahmen dieser Arbeit Erwähnung finden soll. Das in der norwegischen Hauptstadt Oslo eingesetzte Instrument „**Method of Arriving at Maximus Recommendable Size of Shopping Centres (MaReSi)**“ (TENNØY, 2012, S. 133 - 137) dient dazu, die Fußläufigkeit von Einkaufszentren einerseits und deren Erreichbarkeit mittels Fahrrad andererseits (welche mit einer Distanz von ein bis zwei Kilometer zwischen Wohnmöglichkeit und Einkaufsmöglichkeit festgesetzt wird) in Oslo sicherzustellen.

Mit dem Ziel, möglichst kleine, aber sinnvoll platzierte Einkaufszentren innerhalb des Stadtgebiets zu schaffen und deren Bestand zu gewährleisten, setzt man dabei auf Geodaten, welche die Einkaufsmöglichkeiten, die Wohngebieten, die ansässige Bevölkerung aber auch bereits bekannte raumrelevante Planungen umfassen (ebd., S. 134). Darüber hinaus soll auch die Bevölkerungsentwicklung bis 2025 berücksichtigt werden, was mittels einer Extrapolation der aktuell verfügbaren Bevölkerungszahlen vorgenommen werden soll (ebd., S. 134). Abgesehen des Einsatzes von Geodaten

sollen zudem die durchschnittlichen Umsatzzahlen der gegenständlichen Einkaufszentren pro Quadratmeter Verkaufsfläche ermittelt werden (ebd., S. 134).

Das Instrument soll dabei helfen, den auf Einkaufszwecke ausgerichteten motorisierten Individualverkehr möglichst vermeiden (ebd., S. 133). Die Einkaufszentren sollten des Weiteren nach Möglichkeit nur so groß sein, dass deren Einzugsbereiche keine Überlappungen aufweisen (ebd., S. 135). Der konkrete Output ist dabei jene Verkaufsfläche in Quadratmetern, die benötigt wird, um ein bestimmtes Gebiet versorgen zu können (ebd., S. 135).

Vonseiten der Planungsbeauftragten wird vor allem die Simplizität des Instruments hervorgehoben: PlanerInnen brauchen dabei **wenig technisches Know-how** und können mithilfe des Werkzeugs **einfach zu interpretierende Ergebnisse** produzieren, welche leicht zu argumentieren sind (ebd., S. 136). Als Schwäche kann am ehesten die **Abhängigkeit von einem Gesamtplan** gesehen werden, dessen Vorgaben bzw. definierten Kriterien unterschiedlich ausgeprägt sein können und dabei wesentlich auf das Werkzeug Einfluss nehmen (ebd., S. 136).

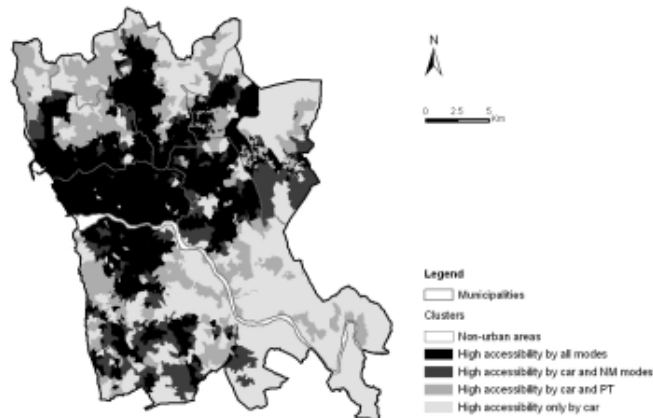
Das siebente hier vorgestellte Instrument ist weniger zur Feststellung des Bedarfs von Einkaufszentren oder zu Ermittlung von Richtungsdistanzen gedacht. Vielmehr wird mit dem **“Structural Accessibility Layer (SAL)”** (SILVA, 2012, S. 145 - 151) die Erreichbarkeit von verschiedenen Aktivitäten entlang eines Verkehrsnetzwerks gemessen und dabei die Landnutzung und die unterschiedlichen Verkehrsmittel (nicht-motorisiert oder motorisiert) mit berücksichtigt. Das Tool soll aufzeigen, inwiefern städtische Strukturen die Wahl des Verkehrsmittels beeinflussen (ebd., S. 145).

Das Instrument baut auf zwei Maßen auf:

Auf der einen Seite schafft ein Index zur Feststellung der Vielfalt an bestimmten Aktivitäten Klarheit betreffs deren Erreichbarkeit mittels der einzelnen, zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel. Dabei bewegt sich dieser Index zwischen 0 (0 = keine erreichbare Aktivität) und 1 (alle Aktivitäten erreichbar) und basiert dabei auf der Häufigkeit der Nutzung der Aktivitäten, wobei „Aktivitäten“ sich im Wesentlichen auf die Daseinsgrundfunktionen beziehen (ebd., S. 146), die bereits weiter oben in dieser Arbeit thematisiert wurden. Was nun als „gut“ oder „schlecht“ erreichbar gilt, bedarf vorab allerdings der Definition von Grenzwerten (ebd., S. 146).

Auf der anderen Seite ist es genau dieser Index, der die Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Erreichbarkeitslevel über die Verkehrsmittel schafft (ebd., S. 146). Die Erreichbarkeitscluster, welche im Anschluss entstehen, erlauben die Einteilung in sieben verschiedene Klassen, die sich von nicht-

motorisierten Mobilitätsformen bis zur Nutzung des Automobils zur Zielerreichung hin erstrecken (ebd., S. 146 – 147).



**Abb. 10:** „Erreichbarkeitscluster im Großraum Porto“ (SILVA, 2012, S. 151)

Voraussetzung sind neben den nötigen Geodaten zum Verkehrsnetzwerk auch Daten zur Bevölkerung, Beschäftigung und der Aktivitäten und des Weiteren auch Daten zum Mobilitätsverhalten sowie auch ein Geoinformationssystem mit Netzwerkanalysefunktionalitäten (ebd., S. 147 – 148). Visualisiert werden kann das Ergebnis mithilfe von Diversitäts-Aktivitäts-Index-Karten pro Verkehrsmittel sowie Karten der einzelnen Cluster (ebd., S. 148).

Das nach Angaben der Autorin einfach zu nutzende Instrument ist zudem noch **leicht verständlich** und **gut kommunizierbar** (ebd., S. 149). Zudem wird als großer Vorteil auch das Aggregationsmaß gesehen, das sich dabei auf den Erreichbarkeitscluster bezieht, der die Clustereinteilung der Erreichbarkeitslevel nach Transportmodi erlaubt und dabei ein gutes Diagnosetool darstellt (ebd., S. 149). Von Nachteil hingegen sind die **zeit- und datenintensiven Anforderungen**, welche das Werkzeug stellt. Auch von Nachteil ist, dass durch die Aggregation der Daten des Diagnosetools **Details verlorengehen** (ebd., S. 149).

Gerade Details sind es, die eine wesentliche Rolle beim Einsatz des „**Place Syntax Tools**“ (kurz: PST) von STÄHLE (2012, S. 173 - 178) einnehmen. Das Instrument soll neben der Erreichbarkeitsanalyse beispielsweise auch ermöglichen, den Strom an FußgängerInnen im Hinblick auf relevante Einrichtungen (z.B. Dienstleistungsbetriebe) und Aktivitäten vorherzusagen.

Das Werkzeug beruht im Grunde auf der Berücksichtigung eines „Attraktivitätsindex“, zudem bedient man sich einer geometrischen, achsenbasierten Entfernung zwischen den Punkten, welche der Wahrnehmungsdistanz eines Subjektes entspricht und verzichtet daher auf eine rein metrische Berechnung entlang eines Verkehrsnetzwerks (ebd., S. 174). Dies ähnelt auf dem ersten Blick recht stark den „Spatialist-Lines“ (MoSC). Aber der Grund für die Aufstellung dieser beiden Messungen liegt in der Unterscheidung

zwischen „Places“ und „Spaces“. Bei ersterem beispielsweise ist ein Ort gemeint, welchem eine bestimmte Qualität und Ausprägung innewohnt (ebd., S. 174), was daher den Einbezug des Attraktivitätsindex rechtfertigt. „Spaces“ hingegen beschreiben z.B. Orte ohne Qualitäten und entsprechende Ausprägungen dieser (ebd., S. 174).

Dieser Ansatz zur Erreichbarkeitsermittlung von Einrichtungen kann zu einer – kognitiv bedingten – „Deformation“ eines Verkehrsnetzwerkes führen. Durchgeführt wird eine solche Analyse mit einer eigens entwickelten Extension für MapInfo.

Das „Place Syntax Tool“ wird vor allem als interessante Möglichkeit wahrgenommen, damit **neuartige Planungsinstrumente zu entwickeln**, wobei die Brauchbarkeit des Place Syntax Tools bzw. der damit produzierten Axiallinien erst in der Praxis bewiesen werden müssen (ebd., S. 176). Es wird aber auch eingeräumt, dass **weitere Einflussfaktoren** wie z.B. die Straßenbreite, Lärmemissionen und Luftqualität **schwer zu berücksichtigen** sind (ebd., S. 177).

Das neunte, hier diskutierte Instrument ist das sogenannte **Interactive Visualisation Tool (InViTo)** von PENSA (2012, S. 111 – 115). Die Intention dabei ist, Planungsvorhaben wie beispielsweise den Bau einer neuen U-Bahnlinie zu unterstützen. Dabei soll der oder die AnwenderIn des Werkzeugs möglichst freie Hand bei der Wahl und Variation der Eingabeparameter haben. Um die Auswirkungen eines Planungsvorhabens auf die Umgebung abschätzen zu können, können mithilfe dieses Tools verschiedene Szenarien untersucht werden. Dabei werden verschiedene Datensätze miteinander auf komplexe Weise verknüpft bzw. related. So kann z.B. ein bestimmtes, räumliches Verhalten einem Datensatz zugeordnet werden. Dieses Verhalten wird durch eine mathematische Funktion beschrieben. Diese mathematischen Funktionen sind es auch, die im Zuge der Anwendung aktiviert oder modifiziert werden können. Neben diesen Funktionen lassen sich auch die Gewichtungen ändern, welche die zu analysierenden, räumlichen Datensätze aufeinander haben. Außerdem kann – so z.B. eine neue U-Bahnlinie geplant ist – deren Verlauf angepasst werden.

Schließlich berechnet das Werkzeug Wegdistanzen zur nächstgelegenen, öffentlichen Haltestelle auf Basis des zugrundegelegten Wegenetzes.

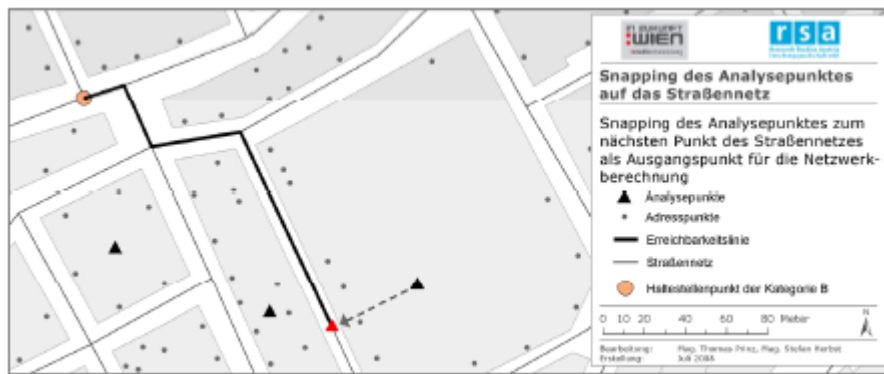
Stärken dieses Instruments sind die **Möglichkeiten, die dem bzw. der NutzerIn gegeben sind**: Eingabeparameter lassen sich jederzeit ändern gemäß individueller Ziele (ebd., S. 113 – 114). Zudem erleichtert das Tool **die Kommunikation im Planungsprozess**. Des Weiteren können die **Effekte des Planungsvorhabens** auch **in Google Earth** angezeigt werden. (ebd., S. 114)

Problematisch ist aber, dass beispielsweise die **Nutzung vom öffentlichen Verkehr von Stadt zu Stadt unterschiedlich** ist. Da jede Stadt für sich genommen einen Einzelfall darstellt, erschwert das die Einschätzung bzw. Identifizierung des räumlichen Verhaltens von BewohnerInnen einer Raumeinheit. Als ein zweiter Punkt wird das **wenig nutzerfreundliche Interface** angeführt. (ebd., S. 114)

Das letzte hier vorzustellende Instrument entstammt nicht dem COST-Report, zeigt aber auf, wie die Anschlussfähigkeit verschiedener Verkehrsmodi in urbanen Räumen (ähnlich wie „RIN“) modelliert werden kann. Im Jahr 2008 vergab die MA 18 der Stadt Wien an die Research Studios Austria den Auftrag, die Erreichbarkeit von vordefinierten Subzentren in Wien mittels des öffentlichen Verkehrs innerhalb des Stadtgebiets zu ermitteln. Dabei ist das Grundprinzip der **„Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“** (PRINZ & HERBST, 2008) keineswegs neu: Die Methode beruht im Grunde auf einer Erreichbarkeitsmatrix, welche als wesentliches Zwischenergebnis im Rahmen der folgenden Arbeit von PRINZ und HERBST (2008) gesehen werden kann. Einen besonderen Schwerpunkt legt das Instrument auf eine möglichst detaillierte Berücksichtigung von Impedanzen. Bezogen auf die Fußläufigkeit heißt das etwa, dass nebst einer durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit auch Faktoren wie die Wartezeiten an Ampeln berücksichtigt werden (ebd., S. 3 f.). Zudem wurden nicht nur der Straßengraph, sondern auch die Parkwege in das Netzwerk integriert (ebd., S. 4).

In Bezug auf den öffentlichen Verkehr werden auch Wartezeiten an Haltestellen und in Stationen sowie die fußläufige Erreichbarkeit von Haltestellen in der Erreichbarkeitsermittlung berücksichtigt. Die Anzahl der Abfahrten und die Fahrzeit zu einem Subzentrum bilden damit den „Attraktivitätsindikator Haltestelle“ (ebd., S. 10).

Die eigentliche Berechnung der Erreichbarkeit fußt auf einer Closest-Facility-Analyse, welche die Zielorte (also die Subzentren in Wien) und die Quellorte (Adresspunkte auf Baublockebene bzw. schwerpunktmäßige Ermittlung der Adresspunkte auf Baublockebene) entsprechend berücksichtigt. Da der geometrische Mittelpunkt als zu ungenau in Bezug auf sich teils stark unterscheidende Größe der einzelnen Baublockflächen bezeichnet wird, um sie in das Erreichbarkeitsmodell zu integrieren (ebd., S. 8), wurde ein anderer Ansatz gewählt: Das Tool „Mean Center“ wird zur Bestimmung jenes Punktes pro Baublock herangezogen, zu welchem hin alle Adresspunkte die kürzeste Distanz hin aufwiesen (siehe Abbildung 11).



**Abb. 11:** „Snapping des Analysepunktes zum nächsten Punkt am Straßennetz“ (PRINZ & HERBST, 2008, S. 16)

Worin liegen hier die Stärken? Das Instrument **berücksichtigt zahlreiche Parameter** bei der Ermittlung der Reisezeiten zwischen den einzelnen Baublocks und den Subzentren der Stadt. Im Vergleich zu Isochronenkarten besteht außerdem ein „**Distance Decay**“, was bedeutet, dass durch den Verzicht auf Einzugsgebietberechnungen jeder berechnete Punkt individuelle Werte aufweisen kann. Anders als bei Isochronenkarten müssen die **Erreichbarkeitsintervalle nicht schon zu Beginn der Analyse bestimmt werden**, sondern können erst später bei der Ergebnisvisualisierung nach Belieben gewählt werden.

Als ein Nachteil ist die **lange Verarbeitungszeit** anzusehen. Zudem stellt die Methode auch **hohe Anforderungen an die vorliegenden Daten**. Des Weiteren **verzerrt sie das Ergebnis** am Beispiel der Ampelwartezeiten: Da Gehsteige für das Erreichen der Haltestellen nicht im Rahmen der Analyse verfügbar sind und somit nicht in die Netzwerkerstellung einfließen, werden lediglich Straßen als solche berücksichtigt. Damit impliziert das Erreichen eines mit einer Verkehrslichtsignalanlage ausgestatteten Knotenpunktes automatisch, dass die Straße überquert und somit an der Ampel gewartet werden muss – unabhängig davon, ob die Fortbewegung auf derselben Straßenseite ohne Überquerung der Fahrbahn möglich (und sinnvoll) ist oder nicht (mehr dazu unter Unterkapitel 4.2.1). Schließlich **hängt eine kartographisch sinnvolle Darstellung** in Bezug auf das Verständnis wesentlich **vom gewählten Maßstab** ab – auf Baublockebene lassen sich aus dem Kartenbild ab einer bestimmten Maßstabsebene schwerer Schlüsse ziehen. Eine Lösung des Problems kann auch in der Aggregation der Daten z.B. auf Zählgebietsebene gesehen werden.

## 3.2. Charakteristika und Bedeutung der vorgestellten Erreichbarkeitsinstrumente

### 3.2.1. Gemeinsamkeiten und Unterschiede der vorgestellten Instrumente

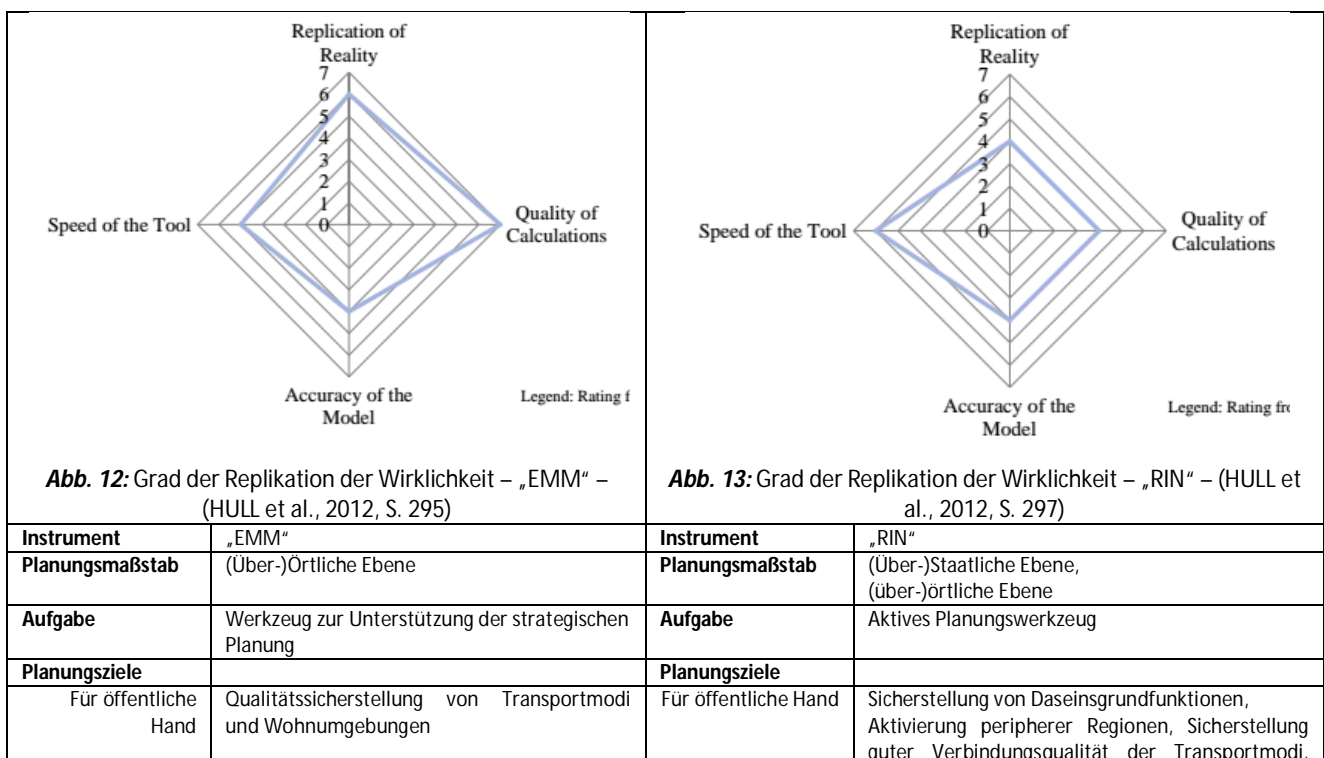
Nach PAPA & ANGIELLO (2012 in: TE BRÖMMELSTROET et al., 2014, S. XVI) messen Erreichbarkeitsinstrumente Attribute von Orten und Menschen und sind dabei nicht nur analytische Methoden, um Erreichbarkeitskonzepte in der Planungspraxis anzuwenden, sondern gleichermaßen auch

Modelle, die es ermöglichen, dynamische Effekte und die Konnektivität in Verkehrsnetzwerken zu verstehen. Ferner sind sie auch Indikatoren, welche die Ergebnisse der Planungspolitik nicht nur prüfen, sondern auch überwachen und dabei neue Standards setzen (ebd., S. XVI).

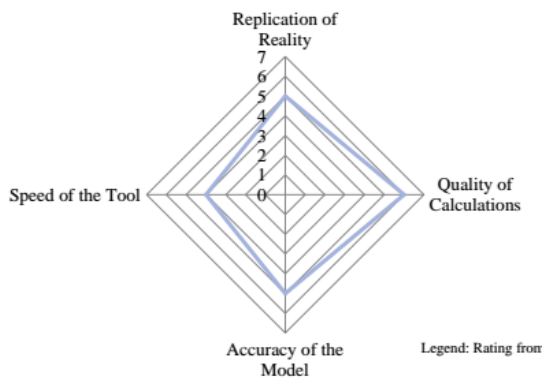
Aufgrund der Vorstellung relevanter Instrumente im Teil 3.1 ist es nicht verwunderlich, dass nicht alle Werkzeuge und Methoden den Charakteristika nach PAPA & ANGIELLO im selben Ausmaß entsprechen.

Sämtliche im COST-Report vorgestellten Instrumente wurden nach verschiedenen Kriterien wie dem Planungsmaßstab, der dem Instrument zugeordneten Aufgabenstellung sowie Planungszielen und einigen weiteren Merkmalen zusammengefasst. Darüber hinaus wurden auch Punkte wie etwa die Genauigkeit („Accuracy of the Model“), die Replikation der Realität („Replication of Reality“), die Geschwindigkeit („Speed of the Tool“) sowie die Qualität der Berechnungen („Quality of Calculations“) der Modelle im Rahmen des COST-Reports auf einer 7-stufigen Skala beurteilt. Tabelle 2 soll einen Überblick über die wichtigsten Charakteristika der vorgestellten Instrumente geben. Es werden dabei die angesprochene Fähigkeit eines Instruments, die Wirklichkeit abzubilden ebenso angeführt, wie der Planungsmaßstab, für welchen das jeweilige Instrument gedacht ist sowie die Aufgabe des Instruments und Planungsziele. Für das letzte Instrument – die „Multikriterielle Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ – soll, mangels einer vergleichbaren Evaluierung, der Versuch unternommen werden, das Instrument hinsichtlich Planungsmaßstab, Aufgabe und Planungszielen zu charakterisieren.

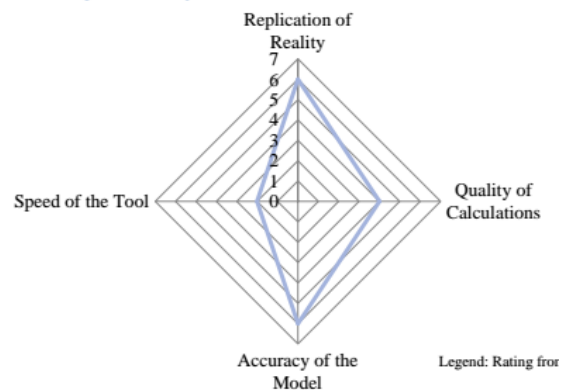
**Tab. 2:** Evaluierung und Vergleich der vorgestellten Erreichbarkeitsinstrumente – Eigene Darstellung (2015) basierend auf HULL, Angela et al. (2012)



			Entscheidungshilfe zur Standortfindung neuer Wohngebiete
Für private Investoren	Marketing und Werbung basierend auf gewonnenen Informationen	Für private Investoren	Standortsuche
Für Individuen	Wahl der eigenen Wohnumgebung auf Basis der vorhandenen Infrastruktur	Für Individuen	Wahl des am besten geeigneten Verkehrsmittel bzw. der besten Verkehrsverbindung, Wahl der jeweils besten Route

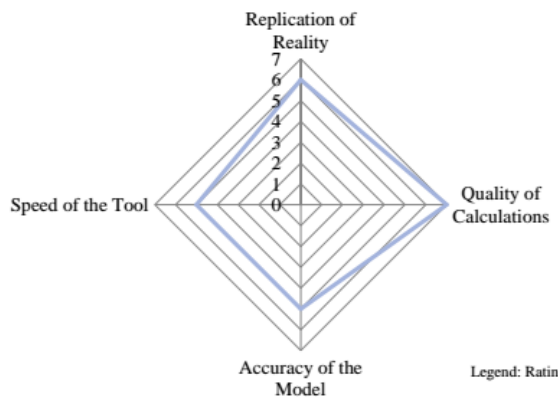


**Abb. 14:** Grad der Replikation der Wirklichkeit – „MoSC“ – (HULL et al., 2012, S. 299)

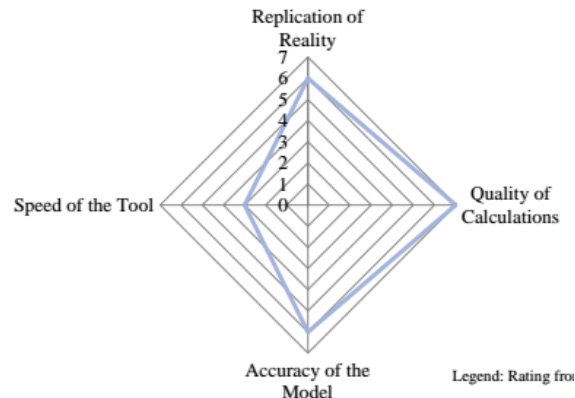


**Abb. 15:** Grad der Replikation der Wirklichkeit – „MaReSi“ – (HULL et al., 2012, S. 307)

<b>Instrument</b>	„MoSC“	<b>Instrument</b>	„MaReSi“
<b>Planungsmaßstab</b>	(Über-)Örtliche Ebene, Nachbarschaft, Straße	<b>Planungsmaßstab</b>	Örtliche Ebene, Nachbarschaft
<b>Aufgabe</b>	Kooperatives Planungswerkzeug	<b>Aufgabe</b>	Aktives Planungswerkzeug
<b>Planungsziele</b>		<b>Planungsziele</b>	
Für öffentliche Hand	Standortfindung für Wohngebiete oder Daseinsgrundfunktionen	Für öffentliche Hand	Verwaltung der Verwendungshäufigkeit eines bestimmten Transportmodus (Automobil)
Für private Investoren	Standortsuche	Für private Investoren	Transparenz des Zustandekommen der Erlaubnis, ein neues Shoppingcenter zu errichten
Für Individuen	Wahl der jeweils besten Route, Wahl der nächstgelegenen Orte bzw. Möglichkeiten	Für Individuen	Verringerung der Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr, bessere Zugänglichkeit von Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen



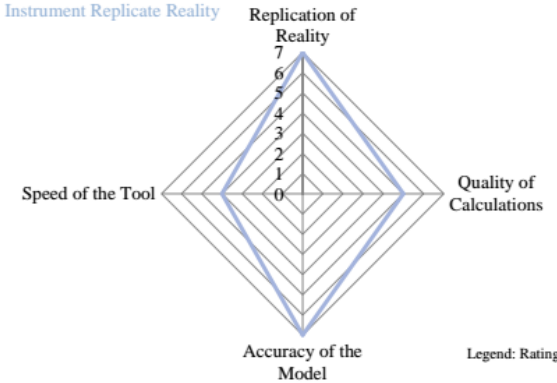
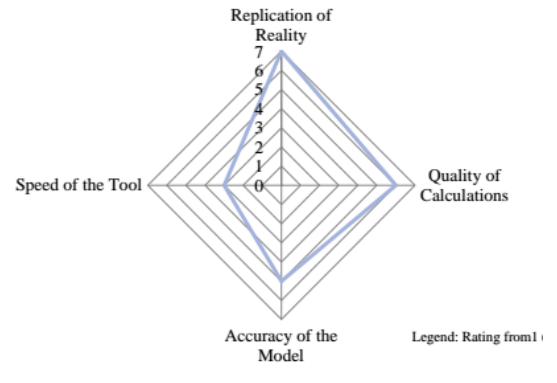
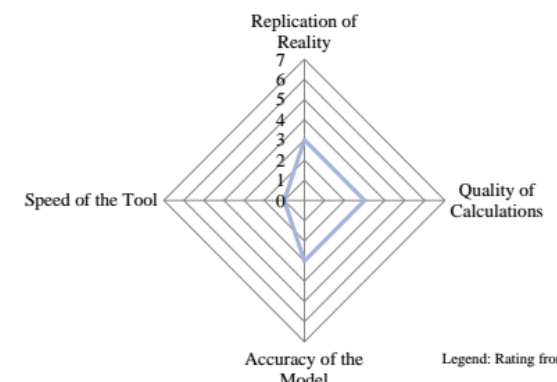
**Abb. 16:** Grad der Replikation der Wirklichkeit – „SAL“ – (HULL et al., 2012, S. 311)



**Abb. 17:** Grad der Replikation der Wirklichkeit – „IMaFa“ – (HULL et al., 2012, S. 317)

	„SAL“		„IMaFa“
<b>Planungsmaßstab</b>	(Über-)Örtliche Ebene, Nachbarschaft	<b>Planungsmaßstab</b>	(Über-)Staatliche Ebene, (über-)örtliche Ebene, Nachbarschaft, Straße
<b>Aufgabe</b>	Passives Planungswerkzeug	<b>Aufgabe</b>	Werkzeug zur Unterstützung der strategischen Planung
<b>Planungsziele</b>		<b>Planungsziele</b>	
Für öffentliche Hand	Lenkung der Nutzungsintensität der verschiedenen Verkehrsmittel	Für öffentliche Hand	Analyse und Vereinfachung der Zugänglichkeit zu Daseinsgrundfunktionen
Für private Investoren	-	Für private Investoren	Standortsuche
Für Individuen	Standortwahl des eigenen Heims	Für Individuen	Wahl der jeweils besten Route



 <p><b>Abb. 18:</b> Grad der Replikation der Wirklichkeit – „PST“ – (HULL et al., 2012, S. 319)</p>		 <p><b>Abb. 19:</b> Grad der Replikation der Wirklichkeit – „ASAMeD“ – (HULL et al., 2012, S. 289)</p>	
<b>Instrument</b>	„Place Syntax Tool“	<b>Instrument</b>	„ASAMeD“
<b>Planungsmaßstab</b>	Örtliche Ebene, Nachbarschaft	<b>Planungsmaßstab</b>	Örtliche Ebene, Nachbarschaft, Straße
<b>Aufgabe</b>	Passives Planungswerkzeug	<b>Aufgabe</b>	Gebrauch bei der Evaluierung von Entscheidungsergebnissen
<b>Planungsziele</b>		<b>Planungsziele</b>	
Für öffentliche Hand	Verkehrs- und Stadtplaner	Für öffentliche Hand	Sicherstellung sozialer Kohäsion, Revitalisierung von Stadtkernen, Erhöhung der Qualität der Fortbewegung, Verbesserung der Zugänglichkeit für FußgängerInnen und FahrradfahrerInnen
Für private Investoren	Hilfe zur Investitionsentscheidung im Immobiliensektor	Für private Investoren	Standortsuche und Hilfe zur Investitionsentscheidung im Immobiliensektor
Für Individuen	Wahl der eigenen Wohnumgebung auf Basis der vorhandenen Infrastruktur	Für Individuen	Wahl der eigenen Wohnumgebung auf Basis der vorhandenen Infrastruktur, Finden des schnellsten Wegs zur Arbeit
 <p><b>Abb. 20:</b> Grad der Replikation der Wirklichkeit – „InViTo“ – (HULL et al., 2012, S. 301)</p>		(Keine Abbildung verfügbar)	
<b>Instrument</b>	„InViTo“	<b>Instrument</b>	„Multikriterielle Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“
<b>Planungsmaßstab</b>	(Über-)Örtliche Ebene, Nachbarschaft	<b>Planungsmaßstab</b>	Örtliche Ebene, Nachbarschaft, Straße
<b>Aufgabe</b>	Werkzeug zur Unterstützung der strategischen Planung	<b>Aufgabe</b>	Kooperatives Planungswerkzeug
<b>Planungsziele</b>		<b>Planungsziele</b>	Standortfindung für Wohngebiete oder Daseinsgrundfunktionen
Für öffentliche Hand	Entscheidungshilfe zur Verortung von Wohngebieten und räumlicher Infrastruktur		
Für private Investoren	Standortsuche und Hilfe zur Investitionsentscheidung im Immobiliensektor, Entscheidungshilfe im öffentlichen Verkehrswesen		
Für Individuen	Standortwahl des eigenen Heims		

Bei der Frage, inwiefern ein Instrument die **Wirklichkeit repräsentieren** kann, birgt freilich die Gefahr der Annahme, dass alle Instrumente dasselbe abbilden, sie dieses Ziel aber auf unterschiedlichen Wegen

erreichen. Nicht selten gehen die Genauigkeit eines Instruments bzw. dessen Fähigkeit, die Wirklichkeit bestmöglich abbilden zu können, zulasten der Geschwindigkeit des Werkzeugs oder der Qualität der Berechnungen und umgekehrt. Es findet sich letztlich kein vollkommen ausbalanciertes Instrument.

Der **Planungsmaßstab** spielt eine weitere, sehr wichtige Rolle. Zwei extreme Beispiele dabei sind die Instrumente „RIN“ („German Guidelines for Integrated Network Design-Binding Accessibility Standards“) und „MoSC“ („Measures of Street Connectivity: Spatialist Lines“). Während „MoSC“ maximal auf überörtlicher Ebene Anwendung finden kann, so ist „RIN“ noch auf länderübergreifender Ebene anwendbar.

Nicht jedes Instrument ist zur aktiven Entscheidungsfindung geeignet. Die **Aufgabe des Instruments** kann nämlich auch sein, die strategische Planung (also die langfristige, nicht-operative Planung) zu unterstützen bzw. eine entsprechende Hilfestellung anzubieten.

Welchen Zweck ein Instrument nun erfüllen soll, bestimmen die jeweiligen **Planungsziele**. Gemein ist allen Instrumenten, dass aus einer rein thematischen Sicht auf direkte oder indirekte Weise die Erreichbarkeit von Daseinsgrundfunktionen eine Rolle spielt. Dies gilt im Übrigen auch für Instrumente, welche der Erreichbarkeitsanalyse von Zielen mittels MIV gewidmet sind. Die hier nicht diskutierte Analyse zur „Accessibility of Services of General Interest in Europe“ (MILBERT et al., 2013) im Rahmen eines ESPON-Projektes gliedert Einrichtungen, welche Daseinsgrundfunktionen erfüllen, nach ihrer Zentralität. Selbst Instrumente wie die „Measures of Street Connectivity“, welche die visuell erkennbaren Erreichbarkeitspotentiale auf den Straßen aufzeigen soll, oder der „Structural Accessibility Layer“, der die Einflussnahme der Stadtstruktur auf die Verkehrsmittelwahl verdeutlichen soll, beziehen sich im Endeffekt auf die Erreichbarkeit von Daseinsgrundfunktionen.

**Planungsziele können auch nach der jeweiligen Zielgruppe** unterschieden werden: Während die öffentliche Hand im Allgemeinen versucht, durch lenkende Maßnahmen räumliche Ungleichgewichte auszugleichen (z.B. „IMaFa“), können private Investoren durch Anwendung des Instruments neue Standorte für Niederlassungen (z.B. „MoSC“, „IMaFa“, „ASAMeD“, „InViTo“ oder „RIN“) sowie Informationen ableiten, die im Sinne des Marketings oder Geomarketings einen Wert innehaben. Der subjektive Nutzen auf der Ebene der Individuen kann darin liegen, dass diese die beste Route (z.B. „RIN“) wählen, die jeweils gewünschte Wohnumgebung mit der entsprechenden Infrastruktur (z.B. „Place Syntax Tool“, „InViTo“) finden oder die Abhängigkeit vom eigenen Auto (z.B. „MaReSi“) verringern können.

Freilich gibt es noch einige weitere, sehr wichtige Charakteristika, wonach sich diese Instrumente unterscheiden lassen können. Beispielsweise kann dies ihre **Komplexität** betreffen. Hier ist die Frage nach der Vielschichtigkeit bzw. die Frage nach der Simplizität zu stellen. Die bloße Erreichbarkeit eines Punktes

basierend auf einer vorgegebenen Geschwindigkeit entlang eines Netzwerkes findet sich zwar als Grundlage für viele der weiter oben vorgestellten Werkzeuge. Um die jeweilige Aussagekraft aber zu verbessern, werden z.B. mathematische Modelle wie etwa Gravitationsmodelle (z.B. „EMM“), qualitative Daten wie die Landnutzung (z.B. „SAL“), Parameter wie Wartezeiten an Ampeln und Haltestellen am Beispiel der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ oder Attribute wie Umsatzzahlen und Verkaufsfläche (z.B. „MaReSi“) den Analysewerkzeugen zugrunde gelegt.

Die Instrumente unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer Einbettung in und deren Abhängigkeit von einem bestimmten **Planungsraum**. Nicht bei jedem Instrument macht es Sinn, selbiges von jener Raumeinheit ohne Weiteres losgelöst zu verwenden, für die es ursprünglich entwickelt wurde. So vermag „MaReSi“ beispielsweise den Bedarf an Einkaufszentren in Oslo zuverlässig ermitteln, der Einsatz dieses Werkzeugs ist andernorts aber hinsichtlich seiner Gebrauchsfähigkeit und Aussagekraft zu hinterfragen, da einerseits die infrastrukturelle Ausstattung einer interessierenden Raumeinheit und andererseits die jeweiligen Planungsziele gänzlich anders sein können. Als ein weiteres Beispiel ist „InViTo“ zu nennen: Die Nutzung des öffentlichen Verkehrs einer Stadt, die mittels dieses Werkzeugs analysiert wird, ist meist einzigartig und selten auf andere Städte übertragbar. Einzugsgebietsanalysen bzw. Isochronenkarten oder der „Structural Accessibility Layer“ können im Grunde auch anderswo zum Einsatz kommen, sofern die nötigen Anforderungen Software, Hardware, Know-how und Daten erfüllt werden.

Auch und gerade bei den Daten bestehen unterschiedliche **Anforderungen hinsichtlich Datenmenge und Datenqualität**. Während Werkzeuge wie das „Place Syntax Tool“, „RIN“ oder „MaReSi“ weniger genügsam sind, sind Isochronenkarten, wie sie als Output aus dem Instrument „IMaFa“ hervorgehen, weit weniger anspruchsvoll – es reichen meist ein Netzwerkdatsatz sowie entsprechende Punktdaten, um eine Isochronenkarte anfertigen zu können.

**Outputs** können sich dabei ebenfalls stark unterscheiden. Im Allgemeinen generieren die meisten Instrumente visuelle Outputs wie HULL et al. (2012, S. 200) feststellen. Dabei wurde deren graphische bzw. kartographische Ausdrucksform in folgende Hauptkategorien eingeteilt (ebd.):

- **2D-Gebietsaggregation:** Daten werden in Makro-Zonen gruppiert und auf Basis einer Farbskala klassifiziert – z.B. *Isochrone Maps to Facilities (IMaFa)*, *Erreichbarkeitsatlas der Europäischen Metropolregion München (EMM)*, *Structural Accessibility Layer (SAL)*, *Place Syntax Tool (PST)* (aber auch die Multikriterielle Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien)
- **Achsenbasierte 2D-Karten:** Daten werden mittels des Straßennetzwerks angezeigt (z.B. Space Syntax basierte Instrumente) oder durch punkteverbindende Linien. Die Farbe der Features steht dabei für die Werteausprägung – z.B. *The German Guidelines for Integrated Network Design – binding accessibility standards (RIN)*, *Methods of Street Connectivity: Spatialist-Lines (MoSC)*, *Space Syntax: Spatial Integration Accessibility and Angular Segment Analysis by Metric Distance (ASAMeD)*

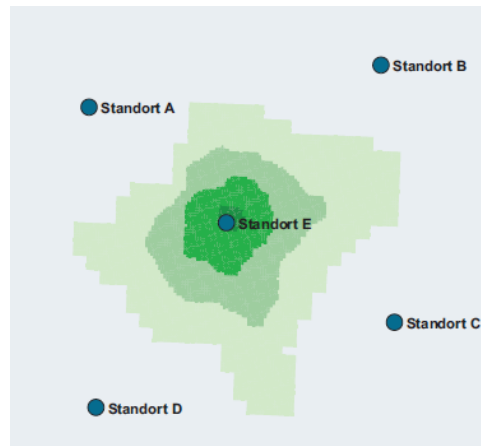
- **Punktbasierte 2D-Karten:** Daten werden als Punkte auf 2D-Karten angezeigt. Größe und Farbe der Features stehen für die Werteausprägung – z.B. *Interactive Visualization Tool (InViTo)*
- **3D-Bilder:** Karten mit einer dritten Achse (Z-Achse)
- **Keine visuelle Darstellung:** Werkzeuge ohne graphischer Ausgabe – z.B. *Method of Arriving at Maximus Recommendable Size of Shopping Centres (MaReSi)*

Schließlich ist aus **technischer Sicht** die Frage zu beantworten, wie und womit die Erreichbarkeitsanalysen durchgeführt werden, wobei festzustellen ist, dass alle Instrumente auf dem Einsatz von Geographischen Informationssystemen basieren. Einige der in dieser Arbeit vorgestellten Instrumente erfordern – um sie einzusetzen – eine entsprechende Software bzw. eigens erstellte Skripts oder Plug-Ins (z.B. „Place Syntax Tool“), andere Werkzeuge hingegen lassen sich z.B. mit dem ausgelieferten Funktionsumfang von ArcGIS (ArcInfo oder Advanced) und einer korrekten Datenintegration anwenden – dies ist beispielsweise bei der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ (PRINZ & HERBST, 2008) der Fall.

### 3.2.2. Stärken und Schwächen der vorgestellten Instrumente

Zu den Stärken der Instrumente zählen unter anderem die **Simplizität der Berechnung und Interpretation der Ergebnisse, wenig technisches Know-how** oder die **geringen Anforderungen hinsichtlich der Daten** (z.B. IMaFa, MaReSi oder SAL). Des Weiteren ist auch die Fähigkeit eines Instruments, **zahlreiche Indikatoren zu berücksichtigen** (z.B. EMM) eine bedeutende Eigenschaft. Außerdem relevant sind **klare, objektive Ergebnisse**, welche den Planungsprozess und Diskussionen erleichtern (z.B. ASAMeD). Instrumente erfüllen oftmals mehr als nur eine Aufgabe – sie erlauben es nebst der Erreichbarkeitsermittlung z.B. auch, **Informationen zur funktionalen Beschaffenheit bzw. Topologie des Straßennetzwerks abzuleiten** (z.B. MosC) oder sie bieten die **Möglichkeit, weitere Instrumente zu entwickeln** (z.B. PST). Schließlich ist als Stärke mancher Instrumente hervorzuheben, dem oder der AnwenderIn möglichst große Entscheidungsfreiheit bei der Auswahl und Modifikation von Eingabeparametern zu geben (z.B. InViTo).

Diesen Stärken stehen auch entsprechende Schwächen gegenüber. Simple, leicht verständliche Berechnungen oder Interpretationsmöglichkeiten können z.B. **methodische Schwächen** implizieren. So sind die „Isochrone Maps to Facilities“ zwar leicht zu interpretieren, allerdings fallen Einrichtungen in ein bestimmtes Einzugsgebiet oder eben nicht und scharfe Grenzen werden somit dort gezogen, wo sie gar nicht existieren. Am Beispiel des Erreichbarkeits-Raum-Raster-Analyse-Modells (Abb. 21) kann gesehen werden, was damit gemeint ist.

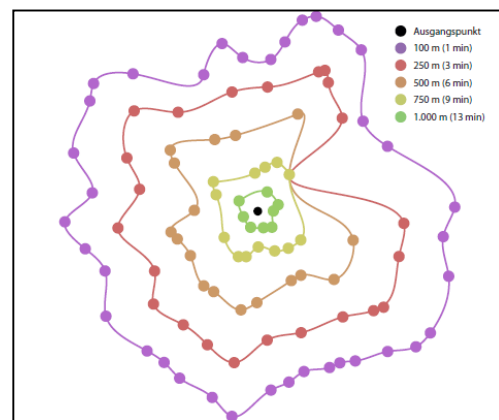


**Abb. 21:** „Verringerung der Fahrzeit im Individualverkehr zum nächstgelegenen Standort“ – die Festlegung von Impedanzen vorab kann die Erreichbarkeitermittlung von Standorten erschweren oder verunmöglichen (HEMETSBERGER & ORTNER, 2007, S. 11)

Die Berücksichtigung vieler Faktoren bei der Anwendung eines Instruments kann aber wiederum bedeuten, dass NutzerInnen überfordert werden: Wie TROVA (2012, S. 107) feststellte, können komplexe Instrumente **viel Know-how erfordern** und die **Kommunikationsfähigkeit** solcher Werkzeuge oder deren Resultate **kann mitunter leiden** (z.B. „EMM“ oder „MoSC“). Gerade in der räumlichen Planung scheint es von Bedeutung, auf letzteren Punkt nochmals hinzuweisen. Resultate, wie sie etwa der Einzugsgebietsanalyse entstammen und in Form von Zeitdistanzkarten präsentiert werden können, haben trotz der bereits weiter oben erwähnten Schwächen der Methode signifikante Vorteile, was etwa die Kommunikation in der Öffentlichkeit betrifft. Zu einem solchen Schluss kommen nicht nur ARCE-RUIZ et al. (2012, S. 170), sondern auch WILKE (2013, S. 56), welcher beispielsweise danach fragte, ob die Lesbarkeit von reinen Isochronenlinien oder Pfadbäumen, welche ein beispielhaftes Wegenetz abbilden, besser sei. Das Umfrageergebnis fiel zugunsten der abstrakteren Isochronenlinien aus (ebd., S. 56) – siehe dazu die Abbildungen 22 und 23.



**Abb. 22:** „Konstruktion des Pfadbaums für die Isochronenzonen“ (WILKE, 2013, S. 54)



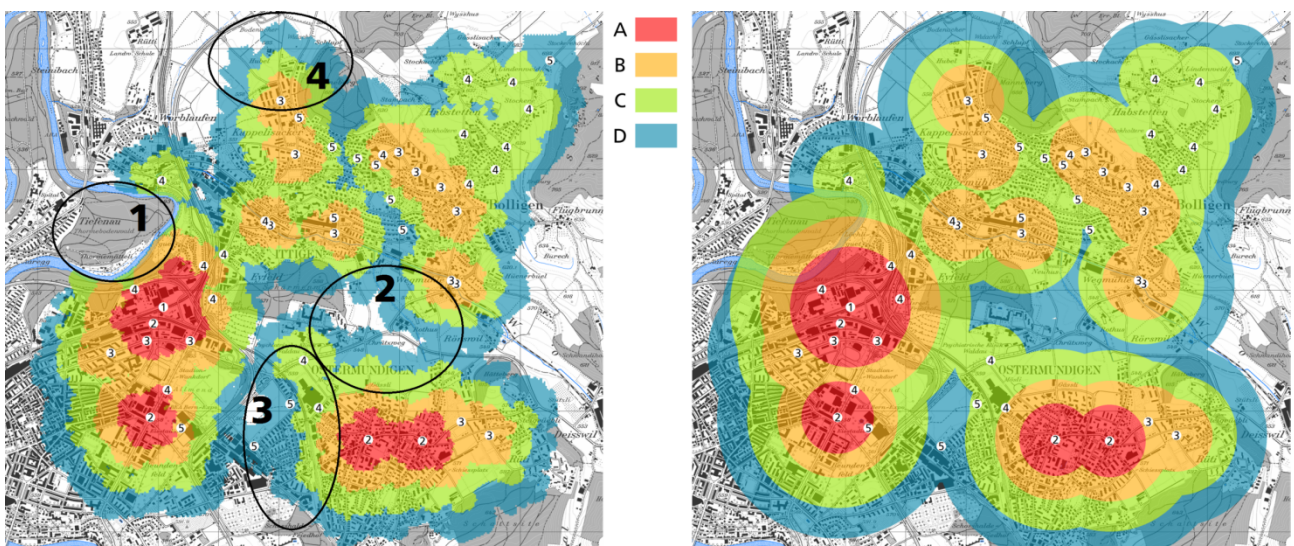
**Abb. 23:** „Konstruktion von Isochronenlinien“ (WILKE, 2013, S. 55)

Ein Werkzeug ist laut HULL et al. (2012, S. 42) geeignet, zu einer nachhaltigen Planung beizutragen, wenn das Instrument bzw. dessen Ergebnis in der Lage ist, eine Breitenwirkung zu erzielen und damit auch

fachfremde Personen oder Institutionen wie etwa Unternehmen, von Planungsvorhaben betroffene AnrainerInnen sowie politische EntscheidungsträgerInnen zu erreichen. Obwohl die Interpretierbarkeit des Ergebnisses mit der Brauchbarkeit des jeweiligen Instruments (im Sinne der Genauigkeit und des Einbezugs komplexer Indikatoren) in einem Zielkonflikt stehe (ebd., S. 42), so ist es gerade diese Komplexität, welche eine bestimmte Situation facettenreicher und realistischer abzubilden vermag. Die „Multikriterielle Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ von PRINZ und HERBST (2008) auf Basis des FußgängerInnenverkehrs und des öffentlichen Verkehrs beispielsweise kann zu einem genaueren Ergebnis kommen als eine vergleichbare Analyse auf Basis einer einfachen Einzugsgebietsanalyse, welche nur Impedanzen wie die Geh- oder Fahrgeschwindigkeit von FußgängerInnen bzw. öffentlichen Verkehrsmitteln einbezieht. Wenn beispielsweise ein Instrument Richtungsänderungen mitberücksichtigt oder auf Gravitationsmodellen fußt und somit höhere Anforderungen hinsichtlich der Ergebnisinterpretation stellen mag, so lassen sich raumbezogene Probleme auf eine möglicherweise völlig neue Art und Weise betrachten.

Dass das Verhältnis von Ergebniskommunikation und der Genauigkeit eines Werkzeugs aber keine Einbahnstraße sein muss und es durchaus **Raum für Kompromisse** geben kann, soll das folgende Beispiel veranschaulichen:

Das Büro Ernst Basler und Partner in Zürich entwickelte einen „rasterbasierten Ansatz [...] der es [...] erlaubt, Fussgängermobilität [sic!] flächendeckend zu modellieren“ (STRAUMANN & HEUEL, 2013). Es wurden dabei Einzugsbereiche von Haltestellen in einem Gebiet berechnet und mit jenen Ergebnissen verglichen, zu welchen das ARE (Amt für Raumentwicklung) kommt:



**Abb. 24:** Vergleich der ÖV-Güteklassen – links der Ansatz von EBP, rechts der Ansatz des ARE (STRAUMANN & HEUEL, 2013)

Im linken Bild der Abbildung 24 ist die Herangehensweise von Ernst Basler und Partner, im rechten Bild die Lösung des AREs zu sehen. Die Einzugsgebietsanalyse des Zürcher Büros verzichtet nicht nur auf die

Ermittlung einfacher konzentrischer Kreise, sondern basiert die Berechnungen auf der Gelände- und Flächenbeschaffenheit anstelle auf Netzwerken (STRAUMANN & HEUEL, 2013). Dabei werden Flächen bzw. Rasterzellen – entsprechend ihrer Eignung, die sie zur Fortbewegung nutzen zu können – mit Kostenattributen versehen. Die geringsten kumulierten Kosten eines Pfades über eine Fläche hinweg entscheiden nach diesem Prinzip die Routenwahl. Somit werden – wie im linken Bild bei „1“ gesehen werden kann – z.B. nicht nur Wasserflächen ausgespart; es wird auch die Begehbarkeit von Flächen wie Bahnhofshallen, Grünflächen usw. auch im Sinne von „Desire Paths“ bzw. Abkürzungen neu bewertet (ebd.).

Da weniger als die Hälfte der insgesamt vierundzwanzig Instrumente aus dem COST-Report mehr oder weniger einschlägig fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit berücksichtigen, überrascht es nicht, dass dieser Umstand in der Studie von HULL et al. (2012, S. 243) bemängelt wird, wobei mitunter auch die **mangelnde Integration von Gehgeschwindigkeiten** und die Bevölkerung bzw. deren Raumentüchtigkeit nicht unerwähnt bleiben. Die Integration von nicht-motorisierten Verkehrsmitteln wird daher bereits am Beginn der Studie empfohlen (HULL et al., 2012, S. 18), wie auch Verbesserungsmöglichkeiten wie die Berücksichtigung unterschiedlicher Tageszeiten, Geländebedingungen u.v.a. genannt werden (ebd., S. 18 f.).

Eine grundlegende Schwäche der vorgestellten Instrumente blieb bislang unerwähnt – sie blenden meist aus, dass nebst der zeitlich und räumlich optimalen Erreichbarkeit **auch andere Faktoren für die Routenwahl relevant sein können**. Die Umweltfreundlichkeit der Verkehrsmittelwahl, die Sicherheit der Verkehrsmittel oder die Wegeausstattung im Sinne eventueller Deckungsmöglichkeiten im öffentlichen Raum bei Niederschlägen entlang einer potentiellen Route sind dafür als Beispiele zu nennen (HULL et al., 2012, S. 243).

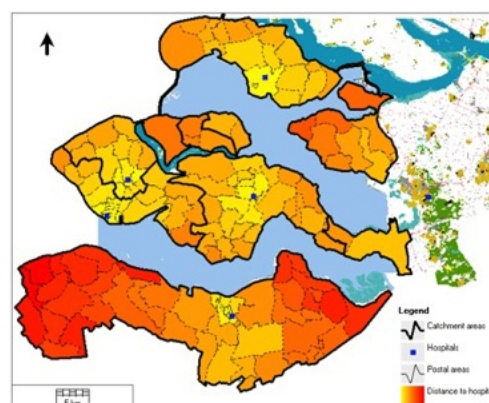
### **3.2.3. Bedeutung GIS-gestützter Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung**

Sämtliche in dieser Arbeit vorgestellten Instrumente fußen auf dem Einsatz von Geoinformationssystemen: Von Werkzeugen, wie der Erreichbarkeitsatlas der Metropol Region München („EMM“), über „Measures of Street Connectivity“ („MoSC“) bis zu Isochronenkarten („IMaFa“). Auch in dieser Arbeit bislang nicht näher vorgestellte Untersuchungen, die darauf abzielen, anhand von Beispielen Analysemethoden mittels GIS zu entwickeln oder zu verbessern, wie etwa die „Multikriterienanalyse“ zur Untersuchung therapeutischer Landschaften mittels GIS (JONIETZ & RATHMANN, 2013), beruhen auf dem Einsatz von Geographischen Informationssystemen. Selbst die niederösterreichische Landesregierung nutzt zum Zwecke der Fahrzeitermittlung das „Erreichbarkeits-Raster-Raum-Analyse-Modell“, welches von raumplanerischer und politischer Bedeutung ist und wobei „bestehende oder potentielle Standorte öffentlicher oder privater Einrichtungen [...] im 1.500-Meter-Raster verortet werden“ (HEMETSBERGER & ORTNER, 2007). Es

berechnet Isochronenkarten, die auf einer Erreichbarkeitsmatrix bzw. vektoriiellen Rasterzellen beruhen, um damit demographische Attribute einzubeziehen. Das bringt unter anderem den Vorteil mit sich, dass sämtliche Daten mit administrativen Gebietseinheiten wie Gemeinden oder Bezirken verknüpft sind. Grenzverschiebungen oder Umstrukturierungen, wie sie etwa im geplanten Fall der Auflösung des Bezirkes Wien-Umgebung für den 1. Jänner 2017 angedacht sind (noen.at, 2015), haben damit keinerlei Einfluss auf das rasterzellenbasierte Modell.

Schon zu Beginn der 1990er Jahre wurde von GEERTMAN und BOSVELD erstmals mithilfe von GIS und Netzwerkmodellen eine Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt (DE JONG & VAN ECK, 1996 in: HULL, A. et al., 2012, S. 9). Auch wenn Geoinformationssysteme bereits davor im Kontext der Erreichbarkeitsermittlung zum Einsatz kamen, so beschränkten sich derartige Analysen auf den Einsatz einfacher Werkzeuge, wie jene zur simplen Pufferung oder Überlagerung (HULL et al., 2012, S. 9).

Mithilfe entsprechender Daten, performanter Hardware und des enormen Funktionsumfangs von Geoinformationssystemen ist es heutzutage nicht nur möglich, auf jeweils vordefinierte Werkzeuge zuzugreifen, sondern auch weitere Werkzeuge zu entwickeln oder Plug-Ins hervorzubringen. Einschlägige Werkzeuge oder Programme, welche in Kombination mit Geoinformationssystemen laufen, können auch zusätzlich heruntergeladen werden – so ermittelt „Flowmap“ nicht nur die räumlichen Aspekte von PendlerInnenbewegungen oder Telefongesprächen (Utrecht, 2013), sondern es modelliert auch Interaktionen zwischen geographischen Orten (HULL et al., 2012, S. 9 - 10). Abbildung 25 zeigt dabei beispielhaft das Ergebnis der Ermittlung von Einzugsbereichen von Krankenhäusern in der niederländischen Provinz Zeeland.



**Abb. 25:** Einzugsbereiche von Krankenhäusern in Zeeland via Flowmap (Utrecht, 2013)

„ACCMAP“ wiederum berechnet die Reisezeit zwischen Quell- und Zielorten auf Basis des öffentlichen Verkehrsnetzes oder der hochrangigen Straßeninfrastruktur (vgl. CITILABS in: HULL, A. et al., 2012, S. 10).

Netzwerkbasierte Erreichbarkeitsanalyse, wie sie in Geoinformationssystemen berechnet werden können, fußen auf dem sogenannten Dijkstra-Algorithmus (von der Erweiterung "ArcGIS Network Analyst"



verwendete Algorithmen, 2013), der bereits lange vor dem Einsatz von Geoinformationssystemen einschlägige Anwendung fand. BÖKEMANN (1983, S. 52) beispielsweise nutzte schon Mitte der 1980er Jahre im Rahmen seines Beitrags „Zentralitätsgefüge und Versorgungsqualität“ in Bezug auf Wien die Eigenschaften des Algorithmus', um die „kürzesten Wege zu den Versorgungszentren“ zu ermitteln. Hierfür waren allerdings softwaretechnische Modifikationen nötig, um der Komplexität ungerichteter Graphen eines Verkehrsnetzwerks, wie jenes in Wien, Rechnung zu tragen (ebd.).

Der datenkonzumierende Charakter GIS-gestützter Erreichbarkeitsanalysen verlangt nicht nur nach Geodaten, welche entsprechend attribuiert sind, sondern auch nach dem Vorhandensein bekannter Impedanzen. Das verlangt vorab nach Untersuchungen, welche sich mit der empirischen Ermittlung von Impedanzwerten bzw. plausiblen Reisezeitbudgets auseinandersetzen. Das deutsche Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumplanung (BBSR) erhob in einer einschlägigen Arbeit zum Thema „Nahversorgung und Nahmobilität: Verkehrsverhalten und Zufriedenheit“ Daten zur Wegehäufigkeit, durchschnittlichen Wegelänge, der Verkehrsmittelwahl in Abhängigkeit der Wegelänge und viele mehr. Der Modal Split beispielsweise wurde nach Wegelänge und Gemeindegröße untersucht – beispielsweise mit dem Ergebnis, dass in Kleinstädten das Automobil für kürzere Distanzen (bis 400 m) wesentlich häufiger genutzt wird, als in Großstädten (BMVBS, 2011, S. 18 - 19). Charakteristisch an der Untersuchung ist, dass sie auf Distanzwerten basiert, welche sich nicht an einem Verkehrsnetzwerk orientieren – die Werte sind vielmehr als euklidische Distanzen zwischen zwei Punkten im Sinne einer „Luftlinie“ zu verstehen (BMVBS, 2011, S. 27). Dies kann im Endeffekt zwar stark verzerrend wirken, doch sind es gerade jene Arbeiten wie die des BBSR, deren Erkenntnisse wiederum zu weiteren Untersuchungen und auch Ergebnissen führen können, wobei die Wissenschaftlichkeit bezogen auf die Erhebungsmethode der „Inputs“ einer späteren Erreichbarkeitsanalyse als notwendig anzusehen ist. Es kann also gesagt werden, dass, je höher die Qualität der Annahmen und Ergebnisse solcher Erhebungen eingangs anzusetzen ist, desto aussagekräftiger kann – in Abhängigkeit der gewählten Analyseverfahren – das Resultat einer Erreichbarkeitsermittlung mithilfe eines GIS ausfallen. Es ist daher auch zu hinterfragen, ob es Sinn macht, eine Erreichbarkeitsanalyse via Geoinformationssystemen durchzuführen, ohne z.B. sozialwissenschaftliche Untersuchungen vorab herangezogen zu haben, um entsprechende Referenzwerte wie beispielsweise die erfragte, maximal akzeptable Wegzeit von Punkt A nach Punkt B abzuleiten.

Fazit ist, dass Erreichbarkeitserhebungen in der Regel auf dem Einsatz von Geoinformationssystemen basieren. Sämtliche Instrumente, wie sie im Rahmen des COST-Reports in dieser Arbeit angeführt wurden, fußen auf dem Einsatz von GIS. Sie bedienen sich mehr oder minder komplexen Berechnungsverfahren, um teils völlig unterschiedliche Aspekte der Erreichbarkeit aufzuzeigen – dabei spielt die Frage nach den kürzesten Wegzeiten oder Wegdistanzen bei weitem nicht die wichtigste Rolle. Fragen nach dem

Zusammenwirken des Stadtgefüges, nach der Anschlussfähigkeit von Verkehrsmodi oder der Erforderlichkeit weiterer Einkaufszentren finden auf vielfältige Art und Weise Beantwortung.

Die eingangs gestellte Arbeitsfrage nach der Leistungsfähigkeit von Geoinformationssystemen im Rahmen räumlicher Erreichbarkeitsanalysen kann also damit beantwortet werden, als GIS dabei heute nicht mehr wegzudenken ist. Probleme und Beschränkungen, die dabei allerdings auftreten, wurden im Unterkapitel 3.2.2. erörtert:

Die Komplexität einer Methode zur Erhöhung der Genauigkeit einer Aussage kann die Vermittlungsfähigkeit einer Methode bzw. deren Ergebnisse erschweren. Umgekehrt weisen einfach zu kommunizierende Ergebnisse nicht selten Schwächen auf, die häufig in der Methodik zu suchen sind (auf die Berechnung von Einzugsbereichen sei hier nochmals hingewiesen). Weitere Beschränkungen können aber auch auftreten, was die Qualität von Inputs betrifft, die in die weiterführende Erreichbarkeitsanalyse eingehen.

Das folgende Kapitel behandelt den anwendungsorientierten Teil dieser Arbeit in Form der nahmobilen Erreichbarkeitsermittlung der Nahversorgung der Stadt Wien. Hierin fließen die Ergebnisse und Erkenntnisse der vorangehenden Kapitel 2 und 3.

## 4. Nahmobile Erreichbarkeitsanalyse der Nahversorgung in Wien mittels GIS

### 4.1. Die Analysemethode

Viele der vorgestellten Instrumente haben mit der Erreichbarkeitsermittlung von Standorten nur indirekt zu tun – dies kann mithilfe von PAPA & ANGIELLO (2012 in: TE BRÖMMELSTROET et al., 2014, S. XVI ff.) erklärt werden, wonach unterschiedliche Messungen auch auf unterschiedliche Aspekte der zu analysierenden Datensätze fokussieren; es werden demnach unter anderem Profilmessungen, infrastrukturbasierte Messungen, Messungen mit Einbezug mathematischer Gravitationsmodelle, Wettbewerbsmessungen, nutzwertbasierte Messungen, Netzwerkmessungen oder Raum-Zeit-Messungen voneinander unterschieden. Diese Vielzahl an Messungen ermöglicht es, unterschiedliche Aspekte in der Planungspolitik näher zu untersuchen. Nun gilt es, zu entscheiden, welche Methode geeignet ist, um die bewusst allgemein gehaltene Forschungsfrage dieser Arbeit – also wie die Erreichbarkeit der nahmobilen, fußläufigen Nahversorgung für die Bevölkerung in Wien beschaffen ist – hinreichend zu beantworten.

#### 4.1.1. Kriterien und Voraussetzungen

Die gesuchte Methode soll dem sogenannten „angebotsorientierten Ansatz“ folgen, der „auf einem Potentialgedanken“ basiert und dabei „die tatsächliche Verkehrsnachfrage“ nicht einbezieht (CERWENKA et al., 2004, S. 66). In dieser Hinsicht bezieht sich die Eigenschaft „angebotsorientiert“ [...] nicht auf das Verkehrsangebot“, sondern auf die Gelegenheiten, die an Zielorten von einem definierten Quellort bzw. Ausgangspunkt aus „erreicht werden können, wobei dieser Ansatz „vor allem zur vergleichenden Bewertung unterschiedlicher Standorte“ dient (ebd.).

Ähnlich wie die Charakterisierung der Instrumente unter Punkt 3.2.1 soll – unter Aussparung der Fähigkeit des Modells, die Wirklichkeit abzubilden – des Weiteren versucht werden, den beabsichtigten Planungsmaßstab, die Aufgabe des Instruments, sowie die Planungsziele zu veranschaulichen.

Die **räumliche Maßstabsebene** wird durch die gestellte Arbeitsfrage – „Wie sind die durchschnittlichen Weglängen und Wegzeiten, auch in Abhängigkeit der Altersstruktur, auf Baublockebene und Bezirksebene ausgeprägt?“ – vorweggenommen. Damit kann gesagt werden, dass das Instrument auf der Straßen-, Nachbarschafts- und örtlichen Ebene zur Anwendung kommen soll.

Die Aufgabe des Instruments stellt einen, noch hier zu klärenden, Punkt dar. Da dieses Instrument demographische Daten (Gehgeschwindigkeiten nach Altersklassen) einbeziehen soll, können die Resultate langfristig angelegte bzw. **strategische Planungsprozesse** unterstützen, da soziodemographische Daten und Bevölkerungskarten mit diesen Ergebnissen verglichen werden können. Es soll dadurch möglich sein, im

Bedarfsfall die nötigen Voraussetzungen zu planen, um räumliche Disparitäten zu verringern oder zu vermeiden.

**Ziel** soll sein, etwaige räumliche Disparitäten aufzuzeigen – im Sinne der Arbeitsfragen, welche in Abhängigkeit der Altersstruktur nach guten bis sehr guten oder schlechten bis kaum erreichbaren Nahversorgungseinrichtungen suchen. Diese Erkenntnisse sollen der **öffentlichen Hand** helfen, das Fehlen von Standorten festzustellen und den möglicherweise dadurch bedingten Handlungsbedarf im Feld der transkommunalen Zusammenarbeit aufzuzeigen. **Investoren** können von Informationen profitieren, die ihnen dabei helfen, mögliche Kaufkraftpotenziale stärker auszuschöpfen. **Privatpersonen** wiederum können – entsprechend der eigenen Lebensweise – ihren Wohnort gemäß der nahmobilen Erreichbarkeitsqualität von Nahversorgungseinrichtungen bestimmen.

Da es dabei nicht das Ziel ist, neue Einkaufszentren oder eben Nahversorgungseinrichtungen zu planen, um einem dahinterstehenden Gesamtplan zu genügen (wie z.B. „MaReSi“), verlangt es nach einer Methode, die einerseits gut kommunizierbar ist und trotzdem ein möglichst genaues Resultat liefert. Die bereits weiter oben erwähnten Isochronen-Karten sind leicht kommunizierbar, doch die dem Ergebnis vorangehende Analysemethode weist Mängel auf, auf die bereits im Rahmen der Vorstellung des ersten Instruments unter Punkt 3.1 sowie unter Punkt 3.2.2 hingewiesen wurden. Schwächen der Methode wie der fehlende „Distance Decay“ bei der Erstellung von Zeitdistanzkarten können ein zu berechnendes Ergebnis in unterschiedlichem Maße verzerren: Die Annahme, dass jede Lokalität innerhalb eines Erreichbarkeitslayers mit demselben Zeitaufwand erreicht werden kann, kann dabei kleinräumige Besonderheiten ignorieren, die durch die Trennschärfe solcher Layer bedingt sind – ein Beispiel dazu folgt im Unterkapitel 4.1.3.

Die zu wählende Methode bzw. deren Ergebnis muss daher also einerseits gut kommunizierbar sein, sodass auch fachfremde Personen möglichst wenig Mühe haben, das Resultat korrekt zu interpretieren. Andererseits hat das Ergebnis auch möglichst so genau zu sein, damit kleinräumige Gegebenheiten weniger generalisiert werden.

Schließlich soll das Instrument auch eine der bereits erwähnten, grundlegenden Schwächen – nämlich die bloße Konzentration auf kürzeste Wegdistanzen in Bezug auf Zeit und Raum – nicht beinhalten. Die rein fußläufige, nahmobile Erreichbarkeitsanalyse umgeht diese Schwäche, da sie implizit den Faktor „Umweltfreundlichkeit“ (HULL et al., 2012, S. 243) aufgrund der rein durch eigene Muskelkraft bedingten Fortbewegung mitträgt.

Weil nahezu alle Erreichbarkeitsinstrumente, welche in dieser Arbeit vorgestellt wurden, GIS-gestützt sind, lohnt es sich daher, sich mit den einschlägigen Werkzeugen und Funktionalitäten des Geographischen Informationssystems „ArcGIS 10.x“ auseinanderzusetzen, was nicht zuletzt auch durch dessen gute Dokumentation begründet werden kann.

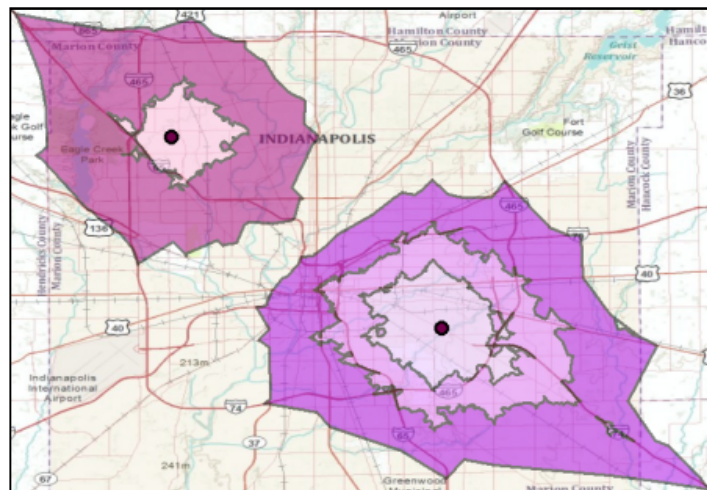
#### 4.1.2. Relevante Werkzeuge und Funktionen der ArcGIS-Erweiterung „Network Analyst“

Bei „Network Analyst“ handelt es sich um eine Erweiterung des ArcGIS-Desktop-Softwarepakets, welche in allen drei Versionen (ArcView, ArcEditor oder ArcInfo) von ArcGIS 10.0 (Lizenzierung der Toolbox „Network Analyst“, 2012) und für die drei Varianten (Basic, Standard oder Advanced) (Lizenzierung der Toolbox „Network Analyst“, 2014) vollinhaltlich zugeschaltet werden kann.

Die jeweils durchführbaren Analysen sind an die Bedingung geknüpft, vorab einen Netzwerkdatsatz (basierend auf einem Wegenetz) zu erstellen. Mitunter wird damit der Raumwiderstand durch die Fortbewegungsgeschwindigkeit entlang des Netzwerks festgelegt. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, bedarf es des Hinzufügens der interessierenden Standorte, was die folgenden Analysen ermöglicht:

- **Einzugsgebiets-Analyse**

Die Methode der Einzugsgebiets-Analyse führt zu den bereits weiter oben diskutierten Isochronen-Karten. Die damit erzeugten Layer seien „nützlich“, wenn man „die Erreichbarkeitsfläche von einem Einrichtungsstandort aus innerhalb eines gegebenen Grenzkostenwertes bestimmen“ (Einzugsgebiets-Layer erstellen – (Network Analyst), 2014) will. Wie bereits aufgrund der Definition gesehen werden kann, bedarf es eines vorab bekannten Impedanzwertes, auf welchem die gegenständliche Analyse zu fußen hat. Solche Grenzwerte bzw. „zu Grunde gelegten Reisezeitbudgets“ (TU München, 2010, S. 45) können beispielsweise – wie unter 3.2.3 erwähnt – aus empirischen Untersuchungen abgeleitet werden, die sich mit dem Mobilitätsverhalten von Menschen auseinandersetzen. Das Ergebnis kann – die jeweiligen Einstellungen vorausgesetzt – folgendermaßen aussehen:

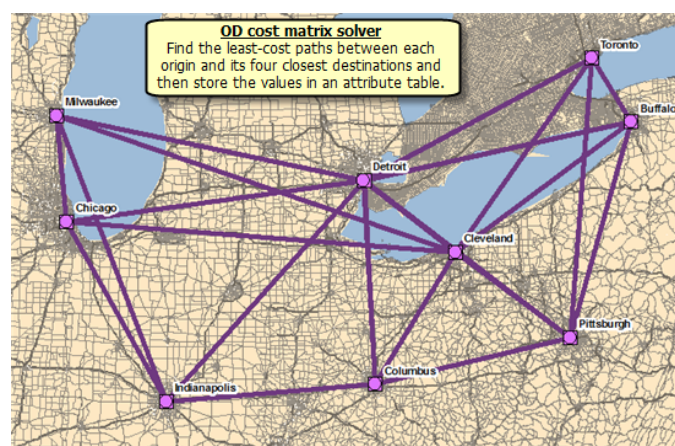


**Abb. 26:** Ergebnis einer Einzugsgebiets-Analyse anhand definierter Reisezeitbudgets (ArcGIS-Hilfe, 2014<sup>3</sup>)

<sup>3</sup> resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000048000000/ - Zugriff: 31.07.2014

- **Start-Ziel-Kostenmatrix-Analyse**

Die Start-Ziel-Kostenmatrix ist Teil einer verwendeten Methode, wie sie beispielsweise im Rahmen der Erreichbarkeitsermittlung des öffentlichen Verkehrs und MIVs in Västra Götaland (Schweden) von LARSSON und ELLDÉR (Accessibility Atlas Västra Götaland - [accessibilityplanning.eu](http://accessibilityplanning.eu), 2012) Anwendung fand, wobei das Instrument aufgrund des fehlenden Einbezugs des FußgängerInnenverkehrs in dieser Arbeit nicht diskutiert wurde. Wird nichts anderes angegeben, so berechnet das Werkzeug eine „Kostenübersicht [...] einer Gruppe von Startstandorten zu einer Gruppe von Zielstandorten“ (Layer mit Start-Ziel-Kostenmatrix erstellen (Network Analyst), 2014). Das graphische Ergebnis in ArcGIS drückt sich in vereinfachender Form von gerade verlaufenden Linien aus, welche die fragten Standorte miteinander verbinden.



**Abb. 27:** Vereinfachte Darstellung der kürzesten Distanzen zwischen ausgewählten Städten (ArcGIS-Hilfe, 2014<sup>4</sup>)

Zusätzlich wird eine Tabelle erzeugt, welche die kürzesten Distanzen zwischen den interessierenden Orten in räumlicher und zeitlicher Hinsicht anführt.

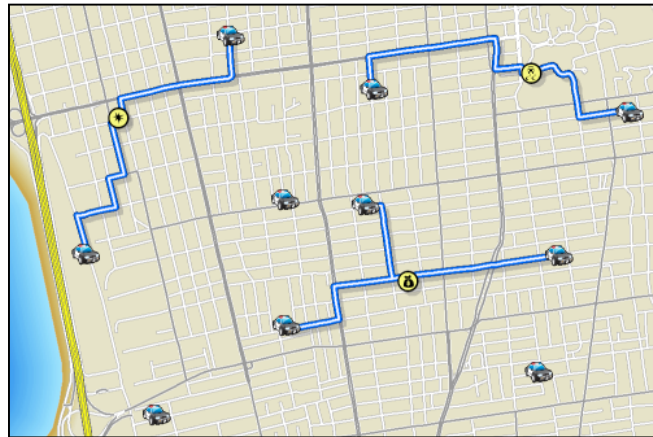
- **Analyse der nächstgelegenen Einrichtung**

Grundlage für die Analyse zwischen Wohnadresse und des nächstgelegenen Haltepunktes im Rahmen der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ ist die „Closest Facility“-Methode (PRINZ & HERBST, 2008, S. 14). Einsatz fand die Methode der „Distance-to-nearest-Provider“-Analyse auch im Zuge der Forschungsarbeit „Accessibility of Services of General Interest in Europe“ (MILBERT et al., 2013, S. 45). Hierbei stellten die Quellorte, von welchen aus die Entfernungen zu den jeweiligen Einrichtungen ermittelt wurden, die Zentralpunkte von Rasterzellen dar, auf welche auch beispielsweise die Bevölkerungsdaten bezogen wurden (ebd., S. 46).

Bei der Analyse übernimmt der Solver die Berechnung „für die nächstgelegene Einrichtung“ hinsichtlich der „Reisekosten zwischen Ereignissen und Einrichtungen und bestimmt, welches

<sup>4</sup> [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000032000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000032000000/) - Zugriff: 31.07.2014

jeweils die nächstgelegene Einrichtung ist“ (Analyse der nächstgelegenen Einrichtung, 2014). Das graphische Ergebnis kann wie folgt aussehen:



**Abb. 28:** Ermittlung der nächstgelegenen Einrichtungen, ausgehend von Startpunkten (gelb) (ArcGIS-Hilfe, 2014<sup>5</sup>)

Auch hier wird, wie im Falle der Start-Ziel-Kostenmatrix-Analyse, eine Matrix erzeugt, welche die kürzesten Entfernungen von den auszuweisenden Quellorten zu den nächsten Einrichtungen enthält.

- **Location-Allocation-Analyse**

Mit der Location-Allocation-Analyse können „gleichzeitig Einrichtungen gesucht und Bedarfspunkte den Einrichtungen zugeordnet werden“ (Location-Allocation-Analyse, 2014). Mithilfe einer solchen Analyse können folgende Problemstellungen bedient werden (ebd.):

- „Impedanz minimieren“ (Standortwahl für Warenlager aus bestehenden Einrichtungen)
- „Flächendeckung maximieren“ (Standortwahl für Einsatzzentralen)
- „Zulässige Abdeckung maximieren“ (Standortwahl für Einrichtungen mit festgelegten Kapazitäten, wie z.B. Krankenhäuser)
- „Einrichtungen minimieren“ (Standortwahl für Einrichtungen mit festgelegten Kapazitäten, wie z.B. Krankenhäuser)
- „Erreichbarkeit maximieren“ (Standortwahl, wie z.B. von Filialbetrieben mit wenig Konkurrenz)
- „Marktanteil maximieren“ (Standortwahl, wie z.B. von Einzelhandelsketten bzw. Filialbetrieben)
- „Ziel-Marktanteil“ (Auswahl der Mindestzahl an Einrichtungen, die zur Erreichung eines bestimmten Marktanteils nötig sind, wie z.B. Einzelhandelsketten etc.)

<sup>5</sup> resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004n000000/ - Zugriff: 31.07.2014

Wie an den Problemstellungen der Location-Allocation-Analyse gesehen werden kann, sind es vornehmlich betriebswirtschaftliche Überlegungen, welche die Anwendung dieses Instruments interessant machen. Unter Berücksichtigung bereits bestehender Einrichtungen wird nach alternativen Standorten gesucht, die es ermöglichen, Beschaffungswege zu optimieren, Marktanteile zu erhöhen oder ein möglichst großes Gebiet mit Dienstleistungen oder Waren zu versorgen. Voraussetzung sind neben bekannter Impedanzwerte dabei unter anderem auch die Gewichtung von Einrichtungen aber auch jene von Konkurrenzeinrichtungen (Location-Allocation-Analyse, 2014).

Die weiteren Analysen „Vehicle-Routing-Problem“ und die „Routenanalyse“ beschreiben Problemstellungen, die mit dem Finden der jeweils kürzesten Routen zusammenhängen. Vor allem das „Vehicle-Routing-Problem“ hängt mit Wirtschaftlichkeitsfragen zusammen – etwa damit, „in welcher Reihenfolge [...] Aufträge erledigt werden sollen“ (vgl. ArcGIS Resources – ArcGIS-Hilfe 10.2<sup>6</sup>) was im Grunde ein Werkzeug darstellt, um das „Problem des Handelsreisenden“ möglichst effizient zu lösen. Diese beiden Analysen sind hinsichtlich der Frage nach der Erreichbarkeit von Standorten wenig bis kaum relevant, da sie auf die Routenfindung selbst fokussiert sind.

#### **4.1.3. Wahl der Analysemethode**

Mit dem Auffinden geeigneter Standorte, der Reisezeit bzw. den Reisedistanzen von und zu Einrichtungen oder der Frage nach der Gebietsabdeckung einer Dienstleistungseinrichtung sind die Einzugsgebietsanalyse, die Start-Ziel-Kostenmatrix-Analyse, die Analyse der nächstgelegenen Einrichtung sowie die Location-Allocation-Analyse am engsten verknüpft. Letztere Analyse allerdings eignet sich nur insofern, wenn es das erklärte Ziel ist, nach möglichen Standorten zu suchen, um ein wie auch immer geartetes Unternehmensziel zu erreichen, wie etwa die Erhöhung der Marktanteile oder des Effizienzgrades usw. Die anzuwendende Analysemethode für die gegenständliche Arbeit ist bedingt durch die Entscheidung für die Einzugsgebietsanalyse, Start-Ziel-Kostenmatrix-Analyse oder Analyse der nächstgelegenen Einrichtung.

Die Einzugsgebietsanalyse, die dem Isochronenansatz zuzuordnen ist, zeichnet sich – wie bereits erwähnt – durch die „feste Vorgabe von Zeit- oder Kostenbudgets“ ab, die letztlich in „fest abgegrenzte Einzugsbereiche ohne interne Differenzierung“ (SCHÜRMAN, 2008) resultieren. In diesem Zusammenhang wurde bereits mehrfach in dieser Arbeit auf den fehlenden „Distance Decay“ hingewiesen bzw. auf die Annahme, dass NetzwerkteilnehmerInnen sämtliche Standorte innerhalb eines Einzugsbereichs mit demselben Zeit- bzw. Kostenaufwand erreichen können. Dies und die scharfe Abgrenzung zwischen den Einzugsgebietseinheiten können zu einem Generalisierungseffekt führen, auf welchen an späterer Stelle

---

<sup>6</sup> resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004v000000/ - Zugriff: 04.08.2014



noch zu sprechen ist. Der Isochronenansatz hat allerdings eine Vielzahl von Vorteilen; der Ansatz kann daher:

- schnell implementiert werden
- schnell berechnet werden
- Einzugsbereiche klar voneinander abgrenzen
- zu vereinfachten Matrizen führen
- nur geringe Anforderungen an die für die Analyse nötigen Daten stellen
- nur einen geringen Datenaufbereitungsaufwand erfordern
- mit einer Vielzahl an Softwareapplikationen ausgeführt werden
- in der Regel auf eine Programmierung verzichten.

(SCHÜRMAN, 2008)

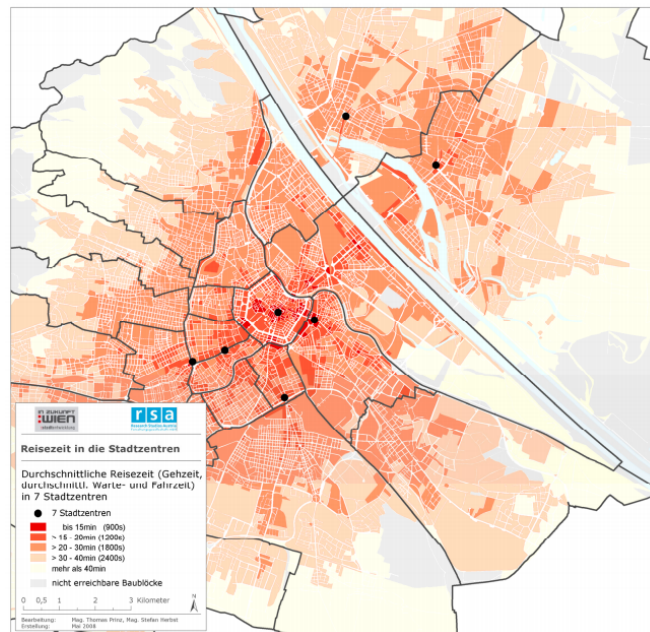
Matrizen, wie sie sich aus Start-Ziel-Kostenmatrix-Analysen oder der Analyse der nächstgelegenen Einrichtung ergeben, können sich hingegen eignen, um dem Mangel des „Distance Decay“ zu überwinden. In der Praxis führen diese komplexeren Methoden häufig nicht am Rasteransatz vorbei – es wurde bereits weiter oben in Bezug auf die Studie „Accessibility of Services of General Interest in Europe“ (MILBERT et al., 2013) auf die Verwendung von Rasterzellen hingewiesen. Der Einsatz dieser Instrumente macht eine Definition von Zeit- und Kostenbudgets vorab obsolet und resultiert in „flächendeckende Einzugsbereiche bzw. vollständige Zeit-/Kostenmatrizen“, bei denen eine „interne Differenzierung“ ersichtlich ist, wobei die Vorteile

- eine höhere Flexibilität
- eine bessere Kontrolle hinsichtlich relevanter Parameter
- „flächendeckende Ergebnisse“
- „interne Differenzierungen“
- die „Möglichkeiten zu beliebigen Aggregationen und Weiterverarbeitung“ und
- die „direkte Verknüpfung mit anderen Daten“

sind (SCHÜRMAN, 2008).

Obwohl der Rasteransatz in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung hat, ist sein Einbezug in eine beispielhafte Start-Ziel-Kostenmatrix-Analyse als räumliche Analyseeinheit nicht notwendigerweise eine Voraussetzung. Die von PRINZ und HERBST (2008) erstellte „Multikriterielle Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ bedient sich einerseits zum Teil der Analyse der nächstgelegenen Einrichtung und andererseits erfolgt die kartographische Visualisierung der Erreichbarkeit auf Basis von Baublocks. Das (karto-)graphische Ergebnis hiervon zeigt auf, dass ein komplexeres Instrument nicht

zwangsläufig mit einer schlechteren oder schwerer kommunizierbaren Ergebnisvisualisierung einhergehen muss – siehe dazu Abbildung 29:

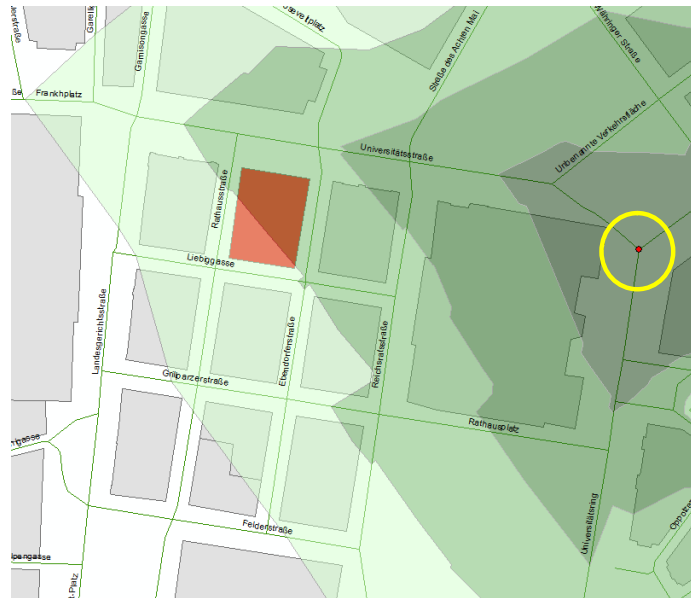


**Abb. 29:** „Reisezeit in die Stadtzentren“ (PRINZ & HERBST, 2008)

Weiter oben war von einem Generalisierungseffekt in Folge der Trennschärfe der einzelnen Erreichbarkeitslayer die Rede, der bei der Wahl des Isochronenansatzes als Analysemethode auftreten kann. Demzufolge lässt dieser Ansatz für die einzelnen Layer keine internen Differenzierungen zu. Das folgende Beispiel soll zeigen, was damit gemeint sein soll:

Ausgehend von der Frage, wie viel Zeit es braucht, um von der U-Bahnstation Schottentor/Universität (Ausgang Richtung Universität) zum Neuen Institutsgebäude der Universität Wien zu gehen, wurde ein Punkt mit der Benennung „Ausgangspunkt“ (gelb eingekreist) in unmittelbarer Nähe der U-Bahnstation platziert (siehe Abb. 30).

Die Gehgeschwindigkeit wird mit 3 km/h angenommen. Mit den Impedanzwerten 2,5 Minuten, 5 Minuten, 7,5 Minuten und 10 Minuten lässt sich so ein Einzugsgebietslayer erstellen, der in Abhängigkeit seiner Ausdehnung und Größe sich auch mit einer beliebigen Zahl an Baublock-Polygonen entweder gänzlich oder teilweise überlappt. Wird ein Baublock nur zum Teil durch einen Einzugsgebietslayer erfasst, so kann die Erreichbarkeit z.B. zwischen 7,5 und 10 Minuten Gehzeit betragen.



**Abb. 30:** Beispielhafte Erreichbarkeitsermittlung mit Einzugsgebietslayern – Ausgangspunkt (gelb eingekreist) ist der Standort der Station Schottentor/Universität. Das NIG (rotes Polygon) liegt davon in einer Gehdistanz zwischen 7,5 bis 10 Minuten entfernt (Eigene Darstellung, 2015)

Um für das NIG einen eindeutigen Wert zu berechnen, könnte z.B. aus den beiden Werten ein Durchschnittswert ermittelt werden. Sind die Eingangspunkte (am Beispiel des NIGs wären dies zwei Eingangspunkte) bekannt, so kann eine eindeutige Zuordnung je Erreichbarkeitslayer vorgenommen werden – daraus kann beispielsweise ein Mittelwert gebildet werden (zwei Punkte, die innerhalb von zwei verschiedenen Layern mit einer Erreichbarkeit von 7,5 bzw. 10 Minuten liegen, ergeben demnach einen Mittelwert von 8,75 Minuten) oder aber, es lässt sich ein Punkt bestimmen, zu welchem hin die Eingangspunkte pro Baublock die geringste Distanz aufweisen.



**Abb. 31:** Als Hilfe für eine eindeutige Erreichbarkeitsbestimmung können Punktdaten helfen (dunkelviolet) – damit lässt sich alternativ auch ein Punkt (violett) bestimmen, zu welchem die Eingangspunkte hin die geringste Distanz aufweisen (Eigene Darstellung, 2015)

Werden Baublocks aufgrund vordefinierter Impedanzwerte nicht durch die Einzugsgebietslayer erfasst, so ist damit auch nicht bekannt, in welcher Distanz sie räumlich und zeitlich von einem Standort entfernt

liegen. Dies kann Maßnahmen zuwiderlaufen, die z.B. im Zuge der Bedarfsplanung darauf ausgelegt sind, neue Standorte für beliebige Einrichtungen zu ermitteln.

Für die gegenständliche Arbeit bietet sich daher die Verwendung einer alternativen Methode an – die Analyse der nächstgelegenen Einrichtung (wie sie im Rahmen der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ zum Einsatz kam) eignet sich dafür am besten:

Der „Distance Decay“ wird dabei nicht nur mitberücksichtigt; es müssen auch keine Impedanzwerte bzw. Reisezeitbudgets vordefiniert werden. Nicht nur der Wegfall der Frage vorzudefinierender Erreichbarkeitsschwellenwerte ist als Vorteil einer matrizenbasierten Erreichbarkeitsermittlung zu sehen – sämtliche Standorte werden in die Berechnung einbezogen, was im Falle dieser Arbeit ein lückenloses Bild der fußläufigen Erreichbarkeitsqualität von Wiens Nahversorgung ermöglicht. Das Modell bleibt daher einfach nachzuvollziehen, ohne an Komplexität zu viel einzubüßen – die Ergebnisvisualisierung als zweidimensionale Gebietsaggregation (siehe 3.2.1 in dieser Arbeit) auf Blockebene (wie z.B. in Abbildung 25 ersichtlich) ist zudem ein weiterer Vorzug und damit hinreichend verständlich.

#### **4.2. Datengrundlagen – Aufbereitung, Prüfung und Bewertung**

In den Unterkapiteln zur Begriffsklärung der Nahmobilität, Nahversorgung und Altersstruktur wurde die Datenverfügbarkeit erstmals geprüft sowie auf einige Charakteristika der zur Auswahl stehenden Datenbestände eingegangen. Nun gilt es, Datenbestände (zu welchen teils Alternativen bestehen) zu bewerten, um im Anschluss den geeignetsten Datensatz für den Einbezug in die Erreichbarkeitsanalyse heranzuziehen. Allerdings haben auch Datensätze wie z.B. jener der Points of Interest, hinsichtlich der Vollständigkeit überprüft zu werden. All das setzt ein Wissen um die nötigen Datenanforderungen voraus, welche die gewählte Methode an eine zu erstellende Erreichbarkeitsmatrix stellt. Ferner setzt dies voraus, dass eine passende Referenz diese Überprüfung auch erlaubt. Die Frage, welche also im Zentrum steht, ist mit der bereits im einleitenden Teil aufgestellten Arbeitsfrage gleichzusetzen:

„Welche Anforderungen müssen die zur Disposition stehenden Geo- und Sachdaten erfüllen, um für die gewählte Analysemethode in Frage zu kommen?“

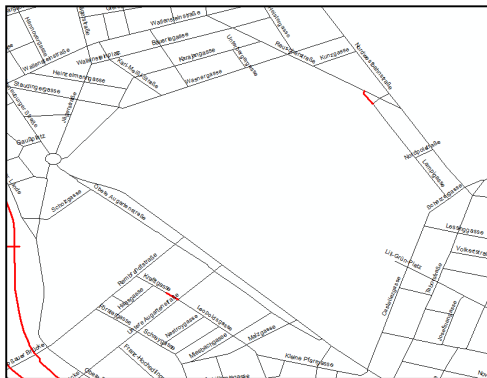
#### 4.2.1. Datengrundlagen zur Nahmobilität

##### Das Wegenetz

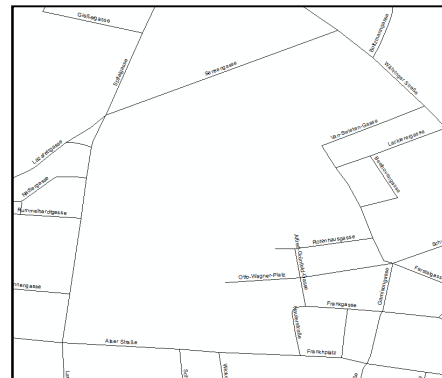
Beginnend bei den Datengrundlagen zur Nahmobilität stehen betreffs des Wegenetzes folgende Alternativen zur Verfügung:

- Das Wegenetz der Stadt Wien
- Das Wegenetz von OSM
- Das Wegenetz der TomTom International B.V.

Die MA 21 der Stadt Wien bietet mit ihrem OGD-Datensatz „Straßengraph Wien“ ein sehr detailliertes Straßennetz zum Download an. Das Netz selbst ist Teil der Graphenintegrationsplattform, innerhalb welcher „ein gemeinsamer österreichweiter Verkehrsgraph [...] geschaffen“ (GIP, 2014) wird – allerdings offenbaren sich hier bisweilen Schwächen, die sich auf das Fußwegenetz beziehen: Es sind zwar rund 1.500 der mehr als 28.000 Kanten als Fuß- und Radwege ausgewiesen, doch bei näherer Betrachtung zeigen sich unter anderem z.B. die fehlenden Wege innerhalb von Parkanlagen. Folgendes Beispiel soll dies veranschaulichen:

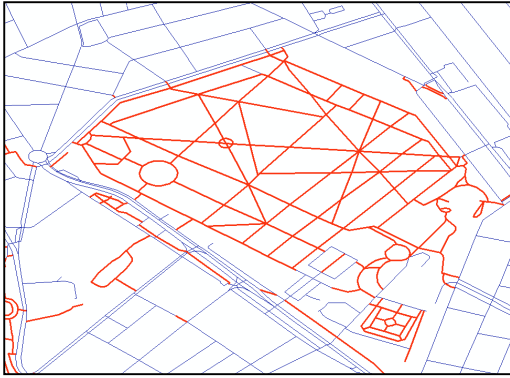


**Abb. 32:** Verkehrswegenetz des OGD-Datensatzes „Straßengraph Wien“ am Beispiel des Augartens (Eigene Darstellung, 2015)

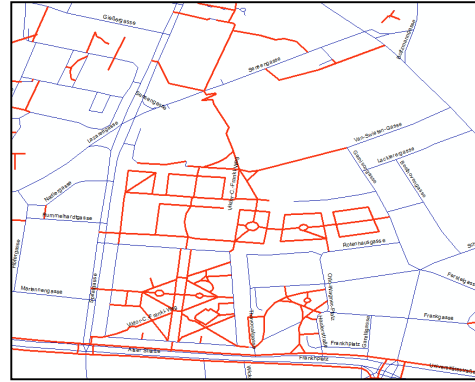


**Abb. 33:** Verkehrswegenetz des OGD-Datensatzes „Straßengraph Wien“ am Beispiel des Alten AKHs/Unicampus (Eigene Darstellung, 2015)

Weder der Augarten (Abb. 32), noch der Universitätscampus (Abb. 33) sind hinsichtlich der Aufbereitung von Fußwegen berücksichtigt worden. Solche Mängel können zu einer erheblichen Verzerrung im Zuge der Wegeberechnung führen. Open Street Map bietet über die Internetseite „Geofabrik.de“ ein hochdetailliertes Wegenetz Österreichs zum kostenfreien Download. Die Daten sind crowdsourcing-basiert. Ungeachtet dessen offenbart der Datensatz ein genaues Fußwegenetz der Wiener Park- und Grünanlagen.



**Abb. 34:** Verkehrswegenetz des OSM-Datensatzes am Beispiel des Augartens (Eigene Darstellung, 2015)



**Abb. 35:** Verkehrswegenetz des OSM-Datensatzes am Beispiel des Alten AKHs/Unicampus (Eigene Darstellung, 2015)

Das Fußwegenetz (rot) ist sowohl im Augarten (Abb. 34) als auch am Universitätscampus (Abb. 35) weitgehend vollständig erfasst. Ein Problem der OSM-Daten liegt am Crowdsourcing selbst: Während einige Bezirke oder Bezirksteile sogar über ein Gehsteignetz nebst der Straßen verfügen, unterbleibt selbiges in vielen anderen Teilen der Stadt. Dabei stellt sich auch die Frage, welche Flächen zusätzlich zu Parkanlagen sich tatsächlich – unter Rücksichtnahme auf die Altersstruktur – zur Begehung eignen.

Ein weiteres Problem bei OSM-Daten sind topologische Ungenauigkeiten: Da Wege selten an Kreuzungspunkten gesplittet sind, läge es nahe, diese entsprechend zu splitten. Das wird allerdings wiederum dadurch erschwert, als in der Realität existente Niveauunterschiede im Zuge der Digitalisierung nicht immer berücksichtigt wurden. Es wurden damit Knoten gesetzt, die Kreuzungspunkte annehmen, die nicht in der Realität existieren.

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Ansatz der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ von PRINZ & HERBST (2008) zur Einbeziehung der Parkwege Anwendung finden - generelles Kriterium soll darüber hinaus sein, dass die für Analysen nötigen Wege als **möglichst öffentlich begehbar** und als **für jede Alterskategorie geeignet** gelten. Dabei ist fraglich, ob die Integration weiterer Wege in das bestehende Wegenetz der Stadt Wien sinnvoll ist:

- Wald- und Ackerflächen machen zusammen fast 125 km<sup>2</sup> des Wiener Stadtgebiets aus. Allerdings befinden sich die meisten Flächen in den Stadtrandlagen und die Beziehung zwischen deren Flächengröße bzw. Vorkommenshäufigkeit sowie der zentralen Lage steht in einem negativen Zusammenhang. Es ist auch fraglich, ob das Wegenetz dahingehend erweitert werden sollte, da nicht anzunehmen ist, dass alle Wege problemlos von jeder Altersgruppe begangen werden können.
- Locker bebautes Wohn(misch)gebiet sowie Schrebergartensiedlungen machen einen ebenfalls sehr großen Teil der Stadtfläche Wiens aus – die vielen Kleingartenvereine haben daran großen Anteil.

Dies macht es allerdings schwierig, das tatsächlich öffentlich begehbare Wegenetz innerhalb dieser oder ähnlicher Wohnanlagen zu ermitteln. Durch Weglassen dieses Wegenetzes wird an Genauigkeit zwar eingebüßt, doch Privatwege können damit schon vorab außer Acht gelassen werden.

Da auch das Stadtumland und dessen Nahversorgungsinfrastruktur die Erreichbarkeitsqualität für die Wiener Bevölkerung zum Teil mitbestimmt, wird für selbiges auf das Wegenetz der TomTom International B.V. für die unmittelbar an Wien grenzenden Gemeinden zurückgegriffen, da für Niederösterreich der Straßendatensatz der GIP nicht zur Verfügung steht und OSM – wie bereits erwähnt – topologische Fehler aufweist.

### Gehgeschwindigkeit

Um die Gehgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Altersgruppen möglichst realistisch abbilden zu können, soll die folgende Übersicht zu den mittleren Gehgeschwindigkeiten nach Geschlecht und Altersgruppe aus SCHNABEL & LOHSE (1997, S. 400 in: CERWENKA et al., 2004, S. 77) zugrundegelegt werden:

<b>Geschlecht und Altersgruppe</b>	<b>[m/s]</b>
Frauen mit kleinen Kindern	0,7
Kinder von 6 bis 10 Jahren	1,1
Frauen über 50 Jahre	1,3
Frauen bis 50 Jahre	1,4
Männer über 55 Jahre	1,3
Männer von 40 bis 55 Jahre	1,6
Männer bis 40 Jahre	1,7
Jugendliche	1,8
Mittelwert	1,4

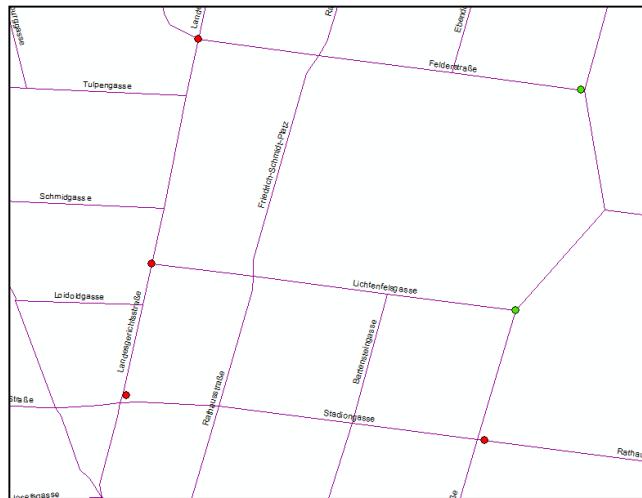
**Abb. 36:** „Mittlere Geschwindigkeiten sich freizügig bewogender Fußgänger“ (Geschlecht und Altersgruppe) (SCHNABEL & LOHSE, 1997, S. 400 in: CERWENKA et al., 2004, S. 77)

Im Rahmen der gegenständlichen Arbeit ist es nicht beabsichtigt, zwischen Geschlechtern hinsichtlich Gehgeschwindigkeit oder Altersgruppen zu unterscheiden. Um die Erreichbarkeitsanalyse auf verschiedene Altersgruppen hin abzustimmen, sollen die hier abgebildeten Geschwindigkeiten unter Rücksichtnahme auf die Altersstrukturdaten der MA 23 gruppiert werden.

### Verkehrslichtsignalanlagen

Zur möglichst realistischen Abbildung der Impedanzen stünden auch Lichtsignalanlagen zur Verfügung. Da der Datensatz aus amtlicher und einschlägiger Quelle stammt, kann von einem vollständigen Datenbestand

ausgegangen werden. Nicht alle Ampeln liegen aus topologischer Sicht jedoch am zugehörigen Kreuzungsmittelpunkt, wie Abbildung 37 veranschaulicht:



**Abb. 37:** Ampeln mit (grün) und ohne (rot) Akustikerkennung (Eigene Darstellung, 2015)

Die MA 33 der Stadt Wien bietet die beiden Datensätze „Ampeln ohne Akustikerkennung“ (510 Ampeln) und „Ampeln mit Akustikerkennung“ (776 Ampeln) als ESRI-Shapefiles zum kostenlosen Download an. Die Ampeln können als Punkt-Features im Kreuzungsmittelpunkt angenommen werden und sollten – entsprechend einer durchschnittlichen Wartelänge – die Länge eines Weges jeweils erhöhen. Das Problem dabei: an jedem Kreuzungspunkt wird eine Wartephase angenommen, was die Aussagekraft des Ergebnisses aber zu verzerren droht, da nicht an jeder Kreuzung die Straßenseite gewechselt werden muss. Der Einbezug des Datensatzes würde es verunmöglichen, einem Gehsteig entlang eines Baublocks zu folgen (sprich: „um’s Eck“ zu gehen), ohne an einer vorhandenen Ampel halten zu müssen (vgl. dazu Abb. 38).



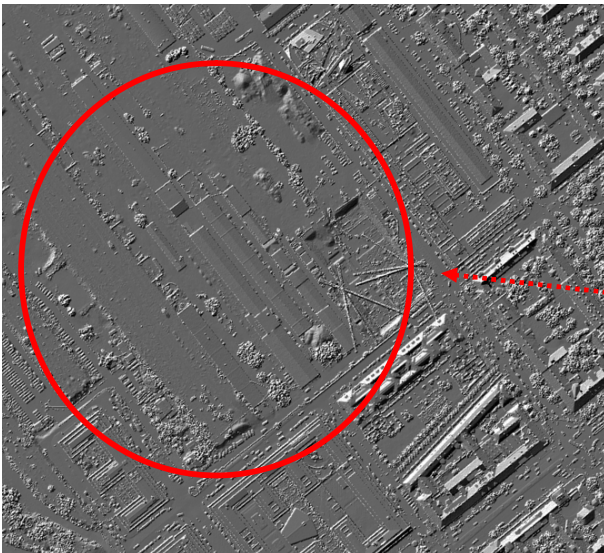


**Abb. 38:** Richtiger (grün) und falscher (rot) Einbezug der Verkehrslichtsignalanlagen als Impedanzen (ausgehend von zwei verschiedenen Adresspunkten) (Eigene Darstellung, 2015)

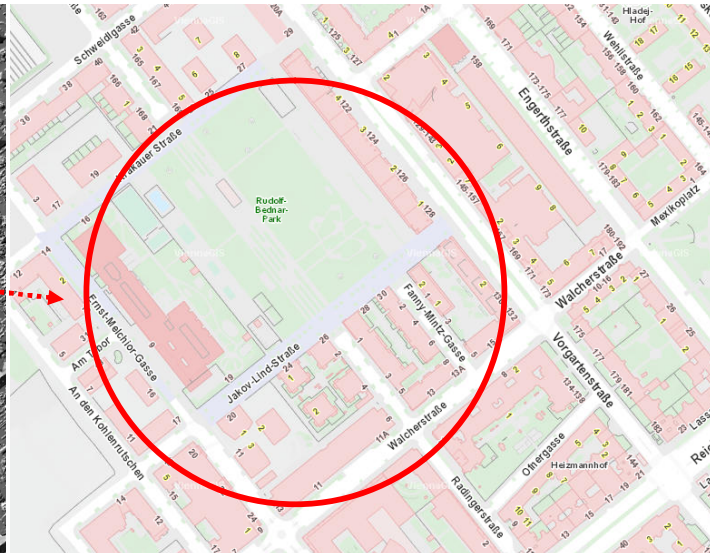
Die Annahme eines einzelnen Graphen als Repräsentation des Straßenraums vereinfacht: Sie ignoriert die Aufteilung der Straße in Fahrbahn und den beiden sie säumenden Gehsteigen. Aus diesem Grund lassen sich Wegzeiten unter Einbezug von Verkehrslichtsignalanlagen nur zum Preis der Ergebnisverzerrung ermitteln. Dies bedeutet auch, dass an dieser Stelle klar vom Ansatz von PRINZ & HERBST (2008) abgewichen wird, welche im Rahmen der „Multikriteriellen Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien“ Ampeln und Ampelwartezeiten als Impedanzen zu einem Teil ihres Erreichbarkeitsmodell machten (PRINZ & HERBST, 2008, S. 4 f.).

### **Digitales Oberflächenmodell**

Das kostenlos verfügbare Digitale Oberflächenmodell (DOM) der MA 41 der Stadt Wien (MA41, 2007) bietet eine genaue räumliche Auflösung von 25 Zentimetern. Allerdings stammt der Datensatz aus dem Jahr 2007 und ist damit klar als veraltet zu bezeichnen. Das folgende Beispiel soll dies im Falle des Nordbahnhofs verdeutlichen:



**Abb. 39:** Ausschnitt aus dem Geodatenviewer der Stadt Wien (Layer: Oberflächenmodell – Schummerung) – das Stadterweiterungsgebiet um den Nordbahnhof fehlt – (Geodatenviewer der Stadtvermessung Wien, 2015)



**Abb. 40:** Stadterweiterungsgebiet Nordbahnhof – (Stadtplan Wien, 2015)

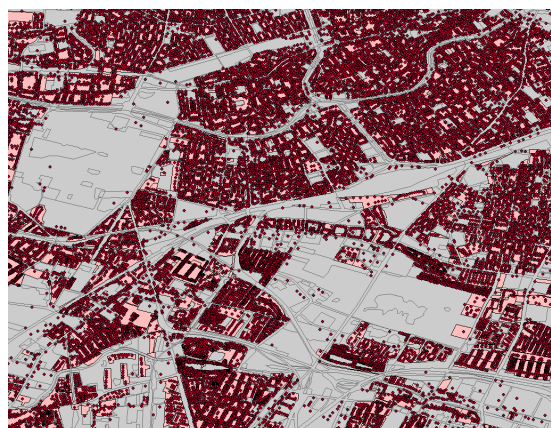
## Adresspunkte

Adresspunkte, welche als Quellorte auf Baublockebene die Berechnung der Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen ermöglichen sollen, eignen sich weit besser als die bloßen geometrischen Mittelpunkte der Baublöcke. Während sich Baublöcke hinsichtlich Form und Größe deutlich voneinander unterscheiden können (die Areale, der zur Wohn- und Mischnutzung ausgewiesenen Flächen erstrecken sich beispielsweise von rund 175 m<sup>2</sup> bis auf fast 230.000 m<sup>2</sup> Größe), kann für jeden Adresspunkt zumindest eine Zustelladresse der Österreichischen Post bzw. zumindest ein Zugangspunkt pro Baublock angenommen werden. Da auf über 7.600 entsprechend zur Wohnnutzung ausgewiesene Baublocks eine weit größere Anzahl an Adresspunkten jeweils zukommt (pro Hauseingang ein Adresspunkt), ist eine diesbezügliche Kardinalität mit 1:N durchwegs anzunehmen – in weniger verdichteten Stadtteilen kann dieses Verhältnis in Einzelfällen auch bei 1:1 liegen. Der Einbezug aller Adresspunkte pro Baublock zur Erreichbarkeitsberechnung und anschließender Durchschnittswertermittlung stellt daher eine sehr rechenintensive Aufgabe dar. Eine Besonderheit des Adressdatensatzes der Österreichischen Post ist auch, dass Koordinatenwerte (also Längen- und Breitengradangaben) häufig redundant vorkommen (siehe Abbildung 37). Grund dafür ist unter anderem, dass häufig gemeinsam genutzte Zugangsbereiche bei Baublocks existieren. Zur Verwendung des Datensatzes im Rahmen der geplanten Erreichbarkeitsanalyse ist es daher im Vorfeld erforderlich, diese Redundanzen zu ermitteln und zu beseitigen.



**Abb. 41:** Adresspunkte auf Baublockebene kommen häufig redundant vor (Eigene Darstellung, 2015)

Um die Rechenzeit gering zu halten, bietet sich optional auch die Möglichkeit an, einen gewichteten Zentralpunkt der Adresspunkte pro Baublockebene zu berechnen, wobei sich dessen genaue Position aus der Verteilung aller Adresspunkte pro Baublockebene ergibt. Dieser Lösungsansatz wurde von PRINZ und HERBST (2008, S. 7) gewählt, der durch den Einsatz des GIS-basierten Tools „Mean Center“ eine praktische Umsetzung fand. Letztendlich soll dabei der Punkt an jener Stelle liegen, zu welcher sämtliche Adresspunkte die geringste Entfernung aufweisen. Diese vereinfachte Methode soll mit jener Methode verglichen werden, die alle Adresspunkte jeweils pro Baublock mit einbezieht, was mithilfe von entsprechenden Testgebieten geschehen soll (siehe Unterkapitel 4.4).



**Abb. 42:** Die Adresspunkte liegen nur in sehr wenigen Fällen außerhalb der ihnen zugehörigen Baublocks (Eigene Darstellung, 2015)

Die zweite Arbeitsfrage zur Einflussnahme und Bewertung der verschiedenen Faktoren auf die fußläufige Erreichbarkeit kann nun vollständig beantwortet werden. Zwar beeinflussen die im Unterkapitel 2.2.1 und 4.2.1 erwähnten Faktoren die Erreichbarkeit, aber sie eignen sich mangels Datenverfügbarkeit (z.B. Level of Service – siehe Unterkapitel 2.2.1), Datenqualität (z.B. wird eine Straße nur als einfacher Graph

repräsentiert) oder Datenaktualität (das DOM der Stadt Wien ist recht alt) allenfalls nicht zum Einbezug in die Analyse.

#### **4.2.2. Datengrundlagen zur Nahversorgung**

Vorangehende Aufgaben wie die nähere Definition des Nahversorgungsbegriffs und die Bestimmung jener Einrichtungen (Vollsortimenter bzw. Supermärkte und Lebensmittel-Discounter sowie Apotheken), welche in die Analyse einfließen sollen, sind für die Bewertung der verfügbaren Daten hinsichtlich Qualität und Vollständigkeit unabdinglich. Supermärkte und Apotheken sind Teil der POI-Datenbank der TomTom International B.V. Obwohl die Vollständigkeit und Richtigkeit der Daten nicht garantiert und auch nur schwer geprüft werden kann, so werden diese durch Kundenrückmeldungen, Feldbegehungen und regelmäßige Updates dennoch stets verfeinert.

Zur Überprüfung der Datenvollständigkeit und Datenqualität der Supermärkte und Apotheken eignen sich Referenzen wie beispielsweise der Telefonbuchverlag Herold Business Data (Herold.at – etwa um die Anzahl an Supermärkten zu bestimmen), Suchportale wie WoGibtsWas.at der Styria Media Group oder Online-Verzeichnisse wie der „Apothekenindex“<sup>7</sup>, wobei auch dadurch die Überprüfung anhand realer Zahlen betreffs Einrichtungen nur näherungsweise möglich ist.

Um die 772 Wiener Standorte in der Datenbank (Stand: Oktober 2014) auf Vollständigkeit und Lagerichtigkeit hin zu prüfen, ist manuelle Arbeit unumgänglich. Dabei sind die Filialen der Ketten der Spar Warenhandels AG, der Hofer KG, der Lidl Österreich, der REWE Group (mit ihren Supermarktketten Penny, Merkur und Billa), der Zielpunkt GmbH sowie nicht zuletzt auch der türkischen Supermarktketten Etsan und Se & Paş auf Vollständigkeit und Lagerichtigkeit zu überprüfen. Die tatsächliche Anzahl beläuft sich – nach entsprechender Überprüfung der einschlägigen Webseiten der Supermarktketten – auf rund 800 Standorte. Die Vollständigkeit kann damit – hinsichtlich des einschlägigen Begriffs „Supermarkt“ auf Herold.at – mit 100 Prozent angegeben werden.

Noch etwas höher liegt die Vollständigkeit was Apotheken in Wien anbelangt – nach einer manuellen Validierung aller 316 Standorte (als Referenz dient hierbei Apothekenindex.at) konnte auch hier eine Vollständigkeit von 100 Prozent erreicht werden.

Nebst jener Nahversorgungsbetriebe in Wien sind auch jene im näheren Stadtumland interessant, weshalb weitere 99 Verbrauchermärkte und 31 Apotheken in den unmittelbar angrenzenden Gemeinden

- Aderklaa
- Laab im Walde

---

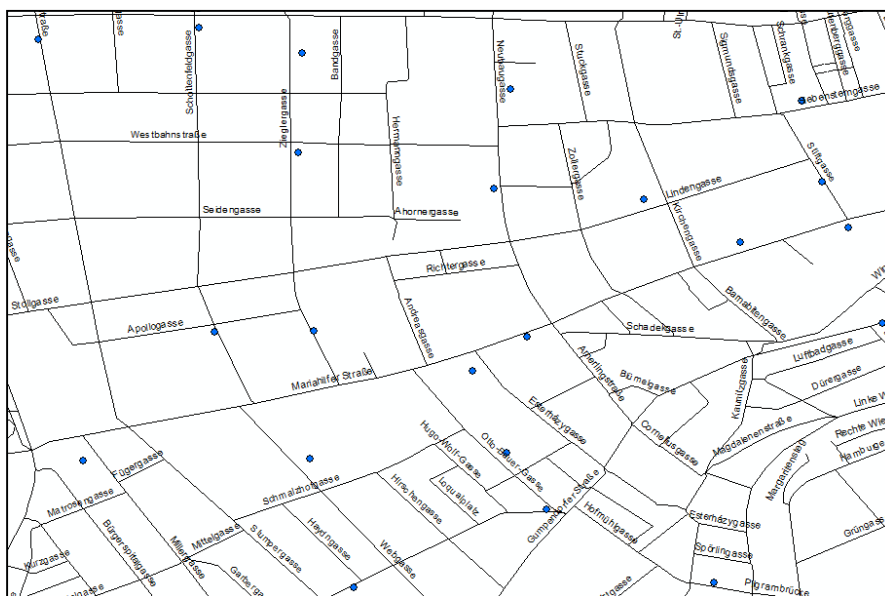
<sup>7</sup> [www.apothekenindex.at/apotheken/](http://www.apothekenindex.at/apotheken/) - Zugriff: 02.09.2014

- Breitenfurt bei Wien
- Brunn am Gebirge
- Deutsch-Wagram
- Gablitz
- Gerasdorf bei Wien
- Groß Enzersdorf
- Kaltenleutgeben
- Klosterneuburg
- Langenzersdorf
- Leopoldsdorf
- Mauerbach
- Perchtoldsdorf
- Purkersdorf
- Raasdorf
- Schwechat
- Vösendorf

liegen.

Nur in drei (Aderklaa, Laab im Walde und Raasdorf) der umgebenden neunzehn Gemeinden gibt es nachweislich keinen Nahversorgungsbetrieb, welcher der im Rahmen dieser Arbeit zugrundegelegten Definition entspricht.

Sämtliche Points of Interest sind auf die Anforderungen der Fahrzeugnavigation abgestimmt; aus räumlicher Perspektive liegen sie im Regelfall nicht direkt auf einem Straßenelement, sondern befinden sich – entsprechend ihrer Adresse – auf jeweils einer der beiden Straßenseiten. Dies erfordert im weiteren Verlauf eine Anpassung hin auf das jeweils zugehörige Straßenelement. Das kann aufgrund der räumlich kürzesten Distanz zwischen POI und Straßenelement geschehen. Problemfaktoren sind aber auch multiple Zugangsbereiche zu einer Einrichtung. Besonders in den Randbezirken kommen große Gewerbeflächen häufiger vor als in den Innenbezirken. Diese sind über verschiedene Zufahrten oder Zugänge erreichbar, welche aber nur zum Teil über Luftbilder oder sonstiges Informationsmaterial bestimmt werden können.



**Abb. 43:** Nahversorgungseinrichtungen (dunkelblau) liegen zumeist nicht direkt am Straßengraph (Eigene Darstellung, 2015)

### 4.2.3. Datengrundlagen zur Demographie

Aktuelle Daten zur Altersstruktur und Zahl der Wiener Bevölkerung wurden zwecks Erstellung dieser Arbeit von der MA 23 zur Verfügung gestellt. Wie schon in Kapitel 2.4 erläutert, wurden die Altersstrukturdaten statistisch verfälscht – sie gewähren aber dennoch aufgrund der Systematik dieser Verfälschung einen realistischen Überblick.

Die demographischen Daten (Alter und Bevölkerungszahl) sind auf Baublockebene verfügbar. Insgesamt handelt es sich in beiden Fällen um 8.392 Einträge, welche im Falle der Altersstrukturdaten die BewohnerInnenzahl pro Baublock in acht Klassen aufteilen:

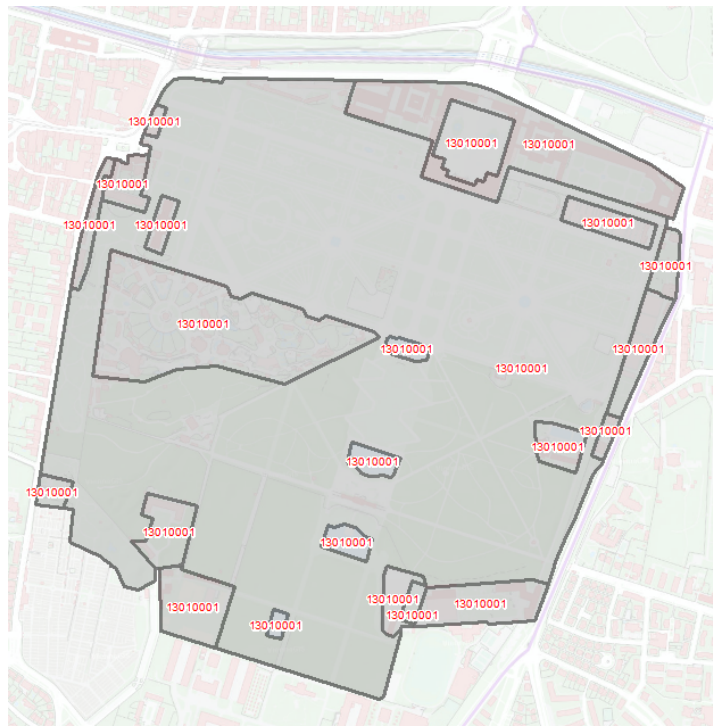
blk	Gesamt	0 bis 5	6 bis 9	10 bis 19	20 bis 29	30 bis 44	45 bis 59	60 bis 74	75+
101000	94	6	1	12	4	23	26	9	7
101000	117	4	6	14	30	26	18	14	14
101000	59	4	0	4	10	4	4	11	5
101000	78	6	6	7	5	28	14	20	6
101100	99	14	6	9	3	22	13	20	13
101100	527	24	17	19	60	122	127	129	61
101100	28	4	0	1	5	1	6	9	0
101200	74	3	2	6	10	19	17	6	17
101200	155	11	10	19	14	39	26	29	15
101200	296	12	7	26	23	56	67	72	26
101300	72	2	1	4	13	8	22	16	6
101300	20	0	0	1	5	4	13	0	2
101300	87	5	6	6	2	14	32	17	9
101400	44	0	1	4	5	4	17	12	2
101400	80	7	3	7	7	16	19	23	8
101500	167	6	2	1	18	39	34	35	24
101500	158	4	4	11	13	23	28	40	22
101500	93	3	2	7	11	13	13	22	8
101600	112	8	5	2	9	11	27	37	17
101600	143	1	7	8	13	30	27	26	25
101600	67	4	1	7	5	17	14	14	11
101600	276	14	2	20	30	60	68	61	23
101700	143	0	2	11	15	21	47	25	17
101700	54	11	4	6	3	18	10	11	2
101700	207	17	2	10	28	42	52	48	29
101700	51	0	3	4	14	6	10	14	1
101700	192	5	2	4	24	31	43	45	24
101800	21	0	0	0	0	3	4	8	13

**Abb. 44:** Die demographischen Daten liegen in Listenform vor und können mithilfe der Baublocknummer („blk“) mit dem entsprechenden Geodatensatz der Baublocks verknüpft werden (Eigene Darstellung, 2015)

Für die weitere Analyse muss, bezogen auf die Altersstrukturdaten, eine Einteilung in Altersklassen vorgenommen werden – dabei sollen die insgesamt acht verfügbaren Altersgruppen zu drei Gruppen aggregiert werden:

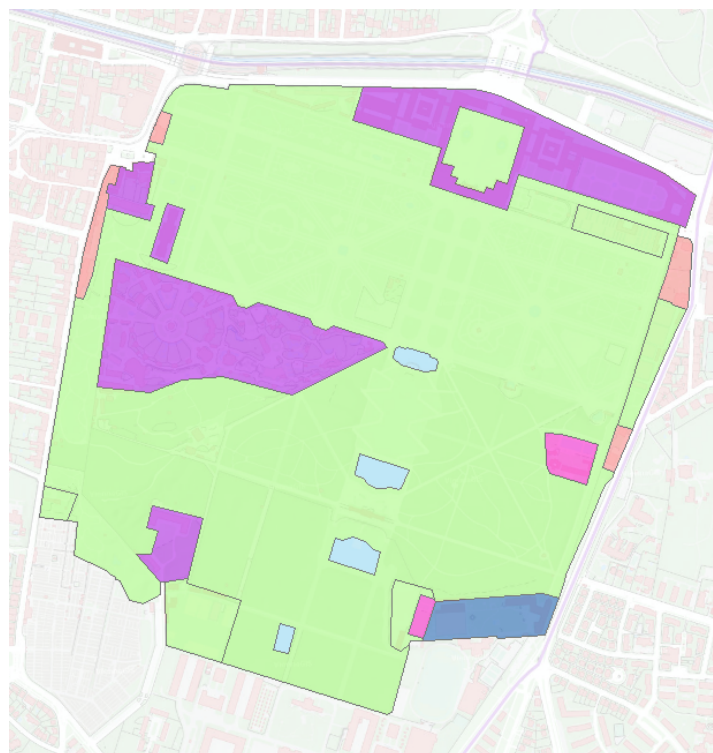
- Altersgruppe von 0 bis 19 Jahren (Kinder und Jugendliche)
- Altersgruppe von 20 bis 59 Jahren (Junge Erwachsene und Personen mittleren Alters)
- Altersgruppe ab 60 Jahren (Personen höheren Alters)

Da es sich sowohl bei den Altersstrukturdaten als auch bei den Daten zur Bevölkerungszahl pro Baublock um Attributdaten handelt, bedarf es eines geeigneten Schlüssels, welcher es ermöglicht, den Baublock-Datensatz mit den gegenständlichen Attributdaten zu verschneiden. Die Baublocknummer bietet sich für ebendiesen Schlüssel an, führt aber nicht allenfalls zu einer Kardinalität von 1:1. Das ist nicht per se problematisch, wie am Beispiel des Schönbrunner Schlossparks (Abb. 45) gesehen werden kann:



**Abb. 45:** Die Baublocknummer kommt häufig redundant vor (Eigene Darstellung, 2015)

Es wird hier deutlich, dass der Baublock aus mehreren Teilflächen besteht, welche sich zwar dieselbe Baublocknummer teilen, aber sich hinsichtlich ihrer Nutzung voneinander unterscheiden (siehe Abb. 46):



**Abb. 46:** Flächennutzung am Beispiel des Schönbrunner Schlossparks (Eigene Darstellung, 2015)

Neben Geschäftsflächen und kulturellen Einrichtungen (violett), Sportstätten (dunkelrosa), Bildungseinrichtungen (dunkelblau), Grünflächen (grün) und Gewässern (hellblau) macht der Anteil der

Wohnfläche (hellrosa) einen verhältnismäßig kleinen Teil an der Gesamtfläche des Baublocks aus – die für die Wohnnutzung vorgesehenen Flächen sind räumlich voneinander getrennt und befinden sich im östlichen Teil dieses Baublocks. Da die räumliche Granularität der Attributdaten keine genauere Bestimmung der Bevölkerungszahl als auf Baublockebene zulassen, kann die EinwohnerInnenzahl pro Nutzfläche in diesem Fall nicht exakter bestimmt werden. Schwierig wird es, wenn keine Selektion der Wohnnutzungsflächen vorab vorgenommen wird: Weil die Baublocknummer für den gesamten Schönbrunner Schlosspark gilt, werden auch die Parkanlage, das Schloss selbst sowie die Gärten und die übrigen Flächen mit den Bevölkerungsdaten verknüpft. Eine solch große Fläche würde aber das Endergebnis verzerren, da etwaig darin befindliche Adresspunkte die Analyse beeinflussen. Es braucht daher Schritte, die eine sinnvolle Aufbereitung des Baublockdatensatzes zum Ergebnis haben. Um alle Flächen einzubeziehen, die teils oder ausschließlich eine Wohnfunktion erfüllen, soll die Definition zum Stadtgebiet bzw. zu den Flächenqualitäten der Stadt Wien dienen (Definitionen - Statistiken zum Stadtgebiet, 2014): Demnach erfüllen „locker bebaute Wohn(misch)gebiete, Wohn(misch)gebiete mittlerer Dichte, dichte Wohn(misch)gebiete“ sowie „großvolumige solitäre Wohn(misch)bauten“ jedenfalls die Wohnfunktion. Bei der Datenaufbereitung wurden allerdings auch Nutzungskategorien wie die „Mischnutzung wenig dicht“, die Kategorie der „Gartenstadt“ sowie „Geschäfts-, Kern- und Mischgebiete (Schwerpunkt betriebliche Tätigkeit)“ (ebd.) einbezogen, da auch diese oftmals eine alleinige Entsprechung hinsichtlich der Baublocknummer in Bezug auf die Verknüpfung mit den Bevölkerungsdaten der MA 23 haben.

Welchen Anforderungen müssen – zusammenfassend – diese Geo- und Sachdaten nun gerecht werden, um der gewählten Analysemethode zu entsprechen?

Die Auswahl der nötigen Datensätze für die durchzuführende Analyse wurde aufgrund mehrerer Alternativen getroffen oder aus Mangel ebendieser:

- Um die fußläufige Nahmobilität abbilden zu können, ist ein möglichst detailliertes Graphennetzwerk vonnöten, weshalb die Entscheidung auf die Kombination der Geodatensätze von Open Street Map, Open Government Data der Stadt Wien für Wien und der TomTom International B.V. für das Wiener Stadtumland fiel.
- Zudem werden altersbedingt unterschiedliche Fußgängergeschwindigkeiten vorausgesetzt, wie sie aus dem Werk „Einführung in die Verkehrssystemplanung“ von CERWENKA et al. (2004) hervorgehen.
- Geodaten zu Nahversorgungseinrichtungen wie Supermärkte oder Apotheken fußen auf dem POI-Datensatz der TomTom International B.V.



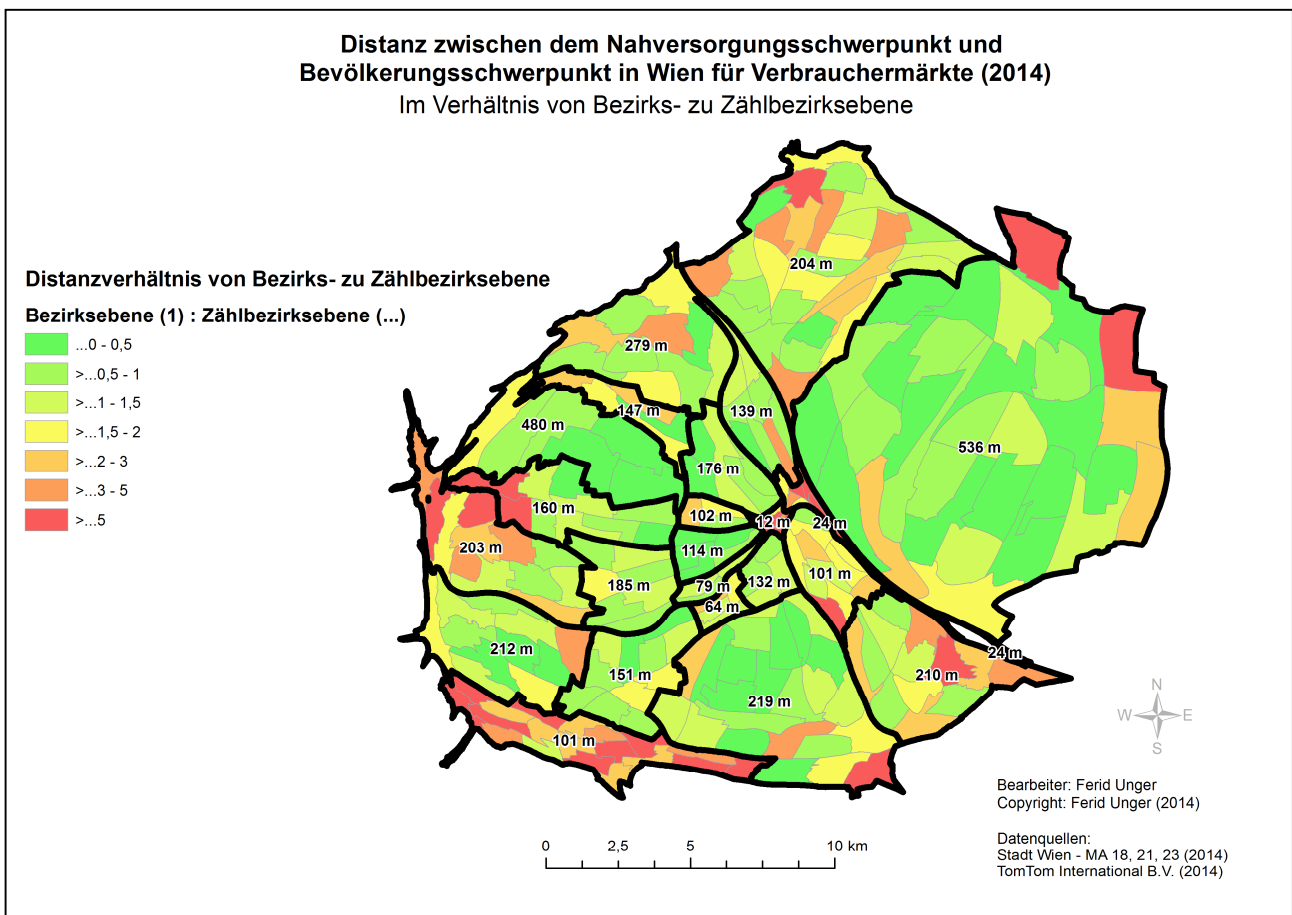
- Damit räumlich fein granuliert, demographische Aussagen hinsichtlich der Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen möglich werden, werden die auf Baublockebene basierenden Daten zur Bevölkerungszahl und Altersgruppen der MA 23 herangezogen.
- Weil die demographischen Daten nur in Listenform vorliegen, benötigen sie den entsprechenden Geodatenatz der Realnutzung in Wien. Auf die Notwendigkeit, diesen Datensatz so anzupassen, dass auch Baublocks ausgewählt werden, die nicht primär zu Wohnzwecken genutzt werden, wurde bereits hingewiesen.

Schließlich sollten die Daten hinsichtlich ihrer Aktualität möglichst miteinander harmonisieren. Obwohl die Geodaten zur Realnutzung und auch die Adresspunkte aus dem Jahr 2012 stammen, die Geodaten zum Wegenetz (2014), die Sachdaten zur Demographie (2013) und die Geodaten zur Nahversorgung (2014) aber etwas aktueller sind, kann dennoch gesagt werden, dass dies zumindest eingeschränkt der Fall ist.

### **4.3. Verteilung der Bevölkerung und Nahversorgung**

Damit bereits vor der eigentlichen Analyse ein Eindruck davon entsteht, ob und in welchem Ausmaß die Nahversorgungseinrichtungen in Wien und die zu versorgende Bevölkerung gleich bzw. ungleich verteilt sind, soll der Bevölkerungsschwerpunkt einerseits und der Schwerpunkt der Nahversorgung andererseits jeweils pro Zählbezirk in ArcGIS berechnet werden. Dabei soll dieselbe Berechnung auch auf Bezirksebene ausgeführt werden – beide Ergebnisse werden im Anschluss daran aufeinander bezogen. Die genaue Verteilung der Menschen auf Baublockebene selbst ist in der gegenständlichen Arbeit unbekannt. BÄHR et al. (1992, S. 66 f.) führen den Bevölkerungsschwerpunkt als unter anderem geeignet an, um einen geometrischen Mittelpunkt für eine in einem Gebiet verteilte Bevölkerung zu finden.

Der Mittelpunkt bzw. dessen Koordinaten fließen dabei in die Schwerpunktermittlung auf Zählbezirks- und Bezirksebene ein. Ähnliches geschieht mit den Nahversorgungseinrichtungen (Verbrauchermärkte und Apotheken) in Wien, deren Schwerpunkt ebenfalls auf Zählbezirks- und Bezirksebene ermittelt wird. Im Anschluss wird auf Zählbezirksebene die Entfernung des Bevölkerungsschwerpunkts zum nächsten Nahversorgungsschwerpunkt ermittelt (wobei letzterer auch außerhalb eines Zählbezirks liegen kann). Diese Entfernungen werden auf Zählbezirksebene so dargestellt, als sie durch die Entfernungsdaten auf Bezirksebene normalisiert werden:

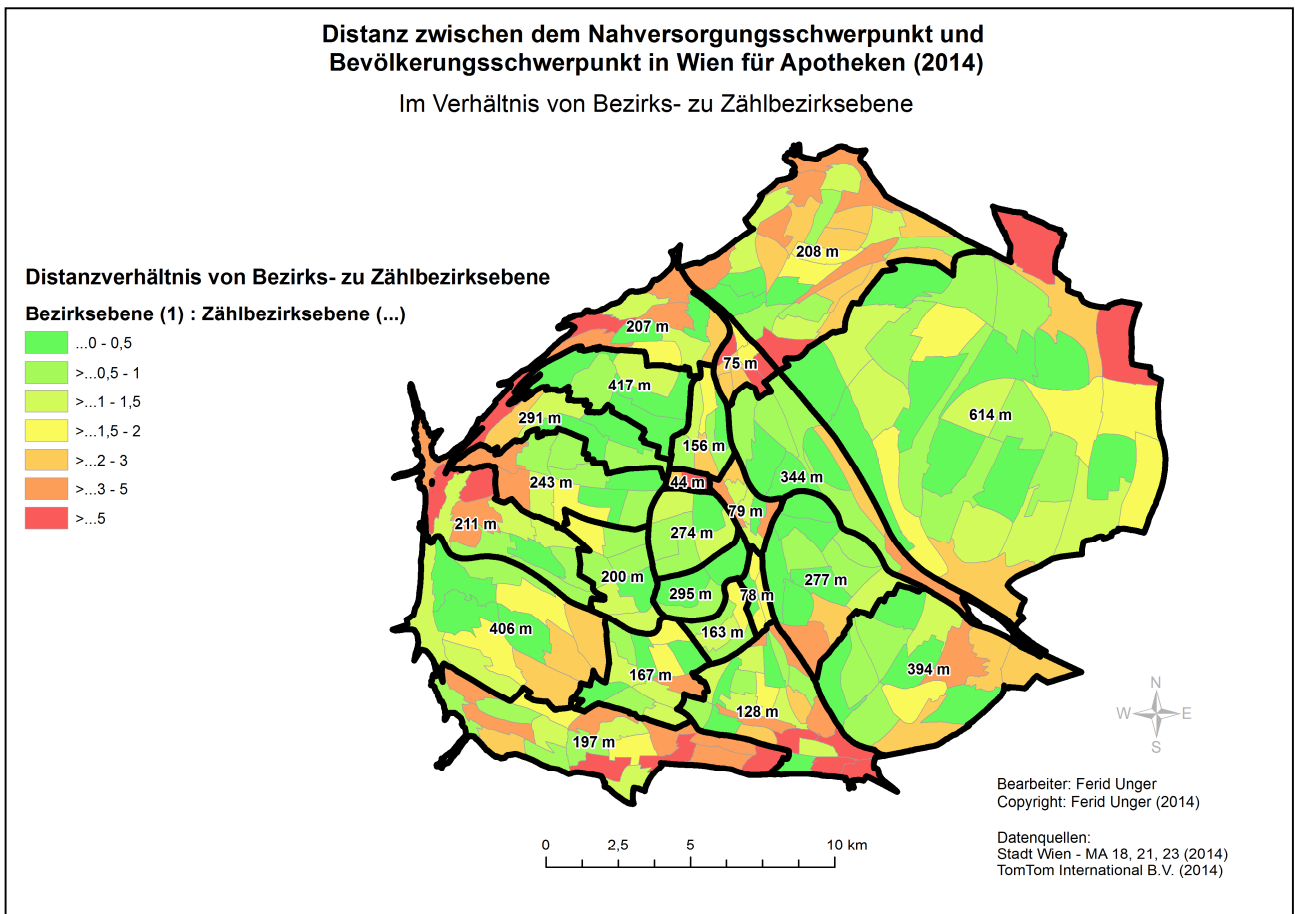


**Abb. 47:** Distanz zwischen dem Nahversorgungsschwerpunkt und Bevölkerungsschwerpunkt in Wien für Verbrauchermärkte (2014) (Eigene Darstellung, 2015)

Die Kartenanamorphose in Abbildung 47 ist auf Bezirksebene bezogen – d.h.: Je größer ein Bezirk dargestellt wird, umso höher die absolute Distanz zwischen Nahversorgungs- und Bevölkerungsschwerpunkt. Die Angabe dieser absoluten Distanz wird auch entsprechend gelabelt.

Da die Zählbezirksebene auf die Bezirksebene bezogen wird, sind die Farbwerte der bipolaren Skala (grün bis rot bzw. im Verhältnis von 1:0-0,5 bis 1:>5) auf das Verhältnis Bezirks- zu Zählbezirksebene ausgerichtet. Also: Je kleiner bzw. „grüner“ ein Zählbezirk dargestellt ist, umso kürzer die Distanz in diesem Zählbezirk zwischen Bevölkerungs- und Nahversorgungsschwerpunkt im Vergleich zu der Entsprechung auf Bezirksebene. Ein Verhältnis von 0:1 bis 1:1 bzw. 0:1 bis 0,5:1 soll also heißen, dass die Konzentration der Bevölkerung eines Zählbezirks mit der Konzentration der Nahversorgungseinrichtungen desselben Zählbezirks räumlich stärker zusammenfällt, als dies auf der jeweiligen Bezirksebene der Fall ist. Ein Verhältnis von 1:1 würde dann folglich bedeuten, dass die Distanz zwischen den beiden Schwerpunkten auf beiden räumlichen Ebenen gleich beschaffen ist. Sobald das Verhältnis bei >1:1 liegt, hat der Großteil der Bevölkerung eines Zählbezirks eine vergleichsweise weitere Distanz zum Konzentrationspunkt der Nahversorgungseinrichtungen zurückzulegen, als dies auf der übergeordneten Bezirksebene der Fall wäre.

Besonders die Innenstadt aber auch Leopoldstadt und Liesing sind dabei besonders zusammengestaucht dargestellt. In diesen Bezirken sind die absoluten Distanzen zwischen Bevölkerung- und Nahversorgungsschwerpunkt bezogen auf Verbrauchermärkte relativ niedrig. Einige Innenbezirke wie Neubau, Alsergrund oder Brigittenau weisen stärkere Verzerrungen auf. Besonders aber fällt dies anhand der Donaustadt auf – zwar ist der 22. Wiener Gemeindebezirk einerseits der größte Bezirk Wiens, doch die absolute Distanz auf Bezirksebene ist hier ebenfalls am größten. Besonders die peripher gelegenen Zählbezirke im Nordosten weisen dabei vergleichsweise hohe Distanzen zwischen den beiden Schwerpunkten auf.



**Abb. 48:** Distanz zwischen dem Nahversorgungsschwerpunkt und Bevölkerungsschwerpunkt in Wien für Apotheken (2014) (Eigene Darstellung, 2015)

Wie schon anhand Abbildung 47 gesehen werden konnte, so sind nicht notwendigerweise die äußeren Zählbezirke Wiens jene, in welchen der Bevölkerungsschwerpunkt und der Nahversorgungsschwerpunkt der Verbrauchermärkte aus räumlicher Sicht am weitesten auseinanderfallen: Auch Abbildung 48 zeigt in Bezug auf Apotheken, dass gerade Innenbezirke oft reicht weite, absolute Distanzen dieser beiden Schwerpunkte aufweisen. Der zweite, dritte und siebente Bezirk sind hierbei als besonders auffällige Beispiele zu nennen: Sie sind besonders stark verzerrt dargestellt. Hietzing, Währing und die Donaustadt sind hinsichtlich der absoluten Distanz auf Bezirksebene allerdings an der Spitze zu finden. Peripher gelegene Zählbezirke weisen relativ gesehen auch hier sehr häufig höhere Distanzen zwischen

Nahversorgungs- und Bevölkerungsschwerpunkt auf als auf Bezirksebene. Wie auch bei den Verbrauchermärkten, so ist das Ergebnis bei den Apotheken in Floridsdorf recht indifferent. Der zweite Bezirk oder die Innere Stadt weisen schlechtere Distanzverhältnisse auf Zählbezirksebene auf.

Um näherungsweise zum Distanzwert auf Zählbezirksebene zu gelangen, reicht es, die Verhältniszahlen mit der jeweiligen absoluten Distanz auf Bezirksebene zu multiplizieren.

Um dies an einem Beispiel zu zeigen, wird nun für den in Abbildung 48 in oranger Farbe dargestellten Westen von Hernals (Verhältnis Zählbezirks zu Bezirksebene liegt bei 1:>3 - 5) der absolute Distanzwert ermittelt. Dafür ist es lediglich nötig, das Produkt aus Verhältniszahlen (3 bzw. 5) und absolutem Distanzwert auf Bezirksebene (243 m) zu bilden (3 x 243 bzw. 5 x 243). Das (daraus zu interpretierende) Ergebnis würde dann wie folgt lauten:

Für den westlichsten Zählbezirk von Hernals liegt die absolute Distanz zwischen dem Nahversorgungs- und Bevölkerungsschwerpunkt in einem Bereich von über 729 Metern bis maximal 1.215 Metern.

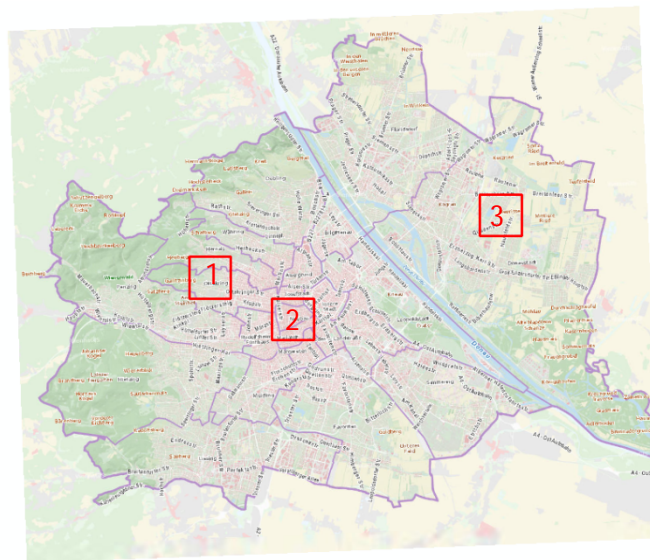
Die Ermittlung der euklidischen Distanz zwischen Bevölkerungsschwerpunkt und Nahversorgungsschwerpunkt auf Zählbezirksebene und Bezirksebene sowie deren jeweiliger Bezug aufeinander ist freilich nur eine Möglichkeit, eine erste Einschätzung der Gleich- bzw. Ungleichverteilung der Wiener Bevölkerung und der Nahversorgungsbetriebe zu erhalten. Diese Methode lässt die tatsächlichen Distanzen, welche entlang eines Wegenetzes zurückzulegen wären, völlig außer Acht und beschränkt sich auf die bloße Ermittlung und Interpretation einer imaginären Geraden zwischen zwei imaginären Punkten. Dieses erste Ergebnis lässt aber bereits erahnen, dass nicht alle EinwohnerInnen Wiens einen gleich gearteten Zugang zu Gütern des alltäglichen Bedarfs haben dürften. Wie das Ausmaß der Ungleichverteilung tatsächlich beschaffen ist – sprich: wo wie viele Menschen einer bestimmten Altersgruppe welche Entfernung zu Fuß zurücklegen zu müssen, um sich mit Lebensmitteln, Hausrat oder gar Arzneimitteln versorgen zu können – soll die folgende Analyse klären, deren Endausführung allerdings noch ein Test vorausgehen soll.

#### **4.4. Vergleich von Analysepunktansatz und Schwerpunktansatz anhand von Testgebieten**

Um Verzerrungen hinsichtlich des Ergebnisses möglichst zu vermeiden, sollen zwei aus methodischer Sicht leicht voneinander unterscheidende Ansätze anhand vorab definierter Testgebiete geprüft und miteinander verglichen werden. Konkret geht es dabei um die Feststellung, ob eine schwerpunkt-basierte Berechnung der Adresspunkte hinsichtlich ihrer Lage auf Baublockebene zu mehr oder minder großen Abweichungen bezüglich des Ergebnisses führt, wie im Vergleich dazu der Einbezug aller Adresspunkte auf Baublockebene.

PRINZ und HERBST (2008, S. 8) weisen auf die theoretische Möglichkeit des Einbezugs aller Baublock-Analysepunkte bzw. Adresspunkte hin, erwähnen aber auch, dass dies das Werkzeug zur Netzwerkanalyse überfordert hätte – weshalb letzten Endes die Entscheidung auf die Verwendung von Schwerpunkten fiel, welche auf der Verteilung der Adresspunkte auf Baublockebene basierten.

Neben den aufbereiteten Daten, welche für diese erste Vorabanalyse unabdinglich sind, soll auch der Heterogenität des Wiener Stadtraums durch die Definition verschiedenartiger Testgebiete Rechnung getragen werden, anhand welcher die beiden Ansätze zum Vergleich kommen sollen. Damit möglichst unterschiedlich beschaffene Raumtypen hinsichtlich baulicher Dichte und Verteilungsqualität in die Vorabanalyse Eingang finden, bietet es sich an, jene Raumtypen zu verwenden, welche auch bei VOIGT et al. (2008, S. 62 ff.) im Rahmen ihrer qualitativen Erhebung zur Ermittlung der Zugänglichkeit von Nahversorgungs- und Naherholungseinrichtungen älterer Menschen in Wien identifiziert wurden:



**Abb. 49:** Lage der drei Testgebiete innerhalb Wiens entsprechend der Raumtypen nach EGARTNER (2008, S. 62 ff.) (Eigene Darstellung, 2015)

Der erste Stadtraumtyp (Stadtraumtyp 1) liegt im Westen der beiden Bezirke Ottakring und Hernals. Kennzeichnend hier sind der Übergang der dichten zur lockeren Verbauung und damit auch ein hoher Anteil an Eigenheimen, Gärten und Grünanlagen.

Der zweite Stadtraumtyp (Stadtraumtyp 2) wurde in Zentrumsnähe definiert – er setzt sich aus Teilen der Bezirke der Inneren Stadt, der Wieden, Margareten, Mariahilf, Neubaus, der Josefstadt sowie auch Teilen von Rudolfsheim-Fünfhaus und Ottakring zusammen. Die Verbauung ist in der Regel sehr dicht und es dominiert der Geschoßwohnbau.

Der dritte und letzte Stadtraumtyp (Stadtraumtyp 3) liegt in Hirschstetten (Donaustadt). Neubausiedlungen mit einer hohen Bevölkerungsdichte vermischen sich hier mit Einfamilienhäusern und dem sozialen Wohnbau.

Die Stadtraumtypen sind durch vier Polygone mit einer jeweiligen Kantenlänge von 2000 x 2000 Metern gekennzeichnet und sollen als Cliprahmen dienen, um die aufbereiteten Daten der Baublocks (Realnutzung) und Baublock-Analysepunkte auf das jeweilige Gebiet hin zuzuschneiden – dabei wird der Vergleich der beiden methodischen Ansätze lediglich anhand der Erreichbarkeit der Verbrauchermärkte durchgeführt. Das jeweilige Endergebnis soll die Differenz der Gehzeit (festgelegt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 1,4 m/s – siehe Abbildung 36) angeben, welche einerseits für den Ansatz unter Einbezug aller Baublock-Analysepunkte (Adresspunkte) und andererseits für den Ansatz des Schwerpunkts aus der Berechnung der Baublock-Analysepunkte pro Baublock berechnet werden. Sämtliche Punkte sollen zur nächstgelegenen Netzwerkkante hin verschoben werden, wobei die entsprechende Snapping-Distanz vorerst unberücksichtigt bleiben soll.

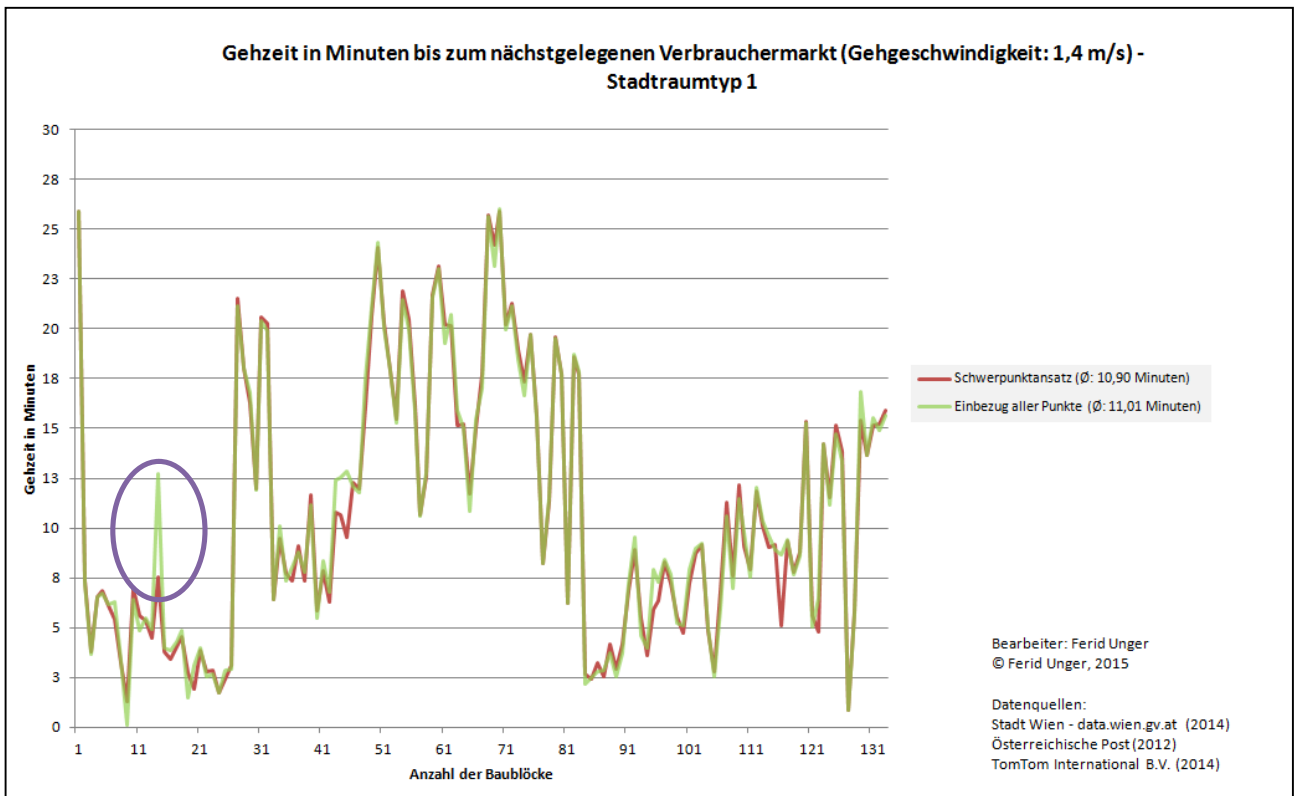
Bei der Erstellung des Netzwerks wird das gesamte Straßennetz einbezogen. Im Anschluss an die Netzwerkerstellung sollen die Verbrauchermärkte der jeweiligen Gebiete sowie die Analysepunkte bzw. deren Schwerpunkte im Rahmen der „Closest Facility Analyse“ bei „Facilities“ (Verbrauchermärkte) bzw. bei „Incidents“ (Analysepunkte bzw. Schwerpunkte) importiert werden.

- **Stadtraumtyp 1: Wohngebiet in Stadtrandlage und Wienerwaldnähe**



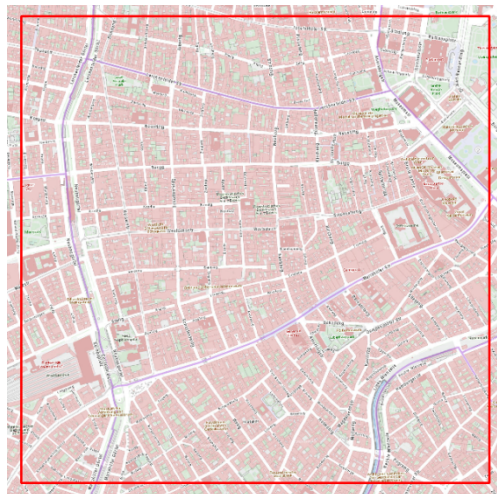
**Abb. 50:** Stadtraumtyp 1 mit hohem Grünanteil und vornehmlich lockerer Verbauung (Eigene Darstellung, 2015)

Beim Vergleich der beiden Ansätze stellt sich für den Stadtraumtyp 1 heraus, dass die Abweichung der Durchschnittswerte bei -0,11 Minuten liegt, was 6,6 Sekunden entspricht. Die maximale Abweichung beläuft sich auf etwas mehr als 5 Minuten – siehe violette Markierung in Abbildung 51.



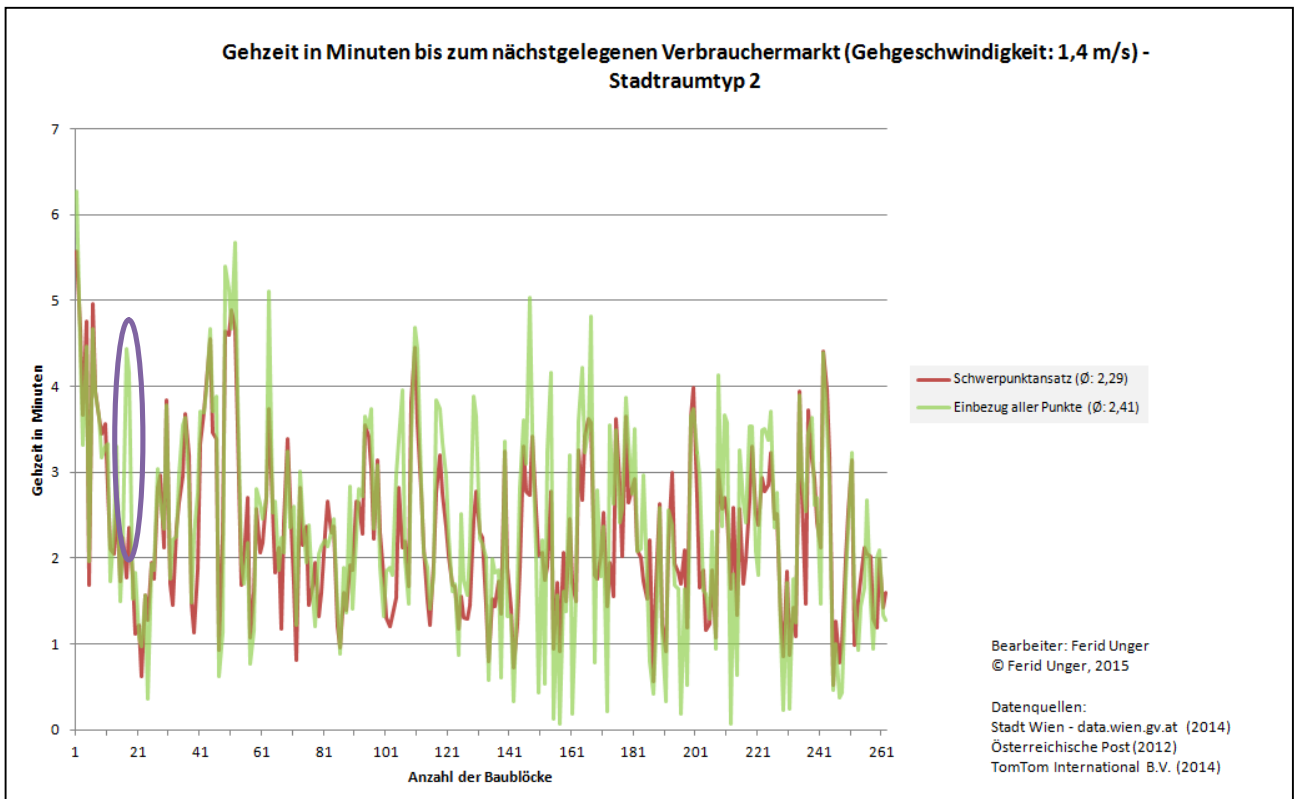
**Abb. 51:** Gehzeit in Minuten bis zum nächstgelegenen Verbrauchermarkt (Stadtraumtyp 1) (Vergleich: Schwerpunkt-basierte Berechnung der Punkte und Berechnung unter Einbezug aller Punkte) (Eigene Darstellung, 2015)

- **Stadtraumtyp 2: Mischnutzungsgebiet in dicht bebauter Innenstadtlage**



**Abb. 52:** Stadtraumtyp 2 als hoch verdichtetes Gebiet (Eigene Darstellung, 2015)

Der Stadtraumtyp 2 – stellvertretend für dichte Verbauung und Besiedelung – weist eine Differenz der berechneten Durchschnittswerte von -0,12 Minuten bzw. 7,2 Sekunden auf. Die maximale Abweichung beträgt mehr als 2,5 Minuten – siehe violette Markierung in Abbildung 53.



**Abb. 53:** Gehzeit in Minuten bis zum nächstgelegenen Verbrauchermarkt (Stadtraumtyp 2) (Vergleich: Schwerpunktbasierte Berechnung der Punkte und Berechnung unter Einbezug aller Punkte) (Eigene Darstellung, 2015)

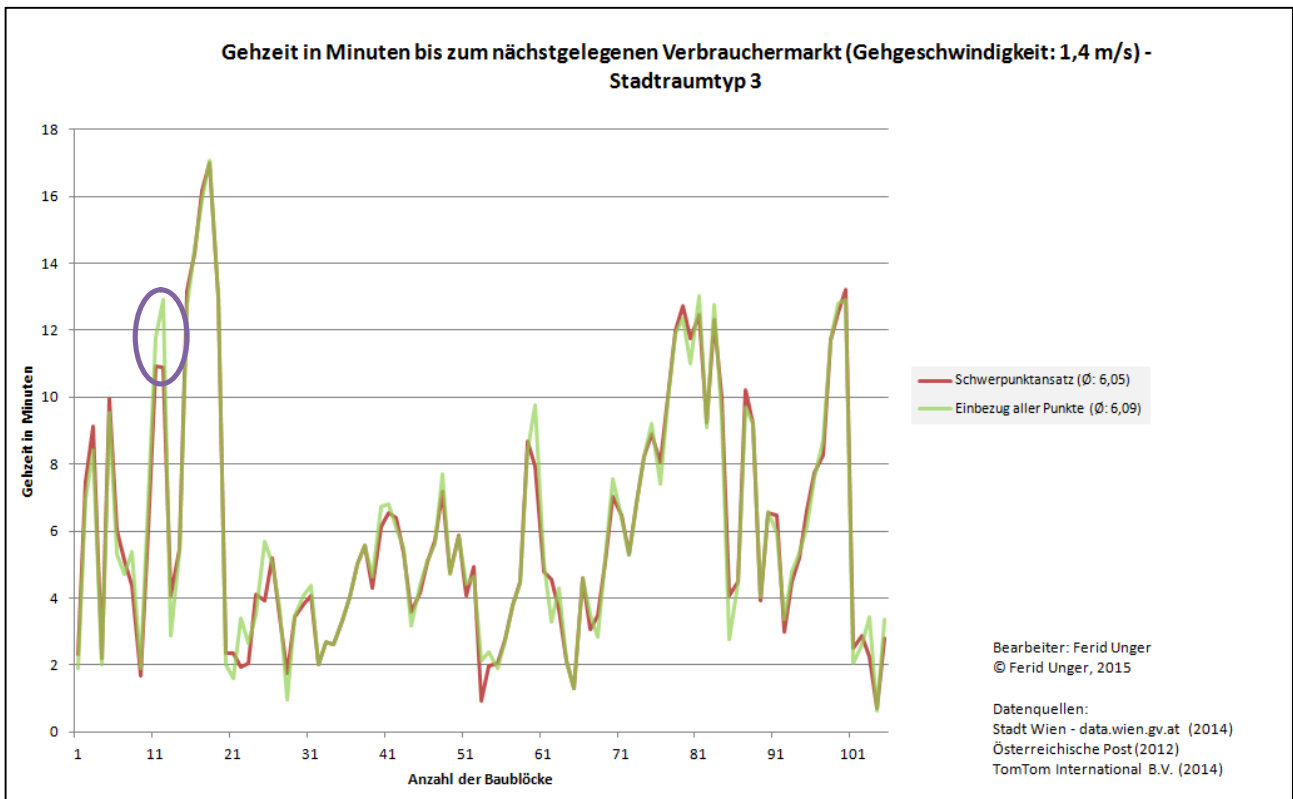
- **Stadtraumtyp 3: Stadterweiterungsgebiet in Stadtrandlage nordöstlich der Donau**



**Abb. 54:** Stadtraumtyp 3 als teils dicht, teils dünn besiedeltes Gebiet in der Nähe des Stadtrands (Eigene Darstellung, 2015)

Das in der Nähe des Stadtrands befindliche Gebiet des Stadtraumtyps 3 weist mit einer Differenz beider Durchschnittswerte von -0,04 Minuten bzw. 2,4 Sekunden und einer maximalen Abweichung von etwa 2 Minuten die vergleichsweise am geringsten ausgeprägten Abweichungen vom Analysepunktansatz zum Schwerpunktansatz hinsichtlich der Gehzeit auf – siehe violette Markierung in Abbildung 55.





**Abb. 55:** Gehzeit in Minuten bis zum nächstgelegenen Verbrauchermarkt (Stadtraumtyp 3) (Vergleich: Schwerpunktbasierter Berechnung der Punkte und Berechnung unter Einbezug aller Punkte) (Eigene Darstellung, 2015)

Wie anhand der Durchschnittswerte der drei Stadtraumtypen gesehen werden kann, resultiert die auf Schwerpunktberechnung basierende Methode (sprich die Einbeziehung aller Analysepunkte pro Baublock in die Erreichbarkeitsermittlung) in vergleichsweise geringeren Gehzeiten bzw. geringeren räumlichen Distanzen. So gering die Abweichungen zwischen den beiden Ansätzen bei Betrachtung der jeweiligen Mittelwerte auch sein mögen, so interessant ist das Ergebnis beim Vergleich der beiden Graphen für die jeweiligen Stadtraumtypen. In den weniger verdichteten Stadtraumtypen 1 und 3 sind die Differenzen der beiden Graphen zueinander relativ klein, aber die Schwankungsbreite der Gehzeiten in Minuten bezogen auf alle Baublöcke sehr groß. Ganz anders stellt sich diese Situation im Stadtraumtyp 2 dar: Die Graphenverläufe der beiden zum Vergleich stehenden, methodischen Ansätze sind höchst different, doch im Allgemeinen ist die Schwankungsbreite der Gehzeiten relativ gering.

Da der auf der Schwerpunktermittlung der Adresspunkte basierende Ansatz im Stadtraumtyp 2 – dem stark verdichteten Stadtraum – stärkere Abweichungen zeigt als beim Vergleich zu jenem Ansatz, bei welchem alle Adresspunkte pro Baublock gleichermaßen einbezogen werden, fällt die Entscheidung auf letzteren.

#### **4.5. Durchführung der Analyse der fußläufigen Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung**

Nach der Wahl der Methode, welche anhand einer der beispielhaften Arbeiten als am besten geeignet identifiziert werden konnte sowie nach der Aufbereitung der dafür nötigen Daten, wurden zwei mögliche Ansätze getestet. Nun gilt es, die Erreichbarkeitsanalyse mit jenem Ansatz durchzuführen, welcher zwar einen höheren Rechenaufwand mit sich bringt, aber von dem auch eine höhere Genauigkeit zu erwarten ist.

Da die Verwendung der „Closest Facility“-Methode bzw. der Methode der nächsten Einrichtung auf einem Knoten-Kanten-Modell basiert, ist zuallererst die Erstellung eines Netzwerks erforderlich. Die dafür nötige Feature-Class ist das „Wegenetz“. Um diese Erreichbarkeiten über ganz Wien zu berechnen, müssen über 153.000 Baublock-Analysepunkte sowie über 150 geometrische Mittelpunkte (stellvertretend für jene geeigneten Baublocks ohne Analysepunkte) für über 7.600 Baublocks Berücksichtigung finden. 898 Supermärkte und 347 Apotheken gilt es, hinsichtlich deren jeweiligen Erreichbarkeit, getrennt voneinander zu analysieren, damit einerseits die Zugänglichkeit von Versorgungsgütern des alltäglichen Bedarfs und andererseits die Zugänglichkeit der Versorgung mit medizinischen Gütern pro Altersklasse ersichtlich ist. Zudem wird die Analyse für drei Altersklassen berechnet.

##### **4.5.1. Netzwerkerstellung**

Bei der Netzwerkerstellung wird in der gegenständlichen Arbeit die Feature-Class „Wegenetz“ einbezogen. Während „Turns“ – also Wendemanöver – nicht berücksichtigt werden, ist der folgenden Registerkarte unter der Schaltfläche „Connectivity“ betreffs des Wegenetzes die Einstellung „End Point“ zu wählen.

Mangels eines aktuellen, digitalen Oberflächenmodells werden im zu erstellenden Netzwerk keine Z-Werte (und damit auch keine Erhebungen und die damit verbundenen Steigungen und Neigungen) berücksichtigt. Ebenso werden Verkehrslichtsignalanlagen ausgeschlossen, da der Einbezug ebendieser einen Verzerrungseffekt zur Folge hat, der bereits an früherer Stelle erörtert wurde (siehe Kap. 4.2.1).

Nach der Entscheidung gegen den Einbezug der Geländeneigung ist die genaue Festlegung der Netzwerkattribute vonnöten. Während die Voreinstellung „Length“ übernommen werden kann und dabei nur hinsichtlich der Evaluatoren angepasst werden muss, so ist das voreingestellte Attribut „Oneway“ nur sinnvoll für den ein- oder mehrspurigen Verkehr. Zusätzlich benötigt wird ein weiteres Netzwerkattribut, welches den Zeitaufwand in Bezug auf Geschwindigkeit und zu überwindende Distanz zu berücksichtigen hat. Um dieses zweite Attribut „Wegzeit“ entsprechend zu definieren, werden der Kostentyp „Minutes“ und der Datentyp „Double“ dafür eingestellt.

Im Rahmen der Evaluatoren sollen die Attribute „Wegdistanz“ und „Wegzeit“ so abgebildet werden, sodass sie auch bei der nachfolgenden Netzwerkanalyse als Impedanzen herangezogen werden können.

- **Attribut „Wegdistanz“**

Die Quelldaten „Wegenetz“ ist in beiden Richtungen als Kante und Typ „Field“ mit dem Wert der „Shape\_Length“ zu versehen (also jenem Wert, der die Kantenlänge einer Polyline-Feature-Class repräsentiert).

- **Attribut „Wegzeit“**

Auch für die Wegzeit ist das „Wegenetz“ in beiden Richtungen als Kante und Typ „Field“ einzustellen – der zu definierende Wert ist allerdings als Ausdruck zu verstehen, welcher die nötige Wegzeit (in Minuten) zu berücksichtigen hat, die gebraucht wird, um eine beliebig lange Kante zu überwinden:

$$([\text{Shape\_Length}] * 60) / ([\text{Geschwindigkeit in m/s}] * 3600)$$

Da keine „Driving Directions“ benötigt werden, kann das Netzwerk schließlich mittels „Finish“ erstellt werden.

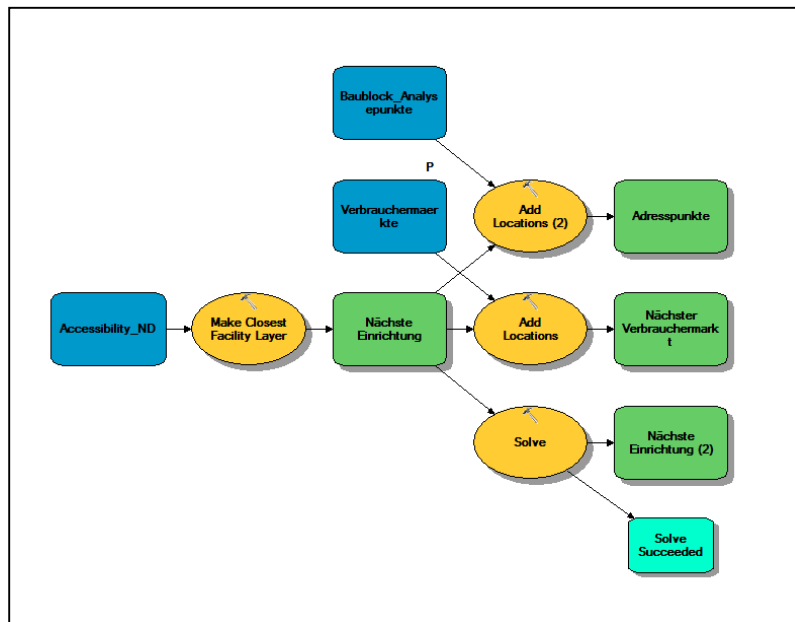
#### **4.5.2. Das Erreichbarkeitsmodell in ArcGIS**

Im Rahmen der Erreichbarkeitsanalyse sind zunächst die Netzwerkanalyse-Layer von Netzwerkanalyse-Objekten<sup>8</sup> zu unterscheiden – erstere umfassen z.B. „Facilities“ (also im konkreten Fall die Nahversorgungseinrichtungen) sowie „Incidents“ (konkret die Baublock-Adresspunkte). Netzwerkanalyse-Objekte hingegen sind die konkreten Geodaten selbst, welche als Standorte den jeweiligen Layern hinzuzufügen sind (ebd.).

ArcGIS bietet die Möglichkeit, einerseits via Werkzeugleiste in ArcMap (Network-Analyst) zu einem Analyseergebnis zu kommen oder aber Geoverarbeitungswerkzeuge anzuwenden. Letztere können freilich einzeln, aber auch im Rahmen eines Modells oder eines Scripts ausgeführt werden. Ein Modell erweist sich insofern als vorteilhaft, als es den gesamten Analyseablauf graphisch abzubilden vermag – so wird ersichtlich, welches Werkzeug zu welchem Ergebnis führt (siehe Abb. 56).

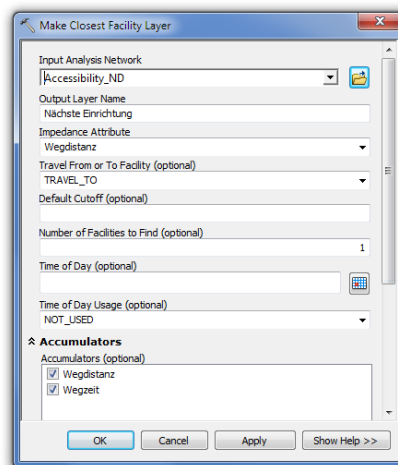
---

<sup>8</sup> <http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000033000000/> - Zugriff: 20.10.2014



**Abb. 56:** Modell zur Durchführung der Erreichbarkeitsanalyse (Eigene Darstellung, 2015)

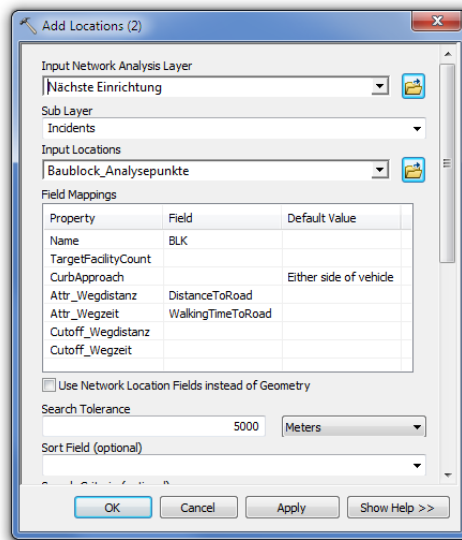
Zuerst braucht es nach der Netzwerkerstellung die Herstellung des Layers der nächsten Einrichtung – (Toolbox: Network Analyst/Toolset: „Analysis“/Tool: „Make Closest Facility Layer“) hierfür soll einerseits festgelegt werden, dass die Routenberechnung in Richtung der „Facilities“ (also in Richtung der Nahversorgungseinrichtungen) erfolgen soll („Travel To“) und andererseits wird bestimmt, dass die beiden Netzwerkattribute „Wegzeit“ und „Wegdistanz“ zu akkumulieren sind.



**Abb. 57:** Erstellung des Layers der nächstgelegenen Einrichtung (Eigene Darstellung, 2015)

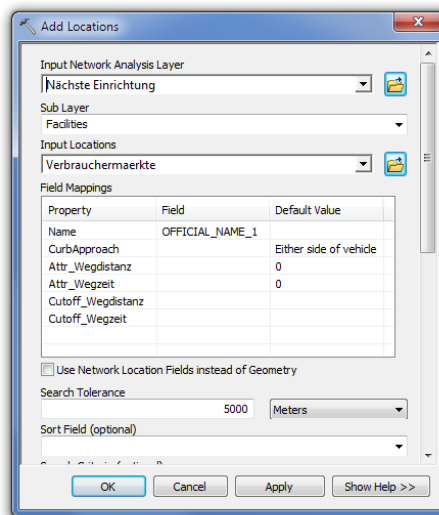
Ergebnis der Anwendung ist der Layer „Nächste Einrichtung“ – er ist gleichsam Basis für das Hinzufügen der Standorte (Toolbox: Network Analyst/Toolset: „Analysis“/Tool: „Add Locations“). Unterschieden werden hierbei „Facilities“ (in diesem Fall z.B. Verbrauchermärkte oder Apotheken) von „Incidents“ (die Baublock-Analys epunkte bzw. Adresspunkte). Im letzteren Fall soll auch die Snapping-Distanz berücksichtigt werden, welche den euklidischen Abstand zwischen Adresspunkt und der nächstgelegenen Kante des Wegenetzes beschreibt. Da diese Distanzen teils sehr groß ausfallen können (bis fast 400 Meter), ist deren Einbezug in

die Analyse sehr zu empfehlen. Dafür bietet sich das „Near“-Tool an, welches den Abstand zur nächsten Kante pro Adresspunkt ermittelt („DistanceToRoad“). Auf Basis des damit ermittelten Wertes lässt sich mit gegebener Gehgeschwindigkeit die „WalkingTimeToRoad“ ermitteln (Formel:  $(\text{DistanceToRoad} * 60)/([\text{Altersbedingte Gehgeschwindigkeit}] * 3600)$ ). Beide Felder sollen dann beim Laden der Standorte den jeweiligen Netzwerkattributen als Ausgangswert für die bevorstehende Netzwerkanalyse zugrundegelegt werden. Als Name empfiehlt sich die Baublocknummer („BLK“) für die einzelnen Baublock-Adresspunkte, womit auch gleichsam die Verknüpfung mit anderen Datensätzen erleichtert wird.



**Abb. 58:** Einbezug der Adresspunkte unter Berücksichtigung von deren Distanz und der Gehzeit bis zur nächstgelegenen Kante (Eigene Darstellung, 2015)

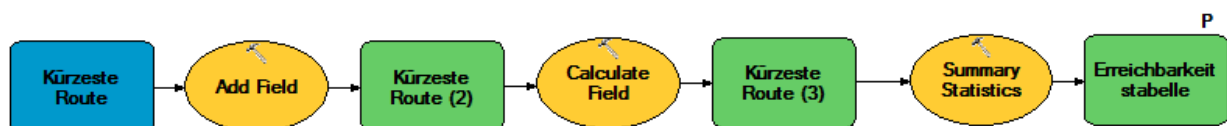
Ähnliches wird auch für das Laden der Nahversorgungseinrichtungen („Facilities“) eingestellt. Weil deren Distanzen zum Straßennetz aber zum größten Teil vernachlässigbar sind, (da auch jene Teile des Wegenetzes berücksichtigt wurden, welche auf Parkplätzen der Nahversorgungseinrichtungen vorhanden sind) wird im Rahmen dieser Analyse auf den Einbezug der Entfernung zur nächsten Straße verzichtet. Als Name wird der „OFFICIAL\_NAME\_1“ bzw. der Name der jeweiligen Einrichtung vergeben (siehe Abb. 59).



**Abb. 59:** Einbezug der Nahversorgungseinrichtungen (Apotheken bzw. Verbrauchermärkte) (Eigene Darstellung, 2015)

Weil bereits alle Standorte („Facilities“ und „Incidents“) an das Straßennetz mittels Snapping vorab angegliedert wurden, ist keine entsprechende Einstellung diesbezüglich mehr vonnöten. Nach der Vornahme aller Einstellungen muss nur mehr das Tool „Solve“ (Toolbox: Network Analyst/Toolset: „Analysis“/Tool: „Solve“) ausgeführt werden, um die Analyse zu starten.

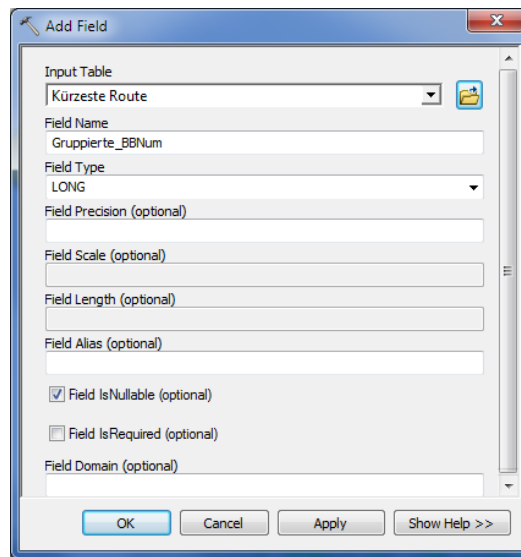
Nach der Berechnung des Modells stehen im Rahmen von „Nächste Einrichtung (2)“ die Ergebnisse zur Verfügung – enthalten sind nebst den „Facilities“ und „Incidents“ nun auch die „Routes“. Die Berechnung der Wegzeit und der räumlichen Distanz erfolgt pro Adresspunkt und der entsprechenden Nahversorgungseinrichtung (Verbrauchermarkt oder Apotheke). Damit entsteht aber eine Tabelle mit über 153.000 Einträgen, der nur rund 7.600 Baublocks gegenüberstehen. Da die Bevölkerungsdaten lediglich auf Baublockebene verfügbar sind, muss folglich der Durchschnitt der berechneten Ergebnisse pro Baublock ermittelt werden. Um dies zu gewährleisten, bietet sich entweder die Erweiterung des bereits bestehenden Modells an, oder die Erstellung eines neuen Modells zur Datenextraktion aus dem Analyselayer (siehe Abb. 60).



**Abb. 60:** Berechnung der Erreichbarkeitstabelle für eine der Altersklassen (Eigene Darstellung, 2015)

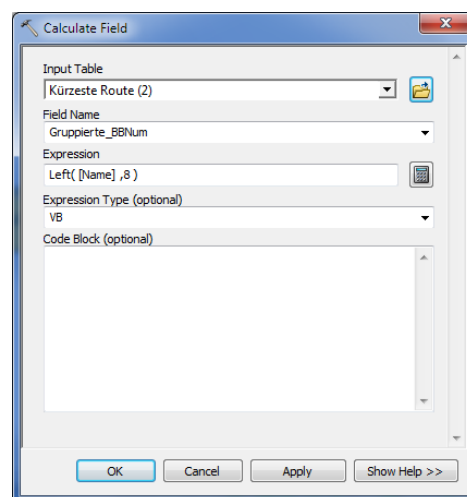
Die „Kürzeste Route“ ist dabei ein Bestandteil des Layers „Nächste Einrichtung (2)“ – sie entspricht dabei folgender Pfadangabe: „Closest Facility\Routes“ bzw. „Nächste Einrichtung (2)\Kürzeste Route“. Dieser Tabelle muss nun in einem weiteren Schritt ein neues Feld hinzugefügt werden Toolbox: „Data

Management Tools"/Toolset: „Fields“/Tool: „Add Field“), welches die zu gruppierenden Baublock-Analysepunkte enthalten soll (siehe Abb. 61).



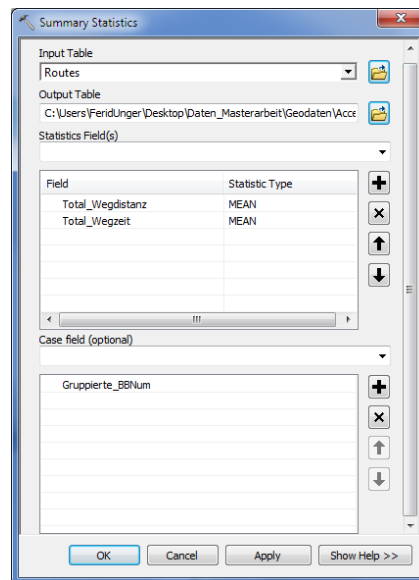
**Abb. 61:** Hinzufügen des Felds der gruppierten Baublocknummer (Eigene Darstellung, 2015)

Das nun erstellte Feld („Kürzeste Route (2)“) soll als Basis für die Berechnung der zu gruppierenden Baublock-Analysenummer dienen, welche mittels des Werkzeugs „Calculate Field“ (Toolbox: „Data Management Tools“/Toolset: „Fields“/Tool: „Calculate Field“) auszuführen ist. Im Feld „Name“ entsprechen dabei die ersten acht Zeichen der Baublocknummer, sodass diese daraus extrahiert und in das neu erstellte Feld eingefügt wird (siehe Abb. 62).



**Abb. 62:** Berechnen des Felds der gruppierten Baublocknummer durch Hinzufügen der ersten 8 Zeichen der Spalte „Name“ (Eigene Darstellung, 2015)

Das berechnete Feld „Gruppierte\_BBNum“ dient als Grundlage für die Durchschnittswertberechnung der Felder „Total\_Wegdistanz“ und „Total\_Wegzeit“ mithilfe des Tools „Summary Statistics“ (Toolbox: „Analysis Tools“/Toolset: „Statistics“/Tool: „Summary Statistics“) (siehe Abb. 63). Die jeweiligen Ergebnisse werden in einer Tabelle („Erreichbarkeitstabelle“) gespeichert, welche für deren kartographische Visualisierung lediglich mit der Feature-Class „Baublock\_Wohnnutzung“ verknüpft werden müssen.



**Abb. 63:** Erstellung der Statistik basierend auf der Spalte der gruppierten Baublocknummer und Berechnung der Durchschnittswerte der Wegdistanz und Wegzeit (Eigene Darstellung, 2015)

Mit diesen Schritten kann die Analyse als durchgeführt gelten. In welchen Gebieten nun besonders gute oder besonders schlechte Erreichbarkeitswerte aufweisen und ob Wien nun als „Stadt der kurzen Wege“ gelten kann, wird in 5. Kapitel dieser Arbeit geklärt.

## 5. Analyseergebnisse und Interpretation

Im Rahmen dieses Kapitels sollen die Ergebnisse der Analysen vorgestellt werden. Es werden dabei die Ergebnisse pro Altersgruppe graphisch dargestellt und interpretiert. Von besonderer Wichtigkeit ist es hierbei, festzustellen,

- wie viele Menschen
- welcher Altersklasse
- wie lange durchschnittlich für einen Weg zu einer Nahversorgungseinrichtung benötigen.

Die dargestellten Analyseergebnisse basieren zwar auf Baublockebene, wurden aber zwecks der kartographischen Darstellung im A4-Format auf Zählgebietsebene hin aggregiert.

Des Weiteren soll der Versuch unternommen werden, die Ergebnisse im Rahmen der Ergebnisinterpretation auf die Feststellung des DIFU zu beziehen – jene Feststellung, welche ganz am Beginn der Arbeit zitiert wurde, wonach „Großstädten [...] rund 90 Prozent der Einwohner ausreichend versorgt“ (DIFU, 2011) seien. Die Interpretation soll dabei zur Beantwortung der letzten beiden Arbeitsfragen führen, welche nach besonders gut bzw. besonders schlecht ausgeprägte Weglängen und Wegzeiten forschen.

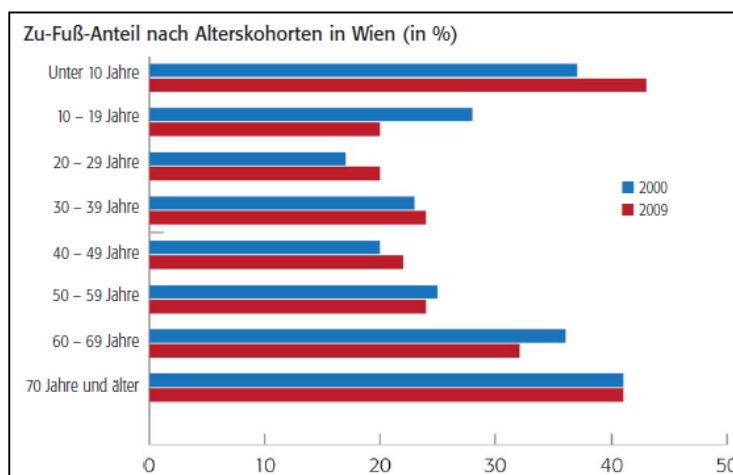


## 5.1. Darstellung und Interpretation der fußläufigen Erreichbarkeiten der Wiener Nahversorgung

### 5.1.1. Erreichbarkeitsverhältnisse nach Altersgruppen - Verbrauchermärkte

Um die Erreichbarkeiten der Wiener Nahversorgung pro Altersgruppe sinnvoll vergleichen zu können, werden, zugunsten der Darstellung, die Erreichbarkeitsverhältnisse in Wien für alle Altersgruppen einerseits nach Verbrauchermärkten und andererseits nach Apotheken kartographisch visualisiert.

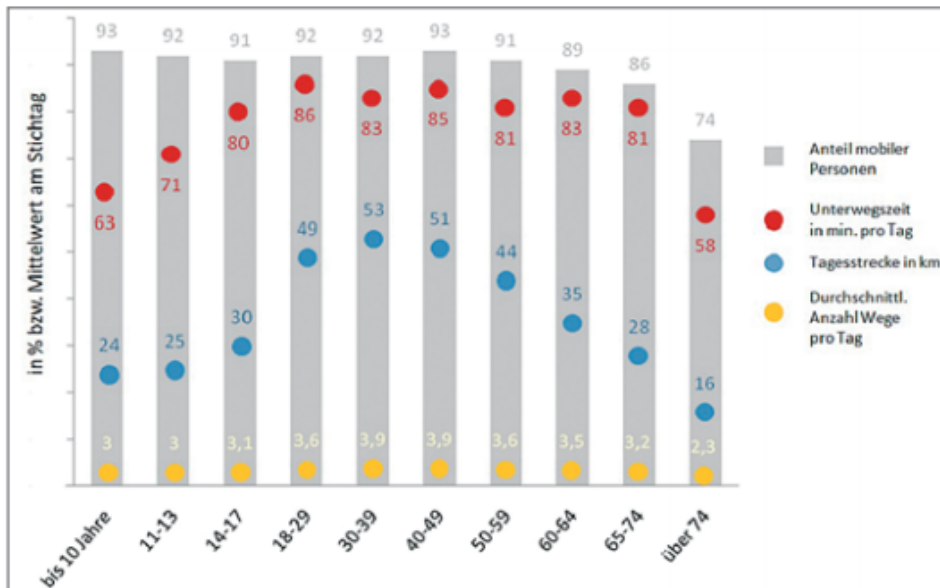
Die jüngsten Mitglieder der Gesellschaft – also Personen bis 19 Jahre – sind zwar erst ab dem 18. Lebensjahr voll geschäftsfähig und können somit auch erst dann größere, geschäftliche Transaktionen eigenverantwortlich tätigen, aber gerade auf diese Altersgruppe trifft der höchste Anteil an Fußwegen insgesamt zu (siehe Abb. 64):



**Abb. 64:** Zu-Fuß-Anteil nach Alterskohorten in Wien (in %) (BMVIT, 2012)

Jugendliche, welche sich vergleichsweise schnell mit einem durchschnittlichen Tempo von 1,8 m/s fortbewegen, stehen dabei Kindern bis 10 Jahren gegenüber mit einer Geschwindigkeit von im Schnitt nur 1,1 m/s (vgl. SCHNABEL, W. & Dieter LOHSE 1997, S. 400 in: CERWENKA, P. et al., 2004, S. 77). Daraus errechnet sich eine durchschnittliche Gehgeschwindigkeit von 1,45 m/s bzw. 5,22 km/h.

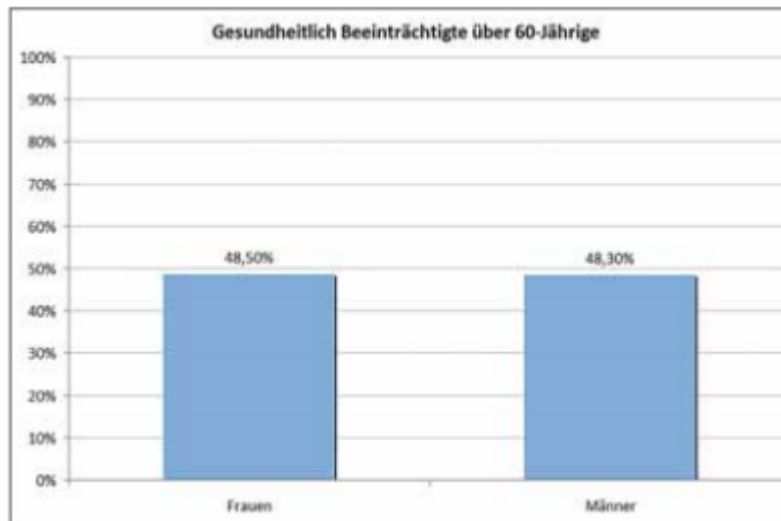
Die bei Weitem größte Altersgruppe (Personen zwischen 20 und 59 Jahren) bewegt sich vergleichsweise am schnellsten voran – hier beträgt die durchschnittliche Gehgeschwindigkeit 1,57 m/s bzw. 5,65 km/h. Dieses Tempo fußt dabei auf drei verschiedenen Gehgeschwindigkeiten: Frauen bewegen sich bis 50 mit 1,4 m/s, Männer bis zum 40. Lebensjahr mit 1,7 m/s und zwischen 40 und 50 Jahren mit 1,6 m/s zu Fuß voran (SCHNABEL & LOHSE 1997, S. 400 in: CERWENKA, P. et al., 2004, S. 77).



**Abb. 65:** „Zentrale Mobilitätskenngrößen nach Altersgruppen“ in Deutschland (BMVBS, 2010, S. 75)

Die fußläufigen Erreichbarkeitsverhältnisse sind bezüglich Personen zwischen 20 und 59 Jahren aus mehreren Gründen von Interesse: Einerseits ist die zurückgelegte Tagesstrecke dieser Altersgruppe am höchsten – Abbildung 65 bezieht sich zwar auf die Situation in Deutschland, doch da selbige Abbildung in der österreichischen Publikation „Zu Fuß im höheren Alter – mobil bleiben, sicher, komfortabel, selbstbewusst“ (BMVIT-Walk-space.at, 2011, S. 13) erschienen ist, kann eine vergleichbare Situation auch für Österreich angenommen werden. Andererseits stellt die Altersgruppe den Kern der erwerbsfähigen Bevölkerung dar. Mit zunehmendem Alter und mit wachsendem Einkommen sind auch Faktoren wie die Wahl der jeweils eigenen Wohnumgebung maßgeblich. BECKER (2005, S. 1297) stellt etwa fest, dass „je älter [...] und je höher das Einkommen“ sei, desto wahrscheinlicher wohnten die betreffenden Personen im Eigentum.

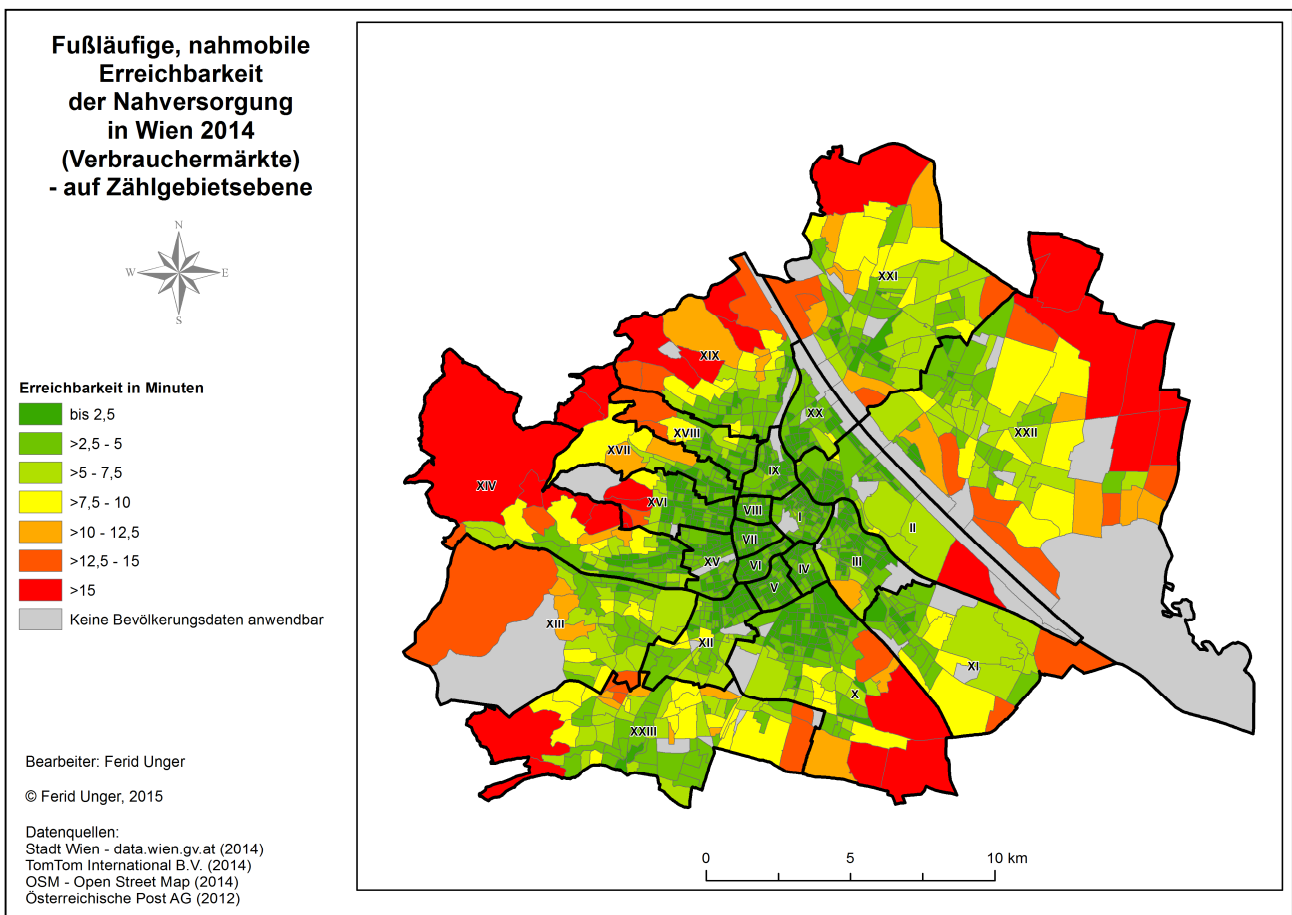
Den Schluss bilden Personen ab 60 Jahren – die älteren Generationen befinden sich am Ende ihres Erwerbslebens oder bereits in Pension. Diese Gruppe zeichnet sich dabei durch eine durchschnittliche Fortbewegungsgeschwindigkeit von 1,3 m/s bzw. 4,68 km/h aus (vgl. SCHNABEL, W. & Dieter LOHSE 1997, S. 400 in: CERWENKA, P. et al., 2004, S. 77). Damit bewegen sie sich vergleichsweise am langsamsten vorwärts.



**Abb. 66:** „Anteil der über 60-Jährigen mit dauerhaften, mehrfachen Beeinträchtigungen“ (BMVIT-Walk-space.at, 2011, S. 12)

Wie anhand Abbildung 66 gesehen werden kann, ist im Schnitt jede zweite Person über 60 Jahren von multiplen gesundheitlichen Problemen betroffen. Auch vor diesem Hintergrund ist es daher wichtig zu wissen, in welchen Teilen Wiens mit einem höheren Wegeaufwand gerechnet werden muss, um eine Nahversorgungseinrichtung zu erreichen.

Da die Ergebnisse der Altersgruppen entsprechend ihrer jeweiligen altersspezifischen Gehgeschwindigkeit unterschiedlich ausfallen, sollen die jeweils berechneten Abweichungen zur allgemeinen Durchschnittsgeschwindigkeit von 1,4 m/s farblich hervortreten. Im Grunde fußen daher sämtliche Ergebnisse der drei analysierten Altersgruppen auf folgender Karte, deren visualisiertes Ergebnis (bezogen auf einer Gehgeschwindigkeit von 1,4 m/s) hier dargestellt werden soll, in welcher eine Distanzabdeckung von 210 m (bei max. 2,5 Minuten) bzw. von mindestens 1.260 m (bei mindestens 15 Minuten) möglich ist. Es wurde dabei ein Darstellungsintervall von 2,5 Minuten gewählt:

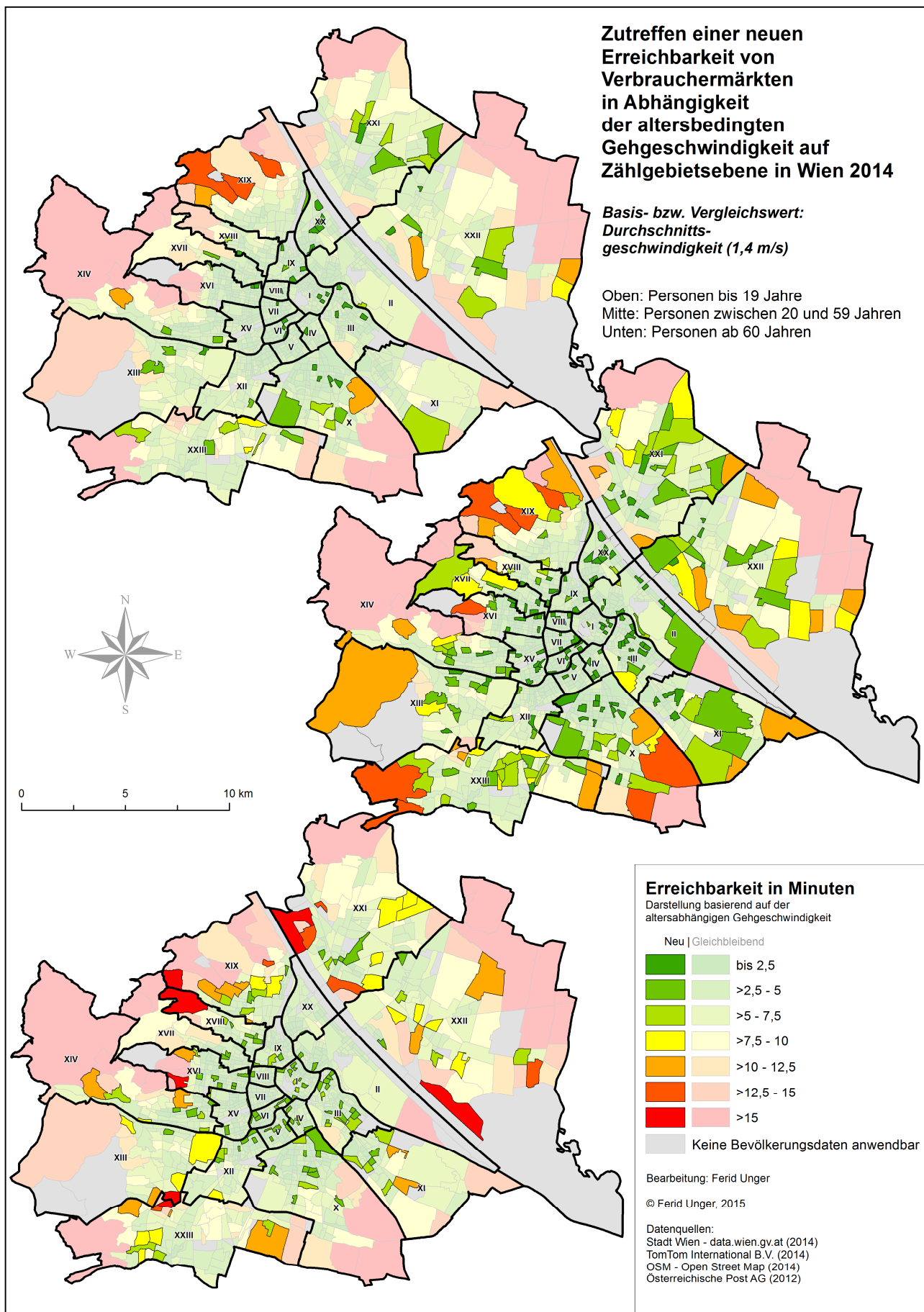


**Abb. 67:** Fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit der Nahversorgung in Wien 2014 (Verbrauchermärkte) auf Zählgebietsebene (Eigene Darstellung, 2015)

Die Klassierung der Wegzeiten nach ebendiesem Schema und der Verweis auf die entsprechende Distanzabdeckung in Metern gründet dabei auf einer Modal-Split-Tabelle, welche die Einkaufswege nach Weglänge und Pkw-Verfügbarkeit in einem Haushalt abbildet (BMVBS, 2011, S. 17). Hierbei ist bei einer Weglänge zwischen 1.000 m und 1.500 m die Bereitschaft, zu Fuß zu gehen, selbst bei Personen ohne Pkw im Haushalt stark gesunken, was heißt, dass deutlich weniger als die Hälfte der Befragten zu Fuß eine Nahversorgungseinrichtung aufsuchen würden (ebd., S. 17). Bei Haushalten mit ständiger Pkw-Verfügbarkeit wäre dieser Wert sogar unter einem Fünftel anzusetzen (ebd., S. 17).

Was bedeuten nun unterschiedliche Gehgeschwindigkeiten und welche Aussagen können davon abgeleitet werden? Die folgende Deltaermittlung zur obigen Abbildung 67 soll einen Eindruck davon verschaffen, wie altersspezifisch die Stadt der kurzen Wege tatsächlich sein kann. Sie beantwortet auch die Frage, welche Gebiete in Wien durch Nahversorgungsbetriebe besonders gut oder besonders schlecht in Bezug auf deren fußläufige Erreichbarkeit versorgt werden. Dabei werden die Gehgeschwindigkeiten in Minuten angegeben und reichen von bis unter 2,5 Minuten (dies soll als hervorragend gelten) bis zu mehr als 15 Minuten (dieser Wert soll als sehr schlecht gelten).

Um gemäß dieser Grundlagen insgesamt sieben Klassen und drei Karten (je nach Altersgruppe) darstellen zu können, damit sinnvolle Vergleiche ermöglicht werden, musste ein Kompromiss hinsichtlich der Wahl der räumlichen Bezugsebene eingegangen werden. Es musste dabei von der Visualisierung auf Baublockebene abgesehen werden – stattdessen fiel die Entscheidung (wie schon in Abbildung 67 ersichtlich) auf die Zählgebietsebene, worauf die Daten schließlich aggregiert wurden und welche eine hinreichend detaillierte Veranschaulichung ermöglicht. Da nur jene Gebietseinheiten hinsichtlich der entsprechenden Erreichbarkeitswerte dargestellt werden sollen, zu welchen auch demographische Daten (basierend auf der Realnutzung der Baublocks) verfügbar sind, sind daher jene Gebiete grau unterlegt, denen vorhandene Bevölkerungsdaten aufgrund ihrer Realnutzung nicht zuordenbar (oder wo Bevölkerungsdaten nicht vorhanden) sind („Keine Bevölkerungsdaten anwendbar“).



**Abb. 68:** Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit von Verbrauchermärkten in Abhängigkeit der altersbedingten Gehgeschwindigkeit auf Zählgebietsebene in Wien 2014 (Eigene Darstellung, 2015)

Die Analyse der fußläufigen Erreichbarkeit der Nahversorgung der knapp 900 Verbrauchermärkte in Wien und Umgebung offenbart beim Vergleich der drei Altersgruppen etliche Auffälligkeiten. Bei Personen bis 19 Jahren zeichnen sich innenstädtische Lagen sowie Bereiche in Bezirkszentren ganz besonders durch eine Verbesserung der Erreichbarkeitsqualität aus. Stärker ausgeprägt ist dies bei jener Altersgruppe festzustellen, die mit im Durchschnitt 1,57 m/s am schnellsten unterwegs ist. Generell ist das Ergebnis aber indifferent im Vergleich zu jenem Resultat für Personen unter 20, da auch anteilig etliche Zählgebiete in städtischen Randlagen eine verbesserte Erreichbarkeit der Verbrauchermärkte aufweisen. Auffallend ist auch, dass sich häufig Bezirkszentren in Abhängigkeit der Gehgeschwindigkeit hinsichtlich ihrer Erreichbarkeitsqualität verbessern – wie etwa in Brigittenau oder Hietzing. Die langsamste hier zum Vergleich stehende Altersgruppe – jene über 60 Jahren – findet eine verschlechterte Erreichbarkeitsqualität vor allem in Stadtrandlagen vor, bei welchen diese Werte bestenfalls mäßig, meist aber schlecht bis sehr schlecht ausgeprägt sind. Leichte Verschlechterungen der Erreichbarkeitsqualität sind häufig auch in Innenstadtlagen bei den über 60-Jährigen festzustellen. Allerdings ist in Gürtelnähe oder innerhalb des Gürtels noch immer ein relativ niedriger Zeitaufwand für das Besorgen der alltäglichen Güter einzurechnen.

Innenstadtlagen innerhalb des Gürtels oder in der Gürtelgegend sind zwar nicht durchwegs als „stabil“ anzusehen, was die Unveränderlichkeit ihrer Erreichbarkeitsqualität in Abhängigkeit der Gehgeschwindigkeit betrifft; in allen Fällen verschlechtert sich deren Qualität aber niemals in einem Maße, welches einen Zeitaufwand von über 7,5 Minuten einfordert, damit ein Verbrauchermarkt erreicht werden kann. Die Innenbezirke zeichnen sich also in der Regel durch eine gute bis hervorragende Erreichbarkeit aus – ganz gleich, auf welche Altersgruppe dies bezogen sein mag.

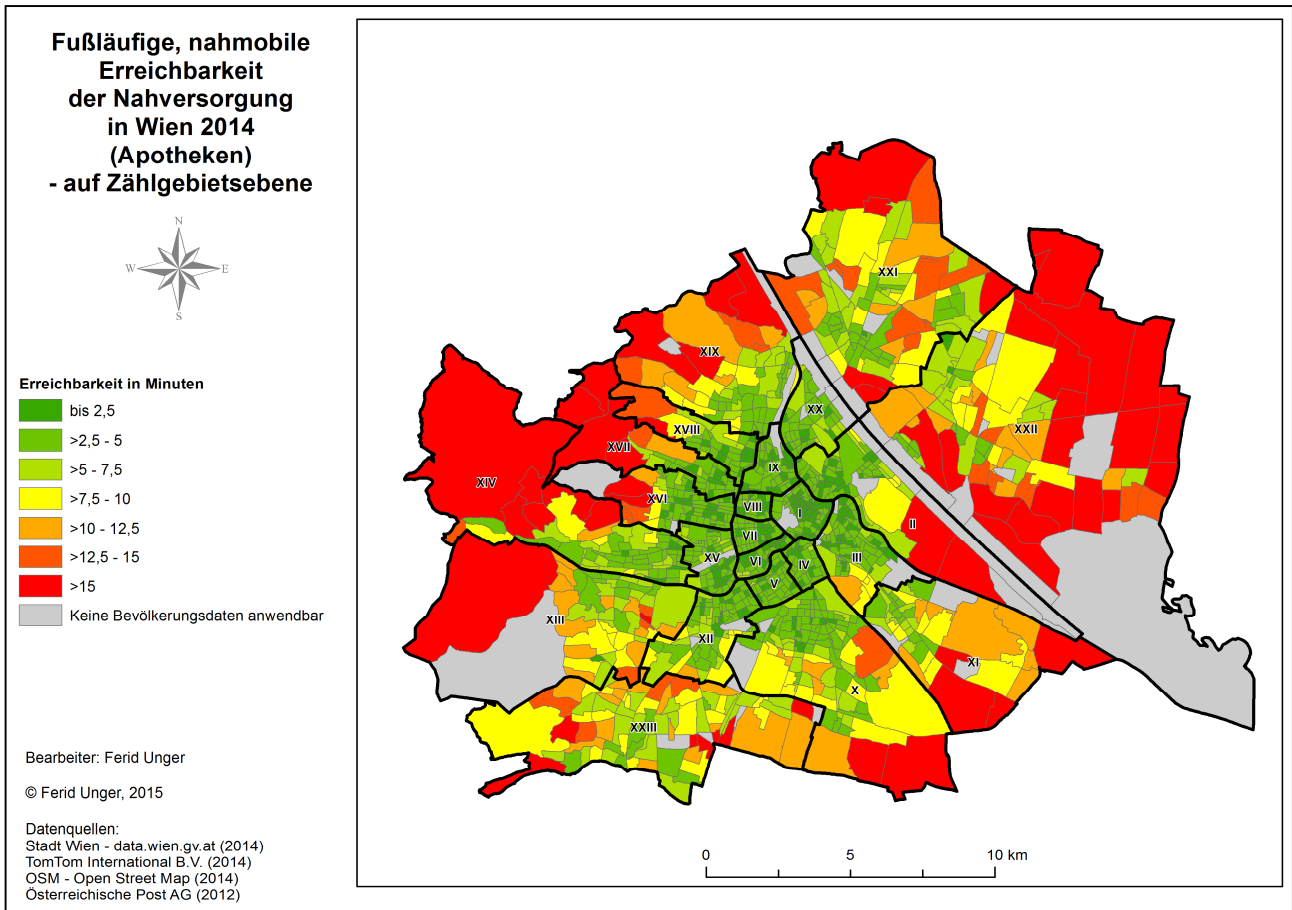
Interessant sind auch jene transparent und damit farblich zurücktretenden Gebiete. Im äußersten Nordosten (also im 22. Bezirk) verbleibt die Erreichbarkeitsqualität durchwegs in einem sehr schlechten Wertebereich. Damit haben auch im Stadtumland gelegene Nahversorgungseinrichtungen keinen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis. Selbiges trifft auch auf den Westen Penzings und den Norden von Floridsdorf zu.

Während sich besonders im Osten und Westen der Stadt die rasche Erreichbarkeit von Verbrauchermärkten als problematisch herausstellt, zeigt sich im Süden ein eher differenziertes Bild – in Liesing (23. Bezirk) ist südwärts die Erreichbarkeit der Lebensmittelnahversorgung relativ durchwachsen und schwankt damit zwischen sehr schlecht und hervorragend. Uneinheitlich ist die Nahversorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs auch im Norden von Floridsdorf (21. Bezirk).

Bemerkenswert sind zudem Hotspots eher schlechter (bis 12,5 Minuten) bis sehr schlechter (über 15 Minuten Wegzeit) Erreichbarkeiten, welche in Donaunähe liegen. Das Bild ist damit im Großen und Ganzen relativ eindeutig: Die fußläufige Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung hinsichtlich der Verbrauchermärkte ist umso schlechter, je weiter man sich von zentralen Lagen und Subzentren entfernt

befindet. Erreichbarkeiten von mehr als 15 bis sogar über 60 Minuten Wegzeit erschweren oder – im Extremfall – verunmöglichen es nahezu in der Praxis, sich zu Fuß mit Gütern und Dienstleistungen des alltäglichen Bedarfs zu versorgen.

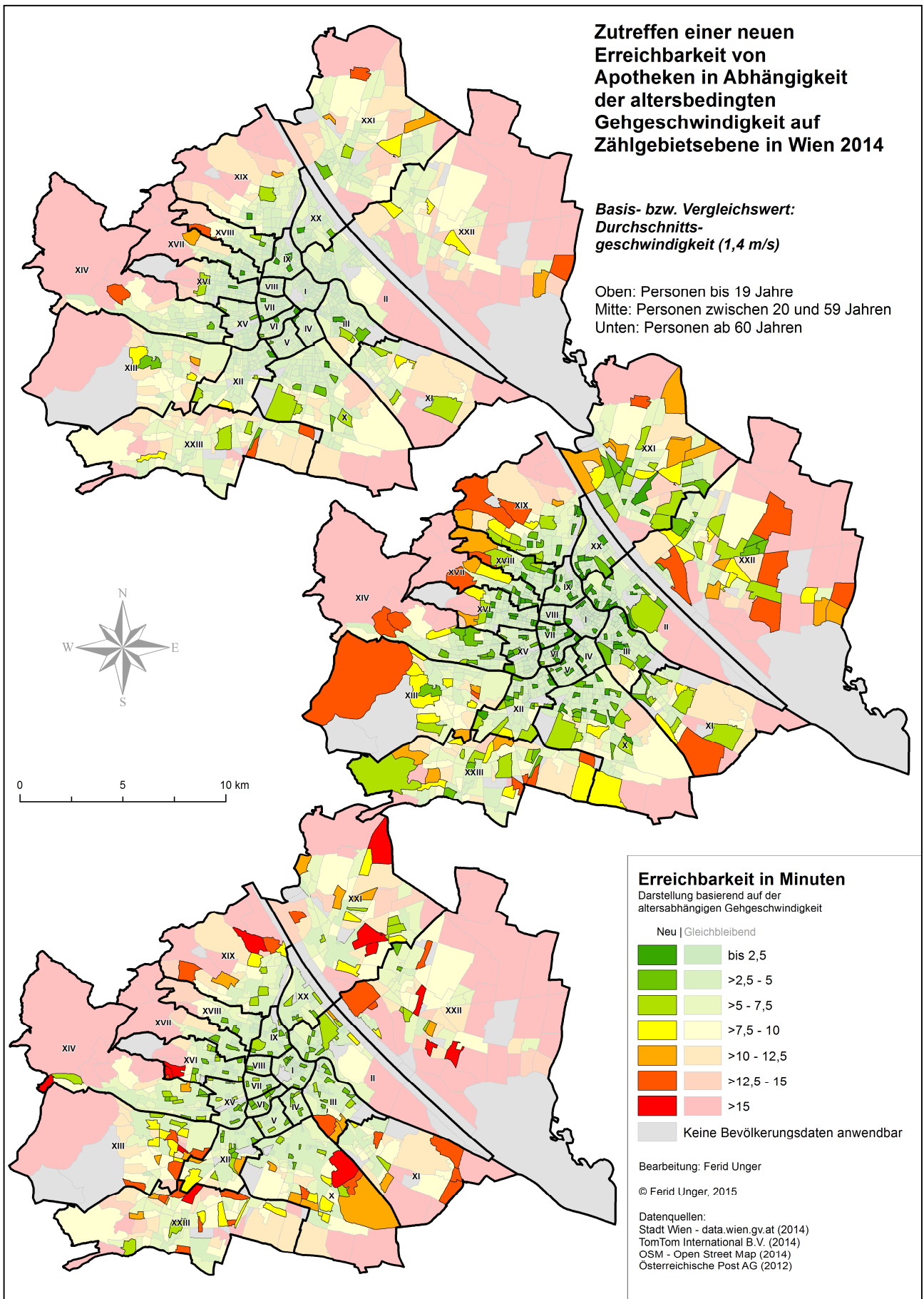
### 5.1.2. Erreichbarkeitsverhältnisse nach Altersgruppen – Apotheken



**Abb. 69:** Fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit der Nahversorgung in Wien 2014 (Apotheken) auf Zählgebietsebene (Eigene Darstellung, 2015)

Ähnlich wie die Erreichbarkeit bezogen auf den nächsten Verbrauchermarkt ist auch jene beschaffen, die sich auf die jeweils nächste Apotheke bezieht: Bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 1,4 m/s weisen vor allem die Innenbezirke, die Gegend in Gürtelnähe und deren unmittelbar angrenzenden Gebiete im Westen meist sehr gute Werte auf. Bezirkszentren sind – ebenfalls ähnlich wie bei Verbrauchermärkten – bevorteilt. In der Peripherie ist der Wegeaufwand zum nächsten Gesundheitsnahversorger bis auf einige Uneinheitlichkeiten im Süden zumeist durchwegs hoch oder sehr hoch ausgeprägt. Wie sieht nun die darauf basierende Deltaermittlung der altersspezifischen Geschwindigkeiten aus?





**Abb. 70:** Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit von Apotheken in Abhängigkeit der altersbedingten Gehgeschwindigkeit auf Zählgebietsebene in Wien 2014 (Eigene Darstellung, 2015)

Schwieriger als die vergleichende Darstellung nach Altersgruppen bezogen auf die Erreichbarkeit der Verbrauchermärkte stellt sich die Analyse der 347 Apotheken dar. Bereits bestehende Muster wie die gute bis hervorragende Erreichbarkeit in Gürtelnähe bzw. in den Innenbezirken gelten auch hier. Dabei fällt auf, dass Apotheken etwas „zentraler“ gelegen sind als Verbrauchermärkte, womit gerade auch Zentrenlagen etwas häufiger von einer variierenden Gehgeschwindigkeit in einen neuen Werteintervall fallen, als dies bei Verbrauchermärkten der Fall ist. Mehr also noch als bei Verbrauchermärkten gilt für Apotheken, dass gerade innerstädtische Lagen einer „Stadt der kurzen Wege“ am nächsten kommen.

### **5.1.3. Sonderfall: Frauen mit Kindern**

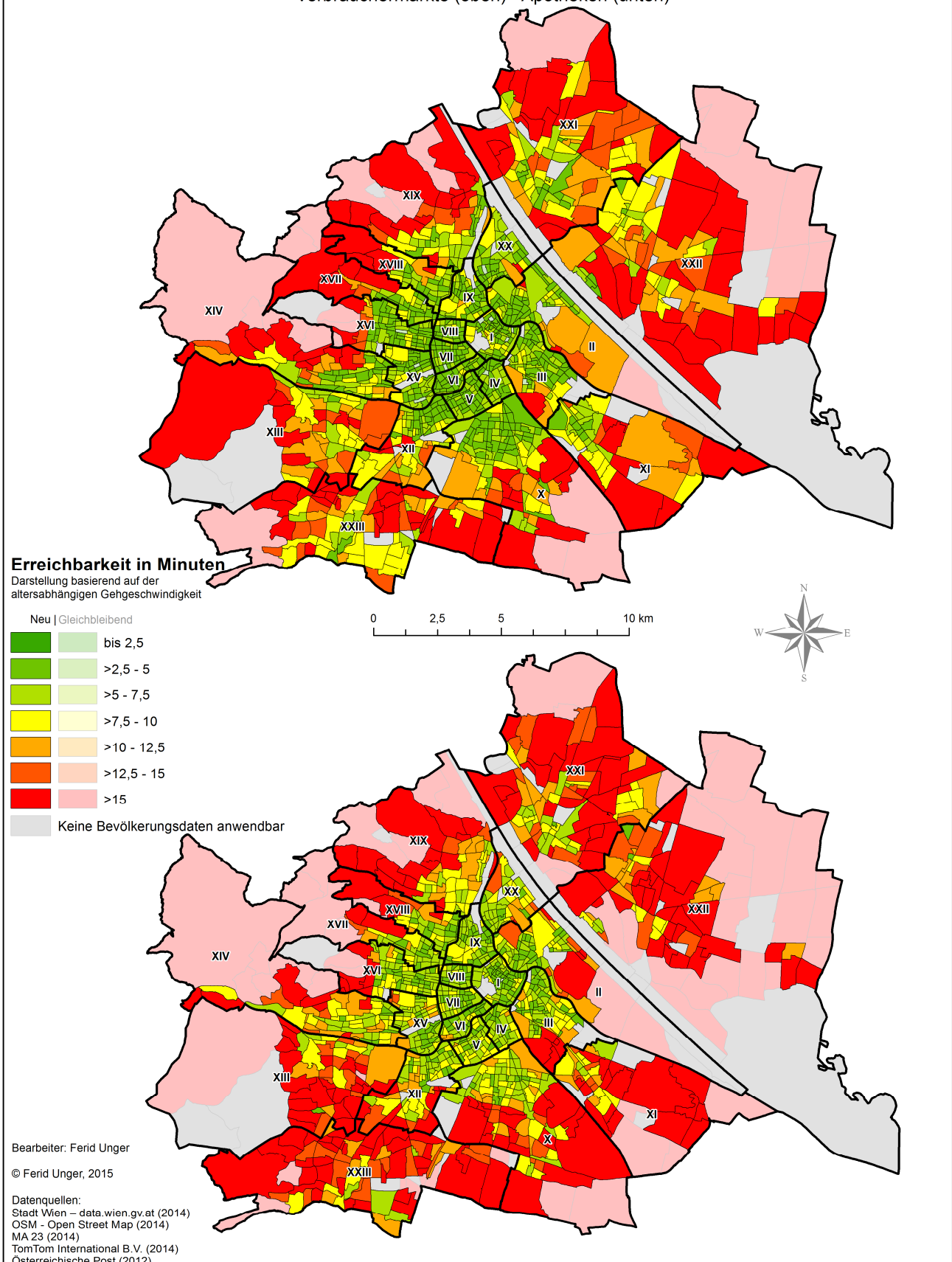
Sämtliche Analysen basieren auf Gehgeschwindigkeiten, die eine Einschränkung der Fortbewegung nur von alters wegen her annehmen. Personen, welche sich auch durch andere Gründe langsamer fortbewegen, wurden bislang außer Acht gelassen. Vor allem Frauen mit Kindern sind deutlich langsamer zu Fuß – durchschnittlich bewegen sie sich mit 0,7 m/s bzw. 2,52 km/h vorwärts (SCHNABEL & LOHSE 1997, S. 400 in: CERWENKA et al., 2004, S. 77). Dies macht sie zur langsamsten aller hier untersuchten Gruppen.

Die aus dem Analyseteil dieser Arbeit abgeleiteten Ergebnisse stellen vor allem stadtrandnahen Lagen ein eher schlechtes bis sogar sehr schlechtes Zeugnis aus. Während innerstädtische Bereiche – also Gebiete innerhalb des Gürtels und in näherer Umgebung ebendieser Verkehrsader – besonders gute Erreichbarkeitswerte aufweisen, sind Bezirksteile jenseits dieser Bereiche durch durchwachsene und häufig sehr schlechte Erreichbarkeitswerte gekennzeichnet. Diesbezüglich können sich allenfalls Subzentren wie z.B. in Hietzing oder die Umgebung von Ausfallstraßen wie z.B. in Floridsdorf an der Brünner Straße noch positiv davon abheben. Zudem wurde eine noch brisantere Situation betreffs der fußläufigen Erreichbarkeit von Apotheken festgestellt, welche den Kontrast zwischen der generell sehr guten Erreichbarkeit der inneren Bezirke mit der schlechten bis gar miserablen Erreichbarkeit der äußeren Stadtteile noch verstärkt.

Die folgende Abbildung 71 soll zeigen, was dies im Hinblick auf die durchschnittliche Erreichbarkeit einer Nahversorgungseinrichtung bedeutet, die einer beliebigen Wohnadresse am nächsten gelegen ist.

## Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit in Abhängigkeit der altersabhängigen Gehgeschwindigkeit auf Zählgebieteebene (2014) bei Frauen mit Kindern

Verbrauchermärkte (oben) - Apotheken (unten)



**Abb. 71:** Zutreffen einer neuen Erreichbarkeit in Abhängigkeit der altersabhängigen Gehgeschwindigkeit auf Zählgebieteebene (2014) bei Frauen mit Kindern (Eigene Darstellung, 2015)

In Simmering, Hietzing, Floridsdorf, Donaustadt und Liesing sind allenfalls noch kleine – inselhafte – Bereiche zu finden, in welchen Verbrauchermärkte und Apotheken noch gut erreichbar sind. Bezirksteile, in welchen schon vorher ein höherer Zeit- bzw. Wegaufwand zur nächstgelegenen Nahversorgungseinrichtung in Kauf genommen werden musste (etwa Kaisermühlen), sind demnach nun sehr schlecht zu erreichen, so man mit Kindern unterwegs ist. Diese Verschlechterung trifft auch auf den bevölkerungsreichsten Bezirk Wiens – Favoriten – zu, der gerade in dessen Norden noch akzeptable bis gute Erreichbarkeitswerte aufweist.

Die oben erwähnte, geringe Gehgeschwindigkeit wurde von SCHNABEL und LOHSE (1997, S. 400 in: CERWENKA, P. et al., 2004, S. 77) nur auf Frauen mit Kindern bezogen, könnte durchaus aber auch für andere Personengruppen Gültigkeit haben, welche in Ihrer Fortbewegung stärker eingeschränkt sind, als dies alterstypisch der Fall wäre. Die „Stadt der kurzen Wege“ ist auch bezogen auf Frauen mit Kindern umso mehr jene, welche sind in Gürtelnähe befindet – oder den ersten Bezirk umgibt.

## **5.2. Altersgruppen an der Gesamtbevölkerung und Erreichbarkeitsqualität**

Dieses Teilkapitel soll auf jene Arbeitsfragen eingehen, welche nach gut bis sehr gut bzw. schlecht bis sehr schlecht ausgeprägten, räumlich zu verorteten Erreichbarkeitsqualitäten hinsichtlich der Nahversorgungseinrichtungen forschen. Obwohl diese Frage bereits indirekt anhand der vorangehenden Karten Beantwortung fand, soll dies nochmals sowohl für Verbrauchermärkte als auch für Apotheken verdeutlicht werden. Dies soll ferner nicht nur pro Altersgruppe bzw. pro altersgruppenspezifischer Gehgeschwindigkeit nach CERWENKA et al. (2004) erfolgen – vielmehr soll auch die Demographie als solche bzw. der Anteil der Altersgruppen hierbei einbezogen werden.

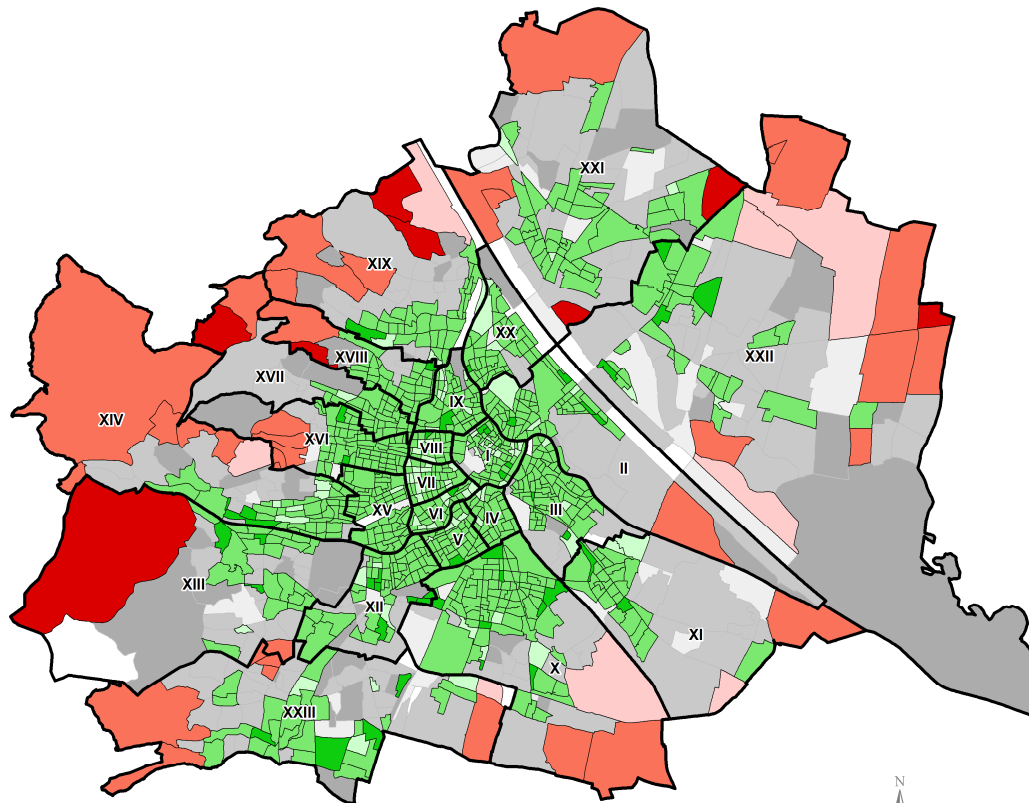
Um diesen Anspruch erfüllen zu können – also einerseits jene Gebiete hervorzuheben, in denen die unter Berücksichtigung der altersspezifischen Gehgeschwindigkeit beste oder schlechteste Erreichbarkeitsqualität zutrifft und andererseits den Anteil der jeweils gegenständlichen Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebietsebene abzubilden – wurden Karten erstellt, welche den Versuch unternehmen, beiden Ansprüchen gleichermaßen gerecht zu werden.

In Grün- und Rottönen sind jene Gebiete gekennzeichnet, in denen der geringste bzw. höchste Zeitaufwand vonnöten ist, um die nächste Nahversorgungseinrichtung zu erreichen. Die farblichen Abstufungen dienen dabei nicht der Differenzierung unterschiedlicher Erreichbarkeitsintervalle. Sie sind vielmehr Ausdruck des jeweiligen Anteils der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerungszahl pro Baublock. Dunkelgrün eingefärbte Gebiete beispielsweise weisen also dieselbe zusammengefasste Erreichbarkeitsqualität auf, wie hellgrün eingefärbte Zählgebiete – lediglich die jeweils interessierende Altersgruppe ist unterschiedlich ausgeprägt. In Grautönen gehaltene Zählgebiete stehen stellvertretend für den Anteil der jeweils vorhandenen

Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung – und zwar nach demselben Einteilungsschema wie für die Gebietseinheiten mit den besten und den schlechtesten Erreichbarkeitsqualitäten. Erreichbarkeitsqualitäten bzw. deren Ausprägung stehen aber mit den in Grautönen eingefärbten Flächen in keinem Zusammenhang. Sind keine Daten vorhanden, sind die betreffenden Zählgebiete in Weiß gehalten.

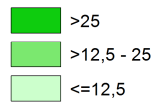
## Höchste und niedrigste Erreichbarkeitsqualität für Personen unter 20 Jahren - auf Zählgebieteebene (2014)

Verbrauchermärkte (oben) - Apotheken (unten)

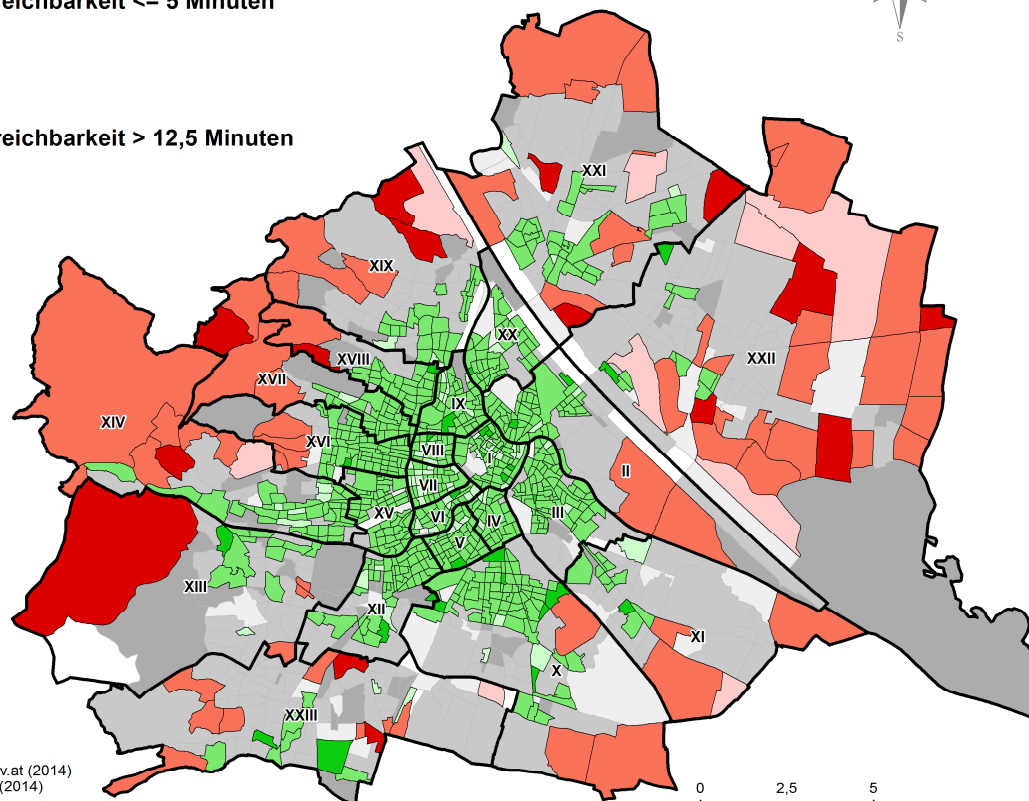
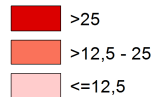


Anteil an Personen unter 20 an der Gesamtbevölkerung in Prozent ...

... bei einer Erreichbarkeit  $\leq 5$  Minuten



... bei einer Erreichbarkeit  $> 12,5$  Minuten



Bearbeiter: Ferid Unger

© Ferid Unger, 2015

Datenquellen:  
Stadt Wien – data.wien.gv.at (2014)  
OSM - Open Street Map (2014)  
MA 23 (2014)  
TomTom International B.V. (2014)  
Österreichische Post (2012)

0 2,5 5 10 km

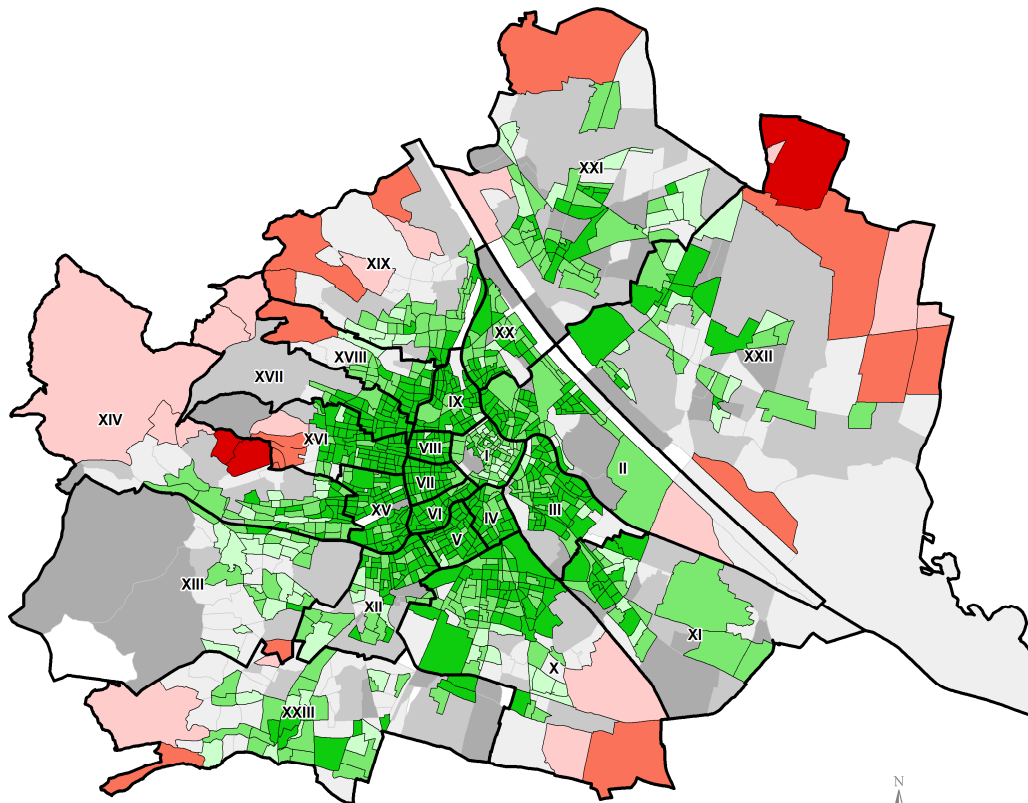
**Abb. 72:** Gebiete mit höchster und niedrigster Erreichbarkeitsqualität für den Anteil der Unter-20-Jährigen an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebieteebene in Wien (2014) (Eigene Darstellung, 2015)

Die jüngste Altersgruppe findet die kürzesten Distanzen zu Verbrauchermärkten und Apotheken, die ihrer durchschnittlichen, altersspezifischen Geschwindigkeit entsprechen, vor allem im Stadtkern oder den Bezirkszentren vor. Das lässt sich bereits aus den Abbildungen 66 und 67 ableiten, wird aber hier nochmals verdeutlicht. Die längsten Distanzen, welche Personen unter 20 Jahren im Schnitt bewältigen müssen, sind vornehmlich in stadtrandnahen Gebieten in Kauf zu nehmen. Auch diese Information ist aus den vorangehenden Abbildungen 66 und 67 zu entnehmen. Vergleichsweise selten allerdings beträgt der Anteil dieser Altersgruppe allerdings mehr als ein Viertel an der Gesamtbevölkerung: Zwar wäre es verfehlt, festzustellen, dass Kinder und Jugendliche sich räumlich vornehmlich in stadtrandnahen Gebieten konzentrieren, aber die wachsende Entfernung zu zentralen Lagen korrespondiert mit der Höhe des Bevölkerungsanteils, wie an den Beispielen Hietzing, Ottakring, Hernals, dem Norden der Brigittenau, dem Süden der Leopoldstadt und dem Osten sowie dem Südosten der Donaustadt gesehen werden kann.

Verglichen mit Personen unter 20 Jahren wählt die größte Altersgruppe – also jene Personen zwischen 20 und 59 Jahren – in Wien innerstädtische Lagen ebenso zum Wohnort wie auch Stadtrandlagen. Auffallend hierbei ist auch die Konzentration in den Bezirken entlang des Wiener Gürtels. In diesem Gebiet wie auch generell in den Innenbezirken ist die Erreichbarkeitsqualität der Nahversorgung für Verbrauchermärkte und Apotheken zumeist sehr gut und der Anteil der 20- bis 59-Jährigen beträgt meist mehr als drei Fünftel an der Gesamtbevölkerung. Solch hohe Konzentrationen finden sich auch in zentrumsferneren Gegenden – allerdings weniger häufig in reinen Stadtrandlagen. Da diese Altersgruppe nicht nur junge Erwachsene, sondern auch Personen im mittleren Alter und jene einschließt, welche kurz vor der Pensionierung stehen, fällt das Ergebnis eher indifferent aus – das liegt auch zum einen an der Größe dieser Altersgruppe, deren sozioökonomische Verschiedenheit innerhalb der Gruppe und vielen anderen Faktoren, die an dieser Stelle nicht erschöpfend beleuchtet werden können.

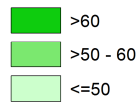
## Höchste und niedrigste Erreichbarkeitsqualität für Personen zwischen 20 und 59 Jahren - auf Zählgebieteebene (2014)

Verbrauchermärkte (oben) - Apotheken (unten)

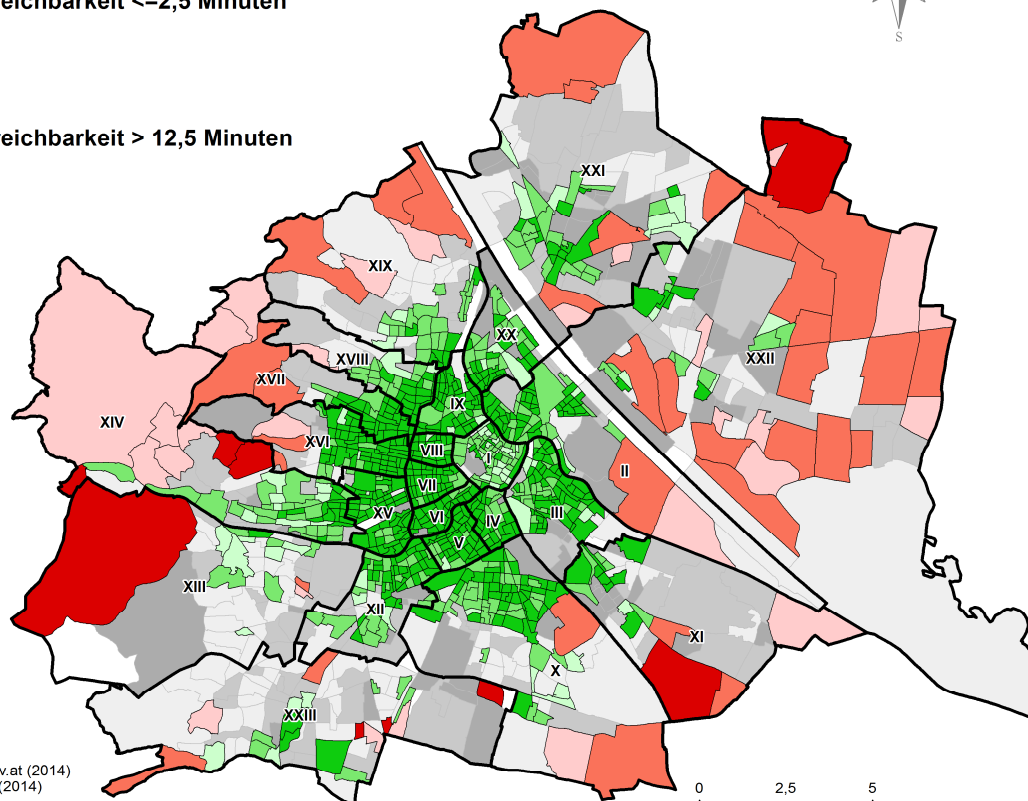
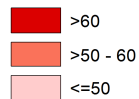


Anteil an Personen zwischen 20 und 59 an der Gesamtbevölkerung in Prozent ...

... bei einer Erreichbarkeit  $\leq 2,5$  Minuten



... bei einer Erreichbarkeit > 12,5 Minuten



Bearbeiter: Ferid Unger

© Ferid Unger, 2015

Datenquellen:  
Stadt Wien – data.wien.gv.at (2014)  
OSM - Open Street Map (2014)  
MA 23 (2014)  
TomTom International B.V. (2014)  
Österreichische Post (2012)

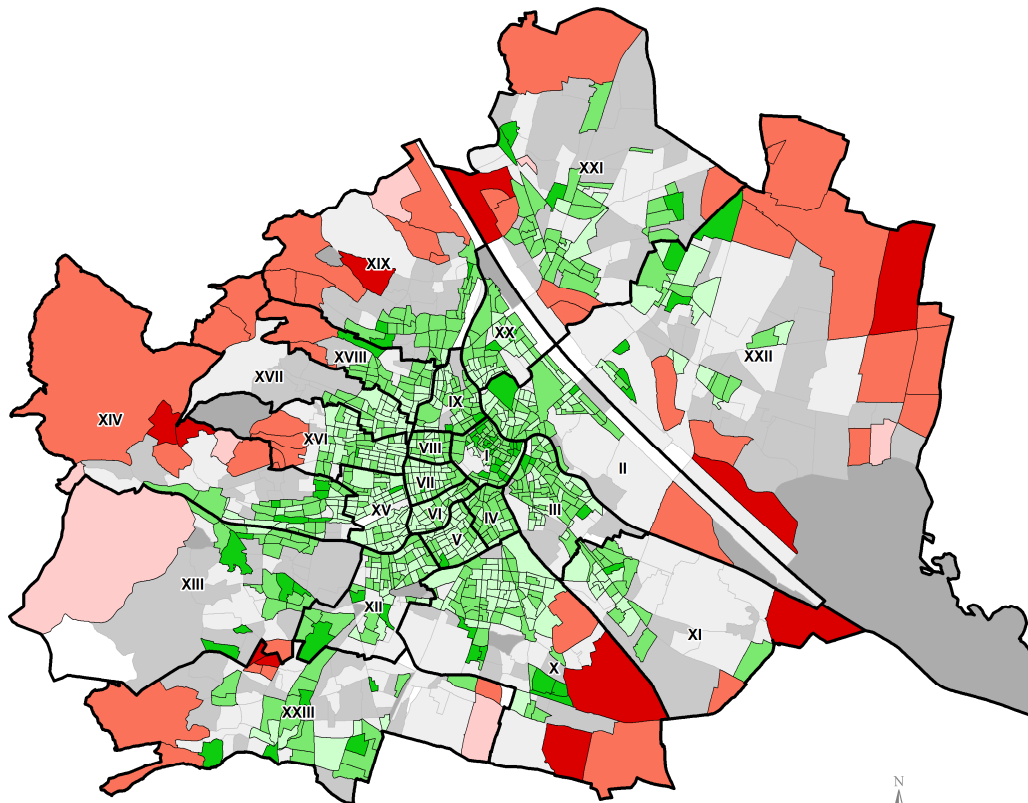
**Abb. 73:** Gebiete mit höchster und niedrigster Erreichbarkeitsqualität für den Anteil der 20 bis 59-Jährigen an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebieteebene in Wien (2014) (Eigene Darstellung, 2015)



Die ältesten Mitglieder der Wiener Bevölkerung – also Personen ab 60 Jahren – machen in Gürtelnähe keinen auffallend hohen Anteil an der Wohnbevölkerung aus – dies gilt auch für viele der Bezirke innerhalb des Gürtels, mit Ausnahme der Wiener Innenstadt. Obwohl gerade in diesen Raumeinheiten selbst für die sich im Schnitt am langsamsten fortbewegende Altersgruppe noch immer eine sehr gute Erreichbarkeit von Verbrauchermärkten und Apotheken gleichermaßen festzustellen ist, ist vor allem jenseits dieser Viertel und damit in den äußeren Innenbezirken sowie den stadtrandnahen Lagen ein vergleichsweise hoher Anteil an älteren Menschen zu konstatieren. Ein West-Ost-Anstieg des Bevölkerungsanteils der über 60-Jährigen kann am Beispiel der Verbrauchermärkte anhand der Donaustadt gesehen werden, aber auch Bezirke wie Penzing oder Favoriten weisen einen Ost-West- bzw. einen Nord-Süd-Anstieg auf. Nicht selten existiert ein Übergangsbereich zwischen Bezirksteilen mit hoher Erreichbarkeitsqualität und jenen Teilen mit sehr schlechten Qualitäten, wobei der Anteil der über 60-jährigen Menschen gerade in diesen Übergangszonen meist weniger als ein Fünftel an der Gesamtbevölkerung ausmachen. Gute Beispiele hierfür sind die Bezirke Penzing, Ottakring und Währing.

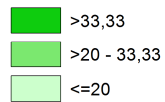
## Höchste und niedrigste Erreichbarkeitsqualität für Personen ab 60 Jahren - auf Zählgebieteebene (2014)

Verbrauchermärkte (oben) - Apotheken (unten)

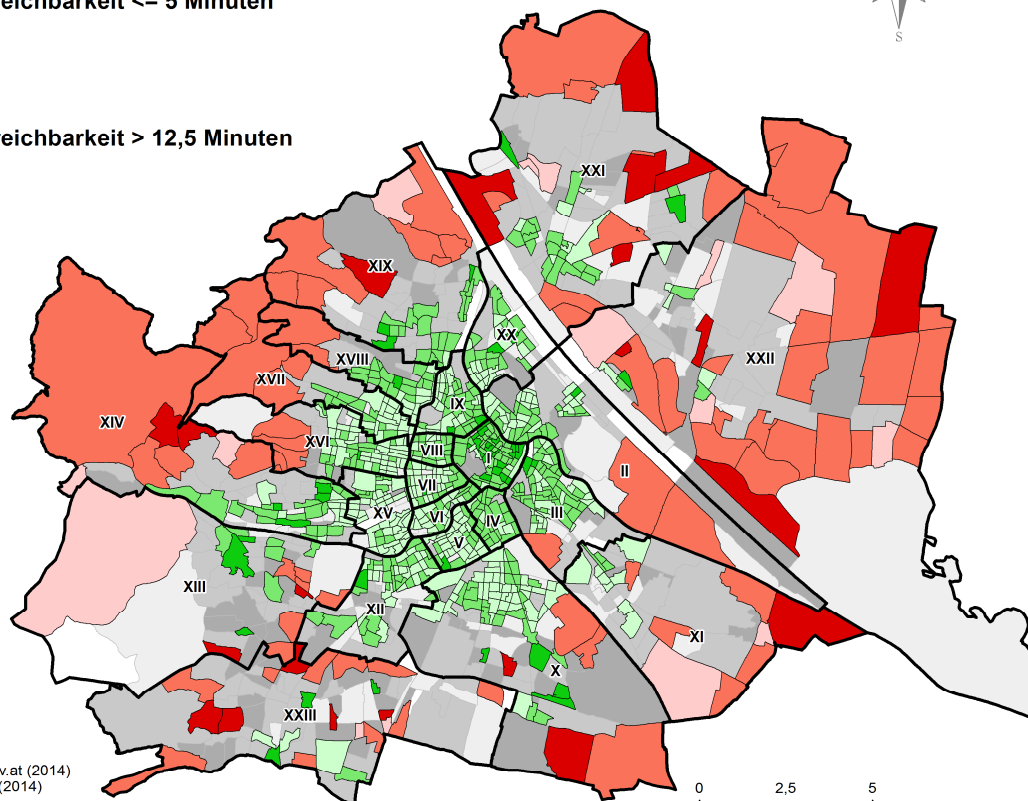
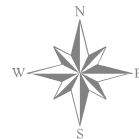
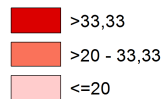


Anteil an Personen ab 60 an der Gesamtbevölkerung in Prozent ...

... bei einer Erreichbarkeit  $\leq 5$  Minuten



... bei einer Erreichbarkeit  $> 12,5$  Minuten



Bearbeiter: Ferid Unger

© Ferid Unger, 2015

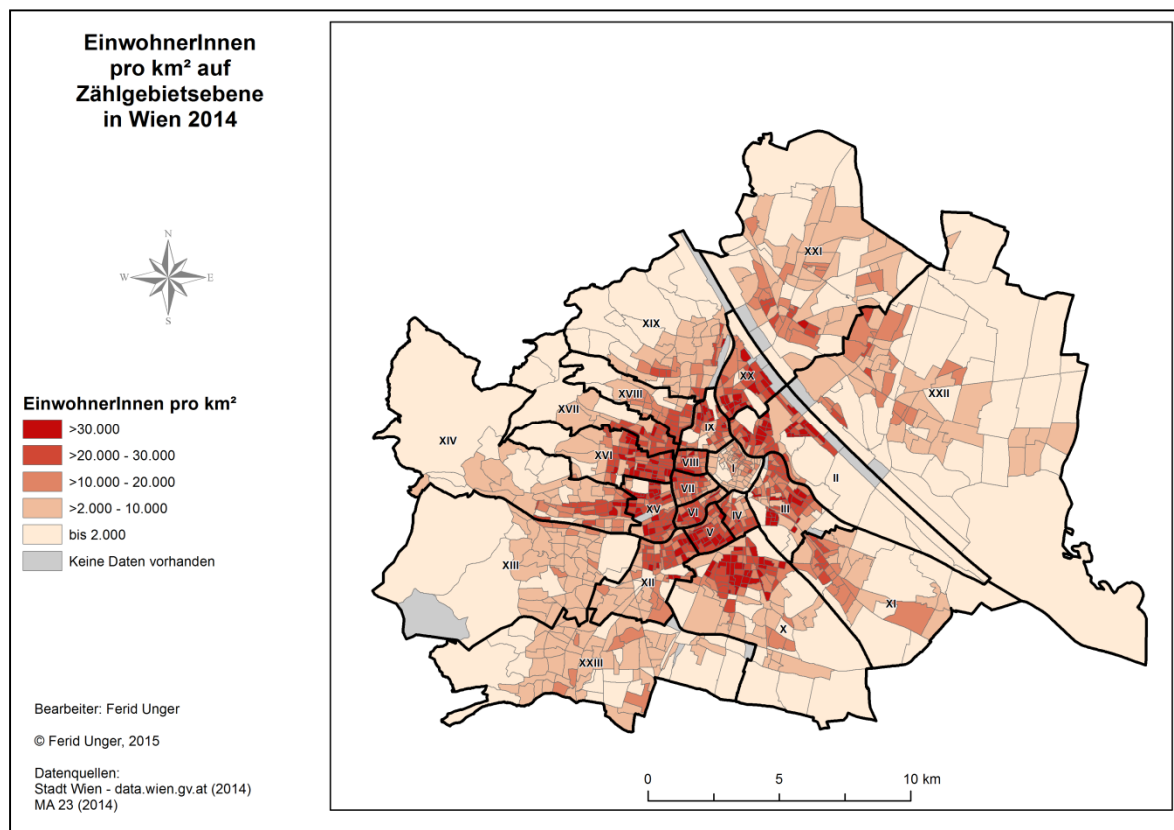
Datenquellen:  
Stadt Wien – data.wien.gv.at (2014)  
OSM - Open Street Map (2014)  
MA 23 (2014)  
TomTom International B.V. (2014)  
Österreichische Post (2012)

**Abb. 74:** Gebiete mit höchster und niedrigster Erreichbarkeitsqualität für den Anteil der Personen ab 60 Jahren an der Gesamtbevölkerung auf Zählgebieteebene in Wien (2014) (Eigene Darstellung, 2015)

Was kann aus den vorangegangenen Seiten zur anteilmäßigen Verteilung der Altersgruppen an der Wiener Gesamtbevölkerung im Zusammenhang mit guter und schlechter Erreichbarkeitsqualität resümiert werden?

Die fußläufige Erreichbarkeit von Nahversorgungsbetrieben ist vornehmlich im innerstädtischen Bereich sowie in den Bezirkszentren gut ausgeprägt, fernab davon allerdings erhöht sich der zeitliche Aufwand, der in Kauf genommen werden muss, um zu Fuß das Nötigste zu beschaffen. Jüngere und ältere Menschen tendieren dazu – betrachtet man ihren jeweiligen Anteil an der Zusammensetzung der Gesamtbevölkerung pro Zählgebiet – meist abseits des innerstädtischen Bereichs zu leben. Dies lässt aber keine Schlussfolgerung auf die absolute Anzahl der Personen unter 20 bzw. ab 60 Jahren zu. Personen zwischen 20 und 59 Jahren verteilen sich hingegen relativ gleichmäßig – sowohl Innenbezirke, wie auch Außenbezirke werden von dieser Altersgruppe bevorzugt, welche im Kern der erwerbsfähigen Bevölkerung zuzurechnen ist.

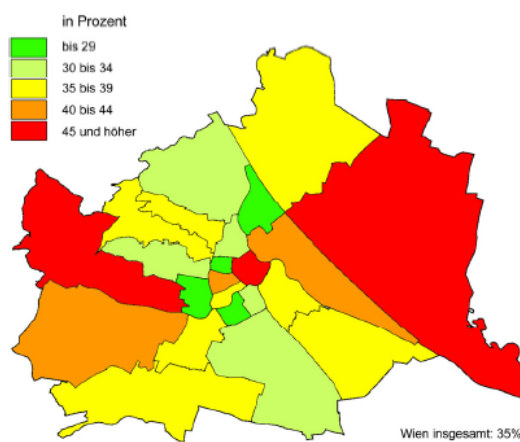
Die Verteilung der Gesamtbevölkerung bzw. deren Konzentration kann aus der folgenden Abbildung 75 herausgelesen werden. Da die Konzentrationen in Gürtelnähe, in den inneren Bezirken sowie in den Bezirkszentren am höchsten sind und dies auch räumlich mit den höchsten Erreichbarkeitsqualitäten zusammenfällt, so kann von einem sehr hohen Versorgungsgrad der Wiener Bevölkerung ausgegangen werden, was im Teilkapitel „Statistische Befunde“ final beantwortet werden soll.



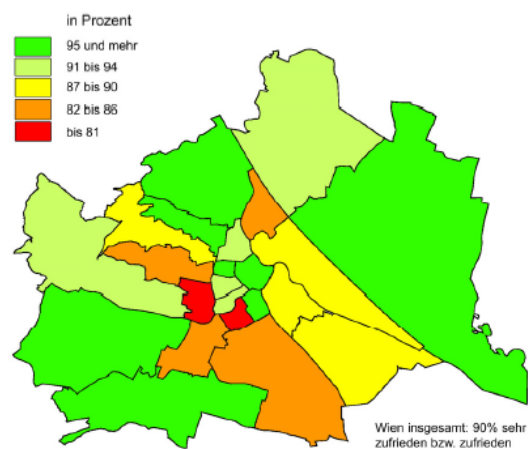
**Abb. 75:** EinwohnerInnen pro Quadratkilometer auf Zählgebietsebene in Wien 2014 (Eigene Darstellung, 2015)

Der Grund für die wesentlich geringere Ausweisung an Gebieten, in welchen Bevölkerungsdaten fehlen, liegt darin, dass die Bevölkerungsdaten lediglich auf Zählgebietsebene bezogen wurden – unabhängig davon, welche Realnutzung räumlich gegeben ist und ob die Bevölkerungszahlen mit der Baublockebene verknüpfbar sind.

Betrachtet man einige Ergebnisse der Studie der Magistratsabteilung 18 zur Lebensqualität in Wien aus dem Jahr 2007, so ist hierbei erstaunlich, dass gerade in Gegenden mit hohen Erreichbarkeitsqualitäten wie in der Inneren Stadt oder in Neubau die wahrgenommene Versorgung mit Lebensmittelnahversorgungsbetrieben bei einer hohen bis sehr hohen Zahl der Befragten in der näheren Wohnumgebung fehle (siehe Abb. 76).



**Abb. 76:** „Fehlen von Einkaufseinrichtungen für Lebensmittel in der näheren Wohnumgebung, in % der Befragten – Quelle: MA 18 (2007, S. 21)



**Abb. 77:** „Anteil der Personen, die (sehr) gerne in ihrem Wohngebiet leben, in % nach Bezirken – Quelle: MA 18 (2007, S. 9)

Dass die Zufriedenheit mit dem eigenen Wohngebiet nicht zwangsläufig mit einer optimalen, fußläufigen Erreichbarkeit zur nächsten Nahversorgungseinrichtung zusammenhängen muss, zeigt Abbildung 77. Obwohl die Versorgungsfunktion als eine der Daseinsgrundfunktionen gilt, muss der komplexe Begriff „Zufriedenheit“ nach dem Ergebnis der Befragten durch die MA 18 als nicht notwendigerweise zusammenhängend mit einem geringen Wegeaufwand zu einer Apotheke oder einem Verbrauchermarkt gesehen werden.

### 5.3. Statistische Befunde

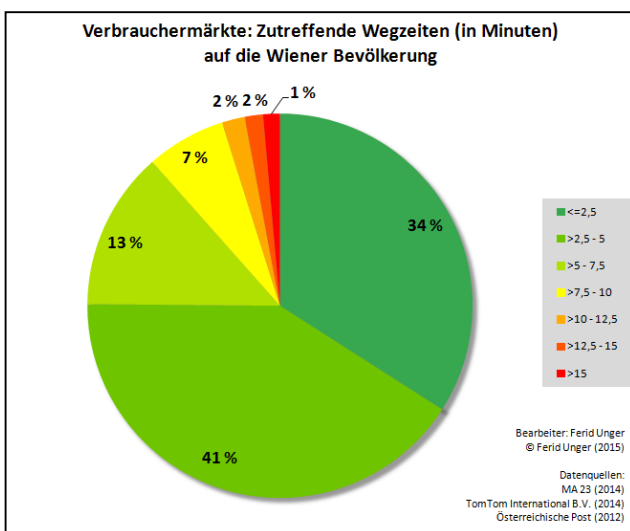
Aus dem vorangehenden Teilkapitel wurde ersichtlich, dass vor allem gürtelnahe, innerstädtische Lagen besonders gute Ergebnisse in Bezug auf die fußläufige Erreichbarkeit von Verbrauchermärkten und Apotheken aufweisen. In stadtrandnahen, zentrumsfernen Lagen hingegen kann maximal in Subzentren der Stadt oder an Ausfallstraßen von einer guten Erreichbarkeit der Nahversorgung gesprochen werden.

Was die Anteile der jeweiligen Altersgruppen an der Gesamtbevölkerung pro Flächeneinheit betrifft, so sind es entweder die Jüngsten oder aber auch die Ältesten, deren Anteile besonders ausgeprägt in stadtrandnahen Lagen sind und in ihrem dortigen Quartier mit einer sehr durchwachsenen Erreichbarkeit der Nahversorgung zu rechnen haben. Werden Menschen von nicht altersbedingten Faktoren in ihrer Fortbewegung eingeschränkt, so offenbart Abbildung 67, was dies bedeuten kann: eine deutliche Verschärfung schlechterer Erreichbarkeitswerte jenseits der Zentrenlagen.

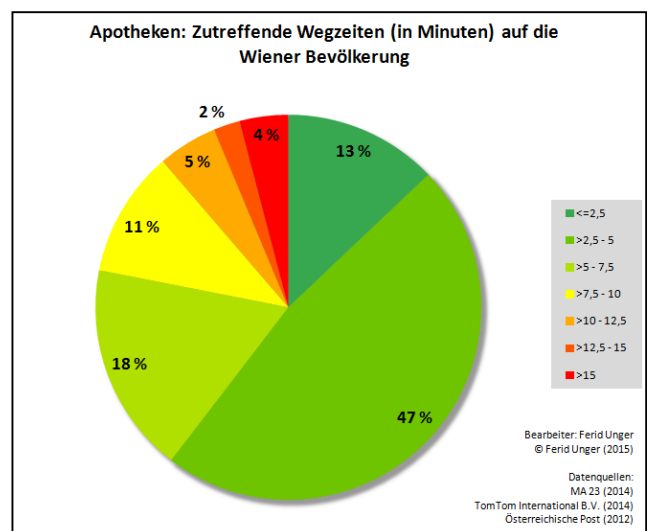
Kann also betreffs dieses Personenkreises tatsächlich nicht von einer „Stadt der kurzen Wege“ gesprochen werden?

Geht es nach der Bevölkerungsdichte bzw. der EinwohnerInnenzahl pro Quadratkilometer, so zeichnen sich gerade Lagen in Gürtelnähe oder im Bereich der inneren Bezirke durch besonders hohe Bevölkerungsdichten aus. Auch in Favoriten und in Brigittenau sind relativ hohe EinwohnerInnen-dichten ersichtlich. Auf ebendiese Bereiche entfallen auch die Gunstlagen in Bezug auf die Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung und decken sich in etwa.

Zurückkommend auf die in der Einleitung dieser Arbeit gestellte Frage, ob auch in Wien wenigstens 90 Prozent der Bevölkerung „ausreichend“ versorgt seien – wie es das Deutsche Institut für Urbanistik von Großstädten im Allgemeinen behauptete (DIFU, 2011) – sollen die folgenden beiden Diagramme (Abb. 78 und 79) eine Antwort geben. Die errechneten Wegzeiten beziehen sich auf jenen Durchschnittswert von 1,4 m/s (5,04 km/h) von SCHNABEL und LOHSE (1997, S. 400 in: CERWENKA, P. et al., 2004, S. 77), auf den bereits weiter oben in dieser Arbeit verwiesen wurde.



**Abb. 78:** Verbrauchermärkte: Zutreffende Wegzeiten in (Minuten) auf die Wiener Bevölkerung (Eigene Darstellung, 2015)



**Abb. 79:** Apotheken: Zutreffende Wegzeiten in (Minuten) auf die Wiener Bevölkerung (Eigene Darstellung, 2015)

Ausgehend von einer Grundgesamtheit von 1.767.944 Personen, welche sich in Bezug auf die Realnutzungskartierung von 2012 eindeutig zuordnen ließ, trifft auf 75 Prozent aller EinwohnerInnen Wiens

eine gute bis sehr gute Erreichbarkeit der Verbrauchermärkte zu. Dieser Wert ist mit knapp zwei Drittel in Bezug auf Apotheken etwas geringer. Auf ein weiteres Fünftel der Bevölkerung Wiens trifft eine eher gute bis akzeptable Wegzeit zu, wenn diese den nächstgelegenen Verbrauchermarkt zu erreichen sucht. Solche Wegzeiten treffen auch auf fast ein Drittel aller EinwohnerInnen betreffs der Erreichbarkeit von Apotheken zu. Nur rund fünf Prozent der Bevölkerung erfahren – zumindest hinsichtlich der fußläufigen Erreichbarkeit der nächstgelegenen Verbrauchermärkte in und um Wien – Nachteile in Bezug auf die Länge der Wegzeit. Diese liegt mit über 10 Minuten jenseits einer akzeptablen Reisezeit. Höher ist der Wert, so man sich auf Apotheken bezieht – 11 Prozent der Menschen müssen mit schlechten bis sehr schlechten Erreichbarkeiten rechnen.

95 Prozent der Wiener Bevölkerung können somit Verbrauchermärkte in einer zumindest akzeptablen Wegzeit von bis unter 10 Minuten erreichen. Dieser Wert ist mit 89 Prozent an Personen in Bezug auf die wenigstens akzeptable Erreichbarkeit von Apotheken nur wenig niedriger.

Damit die Arbeitsfrage nach den durchschnittliche Wegzeiten und Weglängen zufriedenstellend beantwortet werden kann und eine Antwort nicht nur in Bezug auf die Baublockebene bzw. Zählgebietsebene gegeben wird, soll die folgende Tabelle 3 einen Überblick über die durchschnittlichen Wegzeiten auf Bezirksebene geben.

**Tab. 3:** Durchschnittliche Wegzeiten zu Verbrauchermärkten und Apotheken auf Bezirksebene nach Altersgruppen (bzw. nach altersspezifischen Geschwindigkeiten (Eigene Darstellung, 2015)

Durchschnittliche Wegzeiten (in Minuten) zu Verbrauchermärkten und Apotheken auf Bezirksebene nach Altersgruppen								
	Verbrauchermärkte				Apotheken			
	Personen bis 19 Jahre	Personen von 20 bis 59	Personen ab 60 Jahren	Frauen mit Kindern	Personen bis 19 Jahre	Personen von 20 bis 59	Personen ab 60 Jahren	Frauen mit Kindern
I., Innere Stadt	2,49	2,30	2,78	5,17	2,40	2,21	2,67	4,96
II., Leopoldstadt	3,25	3,00	3,62	6,73	4,42	4,07	4,93	9,15
III., Landstraße	2,84	2,63	3,17	5,89	3,59	3,32	4,01	7,44
IV., Wieden	2,24	2,07	2,50	4,64	3,04	2,81	3,39	6,30
V., Margareten	2,27	2,10	2,53	4,70	3,24	2,99	3,61	6,71
VI., Mariahilf	2,21	2,04	2,46	4,57	3,07	2,83	3,42	6,35
VII., Neubau	2,00	1,84	2,23	4,14	2,85	2,64	3,18	5,91
VIII., Josefstadt	2,25	2,08	2,51	4,66	2,74	2,53	3,05	5,67
IX., Alsergrund	2,57	2,37	2,86	5,31	2,79	2,58	3,11	5,78
X., Favoriten	3,91	3,61	4,36	8,10	5,09	4,70	5,67	10,53
XI., Simmering	4,77	4,40	5,32	9,87	7,92	7,32	8,83	16,41
XII., Meidling	3,61	3,30	4,02	7,47	4,27	3,95	4,77	8,85
XIII., Hietzing	5,74	5,27	6,37	11,82	7,92	7,32	8,83	16,41
XIV., Penzing	5,90	5,45	6,58	12,21	6,54	6,04	7,30	13,55
XV., Rudolfsheim-Fünfhaus	2,55	2,36	2,85	5,28	3,38	3,12	3,77	6,99
XVI., Ottakring	3,76	3,47	4,19	7,79	4,24	3,92	4,73	8,78
XVII., Hernals	4,96	4,58	5,53	10,27	6,15	5,68	6,86	12,74
XVIII., Währing	4,01	3,70	4,47	8,30	4,23	3,91	4,72	8,76
XIX., Döbling	6,57	6,07	7,33	13,62	7,33	6,77	8,18	15,19
XX., Brigittenau	2,63	2,43	2,93	5,45	3,70	3,42	4,13	7,67
XXI., Floridsdorf	5,65	5,22	6,30	11,70	7,30	6,74	8,14	15,12
XXII., Donaustadt	8,21	7,58	9,15	17,00	11,89	10,98	13,26	24,62
XXIII., Liesing	6,65	6,15	7,42	13,78	8,58	7,93	9,57	17,78
Durchschnittliche Wegzeit	3,96	3,65	4,41	8,20	5,07	4,69	5,66	10,51

Tabelle 3 veranschaulicht, dass sich die inneren Bezirke Wiens in und um den 1. Bezirk sowie in Gürtelnähe durch besonders kurze Wegzeiten auszeichnen. In Neubau ist der nächste Verbrauchermarkt – mit Ausnahme für Personen, welche mit Kindern unterwegs sind – für die Bevölkerung in unter 2,5 Minuten zu Fuß erreichbar. Umso überraschender ist es daher, dass in Abbildung 76 in Bezug auf den 7. Bezirk das

Fehlen eines in der näheren Wohnumgebung befindlichen Lebensmittelnahversorgungsbetriebes von sehr vielen Befragten beklagt wurde. Auch in der Josefstadt sowie in Mariahilf befinden sich Einrichtungen mit Artikeln für den alltäglichen Bedarf, welche in einer vergleichsweise kurzen, fußläufigen Distanz liegen und damit in innerhalb von zwei bis drei Minuten erreichbar sind. Eher mittlere bis hohe Wegdistanzen zum nächsten Verbrauchermarkt sind im 22. Bezirk in Kauf zu nehmen. Besonders auf ältere Menschen oder gar auf Personen mit Kindern trifft in dieser Hinsicht ein schlechter bis sogar sehr schlechter Wert zu.

Die Versorgung mit Medikamenten ist besonders für die Bevölkerung der Wiener Innenstadt durch Wegzeiten von in der Regel unter drei Minuten bzw. unter fünf Minuten sichergestellt. Auch in Alsergrund sowie in der Josefstadt benötigen selbst ältere Menschen maximal nur knapp über drei Minuten. Doch wie auch schon bei den Verbrauchermärkten schneidet die Donaustadt schlecht in Bezug auf die fußläufige Erreichbarkeit ab. In Simmering, Hietzing wie auch in Döbling, Floridsdorf und Liesing ist der Wegeaufwand sehr durchwachsen. Auch hier fallen freilich die Wegzeiten für Personen mit Kindern besonders auf – sie liegen für die genannten Bezirke allesamt in einer Zeitspanne von über 15 Minuten. Gerade in der Wiener Innenstadt können Frauen mit Kindern mit einer durchschnittlichen Wegzeit von unter 5 Minuten von der eigenen Wohnadresse bis zur nächsten Apotheke rechnen.

Um zur Arbeitsfrage über die Ausprägung der Weglängen und Wegzeiten auf Baublock- und Bezirksebene zurückzukommen, kann also deutlich ein Gefälle zwischen Zentrum und städtischer Peripherie erkannt werden. Obwohl die Baublock-Analysepunkte auf Zählgebietsebene zwecks Darstellbarkeit aggregiert wurden, wird der Unterschied zwischen Zentrum und Peripherie sehr gut sichtbar.

## **6. Die Stadt der kurzen Wege? Ein Resümee**

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit der Frage nach der Beschaffenheit der fußläufigen, nahmobilen Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung für die Bevölkerung. Sie tat dies mithilfe entsprechend formulierter Arbeitsfragen, welche im Laufe der Arbeit Beantwortung fanden.

Das zweite Kapitel ging den bereits in der Forschungsfrage und damit auch in der Einleitung der Arbeit vorkommenden Begriffen auf den Grund – so interessierte nicht nur einerseits, was genau der Begriff der Nahversorgung oder der Nahmobilität umfasst. Ferner sollte auch jeweils geklärt werden, welche Umsetzungsmöglichkeiten im Sinne der potentiell verfügbaren bzw. zugänglichen Daten gegeben sind. Nebst Begriffen wie „Nahversorgung“ und „Nahmobilität“ sind die Demographie und die demographische



Alterung im Besonderen als wichtige begriffliche Eckpfeiler dieser Arbeit zu verstehen, deren Einbezug die erstgenannten Begriffe durch eine weitere Perspektive wahrnehmbar machen. So bewegen sich unterschiedlich alte Menschen nicht nur unterschiedlich schnell, sondern entwickeln auch andere Bedürfnisse, weshalb der Begriff „Nahversorgung“ durchaus anders ausgelegt werden kann.

Im dritten Kapitel stand die Erörterung von Erreichbarkeitsanalysen in der räumlichen Planung im Mittelpunkt. Dabei ist der Einsatz von Instrumenten und Methoden aus der Geoinformationsverarbeitung nicht mehr wegzudenken. Nebst einfachen, aber oftmals leicht kommunizierbaren Modellen wurden auch hochkomplexe Verfahren vorgestellt, welche im Laufe der Zeit entwickelt wurden. Diese Erreichbarkeitsanalysen fokussierten dabei auf voneinander durchaus unterschiedliche Zielsetzungen, fanden auf unterschiedlichen, räumlichen Maßstabsebenen Einsatz und waren des Weiteren verschieden in Bezug auf den nötigen Detailgrad und die Komplexität der Daten oder auch die Genauigkeit des Ergebnisses. Im Zuge der Beleuchtung einiger, für die Analyse fußläufiger Erreichbarkeit geeigneter Konzepte, wurde der Mangel ebendieser festgestellt und auch durch die zugrundeliegende Literatur belegt. Als besondere Schwierigkeit wurde im weiteren Verlauf das Verhältnis von der Genauigkeit eines Verfahrens und der Möglichkeit, die Funktionsweise und das Ergebnis einfach und verständlich zu kommunizieren, identifiziert. Das dritte Kapitel schloss mit der bedeutsamen Rolle von GIS-Instrumenten im Hinblick auf die Analyse von Erreichbarkeiten.

Die Wahl der Analysemethode, die Aufbereitung der nötigen Daten für den Einsatz im Rahmen des gewählten Analyseverfahrens sowie die Durchführung der Analyse selbst bildeten das vierte Kapitel. Aus mehreren möglichen Verfahren wurde schließlich jenes gewählt, welches auf Basis der vorangegangenen Rezeption der verschiedenen Erreichbarkeitsinstrumente und der Erörterung von Vor- und Nachteilen bzw. von Stärken und Schwächen dem eigentlichen Ziel dieses Verfahrens am besten gerecht wurde. Es wurde versucht, die Vorzüge matrizenbasierter Verfahren im Vergleich zu Isochronenkarten bestmöglich darzulegen, wobei dies auch anhand eines Beispiels erfolgte. Als am besten geeignete Methode konnte die Closest-Facility-Analysis identifiziert werden, die dabei einerseits den Rechenaufwand geringer hält als das Instrument der Origin-Destination-Matrix, andererseits lagen hier die Datenanforderungen höher als bei Zeitkarten: so mussten die jeweils kürzeste Route und deren Wegekosten in räumlicher und zeitlicher Hinsicht zwischen einem Quell- und einem Zielort berechnet werden. In einem Testverfahren wurde darüber hinaus geprüft, ob die Ermittlung von gewichteten Zentralpunkten auf Basis der Adresspunkte pro Baublock hinsichtlich der Genauigkeit mit jenem Ansatz des Einbezugs der einzelnen Adresspunkte pro Baublock vergleichbar war. Dies wurde anhand von drei Untersuchungsgebieten innerhalb Wiens analysiert, welche sich hinsichtlich der baulichen und demographischen Dichte stark unterscheiden. Da das Ergebnis zeigte, dass es Abweichungen gibt hinsichtlich der Wegzeiten und Weglängen, wurde auf Basis der Baublock-Analysepunkte bzw. der Adresspunkte schließlich die Erreichbarkeitsanalyse für

Verbrauchermärkte und Apotheken mit nach Altersgruppen unterschiedlichen Gehgeschwindigkeiten durchgeführt.

Im letzten Kapitel der Arbeit standen die Ergebnisse der durchgeführten Erreichbarkeitsanalyse zur Diskussion. Die Ergebnisse wurden nach Altersgruppen und Verbrauchermärkten bzw. Apotheken, deren Schwellenwerte auf einer Arbeit des BBSR fußen, vorgestellt.

In der folgenden Tabelle 4 sollen die in dieser Arbeit gestellten Arbeitsfragen nochmals angeführt und beantwortet werden:

**Tab. 4:** Übersicht aller Arbeitsfragen und deren Beantwortung – Eigene Darstellung

ARBEITSFRAGE	BEANTWORTUNG DER ARBEITSFRAGE
<p>Welche Einrichtungen und Institutionen umfasst der Begriff „Nahversorgung“ und wie veränderlich ist der Begriff in Abhängigkeit der Altersstruktur der Menschen?</p>	<p>Der Begriff der <b>Nahversorgung ist in höchstem Maße divers</b> identifiziert: Tatsächlich kann nach BRETSCHNEIDER (2008) auch ein Copyshop eine (Nah-)Versorgungsfunktion erfüllen. Der Begriff selbst meint die Versorgung mit Waren und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs. VOIGT (2008, S. 28f.) unterscheidet zwei verschiedene Arten von Nahversorgung: Die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs (z.B. Bäckereien, GreißlerInnen, Verbrauchermärkte) und die sozialmedizinische Nahversorgung (z.B. ÄrztInnen, Apotheken). Hiervon wurden <b>Verbrauchermärkte und Apotheken als besonders geeignet</b> identifiziert, da sie eine ganzheitliche und weitgehend von persönlichen Vertrauensverhältnissen freie Versorgung an Waren und Dienstleistungen bieten. <b>Der mit dem Alter steigende Bedarf nach medizinischer Nahversorgung</b> kann um das <b>60. Lebensjahr</b> festgemacht werden.</p>
<p>Welche Einflussfaktoren auf die nahmobile, fußläufige Erreichbarkeit in urbanen Räumen lassen sich ableiten und wie sind diese zu bewerten betreffs einer GIS-basierten Erreichbarkeitsanalyse?</p>	<p>Im Unterkapitel 2.2.2. wurde eine Reihe von Faktoren angeführt, welche die nahmobile, fußläufige Erreichbarkeit im Rahmen einer GIS-Analyse beeinflussen können: Nebst dem <b>Wegenetz</b> sind es vor allem die <b>(altersabhängige) Gehgeschwindigkeit</b>, die <b>Beschaffenheit der Wege</b>, deren <b>infrastrukturelle Ausstattung</b>, die <b>Gelände- bzw. Oberflächenbeschaffenheit</b>, der Kfz-Verkehr oder der <b>Level of Service sowie Ampeln und Ausgangspunkte</b> (Adresspunkte). Nur einige dieser Faktoren konnten – zumeist mangels (besserer) Daten – im Rahmen dieser Analyse einbezogen werden: Das <b>Wegenetz</b> sowie die <b>altersabhängige Gehgeschwindigkeit</b> wurden ebenso berücksichtigt, wie die verfügbaren</p>

	<p><b>Adresspunkte</b> (in diesem Fall: die Ausgangspunkte einer Erreichbarkeitsberechnung). Diese drei Faktoren können als am wichtigsten bewertet werden, da ohne sie eine Erreichbarkeitsanalyse gemäß der gewählten Methode nicht durchführbar wäre.</p>
<p>Was kann GIS in Bezug auf die Analyse zur räumlichen Erreichbarkeit im Kontext der Raumforschung und räumlichen Planung leisten und wo treten Beschränkungen bzw. Probleme auf?</p>	<p>Geographische Informationssysteme bzw. auf ihnen basierende Methoden und Werkzeuge sind bei allen zehn vorgestellten Methoden zum Einsatz gekommen – <b>GIS ist in diesem Bereich damit nicht mehr wegzudenken</b>. Der <b>Vorteil mancher Instrumente</b>, deren einfaches Prinzip auch oft einfach zu verstehende Ergebnisse hervorbringt, die mitunter auch sehr gut kommuniziert werden können, <b>bringt häufig auch methodische Schwächen mit sich</b> (z.B. bei Isochronenkarten). <b>Umgekehrt können viele komplexe Instrumente ihre Ergebnisse nicht immer optimal kommunizieren</b>. Obwohl es Raum für Kompromisse gibt, so wohnt den Instrumenten im Allgemeinen die Schwäche inne, <b>viele Faktoren der fußläufigen Mobilität nicht zu berücksichtigen</b>, wie Unterstellmöglichkeiten bei Unwettern, Rastmöglichkeiten und viele mehr. Zudem wurden <b>viele Instrumente nicht oder nicht primär für die fußläufige Mobilität entwickelt und auf fußläufige Mobilität bezogene Instrumente</b> im Rahmen des Umfangs aller Instrumente des COST-Reports <b>vernachlässigt</b>.</p>
<p>Welche Anforderungen haben betreffs der gewählten Methode die vorhandenen Daten zu erfüllen?</p>	<p>Die gewählte Methode der Analyse der nächsten Einrichtung verlangt nach einem möglichst <b>detaillierten, topologisch einwandfreien Wegenetz</b>. Des Weiteren sind <b>Ausgangspunkte einerseits</b> (in diesem Fall: Adresspunkte) <b>und Ziele andererseits</b> (Verbrauchermärkte und Apotheken) vonnöten. Zudem verlangt das Instrument nach <b>altersabhängigen Gehgeschwindigkeiten</b>, die auf die einzelnen Kanten des Netzwerks angewendet werden. Um demographische Bezüge herstellen zu können, ist außerdem die <b>Verknüpfbarkeit der Sachdaten der MA 23 mit jenen Geodaten der Realnutzung</b> unbedingt erforderlich.</p>
<p>Wie sind die durchschnittlichen Weglängen und Wegzeiten – auch in Abhängigkeit der Altersstruktur – auf Baublockebene und</p>	<p>Die durchschnittlichen Weglängen liegen bei Verbrauchermärkten und Apotheken <b>in den inneren Bezirken 1-9 zwischen 1,84 Minuten</b> (in Neubau für 20 bis 59-Jährige in Bezug auf Verbrauchermärkte) <b>und 4,93 Minuten</b> (in Leopoldstadt für Personen ab 60 Jahren bei Apotheken). <b>In den Bezirken 10 bis 23 klettert die Mindestwegzeit auf 2,36 Minuten</b> (in Rudolfsheim-Fünfhaus für 20 bis 59-Jährige in Bezug auf</p>

Bezirksebene ausgeprägt?	<p>Verbrauchermärkte) <b>und</b> die maximale Wegzeit <b>auf 13,26 Minuten</b> (in der Donaustadt für Personen ab 60 Jahren in Bezug auf Apotheken).</p> <p>Die generelle, durchschnittliche Wegzeit beträgt (über alle Bezirke und damit auch über alle Baublöcke gemittelt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für <b>Personen bis 19 Jahren rund 4 Minuten</b> (bzgl. Verbrauchermärkte) und <b>rund 5 Minuten</b> (bzgl. Apotheken)</li> <li>• für <b>Personen zwischen 20 und 59 Jahren 3,7 Minuten</b> (bzgl. Verbrauchermärkte) und <b>4,7 Minuten</b> (bzgl. Apotheken)</li> <li>• für <b>Personen über 60 Jahren 4,4 Minuten</b> (bzgl. Verbrauchermärkte) und <b>5,7 Minuten</b> (bzgl. Apotheken)</li> </ul>
Wo liegen – in Abhängigkeit der Altersstruktur – Bereiche, in denen die Nahversorgung als schlecht bis kaum bzw. als gut bis sehr gut erreichbar gilt?	<p>Besonders in zentrumsnahen Lagen und in Gürtelnähe sind die Erreichbarkeitswerte gut bis hervorragend. Das gilt für jede Altersgruppe und – mit Einschränkungen – auch für die mobilitätseingeschränkere Gruppe der Frauen mit Kindern. Problematischer sind die Werte in stadtrandnahen Gebieten im Westen, Norden und Osten (dabei sind etwaige Nahversorgungseinrichtungen der Umlandgemeinden schon mit berücksichtigt), im Süden der Leopoldstadt sowie in Kaisermühlen.</p>

Ist Wien nun eine Stadt der kurzen Wege?

Diese Frage ist letztlich nicht so leicht zu beantworten. Sie versäumt dabei etwa, unterschiedliche Altersgruppen zu berücksichtigen – für wen konkret kann Wien eine Stadt der kurzen Wege sein? Und worauf genau beziehen sich kurze Wege? Und was ist eigentlich ein kurzer Weg?

Diese Folgefragen schlüsseln die hier anfangs abstrakt und einfach erscheinende Frage weiter auf - nämlich ganz so, wie auch die Arbeitsfragen dieser Arbeit bzw. deren Beantwortung versuchen, die Forschungsfrage greifbarer zu machen:

Zu Beginn dieser Arbeit wurde die Frage gestellt, welche Einrichtungen und Institutionen der Begriff „Nahversorgung“ umfasst und wie veränderlich der Begriff in Abhängigkeit der Altersstruktur der Menschen ist. Verbrauchermärkte und Apotheken wurden als „kleinster gemeinsamer Nenner“ eruiert – erstere bieten Lebensmittel und Hausrat sowie andere Non-Food-Produkte an, letztere versorgen die Menschen mit verschreibungs- und auch nicht verschreibungspflichtigen Arzneien und bieten Beratungsleistungen an.

Was die Einflussfaktoren auf die nahmobile, fußläufige Erreichbarkeit angeht, so wurde zuallererst der Begriff der Nahmobilität erläutert. Die verschiedenen Einflussfaktoren auf die Erreichbarkeit wurden

genannt sowie die Verfügbarkeit entsprechender Daten geklärt. Als besonders geeignet erwiesen sich dabei unterschiedliche, altersbedingte Gehgeschwindigkeiten sowie die Verfügbarkeit von Daten zu Wohnstandorten.

Den methodischen Aspekten dieser Arbeit waren die Erörterungen zur Bedeutung des GIS-Einsatzes für Erreichbarkeitsanalysen anhand beispielhafter Arbeiten zugrunde gelegt.

Die nötigen Daten für die letztlich gewählte Analyseverfahren sind die Standorte der Nahversorgungseinrichtungen sowie die Wohnstandorte bzw. Baublock-Analysepunkte in Wien. Das zugrundeliegende Wegenetz wurde sorgfältig geprüft und optimiert.

In der Umgebung des Zentrums bzw. in den inneren Bezirken und in Gürtelnähe ist die Erreichbarkeitsqualität besonders hoch – selbst für Menschen, welche nur langsamer gehen können, scheint es diesbezüglich vorteilhaft, im innerstädtischen Bereich zu leben. In den Bezirken 1 bis 9 sind Verbrauchermärkte innerhalb von fünf Minuten für die drei Altersgruppen erreichbar, bei Apotheken ist dies ebenfalls sehr ähnlich ausgeprägt. Die Randbezirke hingegen zeichnen sich durch sehr viel schlechtere Erreichbarkeitswerte aus – in Abhängigkeit der eigenen Gehgeschwindigkeit kann dies im Extremfall dazu führen, bis zu über 13 Minuten unterwegs zu sein, so man in der Donaustadt eine Apotheke zu Fuß erreichen möchte. Ein Sonderfall sind freilich Frauen mit Kindern oder Menschen, welche ganz allgemein in ihrer Fortbewegung eingeschränkt sind. Obwohl auch für diese Gruppe der innerstädtische Bereich noch immer als gut erreichbar gelten kann, so sind es die Außenbezirke bzw. auch die äußeren Innenbezirke, in welchen der Weg zur nächsten Nahversorgungseinrichtung relativ viel Zeit in Anspruch nehmen kann.

Wie ist nun die fußläufige, nahmobile Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung für die ansässige Bevölkerung angesichts der hier in aller Kürze nochmals beantworteten Arbeitsfragen zu bewerten? Der innerstädtische Bereich bzw. die ihn betreffende Erreichbarkeitsqualität reagiert relativ unempfindlich auf eine variierende und altersbedingte Gehgeschwindigkeit. In den Randbezirken kann dies ebenfalls der Fall sein, wobei Übergangsbereiche eine mehr oder weniger gute Erreichbarkeit in Abhängigkeit der Gehgeschwindigkeit aufweisen – hier ist das Verhältnis eindeutig elastischer. Nutzungsdurchmischte Stadtgebiete können im Vergleich zu Gegenden, in welchen eine stärkere Entmischung gegeben ist, bessere Werte hinsichtlich der Erreichbarkeit verzeichnen. Verdichtete Stadtteile weisen eine deutlich vielfältigere Realnutzung auf, als dies in stadtrandnahen Gebieten der Fall ist.

Obwohl der Einfluss der Nahversorgungseinrichtungen im Stadtumland nicht unbedingt gravierenden Einfluss auf die Verbesserung der Erreichbarkeit hat, so spielt diese Zone eine gewichtige Rolle: Da administrative Grenzen die Wegekosten nicht erhöhen, erscheint es auch naheliegend, bereits bestehende grenzübergreifende Nahversorgungsstrukturen entsprechend zu erhalten und zu fördern. Aus dieser Sicht

macht es Sinn, Bereiche aufzuzeigen, in welchen die Förderung der Nahversorgung besonders vorteilhaft ist.

Entsprechen die im Rahmen dieser Arbeit errechneten Wegzeiten der Realität?

Die gewählte Methode bezieht eine Fülle an Daten ein, doch sie vereinfacht auch. Durch den Verzicht, Gehwege in Wohnanlagen einzubeziehen, da diese nicht durchwegs für die Öffentlichkeit begehbar sind, simplifiziert das angewendete Analyseverfahren ebenso wie durch die Entscheidung, gänzlich auf Ampeln zu verzichten.

Das der Analyse zugrundeliegende Verfahren – sprich: die Closest-Facility-Analyse – lässt die qualitative Ausstattung eines Verbrauchermarktes außer Acht. Somit haben beispielsweise die Größe der Verkaufsfläche, das Preisniveau oder die Qualität und Vielfalt der angebotenen Produkte keinerlei Einfluss auf das Erreichbarkeitsmodell. Das Modell liefert dabei nur eine Antwort auf die Frage wie „Wie lange benötigt eine Person, um von der Türschwelle ihres Heimes die nächstgelegene Nahversorgungseinrichtung zu erreichen?“.

Diese Frage leitet bereits zu einem weiteren, wichtigen Punkt über: Besorgungen werden häufig im Rahmen von Wegeketten erledigt, wie anhand von Abbildung 80 gesehen werden kann.

Wien 1995		Wien Umland 1995		Niederösterreich 2003		Stadt Salzburg 2004	
Wegekette	Anteil in %	Wegekette	Anteil in %	Wegekette	Anteil in %	Wegekette	Anteil in %
W-E-W	21,2%	W-A-W	25,5%	W-A-W	18,6%	W-A-W	18,7%
W-A-W	19,6%	W-E-W	21,5%	W-F-W	11,4%	W-E-W	13,1%
W-F-W	15,9%	W-F-W	15,1%	W-E-W	11,0%	W-F-W	12,6%
W-S-W	12,2%	W-S-W	14,7%	W-S-W	10,0%	W-S-W	9,4%
W-E-E-W	3,3%	W-E-E-W	3,0%	W-PE <sup>1</sup> -W	6,0%	W-PE <sup>1</sup> -W	6,0%
W-A-E-W	2,2%	W-R-W	2,9%	W-B <sup>3</sup> -W	4,0%	W-F	3,5%
W-R-W	1,9%	W-A-A-W	1,4%	W-W	2,6%	W-B <sup>3</sup> -W	3,2%
W-A-F-W	1,3%	W-A-E-W	1,1%	W-D <sup>2</sup> -W	2,4%	W-D <sup>2</sup> -W	1,4%
W-E-F-W	1,2%	W-E-F-W	1,0%	W-F	1,9%	W-E-F-W	1,1%
W-F-F-W	1,1%	W-A-A-A-W	0,8%	W-A-E-W	1,1%	W-A-E-W	1,1%
<b>Summe</b>	<b>79,9%</b>	<b>Summe</b>	<b>87,1%</b>	<b>Summe</b>	<b>69,0%</b>	<b>Summe</b>	<b>70,1%</b>

W... Wohnen; A ... Arbeit/dienstlich; S ... Schule/Ausbildung; E ... Einkauf/private Erledigung; F ... Freizeit/Besuche; R...anderer Zwecke

HERRY 2011

<sup>1</sup> PE ... private Erledigung; <sup>2</sup> D ... Dienstlich; <sup>3</sup> B ... Bringen u. Holen von Personen

**Abb. 80:** „Die 10 häufigsten Ausgangswegekettensmuster in Wien, im Wiener Umland 1995, Niederösterreich 2003 und in der Stadt Salzburg 2004“ (HERRY et al., 2012, S. 106)

Auch wenn die Zahlen teils schon sehr alt sind, so zeigen sie auf, dass Wege durchaus kombiniert werden. Das dieser Arbeit zugrundeliegendem Modell berücksichtigt diese Möglichkeiten nicht, wengleich Ausgangswegekettensmuster die 1995 dem Einkauf gewidmet waren, etwas mehr als ein Fünftel aller Wegeketten ausmachten.

Zudem wurde nicht die gesamte Wiener Bevölkerung einbezogen, als die mit der Realnutzung verknüpfbaren demographischen Daten oftmals nicht zweifelsfrei als passend hinsichtlich der Wohnnutzung bestimmt werden konnten.

Schließlich simplifiziert die Arbeit, als sie die Wiener Nahversorgung auf Verbrauchermärkte und Apotheken reduziert. In Bezug auf Verbrauchermärkte ist hierbei anzumerken, dass nur lediglich jene Einrichtungen einbezogen wurden, welche einer größeren Kette zugehörig sind. Andere oder kleinere Geschäfte wurden dabei nicht berücksichtigt, da für die Kontrolle von deren Vollständigkeit sowie deren richtiger Verortung einschlägige Referenzen fehlen.

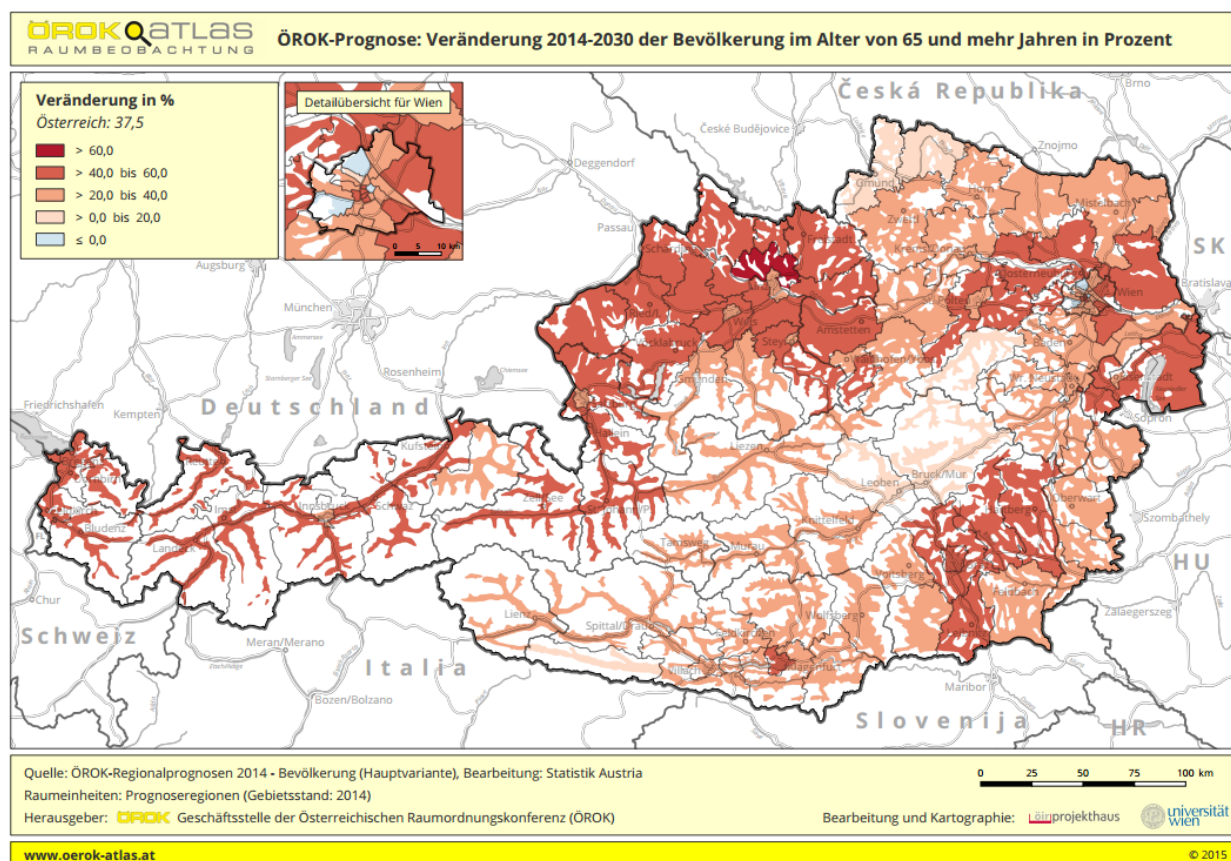
Da stets nach dem „kleinsten gemeinsamen Nenner“ hinsichtlich des Einbezugs der Daten gesucht wurde, fanden zahlreiche Parameter nicht Eingang in die Arbeit. Die Vernachlässigung solcher Eingangsparameter mochte das Erreichbarkeitsmodell insgesamt deutlich vereinfachen; sie ermöglichte es aber, Aussagen fußend auf Analyseergebnissen zu machen, wobei letztere auf einem Erarbeitungsvorgang aufbauen, der durchwegs auf Quellen basiert. Damit wurde frei jeglicher Willkür der Versuch unternommen, mithilfe der Arbeitsfragen die Forschungsfrage – soweit dies möglich ist – zu beantworten. Dieser Versuch, der sich im Grunde auf das Wesentliche beschränkt, sollte damit mögliche Verzerrungen bereits im Vorfeld vermeiden.

Der Einsatz von GIS zur Bestimmung der fußläufigen Erreichbarkeit der Wiener Nahversorgung ermöglicht es, mithilfe vorab wohldefinierter Begriffe und entsprechendem Datenmaterial sowie einer passenden Analysemethode Interessierten einen Überblick darüber zu verschaffen, wo Wien zurecht als „Stadt der kurzen Wege“ gelten kann und wo dies nicht oder nur eingeschränkt der Fall ist.

Was ist nun mit dem in dieser Arbeit aus den Analysen ableitbaren Wissen anzufangen? Dass das Leitbild der „Stadt der kurzen Wege“ auch weiterhin wegweisend für die Stadtentwicklungsplanung bleibt, ist dem neuen Stadtentwicklungsplan 2025 zu verdanken, der dieses Planungsleitbild aber vor allem mit (neu entstehenden) Stadtteilzentren in Verbindung bringt (MA18, 2014, S. 36).

„Der Österreichische Verein für FußgängerInnen“ (erreichbar über die Internetseite „[www.walk-space.at](http://www.walk-space.at)“) weist einmal mehr darauf hin, dass gerade ältere Menschen, für welche die aktive Teilnahme am MIV als FahrzeuglenkerInnen zur Herausforderung wird, auch zunehmend mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen umzugehen hätten, weshalb sie umso mehr auf die Wegbewältigung zu Fuß angewiesen seien (BMVIT, 2011, S.9). Im Endeffekt liegt es aber an den EntscheidungsträgerInnen selbst, ob und inwieweit die Erfüllung einer Grunddaseinsfunktion wie jene der Versorgung für wen und wo im Sinne einer altersgerechten Stadtentwicklung sicherzustellen ist – ohne dabei auf Menschen zu vergessen, welche in

Ihrer Fortbewegung altersunabhängig eingeschränkt sind. Dass dabei nicht nur das Österreichische Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011 auf den demographischen Wandel und die daraus folgenden Herausforderungen unter anderem in Bezug auf die Nahversorgung hinweist (ÖROK, 2011, S. 14), sondern dies auch mit handfesten Zahlen bzw. Karten belegt werden kann, verdeutlicht, wie wichtig vorausschauendes Planen und Handeln sind.



**Abb. 81:** „ÖROK-Prognose: Veränderung 2014-2030 der Bevölkerung im Alter von 65 und mehr Jahren“ (BMVIT-Walk-space.at, 2011, S. 9)

Um die teils sehr schlechten Erreichbarkeitswerte in der Peripherie entschärfen zu helfen, kann gemeindeübergreifende Zusammenarbeit geeignet sein, bestehende Strukturen in Stadtrandlagen zu erhalten und neue zu schaffen. All diese Ergebnisse und deren Interpretation mögen nun Anstoß geben, das Thema „Nahversorgung“ und „fußläufige Erreichbarkeit“ im Kontext der demographischen Alterung aufzugreifen und Optimierungsmöglichkeiten zu suchen, um durchwegs Chancengleichheit im Sinne der fußläufigen Erreichbarkeit von Nahversorgungseinrichtungen in der auch 2015 nach Mercer gekürten, lebenswertesten Stadt der Welt (Mercer, 2015) zu sichern.



## QUELLENVERZEICHNIS

- ADAMOVIČZ, M. et al. (2009): Nahversorgung 2010. Eine Studie der BBE Handelsberatung GmbH und der IPH Handelsimmobilien GmbH. München.
- AGFS (2012): Nahmobilität 2.0. Krefeld: AGFS.
- Accessibilityplanning (2012): Abgerufen am 03.05.2014 von [www.accessibilityplanning.eu/about/](http://www.accessibilityplanning.eu/about/)
- Analyse der nächstgelegenen Einrichtung (2014): Abgerufen am 31.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004n000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004n000000/)
- ARCE-RUIZ et al., R. M. (2012): Isochrone maps to facilities. Shopping centres in the Metrosur influence area (IMaFa). In A. HULL et al., Accessibility Instruments for Planning Practice (S. 167 - 172). Brüssel: COST-Office.
- AUSSERER et al., K. (2013): NutzerInnenbefragung: Was gefällt am Gehen und was hält davon ab? Wien: MA18.
- BÄHR et al., J. (1992): Bevölkerungsgeographie. Berlin: Walter de Gruyter.
- BECKER, R. (2005): Wohn- und Lebensformen. In ARL, Handwörterbuch der Raumordnung (S. 1295 - 1298). Hannover: ARL.
- BECKMANN, K. J. (2011): Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege. Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Bezirk Wien Umgebung wird aufgelöst (2015): Abgerufen am 23.09.2015 von [www.noen.at/nachrichten/noe/politik-bildung/Bezirk-Wien-Umgebung-wird-aufgeloest;art79519,667302#](http://www.noen.at/nachrichten/noe/politik-bildung/Bezirk-Wien-Umgebung-wird-aufgeloest;art79519,667302#)
- BKA (2014): Netiquette - data.gv.at. Abgerufen am 24.03.2014 von [data.gv.at/netiquette/](http://data.gv.at/netiquette/)
- BMVBS (2010): infas, Mobilität in Deutschland 2008 - Ergebnisbericht 2010. Bonn und Berlin.  
- auch online abrufbar unter: [www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008\\_Abschlussbericht\\_I.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_I.pdf) - (Abruf: 21.02.2015)
- BMVBS (Hrsg.) (2013): Nahversorgung in ländlichen Räumen. BMVBS-Online-Publikation 02/2013
- BMVBS (Hrsg.) (2011): Nahversorgung und Nahmobilität: Verkehrsverhalten und Zufriedenheit. BMVBS-Online-Publikation 06/2011.
- BMVIT-Walk-space.at (2011): Zu Fuß im höheren Alter - mobil bleiben: sicher, komfortabel, selbstbewusst. Wien.
- BOHLE et al., W. (2001): FUSS e.V. - Fachverband Fußverkehr Deutschland. Abgerufen am 21.03.2014 von [www.fuss-ev.de/literatur/102-literatur/438-flaechenansprueche-von-fussgaengern.html](http://www.fuss-ev.de/literatur/102-literatur/438-flaechenansprueche-von-fussgaengern.html)
- BÖKEMANN, D. (1983): Zentralitätsgefüge und Versorgungsqualität. Grundlagen zu einem Zentrenkonzept im Auftrag der Magistratsabteilung 18 - Stadtstrukturplanung. Wien: MA18.

- BRETSCHNEIDER, B. (2008): Win Wien: Blockentwicklung Erdgeschosszone. Optimierung des Blocksanierungsprogramms zur nachhaltigen Entwicklung der Erdgeschosszone und der (halb-)öffentlichen Räume. Wien: BMVIT.
- CERWENKA et al., P. (2004): Grundlagen der Verkehrssystemplanung. Wien: Österreichischer Kunst- und Kulturverlag.
- CHARALAMBOUS, N. & MAVRIDOU, M. (2012): Space Syntax: Spatial Integration Accessibility and Angular Segment Analysis by Metric Distance (ASAMeD). In A. HULL et al., Accessibility Instruments for Planning Practice (S. 63 – 70). Brüssel: COST-Office.
- DE LANGE, N., & HACKMANN, R. (2001): Anwendung GIS-gestützter Verfahren in der Stadtentwicklungsplanung - Untersuchung von Versorgungsbereichen durch Netzwerkanalyse auf der Grundlage amtlicher Geobasisdaten (ATKIS und ALK). In J. STROBL et al., Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2001 (S. S. 221 - 226). Heidelberg: Wichmann Verlag.
- Definitionen - Statistiken zum Stadtgebiet (2014): Abgerufen am 13.12.2014 von [www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/stadtgebiet/definitionen.html](http://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/stadtgebiet/definitionen.html)
- DIFU (31.10.2011): Abgerufen am 03.03.2014 von [www.difu.de/presse/2011-10-31/nahversorgung-in-mittel-und-grossstaedten-was-tun.html](http://www.difu.de/presse/2011-10-31/nahversorgung-in-mittel-und-grossstaedten-was-tun.html)
- Einzugsgebiets-Analyse (2014): Abgerufen am 31.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000048000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000048000000/)
- Einzugsgebiets-Layer erstellen (Network Analyst) (2014): Abgerufen am 01.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00480000000p000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00480000000p000000/)
- Frankfurt (2014): Abgerufen am 12. 3 2014 von Frankfurt.de: [www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2284696](http://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2284696)
- Geodatenviewer der Stadtvermessung Wien (2015): Abgerufen am 15.03.2015 von [www.wien.gv.at/ma41datenviewer/public/start.aspx](http://www.wien.gv.at/ma41datenviewer/public/start.aspx)
- GERLACH, J. (2012): The German Guidelines for Integrated Network Design - binding accessibility standards (RIN). In A. HULL et al., Accessibility Instruments for Planning Practice (S. S. 97 - 101). Brüssel: COST-Office.
- GIP (2014): Abgerufen am 30.08.2014 von [www.gip.gv.at](http://www.gip.gv.at)
- HEMETSBERGER, M., & ORTNER, S. (2007): ERRAM - Das Erreichbarkeits-Raster-Raum-Analyse-Modell. Sankt Pölten: NÖ.
- HERRY et al., M. (2012): Verkehr in Zahlen. Österreich. Ausgabe 2011. Wien: BMVIT.
- HULL et al., A. (2012): Accessibility Instruments for Planning Practice. Brüssel: COST-Office.
- ILS-Forschung. (31.05.2007): Abgerufen am 25.03.2014 von [www.ils-forschung.de/down/nahversorgung\\_quartier.pdf](http://www.ils-forschung.de/down/nahversorgung_quartier.pdf)

- JANUSCHKE, H. (2000): Standort und Netzwerkanalysen der Tiroler Apotheken. Ein Vergleich von Analysemethoden und Datenmodellen Geographischer Informationssysteme (GIS). Innsbrucker Jahresbericht 1999/2000, S. 44 - 61.
- JONES, P. et al. (2005): Developing accessibility planning tools. University of Westminster: Transport Studies Group
- JONIETZ, D., & RATHMANN, J. (2013): Entwicklung einer Methodik zur GIS-gestützten Analyse therapeutischer Landschaften. In J. STROBL et al., Angewandte Geoinformatik (S. 600 - 609): Heidelberg: Wichmann-Verlag.
- KELLER, J., & WULFHORST, G. (2012): Erreichbarkeitsatlas der Europäischen Metropolregion München (EMM). In A. HULL et al., Accessibility Instruments for Planning Practice (S. 91 - 95). Brüssel: COST-Office.
- Land Oberösterreich (2014): Abgerufen am 10. 4 2014 von [www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/ooe/hs.xsl/90680\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/ooe/hs.xsl/90680_DEU_HTML.htm)
- Land Salzburg (2014): Abgerufen am 10. 4 2014 von [www.salzburg.gv.at/themen/wt/wirtschaftsfoerderung/unternehmensaktivitaeten/nahversorgung.htm](http://www.salzburg.gv.at/themen/wt/wirtschaftsfoerderung/unternehmensaktivitaeten/nahversorgung.htm)
- LÄPPLE, D. (2005): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung.
- LARSSON, A., & ELLDÉR, E. (2012): Accessibility Atlas Västra Götaland - [accessibilityplanning.eu](http://accessibilityplanning.eu). Abgerufen am 31.07.2014 von [www.accessibilityplanning.eu/accessibility-instruments-2/#accessibility-tool-for-road-and-public-transport-travel-time-analysis-in-vastra-gotaland](http://www.accessibilityplanning.eu/accessibility-instruments-2/#accessibility-tool-for-road-and-public-transport-travel-time-analysis-in-vastra-gotaland)
- Layer mit Start-Ziel-Kostenmatrix erstellen (Network Analyst) (2014): Abgerufen am 31.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/0048000000m000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/0048000000m000000/)
- Lizenzierung der Toolbox "Network Analyst" (2012): Abgerufen am 01.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00480000001p000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00480000001p000000/)
- Lizenzierung der Toolbox "Network Analyst" (2014): Abgerufen am 01.07.2014 von [help.arcgis.com/de/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/na/00480000001p000000/](http://help.arcgis.com/de/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/na/00480000001p000000/)
- Location-Allocation-Analyse (2014): Abgerufen am 31.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000050000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/004700000050000000/)
- MA18 (2007): Leben und Lebensqualität in Wien. Kommentierte Ergebnisse und Sonderauswertungen der Großstudien "Leben in Wien" und "Leben und Lebensqualität in Wien". Wien: MA18.
- MA18 (2014): Stadtentwicklungsplan 2005 - STEP 2025. Mut zur Stadt. Wien: Stadt Wien.
- MA18 (2005): Stadtentwicklungsplan 2005 - STEP 05. Wien: Stadt Wien.
- MA28 (13.12.2013): Katalog: Straßenbelagsflächen - [data.gv.at](http://data.gv.at). Abgerufen am 24.03.2014 von [data.gv.at/datensatz/?id=ae74ae45-d96d-4cb8-8964-1c5a1e045e77](http://data.gv.at/datensatz/?id=ae74ae45-d96d-4cb8-8964-1c5a1e045e77)

- MA41 (12.10.2012): Katalog: Geländemodell - Punktraster - data.gv.at. Abgerufen am 24.03.2014 von [data.gv.at/datensatz/?id=82764cdb-a0e0-4e64-ba8f-31cc9a303c5a](http://data.gv.at/datensatz/?id=82764cdb-a0e0-4e64-ba8f-31cc9a303c5a)
- MA41 (2007): Katalog: Oberflächenmodell Raster. Abgerufen am 15. 9 2014 von [www.data.gv.at/katalog/dataset/47b36dc6-4555-49bf-900e-8cd67b19dece](http://www.data.gv.at/katalog/dataset/47b36dc6-4555-49bf-900e-8cd67b19dece)
- Mercer (04.03.2015): Abgerufen am 27.07.2015 von [www.mercer.at/newsroom/In-Wien-ist-die-Lebensqualitaet-weltweit-am-hoechsten.html](http://www.mercer.at/newsroom/In-Wien-ist-die-Lebensqualitaet-weltweit-am-hoechsten.html)
- MILBERT et al., A. (2013): Accessibility of Services of General Interest in Europe. Romanian Journal of Regional Science - Vol. 7, Special Issue on Services of General Interest , S. 37 - 65.
- MONHEIM, H. (12.03.2009): TU Dresden. Abgerufen am 12. 3 2014 von [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/meetbike/dateien/Trier\\_Monheim\\_Text\\_dt.pdf](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/meetbike/dateien/Trier_Monheim_Text_dt.pdf)
- OpenDataCommons (2014): Open Data Commons. Abgerufen am 24. 3 2014 von [opendatacommons.org/licenses/odbl/summary/](http://opendatacommons.org/licenses/odbl/summary/)
- ÖROK (2011): Österreichisches Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011. Wien: ÖROK.
- PAPA, E., & ANGIELLO, G. (2014): Glossary. In M. TE BRÖMMELSTROET et al. (2014), Assessing Usability of Accessibility Instruments.
- PARTZSCH, D. (1964): Zum Begriff der Funktionsgesellschaft. In: Mitteilungen des deutschen Verbundes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumplanung, S. 3 – 10.
- Paylife (2014): Abgerufen am 15. 4 2014 von [www.paylife.at/web/content/de/Home/Service/Geldausgabeautomaten/National/standortliste.jsp](http://www.paylife.at/web/content/de/Home/Service/Geldausgabeautomaten/National/standortliste.jsp)
- PENSA, S. (2012): Interactive Visualization Tool (InViTo). In A. HULL et al., Accessibility Instruments for Planning Practice (S. 111 - 115). Brüssel: COST-Office.
- PIRHOFER, G., & STIMMER, K. (2007): Pläne für Wien. Theorie und Praxis der Wiener Stadtplanung von 1945 bis 2005. Wien: Stadt Wien.
- PRINZ, T. (2003): GIS-gestützte Bewertungsverfahren in einer zukunftsorientierten Stadt- und Regionalplanung. In J. STROBL et al., Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XV (S. S. 358 - 363). Heidelberg: Wichmann Verlag.
- PRINZ, T., & HERBST, S. (2008): Multikriterielle Modellierung der ÖV-Erreichbarkeit für die Stadt Wien. Wien: MA18.
- PRINZ, T., & REITHOFER, J. (2005): Infrastrukturelle Wohnstandort-Attraktivität in der Stadt Salzburg. In J. e. STROBL, Angewandte Geoinformatik (S. 547 - 552). Heidelberg: Wichmann-Verlag.
- SCHÜRMAN, K. (03.11.2008): GIS-Küste. Abgerufen am 04.08.2014 von [www.gis-kueste.de/2008/vortrag/gis\\_awtk\\_cs.pdf](http://www.gis-kueste.de/2008/vortrag/gis_awtk_cs.pdf)
- SILVA, C. (2012): Structural Accessibility Layer. In A. HULL et al., Accessibility Instruments for Planning Practice (S. 145 - 151). Brüssel: COST-Office.

- Stadtentwicklung Wien (2014): Abgerufen am 12.03.2014 von [www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspersn-seestadt/wohnen-arbeiten/index.html](http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspersn-seestadt/wohnen-arbeiten/index.html)
- Stadtplan Wien (2015): Abgerufen am 15.03.2015 von [www.wien.gv.at/stadtplan](http://www.wien.gv.at/stadtplan)
- STÄHLE, A. (2012): Place Syntax Tool. In A. HULL et al., *Accessibility Instruments for Planning Practice* (S. 173 - 178). Brüssel: COST-Office.
- Start-Ziel-Kostenmatrix-Analyse (2014): Abgerufen am 31.07.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004r000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004r000000/)
- Statistik Austria - Bevölkerung nach Alter und Geschlecht - statistik.at (2014): Abgerufen am 15.04.2014 von [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung\\_nach\\_alter\\_geschlecht/023467.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/bevoelkerungsstruktur/bevoelkerung_nach_alter_geschlecht/023467.html)
- Statistik-Kennzahlen - wien.gv.at (2014): Abgerufen am 15.04.2014 von [www.wien.gv.at/statistik/aktuell.html](http://www.wien.gv.at/statistik/aktuell.html)
- STEINBERG, G. (2009): FUSS e.V. - Fachverband Fußverkehr Deutschland. Abgerufen am 10.03.2014 von [www.fuss-ev.de/themen/67-themen/fussverkehr-und-umweltschutz/241-nahmobilitaetsfoerderung-als-beitrag-zur-klimaentlastung.html](http://www.fuss-ev.de/themen/67-themen/fussverkehr-und-umweltschutz/241-nahmobilitaetsfoerderung-als-beitrag-zur-klimaentlastung.html)
- STRAUMANN, R., & HEUEL, S. (2013): Wie gut ist ein Standort mit Bahn und Bus erschlossen? Ein fussgängerorientiertes Qualitätsmass für den öffentlichen Nahverkehr. *Arc-Aktuell* 02/2013, S. 20-21.
- TENNØY, A. (2012): Method of Arriving at Maximus Recommendable Size of Shopping Centres (MaReSi). In A. HULL et al., *Accessibility Instruments for Planning Practice* (S. S. 133 - 137). Brüssel: COST-Office.
- TROVA, V. (2012): Measures of Street Connectivity: Spatialist-Lines (MoSC). In A. HULL et al., *Accessibility Instruments for Planning Practice* (S. 103 - 109). Brüssel: COST-Office.
- TE BRÖMMELSTROET, M. et al. (2014): *Assessing Usability of Accessibility Instruments*.
- TU München (Hrsg.) (2010): *Ein Erreichbarkeitsatlas für die europäische Metropolregion München. Ein Pilotprojekt der AG Mobilität des EMM e.V.* München: TU München.
- Umweltbundesamt. (2011): *Leitbild - Stadt und Region der kurzen Wege*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Utrecht University (2013): *Flowmap*. Abgerufen am 29.06.2014 von [flowmap.geo.uu.nl](http://flowmap.geo.uu.nl)
- Vehicle Routing Problem Analyse (2014): Abgerufen am 04.08.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004v000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.2/index.html#/na/00470000004v000000/)
- Verkehr & Stadtentwicklung - Planung für FußgängerInnen (2013): Abgerufen am 21. 3 2014 von [www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/fussgaenger/befragung-2013/was-haelt-ab.html](http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/fussgaenger/befragung-2013/was-haelt-ab.html)
- VOIGT, A. e. (2008): *Stadt der kurzen Wege aus ökosozialer Sicht. Nahversorgung und Naherholung in Wien vor dem Hintergrund der Alterung*. Wien: Ökosoziales Forum Wien.

- Von der Erweiterung "ArcGIS Network Analyst" verwendete Algorithmen (2013). Abgerufen am 29.06.2014 von [resources.arcgis.com/de/help/main/10.1/index.html#/na/004700000053000000/](http://resources.arcgis.com/de/help/main/10.1/index.html#/na/004700000053000000/)
- WEGENER, M. (2009): Energie, Umwelt und Verkehr. Auswirkungen hoher Energiepreise auf Stadtentwicklung und Mobilität. *Wissenschaft & Umwelt interdisziplinär* 12/2009 - Verbaute Zukunft? S. 67 - 75.
- WEICHHART, P. (2008): *Entwicklungslinien der Sozialgeographie. Von Hans Bobek bis Benno Werlen.* Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- WILKE, H. (2013): *Raum ist Zeit. Zeitentfernungskarten als Orientierungssystem im städtischen Fußverkehr.* Berlin: Forum Stadt- und Regionalplanung e.V.
- WKO (Hrsg.) (2006): *Wir leben, wo wir kaufen - wir kaufen, wo wir leben! Forderungen der Wirtschaftskammer Österreich zur Erhaltung der Nahversorgung.* Wien: Wirtschaftskammer Österreich.

Ferid Unger

## Curriculum Vitae

---

### Persönliche Daten

<i>Vor- und Zuname</i>	Ferid Unger
<i>Akademischer Grad</i>	Bachelor of Arts (B.A.)
<i>Adresse</i>	Joseph-Lister-Gasse 36/3, 1130 Wien
<i>Telefonnummer</i>	+436602913685
<i>E-Mail</i>	Ferid.Unger@gmx.at
<i>Geburtsdatum /-ort</i>	16.12.1985 in Wien
<i>Staatsbürgerschaft</i>	Österreich
<i>Präsenzdienst</i>	Abgeleistet

---

### Ausbildung

<i>10/2007 bis 09/2011</i>	Bachelorstudium Geographie an der Universität Wien Abschluss am 15.09.2011 Von 10/2007 bis 10/2008: <i>Absolvierung von Wahlfächern zur Anrechnung in Geographie aus den Studien Soziologie und Volkswirtschaftslehre</i>
	<b>Leistungsstipendium</b> der Universität Wien – 2010, 2011, 2012 und 2014
<i>10/2011 – laufend</i>	Masterstudium Raumforschung und Raumordnung sowie Kartographie und Geoinformation an der Universität Wien
<i>09/2003 – 06/2006</i>	Aufbaulehrgang zur HAK-Matura <i>Schwerpunktgebiet:</i> Marketing und internationale Geschäftstätigkeit (in englischer Sprache) Abschluss mit <b>ausgezeichnetem Erfolg</b> am 19.06.2006
	Handelsakademie III, Vienna Business School Schönborngasse 3-5, 1080 Wien
<i>09/2000 – 06/2003</i>	Handelsschule Akademiestraße Abschluss mit <b>gutem Erfolg</b> am 25.06.2003
	Handelsschule I, Vienna Business School Akademiestraße 12, 1010 Wien
<i>09/1996 – 06/2000</i>	Informatikhauptschule Steinbauergasse Steinbauergasse 27, 1120 Wien Abschluss am 30.06.2000

---

### Tätigkeiten (facheinschlägig)

<i>04/2014 – laufend</i>	<b>TomTom International B.V. Austrian Branch</b> (als Geographic Sourcing Analyst – POI-Experte für Österreich und Schweiz)
--------------------------	---

Geo- und Sachdatenakquise, -analyse und -erfassung. Update der Kartendaten gemäß Recherchen, Kundenanfragen und vorgegebenen Zielsetzungen. Lieferung und Qualitätsprüfung von Points of Interest für die Länder Österreich und Schweiz.

05/2012 – 03/2014

**TomTom International B.V. Austrian Branch** (als Freelancer)  
Teleatlas Kartenmanagement

Erfassung, Optimierung und Analyse von Geo- und Sachdaten

03/2010 – 02/2014

**Tutorien** (befristet)

zu den Lehrveranstaltungen:

- Mitwirkung an Tutorials zu 3D-GIS-Anlysemöglichkeiten (WS 2014)
- Angewandte Geoinformation (SS 2012 und SS 2013)
- Einführung in die Geoinformation (WS 2012)
- Fortgeschrittene Methoden der statistischen Datenanalyse (Regionalanalyse) (WS 2011)
- Übungen zur Vegetationsgeographie (SS 2010 und SS 2011)

08/2010

**Assistenz in der Abteilung Raumordnung und Regionalpolitik NÖ**

*Büroassistent* (Beendigung durch Vertragsablauf)

Erstellung und Bearbeitung thematischer Karten, diverse Vergleichsanalysen, Erhebung der kommunalen Nahversorgung

---

### **Tätigkeiten zur Finanzierung des Studiums**

10/2011 – 12/2011

**Metacommunication International GmbH** (teilzeitlich)

*Newsclipper*

Clipping/Segmentierung von Printmedienberichten

12/2008 – 02/2010

**Energieeffizienz GmbH** (werkvertraglich)

*Büroassistent*

Datenerfassung, Recherchen, Übersetzungen (Englisch-Deutsch), Layoutierungen

04/2007 – 06/2007

**Rad & Reisen GmbH** (befristet)

*Büroassistent*

Datenerfassung, Gestaltung, Übersetzungen (Englisch-Deutsch), Sekretariatsarbeiten und Versand

---

### **Besondere Kenntnisse**

*Software / EDV*

MS-Office, Mac OS X, SPSS 15.0 - 17.0, Datenbanksprache SQL, ESRI ArcGIS 9 / 10 und ArcPython

*Sprachkenntnisse*

Deutsch – als Muttersprache

Englisch – verhandlungssicher

(*Auslandsaufenthalte in Malta 2005 und in den USA 2010*)

Italienisch – auf Maturaniveau

(*Auslandsaufenthalt in Italien 2007*)

*Führerschein*

B (seit 2004)

---

### **Interessen**

Lesen (Romane, Sachbücher – zu Themen wie Ökonomie, Politik, Gesellschaft, Geschichte und Geographie), Geoinformation, Sport