



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Green Cities in der Europäischen Union -
Determinanten und Wirkungszusammenhänge
dargestellt anhand statistischer Analysen“

Verfasserin

Maria Luzia Enengel

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 454

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Raumforschung und Raumordnung

Betreuer:

Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann

Kurzfassung

Stadt, Ökologie und nachhaltige Entwicklung, als drei interdependente Begriffe bzw. Leitbilder, bilden den thematischen Rahmen und sind Gegenstand der Untersuchung der vorliegenden Diplomarbeit. Die Arbeit fragt nach quantifizierbaren Faktoren und Determinanten von Green Cities und deren Wirkungszusammenhänge sowie nach einem möglichen statistisch und theoretisch belegbaren Optimum von Green Cities in der Europäischen Union. Ausgehend von der Recherche nach und Analyse von profiliertem Fachwissen werden Paradigmen, Leitbilder und Ansätze zur ökologisch nachhaltigen Stadt diskutiert. Anhand von facheinschlägiger Literatur werden mögliche Faktoren für Green Cities identifiziert, zu denen das Leitbild der kompakten Stadt, Grünflächen, Luftqualität, Verkehr und Kurze Wege zählen. Herzstück der empirischen Forschung sind statistische Auswertungen, um das mannigfaltige Wirkunggefüge auf Basis eines theoriegeleiteten Städterankings zu Aspekten von Green Cities in rund 240 Städten aus allen 27 EU-Mitgliedsstaaten zu extrahieren. Als Determinanten von Green Cities werden die Bevölkerungsgröße, räumliche Lage, klimatische Faktoren, wirtschaftliche Performance sowie Primatstellung festgemacht. Best-Performer Städte (Stockholm, Kopenhagen) werden schließlich exemplarisch vorgestellt, wobei nachhaltige Stadtentwicklungsstrategien im Vordergrund stehen. Eine Expertenreflexion rundet den Forschungsprozess ab. Aufgrund der angewandten Faktoren und abgeleiteten Prämissen einer Green City in der Europäischen Union präsentieren sich im vorgenommenen Städteranking mittelgroße, nord- bzw. nordosteuropäische Städte mit einer hohen funktionalen Zentralität als besonders optimal.

Abstract

Cities, ecology and sustainable development constitute three interdependent concepts. These issues represent the thematic framework of this diploma thesis. The basic research questions deal with the identification and analysis of quantifiable factors and determinants of green cities as well as their interdependencies. Furthermore, the question of ideal green cities in the European Union and its characteristics is raised. Based on the analysis of the theoretical background, paradigms and general concepts of ecologically sustainable cities are discussed. In addition, factors of green cities are identified comprising the compact city concept, green infrastructure, air quality, traffic and short distances. The very core of the research process deals with statistical analysis. Green city aspects are analyzed on basis of a wide sample of data from about 240 cities throughout the 27 member states of the European Union. Identified determinants of green city performances are population, geographical aspects, climatic parameters, economical performance as well as primacy characteristics. Best performer cities (such as Stockholm, Copenhagen) are analyzed in more detail focusing on sustainable strategies of urban planning institutions. A final reflection by interviewing an expert on urban planning and environmental issues completes the research process. Especially medium-sized cities and those of northern and northeast European cities show outstanding performances with respect to the mentioned factors and deduced premises of green cities in the European Union.

Vorwort & Danksagung

Die vorliegende Arbeit bildet einen Teil meines Studienabschlusses und greift das Thema der Stadt aus Sicht der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit auf. Die Idee zur Bearbeitung dieses Diplomarbeitsthemas entstand während des Projektseminars „Die ideale Stadt“ (Sommersemester 2010; LV-Leitung: Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann). Dabei ging ich gemeinsam mit meiner Studienkollegin Mag. Doris Winkler erstmals der Frage nach ökologisch idealen Städten nach.

Um ein Studium erfolgreich zu absolvieren, braucht es immer wieder Motivation und Zuspruch. Diese beiden Dinge durfte ich während meiner Ausbildungszeit von einer Vielzahl an Menschen erfahren, weshalb ich an dieser Stelle Danke sagen möchte:

Zunächst möchte ich meinen Dank Herrn Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann aussprechen. Er hat mich nicht nur zur Themenwahl ermuntert und mich während des Entstehens der Diplomarbeit begleitet, sondern vor allem in seinen Lehrveranstaltungen und während meiner Mitarbeit am Institut für Geographie und Regionalforschung der Uni Wien das wissenschaftliche Interesse an Raumforschung und Raumordnung maßgeblich gefördert. Für alles, was ich während meiner Zeit an der Universität Wien lernen durfte, bin ich allen Lehrenden sehr dankbar.

Weiters möchte ich mich bei den KollegInnen der Arbeitsgruppe Angewandte Geographie, Raumforschung und Raumordnung des IfGR's bedanken, die mein Studium und die Zeit als Studienassistentin durch immer neue Denkanstöße und Hilfestellungen bereichert haben. Herrn DI Christian Härtel (MA22, Stadt Wien) bin ich für seine fachliche Expertise und die Bereitschaft zu Auskünften sehr dankbar.

Ein besonderes Danke gilt meinen Geschwistern, Freunden und StudienkollegInnen, mit denen ich viele wertvolle Momente während meiner Studienzzeit und auch abseits der Universität verbringen durfte. Sie ermöglichten mir immer wieder, den manchmal nötigen Abstand zu gewinnen und Energie zu tanken. Mein besonderer Dank gilt jenen Personen, die für die textliche Verbesserung dieser Diplomarbeit maßgeblich waren. Besonders meiner Schwester DI Dr. Barbara Engel bin ich für ihren wertvollen Rat und ihre Unterstützung sehr dankbar.

Mein größter Dank richtet sich an meine Eltern, ohne die eine derartige Ausbildung wohl kaum möglich gewesen wäre. Neben ihrer finanziellen Unterstützung haben sie mich immer wieder motiviert und mir den nötigen Rückhalt gegeben. Auch meiner Oma bin ich für alles, was sie für mich tut, sehr verbunden.

Wien, im März 2012

Maria Luzia Engel

Verzeichnisse

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Kartenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Einführung | 1 |
| 1.2 | Hintergründe für die Entstehung der Arbeit | 2 |
| 1.3 | Fragestellung und Zielsetzung | 2 |
| 1.4 | Methodik und Aufbau der Arbeit | 3 |
| 2 | Zum Diskurs um Nachhaltigkeit, Ökologie und Stadt | 5 |
| 2.1 | Zum Begriff Nachhaltigkeit | 5 |
| 2.2 | Zum Begriff Stadt | 7 |
| 2.3 | Annäherung an die ökologische Dimension der nachhaltigen Stadt | 7 |
| 2.3.1 | Exkurs: ökologischer Fußabdruck | 11 |
| 3 | Paradigmen und Ansätze zur ökologisch nachhaltigen Stadt | 13 |
| 3.1 | Eco-City | 14 |
| 3.2 | New Urbanism | 15 |
| 3.3 | Green Urbanism | 15 |
| 3.4 | Smart Growth | 16 |
| 3.5 | Sustainable Urbanism | 17 |
| 3.6 | Sozialökologie | 18 |
| 3.7 | Zusammenfassung | 18 |
| 4 | Von dicht bebaut bis zersiedelt – städtebauliche Leitbilder im Überblick | 19 |
| 4.1 | Die kompakte Stadt | 19 |
| 4.2 | Die aufgelockerte, gegliederte Stadt | 20 |
| 4.3 | Weitere städtebauliche Leitbilder | 21 |
| 5 | Zur Bedeutung einzelner Faktoren von „Green“ Cities | 22 |
| 5.1 | Zur Bedeutung von Stadtformen und -strukturen für Green Cities | 22 |
| 5.2 | Zur Bedeutung von Umweltfaktoren für Green Cities | 25 |
| 5.2.1 | Wärmeinseleffekt | 25 |
| 5.2.2 | Luftqualität | 26 |
| 5.2.3 | Lärmbelastung | 28 |
| 5.3 | Zur Bedeutung von Grünflächen für Green Cities | 28 |
| 5.3.1 | Ökologischer Mehrwert von Grünflächen | 29 |
| 5.3.2 | Sozialer Mehrwert von Grünflächen | 30 |
| 5.3.3 | Ökonomischer Mehrwert von Grünflächen | 31 |
| 5.4 | Zur Bedeutung von Verkehr und Mobilität für Green Cities | 31 |
| 5.5 | Zur Bedeutung von ökonomischer Leistung für Green Cities | 34 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.6 | Zusammenfassung..... | 35 |
| 6 | Nachhaltige Stadtentwicklung im politischen Diskurs..... | 36 |
| 6.1 | Nachhaltige Stadtentwicklung auf internationaler Ebene | 36 |
| 6.1.1 | Brundtland-Report 1987 | 36 |
| 6.1.2 | UNCED-Konferenz 1992 in Rio de Janeiro..... | 37 |
| 6.1.3 | Charta von Aalborg 1994 | 37 |
| 6.1.4 | Leitlinien für eine nachhaltige räumliche Entwicklung auf dem Europäischen Kontinent (CEMAT, 2000) | 37 |
| 6.2 | Nachhaltige Stadtentwicklung in der Europäischen Union | 38 |
| 6.2.1 | Grünbuch über die städtische Umwelt 1990 | 39 |
| 6.2.2 | EU Aktionsrahmen für nachhaltige Stadtentwicklung 1998 | 39 |
| 6.2.3 | Aktionsprogramm von Lille 2000 | 40 |
| 6.2.4 | EUREK, Lissabon Strategie und Göteborg Strategie | 41 |
| 6.2.5 | Rotterdam Urban Acquis 2004 und Bristol Accord 2005 | 42 |
| 6.2.6 | Thematische Strategie für die städtische Umwelt 2006 | 42 |
| 6.2.7 | TAEU und Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt 2007 | 43 |
| 6.2.8 | Europa 2020 Strategie 2010..... | 44 |
| 6.2.9 | Fiskalpolitische Instrumente der europäischen Stadtpolitik..... | 45 |
| 6.3 | Zusammenfassung..... | 46 |
| 7 | Europäische Stadtentwicklungstrends | 47 |
| 8 | Untersuchungsdesign und Green City Ranking..... | 50 |
| 8.1 | Forschungsfragen und Annahmen | 51 |
| 8.2 | Daten aus Urban Audit | 52 |
| 8.3 | Eingrenzung des Untersuchungsgebietes und des Datensatzes | 54 |
| 8.4 | Charakterisierung des Untersuchungsgebietes..... | 55 |
| 8.5 | Green City Ranking | 57 |
| 8.5.1 | Methodische Vorüberlegungen | 57 |
| 8.5.2 | Determinanten für die Bewertung von Green Cities | 58 |
| 8.5.3 | Faktoren für die Bewertung von Green Cities..... | 66 |
| 9 | Ergebnisse des Green City Rankings | 69 |
| 9.1 | Korrelationsanalysen für Green Cities..... | 70 |
| 9.1.1 | Methodische Vorüberlegungen | 70 |
| 9.1.2 | Korrelationsanalysen für Einzelindikatoren von Green Cities..... | 70 |
| 9.1.3 | Korrelationsanalysen für Determinaten und Faktoren von Green Cities..... | 73 |
| 9.2 | Regressionsmodell..... | 78 |
| 9.2.1 | Methodische Vorüberlegungen | 78 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 9.2.2 | Ergebnisse der Regressionsanalyse..... | 79 |
| 9.3 | Green City Ranking-Gruppenergebnisse | 85 |
| 9.3.1 | Methodische Vorüberlegungen | 85 |
| 9.3.2 | Green City Ranking-Ergebnisse nach Stadttypen..... | 86 |
| 9.3.3 | Green City Ranking-Ergebnisse nach räumlichen Aspekten | 95 |
| 9.4 | Ergebnisse der Gesamtbewertung | 100 |
| 9.4.1 | Methodische Vorüberlegungen | 100 |
| 9.4.2 | Gesamtergebnisse nach Green City Faktoren..... | 100 |
| 9.4.3 | Gesamtergebnisse des Green City Ranking Indexes | 112 |
| 9.4.4 | Exemplarische Detailanalyse: Best-Performer-Städte | 114 |
| 10 | Diskussion der Methode und der Ergebnisse | 120 |
| 10.1 | Diskussion der Methode..... | 120 |
| 10.2 | Diskussion der Ergebnisse | 120 |
| 11 | Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick | 124 |
| 12 | Zusammenfassung..... | 125 |
| | Literaturverzeichnis und Quellen | 127 |
| | Anhang | 137 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildung 1: Methodisches Gerüst – Drei Eckpfeiler des Forschungsansatzes | 3 |
| Abbildung 2: Drei Dimensionen der Nachhaltigkeit..... | 5 |
| Abbildung 3: Modell der Gartenstadt nach E. Howard | 10 |
| Abbildung 4: Dimensionen der Eco-City..... | 15 |
| Abbildung 5: Modell der Bandstadt nach Soria y Mata (1882); schematische Darstellung..... | 19 |
| Abbildung 6: Wärmeinseleffekt – Profil (Schematische Darstellung) | 25 |
| Abbildung 7: Nutzung des motorisierten Individualverkehrs nach Weltregionen 2000-2050 | 34 |
| Abbildung 8: Informationspyramide nach Hammond | 50 |
| Abbildung 9: Räumliche Bezugsebenen von Urban Audit Städten (schematische Darstellung) | 53 |
| Abbildung 10: Städterankings aus Sicht der Regionalforschung..... | 57 |
| Abbildung 11: Unterstellte Determinanten von Green Cities in der Europäischen Union | 58 |
| Abbildung 12: Stadtgrößentypisierung nach Bevölkerungszahl I | 60 |
| Abbildung 13: Stadtgrößentypisierung nach Bevölkerungszahl II | 60 |
| Abbildung 14: Stadtgrößentypisierung nach Gesamtfläche in km ² | 61 |
| Abbildung 15: Typisierung der Fallstädte nach klimatischen Faktoren | 62 |
| Abbildung 16: Ausgewählte, synthetisierte Rang-Korrelationsanalysen nach Spearman für die analysierten Städte der EU27..... | 74 |
| Abbildung 17: Synthetisierte, signifikant lineare Regressionsmodelle für Green Cities- Bewertungsfaktoren in der EU27 (schematische Darstellung) | 80 |
| Abbildung 18: Green City Faktoren in der EU27 nach Bevölkerungszahl I | 87 |
| Abbildung 19: Green City Faktoren in der EU27 nach Bevölkerungszahl II | 89 |
| Abbildung 20: Green City Faktoren in der EU27 nach der Gesamtfläche in km ² | 90 |
| Abbildung 21: Green City Faktoren in der EU27 nach Klimafaktoren..... | 92 |
| Abbildung 22: Green City Faktoren in der EU27 nach Wirtschaftsleistung | 93 |
| Abbildung 23: Green City Faktoren in der EU27 nach Zentralität bzw. Primatstellung..... | 95 |
| Abbildung 24: Green City Faktoren in der EU27 nach EU-Beitritt..... | 96 |
| Abbildung 25: Green City Faktoren in der EU27 nach geographischer Lage | 98 |
| Abbildung 26: Gewichtetes arithmetisches Mittelzentrum..... | 101 |
| Abbildung 27: Nach Green City Faktoren gewichtete arithmetische Mittelzentren | 102 |
| Abbildung 28: Green City Ranking Profil für Stockholm | 115 |
| Abbildung 29: Green City Ranking Profil für Kopenhagen | 115 |
| Abbildung 30: Hammarby Sjöstad..... | 118 |

Kartenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Karte 1: Stadt-Land Typologien nach NUTS3-Regionen | 47 |
| Karte 2: Geographische Verortung der ausgewählten Fallstädte | 55 |
| Karte 3: Typisierung der Urban Audit Städte nach geographischer Lage | 66 |
| Karte 4a-d: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Stadtstruktur und Teilbereiche | 104 |
| Karte 5: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Grünflächen | 105 |
| Karte 6a-c: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Umweltfaktoren und Teilbereiche..... | 108 |
| Karte 7a-d: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Verkehr/Mobilität und Teilbereiche.... | 110 |
| Karte 8: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Kurze Wege..... | 112 |
| Karte 9: Green City Performances in der EU27 nach Green City Ranking Index..... | 113 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Tabelle 1: Ökologischer Fußabdruck 2007 der 27 EU-Mitgliedsstaaten und global im Vergleich | 12 |
| Tabelle 2: Hauptelemente von Smart Growth Policies | 17 |
| Tabelle 3: Ursachen und Probleme in den Städten der EU und Maßnahmen zu deren Bewältigung | 43 |
| Tabelle 4: Analyse fehlender Werte für Fallstädte in der EU27 2001/2004 bzw. 2007 | 54 |
| Tabelle 5: Charakterisierung der untersuchten Städte in der EU27 (Deskriptive Statistik) | 56 |
| Tabelle 6: Bevölkerungszahl in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik) | 59 |
| Tabelle 7: Gesamtfläche in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik) | 61 |
| Tabelle 8: Bruttoinlandsprodukt in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik) | 63 |
| Tabelle 9: Erreichbarkeit in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik) | 63 |
| Tabelle 10: Typisierung der Urban Audit-Städte nach EU-Beitritt der Mitgliedsstaaten..... | 65 |
| Tabelle 11: Faktorenzusammensetzung zur Bewertung von Green Cities in der EU27..... | 68 |
| Tabelle 12a-c: Regressionsmodell für den Faktor Stadtstruktur | 81 |
| Tabelle 13a-c: Regressionsmodell für den Faktor Umwelt | 82 |
| Tabelle 14a-c: Regressionsmodell für den Faktor MIV | 83 |
| Tabelle 15: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Bevölkerungszahl I..... | 88 |
| Tabelle 16: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Bevölkerungszahl II..... | 89 |
| Tabelle 17: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Gesamtfläche in km ² | 91 |
| Tabelle 18: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Klimafaktoren | 93 |
| Tabelle 19: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Wirtschaftsleistung..... | 94 |
| Tabelle 20: Varianzanalyse zur Teilraumbildung nach EU-Beitritt | 97 |
| Tabelle 21: Varianzanalyse zur Teilraumbildung nach geographischer Lage..... | 99 |
| Tabelle 22: GCRI – Top 10 Green Cities in der EU27 | 112 |
| Tabelle 23: Green Cities Indikatoren für Kopenhagen, Stockholm sowie UG gesamt (Deskriptive Statistik) | 116 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---------------------|--|
| Abs. | Absatz |
| Abt. | Abteilung |
| AdR | Ausschuss der Regionen (Europäisches Parlament) |
| ANOVA | Varianzanalyse (engl.: analysis of variance) |
| Art. | Artikel |
| BIP | Bruttoinlandsprodukt |
| BUGS | Benefits of Urban Green Space (EU-Projekt) |
| bzgl. | bezüglich |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | cirka |
| CEB | Entwicklungsbank des Europarates (engl.: Council of Europe Development Bank) |
| CEMAT | Europäische Raumordnungsministerkonferenz (engl.: Council of Europe Conference of Ministers Responsible for Spatial/Regional Planning) |
| CSD | Ausschuss für Raumentwicklung (engl.: Committee on Spatial Development) |
| D | Determinante (Einflussfaktor von Green Cities) |
| d.h. | das heißt |
| dgl. | dergleichen |
| EEA | Europäische Umweltagentur (engl.: European Environmental Agency) |
| EFRE | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung |
| EIB | Europäischen Investitionsbank |
| et al. | und andere |
| etc. | et cetera |
| EU | Europäische Union |
| EU12 | neue EU-Mitgliedsstaaten (EU-Beitritt 2004 bzw. 2007) |
| EU15 | alte EU-Mitgliedsstaaten (EU-Beitritt vor 2004) |
| EU27 | 27 EU-Mitgliedsstaaten |
| Eurostat | Europäisches Amt für Statistik |
| EW./km ² | EinwohnerInnen pro Quadratkilometer |
| exkl. | exklusive |
| F | Faktor (Bewertungskategorie von Green Cities) |
| f. | und der/die folgende |
| ff. | und die folgenden |
| GCR | Green City Ranking |

| | |
|------------------|--|
| GCRI | Green City Ranking Index |
| gha/Kopf | Global Hektar pro Kopf |
| Hrsg. | Herausgeber |
| IfGR | Institut für Geographie und Regionalforschung (Universität Wien) |
| inkl. | inklusive |
| insb. | insbesondere |
| KK | Korrelationskoeffizient |
| KKS | Kaufkraftstandard |
| km ² | Quadratkilometer |
| LA21 | Lokale Agenda 21 |
| max. | maximum |
| min. | minimum |
| Mio. | Million(en) |
| MIV | motorisierter Individualverkehr |
| NE | nachhaltige Entwicklung |
| NGO | Non-Governmental Organisation |
| Nr. | Nummer |
| NUTS | Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik der Eurostat (franz.: Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques) |
| o.O. | ohne Ortsangabe |
| O ₃ | Ozon |
| ÖROK | Österreichische Raumordnungskonferenz |
| ÖV | öffentlicher Verkehr |
| PKW | Personenkraftwagen |
| PM ₁₀ | Feinstaub |
| s.a. | sine anno (ohne Jahresangabe) |
| s.p. | sine pagino (ohne Seitenangabe) |
| SO ₂ | Sulphurdioxid |
| u.a. | unter anderem |
| UG | Untersuchungsgebiet |
| UHI | Wärmeinseleffekt (engl.: Urban Heat Island) |
| UN | Vereinten Nationen (engl.: United Nations) |
| UNO | United Nations Organisation |
| vs. | versus |
| WHO | Weltgesundheitsorganisation (engl.: World Health Organisation) |

1 Einleitung

1.1 Einführung

Zwei der wesentlichsten Herausforderungen für die globale Bevölkerung sind Klimawandel und Verstädterung. Nachhaltige Entwicklung stellt hier ein zunehmend prioritäres, globales Ziel dar (vgl. HOORNWEG et al., 2011: S. 207). Mehr als die Hälfte der globalen Bevölkerung lebt in urbanen Agglomerationen (vgl. GIFFINGER et al.: S. 3), in Europa beträgt dieser Anteil rund 80 % (ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 479). Gleichzeitig nehmen Städte global eine Fläche von rund 200.000 km² ein, was rund 1,5 % der gesamten Erdoberfläche entspricht (vgl. NEWMAN, 2006: S. 279). In der Europäischen Union ist mehr als ein Viertel der Gesamtfläche direkt durch städtische Landnutzung betroffen (EEA, 2006: S. 5).

Seit den 1960er Jahren und den aufkommenden Diskussionen um Umweltproblematiken rücken Städte ins Zentrum der Diskussion, wenn es um die Suche nach Hauptschuldigen geht (vgl. NEWMAN, 2006: S. 275). Besonders europäischen Städten kommt eine wichtige Rolle zu, wenn Städte und nachhaltige Entwicklung im Kontext betrachtet werden sollen. Städte sind maßgebliche Verursacherinnen von Umweltproblemen und gleichzeitig produktive Innovationsstätten für Lösungen von Umweltproblemen (vgl. ASTLEITHNER, 1999: S. 1). Einerseits sind sie Hot-Spots von Verschmutzungen und gleichzeitig effizienter als ländliche Bevölkerungsagglomerationen (vgl. HOORNWEG et al., 2011: S. 208f.).

HALL & PFEIFFER (2000) beschreiben die wesentlichen Determinanten für den Zustand der Städte in den nächsten Jahrzehnten. Neben demographischen, wirtschaftlichen, sozialen und gesellschaftlichen Entwicklungen spielt die Entwicklung der Umwelt eine besonders bedeutende Rolle (vgl. HALL & PFEIFFER, 2000: S. 11). PlanerInnen sowie politische EntscheidungsträgerInnen konzentrieren sich verstärkt auf Maßnahmen, welche die nachhaltige Entwicklung und die Verbesserung der Lebensqualität in Städten als Ziel haben (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 194).

Die große Herausforderung besteht laut KEINER & SCHMID (2006: S. 173f.) für den Großteil der globalen Bevölkerung darin, gleichzeitig „*homo urbanus*“ und „*homo sustinens*“ zu sein, also den Gegensatz zwischen städtischen und nachhaltigen Lebensstilen und Handlungen zu überwinden. Ein wesentliches Ziel der vorliegenden Diplomarbeit ist, eine Verknüpfung zwischen den beiden Begriffen herzustellen und ein integriertes Bild einer ökologisch nachhaltigen Stadt in der Europäischen Union abzuleiten. In diesem Zusammenhang ist die Frage brennend, wie ökologisch nachhaltige Städte charakterisiert werden können. Darüber hinaus interessiert die Frage nach besonders optimalen Städten aus Sicht einer ökologisch nachhaltigen Stadt, um aus diesen Best-Practice-Beispielen seitens der Stadtplanung gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltfreundlichkeit einer Stadt zu initiieren. Allerdings kann die Frage nach einer optimalen Green City Stadt nicht verallgemeinernd beantwortet werden, sind diese Optima doch stets von bestimmten Zielvorstellungen geleitet (vgl. SCHÖLER, 2007: S.2ff.).

Städterankings bieten sich für vergleichende Zwecke besonders an, liefern sie doch relativ gut interpretierbare Ergebnisse. Demnach umfasst die Diplomarbeit ein Green City Städteranking für unterschiedlich große Städte in einem rund 240 Fälle umfassenden Sample und begibt sich auf die Suche nach Charakteristika dieser Städte. Sie bietet einen detaillierten Blick in die Wirkungszusammenhänge der mannigfaltigen Elemente von Green Cities. Durch die Analyse qualitativer und quantitativer Eigenschaften von Green Cities in der Europäischen Union wird ein integrierter, detaillierter Einblick in europäische Städte und ihre Performance im Bereich ökologisch nachhaltige Entwicklung geboten.

1.2 Hintergründe für die Entstehung der Arbeit

Das Thema und die Idee dieser Diplomarbeit entstanden aus dem Projektseminar „Die ideale Stadt“ im Sommersemester 2010 unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann. In diesem Projektseminar wurde der Frage nach möglichen Optima von Städten bzw. Stadtgrößen aus verschiedensten Blickwinkeln nachgegangen.

Für das Thema Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung konnte ich mich bereits früh begeistern, die Frage nach Verknüpfungsmöglichkeiten mit Urban Studies ergab sich vor allem während dieses Projektseminars, bei dem ich gemeinsam mit meiner Kollegin Doris Winkler der Frage nachging, ob es aus ökologischer Sicht eine ideale Stadtgröße geben könne und einen ersten Einblick in die Materie erlangen konnte.

1.3 Fragestellung und Zielsetzung

Wesentliches Ziel dieser Diplomarbeit ist, komplexe Zusammenhänge bzw. Wirkungsgefüge zwischen jenen Determinanten, welche die ökologische Performance urbaner Räume maßgeblich beeinflussen und jenen Faktoren, die Teil einer ökologisch nachhaltigen Performance sind, herzustellen und zu illustrieren. Weiters soll die Bedeutung der genannten Elemente analysiert werden.

Im Wesentlichen sollen zum einen Aspekte ökologisch nachhaltiger Städte beleuchtet werden und zum anderen die Frage nach der optimalen ökologischen Stadt und ihren speziellen Eigenschaften in Angriff genommen werden. Zu diesem Zweck werden qualitative und quantitative Forschungsansätze verknüpft, um ein möglichst reichhaltiges Ergebnis zu erzielen.

Im theoretischen Teil dieser Diplomarbeit sollen insbesondere folgende Fragen als Basis für die empirische Auseinandersetzung mit Green Cities in der EU27 beantwortet werden:

Welche Ansätze kennt die Fachliteratur zur ökologisch nachhaltigen Stadt? Welche Paradigmen werden verfolgt? Welche Faktoren und Determinanten von ökologisch nachhaltigen Städten lassen sich ableiten?

Was charakterisiert eine europäische Stadt und welche rezente, aktuelle Stadtentwicklungstrends können festgestellt werden?

Wie wird die Frage nach der ökologisch nachhaltigen Stadt auf EU-Ebene aufgegriffen bzw. welche Schwerpunkte werden gesetzt?

Anschließend soll im empirischen Teil dieser Arbeit folgende Leitfrage beantwortet werden:

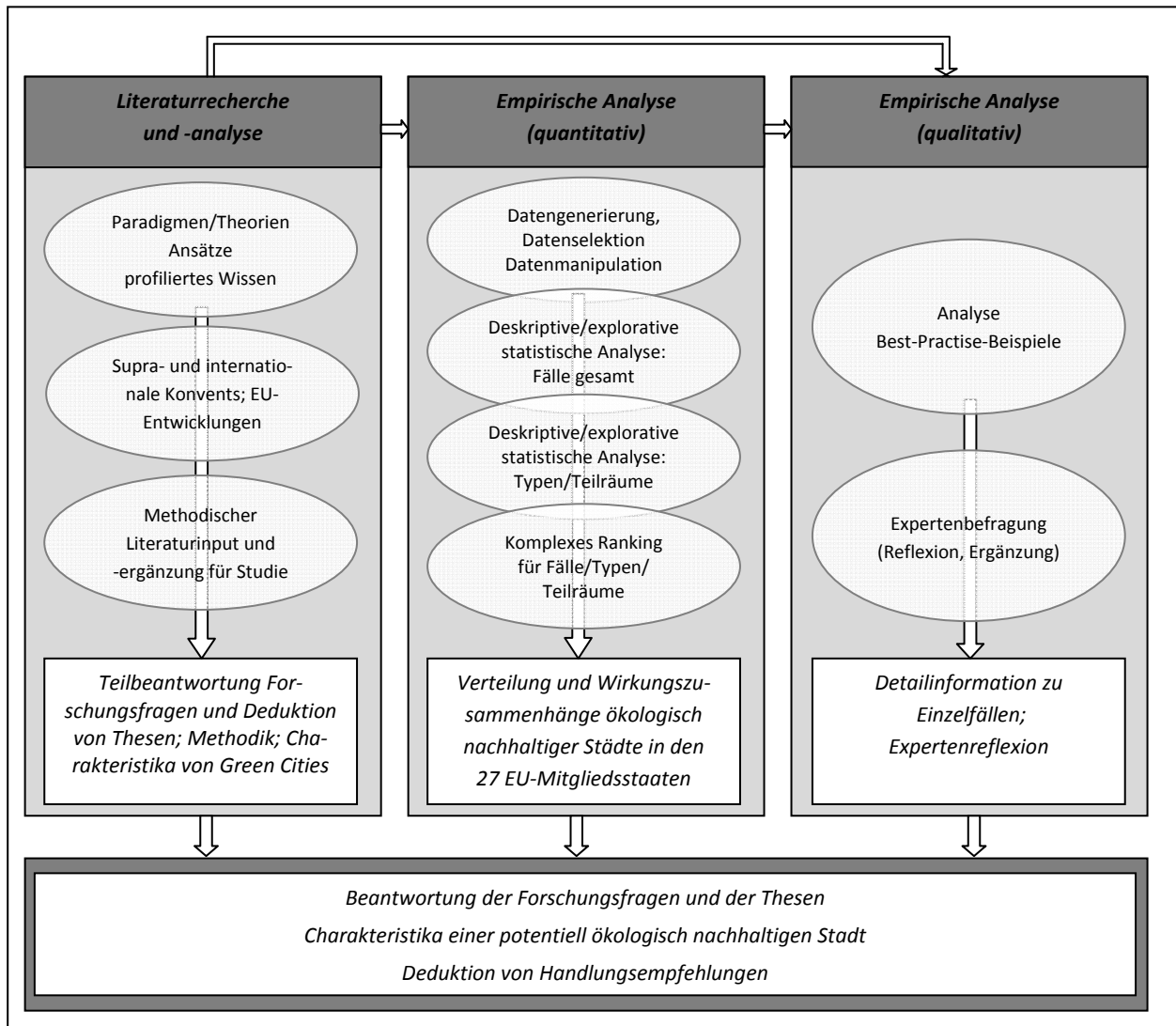
Durch welche Faktoren und Determinanten und in welchem jeweiligen Ausmaß wird die ökologische Performance einer Stadt beeinflusst und welche Städte(gruppen) erweisen sich aus ökologischer Sicht im Untersuchungsraum Europäische Union (EU27) als besonders beispielhaft und optimal?

Insgesamt soll die vorliegende Diplomarbeit die Frage nach den Determinanten bzw. Faktoren von Green Cities und ihren Wirkungszusammenhängen für ökologisch nachhaltige Städte beantworten und detaillierte Einsicht in das Wesen europäischer Städte im Kontext des politischen Systems „Europäische Union“ aus Sicht der Raumforschung aber auch der Ökologie geben. Es soll ein aktueller, auf raumplanerische und -entwicklerische Aspekte eingehender Beitrag zur Debatte um nachhaltige Städte geleistet werden, welcher durch die Darstellung komplexer Wirkungsgefüge in Städten Handlungsebenen, -möglichkeiten und Aktionsfelder aufzeigt. Ziel dieser Arbeit ist es jedoch nicht, sämtliche Städte durch ergänzende qualitative Betrachtungen vertieft zu analysieren.

1.4 Methodik und Aufbau der Arbeit

Das methodische Gerüst dieser Diplomarbeit beruht im Wesentlichen auf drei Eckpfeilern, welche zusammen zur Beantwortung der Forschungsfragen führen sollen. Abbildung 1 zeigt das methodische Grundgerüst dieser Diplomarbeit.

Abbildung 1: Methodisches Gerüst – Drei Eckpfeiler des Forschungsansatzes



Quelle: eigene Darstellung

Zu Beginn des Forschungsprozesses steht die intensive Auseinandersetzung mit der Fachliteratur. Einerseits wird die Frage nach wissenschaftlichen Ansätzen zur ökologisch nachhaltigen Stadt erläutert und gleichzeitig profiliertes Wissen als Voraussetzung für die empirischen Analysen abgeleitet. Determinanten von Green Cities werden identifiziert und Faktoren von Green Cities gefiltert und diskutiert. Zusätzlich wird im theoretischen Teil auf die Europäische Union als Bezugsraum der empirischen Arbeiten und gleichzeitig politisch wirksame Akteurin eingegangen und ihre Rolle in Zusammenhang mit nachhaltiger Stadtentwicklung durchleuchtet. Zusätzlich dient die Literaturanalyse dazu, die methodische Vorgehensweise im empirischen Teil dieser Diplomarbeit zu untermauern.

In einem zweiten Forschungsschritt wird eine Studie über 240 ausgewählte Städte der 27 EU-Mitgliedsstaaten vorgenommen, bei der zum einen allgemeine Zusammenhänge und Aussagen zur ökologischen Performance der Städte getroffen und im Weiteren Gliederungen und Clusterungen der Beispielstädte zu detaillierteren Untersuchungen vorgenommen werden. Hier soll vor allem ein Green City Ist-Bestand europäischer Städte verschiedenster Größe zu Beginn des 21. Jahrhunderts analysiert werden. Daraus abgeleitet werden besonders optimale Stadttypen und Teilräume identifiziert. Zudem werden die gewonnenen Best-Practice-Beispiele näher erläutert, um der Frage nach dem Grund für ihre gute ökologische Performance nachkommen zu können.

Als dritten Block im Forschungsprozess werden die gewonnenen Aussagen mittels qualitativer Expertenbefragung reflektiert und erweitert. Das ermöglicht, Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die statistischen Erkenntnisse zu untermauern.

Diese drei Eckpfeiler des Forschungsansatzes ermöglichen, ein differenziertes und detailliertes Bild von Green Cities in der Europäischen Union zu zeichnen. Aus den Erkenntnissen werden Handlungsempfehlungen und Aktionsmöglichkeiten zur Optimierung der urbanen ökologischen Performance exemplarisch ergänzt. Die gesamten gewonnenen Erkenntnisse aus Theorie und Empirie münden schließlich in einer Ergebnisdiskussion. Darüber hinaus wird in kurzer Form auf den weiteren Forschungsbedarf eingegangen und schließlich eine zusammenfassende Schlussbetrachtung durchgeführt.

2 Zum Diskurs um Nachhaltigkeit, Ökologie und Stadt

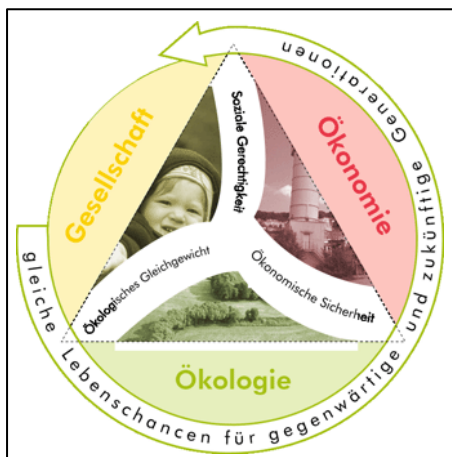
Dieses Kapitel widmet sich dem theoretischen Diskurs um die für diese Arbeit grundlegenden Konzepte: „Ökologie“, „Nachhaltigkeit“ und „Stadt“. Dabei wird insbesondere diskutiert, wie sich diese Konzepte verbinden lassen. Das im Folgenden vorgestellte Verständnis von den Begriffen Nachhaltigkeit, Ökologie und Stadt sowie die Frage nach Optima sind wesentlich für die weiteren Analysen.

2.1 Zum Begriff Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit oder der oft synonym verwendete Begriff der Nachhaltigen Entwicklung (NE) wird meist mit dem berühmten Bericht „*Unsere Gemeinsame Zukunft*“ der Vereinten Nationen (1987) assoziiert. Die Wurzeln dieses Gedankengutes liegen jedoch in der Waldwirtschaft des 18. Jahrhunderts. Der Begriff wurde durch H.-C. von CARTOWITZ (1713) erstmals geprägt, der von *nachhaltender Nutzung* spricht (vgl. WEIMANN, 2011). Die gängigste Definition findet sich jedoch im Brundtlandbericht und charakterisiert *Sustainable Development*¹ in folgender Weise: „*Darunter ist eine Entwicklung zu verstehen, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstandard zu wählen.*“ (zitiert nach MÜLLER, 1997: S. 30). MINKEN et al. (2003: S. 13) betonen bei ihrer Charakterisierung von Nachhaltigkeit vor allem das Aufrechterhalten von Wohlstand für bestehende und künftige Generationen bei gleichzeitigem Erhalt natürlicher Ressourcen: „*...natural resources should be valued not only as something that may be consumed [...], but also as stocks that benefit us even when not being consumed.*“

Das Konzept von Nachhaltigkeit bzw. nachhaltiger Entwicklung fußt laut gängigem Verständnis auf drei Säulen: Soziales, Ökologie und Ökonomie (siehe Abbildung 2). Diese drei Bereiche werden im Leitbild der Nachhaltigkeit gleichberechtigt nebeneinandergestellt und miteinander bei Entscheidungen oder Handlungen abgewogen (vgl. MÜLLER, 1997: S. 31).

Abbildung 2: Drei Dimensionen der Nachhaltigkeit



Quelle: LANGE, s.a.

Das Leitbild der Nachhaltigkeit verfolgt das Ziel der Gerechtigkeit, sowohl im aktuellen Handlungsgeschehen als auch als Voraussetzung für eine gesicherte Lebensgrundlage für die Zukunft. Nachhaltige Entwicklung im Sinne der oben angeführten Definition entspricht vor allem nachhaltigem

¹ Nachhaltige Entwicklung wird synonym mit mehreren Begriffen wie beispielsweise Sustainable Development oder nachhaltender Entwicklung verwendet.

Wachstum von Ökonomie und wird durch die Fortschritte in der Technologie ermöglicht (vgl. MÜLLER, 1997: S. 31).

Im Wesentlichen werden drei Formen unterschieden, um das Prinzip der Nachhaltigkeit umzusetzen und in konkreten Handlungen zu verankern (vgl. SPITZER, 1997: S. 66f.):

1. „*Top-Down*“: Top-Down-Handlungsschemata werden häufig für Projekte bzw. Strategien verwendet, welche sich durch Größe und einen weiten Wirkungskreis kennzeichnen.
2. „*Bottom-Up*“: Bottom-Up-Handlungsschemata beschreiben Projekte und Initiativen, welche von lokaler/regionaler Ebene nach oben getragen werden.
3. „*Zwischenformen*“: Neben den genannten konträren Strategien existieren vielfältige Mischformen mit Elementen von „*Top-Down*“ und „*Bottom-Up*“, um nachhaltige Strategien bzw. Projekte zu implementieren.

Neben den verschiedenen Ausprägungen und Dimensionen von nachhaltiger Entwicklung können des Weiteren auch Ebenen unterschieden werden, auf denen nachhaltige Entwicklung stattfindet bzw. analysiert werden kann. Dabei wird zwischen internen und externen Nachhaltigkeitseffekten unterschieden (vgl. ELSHORST 1993, S. 132, zitiert nach MEYER, 2007: S. 43ff.):

- Projektorientierte Nachhaltigkeit
- Produktionsorientierte Nachhaltigkeit
- Systemorientierte Nachhaltigkeit
- Innovationsorientierte Nachhaltigkeit

Die Verbindung bzw. die Betrachtung der drei Prinzipien der Nachhaltigkeit offenbart jedoch gewisse Widersprüchlichkeiten. Diese dialektischen Spannungen zeigen sich unter anderem bereits in der wissenschaftlichen Debatte, indem den einzelnen Dimensionen oder Säulen der Nachhaltigkeit unterschiedlich großes Gewicht beigemessen wird oder indem beispielsweise die Reichweite oder der Fokus des Leitbildes Nachhaltigkeit unterschiedlich stark ausgelegt wird (vgl. GLEESON & LOW, 2000: S. 6). Eine wenig präzise Definition von „Nachhaltigkeit“ führt dazu, dass der Begriff von unterschiedlichen Interessensgruppen bzw. Stakeholdern unterschiedlich ausgelegt und für die jeweiligen Zwecke und Interessen passend adaptiert wird und die schwammige Umschreibung eine klare Operationalisierung erschwert (vgl. SPITZER, 1997: S. 61). Ein weiterer Analysepunkt bei der Definition von nachhaltiger Entwicklung liegt bei dem Begriff Entwicklung, welcher im allgemeinen Verständnis als quantitativer Mengenzuwachs verstanden wird (vgl. ASTLEITHNER, 1999: S. 15). SPEED (2006: S. 328) beschreibt, dass die Perzeption des Umweltgedankens sich insofern geändert hat, als die erste Welle dieses Gedankens eher als „Anti-Entwicklung“ gesehen werden kann. Dem entgegengesetzt ist der Diskurs um Umwelt und Nachhaltigkeit spätestens seit dem Brundtland-Bericht (1987) und somit der zweiten Welle des Umweltgedankengutes als „Pro-Entwicklung“ definiert.

Das Leitbild der „Nachhaltigkeit“ übernimmt gegenwärtig die Funktion, Politikfelder und wissenschaftliche Disziplinen, wie etwa Raumplanung, Umweltpolitik, Wirtschafts- und Sozialpolitik miteinander zu verknüpfen. Besonders die lokale Ebene wird dabei als idealer, weil bürgernaher und für die Umsetzung des Leitbildes der Nachhaltigkeit geeigneter, Aktionsraum betrachtet (vgl. FEINDT, 1997: S. 38ff.). Gleichzeitig sieht ASTLEITHNER (1999: S. 1) nachhaltige Entwicklung als „[...] *Synonym für eine Gesellschaftsutopie der Gegenwart.*“

2.2 Zum Begriff Stadt

Ebenso wie der Begriff „Nachhaltigkeit“ kommt der Begriff „Stadt“ einem Leitbild gleich. Die „Stadt“ kann in vielerlei Hinsicht betrachtet werden und ist einerseits ein morphologisches Konstrukt, bestehend aus unter anderem Gebäuden, Straßen, Infrastruktur. Andererseits beinhaltet der Begriff „Stadt“ eine bestimmte Lebensweise, nämlich die Urbanität (vgl. FEINDT, 1997: S. 43). FASSMANN (2009) zeigt gebündelt, dass die „Stadt“ aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden kann und sich folglich mit unterschiedlichen Attributen besetzen lässt (vgl. FASSMANN, 2009: S. 46).

Für die vorliegende Arbeit wird die Stadt aus stadtgeographischer Sicht charakterisiert, wobei sich die Stadt durch folgende Merkmale kennzeichnet (vgl. FASSMANN, 2009: S. 44ff.):

- **Dichte und Zentrierung:** Städte charakterisieren sich durch hohe Bevölkerungszahlen und eine gewisse Mindestdichte. Welche Mindestgrößen bzw. Mindestdichten laut Statistik eine Stadt kennzeichnen, ist in Europa unterschiedlich geregelt. In dieser Diplomarbeit werden urbane Agglomerationen mit einer Mindestbevölkerungszahl von 50.000 EinwohnerInnen angenommen. Zentrierung zielt auf die Konzentration auf das Zentrum – den Stadtkern – ab. In diesem Sinne finden sich in den Zentren auch die höchsten Dichtewerte, der Dichtegradient nimmt zu den Außenrandgebieten eines urbanen Agglomerationsraumes hin ab.
- **Funktioneller Bedeutungsüberschuss:** Städten im Sinne der Stadtgeographie kommt im Vergleich zu ihrem Umland ein Übermaß an Funktionen zu. Sie dienen auch für die umliegende Bevölkerung als Bezugspunkt für Versorgung, Bildung und Wirtschaft.
- **Sozioökonomische Struktur:** Im Vergleich zum städtischen Umland dominieren in Städten vor allem die Wirtschaftsbereiche Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen. Städtische Ökonomien produzieren in der Regel Güter und Dienstleistungen, welche überregional und international ausstrahlen können. Weiters sind Städte in der Regel Einpendlerräume.
- **Stadt-Umland-Beziehungen:** Durch den funktionellen Bedeutungsüberschuss entstehen zwischen der Stadt und deren Umland intensive Interaktionen, welche sich in einem hohen Verkehrsaufkommen äußern, wobei Städte auch bzgl. der Verkehrsinfrastruktur Zentren darstellen.

In dem hier verwendeten Verständnis von Stadt spielt vor allem die Morphologie und Struktur der Stadt eine wichtige Rolle. Sie bilden gewissermaßen das Gerüst der Stadt, wobei die Stadt als Zentrum sowohl aus morphologischer als auch funktioneller Sicht gesehen wird, und Verkehr für die beschriebenen Interaktionen essentiell ist.

2.3 Annäherung an die ökologische Dimension der nachhaltigen Stadt

Auf den ersten Blick scheinen Stadt und Nachhaltigkeit und insbesondere die ökologische Dimension der Stadt wenig miteinander zu tun zu haben. Auch in der wissenschaftlichen Debatte wurden und werden die Begriffe Stadt und Umwelt bzw. Natur oft als voneinander getrennte Begriffe und Systeme betrachtet. Bei näherer Betrachtung findet sich jedoch eine Vielzahl von Interdependenzen.

Die Art der Interdependenz von Natur und Stadt wird in der Literatur mannigfach analysiert. Beispielsweise beschreiben COELHO & RUTH (2006: S. 183), dass Städte und Ökosysteme in zweierlei Hinsicht miteinander in Verbindung gebracht werden können: Städte eingebunden in Ökosysteme und Städte als Ökosysteme. Ersteres – Städte in Ökosystemen– impliziert die Untersuchung von Faktoren wie Flora und Fauna, Luftqualität oder Wasserhaushalt. Als Paradebeispiel für die zweite Beobachtungsperspektive hingegen kann das Konzept des Ökologischen Fußabdruckes (siehe Abschnitt

2.3.1.) angeführt werden (vgl. COELHO & RUTH, 2006: S. 184f.). Weiters wird häufig darauf verwiesen, dass ökologische Nachhaltigkeit innerhalb der Stadt selbst gewährleistet werden muss, beispielsweise durch die Verbesserung der physischen Struktur der Stadt (vgl. GLEESON & LOW, 2000: S. 9).

Diese getrennten Betrachtungsweisen greifen jedoch zu kurz und vernachlässigen das Argument, dass die Stadt in einen Stoffwechsel mit der umliegenden und weitreichenderen Umwelt eingebettet ist, und dass komplexe Wechselwirkungen zwischen der Stadt und der umgebenden Systeme bestehen, ebenso wie zwischen Stadt und Umwelt innerhalb der Stadt. Das Konzept des **Metabolismus** argumentiert in diese Richtung. Metabolismus und die Kolonisierung von Natur bilden ein anthropozentrisches Konzept, welches die Wechselwirkungen (gesellschaftlicher Stoffwechsel) zwischen Mensch und Natur betrachtet (vgl. ASTLEITHNER, 1999: S. 9). Gesellschaftlicher Stoffwechsel bezeichnet – abgeleitet aus dem Verständnis des biologischen Stoffwechsels – Stoff- bzw. Materialflüsse und Energieflüsse zwischen Anthroposphäre und Biosphäre. Metabolismus gilt dabei als Grundbedingung für die Existenz von Leben, aber auch von Gesellschaften. Kolonisierung von Natur meint im Wesentlichen einen erweiterten Metabolismus, d.h., es werden der Biosphäre mehr natürliche Ressourcen (nicht erneuerbarer Art) entnommen, mit dem Ziel der Nutzen- bzw. der Ertragsmaximierung. Zu diesem Zwecke wurden „Revolutionen“ wie die industrielle Revolution notwendig, welche eine weitere Kolonisierung durch neue Techniken ermöglichte, um die Ansprüche der Gesellschaft zu befriedigen. Auch die aktuelle Nachhaltigkeitsdebatte und die damit verbundene Suche nach neuen Techniken und Prozessen, um natürliche Ressourcen noch effizienter zu nutzen, kommt einer solchen Revolution gleich (vgl. ASTLEITHNER, 1999: S. 10f.).

Das UN CENTRE FOR HUMAN SETTLEMENTS (1999: S. 56f.) sieht in Städten besonders durch ihre hohe Dichte an Bevölkerung und Einrichtungen enormes Potential hinsichtlich nachhaltiger Entwicklung. Gerade diese hohe Dichte erlaubt es, geringere Pro-Kopf Emissionen, Flächen, Abfallmengen und Energie im Vergleich zu ruralen Gebieten zu benötigen. Dieses Argument steht jedoch in Widerspruch zur Stadt als ein gewissermaßen Konzentrationspunkt für Umweltverschmutzung.

In der Fachliteratur und im einschlägigen wissenschaftlichen Diskurs findet sich keine eindeutige und allgemein gültige Definition für die nachhaltige Stadt. Dies lässt sich unter anderem damit begründen, dass bereits der Begriff „Nachhaltigkeit“ – wie bereits dargelegt – für sich nicht präzise umrissen ist. Ähnliches gilt für die Stadt, welche aus verschiedenen Sichtweisen definiert werden kann (siehe oben). Im Folgenden werden zwei Definitionsversuche für eine nachhaltige Stadt sowohl aus NGO- als auch aus wissenschaftlicher Perspektive vorgestellt:

Das INSTITUTE FOR SUSTAINABLE COMMUNITIES (2011) definiert die nachhaltige Stadt bzw. Gemeinde als: *„[...] economically, environmentally, and socially healthy and resilient. It meets challenges through integrated solutions rather than through fragmented approaches that meet one of those goals at the expense of the others.“* Wesentliche Schlagwörter hierbei sind *„A Healthy Climate and Environment“*, *„Social Wellbeing“* sowie *„Economic Security“* (vgl. INSTITUTE FOR SUSTAINABLE COMMUNITIES, 2011).

MUNIER (2007b: S. 17) interpretiert die nachhaltige Stadt als eine: *„[...] in which the community has agreed on a set of sustainability principles and has further agreed to pursue their attainment. These principles should provide the citizenry with a good quality of life, in a livable city, with affordable education, healthcare, housing, and transportation.“*

Auch die Geschichte zeigt, dass Nachhaltigkeit bzw. im weiteren Sinne der Umweltgedanke und die Stadt nicht konträr bzw. unvereinbar sind. Erste Ansätze von Befürchtungen um die Umweltsituation

innerhalb von Städten finden sich bereits früh, etwa um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Der Umweltgedanke war insofern nicht in der heutigen Auffassung des Umweltschutzes ausgeprägt, als man sich vor allem um die Seuchen- und Krankheitsgefahren durch verunreinigtes Trinkwasser, offene Abwassergräben, Müll und Mist auf den Straßen und das dadurch angelockte Ungeziefer sorgte (vgl. MUNIER, 2007a: S. 39). Die ökologische Komponente in Städten wurde insofern auch erkannt, als man von der „Unwirtlichkeit der Städte“ (FEINDT, 1997: S. 43) sprach, und die in der Stadt vorgefundenen Lebensumstände als gesundheitsschädigend für die urbane Bevölkerung charakterisierte. In diesem Sinne wurde die ökologische Komponente von Städten implizit über die explizit angesprochene soziale Komponente betrachtet (vgl. FEINDT, 1997: S. 43). An diesem Beispiel zeigt sich sehr anschaulich, dass die Dimensionen der Nachhaltigkeit durchaus eng miteinander verknüpft sind und sich gegenseitig nicht ausschließen. Insofern liegen die Wurzeln einer (ökologisch) nachhaltigen Stadt sehr viel weiter zurück, als beispielsweise die Diskussion um Nachhaltigkeit selbst. Dieses Beispiel deutet bereits darauf hin, dass sich die Perzeption und die Konzeption des Umweltgedankens im Laufe der Zeit ebenso verändert haben, wie die Städte selbst. Zunehmend an Bedeutung gewann die Sorge um die öffentliche Gesundheit in Städten. Zu dieser Sorge gesellte sich in den letzten Jahrzehnten aufgrund wachsender Bevölkerungszahlen global, und besonders in Städten, das Bewusstsein um die beschränkte und endliche Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen (vgl. MUNIER, 2007a: S. 39).

An dieser Stelle sollen die der Arbeit zugrunde liegenden Begriffe Ökologie, Nachhaltigkeit und Stadt um einen weiteren Begriff erweitert werden: das Konzept des „Leitbildes“. Es soll zeigen, wie einerseits die bereits genannten Begriffe in ihrer Funktion als Leitbilder gesellschaftliche Zielvorstellungen widerspiegeln und andererseits das Grundverständnis von Leitbildern ergänzend verdeutlichen. Leitbilder entstehen der axiomatischen Theorie und deren Ableitung der „realisierbaren Utopien“ zufolge und werden anhand von drei Axiomen festgemacht: Erstens entstehen Leitbilder in der Regel als Reaktion auf einen Zustand der Unzufriedenheit mit einer gegebenen Situation. Zweitens, benennt die Theorie die vorhandene Möglichkeit von Mitteln, um diesem Problem zu begegnen und es zu lösen. Drittens brauchen Leitbilder und deren Verwirklichung eine breite Basis oder eine starke Gruppe an Zustimmenden (vgl. KUDER, 2004: S. 14f.). Leitbilder sind zu vergleichen mit Idealvorstellungen, die es, so argumentiert ASTLEITHNER (1999: S. 18), bereits seit dem Zeitalter der Antike gibt. Hier wurden beispielsweise die Polis und das Schachbrettmuster bzw. ein Modell mit breiten Nord-Süd- bzw. West-Ost-Straßen als ideal angesehen.

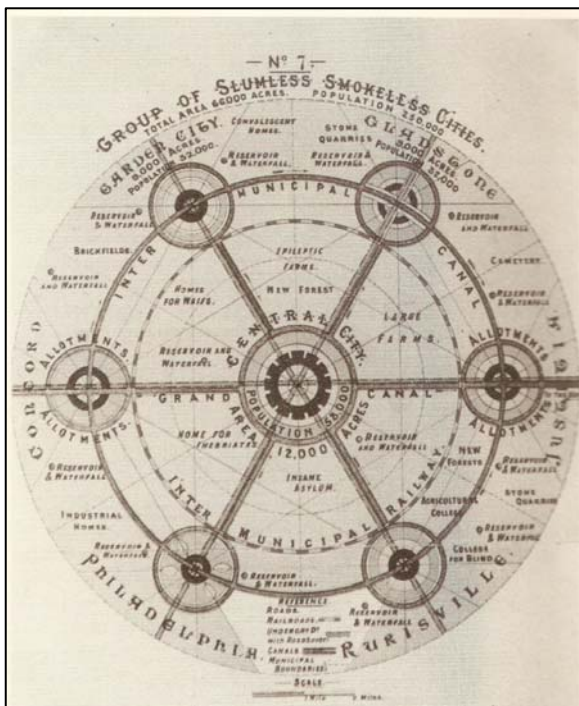
Auch mit der Idealvorstellung einer Stadt gehen Wünsche oder Vorstellungen über das Leben und die Organisation in einer Stadt einher. Ähnlich verhält es sich mit dem Leitbild der nachhaltigen Stadt. Grundsätzlich scheint die „nachhaltige Stadt“ oder die insbesondere „ökologisch nachhaltige Stadt“ ein Leitbild, in vielfacher Weise eine Idealisierung und utopisches Modell einer nicht existenten Modellstadt. ASTLEITHNER (1999: S. 42) untermauert dieses Statement mit der Behauptung, dass eine „nachhaltige Stadt“ bzw. deren Leitbild „[...] als Teil eines Kontinuums von Leitbildern in der Stadtentwicklung [...]“ betrachtet werden sollte.

Die Frage nach der Optimalität mündet unter anderem häufig in die Frage nach qualitativen und quantitativen Eigenschaften einer solchen Stadt. Dabei interessiert Forschende und Planende häufig die besonders brennende Frage nach optimalen Stadtgrößen und Bevölkerungsdichten. In der Literatur finden sich zahlreiche Ausführungen zu unterschiedlich optimalen Stadtgrößen, welche durch mehr oder weniger komplexe (mathematische) Modelle errechnet wurden. Beispielsweise veranschaulichen ALONSO (1971) oder RICHARDSON (1983) (vgl. SCHÖLER, 2007: S. 2–5) Berechnungen für Idealstadtgrößen anhand von Grafen, an denen Stadtgrößen und deren jeweilige Vor- und Nachteile dargestellt werden.

Vor- und Nachteile werden beispielsweise in Kosten ausgedrückt. Es ergibt sich ein Optimum, ein Maximum entlang eines Graphs. Jener Punkt, an dem die Vorteile maximiert und die Nachteile minimiert werden, bildet die optimale errechnete Bevölkerungszahl ab. Das gleiche Prozedere kann für Dichtemaße oder für Flächen herangezogen werden.

Als besonders berühmtes Beispiel kann in diesem Zusammenhang das Modell der *Gartenstadt* von E. HOWARD (siehe Abbildung 3) angeführt werden, der die Kernstadt mit einer optimalen Bevölkerungsgröße von 58.000 Personen sieht und die sechs sternförmig um die Kernstadt angelegten Gartenstädte mit einer Bevölkerungszahl von jeweils 32.000 (vgl. WARD, 2002: S. 22). JABAREEN (2006: S. 48) postuliert, dass die Debatte um die nachhaltige Stadtform ihren Ursprung im Gartenstadtmodell von E. HOWARD hat.

Abbildung 3: Modell der Gartenstadt nach E. HOWARD



Quelle: WARD, 2002: S. 22

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Frage der Optimalität stets aus einer bestimmten Sicht- und Argumentationsweise heraus beantwortet wird und dass das, was für eine Interessensgruppe optimal erscheint nicht zwangsläufig mit dem Optimum für eine andere Gruppe übereinstimmen muss. Dementsprechend argumentiert SCHÖLER (2007: S. 2), dass „[...] die optimale Stadtgröße von den unterschiedlichen PersonenGruppen [sic!] und ihren Interessenlagen abhängt.“

2.3.1 *Exkurs: ökologischer Fußabdruck*

Städte und urbane Agglomerationen brauchen und verbrauchen Ökosysteme und Ressourcen. Die Lebensqualität einer Stadt ist gleichsam abhängig vom Zustand und der Verfügbarkeit dieser Ökosysteme (vgl. WACKERNAGEL et al., 2007: S. 1). Der ökologische Fußabdruck, entwickelt durch W.E. REES und M. WACKERNAGEL (in den frühen 1990er Jahren), zeigt, wie viel Fläche (gemessen in Hektar) für eine Bevölkerungseinheit benötigt wird, um diese gemäß ihrem Konsumverhalten zu versorgen und gleichzeitig den Abfall aufzunehmen. Diese Berechnung kann sowohl für die Konsum- als auch für die Produktionsseite angestellt werden (vgl. WACKERNAGEL et al., 2007: S. 2ff.).

Um mit den global vorhandenen Ressourcen auszukommen bzw. diese nicht über ihr Regenerationsmaß hinaus zu beanspruchen, beträgt der ökologische Fußabdruck für eine Person ca. 1,8 ha. Global berechnet, reichen die zur Verfügung stehenden Ressourcen der Erde bereits seit den 1980er Jahren nicht mehr aus (vgl. WACKERNAGEL et al., 2007: S. 6). Im Jahr 2007, etwa, war der ökologische Fußabdruck bereits 1,5 Mal größer als die global zur Verfügung stehende Fläche (vgl. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2010). Dieser Trend hat sich stetig vergrößert und es ist davon auszugehen, dass die Schere zwischen Flächenanspruch und Flächenverfügbarkeit noch weiter auseinander klaffen wird. Dieser „ecological overshoot“ ist möglich, indem Ressourcen schneller verbraucht werden, als sie nachwachsen können (vgl. WACKERNAGEL et al., 2007: S. 9).

Tabelle 1 zeigt den ökologischen Fußabdruck für die 27 EU-Mitgliedsstaaten auf nationaler Ebene sowie den ökologischen Fußabdruck anderer Kontinente im Vergleich. Für die 27 EU-Mitgliedsstaaten ist ersichtlich, dass lediglich Estland, Finnland, Lettland und die Slowakei ökologische Reserven aufweisen. Den größten pro-Kopf-Flächenverbrauch wiesen im Jahr 2007 dabei Belgien sowie Dänemark mit einem ökologischen Fußabdruck von jeweils mehr als 8 gha/K (Global Hektar pro Kopf) auf. Die niedrigsten Werte finden sich in den Ländern Kroatien, Rumänien und Ungarn. Österreich wies im Referenzjahr 2007 einen ökologischen Fußabdruck von 5,3 gha/K auf, was dem EU27 Durchschnitt entspricht. Weltweit beträgt der ökologische Fußabdruck in etwa 2,7 gha/K, weniger wird im Mittel in Asien und Afrika verbraucht. Global ergibt sich daher ein ökologisches Defizit von -0,91 gha/K. Den größten ökologischen Fußabdruck haben die USA und Kanada mit Werten über 7 gha/K (vgl. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2011).

Die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks erlaubt Regionen oder Städten, den detaillierten Ressourcenverbrauch genauer zu verstehen und somit Erkenntnisse über die Verteilung der Ressourcen in der Stadt oder auch in der ansässigen Wirtschaft und deren Wechselwirkungen und Kreisläufe zu gewinnen. Diese Informationen können als wertvolle Ergänzung zu bereits existierenden Daten gesehen werden. Ihre relativ einfachen Interpretationsmöglichkeiten erleichtern zudem eine anschauliche Verwendung (vgl. WACKERNAGEL et al., 2007: S. 15).

Tabelle 1: Ökologischer Fußabdruck 2007 der 27 EU-Mitgliedsstaaten und global im Vergleich

| | Bevölkerung (Mio.) | Ökologischer Fußabdruck des Konsums (gha/K) | Biokapazität gesamt (gha/K) | Ökologisches Defizit/Reserve |
|------------------------------|-----------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
| Belgien | 10,5 | 8,0 | 1,3 | -6,66 |
| Bulgarien | 7,6 | 4,1 | 2,1 | -1,94 |
| Dänemark | 5,4 | 8,3 | 4,9 | -3,41 |
| Deutschland | 82,3 | 5,1 | 1,9 | -3,16 |
| Estland | 1,3 | 7,9 | 9,0 | 1,08 |
| Finnland | 5,3 | 6,2 | 12,5 | 6,31 |
| Frankreich | 61,7 | 5,0 | 3,0 | -2,01 |
| Griechenland | 11,1 | 5,4 | 1,6 | -3,77 |
| Großbritannien | 61,1 | 4,9 | 1,3 | -3,55 |
| Irland | 4,4 | 6,3 | 3,5 | -2,82 |
| Italien | 59,3 | 5,0 | 1,1 | -3,85 |
| Kroatien | 4,4 | 3,7 | 2,5 | -1,24 |
| Lettland | 2,3 | 5,6 | 7,1 | 1,43 |
| Litauen | 3,4 | 4,7 | 4,4 | -0,31 |
| Niederlande | 16,5 | 6,2 | 1,0 | -5,17 |
| Österreich | 8,3 | 5,3 | 3,3 | -1,99 |
| Polen | 38,1 | 4,3 | 2,1 | -2,26 |
| Portugal | 10,6 | 4,5 | 1,3 | -3,21 |
| Rumänien | 21,5 | 2,7 | 2,0 | -0,76 |
| Schweden | 9,2 | 5,9 | 9,7 | 3,86 |
| Slowakei | 5,4 | 4,1 | 2,7 | -1,38 |
| Slowenien | 2,0 | 5,3 | 2,6 | -2,70 |
| Spanien | 44,1 | 5,4 | 1,6 | -3,81 |
| Tschechische Republik | 10,3 | 5,7 | 2,7 | -3,07 |
| Ungarn | 10,0 | 3,0 | 2,2 | -0,76 |
| EU27 | 496,2 | 5,3 | 3,5 | -1,81 |
| Weltweit | 6.671,6 | 2,7 | 1,8 | -0,91 |
| Afrika | 963,9 | 1,4 | 1,5 | 0,07 |
| Asien | 4.031,2 | 1,8 | 0,8 | -0,97 |
| Europa | 730,9 | 4,7 | 2,9 | -1,79 |
| Latein Amerika u. Karibik | 569,5 | 2,6 | 5,5 | 2,89 |
| USA und Kanada | 341,6 | 7,9 | 4,9 | -2,97 |
| Ozeanien | 34,5 | 5,4 | 11,1 | 5,75 |

Quelle: GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2010, verändert

3 Paradigmen und Ansätze zur ökologisch nachhaltigen Stadt

Im facheinschlägigen wissenschaftlichen und planerischen Diskurs finden sich kontroverse Meinungen und Ansätze, um die Nachhaltigkeit einer Stadt und insbesondere deren ökologische Dimension zu beschreiben. Diese verschiedenen Perspektiven sollen in diesem Abschnitt aus Wissenschaft und Praxis analysiert, verglichen und schließlich daraus für den weiteren Verlauf wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden.² Die vorgestellten Paradigmen und Ansätze zur ökologisch nachhaltigen Stadt erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen der exemplarischen Vorstellung gängiger Ansätze zur ökologisch nachhaltigen Stadt.

Im Wesentlichen sieht G. HAUGHTON (1999: S. 68–74) vier Ansätze, welche verfolgt werden, um nachhaltige Entwicklung in Städten zu erreichen:

Self-reliant Cities: Dieser Ansatz will die negativen externen Auswirkungen einer Stadt reduzieren. Ziel ist, mit den urbanen Umweltbelastungen innerhalb der eigenen Bioregion fertig zu werden und möglichst wenige Belastungen nach außen zu übertragen. Die Bioregion geht über die politisch-administrativen Grenzen hinaus. Grünflächen und Natur werden in die Stadt geholt. Weiteres Kennzeichen ist das Streben nach Dezentralisierung und einer relativ starken regionalen Autarkie (vgl. HAUGHTON, 1999: S. 68f.).

Redesigning Cities: Als Hauptursache für Umweltprobleme in städtischen Räumen wird die historisch mangelhafte urbane Konstruktion gesehen, wodurch negative Entwicklungen wie z.B. hohes Aufkommen von motorisiertem Individualverkehr unvermeidlich wurden. Der Schlüssel zur Lösung von Umweltproblemen liegt in der Umbildung (Redesigning) von Städten. Redesigning – sowohl der städtischen Struktur als auch des einzelnen Gebäudes – verspricht signifikante Einsparungspotenziale, vor allem im Bereich des Energiekonsums (vgl. HAUGHTON, 1999: S. 69f.).

Externally Dependent Cities: Dieser Ansatz geht von der neoklassischen Grundprämisse des freien Marktes im kapitalistischen System aus, wonach wirtschaftliches Wachstum notwendig ist, um jenen Wohlstand zu erlangen, der für die Bewältigung von sozialen und ökologischen Problemen notwendig ist. Die Lösung hinsichtlich nachhaltiger städtischer Entwicklungen liegt darin, dass Umweltprobleme durch eine Verbesserung der freien Marktmechanismen erzielt werden können. Für das Entstehen von Umweltproblemen werden bei diesem Paradigma Marktversagen oder staatliche Regulierungsfehler verantwortlich gemacht. Daher wird nicht in der Stadt die Verursacherin von Umweltproblemen gesehen, sondern vielmehr in einer Schwäche des Marktes (vgl. HAUGHTON, 1999: S. 70ff.).

Fair Shares Cities: Der vierte von HAUGHTON identifizierte Zugang zu nachhaltigen Städten möchte sicherstellen, dass ökologische Auswirkungen fair gehandelt werden. Es wird darauf geachtet, dass Austausch und Handel die „gebenden“ Umwelten, Wirtschaften und Gesellschaften nicht beeinträchtigt werden. Umgekehrt sollen Abfall und Müll die „Empfängerregionen“ nicht belasten. Die Produktion in den Ursprungsregionen soll nicht schädigend sein und Handel bzw. Konsum und die abfallenden Stoffe für die Empfängerregion nicht belastend sein. Im Wesentlichen soll eine Verbindung zwischen Verursacher von ökologischen Schäden und dem Ausgleich für bzw. Reparatur von diesen ökologischen Schäden hergestellt werden. In diesem Ansatz finden sich Elemente der oben beschriebenen drei Ansätze wieder (vgl. HAUGHTON, 1999: S. 72ff.).

² Auf die Übersetzung von Fachtermini und mit bestimmten Leitbildern (speziell aus dem anglo-sächsischen Raum) verbundene Begriffe wird verzichtet, um die Zuordnung und die Verständlichkeit zu erleichtern bzw. die Eigenheiten der jeweiligen Begriffe zu unterstreichen.

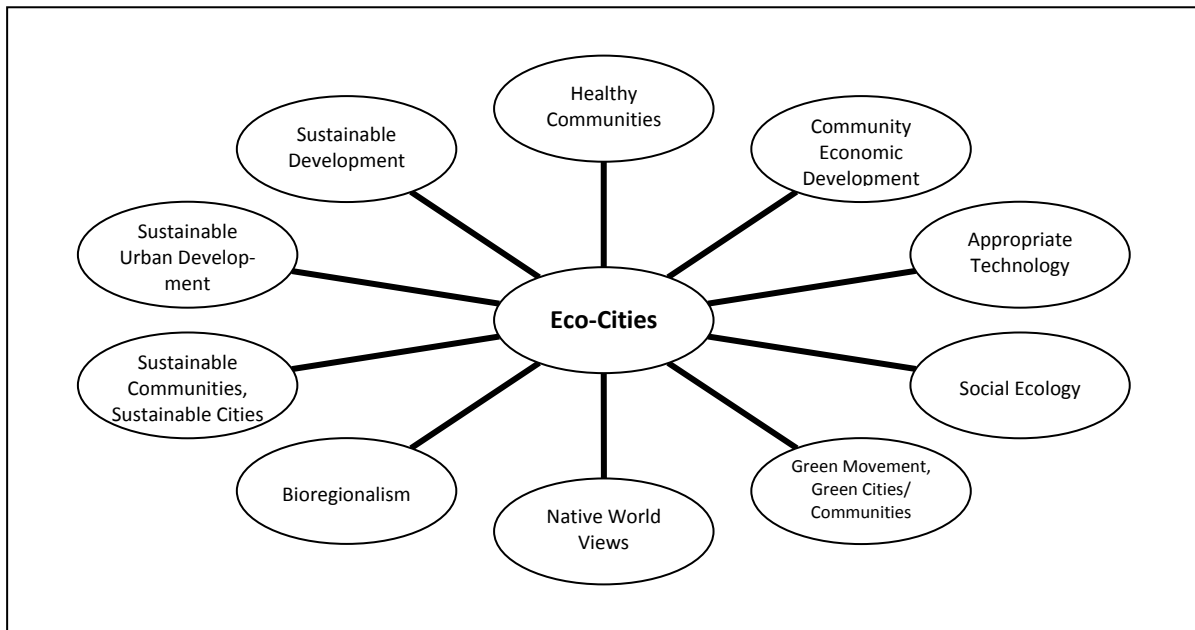
Diese vier Paradigmen unterscheiden sich in ihrer Konzeption grundlegend voneinander. Die Ansätze sind aus verschiedenen Perspektiven und Disziplinen heraus entstanden. In diese Grobgliederung lassen sich die im Folgenden vorgestellten Paradigmen bzgl. der ökologisch nachhaltigen Stadt einordnen.

3.1 Eco-City

Das Konzept der *Eco-City* entstand in den 1970er Jahren und kann als integrierendes Rahmenkonzept mehrerer Disziplinen, wie beispielsweise Stadtplanung, Verkehr, Gesundheit, Wohnbau, Energie, wirtschaftliche Entwicklung, natürliche Lebensräume, Partizipation und soziale Gerechtigkeit verstanden werden (vgl. ROSELAND, 2001: S. 85).

Der Eco-City Ansatz verfolgt zehn Prinzipien (vgl. ROSELAND, 2001: S. 86f.; eigene Übersetzung):

1. Überdenken von Flächennutzungen, mit dem Ziel, kompakte, funktional durchmischte, grüne, sichere und lebenswerte Gemeinden zu schaffen.
2. Überdenken von Verkehrsschwerpunkten, mit dem Ziel, Fuß-, Fahrrad und andere „saubere“ Verkehrsmittel dem motorisierten Individualverkehr vorzuziehen und kurze Wege zu fördern.
3. Wiederherstellen zerstörter oder in Mitleidenschaft gezogener städtischer Umwelt, vor allem Flüsse, Ufer und Sumpfgebiete.
4. Schaffung von leistbaren, sicheren, ansprechenden und sozial durchmischten Wohnvierteln.
5. Förderung sozialer Gerechtigkeit und Schaffung von verbesserten Chancen für benachteiligte Gruppen wie Frauen, ethnische Minderheiten und Personen mit eingeschränkten Fähigkeiten.
6. Förderung von städtischer Landwirtschaft, Begrünungsprojekten, Gemeinschaftsgärten.
7. Förderung von Recycling, neuer Technologien und Ressourcenschonung bei gleichzeitiger Reduktion von Verschmutzung und Abfall.
8. Kooperation mit Firmen, um eine nachhaltige Wirtschaft zu fördern und die Produktion von Verschmutzung, Abfall und die Verwendung von Gefahrenstoffen zu verringern.
9. Förderung von einfacheren Lebensweisen und reduziertem Konsum materieller Güter.
10. Steigerung von Umweltbewusstsein durch aktivistische Projekte und Bildungsprojekte, welche das öffentliche Bewusstsein für ökologische Nachhaltigkeit steigern.

Abbildung 4: Dimensionen der Eco-City

Quelle: ROSELAND, 2001: S. 96

Das Eco-City Konzept entstand zeitgleich mit ähnlichen Ansätzen (siehe Abbildung 4), welche ersteres mit beeinflussten und umgekehrt (vgl. ROSELAND, 2001: S. 96). Die Eco-City kann daher insgesamt als besonders breit angelegte Metapher für Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation und der Nachhaltigen Entwicklung in Städten betrachtet werden (vgl. JABAREEN, 2006: S. 46f.).

3.2 New Urbanism

Der Ansatz des „New Urbanism“ hat seinen Ursprung in Amerika (vgl. FARR, 2008: S. 32) als Antwort auf Stadtentwicklungstendenzen, wie beispielsweise schlechter werdende Umweltqualität sowie Urban Sprawl und erreichte vor allem in den 1990er Jahren vermehrte Aufmerksamkeit (vgl. GARDE, 2004: S. 154). Urban Sprawl bezeichnet den Prozess eines „[...] ungegliederten Flächenwachstum[s] der (Groß-)Städte [...]“ (HEINEBERG, 2006: S. 126). Die Prinzipien dieses Ansatzes finden sich zusammengefasst in der „Charta of the New Urbanism“ (CONGRESS FOR THE NEW URBANISM, 2001). VertreterInnen des New Urbanism sprechen sich vor allem für die Umgestaltung bestehender städtischer Elemente aus, nicht zuletzt um Entwicklungen des Urban Sprawls entgegenzuwirken (vgl. JABAREEN, 2006: S. 43). Konkretes Beispiel ist die Durchmischung von Nutzungen, wie Wohnen, kommerzielle Nutzungen, Öffentlicher Raum, wodurch kurze Wege vermehrt und nicht motorisierte Formen des Transportes gefördert werden sollen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Architektur, welche die lokale Geschichte und Kultur widerspiegeln soll. Ziele des New Urbanism sind die Förderung räumlicher Identität, Diversität und Gemeinschaftssinn (inkl. Gegensteuerung von Segregation). Anwendung finden die Prinzipien des New Urbanism beispielsweise in US-amerikanischen Projekten zur Aufwertung von Nachbarschaften (vgl. DAY, 2003: S. 83–84).

3.3 Green Urbanism

„Green Urbanism“ betont die besondere Rolle von Städten und urbanen Räumen bzgl. ihrer ökologischen Performance und umweltfreundlicherer Lebensstile. Green Urbanism spricht sich für eine andere Sichtweise des New Urbanism aus, und fordert die stärkere Forcierung ökologischer Aspekte, besonders in Städten (vgl. BEATLEY, 2000: S. 5). Städte, die den Idealen des Green Urbanism entsprechen, kennzeichnen sich durch diverse Charakteristika:

Städte wissen um ihre ökologischen Grenzen sowie ihren Ressourcenverbrauch und reduzieren diesen signifikant. Wesentlich ist insbesondere die Reduktion des ökologischen Fußabdruckes von Städten (vgl. BEATLEY, 2000: S. 6).

Städte im Sinne des Green Urbanisms sind im wahrsten Sinne des Wortes „grün“. Sie sind so gestaltet, dass sie in gleicher Weise wie natürliche Systeme funktionieren können. Um diesem Anspruch zu genügen, wird versucht, die Widersprüchlichkeit bzw. die Gegensätzlichkeiten von Natur und Stadt zu überwinden. Städte bieten hier Raum für natürliche Systeme. Um wie natürliche Systeme zu funktionieren bzw. diesen näher zu kommen, soll eine Vielzahl von Aktivitäten getätigt werden, wie z.B. die Begrünung von Dachflächen und die Begrünung bzw. Aufforstung von Flächen innerhalb urbaner Grenzen (vgl. BEATLEY, 2000: S. 6).

Weiters kennzeichnet derlei Städte das Bestreben nach einem zirkulären Stoffwechsel mit dem Ziel, Symbiosen mit dem peripheren Hinterland zu erlangen. Ein Beispiel für solche Symbiosen können Kläranlagen und die Nutzung der anfallenden Gase als Energieproduzenten sein. Dieser zirkuläre Ansatz soll den vorherrschenden linearen Stoffwechsel ablösen (vgl. BEATLEY, 2000: S. 7).

Ein anderes Merkmal dieser idealen Städte aus Sicht des Green Urbanism bildet das Streben nach Regionalität und regionaler Eigenständigkeit bzw. Selbstversorgung. Diese Regionalität soll sich sowohl auf die Produktion von Nahrungsmitteln und Energie als auch auf wirtschaftliche Aktivitäten beziehen. Durch die Stärkung der regionalen Ebene soll Verantwortungsbewusstsein für das eigene Umfeld bzw. das eigene Handeln bzgl. des Ressourcenverbrauchs geschärft und in weiterer Folge die Lebensqualität verbessert werden (vgl. BEATLEY, 2000: S. 7).

Städte im Sinne dieses Leitbildes fördern aktiv nachhaltige und gesunde Lebensstile. Durch die Schaffung von Wahlmöglichkeiten, beispielsweise die Bereitstellung von alternativen Verkehrsinfrastrukturen zum motorisierten Individualverkehr (MIV), sollen die in Städten lebenden und agierenden Personen angehalten werden, umweltfreundlichere Lebensweisen zu wählen. Diese Wahlmöglichkeiten für einen individuelleren, gesunden Lebensstil sollen nicht nur der Umwelt zugutekommen, sondern letztlich die Lebensqualität der Menschen erhöhen (vgl. BEATLEY, 2000: S. 7f.).

3.4 Smart Growth

Die Bewegung des „Smart Growth“ hat ihren Ursprung in den 1970er Jahren (vgl. FARR, 2008: S. 29). Smart Growth bezeichnet eine neuere Form eines Planungsansatzes, der nach Alternativen für Urban Sprawl sucht. Smart Growth besitzt keine eindeutige Definition. Wesentliches Charakteristikum dieses Planungsansatzes ist, Wachstum innerhalb der bestehenden Stadtgrenzen stattfinden zu lassen, wobei bestehende Infrastrukturnetze und ihre Nutzung optimiert werden. Wachstum und Entwicklung innerhalb der Stadtgrenzen soll durch Revitalisierung und Aufwertung von bestehenden Freiflächen erfolgen. Damit sollen Dichtewerte erhöht und somit Entwicklungen des Urban Sprawl vorgebeugt werden. Als Paradebeispiel für eine den Smart Growth Ansatz verfolgende Stadt gilt Portland (vgl. MORRISON, 2007: S. 252).

Im Wesentlichen folgt der Ansatz des Smart Growth zehn Prinzipien (vgl. FARR, 2008: S. 30; eigene Übersetzung):

1. Wohnmöglichkeiten und Wahlmöglichkeiten schaffen.
2. Fußgeher freundliche Nachbarschaften schaffen.
3. Zusammenarbeit zwischen Gemeinden und Stakeholder fördern.
4. Charakteristische, attraktive Plätze fördern.

5. Transparente, faire und kosteneffiziente Entwicklungsentscheidungen ermöglichen.
6. Gemischte Nutzung sicherstellen.
7. Frei- und landwirtschaftliche Flächen, natürliche Schönheit sowie bedrohte Flächen erhalten.
8. Transportmöglichkeiten bereitstellen.
9. Bestehende Gemeinden stärken.
10. Kompakte Bauweise fördern.

YE et al. (2005: S. 307f.) sehen in Summe sechs wesentlichste Elemente der Smart Growth-Policies (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Hauptelemente von Smart Growth Policies

| Planning | Transportation | Economic Development |
|--|---|---|
| Comprehensive planning Mixed land uses Increased density Street connectivity Alternative/innovative water infrastructure and systems Public facilities planning | Pedestrianization Facilities for bicycling Public transit promotion Systems integration and nodal networks | Neighborhood business Downtown revitalization Infill development Using existing infrastructure |
| Housing | Community Development | Natural Resource Preservation |
| Multifamily housing Smaller lots Manufactured homes Housing for special needs and diverse households | Popular participation Recognizing/promoting the unique features of each community | Farmland preservation Subdivision conservation Easement conservation Transferable development right Purchase of development rights Historical preservation Ecological land preservation |

Quelle: YE et al., 2005: S. 308

3.5 Sustainable Urbanism

Der Schwerpunkt des „Sustainable Urbanism“ liegt laut FARR (2008) auf der Neu- bzw. Umgestaltung der vorhandenen baulichen Strukturen und den damit verbundenen Chancen, den StädterInnen zu einer höheren Lebensqualität zu verhelfen. Der Ansatz des Sustainable Urbanism entstand aus drei wesentlichen Strömungen des späten 20. Jahrhunderts: Smart Growth, New Urbanism sowie Green Building Movements. Wesentlichstes Charakteristikum ist die Integration von Natur und Stadt (vgl. FARR, 2008: S. 28f.). Der Ansatz des Sustainable Urbanism geht weiter und sieht Kompaktheit als zentralen Dreh- und Angelpunkt für nachhaltige Stadtformen (vgl. FARR, 2008: S. 103). Der Autor beschreibt die Grundperzeption des Sustainable Urbanism als: „[...] *walkable and transit-served urbanism integrated with high-performance buildings and high-performance infrastructure.*“ (FARR, 2008: S. 42).

Ähnlich dem New Urbanism finden sich auch hier drei wesentliche Bausteine: Nachbarschaften bzw. Viertel, Bezirke und Korridore. *Nachbarschaften* sind die kleinsten Einheiten und sollten den Grundprämissen entsprechend kompakt, Fußgänger-freundlich und funktional durchmischt sein. Sie sind jene Einheit, die sich durch eine starke identitätsstiftende Wirkung und eine hohe Zahl an sozialen Beziehungen innerhalb der Nachbarschaft auszeichnet. *Bezirke* sollen ähnlich den Vierteln kompakt und Fußgänger-freundlich ausgelegt sein, jedoch im Unterschied zu ersterem lediglich einer Funktion dienen (z.B. Universitätscampus). Das dritte Element *Korridore* soll die beiden ersten Bausteine miteinander verbinden und kann beispielsweise aus Straßen bestehen. Es kann sich aber auch um Flüsse, Wasserkanäle oder Park- oder Grünstreifen handeln (vgl. FARR, 2008: S. 42f.).

3.6 Sozialökologie

Die Sozialökologie verfolgt einen holistischen Ansatz und spricht sowohl menschliche als auch natürliche Ökosysteme an. Die Sozialökologie betrachtet die Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Umwelt, wobei Gleichheit und soziale Gerechtigkeit bzw. Energieeffizienz und Technologie einen besonderen Stellenwert einnehmen. Die Sozialökologie hat das Ziel, eine umweltfreundliche Gesellschaft im Einklang mit der Natur zu fördern. Partizipation, Selbstverantwortung umweltfreundlicher Agglomerationen sowie nachhaltige Siedlungen sind anzustreben. Netzwerke zwischen Siedlungseinheiten und Kooperation werden als probate Mittel zur Vermeidung von kontraproduktiven und schadenverursachenden Entwicklungen gesehen, welche laut Sozialökologie von zentralistischen Politiken und Staatsmacht verursacht werden (vgl. ROSELAND, 2001: S. 89).

3.7 Zusammenfassung

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die wesentlichsten im wissenschaftlichen Diskurs vertretenen Paradigmen den Gliederungsgruppen nach G. HAUGHTON relativ präzise zugeordnet werden können.

Zunächst kann die Bewegung des Green Urbanism mit seinen Green Cities der Gruppe der Self-reliant City nach HAUGHTON zugeordnet werden. Wesentlich für diese Zuordnung ist die Grundannahme, mit den eigens verursachten Umweltbelastungen in der eigenen Region umzugehen. Die weitgehende Begrünung und die Integration von Grünflächen in das urbane Gefüge werden gefordert, was die Aufhebung der Gegensätzlichkeit zwischen Natur und Stadt zur Folge hat (vgl. BEATLEY, 2000: S. 6). In diesem Leitbild des Green Urbanisms und seiner Green Cities zeigt sich am deutlichsten, dass in derlei Städten Stadt und Natur als integratives, holistisches, spezifisch urbanes System betrachtet werden. Darüber hinaus spielt der Stoffwechsel zwischen Mensch und Natur eine große Rolle, wobei besonders der Innenbezug bzw. die Einheit Bioregion fokussiert werden. Oberstes Ziel des Green Urbanisms ist die Steigerung der Lebensqualität der urbanen Bevölkerung.

AnhängerInnen des Sustainable Urbanism hingegen setzen in hohem Maße auf Umbildung von Stadtstrukturen, welche typisch für die Gruppe der Redesigning Cities ist. Diese Umbildung bleibt jedoch bei diesem Ansatz nicht auf Stadtstrukturen beschränkt, sondern betrifft bei Redesigning Cities auch das einzelne Gebäude (vgl. FARR, 2008: S. 28f.). Ebenfalls zu den Redesigning Cities lassen sich Ansätze des New Urbanism einordnen. Auch hier besteht die Hauptintention im Umbau von bestehenden Nachbarschaften mit dem Ziel, Verkehrsaufkommen zu minimieren und insgesamt zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen (vgl. JABAREEN, 2006: S. 43). Schließlich kann auch der Ansatz des Smart Growth zu dieser Gruppe der Redesigning Cities gezählt werden.

Die Strömung der Sozialökologie kann der Gruppe der Fair Shares Cities – VertreterInnen zugeordnet werden. Soziale und ökologische Gerechtigkeit sind dafür typisch. Des Weiteren kommen Selbstverantwortung, Partizipation, Networking bzw. auch Kooperation hohe Stellenwerte zu.

Schließlich findet sich für die Eco-Cities keine eindeutige Zuordnung in die von HAUGHTON vorgeschlagenen Gliederungen. Als wesentlichsten Grund lässt sich hier die interdisziplinäre Konzeption der durch die Urban Ecology vertretenen Eco-Cities anführen.

4 Von dicht bebaut bis zersiedelt – städtebauliche Leitbilder im Überblick

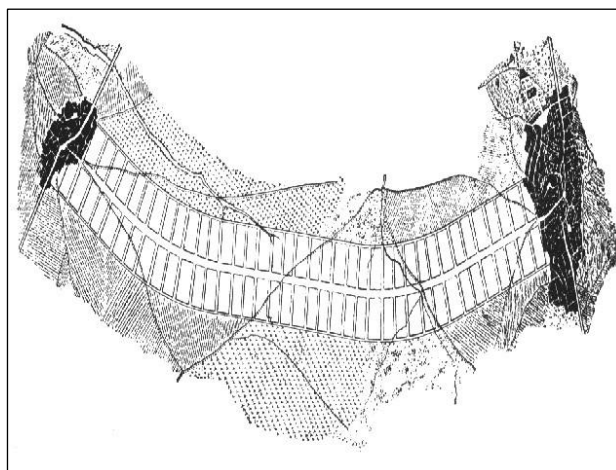
Eine der Thesen dieser Diplomarbeit ist, dass die physische Struktur einer Stadt eine besonders wichtige Determinante für den ökologischen Gesamtwert einer Stadt ist. Diese physische bzw. städtebauliche Struktur wird wiederum im Zeitkontinuum von städtebaulichen Leitbildern mit beeinflusst. Aus Sicht der Raumordnung bzw. Stadtgeographie interessiert dieser Faktor besonders stark, weshalb im folgenden Abschnitt ein Überblick über die Charakteristika der für die weitere Analyse wesentlichsten städtebaulichen Leitbilder gegeben werden soll. Besonders hervorgehoben werden dabei die kompakte Stadt sowie die aufgelockerte/zersiedelte Stadt, welche gewissermaßen als Gegenpole gesehen werden können. Aufgrund der Debatte um die nachhaltigste Stadtform und die Kontroverse zwischen VertreterInnen der beiden genannten Leitbilder hat sich zwischen diesen beiden Gegenpolen eine Reihe an weiteren Konzepten entwickelt (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2149).

4.1 Die kompakte Stadt

Die kompakte Stadt erfreut sich im rezenten Nachhaltigkeitsdiskurs breiter Zustimmung und wird häufig als die besonders nachhaltige Stadtform angepriesen. Spätestens mit dem „*Green Paper on the Urban Environment*“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990; siehe Kap. 6.2.1) aus dem Jahr 1990 wird die kompakte Stadt in der Europäischen Union als wertvoller Beitrag zur Nachhaltigkeit in urbanen Räumen betrachtet (vgl. XIE, 2008: S. 8).

Das Leitbild der kompakten Stadt ist kein Neues, ganz im Gegenteil. ALBERS (2000: S. 23) legt dar, dass eine Vielzahl an Leitbildern eine „Entdichtung“ und eine Reduktion der Bevölkerungszahl anstreben. Diese Tendenz dauerte bis ca. in die 1960er Jahre an. Beispiele hierfür sind I. CERDÁ (1867) mit dem Motto: „*Verstädtert das Land, verländlicht die Stadt*“ (ALBERS, 2000: S. 23), A. SORIA Y MATA (1882) sowie L. HILBERSEIMER (1963) mit ihren Bandstadtmodellen (siehe Abbildung 5) bis hin zur berühmten Gartenstadt von E. HOWARD (1898). Es zeigt sich, dass die Idee der kompakten Stadt sehr alte Wurzeln hat, im 20. Jahrhundert wenig beliebt war und seit den 1990er Jahren – nicht zuletzt durch die zum Mainstream gewordene Nachhaltigkeitsdebatte – wiederentdeckt wurde (vgl. ALBERS, 2000: S.23).

Abbildung 5: Modell der Bandstadt nach SORIA Y MATA (1882); schematische Darstellung



Quelle: FÜRST et al., 1999: S. 15

Zunächst kann das Leitbild der kompakten Stadt aus verschiedenen Perspektiven analysiert werden. THINH et al. (2002: S. 477) verstehen die kompakte Stadt in zweierlei Hinsicht. Zum einen sprechen die AutorInnen von der kompakten Stadt als physisches Gefüge, wobei physische Kompaktheit als „*the spatial configuration of land-use development within the city, [...]*“ definiert wird. Zum anderen betrifft

Kompaktheit auch die Funktionalität und impliziert „[...] *the density and the mix of daily activity.*“ (THINH et al., 2002: S. 477). Diese Unterscheidung ist von zentraler Bedeutung. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein kompaktes städtebauliches Gefüge die funktionale Dichte beeinflusst. Weiters ist der semantische Unterschied für die empirische Analyse dieser Diplomarbeit hervorstreichend. Im empirischen Teil wird Kompaktheit vor allem in der ersteren Bedeutung – der physischen Kompaktheit einer Stadt – aufgefasst.

Grundsätzlich kennzeichnen eine kompakte Stadt hohe Dichtewerte nahe zum Zentrum, aber auch im Zentrum selbst. Ein weiteres Element stellt eine hohe funktionale Durchmischung dar, was die Bereiche Wohnen, Arbeiten und Einkaufsmöglichkeiten betrifft. Mehrparteienhäuser und Mehrpersonenhaushalte beispielsweise versprechen hohe Dichtewerte. Dieser Theorie zufolge wirken sich kompakte Städte und kompaktes Wohnen durch verringerte Heizkosten, Energiekosten, Verkehrsaufwände aus. Darüber hinaus findet sich theoretisch in kompakten Städten ein dichtes, gut ausgebautes und effizientes öffentliches Verkehrssystem, das den Verzicht auf den MIV gemeinsam mit den kürzeren Wegen zur Arbeit bzw. für alltägliche Erledigungen erleichtert. BefürworterInnen der kompakten Städte argumentieren weiter, dass diese Stadtform soziale Durchmischung fördert und sich folglich sozial und auf die Lebensqualität der urbanen Bevölkerung positiv auswirken (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2148).

4.2 Die aufgelockerte, gegliederte Stadt

Als Gegenpol zu den Idealen der kompakten Stadt kann das Leitbild der aufgelockerten Stadt gesehen werden. Im Gegensatz zur kompakten Stadt verspricht eine weitläufigere und weniger dichte Siedlungsstruktur mehr Platz für Grünanlagen und Freiflächen. Dieser Ansatz entspricht daher vielmehr jenen der „Green Cities“ im Sinne des Green Urbanism, welche sich durch weitflächige, offene Anlagen kennzeichnen, bei denen Grünflächen und Wohnflächen alternierend oder mosaikförmig angelegt sind (vgl. BEATLEY, 2000: S. 6ff.).

Die gegliederte und aufgelockerte Stadt war ein wichtiges Leitbild für die Zeit der 1950er Jahre (vgl. ALBERS, 2000: S. 24; ASTLEITHNER, 1999: S. 29). Es spiegelt, wie auch andere Leitbilder, die Probleme der jeweiligen Zeit wider. So sah man in Städten das Verschwinden von Face-to-Face-Kontakten und Nachbarschaften als ein wesentliches Problem. ALBERS (2000: S. 24) sieht in dem Leitbild die Antwort auf diese Entwicklungstendenzen.

GÖDERITZ, RAINER und HOFFMANN gelten als Pioniere der VertreterInnen der gegliederten bzw. aufgelockerten Stadt und beschreiben in ihrem Werk „*Die gegliederte und aufgelockerte Stadt*“ (1957) eine Idealvorstellung einer solchen Stadt, welche sich unter anderem auch durch eine Idealgröße kennzeichnet. Auch eine Idealdichte wird mit rund 40 Wohneinheiten/ha angegeben. Weiters wird die Geschößzahl für Gebäude zur Wohnnutzung auf maximal drei bis vier beschränkt, um eine entsprechenden Ästhetik und Besonnung zu ermöglichen (vgl. ASTLEITHNER, 1999: S. 29f.).

Wesentlich bei dieser Vorstellung einer Idealstadt ist die Aufgliederung, besonders auch der Siedlungseinheiten, um „überschaubare“ Einheiten zu erlangen (vgl. GÖDERITZ et al., 1957, zitiert nach ASTLEITHNER, 1999: S. 29). Eine weitere Eigenschaft der gegliederten und aufgelockerten Stadt ist die klare räumliche Trennung von Funktionen, d. h., beispielsweise von Wohnen, Arbeiten oder Freizeitanlagen. Diese Einheiten sind voneinander häufig getrennt durch Grünstreifen oder Grünflächen, wobei eine Verbindung der einzelnen Einheiten durchaus gewünscht wird. Eine derartige Gliederung war darüber hinaus auch für die Funktion Verkehr vorgesehen, das heißt, dass grundsätzlich für jeden Verkehrsmodus ein eigenes Verkehrsnetz vorhanden sein sollte. Grundsätzlich soll der Verkehr auf ein Minimum reduziert werden. GÖDERITZ, RAINER und HOFFMANN konnten mittels

Berechnungen zeigen, dass nur ein unwesentlich höherer Flächenanspruch im Vergleich zu anderen Städten (zu dieser Zeit) zustande käme (vgl. ASTLEITHNER, 1999: S. 29f.). Bereits zur selben Zeit regte sich aber Kritik an der „Entdichtung“. Schlagworte wie „Verdichtung“ und „Verflechtung“ gewannen wieder stärker an Bedeutung (vgl. ALBERS, 2000: S. 24).

4.3 Weitere städtebauliche Leitbilder

Die im Folgenden angesprochenen Städtebauprinzipien gehen in wesentlichen Punkten mit der kompakten Stadt einher und können als Teil bzw. Erweiterung selbiger gesehen werden.

Das Modell der „**Stadt der kurzen Wege**“ kann im Wesentlichen über entsprechend hohe Dichten und eine hohe Nutzungsdurchmischung erzielt werden. Gefordert wird Verdichtung, sowohl von Wohndichten als auch von Nutzungen (vgl. KOCH, 2001: S. 119). Kritiker des Modells postulieren, dass eine Stadt der kurzen Wege und ihre Forderung nach hohen Dichten rasch an soziale und ökologische Grenzen stoßen würden. KOCH (2001: S. 119) schlägt zu dieser Ansicht vor, das Prinzip der kurzen Wege um jenes der schnellen Erreichbarkeit von Verkehrsmitteln zu ergänzen. Dies würde „[...] zu einer umweltverträglichen Überwindung der Distanzen befähigen.“ (KOCH, 2001: S. 119).

Eine hohe Funktionsmischung – wie in **funktional durchmischten Städten** gefordert – geht häufig mit dem Modell der „Stadt der kurzen Wege“ einher, ist jedoch von der Grundannahme verschieden (vgl. KOCH, 2001: S. 119). Funktionale Durchmischung bedeutet im Wesentlichen eine räumliche Nähe zwischen Wohn-, Gewerbe und Industrienutzung sowie zu Institutionellen Einrichtungen (vgl. JABAREEN, 2006: S. 41). Die Stadt der kurzen Wege als auch das Modell der funktional durchmischten Stadt können unterschiedliche Wirkungen erzielen. Im Unterschied zur Stadt der kurzen Wege ist eine funktional durchmischte Stadt nicht notwendigerweise ökologisch nachhaltiger. Was eine hohe Funktionsmischung allerdings kann, ist Wegstrecken zu reduzieren oder zu vermeiden. Ein weiteres Problem kann darin bestehen, dass die räumliche Nähe von Arbeitsplätzen und Wohnsiedlungen nicht zwingend bedeutet, dass die dort wohnende Bevölkerung ihren Arbeitsplatz auch in dieser räumlichen Nähe findet (vgl. KOCH, 2001: S. 128).

Der Begriff der **dezentralen Konzentration** wurde vor allem durch die niederländische Raumordnungspolitik geprägt und beschreibt die forcierte Stadtentwicklung und Konzentration an den Rändern der Großstädte mit dem Ziel der Entlastung der Großstädte. Gleichzeitig sollen jedoch die bestehenden Zentren aufgewertet und revitalisiert werden. Durch die multifunktionale Ausstattung der Randstädte sollen Eigenständigkeit und eine unkontrollierte Außenrandentwicklung der Kernstädte vermieden werden. Durch diese Entlastung der Kernstädte und der Funktionsmischung in den Entlastungsorten verspricht man sich Verkehrsentslastungen, Konkurrenzabbau zwischen den entstehenden Regionalstädten sowie sensiblere Umgangsmöglichkeiten mit den jeweiligen Ökosystemen und Naturhaushalten (vgl. KOCH, 2001: S. 139).

Als Weiterentwicklung dieser Idee kann das Modell der **Netzwerk-Stadt** betrachtet werden, bei dem sich ein Städteverbund bildet, welcher ungeachtet administrativer Grenzen besteht (vgl. KOCH, 2001: S. 139). Hierbei orientiert sich die Netzwerk-Stadt weniger an der zentralen Kernstadt, sondern vielmehr an Verkehrsachsen, wobei jene Punkte zu Zentren werden, die an den Schnittpunkten und somit an den Punkten der höchsten Erreichbarkeit gelegen sind. Hier entstehen ebenfalls über administrative Grenzen reichende miteinander gut verbundene Städtenetzwerke. Zwischen den Knoten sind Freiflächen vorgesehen (vgl. KOCH, 2001: S. 157). KOCH (2001: S. 157) postuliert, dass die Netzwerk-Stadt in gewisser Weise einen Gegenpol zur kompakten Stadt darstellt, räumt jedoch weiter ein, dass sie gleichzeitig als Verbindungselement zwischen Rand- und Kernstadt dienen kann.

5 Zur Bedeutung einzelner Faktoren von „Green“ Cities

Im wissenschaftlichen Diskurs besteht Einigkeit darüber, dass einerseits gewisse Faktoren und andererseits Determinanten die Performance von „Green“ Cities beeinflussen. Dieser Abschnitt widmet sich der qualitativen Beantwortung der Frage, welche wesentlichen Faktoren die ökologische Performance einer Stadt beeinflussen und wie verschiedenste Faktoren auf die ökologische Dimension der potentiell nachhaltigen Stadt einwirken. Unter anderem sollen aus den Erkenntnissen qualitative Merkmale einer „Green“ City im Sinne von ökologisch nachhaltig abgeleitet werden.

5.1 Zur Bedeutung von Stadtformen und -strukturen für Green Cities

Stadtformen und -strukturen spielen eine wesentliche Rolle in der Bewertung von Städten hinsichtlich ihres Beitrags zu ökologischer Nachhaltigkeit. Die Eigenschaften und Merkmale der diversen städtebaulichen Leitbilder wurden bereits in Kapitel 4 näher erläutert. Dieser Abschnitt widmet sich den potentiellen Auswirkungen von Stadtformen auf die ökologische Performance urbaner Räume, wobei besonderer Schwerpunkt auf das Leitbild der kompakten Stadt gelegt wird, nicht zuletzt durch deren Bedeutung für europäische Städte.

Mit dem Mainstream des Leitbildes der nachhaltigen Entwicklung entfachte auch die Diskussion um Stadtformen und -strukturen. WissenschaftlerInnen und PlanerInnen stellten sich vermehrt die Frage, inwiefern Stadtformen den Ansprüchen einer nachhaltigen Entwicklung entsprechen können bzw. wie umweltverträglich sie sind. Insbesondere stellt sich die Frage, wie Stadtformen zu verringertem Energieverbrauch bzw. geringeren Emissionsbelastungen beitragen können (vgl. JABAREEN, 2006: S. 38).

Im theoretischen Fachdiskurs wird auf den ersten Blick die kompakte Stadt als besonders ökologisch wertvoll und nachhaltig betrachtet, vor allem dann, wenn mit der geringeren Zahl von anfallenden Wegen und Verkehr im Allgemeinen argumentiert wird (vgl. VAN DER WAALS, 2000: S. 111). HOLDEN & NORLAND (2005) zeigen am Beispiel einer Studie in der Osloregion, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen Kompaktheit in Städten und Energieverbrauch in Haushalten besteht. Es ist davon auszugehen, dass Privathaushalte aufgrund ihres Ressourcen- bzw. Energieverbrauches ein besonders wichtiger Faktor bzgl. Fragen der Umweltfreundlichkeit bzw. Nachhaltigkeit sind. Die Bereiche Wohnen, Verkehr und Nahrungsmittel werden als signifikant wichtig erachtet, da sie gemeinsam ca. 80 % des ökologischen Fußabdrucks und somit der direkten und indirekten Auswirkungen auf Umwelt und Natur ausmachen, die durch Privathaushalte verursacht werden (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2145).

Zur Frage der Wohnbauform ist anzumerken, dass sowohl die Theorie als auch die Empirie bestätigen, dass Mehrgeschoßbauten und gleichzeitig Mehrparteienbauten in der Regel energieeffizienter sind als beispielsweise Einfamilienhäuser. Dazwischen liegen Mischformen wie etwa gekoppelte Bauweise oder Reihenhäuser. Weiters belegen die AutorInnen in ihrer Studie, dass Größe und Alter der Gebäude eine wesentliche Rolle spielen, wobei größere und ältere Häuser sich in der Regel in einem höheren Pro-Kopf-Energieverbrauch manifestieren. Zusätzlich fallen in dichter bebauten Siedlungsgebieten niedrigere Energiekosten an. Dieses Faktum wird auf die effizienteren Energieversorgungssysteme (wie z.B. Wärmepumpen, Fernwärme etc.) zurückgeführt (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2146; 2155ff.).

Eine zweite Facette bei der Debatte um Stadtform und Energieverbrauch betrifft den Verkehr. Um den Energieverbrauch pro Kopf (insbesondere im Bereich Verkehr) zu senken, bedarf es laut HOLDEN & NORLAND (2005) hoher Bevölkerungsdichten im gesamten Stadtgebiet, und im Speziellen hohe Nettosiedlungsdichten³, zentrale funktionale Einrichtungen sowie eine ausgewogene Verteilung der Arbeitsstätten über das Stadtgebiet. Durch diese Kombination von physischer Kompaktheit und

³ Nettosiedlungsdichte = EinwohnerInnen je km² Wohnbauflächen

funktionaler Durchmischung kann – den AutorInnen zufolge – der relative Energieverbrauch, vor allem auch im Bereich Verkehr, entscheidend gesenkt werden. Diese Kompaktheit soll auf regionaler Ebene durch die Strategie der dezentralen Konzentration ergänzt werden (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2149). Weiters führen kompakte Bauweisen und Gebäudeanordnungen zu einem reduzierten Heizbedarf. Beispielsweise wird der Wärmeverlust der Gebäude nach außen reduziert. Eine kompakte Siedlungsform hat außerdem den Vorteil, dass Windschutz und Wärmespeicher in den Gebäuden erhöht werden können (vgl. DE SCHILLER & EVANS, 2000: S. 117f.). JABAREEN (2006: S. 40) ergänzt, dass kompakte Stadtformen durch die Verdichtung von sozialen Interaktionsmöglichkeiten und den vereinfachten Zugang zu Diensten und Einrichtungen die Lebensqualität positiv beeinflussen.

Für das Thema Energie und Energieverbrauch sind die einzelnen Gebäude und ihre Nutzung ebenso wichtig wie andere Faktoren. Im Wesentlichen sind vier Faktoren entscheidend für die Raumtemperatur, die im Allgemeinen von der Baukonstruktion, der Haustechnik und der Gebäudenutzung abhängt (vgl. GROSCURTH, 1997: S. 119):

1. Wärmeverluste durch die Gebäudehülle
2. Wärmegewinne durch die Sonnenenergie (Absorption)
3. Wärmegewinne in dem Gebäude durch anwesende Personen und verwendete Geräte
4. Wärmegewinne durch Heizwärme.

Um Einsparungen im vierten Punkt zu erzielen, ist es am sinnvollsten bei Punkt eins anzusetzen. Wärmeverluste können mit technischen Mitteln besonders leicht bei Neubauten aber auch bei vorhandenen Gebäudebeständen erheblich reduziert werden (vgl. Groscurth, 1997: S. 119).

Bezüglich des Energieverbrauchs für den täglichen Verkehr kommt die Studie von HOLDEN & NORLAND zu dem Schluss, dass die Distanz zum Stadtzentrum von wesentlicher Bedeutung ist (neben der Bedeutung der Distanz zu Nebenzentren) (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2156). Als Kernaussage zu dem Bereich Kompaktheit und täglicher Verkehrsaufwand gilt: *„...high density and high local mix must be combined with proximity to a centre [...] to bring about a reduction in energy use for everyday travel.“* (HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2156). Kompakte Städte ermöglichen, dass der öffentliche Verkehr effizienter agieren kann. Zurückzulegende Strecken werden kürzer und können von einer größeren Masse genutzt werden. Der Verzicht auf den MIV wird erleichtert. Dies führt zu einer Energieverbrauchsreduktion und geringerem CO₂-Ausstoß (vgl. DE SCHILLER & EVANS, 2000: S. 117ff.). DODMAN (2009: S. 193f.) bestätigt ebenfalls, dass Dichte bzw. Kompaktheit einen besonders hohen Einfluss auf den Energiebedarf für den Individualverkehr haben.

Interessant gestaltet sich außerdem die Frage, ob die Stadtgröße eine bestimmte Rolle in Zusammenhang mit der kompakten Stadt spielt, d.h., die Vorteile einer kompakten Stadt mit zunehmender Stadtgröße (sowohl die Bevölkerungszahl als auch die Fläche betreffend) sich verändern. In diesem Zusammenhang ist die Nähe zum Zentrum ein kritischer Faktor. Die Studie zeigte, dass der Energieverbrauch pro Kopf (als Funktion/Kombination von täglichem Verkehr, Freizeitverkehr und Wohnen) grundsätzlich mit zunehmender Wohndichte sinkt, jedoch ab einem gewissen (jedoch nicht näher definierten) Sättigungspunkt wieder steigt (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2162).

Kritik am Modell der kompakten Stadt

Die kompakte Stadt als besonders nachhaltige und umweltfreundliche Stadtform ist jedoch nicht unumstritten und im wissenschaftlichen Diskurs teilweise äußerst kontrovers diskutiert. In Europa wird die kompakte Stadtform besonders in den Niederlanden explizit als erstrebenswert angesehen (vgl. FARR, 2008: S. 103). VAN DER WAALS (2000: S. 112) hingegen belegt gerade am Beispiel der Niederlande, dass geforderte bzw. geplante hohe Dichtewerte in der Praxis kaum oder nur selten tatsächlich erreicht werden und reale Dichtewerte zwar hoch sind, aber selten den gewünschten theoretischen Werten entsprechen. PETERSON (2000: S. 53f.) kritisiert die kompakte Stadt als ökologisch vorteilhaftes Leitbild scharf und legt dar, dass sich die Wohnwünsche der Bevölkerung kaum mit jenen des Modells decken. Mit dieser Feststellung ist auch ein Erklärungsbeitrag geleistet, warum gewünschte Dichtewerte in der Realität kaum erreicht werden.

SkeptikerInnen der kompakten Stadt argumentieren weiter, dass diese Stadtform kaum Platz für Grünflächen bietet, Verkehrsaufkommen und Stau begünstigt und die Umwelt- und Luftqualität in städtischen Ballungsräumen durch diese Siedlungsform verringert werden (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2148). Insgesamt kann dieser Argumentation folgend der Schluss gezogen werden, dass die Lebensqualität der StädterInnen unter enorm hohen baulichen Dichten leiden kann.

Ein anderer Kritikpunkt betrifft die Renaissance der kompakten Stadt. SIEBEL (2000: S. 29) erläutert, dass die kompakte Stadt, ein Produkt der Armut des 19. Jahrhunderts bzw. vorangehender Jahrhunderte ist. Er argumentiert kritisch weiter, dass das hohe Maß an Kompaktheit und die damit verbundenen Lebensverhältnisse auf Kosten der Lebensqualität der damaligen Bevölkerung gingen. SIEBEL (2000: S. 30) sieht das „[...] Leitbild der kompakten europäischen Stadt [...]“ als eine „[...] rückwärtsgewandte Utopie. Dieses Leitbild realisieren zu wollen, hiesse, die Hülle der Gesellschaft des 19. Jahrhunderts ohne die Gesellschaft des 19. Jahrhunderts zu bauen.“

Dem entgegengesetzt wird die kompakte Stadt von BefürworterInnen weniger als Revival des *alten* Modellkonzeptes gesehen. So argumentiert beispielsweise ALBERS (2000) in diese Richtung gehend und sieht das Leitbild der kompakten Stadt von heute als individuell einzusetzendes Instrumentarium (vgl. ALBERS, 2000: S. 27). Insgesamt kommt der kompakten Stadt keine Monopolstellung hinsichtlich Green Cities zu. Sie ist lediglich ein wichtiges Element umweltfreundlicher Städte.

Zusätzlich zur kompakten Stadt werden Green Cities im Sinne des Green Urbanism, deren Eigenschaften in Abschnitt 3.3 näher erläutert sind, als Elemente von ökologisch nachhaltigen Städten betrachtet. NÆSS (2006) illustriert die grundlegende konzeptionelle Spannung und den Diskurs zwischen VertreterInnen der Modelle der „Green Cities“ und jenem der „Kompakten Stadt“ sehr anschaulich. Dieser Diskurs ist vor allem um den Faktor „Dichte in einer Stadt“ aufgespannt. Einerseits wird in der klassischen Perzeption des Modells der kompakten Stadt gefordert, möglichst hohe Dichtewerte zu erzielen, um Flächenanspruch und anfallende Wege zu minimieren. Andererseits fordern VertreterInnen des Green Urbanism möglichst große Frei- bzw. Grünflächen innerhalb der urbanen Grenzen. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass zu hohe Dichtewerte sozial unverträglich sind und tendenziell zu Spannungen und verminderter Lebensqualität führen, obgleich hohe Dichtewerte aus ökologischen und vielen anderen Gründen positiver bewertet werden (vgl. NÆSS, 2006: S. 259ff.).

5.2 Zur Bedeutung von Umweltfaktoren für Green Cities

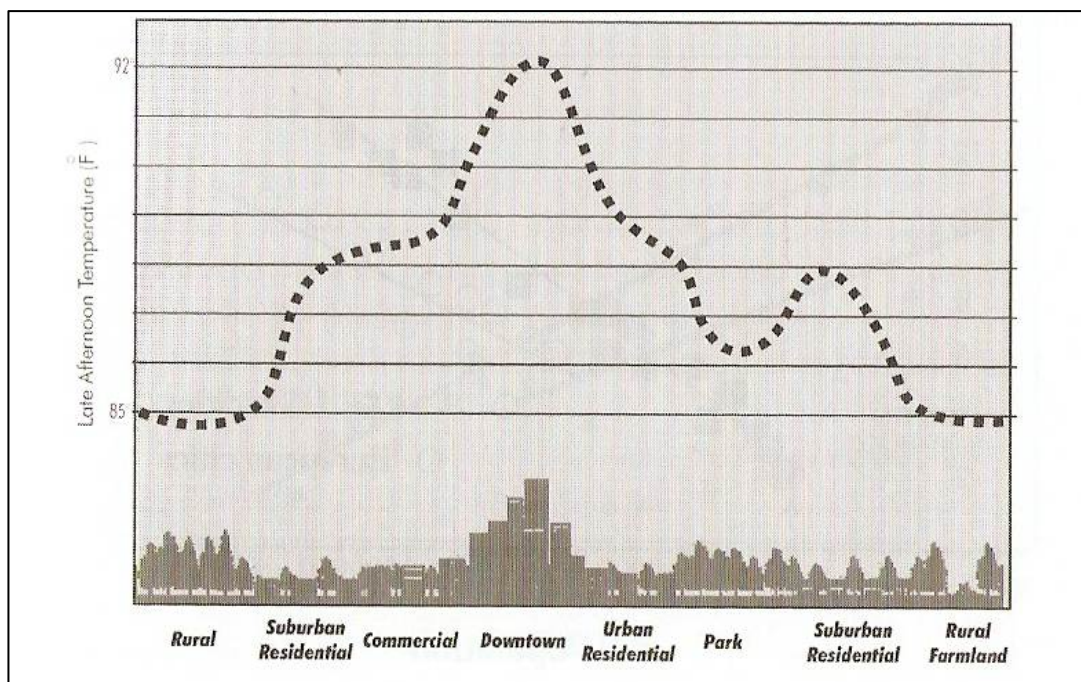
In diesem Abschnitt wird auf klimabezogene Faktoren bzw. auf klimatische Aspekte und Auswirkungen von urbanen Agglomerationen eingegangen. Schwerpunkt liegt bei der Betrachtung des Wärmeinseleffektes und seinen Folgen sowie Elementen zur Beschreibung der Luftqualität.

5.2.1 Wärmeinseleffekt

Jede Stadt bildet ein eigenes Mikroklima, das in der Regel durch höhere Temperaturen als jene ihrer Stadtumland-Regionen gekennzeichnet ist. Diese höheren Temperaturen, vor allem auch während der Nachtstunden, werden als „Wärmeinseleffekt“ (Urban Heat Island – UHI-Effekt) bezeichnet (vgl. DE SCHILLER & EVANS, 2000: S. 199ff.). Der Wärmeinseleffekt wurde bereits im 19. Jahrhundert von Meteorologen beobachtet und findet sich grundsätzlich in jeder Stadt (vgl. SANTAMOURIS, 2001a: S. 48). Die Studie von L. HOWARD (1833) „*The Climate of London*“ beschäftigte sich erstmals in schriftlicher Form mit den Temperaturunterschieden zwischen Stadtzentrum und -umland (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 44). MONTÁVEZ et al. (2008: S. 235) definieren den Wärmeinseleffekt als „[...] *the temperature difference between the urban area and its rural surroundings, always assuming that the records should be similar if there were no urbanization.*“

Der Wärmeinseleffekt zählt zu den am deutlichsten sichtbaren und beobachtbaren klimatischen Auswirkungen von urbanen Agglomerationen (vgl. SANTAMOURIS, 2001a: S. 48). Höhere Temperaturen innerhalb von Städten im Vergleich zu ihrem Umland lassen sich in signifikante Beziehungen mit der Dichte und der Größe einer Stadt stellen. Wesentliche Faktoren für das Ansteigen der Temperaturen innerhalb von dicht besiedelten Städten sind unter anderem Klimaanlage, Wärmeausstoß durch den Verkehr und der höheren Wärmespeicherkapazität von den in Städten üblichen Oberflächen, wie z. B. Asphalt der Fahrbahnen, Gehsteige und Hausfassaden. Demnach besteht zwischen Dichte und dem Ausmaß des Wärmeinseleffektes, vor allem nachts bzw. in Sommermonaten eine positive Korrelation (vgl. DE SCHILLER & EVANS, 2000: S. 119ff.).

Abbildung 6: Wärmeinseleffekt – Profil (Schematische Darstellung)



Quelle: SANTAMOURIS, 2001a: S. 49

Zusätzlich fallen die Temperaturamplituden in urbanen Räumen niedriger aus; sowohl jene zwischen Tag und Nacht als auch zwischen Sommer und Winter. Bemerkenswert ist außerdem, dass sich auch innerhalb einer Stadt deutliche Temperaturunterschiede feststellen lassen. Diese bestehen zwischen Siedlungsgebieten mit hoher Bebauungsdichte und größeren Freiflächen bzw. zwischen Innenstadtbereichen und den Stadträndern. Die Unterschiede können mitunter 5 °C auf 1.000 Meter Entfernung betragen (vgl. GÄLZER, 2001: S. 27). Weitere maßgebliche Faktoren für den Temperaturunterschied zwischen urbanen Agglomerationsräumen und ihrer ruralen Umgebung, welcher bis zu 10 °C betragen kann, sind vor allem die „Schluchtenmorphologie“ in Städten, d.h., enge Straßen, die durch hohe Gebäude begrenzt sind. Diese Schluchtenmorphologie verringert den Albedo-Effekt, da die kurzen Wellen sich vielfach reflektieren (vgl. SANTAMOURIS, 2001b: S. 7). Des Weiteren werden die Windgeschwindigkeiten und -richtungen durch bauliche Elemente (z.B. Dächer) herabgesetzt, während in Straßen und Gassen die Windgeschwindigkeiten in der Hauptwindrichtung erhöht werden. Und schließlich bildet sich in Städten eine „Dunstglocke“; gemeint ist eine durch Abgase und Staub entstehende Schicht, durch die die UV-Strahlung gesenkt wird (vgl. GÄLZER, 2001: S. 27). Die Stadt fungiert als Treibhaus, da die im Allgemeinen höhere Luftverschmutzung und die wärmere Luft die langwelligen Strahlen daran hindern, wieder auszuströmen (vgl. SANTAMOURIS, 2001b: S. 7). Evident ist, dass der Wärmeinseleffekt vor allem durch die Morphologie der Stadt beeinflusst wird; ein Faktum, das MONTAVÉZ et al. (2008: S. 241ff.) in ihrem Paper über die maximalen Ausmaße des Wärmeinseleffekts deutlich unterstreichen. Anthropogene Wärmeemission spielt darüber hinaus insbesondere dann eine Rolle, wenn die Temperaturunterschiede zwischen Innen und Außen relativ groß sind und die Straßenschluchten (also das Verhältnis von Gebäudehöhen und Gebäudeabstand zueinander) relativ tief sind (vgl. MONTAVÉZ et al., 2008: S. 241).

Neben dem Wärmeinseleffekt wird auch eine Reihe anderer Klimafaktoren von städtischen Agglomerationen beeinflusst. So konnte belegt werden, dass beispielsweise die Sonnenscheindauer in Städten um 10-20 % niedriger sein kann, als in ihrer nichturbanen Umgebung. Ebenso können Bewölkung und Niederschlag in Städten im Vergleich zu ihrer Umgebung stärker ausfallen, es sind jedoch die jeweiligen lokalen geographischen und klimatischen Bedingungen mitentscheidend (vgl. SANTAMOURIS, 2001b: S. 7). Grund für dieses Phänomen sind die vermehrt vorhandenen Kondensationskerne (vgl. GÄLZER, 2001: S. 27).

5.2.2 Luftqualität

Höhere städtische Lufttemperaturen wirken sich im Vergleich zum ländlichen Umland nicht nur auf eine Reihe von Energiefragen aus, sondern unter anderem auch auf die Luftqualität. Grund hierfür ist, dass die höheren Temperaturen chemische Reaktionen in der Luft beschleunigen und zum Beispiel zu höheren Ozonkonzentrationen in Städten führen. Weitere Determinanten für eine schlechtere Luftqualität in Städten sind beispielsweise der Verkehr, eine hohe Dichte an Industrie oder vermehrte Verbrennungsvorgänge. Auch bzgl. Luftqualität spielt die urbane Struktur und Morphologie eine wichtige Rolle. So hindern zum Beispiel Häuserschluchten die Schadstoffe daran, schnell zu entweichen, wie dies im freien Gelände der Fall wäre (vgl. SANTAMOURIS, 2001b: S. 12).

Luftverschmutzung als allgemeines, jedoch regional auftretendes Problem, verursacht eine Reihe an negativen Folgen (vgl. EEA, 2011: S. 11–12):

- Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit: insbesondere auf Atmungs-, Herz-Kreislauf- und Nervensystem sowie vermehrte Krebserkrankungen
- Übersäuerung der Ökosysteme mit nachfolgenden Verlusten bei Flora und Fauna

- Eutrophierung⁴ von Ökosystemen und daraus resultierende Auswirkungen auf die Artenvielfalt
- Ernteeinbußen und Schädigungen von landwirtschaftlichen Aussaaten und Pflanzen durch bodennahes Ozon⁵
- Auswirkungen von Schwermetallen und persistenten organischen Schadstoffen auf Ökosysteme
- Verstärkung des Klimaantriebs⁶
- Sichttrübung
- Materielle Schäden (auch an kulturellem Erbe wie z.B. Gebäude, Denkmäler) durch Verschmutzung, sauren Regen und Ozon.

Eine schlechte Luftqualität mit vor allem hohen Konzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂), hat erwiesener Maßen Auswirkungen auf die Gesundheit der städtischen Bevölkerung. Insbesondere besteht ein positiver Zusammenhang zwischen hohen Konzentrationen an NO₂ und Atemwegserkrankungen in Städten. Stickstoffdioxid ist ein reaktives Gas, welches vor allem durch Luftoxidation von Stickstoffmonoxid entsteht. PKWs werden aufgrund der Verbrennungsvorgänge als Hauptverursacher von Stickstoffdioxid betitelt. Zusätzlich tritt Stickstoffdioxid meist in Verbindung mit anderen Schadstoffen (vor allem Feinstaub) auf. Darüber hinaus tragen Stickstoffdioxide wesentlich zur Bildung von Ozon bei (vgl. EEA, 2011: S. 39). Für die menschliche Gesundheit wurden auf EU-Ebene Grenzwerte für die maximale Konzentration an NO₂ festgesetzt. So darf ein Stundenwert mit NO₂-Konzentrationen von mehr als 200 µg/m³ nicht öfter als 18-mal pro Kalenderjahr überschritten werden (vgl. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN, 2008: Anhang XI).

Feinstaub (PM₁₀) wird mit Herz-Kreislauf- und Lungenerkrankungen sowie erhöhtem Krebsrisiko in Verbindung gebracht. Daneben hemmt Feinstaub das Pflanzenwachstum und trübt in Städten die Sicht (vgl. EEA, 2011: S. 13). Auch hier wurde seitens der Europäischen Union ein Grenzwert für die menschliche Gesundheit festgelegt. Ein Stundenwert mit PM₁₀-Konzentrationen von mehr als 50 µg/m³ darf nicht öfter als 35-mal pro Kalenderjahr überschritten werden (vgl. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN, 2008: Anhang XI).

Ozon (O₃) zählt zu den Treibhausgasen und führt beispielsweise zu Irritationen der Augen und zu Problemen für das menschliche Atmungssystem (vgl. EEA, 2011: S. 13). Hier beträgt der Grenzwert für die menschliche Gesundheit laut Europäischer Gesetzgebung max. 120 µg/m³ (max. 25 Tage pro Kalenderjahr). Dies entspricht auch den langfristigen Zielen der EU (vgl. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN, 2002: Anhang I).

Auf Ebene der Europäischen Union besteht eine Reihe an Instrumentarien zum Thema Luftverschmutzung. Erstens werden mit der „*Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung*“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2005) langfristige Ziele bis zum Jahr 2020 formuliert, welche zur Verbesserung der

⁴ Eutrophierung bezeichnet die „*Nährstoffübersättigung von Gewässern durch häusliche, gewerbliche und industrielle Abwässer und durch Abschwemmen von Dünger aus landwirtschaftlichen Nutzflächen.*“ (LESER, 2005: S. 207)

⁵ Bodennahes Ozon bezeichnet „*Ozon, das sich durch die Reaktion flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) und Stickstoffoxide (NO_x) unter Einwirkung von Sonnenstrahlung bildet und in niedriger Höhe konzentriert.*“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2012c)

⁶ Klimaantrieb wird definiert als „*...Einflüsse auf die globale Strahlungsbilanz, die sowohl natürlichen als auch anthropogenen Ursprungs sein können.*“ (LANGE, 2005: S. 31f.)

Luftverschmutzungssituation führen sollen. Darin enthalten sind auszugsweise die folgenden Punkte (vgl. EEA, 2011: S. 11f.): Zwischen den Jahren 2000-2020 sollen SO₂-Emissionen um 82 %, NO_x-Emissionen um 60 % und Feinstaub um rund 60% reduziert werden. Die Europäische Union bedient sich vor allem legislativer Instrumente, um Grenzwerte bzw. Ziele für Schadstoffbelastungen festzuschreiben (vgl. EEA, 2011: S. 15f.).

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass zwar die Schadstoffemissionen in Europa in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen sind, jedoch in der Europäischen Union immer noch viele Grenzwerte überschritten werden und teilweise enorme Schadstoffbelastungen weiter bestehen. Dies betrifft in besonderem Maße die Schadstoffe Feinstaub (PM), bodennahes Ozon (O₃) sowie Stickstoffdioxid (NO₂) (vgl. EEA, 2011: S. 11), die auch in den hier vorgenommenen Analysen herangezogen werden. Die vorgestellten Grenzwerte dienen auch in der vorliegenden Diplomarbeit als maßgebliche Grenzwerte für die Indikatoren zur Erfassung der genannten Schadstoffe.

5.2.3 Lärmbelastung

Lärm kann ebenfalls zu den Emissionen gezählt werden und kann sich schädigend auf die Gesundheit der urbanen Bevölkerung auswirken. Lärmbelastung in hohem und permanentem Ausmaß stellt eine ernstzunehmende Beeinträchtigung der Lebensqualität der städtischen Bevölkerung dar. Vor allem der Verkehr (insbesondere der motorisierte Individualverkehr, aber auch Schienenfahrzeuge und Flugzeuge) zählen zu den größten Lärmquellen in Städten, aber auch Arbeitsstätten, wie beispielsweise in Fabriken, sind bedeutende Lärmemittenten (vgl. ASIMAKOPOULOS, 2001: S. 142).

Eine Reihe von Studien belegt, dass der Lärmpegel während des Tages nicht die 65 Dezibel (dB) Marke überschreiten sollte. Bereits bei dieser Lautstärke wird von ernstzunehmenden Auswirkungen auf den menschlichen Organismus ausgegangen. Lärmpegel von mehr als 75 dB können bereits langfristige Schäden, wie zum Beispiel Hörverlust der Betroffenen, verursachen (vgl. ASIMAKOPOULOS, 2001: S. 143). Die WHO zeigt im Bericht „*Night Noise Guidelines for Europe*“ (vgl. WHO, 2009: S. XVII) auf, dass Lärmbelastung während der Nachtstunden von mehr als 55 dB schwerwiegende gesundheitliche Konsequenzen für die urbane Bevölkerung haben kann. Bei Überschreitung dieses Lärmniveaus treten bei einem Großteil der Bevölkerung Schlafstörungen auf. Ebenso werden Herz-Kreislauf-Erkrankungen damit in Verbindung gebracht.

5.3 Zur Bedeutung von Grünflächen für Green Cities

Grünflächen und ihr positiver Beitrag für Green Cities erlangen auf wissenschaftlicher Ebene immer mehr Aufmerksamkeit. WHITFORD et al. (2001: S. 101ff.) zeigen beispielsweise in einer detaillierten Fallstudie die Bedeutung von Grünflächen in Zusammenhang mit der ökologischen Performance. Das URGE-TEAM (2004; zitiert nach BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 195) definiert städtische Grünflächen als „[...] *public and private open spaces in urban areas, primarily covered by vegetation, which are [...] available for the users [...]*“.

Freiraum- bzw. Grünraumpolitik ist keineswegs ein Kind der aktuellen Zeit, sondern reicht bis in die Anfänge des 19. Jahrhunderts zurück. GÄLZER (2001: S. 14f.) beschreibt, dass sich erste Spuren einer Grünraumpolitik in Bemühungen von Städten äußerten, zusammenhängende Durchgrünung zu ermöglichen oder beispielsweise Volksparks neu zu gründen. Einen besonderen Meilenstein sieht GÄLZER in der Dissertation von M. WAGNER (1915) „*Das sanitäre Grün der Städte*“, welche am Beispiel der Stadt Berlin grundlegendes zum Thema Freiflächenpolitik in urbanen Räumen und die Nutzung dieser Freiflächen durch die städtische Bevölkerung beschreibt. Festzuhalten ist, dass der Wunsch nach Einbeziehung von Grün- und Landschaftselementen in Städten aus den prekären Wohn- und

Lebensumständen und den prekären hygienischen Umständen in den Städten der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts resultierte (vgl. GÄLZER, 2001: S. 14).

Ein Widerspruch ergibt sich zwischen dem theoretischen Wissen um Grünanlagen und deren reale Umsetzung. GÄLZER (2001: S. 17) argumentiert in diesem Zusammenhang, dass zwischen „[...] Ideen einer systematischen Grünpolitik, die bis heute [...] Gegenstand vieler Deklarationen sind, und ihrer politischen, rechtlichen und finanziellen Umsetzung [...] nach wie vor erhebliche Divergenzen [...] [bestehen].“ GÄLZER spricht damit vor allem das Problem an, dass Grünflächen zwar theoretisch willkommene Elemente sind, ihre Wertigkeit aber im Vergleich zu anderen städtischen Elementen vergleichsweise niedriger ausfällt. Tatsächlich erfolgt demnach beispielsweise Siedlungsentwicklung auf Kosten von Freiflächen (vgl. GÄLZER, 2001: S. 17f.). Das deutet auf das Spannungsfeld beim Diskurs um nachhaltige Städte hin: jenes um Entwicklung nach innen versus Grünflächen innerhalb urbaner Siedlungsgrenzen. Diese Problematik zeigt sich auch in der vorliegenden Arbeit.

In der Europäischen Union beschäftigt(e) sich des Weiteren eine Reihe an EU-Projekten mit den städtischen Grünflächen in der Europäischen Union (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011a). Die Studie BUGS⁷ untersucht den Nutzen von Grünflächen in europäischen Städten (vgl. DE RIDDER, 2001: S. 5). BUGS zeigt mittels multidisziplinärer Ansätze, Simulationen und GIS die möglichen Nutzen von Grünflächen, beispielsweise in Bezug auf Lärmreduktionen oder Ozonkonzentrationen (vgl. DE RIDDER, 2004a, 2004b). Die Ergebnisse spiegeln sich auch in den folgenden Ausführungen wider.

Grünflächen, Bäume und Pflanzen – auch grüne Infrastruktur – haben nicht nur einen ökologischen, sondern auch ökonomischen und sozialen Wert, wie im Folgenden dargestellt wird.

5.3.1 Ökologischer Mehrwert von Grünflächen

Grünflächen, insbesondere mit Bäumen und Buschwerk bilden ein so genanntes „Bestandsklima“, welches sich vor allem durch ausgeglichene und kleinere Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht auszeichnet. Gleichzeitig trägt die grüne Infrastruktur dazu bei, dass Hitze in Städten in Summe reduziert wird (vgl. EEA, 2009: S. 17). Schließlich verringern sich Windgeschwindigkeiten in Grünräumen mit Bäumen und Sträuchern signifikant. Diese Eigenschaften gelten auch für sehr kleine Freiflächen mit Baumbeständen (vgl. GÄLZER, 2001: S. 28). Darüber hinaus tragen Grünflächen dazu bei, die lokale Luftqualität zu verbessern, indem sie Schadstoffe absorbieren und „frische“ Luft erzeugen (vgl. EEA, 2009: S. 17; GÄLZER, 2001: S. 28). Speziell Bäume sind in dieser Hinsicht wichtig, da sie sich hervorragend als CO₂-Speicher eignen. Im Kyoto-Protokoll werden beispielsweise die Aufforstung und Wiederaufforstung gefördert und gewünscht (vgl. MORRISON, 2007: S. 259). Bäume eignen sich nicht nur zur Absorption von Schadstoffen, sondern auch dazu, Schadstoffe zwischenzulagern. D.h., dass Luftpartikel, die nicht absorbiert werden können, an der Pflanzenoberfläche gelagert werden können. Diese Partikel gelangen entweder durch Laubfall oder durch Regen wieder in den ökologischen Kreislauf. Zudem halten Bäume einen Teil der solaren Einstrahlung ab (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 44f.).

Grünflächen haben eine besondere Schutzfunktion für Ressourcen, wie Boden und Wasser. Einerseits wirken Grünflächen Versiegelungsprozessen entgegen, welche vor allem in Innenstadtbereichen sowie in Industrie- und Gewerbegebieten gehäuft auftreten (vgl. GÄLZER, 2001: S. 42). Grünflächen verfügen darüber hinaus über besonders gute Infiltrationseigenschaften und können sehr viel mehr Wasser

⁷ BUGS (Benefits of Urban Green Space) wurde im Rahmen des fünften Rahmenprogrammes (Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung; Key Action Die Stadt von morgen und das kulturelle Erbe) der Europäischen Kommission zwischen März 2001 und Februar 2004 durchgeführt (vgl. DE RIDDER, 2001).

aufnehmen als verdichtete bzw. versiegelte Flächen. Sie speichern Feuchtigkeit und erhöhen so den Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 44). Andererseits wirken Grünflächen in vielfältiger Weise auf die (Grund)Wasserqualität ein. Ein beschleunigter Oberflächenabfluss in die Kanalsysteme verhindert hingegen die Filterung durch den unversiegelten Boden und verhindert gleichzeitig die Grundwasserneubildung, was in Folge zu einem Absinken des Grundwasserspiegels führt. Zudem verringert sich die Reaktionszeit der Vorfluter bei Regenereignissen, was wiederum zu einem Ansteigen des Hochwasserrisikos führen kann (vgl. GÄLZER, 2001: S. 42). Mit einem beschleunigten Oberflächenabfluss werden auch schädliche Stoffe, wie z.B. Schwermetalle, ungefiltert in die Flüsse geleitet. Grünflächen hingegen weisen einen signifikant geringeren Oberflächenabfluss auf und besitzen gleichzeitig die Fähigkeit, Schadstoffe im Boden aufzunehmen und zu filtern (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 47).

Nicht nur der urbanen Bevölkerung dienen Grünflächen als Erholungsraum. Für wildlebende Tierarten bieten diese naturnahen Flächen außerdem Lebensraum, und sie ermöglichen der urbanen Tierwelt das Leben innerhalb der Stadtgrenzen (vgl. MORRISON, 2007: S. 259). Grünflächen tragen daher in hohem Maße zur Erhaltung der Biodiversität bei.

5.3.2 Sozialer Mehrwert von Grünflächen

Nicht nur ökologische Vorteile ergeben sich aus dem gezielten Einsatz von grüner Infrastruktur. Offene Grünflächen und Parkanlagen haben eine starke soziale Komponente inne und fördern die Lebensqualität der urbanen Bevölkerung (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010a: S. 14). Städtische Grünflächen wirken sich in mannigfaltiger Weise positiv auf die Gesundheit der urbanen Bevölkerung aus. So bieten sie der urbanen Bevölkerung direkte Kontakte zur naturnahen Umgebung, fungieren als Naherholungsraum und dienen daher dem Stressabbau (vgl. EEA, 2009: S. 17; PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 50). Und nicht zuletzt bieten sie der städtischen Bevölkerung Raum, um körperlich aktiv zu werden und Sport zu betreiben (vgl. EEA, 2009: S. 17). Grünflächen wirken sich daher in vielerlei Hinsicht als Puffer und Abschwächungsmechanismen von Stressfaktoren in der Stadt aus. Hier kann auch Lärm hinzugezählt werden (vgl. MORRISON, 2007: S. 259). Insbesondere für die Lärmabschirmung zwischen Verkehrsflächen und Wohnsiedlungen können Grünflächen als Lärmbarriere eingesetzt werden (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 196).

PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE (2008: S. 49f.) zeigen weitere soziale Nutzen von grüner Infrastruktur innerhalb der urbanen Siedlungsgrenzen. Demnach ist der Kontakt zur Natur für die ökologische Bewusstseinsbildung essentiell. Ein weiterer sozialer Nutzen betrifft die gemeinsame Identität. Studien konnten belegen, dass bei Abwesenheit von Grünflächen in öffentlichen Plätzen das Gefühl von Unsicherheit ansteigt und die Zahl der Interaktionen der städtischen Bevölkerung sinkt. Im Gegensatz dazu verstärken grüne Flächen die sozialen Bande und erleichtern durch gemeinsame Tätigkeiten in diesen Flächen das Zusammengehörigkeitsgefühl bzw. ein Gefühl von Nachbarschaft (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 49f.). Dementgegenesetzt wird in der Literatur als Kritikpunkt für das Vorhandensein an Grünflächen auf die potentiell mit Grünflächen verbundene Kriminalität hingewiesen. Insbesondere wird auf illegalen Handel und auf Parks als Konzentrationspunkte für Obdachlose eingegangen. Freie, offene Flächen sind demnach günstiger als Buschwerk (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 196).

5.3.3 **Ökonomischer Mehrwert von Grünflächen**

Schließlich haben Grünflächen erwiesener Maßen ökonomische Wertigkeiten für eine Stadt. Hier werden in der Literatur meist zu allererst die Grundstücks- und Eigentumswerte als Beispiele ökonomischen Nutzens angeführt (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 51). Bereits die mit Grünflächen verbundene Ästhetik lässt häufig die umliegenden Grundstücke an Wert gewinnen (vgl. MORRISON, 2007: S. 259). Insgesamt wird grünen Städten ein Wettbewerbsvorteil sowie Imagebildung zugeschrieben (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 195).

Die oben erwähnten ökologischen Nutzen können außerdem monetär interpretiert werden und somit als ökonomischer Nutzen aufgefasst werden. Durch den niedrigeren Energieverbrauch, die ausbalancierteren Temperaturen und Schadstoffreduktionen können langfristig nicht nur die Kosten für die Pflanzung und Erhaltung von Bäumen oder sonstiger grüner Infrastruktur ausgeglichen werden, sondern zusätzliche Einsparungen im Vergleich zur Absenz von Grünflächen erzielt werden (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 52). MORRISON (2007: S. 259) argumentiert, dass sich durch Grünflächen Energie einsparen lässt, indem Pflanzen und Bäume eine kühlende Wirkung haben, zudem Schatten spenden und Windstärken reduzieren.

5.4 **Zur Bedeutung von Verkehr und Mobilität für Green Cities**

Der motorisierte Individualverkehr (MIV) spielt im europäischen städtischen Verkehr im Vergleich zu anderen Erdteilen wie beispielsweise den USA oder auch Australien eine deutlich geringere, wenn auch immer noch dominante Rolle. Umgekehrt kommt in europäischen Städten dem öffentlichen Verkehr eine wesentlich größere Bedeutung, als in den Städten genannter Vergleichsräume, zu (vgl. NEWMAN, 1999: S. 180–183).

Zunächst ist zu unterscheiden, was die Begriffe Mobilität und Verkehr präzise bedeuten. SCHAAFFKAMP (1997: S. 135) zieht eine sehr klare Trennung zwischen den beiden Begriffen. Demnach beinhaltet der Begriff „Mobilität“: „[...] die Fähigkeit, Ziele zu erreichen [...]“. Mobilität ist hier abgekoppelt von der Wahl des Verkehrsmittels oder der Zeitdauer, die benötigt wird, um ein bestimmtes Ziel mit einem gewählten Verkehrsmittel zu erreichen. Für die zurückgelegten Entfernungen mit einem bestimmten Verkehrsmittel, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, verwendet SCHAAFFKAMP den Begriff „Verkehrsaufwand“.

Seit dem zweiten Weltkrieg nahm die Nutzung des motorisierten Individualverkehrs (im Speziellen des PKWs) stetig zu, während „Verkehrsmittel“ wie das Rad oder das Fortbewegen zu Fuß weniger bedeutend wurden (vgl. SCHAAFFKAMP, 1997: S. 135). Diese Veränderungen in der Wahl des Fortbewegungsmittels zogen tiefgreifende Veränderungen und Eingriffe in die Landschaft und Siedlungsstrukturen nach sich. Interessant ist hierbei das Faktum, dass sich die Mobilität als solches nicht erhöht hat, sondern gleichgeblieben ist (vgl. SCHAAFFKAMP, 1997: S. 136). Die Tatsache, dass rund 75 % der europäischen Bevölkerung in urbanen Agglomerationen leben, erhöht folglich das Potential für Verkehrsaufkommen innerhalb der Stadt, sowohl für Personen- als auch Frachtverkehr (vgl. BRNJAC et al., 2007: S. 46).

Verhaltenskonstanten

SCHAAFFKAMP (1997: S. 136) zeigt auf, dass es gewisse empirisch belegte Verhaltenskonstanten zu geben scheint, die sich trotz aller Veränderungen und Entwicklungen im Verkehr und in der Wahl der Verkehrsmittel seit dem zweiten Weltkrieg nicht signifikant verändert haben. Dieses Faktum wird auch bei KOCH (2001: S. 119) aufgezeigt. Erstens sucht im Schnitt jede Person pro Tag rund 1,7 Ziele auf und benötigt dafür zweitens rund drei Wege. Als dritte Verhaltenskonstante in diesem Zusammenhang

kann der tägliche Zeitaufwand von rund 60 Minuten pro Person beziffert werden. Dieses empirisch belegte Faktum ist insofern interessant, als die Beschleunigung des Verkehrssystems und die Individualisierung der VerkehrsteilnehmerInnen (durch erhöhten Einsatz des MIV) nicht zu Zeiteinsparungen geführt haben, sondern zu weiteren zurücklegbaren Wegen und Distanzen bei höheren Geschwindigkeiten (vgl. SCHAAFFKAMP, 1997: S. 136).

Motive zur Wahl des Transportmittels

Die Theorie des „*planned behaviour*“ geht davon aus, dass das Verhalten einer Person der Absicht eines bestimmten gewünschten Verhaltens folgt. Im Allgemeinen werden zwei verschiedene Arten von Fahrmotiven unterschieden: dienliche bzw. nützliche Motive und Affektmotive. Nützliche Motive zielen darauf ab, den erwarteten Nutzen von der Verwendung eines Transportmittels zu maximieren im Kontext der jeweiligen Ziele, zu denen beispielsweise Flexibilität, Kosten, Fahrzeit zählen können. Affektmotive hingegen umfassen die Emotionen und Gefühle, die bei der Benützung eines bestimmten Transportmittels hervorgerufen werden, wie beispielsweise Stress oder Wohlbefinden, Kontrolle oder Aufregung. Es ist zu beachten, dass die beiden Arten von Fahrmotiven nicht getrennt voneinander vorkommen, sondern nur in Verbindung miteinander (vgl. KARU et al., 2007: S. 14).

Für die Wahl des PKWs als Hauptverkehrsmittel konnten in Studien fünf Hauptursachen ausgemacht werden. Zu ihnen zählen: Fahrzeit, Aufwandminimierung, Privatsphäre, Minimierung der Geldaufwandes und Kontrolle (vgl. KARU et al., 2007: S. 15). Möchte man nun dem öffentlichen Verkehr mehr Bedeutung zumessen, so ist es unter anderem wichtig, diese Motive für die Benützung des PKWs auch auf den öffentlichen Verkehr zu übertragen. Nach KARU et al. (2007) sind vor allem die Frequenz, Flexibilität und Verlässlichkeit Faktoren, welche das Gefühl von Kontrolle der bzw. des Einzelnen beeinflussen können. Werden nun diese drei Faktoren ausreichend im öffentlichen Verkehr gewährleistet, kann davon ausgegangen werden, dass auch PKW-Nutzende eher auf den öffentlichen Verkehr umsteigen. Im Allgemeinen werden jedoch für Motivforschungen die Faktoren Fahrzeit und Kostenaufwand herangezogen, wobei diese beiden auch zusammenhängen, bezieht man die Überlegung mit ein, dass beispielsweise Wartezeiten ebenfalls Kosten verursachen (vgl. KARU et al., 2007: S. 15).

Im Weißbuch der Europäischen Kommission zum Thema „*Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft*“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2001b) wird der vom motorisierten Individualverkehr dominierte Stadtverkehr für bis zu 40 % des CO₂-Ausstoßes in Städten verantwortlich gemacht. Weiter wird hier argumentiert, dass durch gesundheitliche Folgeschäden (verursacht durch Luftverschmutzungen etc.) Kosten von bis zu 1,7 % des BIP entstehen können (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2001b: S. 100). Eine Kehrtwende weg vom motorisierten Individualverkehr hin zu anderen Verkehrsmitteln ist daher auch eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Laut NÆSS (2006: S. 244f.) treten in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie in den Ballungsräumen zwei grundsätzlich entgegengesetzte Entwicklungstendenzen auf. Einerseits gibt es zahlreiche Bestrebungen, Verdichtungen zu erzielen und Flächenanspruch zu minimieren und zusätzlich in den öffentlichen Verkehr zu investieren. Andererseits wird vielerorts der MIV-Infrastrukturausbau forciert, um dem wachsenden Verkehrsaufkommen Rechnung zu tragen. Es besteht die Gefahr, dass die entstehenden Vorteile für den öffentlichen Verkehr durch die Erweiterung der MIV-Infrastruktur ausgeglichen werden. Die Diskrepanz zwischen grundsätzlichem Know-How und Umsetzung ist hier besonders groß. Aus einer Reihe von Studien, welche Leistungsindikatoren für die Qualität eines ÖV-Netzes empfehlen, wurden die Faktoren Verlässlichkeit und Pünktlichkeit, Regelmäßigkeit und Häufigkeit, Fahrgeschwindigkeit und -zeit, Kosten und Sauberkeit besonders häufig angeführt (vgl. SECO & GONCALVES, 2007: S. 319ff.).

NÆSS (2006: S. 244f.) postuliert, dass der öffentliche Verkehr im Allgemeinen Schwierigkeiten hat, in eine erfolgreiche Konkurrenz mit dem MIV zu treten, speziell was den Zeitaufwand betrifft. Vorteile ergeben sich für den öffentlichen Verkehr vor allem in Zeiten von sehr hohem Verkehrsaufkommen, in den Rush Hours, in denen sich PKWs in den Straßen stauen. Zusätzlich kann der ÖV in diesen Stoßzeiten die Intervalle verkürzen, was zu einer zusätzlichen Zeitersparnis führt.

Nachhaltige Mobilität

In der Literatur findet sich kein Konsens darüber, wie nachhaltige Mobilität expliziert definiert werden soll. Konsens besteht jedoch darüber, dass Verkehrsreduktion, Verkehrsverlagerung und Ökologisierung der technischen Verkehrsinfrastruktur wesentliche Aspekte einer nachhaltigen Mobilitätsstrategie sein müssen (vgl. SCHAAFFKAMP, 1997: S. 137). Eine häufige Strategie zur Herstellung einer Konkurrenzfähigkeit des öffentlichen Verkehrs (ÖV) gegenüber dem motorisierten Individualverkehr (MIV) besteht darin, den öffentlichen Verkehr weiter zu beschleunigen. SCHAAFFKAMP (1997: S. 137) argumentiert jedoch, dass – unter Berücksichtigung der Verhaltenskonstanten von 60 Minuten Wegzeit täglich – der Verkehrsaufwand per se weiter steigen würde. Demzufolge sollte eine nachhaltige Verkehrspolitik der Beschleunigung des Verkehrssystems entgegenwirken und den Raumwiderstand erhöhen. Hierbei wird auf Dichte und funktionale Durchmischung und somit auf kompakte Siedlungsstrukturen als wichtige Faktoren hingewiesen.

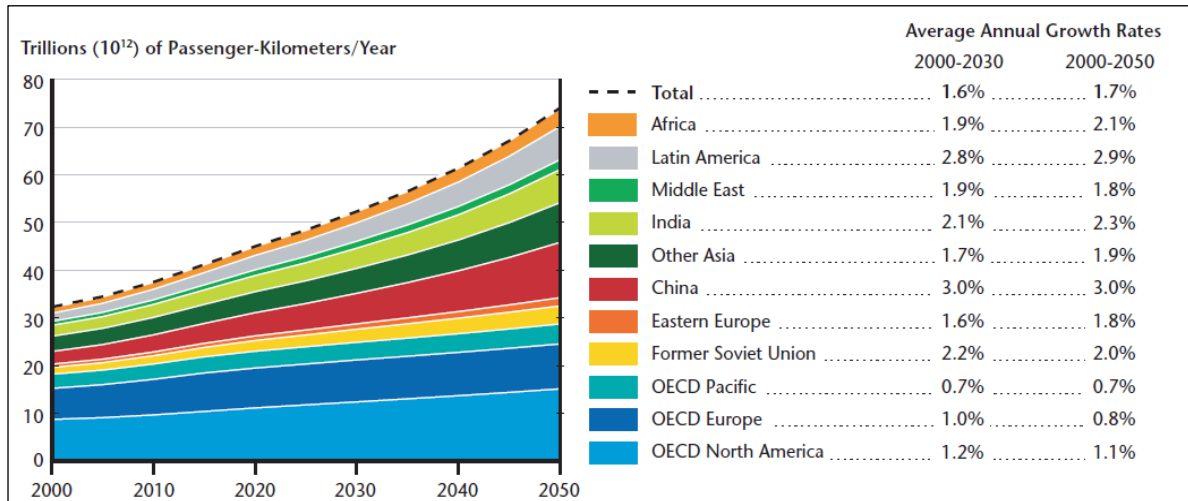
MINKEN et al. (2003: S. 13) charakterisieren ein nachhaltiges Verkehrssystem bzw. eine nachhaltige Flächen- und Landnutzung nach drei wesentlichen Punkten. Erstens kennzeichnen sich derlei Systeme durch die Fähigkeit, allen BewohnerInnen von Städten einen effizienten Zugang zu Waren und Dienstleistungen zu ermöglichen. Zweitens sollen diese Verkehrssysteme und Flächennutzungen die Umwelt, das kulturelle Erbe und die Ökosysteme schützen und schonen. Drittens sollen die künftigen Generationen zumindest das gleiche Wohlstandsniveau wie heutige StädterInnen erreichen können. Zugang zu und das Vorhandensein von naturnaher Umgebung und kulturellem Erbe werden als Teil von Wohlstand betrachtet (vgl. MINKEN et al., 2003: S. 13). Vergleicht man diese Charakterisierung mit der allgemeinen Definition von Nachhaltiger Entwicklung (siehe Kapitel 2.1), ist zu erkennen, dass die Eigenschaften einer nachhaltigen Entwicklung lediglich auf ein nachhaltiges Verkehrssystem umgemünzt wurden. Charakteristika eines nachhaltigen Verkehrssystems sind im Allgemeinen eine gute Erreichbarkeit und vor allem multi-modale Verkehrs-Netzwerke; Eigenschaften, wie sie auch beispielsweise beim Ansatz des Smart Growth gefordert werden (vgl. LITMAN, 2007: S. 357).

Wesentlicher Faktor beim Thema Verkehr ist die Energie. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass mit zunehmender Stadtgröße auch der Verkehr im Steigen begriffen ist, was den Schluss nahelegen würde, dass Städte einen größeren Energiebedarf für Verkehrsleistungen haben als ländliche Gebiete und daher aus ökologischer Sicht negativer zu bewerten wären. Betrachtet man jedoch die benötigte Energiemenge in Relation zur Bevölkerungszahl bzw. -dichte, wird ersichtlich, dass Städte in dieser Frage deutlich effizienter als rurale Siedlungen abschneiden (vgl. KOCH, 2001: S. 118f.).

Als dritte Dimension neben dem motorisierten Individualverkehr und dem öffentlichen Verkehr kann das zu Fuß gehen bzw. Radfahren (nicht motorisierter Individualverkehr) angesehen werden. Vorteile liegen sicherlich in dem enormen Einsparungspotential bei Lärm- und Emissionsbelastungen und den günstigen Kosten (vgl. CITY OF COPENHAGEN, 2011: S. 15). Studien des WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2004: S. 30) zeigen, dass weltweit die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs noch weiter zunehmen wird (siehe Abbildung 7). Insbesondere Erdteile, in denen der Motorisierungsgrad derzeit noch weniger hoch ausgeprägt ist, werden die größten Zuwächse in dem Bereich zu erwarten haben. Belegt werden diese Aussagen anhand von Modellrechnungen, welche die Zunah-

me der mit dem MIV zurückgelegten Strecken für 2030 bzw. 2050 vorausschätzen. Für Osteuropa wird ein Zuwachs von 1,6 % angenommen. Für die Staaten der ehemaligen Sowjetunion wird dieser Zuwachs mit rund 2 % angenommen.

Abbildung 7: Nutzung des motorisierten Individualverkehrs nach Weltregionen 2000-2050



Quelle: WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2004: S. 30

Bis zum Beginn der 1990er Jahre und dem Fall der Eisernen Mauer und der Sowjetunion war der Motorisierungsgrad in den östlichen, neuen EU-Mitgliedsstaaten im Vergleich zu den westlichen EU-Mitgliedsstaaten relativ gering ausgeprägt. Grund dafür war die beschränkte Möglichkeit, einen eigenen PKW zu besitzen. Nach der Wende änderte sich dieser Umstand und die Bevölkerung der östlichen EU-Mitgliedsstaaten erlangten Unabhängigkeit auch in Bezug auf die Wahl des Transportmittels, was sich in einem deutlichen Anstieg des MIV äußerte (vgl. KARU et al., 2007: S. 14). Es ist daher davon auszugehen, dass der Motorisierungsgrad in den neuen EU-Mitgliedsstaaten weiter ansteigen wird.

5.5 Zur Bedeutung von ökonomischer Leistung für Green Cities

Die ökonomische Dimension zählt zu den drei wesentlichen Grundsäulen im Leitbild der Nachhaltigkeit. Nicht zuletzt deshalb und weil insbesondere die Frage der Wirtschaft bzw. der Wirtschaftlichkeit bei Planungsentscheidungen eine besonders wichtige Rolle einnehmen, widmet sich dieser Abschnitt der Frage nach der Bedeutung der ökonomischen Performance für Green Cities und vice versa. Welchen möglichen Einfluss hat die wirtschaftliche Leistung einer Stadt auf die Ökologie der selbigen?

Die Diskussion in der einschlägigen Fachliteratur um nachhaltige Städte und deren Einflussfaktoren beschäftigt sich intensiv mit der Frage, welchen möglichen Einfluss die wirtschaftliche Gesamtleistung einer Stadt auf deren ökologische Dimension haben kann. VAN DER WAALS (2000: S. 111,114) zeigt eindrücklich, dass im theoretischen Fachdiskurs die Aufmerksamkeit besonders und überwiegend auf die Stadtform und deren Auswirkungen auf die ökologische Performance einer Stadt bezogen ist. In weiterer Folge argumentiert der Autor, dass nicht zuletzt besonders die Haushaltscharakteristika, zu denen vor allem Einkommen, Bildungsniveau, Alter und Stellung im Arbeitsmarkt zählen, einen höheren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der urbanen Bevölkerung haben, als beispielsweise die Stadtform bzw. Stadtstruktur.

Betrachtet man nun die Kehrseite der Medaille und fragt danach, was aus ökologischer Sicht sich gut präsentierende Städte für die wirtschaftliche Performance dieser Stadt leisten können, so stößt man in der Literatur zunächst auf den Faktor der Ästhetik. Insbesondere im Stadtmarketing wird gezielt

versucht, gewisse positiv besetzte Facetten einer Stadt zur Identitätsstiftung heranzuziehen. Hierbei werden vor allem Bilder verkauft, wie Lebensqualität, angenehmes Wohnumfeld, weite (historische) Parkanlagen inmitten von freundlichen Wohnsiedlungen. In dieser Hinsicht kommt attraktiven (im Sinne von grünen und lebenswerten) Städten eine wichtige wirtschaftliche Komponente zu, veranlassen derlei Bilder TouristInnen doch dazu, eine besonders attraktive und grüne Stadt zu besuchen oder aber auch potentielle BewohnerInnen, ihre Wohnstandortwahl zugunsten dieser Stadt zu treffen (vgl. GÄLZER, 2001: S. 46).

GÄLZER (2001: S. 47ff.) verweist in weiterer Folge auf den Faktor der *Volks Gesundheit*, welche vor allem durch Grünräume gefördert wird. Darüber hinaus wird in dieser Frage auf den Wert von Grundstückspreisen verwiesen. Argumentiert wird, dass in der Regel Wohnsiedlungen mit besonders hohen Grundstückswerten in der Regel auch sehr stark durchgrünt sind, wie beispielsweise in Villenvierteln. In diesem Zusammenhang wird davon ausgegangen, dass es eine Korrelation zwischen Grundstückspreisen und der Nähe der Wohnstandorte zu Grünflächen gibt.

5.6 Zusammenfassung

Die Auseinandersetzung mit der Literatur zeigt, dass mehrere Punkte für die Performance von Green Cities wesentlich sind. Diese Punkte lassen sich zum einen in Determinanten von Green Cities (sprich externe Einflussfaktoren) und zum anderen in Faktoren von Green Cities unterteilen. Die Faktoren von Green Cities verstehen sich als Elemente ökologisch nachhaltiger Städte.

Zunächst legt die eingangs geführte Diskussion um die Begrifflichkeiten rund um Green Cities die Frage nach der Stadtgröße und ihren Einfluss auf diverse Aspekte von Green Cities nahe. Daneben zeigt die Literatur deutliche theoretische Einflüsse der wirtschaftlichen Performance von Städten, speziell hinsichtlich Haushaltsgrößen auf. Die Diskussion um den Wärmeinseleffekt verwies sehr deutlich auf klimatische Einflussfaktoren.

Der Diskurs um städtebauliche Leitbilder in Zusammenhang mit Green Cities unterstreicht die kompakte Stadt als besonders umweltfreundlich. Diese Attributzuschreibung wird unter anderem mit dem sparsamen Umgang mit der Ressource Boden und der funktionalen Dichte begründet. Der Theorie nach impliziert diese funktionale Dichte kürzere und weniger Wege, wodurch nicht zuletzt die Verkehrsmittelwahl beeinflusst wird. In Zusammenhang mit der kompakten Stadt konnten drei Dimensionen von Kompaktheit herausgefiltert werden. Erstens, eine allgemeine Beschreibung von Dichte, welche die Stadt als ganzes charakterisiert. Zweitens die bauliche Struktur, bei der aus nachhaltiger Sicht Geschosswohnungsbauten eine Reihe an Vorteilen aufweisen und drittens die Haushaltsstruktur. Hier erscheint auch die Frage nach der Bedeutung von kurzen Wegen besonders interessant.

Als weiteres wesentliches Element von ökologisch nachhaltigen Städten konnten Grünflächen herausgefiltert werden. Sie haben eine Reihe ökologischer, sozialer und auch ökonomischer Vorteile, weshalb sie als bedeutender Faktor von Green Cities gefolgert werden. Zusätzlich wurde die Bedeutung von Emissionen aufgezeigt. Darüber hinaus zeigen die Literaturanalysen rund um den Verkehr drei wesentliche Bereiche auf. Neben dem motorisierten Individualverkehr bedürfen bei Green City Analysen der öffentliche Verkehr und der nicht motorisierte Individualverkehr verstärkte Betrachtung.

6 Nachhaltige Stadtentwicklung im politischen Diskurs

Neben qualitativen Aussagen zu Charakteristika von Green Cities aus der Literatur interessiert zusätzlich das Thema einer ökologisch nachhaltigen Entwicklung im politischen Diskurs. Ausgehend von Meilensteinen zur nachhaltigen Entwicklung auf internationaler Ebene werden die bedeutendsten Schritte zu einer europäischen nachhaltigkeitsorientierten Stadtpolitik aufgezeigt. Ziel ist es, wesentliche Grundannahmen und Leitvorstellungen einer nachhaltigen europäischen Stadtpolitik aufzuzeigen.

6.1 Nachhaltige Stadtentwicklung auf internationaler Ebene

Bis in die 1970er Jahre spielten auf internationaler Ebene vor allem die Themen Sicherheit und Wirtschaft eine dominante Rolle. Seither gesellte sich zu diesen beiden Hauptthemen eine dritte Leitthematik – jene der internationalen Governance und die Befassung mit der Frage der Umweltproblematik (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 31).

Die dritte United Nations Konferenz über das Seerecht (UNCLOS III) in New York und die daraus folgenden Verhandlungen bis in das Jahr 1982, die Weltumweltkonferenz 1972 (Stockholm) sowie die Anregung des UNEP (UN Umweltprogramm) 1973 können als Beginn einer internationalen Debatte um Umwelt und deren Governance betrachtet werden (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 31). Die Weltumweltkonferenz von 1972 in Stockholm war die erste ihrer Art, welche sich auf internationaler Ebene mit dem Thema Umwelt befasste (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 37). In dieser Zeit wurden beispielsweise „*Limits to Growth - Grenzen des Wachstums*“ des Club of Rome (MEADOWS et al., 1972) sowie „*A Blueprint for Survival*“ (GOLDSMITH et al., 1972) veröffentlicht. „*Limits to Growth*“ stellt eine berühmte Studie dar, die aufzeigte, dass bei gleichbleibendem Konsumverhalten, Ressourcenverbrauch und Verschmutzung, die natürliche Tragfähigkeit der Erde innerhalb von 100 Jahren überschritten werden würde. Dieser Bericht des *Club of Rome* nahm in der weiteren internationalen Umweltdebatte eine zentrale Rolle ein (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 36f.). Zu Beginn der 1980er Jahre spielten die Ausdünnung der Ozonschicht, globale Erwärmung und die Bedrohung der globalen Fischvorkommen eine wesentliche Rolle im internationalen Umweltdiskurs (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 31).

6.1.1 Brundtland-Report 1987

Im Jahr 1983 installierte die Generalversammlung der UNO eine unabhängige Kommission, mit dem Ziel, Wege und Strategien zu finden, um wirtschaftliche Entwicklung und Wachstum in Einklang mit Umweltbelangen zu bringen. Vorsitzende dieser Kommission war die norwegische Ministerpräsidentin Gro Harlem BRUNDTLAND (vgl. GLEESON & LOW, 2000: S. 3; MUNIER, 2007c: S. 121). Der folgende Brundtland-Bericht (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987) und die darin enthaltene Definition (siehe Kapitel 2.1) und Konzeption einer nachhaltigen Entwicklung kann als wesentlichste Grundlage für alle darauf folgenden Abkommen, Berichte und dergleichen angesehen werden (vgl. SCHUBERT & STÖRMER, 2007: S. 1f.). Die vage Definition von nachhaltiger Entwicklung, wie sie im Brundtland-Bericht vorgenommen wird (siehe Kapitel 2.1), bringt eine Reihe von Vor- und Nachteilen mit sich. Diese unpräzise Formulierung erlaubt einer sehr breiten Gruppe von Personen, Nationen, Interessensgruppen und Organisationen die weitgehende Akzeptanz und Annahme dieses Konzeptes bzw. dieser Leitidee. SCHUBERT & STÖRMER (2007: S. 2) argumentieren in diesem Sinne weiter und postulieren, dass diese Vagheit der Leitidee *nachhaltige Entwicklung* zu ihrer Popularität und Bekanntheit im globalen Kontext verhelfen konnte.

Es wird davon ausgegangen, dass technologischer Fortschritt und Verbesserung der sozialen Situation dazu beitragen können, dass wirtschaftliches Wachstum sowohl die Umweltprobleme als auch das Problem der Armut lösen könne (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 38). Der Brundtland-Bericht griff

weitere das Problem des Urban Sprawls auf und brachte es in Verbindung mit Umweltbelangen (vgl. COUCH et al., 2007: S. 24).

6.1.2 UNCED-Konferenz 1992 in Rio de Janeiro

Im Juni 1992 wurde auf der *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED) die Agenda 21 von den 178 teilnehmenden RegierungsvertreterInnen verabschiedet. Die Semantik des hier verwendeten Nachhaltigkeitsbegriffes entspricht im Wesentlichen jener der nachhaltigen Entwicklung, wie sie im Brundtlandbericht festgelegt ist. Die Agenda 21 versteht sich als globales Aktionsprogramm, das dazu dienen soll, eine nachhaltigere Nutzung der natürlichen Ressourcen zu erzielen (vgl. SPINDLER, 1997: S. 164). Laut ELANDER & LIDSKOG (2000: S. 30) kann die Agenda 21 als „[...] *the most comprehensive strategy for global action on ecologically sustainable development* [...]“ betrachtet werden. Sie ist rechtlich nicht bindend und befasst sich mit der globalen Umweltsituation und den globalen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt/Natur (vgl. ELANDER & LIDSKOG, 2000: S. 30).

6.1.3 Charta von Aalborg 1994

Mit der *Charter of European Cities & Towns Towards Sustainability* – kurz Aalborg-Charta (Dänemark, 1994) – erfolgte die europäische Implementierung der Agenda 21 durch 80 europäische Gemeinden. Die Aalborg-Charta bietet ein weites Set an Umsetzungsvorschlägen und eine Reihe an Begriffspräzisierungen. Das Dokument wurde im Wesentlichen von der *Europäischen Kampagne zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden* (Brüssel) getragen (vgl. SPINDLER, 1997: S. 165). TURGUT (2006: S. 195) sieht in der Aalborg Charta „[...] *one of the most important steps for the establishment of sustainable cities* [...]“.

Im Wesentlichen besteht die Charta von Aalborg aus drei Teilen (vgl. EUROPÄISCHE KONFERENZ ÜBER ZUKUNFTSBESTÄNDIGE STÄDTE UND GEMEINDEN, 1994: s.p.):

- Teil 1 „Durch Konsens angenommene Erklärung: Europäische Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Zukunftsbeständigkeit“,
- Teil 2 „Die Kampagne europäischer zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden“,
- Teil 3 „In ‚Lokale Agenda 21‘ – Prozesse eintreten: Kommunale Handlungsprogramme für Zukunftsbeständigkeit“.

Als weiteres Beispiel für die rege Tätigkeit im Feld der städtischen Umwelt auf Kommissionsebene bietet die *European Sustainable Cities and Towns Campaign*. Sie wurde 1994 nach der Aalborg Charta ins Leben gerufen, und hatte als primäres Ziel, Lokale Agenda 21-Prozesse (LA21) in den urbanen Siedlungsräumen zu initiieren und den Gemeinden zu helfen, Strategien und Pläne für nachhaltige Entwicklungen in den Gemeinden/Städten zu entwerfen und zu fördern (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1996: Kap. 3).

6.1.4 Leitlinien für eine nachhaltige räumliche Entwicklung auf dem Europäischen Kontinent (CEMAT, 2000)

Auf der 12. Europäischen Raumordnungsministerkonferenz (CEMAT, 2000), auf der sich die für Raumordnung zuständigen nationalen MinisterInnen trafen, wurden die *Leitlinien für eine nachhaltige räumliche Entwicklung auf dem Europäischen Kontinent* verabschiedet. Die CEMAT-Leitlinien wurden in etwa gleich mit dem Europäischen Raumentwicklungskonzept (EUREK) erarbeitet. DÜHR et al. (2010: S. 210) sehen diese zeitliche Parallelität als Hauptgrund für die inhaltlichen Ähnlichkeiten. Als Beispiele können der Wunsch nach Vernetzungen, die Forcierung der Stärkung der Regionen oder auch die

Reduktion der Umweltbelastungen sein. Städten wird auch hier in den CEMAT-Leitlinien eine Schlüsselfunktion in der Raumentwicklung auf dem europäischen Kontinent zugesprochen.

In Zusammenhang mit städtischen Gebieten gilt Polyzentralität als oberstes Prinzip. Gefordert wird eine geregelte Siedlungsentwicklung, die Tendenzen der Zersiedelung und einer übermäßigen Suburbanisierung entgegensteuert, beispielsweise durch Baulandausweisung und -mobilisierung innerhalb der urbanen Grenzen und kompakteren Bauweisen. Weiters wird hier vorgeschlagen, Siedlungsentwicklungen an (umweltfreundliche) Verkehrsinfrastruktur zu koppeln, sowie Grünlandflächen in den Städten zu erhalten bzw. zu schaffen. Bezüglich letzterem wird einerseits auf Regeneration und Aufwertung bestehender Flächen gesetzt, und andererseits wird die Neuschaffung von Freiflächen gefordert (vgl. CEMAT, 2000: S. 13). Auch in diesem Dokument zeigt sich der Widerspruch zwischen dem Wunsch nach einerseits möglichst hoher Kompaktheit und andererseits einem Mehr an Grünflächen in Städten.

6.2 Nachhaltige Stadtentwicklung in der Europäischen Union

Als räumlicher Bezugspunkt für die Diplomarbeit dient die Europäische Union (EU) mit ihren aktuell 27 Mitgliedsstaaten. Wesentliche EU-Dokumente hinsichtlich nachhaltiger Stadtentwicklung werden in diesem Abschnitt analysiert und diskutiert. Dabei interessieren jene Dokumente, die sich mit der Stadt und (der ökologischen Dimension) der nachhaltigen Entwicklung beschäftigen.

Auf Ebene der Europäischen Union existiert keine explizite Stadt(entwicklungs)politik. Dennoch ist ein steigendes Bewusstsein für die urbane Ebene als Bezugs- und Aktionsraum für diverse Problemfelder – in Umweltbelange – feststellbar. Wesentlicher Grund ist sicherlich die wirtschaftliche und dominante Rolle der Städte aufgrund ihrer Bevölkerungszahlen und Primatstellung. Weiters zeigt sich, dass eine Vielzahl von EU-Politiken direkte und indirekte Auswirkungen auf Städte haben, vor allem was die Umweltpolitik betrifft. Darüber hinaus spiegeln sich die regionalen innereuropäischen Disparitäten sehr häufig in urbanen bzw. ruralen Gegensätzen wider. Schließlich wird erkannt, dass stadtbezogene (und damit raumbezogene) Politiken effizienter und zielgerichteter agieren können (vgl. ELTGES & NICKEL, 2007: S. 479).

Der Umweltpolitik kommt auf Ebene der Europäischen Union eine wichtige Rolle zu. Bereits seit den 1970er Jahren setzt die EU in diesem Fachbereich Aktionen (vgl. DÜHR et al., 2010: S. 325). Mit der 1987 in Kraft getretenen *Einheitlichen Europäischen Akte* (Single European Act, SEA) wurde die Umweltpolitik auch formal der Kompetenz der EU zugewiesen (vgl. DÜHR et al., 2010: S. 326). Zu Beginn der 1990er Jahre rückten Städte und Regionen durch eine Reihe von Berichten der Europäischen Kommission in den Vordergrund (vgl. HERRSCHEL & NEWMAN, 2002: S. 52). Insbesondere die Berichte *Europe 2000* (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1991) und *Europe 2000+* (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1994) sprachen die Notwendigkeit der Reduzierung der regionalen Disparitäten in der Europäischen Union an, vor allem aus Sicht wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit (vgl. HERRSCHEL & NEWMAN, 2002: S. 52). Mit dem *Fünften Umweltaktionsprogramm* (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1992) wurde nachhaltige Entwicklung als ein zentrales Ziel in EU-Politiken aufgenommen (vgl. GIBBS, 1999: S. 265).

Die folgenden Ausführungen stellen einen Abriss über die wesentlichsten Stadt- und Umweltbezogenen EU-Dokumente dar und zeigen einerseits Entwicklungstendenzen in den letzten Dekaden und andererseits Schwerpunkte bzw. Grundleitsätze einer (formal nicht existenten) europäischen Stadtpolitik.

6.2.1 Grünbuch über die städtische Umwelt 1990

Das *Grünbuch über die städtische Umwelt* (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990) sieht sich selbst als ersten Schritt und als Anstoß einer Diskussion über die städtische Umwelt in der EU (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990: S. 1). Das Grünbuch wurde durch die der Kommission unterstehende Generaldirektion Umwelt (DG Environment) initiiert (vgl. DÜHR et al., 2010: S. 340). Dieser Anstoß für eine Debatte über den Zustand der städtischen Umwelt in der Europäischen Union fiel in jene Zeit, in der das Schlagwort „Nachhaltige Entwicklung“ weltweit zunehmende Beachtung fand. Darüber hinaus beschreiben ELTGES & NICKEL (2007: S. 479), dass sich in dieser Zeit die Erkenntnis durchsetzte, „[...] dass Probleme dort gelöst werden müssen, wo sie entstehen oder sich räumlich konzentrieren.“

Die Europäische Kommission spricht sich für eine bessere Koordination und Kooperation aller relevanten sektoralen Politikbereiche und somit für einen integrativen Ansatz aus, um die städtische Umwelt zu verbessern. Der Stadt als konkreter Bezugsraum wird das größte Handlungspotential beigemessen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990: S. 2). Die Europäische Kommission schlug in diesem Kommunikationsdokument eine Reihe an Maßnahmenbündeln zur Verbesserung der städtischen Umweltsituation vor: Sie plädiert unter anderem für Richtlinien zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei strategischen Stadtplanungsentscheidungen. Außerdem wurde die Förderung von Pilotprojekten zur Aufwertung von Stadtteilen empfohlen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990: S. 54). Weitere Punkte sind kompaktere Bauweisen als Schlüssel zur höheren funktionalen Durchmischung. Auf diese Weise soll den Entmischungstendenzen der vergangenen Jahrzehnte entgegen getreten werden, welche durch strikte Zonierungen und strikte Funktionstrennungen entstanden sind (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990: S. 40). Beim Thema städtischer Verkehr setzt die Europäische Kommission auf innovative Ansätze für den verstärkten Gebrauch der ÖV-Infrastruktur sowie für einen EU-weiten, interregionalen Wissensaustausch bzgl. effizientem und umweltfreundlichem Verkehrsmanagement in Städten (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990: S. 55). Auch die Wichtigkeit von grüner Infrastruktur in Städten wurde erkannt und erweiterter öffentlicher Zugang zu dieser gefordert. Weiters sprach sich die Kommission für städtisches Energiemanagement und Energiesparmaßnahmen im öffentlichen Bereich aus. Ein weiterer Ansatzpunkt sind außerdem verbesserte Abfallentsorgungspläne (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990: S. 56f.).

Insgesamt bietet dieses Grünbuch einen guten Überblick über die städtischen Entwicklungstendenzen und -probleme in den diversen Teilen der Europäischen Union (damals noch EU12) und gibt allgemeine Vorschläge. Das Grünbuch stellt die möglichen Handlungsfelder der sektoralen EU-Politiken und mögliche Verbindungen zu den EU Strukturfonds sehr gut dar. Es löste eine breite Resonanz innerhalb der Europäischen Union aus und führte beispielsweise zur Gründung einer ExpertInnengruppe zum Thema der städtischen Umwelt (vgl. DÜHR et al., 2010: S. 340; EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010d).

6.2.2 EU Aktionsrahmen für nachhaltige Stadtentwicklung 1998

Mit der Mitteilung *Towards an Urban Agenda in the European Union* vom 6. Mai 1997 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1997) setzte sich die Europäische Kommission erneut für die stärkere Berücksichtigung der Umweltprobleme in und durch Städte ein. Nicht zuletzt wird das Engagement der Kommission in dieser Thematik dadurch begründet, dass Städte wesentliche Elemente eines europäischen Gesellschaftsmodells darstellen und folglich besonderer Beachtung bedürfen. Die Kommission sieht die EU-Ebene als besonders geeignet, um die Stakeholder der jeweiligen Städte miteinander in Verbindung zu bringen und Probleme überregional anzugehen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1997: S. 3). Diese Mitteilung ist insgesamt „[...] ein umfassender Ansatz zur Beschreibung einer europäischen Stadtpolitik“ (ELTGES & NICKEL, 2007: S. 479).

Auf diese Mitteilung aufbauend wurde 1998 der *EU-Aktionsrahmen für nachhaltige Stadtentwicklung* entworfen, welcher bis dato als Basis für Diskussionen rund um europäische Stadtentwicklungspolitiken dient: die Mitteilung der Europäischen Kommission *Nachhaltige Stadtentwicklung in der Europäischen Union: Ein Aktionsrahmen* (vgl. ELTGES & NICKEL, 2007: S. 479). Die Kommission identifiziert im Wesentlichen vier Politikziele für nachhaltige Entwicklung in den EU-Städten (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1999b: S. 1f.):

- Stärkung des wirtschaftlichen Wohlstands und der Beschäftigung in Städten
- Förderung von Gleichheit, sozialer Eingliederung und Erneuerung in städtischen Gebieten
- Schutz und Verbesserung der städtischen und der globalen Umwelt
- Beitrag zu einem guten Stadtmanagement und zur Stärkung der kommunalen Selbstverwaltung.

Insbesondere die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit wird durch die EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999b: S. 9) angesprochen, wenn sie von einem „*vorbeugenden Ansatz*“ spricht und eine „*effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen und die Minimierung von Abfällen und Verschmutzungen*“ fordert, indem ein an „*Ökosystemen orientiertes Denken*“ als Basis für ökologisch nachhaltiges Handeln und Tun gefordert wird.

In dem dritten Politikziel *Schutz und Verbesserung der städtischen und der globalen Umwelt* sind folgende Ziele enthalten (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1999b: S. 18f.):

- Verbesserung der Luftqualität, Schutz von Trink-, Oberflächen- und Grundwasservorkommen sowie Minimierung von Abfall und Lärm
- Schutz des Kulturerbes und der bebauten Substanz sowie Erhalt von Grünflächen und Biodiversität
- Förderung ressourceneffizienter Siedlungsmuster, mit dem Ziel der Minimierung von Zersiedelungstendenzen und Flächenverbrauch
- Minimierung der Umweltauswirkungen des Verkehrs unter anderem durch Förderung nicht ressourcenintensiver Verkehrsmittel
- Verbesserung der umweltbezogenen Leistungsbilanz von Unternehmen
- messbare, signifikante Reduktionen von Treibhausgasemissionen in städtischen Gebieten durch Energieverbrauchreduktion, Einsatz erneuerbarer Energieträger und Abfallreduktion
- Minimierung und Management von Umweltrisiken in städtischen Gebieten
- Begünstigung ganzheitlicher, integrierter und ökologisch nachhaltiger Managementkonzepte für städtische Gebiete.

Bis heute dient das Dokument als Referenz für die Europäische Kommission, wenn es um Fragen der Stadtpolitik auf EU-Ebene geht (vgl. ELTGES & NICKEL, 2007: S. 479).

6.2.3 Aktionsprogramm von Lille 2000

Ein weiterer Schritt für die EU-weite Zusammenarbeit im Bereich Stadt und Stadtentwicklung stellt das am 6. Oktober 2000 angenommene mehrjährige Arbeitsprogramm für die Zusammenarbeit der EU-Mitgliedsstaaten im Bereich Stadtpolitik dar. Hier wird auf die Entwicklung von Strategien zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung in Städten und auf die wichtige Rolle der urbanen

Agglomerationsräume verwiesen. Das Arbeitsprogramm spricht sich für verstärkte interurbane Zusammenarbeit und Networking aus, um erlangtes Wissen auszutauschen und zu verbreiten. Und schließlich werden weiter- und tiefergehende Studien gefordert, mit dem Ziel, die vielschichtigen und komplexen Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Problemen bzw. Themenfeldern in urbanen Räumen besser zu verstehen. In dem Dokument werden unter diesen Themenbereichen beispielsweise Umweltprobleme in Städten oder die allgemeine nachhaltige Entwicklung in Städten angeführt, aber auch soziale Themen, wie Segregation und Arbeitslosigkeit (vgl. COMMITTEE ON SPATIAL DEVELOPMENT, 2000: S. 56f.). Spätestens mit diesem Dokument hat das Thema der Stadt auch in der Zusammenarbeit der EU-Mitgliedsstaaten Präsenz erlangt. ELTGES & NICKEL (2007: S. 481) fassen zusammen, dass mit dem Aktionsprogramm eine Verbindung zwischen Politiken der Europäischen Kommission und Politiken der EU-Mitgliedsstaaten hergestellt wurde.

Wenig später im Juli 2001 formte sich aus den Reihen der Abgeordneten des Europäischen Parlaments die informelle Arbeitsgruppe für „städtische Angelegenheiten“, welche eng mit dem Parlamentsausschuss der Regionen (AdR) kooperierte (vgl. ELTGES, 2003: S. 114). Im Jahr 2006 wurde die Thematik „Stadt“ explizit in die Zuständigkeit und den Aufgabenbereich des AdR aufgenommen (vgl. EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2011). Somit wurde auch im Europäischen Parlament die Wichtigkeit der Städte in der Europäischen Union anerkannt.

6.2.4 EUREK, Lissabon Strategie und Göteborg Strategie

Das *Europäische Raumentwicklungskonzept* (EUREK) stellt ein nicht bindendes, jedoch wichtiges Dokument der Europäischen Kommission dar. Die Europäische Kommission plädiert zum einen für nachhaltige Entwicklung innerhalb der Europäischen Union und zum anderen für eine polyzentrische, dezentrale Entwicklung (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1999a: Kap. 1.3; 3.2). Weiters spricht sich das EUREK für die Förderung von Stadtentwicklungskonzepten aus, welche unter anderem Diversität fördern und gleichzeitig „die Umnutzung bzw. Wiedernutzung mindergenutzter oder wirtschaftlich brachliegender Flächen“ beinhalten. Als weitere politische Option wird die „Förderung des intelligenten Managements städtischer Ökosysteme“ empfohlen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1999a: S. 24). Das Europäische Raumentwicklungskonzept spricht ferner das Problem des Urban Sprawl an. In diesem Zusammenhang wird auf die kompakte Stadt sowie auf Flächenrecycling als anzustrebende Maßnahmen bzw. Konzepte hingewiesen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1999a: S. 70).

Die *Göteborg-Strategie* (2001) bildet gemeinsam mit der *Lissabon-Strategie* (2000) gewissermaßen das strategische Fundament für die Handlungsfelder und Tätigkeiten der EU und ihrer Einrichtungen. Mit der *Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung* (Göteborg-Strategie; EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2001a) nahm die Europäische Kommission die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung des Brundtland-Berichtes und der Agenda 21 auf (vgl. DÜHR et al., 2010: S. 339).

Im Text der Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung von 2001 geht die Europäische Kommission zunächst auf die größten Gefahren für eine nachhaltige Entwicklung ein, wie etwa Klimawandel oder Verlust der Biodiversität. Darauf aufbauend stellt die Strategie Lösungs- und Aktionsmöglichkeiten vor. Die ohne Zweifel weitreichendste Aussage der Strategie erscheint darin, dass „[...] *nachhaltige Entwicklung* [...] *zum Kernelement aller Politikfelder werden* [...]“ muss. Zusätzlich wird in der Göteborg-Strategie gefordert, dass „[...] *bei den kommenden Überprüfungen der Gemeinsamen Politiken analysiert werden* [muss], *wie diese in erhöhtem Maße zu der nachhaltigen Entwicklung beitragen können*“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2001a: S. 7). DÜHR et al. (2010: S. 339) beschreiben, dass die Entwicklung der Göteborg-Strategie parallel zur Entwicklung des Europäischen Raumentwicklungskonzeptes ablief, ihrer Ansicht nach jedoch getrennt voneinander.

6.2.5 Rotterdam Urban Acquis 2004 und Bristol Accord 2005

Der *Rotterdam Urban Acquis* (MINISTRY OF INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS, THE NETHERLANDS, 2005) wurde 2004 auf einem informellen Ministertreffen verabschiedet und folgt im Wesentlichen den Leitzielen des Aktionsprogrammes von Lille. Der Rotterdam Urban Acquis beinhaltet operationelle sowie strategische Kernziele, welche als Basis für eine gemeinsame Stadtpolitik dienen sollen. Für das in dieser Diplomarbeit wesentliche Thema der ökologisch nachhaltigen Entwicklung plädiert der Urban Acquis für die kompakte Stadt. Wesentlich sind Good Practice und Erfahrungsaustausch. Um diese weiter zu fördern, wurde beispielsweise das *European Urban Knowledge Network* (EUKN) ins Leben gerufen (ELTGES & NICKEL, 2007: S. 482).

Der *Bristol Accord* von 2005 schließt an den *Rotterdam Urban Acquis* an, beinhaltet erstmals eine gemeinsame Definition von sustainable communities und besetzt diese mit acht Qualitätsmerkmalen (vgl. ELTGES & NICKEL, 2007: S. 483; OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER, 2006: S. 12ff.):

1. *Aktiv, integrativ und sicher*: Gemeinsame Aktivitäten und Zusammenhalt werden hier besonders angesprochen.
2. *Gut geleitet*: beispielsweise mittels effektiver, integrativer Partizipation.
3. *Gut vernetzt*: Dieser Punkt zielt vor allem auf gut ausgestattete Transport- und Kommunikationssysteme ab.
4. *Gut ausgestattet*, sodass die Bevölkerung einfachen Zugang zu öffentlichen, privaten und gemeinschaftlichen Einrichtungen und Services hat.
5. *Umweltbewusst*: Sustainable Communities sollen für die einheimische Bevölkerung ein umweltfreundliches Umfeld schaffen.
6. *Wirtschaftlich florierend*.
7. *Qualitätvoll geplant und gebaut*.
8. *Gerecht für alle*.

6.2.6 Thematische Strategie für die städtische Umwelt 2006

Mit der Mitteilung der Europäischen Kommission an den Rat und das Europäische Parlament über eine *Thematische Strategie für die städtische Umwelt*, vom 11. Jänner 2006, wurde das Thema des ökologischen Zustandes und der ökologischen Nachhaltigkeit der europäischen Städte explizit angesprochen. Diese Thematische Strategie kann als aktuelle Grundlage für Aktionen der Europäischen Kommission angesehen werden. Insgesamt wird das Spannungsfeld, in dem die Stadt agiert, aufgezeigt; ein Spannungsfeld zwischen Konzentrationsraum für Umweltprobleme und wirtschaftliche Aktivitäten, zwischen Arbeits- und Wohnort und Ort mit besonderen Umweltbelastungen für die StädterInnen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006: S. 2).

Die *Thematische Strategie für die städtische Umwelt* identifiziert im Wesentlichen acht Problemfelder, die die städtische Umwelt vorwiegend belasten und findet gleichzeitig Ursachen für die Entwicklung bzw. Verschärfung dieser Probleme (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006: S. 3). Eine entsprechende Übersicht findet sich in Tabelle 3.

Tabelle 3: Ursachen und Probleme in den Städten der EU und Maßnahmen zu deren Bewältigung

| Ursachen (Auswahl) | Problemfelder |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Änderungen des Lebensstils: • Wachsende Abhängigkeit vom Privatwagen • Zunahme der Einpersonenhaushalte und damit verbundene Steigerung des Ressourcenverbrauches pro Kopf • Demographische Änderungen | <ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Luftqualität • Hohes Verkehrsaufkommen und Stau • Starke Lärmbelästigung • Schlechte Qualität der bebauten Umwelt • Brown Fields • Treibhausgasemissionen • Zersiedelung der Landschaft • Abfall und Abwasser |
| Maßnahmen | Synergien mit anderen politischen Maßnahmen in den Bereichen |
| <ul style="list-style-type: none"> • Leitlinien für eine integrierte Umweltpolitik • Leitlinien für Pläne für einen nachhaltigen städtischen Nahverkehr • Förderung eines EU-weiten Austauschs von Best-Practices: • Vernetzung und Demonstrationsprojekte • Netz nationaler Zentren für die städtische Umwelt • Internet-Portal der Kommission für kommunale Behörden • Fortbildung • Andere Unterstützungsprogramme der EU • Kohäsionspolitik • Forschung | <ul style="list-style-type: none"> • Klimawandel • Natur und biologische Vielfalt • Umwelt und Lebensqualität • Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen |

Quelle: vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006: S. 3–12; eigene Darstellung

Die Europäische Kommission stellt klar, dass sie die Hauptrolle in der Entwicklung nachhaltiger Strategien in den Städten und den betreffenden Gemeinden bzw. Regionen selbst sieht. Die Kommission nimmt jedoch auch die überregionale, nationale und EU-Ebene in die Pflicht. Besonders in der EU-Ebene sieht die Kommission den Vorteil, vernetzend aktiv zu werden und somit „Best-practices“ besser zu verbreiten (vgl. DÜHR et al., 2010: S. 341).

6.2.7 TAEU und Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt 2007

Die *Territoriale Agenda der Europäischen Union* (TAEU) kann als Fortführung des EUREK gesehen werden (vgl. ÖROK, 2010). Die TAEU wurde gleichzeitig mit der Leipzig Charta unter deutscher Ratspräsidentschaft im Mai 2007 bei dem informellen Raumordnungsministertreffen in Leipzig angenommen. Städte werden in der TAEU explizit beim Ziel eines polyzentrischen Städtenetzwerkes in Europa angesprochen. Ein Mehr an Vernetzung wird auch für Stadt-Land-Verknüpfungen bzw. Partnerschaften gefordert. Als Schlüssel für diese Ziele werden Investitionen in die Infrastruktur gesehen (vgl. EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG, 2007b: S. 3ff.).

Gleichzeitig wurde mit der *„Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt“* der urbane Raum in der Europäischen Union explizit zum Aktionsraum für nachhaltiges Handeln deklariert. Die Charta wurden von allen für Städte zuständigen MinisterInnen der EU-Mitgliedsstaaten verabschiedet und enthält gemeinsam festgelegte Richtlinien und Grundsätze für zukünftige nachhaltige Stadtentwicklungsstrategien und Stadtentwicklungsziele (vgl. EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG, 2007a: S. 1). Die Charta kann als Fortführung des Aktionsprogrammes von Lille, dem Urban Acquis von Rotterdam sowie des Bristol Accords betrachtet werden (vgl. ELTGES & NICKEL, 2007: S. 484).

Die Leipzig Charta bezieht sich auf alle drei Dimensionen des Nachhaltigkeitsleitbildes. Vorgeschlagene Handlungsempfehlungen mit direktem bzw. indirektem Bezug sind unter anderem (vgl. EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG, 2007a: S. 4ff.):

- *Erhöhter Qualitätsanspruch an öffentliche Räume:*
Öffentliche Räume dienen als zentrale Bezugsräume der urbanen Bevölkerung und bedürfen einer intensiven Kooperation zwischen Planenden (in den Bereichen Infrastruktur und Stadtplanung) und Architekten für qualitativ hochwertige und nutzerfreundliche Räume.
- *Moderne Infrastrukturnetzwerke sowie Energieeffizienzsteigerung:*
Ein effizientes, nachhaltiges sowie erschwingliches Verkehrsnetz mit gleichzeitiger Forcierung des nicht motorisierten Individualverkehrs und Verknüpfungen mit stadtreionalen Verkehrssystemen soll gefördert werden. Es wird weiter auf die Wichtigkeit einer gut funktionierenden Wasserversorgungs- und Abwasseraufbereitungsinfrastruktur hingewiesen. Das Thema Energieeffizienzsteigerung betrifft vor allem auch den Gebäudesektor, wobei hier sowohl Neubauten als auch Sanierungen unter der Prämisse der Energieeffizienz stehen sollen. Die Leipzig Charta geht in diesem Punkt ferner auch auf die Stadtform ein und plädiert für kompakte Siedlungsformen mit funktionaler Durchmischung. Außerdem wird eine CO₂-Emissionsreduktion bei gleichzeitigem Wachstum durch Innovation und Technologie gefordert.
- *Aktive Innovations- und Bildungspolitik:*
Urbane Räume werden als Wissenspools und geeignete Orte für Netzwerkbildung angesehen.

Insgesamt plädieren die beteiligten MinisterInnen für einen „*systemischen und strukturierten Austausch von Erfahrungen und Know How im Bereich der nachhaltigen Stadtentwicklung*“ (EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG, 2007a: S. 8), wobei die integrierte Stadtentwicklungspolitik auf nationaler Ebene eingebettet werden soll (vgl. EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG, 2007a: S. 7f.). Die Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt bildet ein politisch explizites Bekenntnis zur Verantwortung von (großen) Städten bzgl. Klimawandel und hebt Governance-Strukturen in der Stadtplanung ebenso wie Partizipation hervor.

6.2.8 Europa 2020 Strategie 2010

Aufbauend auf die Lissabon Strategie entwarf die Europäische Kommission die *Strategie Europa 2020*, welche für das kommende Jahrzehnt als Leitstrategie dienen soll und gleichzeitig eine „*Vision für die europäische soziale Marktwirtschaft des 21. Jahrhunderts*“ ist (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 5). Ausgehend von der aktuellen wirtschaftlichen Krise entwirft Europa 2020 ein Leitbild für die künftige wirtschaftliche Entwicklung in der Europäischen Union, welche vor allem den drei Prioritäten eines intelligenten, nachhaltigen und integrativen *Wirtschaftswachstums* entsprechen soll (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 12).

Die Ebene des nachhaltigen Wachstums wird als eigene Priorität aufgenommen und bezieht sich vor allem auf eine umweltfreundliche, ressourcensparende und gleichzeitig wettbewerbsfähige Wirtschaft (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 5). Durch den Fokus auf Know-How um die Entwicklung von ressourcen- und energieschonenden Technologien soll die Vorreiterrolle Europas gestärkt werden. So soll die Umwelt (insbesondere Ressourcen und Biodiversität) geschont bzw. erhalten bleiben und gleichzeitig der wirtschaftliche, soziale und territoriale Zusammenhalt gestärkt werden (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 17). Daraus ist ersichtlich, dass diese Kohäsion auch künftig eine wichtige Rolle in Europa spielt. Die entsprechenden Instrumente der Kohäsionspolitik und der Strukturfonds werden als

essentiell für die Verwirklichung eines intelligenten, nachhaltigen und integrativen Wachstums betrachtet (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 26).

Ausgehend von diesen drei Prioritäten werden sieben Leitinitiativen empfohlen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 7):

1. Innovationsunion
2. Jugend in Bewegung
3. Digitale Agenda für Europa
4. Ressourcenschonendes Europa
5. Industriepolitik im Zeitalter der Globalisierung
6. Agenda für neue Kompetenzen und neue Beschäftigungsmöglichkeiten
7. Europäische Plattform zur Bekämpfung der Armut

Die Leitinitiative *Ressourcensparendes Europa* bezieht sich auf die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit und meint vor allem eine Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch. Dadurch soll nicht zuletzt die Abhängigkeit von Rohstoffen aus Drittstaaten reduziert werden. Ziel ist eine emissionsarme europäische Wirtschaft. Emissionen und Ressourcenverbrauch sollen durch Energieeffizienzsteigerungen einerseits und durch die Förderung erneuerbarer Energieträger andererseits reduziert werden. Ein wesentlicher Aspekt betrifft weiter das (insbesondere städtische) Verkehrsnetz, welches durch Aus- bzw. Umbau umweltfreundlicher werden soll (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010b: S. 6).

Um einer den Prioritäten der Strategie Europa 2020 entsprechenden Entwicklung Rechnung zu tragen, schlug die Europäische Kommission fünf übergeordnete Ziele vor, von denen für ökologische Aspekte vor allem das Ziel 3 von Bedeutung ist: Zum einen sollen Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20 % reduziert werden (Basisjahr 1990; bei entsprechenden internationalen Übereinkommen um 30 %). Außerdem sollen bis 2020 20 % des Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energieträgern stammen. Schließlich soll eine Steigerung der Energieeffizienz um ebenfalls 20 % erreicht werden (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2012a).

Diese „20-20-20“ Ziele sind als besonders ambitioniert einzuschätzen. Bis zum Jahr 2005 lagen beispielsweise die EU-weiten CO₂-Emissionen 7,9 % unter dem Referenzjahr 1990, für die EU15 betrug dieser Wert lediglich 1,9 % (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2008).

6.2.9 Fiskalpolitische Instrumente der europäischen Stadtpolitik

Ergänzend zu den genannten Policy Papers der Europäischen Union werden fiskalpolitische Instrumente zur Förderung nachhaltiger Stadtentwicklungen eingesetzt. KOCH (2010: S. 64) sieht in den folgenden beiden vorgestellten Instrumenten die direkte Hinwendung zur (nachhaltigen) Stadtentwicklungspolitik der Europäischen Union.

Bedeutend in der Städteförderung ist die EFRE⁸-Verordnung ((EG) Nr. 1080/2006), welche in Artikel 8 festlegt, dass Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung in europäischen Städten förderfähig sind (vgl. EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN, 2006: Art. 8). Beispiele für förderfähige Maßnahmen sind die „[...] Sanierung der physischen Umwelt, Neuerschließung brachliegender Flächen, [...]“ (ELTGES & NICKEL, 2007: S. 483f.).

⁸ Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung

Als bedeutendes Beispiel für fiskalpolitische Instrumente der europäischen Union im Bereich nachhaltige Stadtentwicklung kann JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas) angeführt werden. JESSICA will die Förderung nachhaltiger Stadtentwicklungsprojekte durch Kreditvergaben der Europäischen Investitionsbank (EIB) und der Entwicklungsbank des Europarates (CEB) fördern (vgl. KOCH, 2010: S. 64). Förderfähig sind beispielsweise Projekte in den Bereichen städtische Infrastruktur, historische bzw. kulturelle Stätten sowie Brachflächenneuerschließung (vgl. EIB, 2008: S. 4).

6.3 Zusammenfassung

Offensichtlich ist, dass in den letzten drei Dekaden seit dem Brundtland-Bericht (1987) die Themen Umwelt und Nachhaltigkeit an immenser Bedeutung – auch auf politischer und gesellschaftlicher Ebene – gewonnen haben. Internationale Dokumente und Konferenzen, wie der Brundtland-Bericht oder die LA 21-Bewegung, manifestierten sich auf allen Ebenen. Ein besonders gutes Beispiel für diesen Adaptionsprozess stellt die Europäische Union dar. Seit den 1990er Jahren kann eine Konzentration von Dokumenten, Mitteilungen, Rechtsakten, Förderprogrammen zum Thema einer ökologisch nachhaltigen Entwicklung festgestellt werden. Dabei zeigt sich, dass diese Infiltration keineswegs auf das Politikfeld Umwelt beschränkt bleibt, sondern auch die Regional- oder Verkehrspolitik beeinflusst. Auf der politischen Ebene scheint sich der Gedanke der Nachhaltigkeit „nachhaltig“ etabliert zu haben. Und nicht zuletzt wurde die städtische Ebene als Bezugsraum für nachhaltige Entwicklungen besonders erkannt und mitunter dadurch zu einem aktuellen Thema in der Europäischen Union gemacht.

Die eigentliche Aussage von ELTGES (2003), der er die verstärkte Hinwendung der Europäischen Kommission zur Stadt als Bezugs- und Handlungsraum beschreibt, ist aufgrund der oben vorgestellten Dokumente und Erkenntnisse um das Leitbild Nachhaltige Entwicklung zu ergänzen:

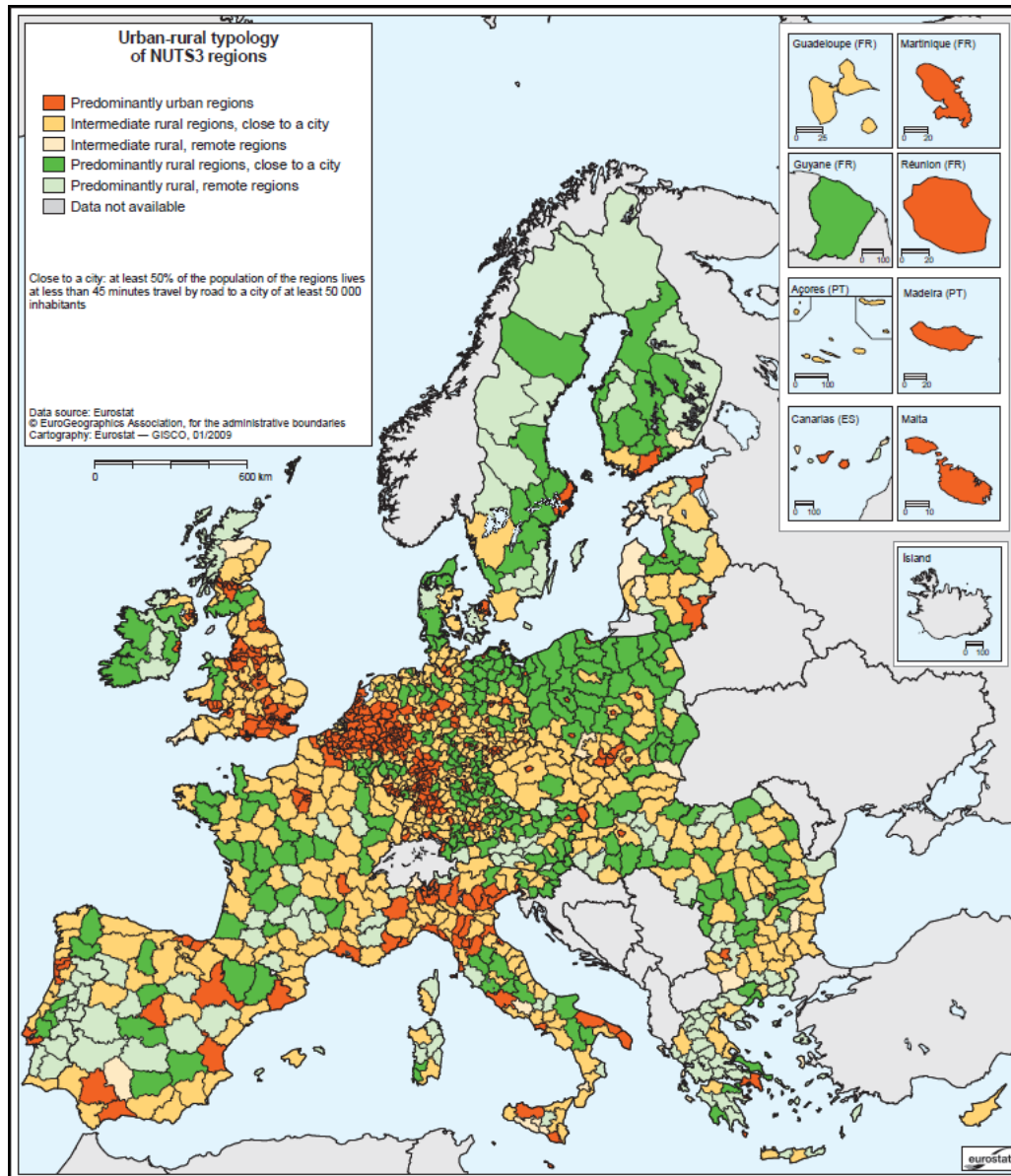
*„Ein Paradigmenwechsel zugunsten der [nachhaltigen] Städte zeichnet sich ab.
Für die Zukunft der Städte kann dies nur positiv sein.“ (ELTGES, 2003: S. 120).*

Schließlich werden durch die Aktivitäten der Europäischen Kommission und der EU-Politiken die Mitgliedsstaaten direkt (z.B. durch Richtlinien) oder indirekt (z.B. durch Vernetzungsaktivitäten, Berichte) angehalten, diese Strategien und Linien in ihre eigenen Politiken zumindest zu adaptieren bzw. zu integrieren.

7 Europäische Stadtentwicklungstrends

Dieses Kapitel stellt einen Überblick wesentlicher Charakteristika der europäischen Stadt dar und zeigt gebündelt rezente bzw. aktuelle Stadtentwicklungstrends. Karte 1 zeigt die Stadt-Land Typologien nach NUTS3-Regionen in der Europäischen Union. Klar ersichtlich ist die Konzentration städtischer Gebiete in Mittel- bzw. Westeuropa.

Karte 1: Stadt-Land Typologien nach NUTS3-Regionen



Quelle: EUROSTAT, 2009

An dieser Stelle soll besonders auf das Wesen der europäischen Stadt eingegangen werden, um ein Grundverständnis für aktuelle und historische europäische Stadtentwicklungstrends zu schaffen. Die europäische Stadt wird in der Literatur nicht nur als räumliche Verortung von Städten in Europa gesehen, sondern vielmehr als spezifisch europäisches Modell einer Stadt bezeichnet (vgl. KOCH, 2010: S. 27). SIEBEL (2004: S. 13ff.) sieht fünf wesentliche Charakteristika einer europäischen Stadt, die zwar auch anderswo vorzufinden sind und wie der Autor selbst betont, nicht zwangsläufig auf alle europäischen Städte übertragbar sind. Sie charakterisieren aber in ihrer Gesamtheit die idealtypische europäische Stadt (vgl. SIEBEL, 2004: S. 13–17):

1. Präsenz einer vormodernen Geschichte im städtischen Alltag.
2. Die europäische Stadt als Ort der Emanzipation.
3. Die europäische Stadt als Ort einer bestimmten urbanen Lebensweise, welche sich von ruralen Lebensstilen drastisch unterscheidet.
4. Die Gestalt der europäischen Stadt, welche sich durch einen Stadt-Land-Gegensatz, Zentralität, Größe, Dichte und Durchmischung kennzeichnet.
5. Die europäische Stadt als sozial-staatlich reguliertes System.

In der Literatur wird die europäische Stadt in der Regel als typische Form einer Stadt für den europäischen Kontinent beschrieben. SIEBEL (2000: S. 29) räumt ein, dass diese typisch europäische Stadt, die zudem in einem hohen Maße von Kompaktheit geprägt war, ein Produkt der Armut des 19. Jahrhunderts war und aufgrund des Fehlens dieser Lebensumstände aufgeweicht und verändert wird. Er argumentiert in kritischer Weise weiter, dass das hohe Maß an Kompaktheit und die damit verbundenen Lebensverhältnisse auf Kosten der Lebensqualität der damaligen Bevölkerung entstanden.

Betrachtet man die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts, so muss man sich auch mit anderen Stadtmodellen – insbesondere der sozialistischen Stadt – in Europa auseinandersetzen. KOCH (2010: S. 213f.) beschreibt, dass sich osteuropäische Städte bis vor dem zweiten Weltkrieg zwar von westeuropäischen Städten unterschieden, diese Unterschiede jedoch vor allem auf später einsetzende Industrialisierungsprozesse sowie die höhere Bedeutung der Agrarwirtschaft zurückzuführen sind. Nach dem zweiten Weltkrieg und mit den gänzlich unterschiedlichen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen entwickelte sich der Stadttyp der sozialistischen Stadt. Bei der Betrachtung der osteuropäischen Städte ist zudem zu beachten, dass die meisten Städte nicht neu errichtet wurden, sondern vielmehr sich im sozialistischen System weiterentwickelten (vgl. KOCH, 2010: S. 214). Wesentliches Merkmal der sozialistischen Stadt ist, dass sich in ihrer Struktur und Architektur das gesellschaftspolitische Ideal des Sozialismus widerfindet und war an der Prämisse ausgerichtet, dass die sozialistisch geprägte Bevölkerung den Großteil der Zeit im öffentlichen „Kollektiv“ verbringen sollte (vgl. HORVÁTH, 2007: S. 167). Osteuropäische Städte befinden sich seit dem Beginn der 1990er Jahre in einer beispiellosen Transformationsphase. KOCH (2010) zeigt, dass im wissenschaftlichen Diskurs Uneinigkeit besteht, ob nun die westlichen Stadtentwicklungstrends in den ehemals sozialistischen Städten wiederholt werden, oder ob sich ein eigener Typ der postsozialistischen Stadt herauskristallisiert. Dem Autor nach wird sich die postsozialistische Stadtpolitik an westliche Stadtpolitiken anpassen, wobei die Europäische Union als gemeinsamer Rahmen für diese Anpassungsprozesse mit verantwortlich gemacht wird (vgl. KOCH, 2010: S. 14f.).

An dieser Stelle interessieren besonders die Entwicklungstrends von europäischen urbanen Agglomerationen in den letzten Dekaden. Die EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR (EEA) (2006: S. 8) beschreibt die Trends wie folgt: „*The process of urbanisation in Europe has evolved as a clear cycle of change during the post-war period from urbanisation to suburbanisation to de-urbanisation and, most recently, to re-urbanisation.*“ Dieser Ablauf entspricht dem Urbanisierungsmodell nach VAN DEN BERG et al. (1982). Die Autoren machen sozioökonomische Änderungen für städtische Entwicklungstendenzen verantwortlich, wobei sich physische Strukturveränderungen durch das sozioökonomische Entwicklungsstadium erge-

ben (vgl. BIZER et al., 2008: S. 21f.). Diese Prozesse sind demnach besonders auch in europäischen Städten beobachtbar.

Nach dem zweiten Weltkrieg erlebten die urbanen Siedlungsräume in Europa florierendes Wachstum. Neue Wohnmöglichkeiten wurden vor allem in Frankreich und Großbritannien durch neue Städte und Siedlungen bzw. durch Erweiterungen bereits bestehender Städte geschaffen. Diese Entwicklungszonen waren im Allgemeinen weniger dicht angelegt, COUCH et al. (2007, S. 21) sprechen von „*planned urban sprawl*“. Stetiges Wirtschaftswachstum und die prosperierenden urbanen Agglomerationen führten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu stetigem Wachstum der urbanen Siedlungsräume (vgl. COUCH et al., 2007: S. 21). Dies kann in die Phase der Verstädterung nach VAN DEN BERG et al. (1982) eingeordnet werden.

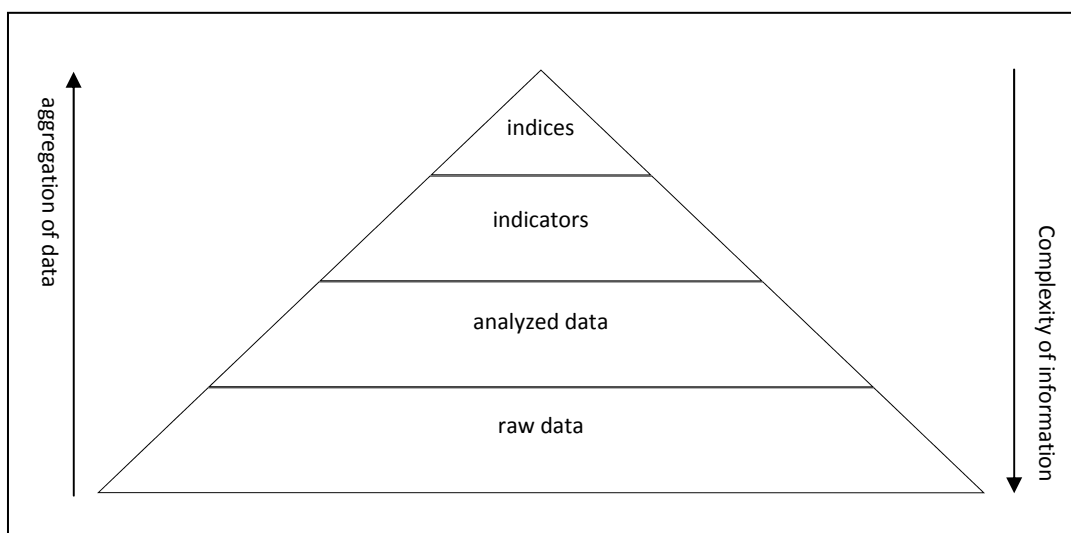
Mit zunehmendem Motorisierungsgrad setzten auch in Europa – später als beispielsweise in den USA – Suburbanisierungsprozesse ein (vgl. FASSMANN, 2009: S. 183). Als weitere Herausforderung wird in diesem Zusammenhang die Verlagerung von Arbeitsplätzen in die Stadtumlandregion gesehen, und dass eine wichtige Funktion der Kernstadt – nämlich die des Marktes und des Handels – zumindest teilweise verloren geht. Inzwischen kann aber davon ausgegangen werden, dass der klassische Prozess der Suburbanisierung längst überschritten ist. Das heißt, dass Bevölkerungszuwachs in der Stadtumlandregion nicht mehr hauptsächlich von der Kernstadt ausgeht. Ein weiteres Argument in dieser Richtung ist, dass die klassisch suburbanisierte Gemeinde als abhängig von der Kernstadt gilt. Es entwickeln sich jedoch zunehmend eigenständige regionale Zentren und funktional unabhängige Städte (vgl. SIEBEL, 2000: S. 29f.). FASSMANN (2009: S. 187) bezeichnet diesen Zustand als Postsuburbia. Begleiterscheinung ist hier das Phänomen des Urban Sprawl. Urban Sprawl als wesentliche Herausforderung für Stadtentwicklung konzentriert sich nicht nur auf Siedlungsgebiete in den USA, sondern ist auch auf vielfache Weise in europäischen Städten feststellbar. Mit Urban Sprawl werden beispielsweise Umweltbelastungen und übermäßiger Flächenverbrauch sowie Verlust der Lebensqualität der StädteInnen in Verbindung gebracht (vgl. COUCH et al., 2007: S. 20f.). Zusätzlich ist ein Trend der anhaltenden Verstädterung in Europa festzustellen (vgl. EUROPÄISCHE UNION, 2010a: S. 36f.). FASSMANN (2009: S. 250) definiert Verstädterung als „*Prozess und Zustand der Ausdehnung, Vermehrung und Vergrößerung der Städte eines Raumes nach Anzahl, Fläche und Einwohnern*“.

Zusammengefasst finden sich hier die vier Phasen des angesprochenen Urbanisierungsmodells sehr deutlich wieder. Zusätzliche Herausforderungen liegen laut GIFFINGER et al. (s.a.) im Wettbewerb zwischen Städten. Globalisierung, die Transformationsprozesse der ehemaligen osteuropäischen Staaten und der europäische Integrationsprozess werden als Hauptgründe für den verstärkten Wettbewerb zwischen Städten gesehen. Städte versuchen, ihre Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu anderen Städten zu verbessern. Gleichzeitig führt der Europäische Integrationsprozess zum Abbau von Disparitäten, seien diese nun ökonomischer, sozialer oder aber auch ökologischer Art. EU-weite Richtlinien und Gesetzgebungen tragen zu diesem Abbau von Disparitäten bei (vgl. GIFFINGER et al., s.a.: S. 4).

8 Untersuchungsdesign und Green City Ranking

In diesem Abschnitt erfolgt die Hinwendung zum empirischen Teil der vorliegenden Diplomarbeit. Der Schwerpunkt in der hier vorgenommenen empirischen Forschung liegt in der Sekundäranalyse von Daten der EUROSTAT. Bei dieser Sekundäranalyse werden die relevanten Variablen zunächst allgemein betrachtet, vor allem um erste grundlegende Erkenntnisse zu extrahieren und die untersuchten Städte zu charakterisieren. In einem zweiten Schritt werden die Einzelvariablen aufgrund von Vorüberlegungen und Erkenntnissen aus der Literaturanalyse in Faktoren bzw. Variablensets gebündelt. Die Bündelung folgt im Wesentlichen der Informationspyramide nach HAMMOND (vgl. VAN WIJNGAARDEN, 2001: S. 253), die zeigt, dass die notwendige Komplexitätsreduktion über das Aggregieren von Daten gelingt (siehe Abbildung 8).

Abbildung 8: Informationspyramide nach HAMMOND



Quelle: VAN WIJNGAARDEN, 2001: S. 253

Bei der Dimensionsreduktion wird eine modellhafte Unterscheidung in Determinanten und Faktoren von Green Cities getroffen. Den Determinanten wird eine unabhängige Rolle für die Performance von Green Cities unterstellt, während Faktoren ableitend aus den Literaturanalysen als maßgeblich abhängige Variablensets bzw. als Elemente von Green Cities gehandelt werden. Die Determinanten und Faktoren werden diversen deskriptiven und explorativen statistischen Tests unterzogen. Ziel ist dabei einerseits die Beschreibung möglicher Besonderheiten, Charakteristika, Zusammenhänge sowie Wirkungsgefüge zwischen Determinanten und Faktoren und andererseits die Ergebnissynthesierung sowie Ableitung wesentlicher Aussagen für die zugrundeliegenden Forschungsfragen. In einem dritten Schritt werden aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse Einzelfallbetrachtungen vorgenommen, wobei hier vor allem der Frage nach Besonderheiten und der Komparabilität der gewonnenen Analysen nachgegangen wird. Somit wird für die empirische Studie eine Triangulation vorgenommen, welche durch Expertenreflexion qualitativ ergänzt und verfeinert wird. Abschließend münden sämtliche Erkenntnisse in einer Diskussion sowie Schlussfolgerungen und Zusammenfassungen.

8.1 Forschungsfragen und Annahmen

Der empirischen Forschung liegen Forschungsfragen und Annahmen zugrunde, welche an dieser Stelle vorgestellt und im Zuge der empirischen Analysen beantwortet werden. Die Forschungsfragen und Thesen leiten sich aus den Kapiteln 2-7 ab.

Forschungsfragen

- Wie gestalten sich die komplexen Zusammenhänge zwischen den unterstellten Determinanten bzw. Faktoren von Green Cities in der Europäischen Union? Ist die ökologische Stadt eine Frage der Stadtgröße, sozioökonomischer Einflussfaktoren, ihrer räumlichen Lage und/oder klimatischer Gegebenheiten?
- Wie präsentieren sich die ausgewählten Städte insgesamt bzw. in den einzelnen Faktoren? Welche Städte aus der EU27 präsentieren sich im vorgenommenen Green City Ranking am besten? Welche Charakteristika zeichnet diese Best-Performer-Städte aus? Welche Planungs- und Entwicklungsstrategien werden in den betreffenden Städten verfolgt?
- In wie fern sind die gewonnenen Ergebnisse vergleichbar? Zeigen vergleichbare Studien ähnliche Ergebnisse bzw. wo ergeben sich Unterschiede?

Thesen und Annahmen

- Maßgebliche Determinanten für die Performance von Städten aus Sicht ökologischer Nachhaltigkeit sind die Stadtgröße, räumliche Unterschiede, klimatische Faktoren, wirtschaftliche Performance, sowie Zentralität bzw. Erreichbarkeit und Primatstellung.
- Die ökologische Performance einer Stadt drückt sich vor allem durch die Faktoren Stadtstruktur, Grünflächen, Luftqualität, Ressourcen, Verkehr/Mobilität sowie potentielle Wegzeiten bzw. Weglängen aus.
- Die angenommenen Determinanten bedingen die jeweiligen herangezogenen Faktoren in unterschiedlichem Ausmaß. Auch innerfaktorielle Einflüsse und Beziehungen werden angenommen.
- Beziehungen bzw. Einflüsse zwischen den einzelnen Elementen sind linear bzw. entsprechen der Form von Economies of Scale. Diese unterstellten Economies of Scale lehnen sich an die Ausführungen von CAPELLO & CAMAGNI (2000: S. 1489) an.
- Die untersuchten europäischen Städte weisen sehr heterogene Performances insgesamt, aber auch in den einzelnen Faktoren, auf. Neben räumlichen Heterogenitäten (horizontal) wird von vertikalen Heterogenitäten ausgegangen. Vertikale Heterogenitäten beziehen sich auf Einflüsse durch Stadtgröße, wirtschaftliche Performance, Zentralität/Erreichbarkeit sowie Primatstellung.
- Räumliche, horizontale Unterschiede in den jeweiligen untersuchten Elementen von Green Cities spiegeln historische, gesellschaftliche und politische Eigenheiten wider. Vertikale Disparitäten repräsentieren Stadtgrößeneffekte.

8.2 Daten aus Urban Audit

Für die statistischen Analysen wurden zum überwiegenden Teil Daten der Urban Audit-Datenbank verwendet. Urban Audit will insgesamt durch die Bereitstellung und Sammlung statistischer Daten auf urbaner Ebene die Lebensqualität in den Städten verbessern und vor allem den Austausch von Know-How und Informationen zwischen den teilnehmenden Städten erleichtern (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2012b). „Urban Audit“ bezeichnet eine öffentlich zugängliche Online-Plattform, welche durch die DG-Regio der EU-Kommission initiiert und in Zusammenarbeit mit Eurostat und den nationalen Statistikbüros durchgeführt wird. „Urban Audit“ ging aus einem 1999 gestarteten Pilotprojekt zur Sammlung vergleichbarer, statistischer Städtedaten hervor. Es kennzeichnet sich dadurch, Daten für mehr als 300 Städte aus den EU30 (inkl. Norwegen, Schweiz und Türkei) auf vergleichbarer Basis bereitzustellen und in regelmäßigen Abständen von drei Jahren zu erneuern. Seit dem Jahr 2009 wurden jährliche Audits mit geringerer Indikatorenzahl abgehalten. Urban Audit bietet ca. 300 Indikatoren zu den Themenbereichen Demografie, Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt, Transport/Verkehr, Informationsgesellschaft und Freizeit. Insgesamt wird versucht, bei jeder neuen Erhebungsrunde sowohl die Anzahl der Indikatoren als auch die der Städte zu erhöhen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011b, 2011c, 2012b).

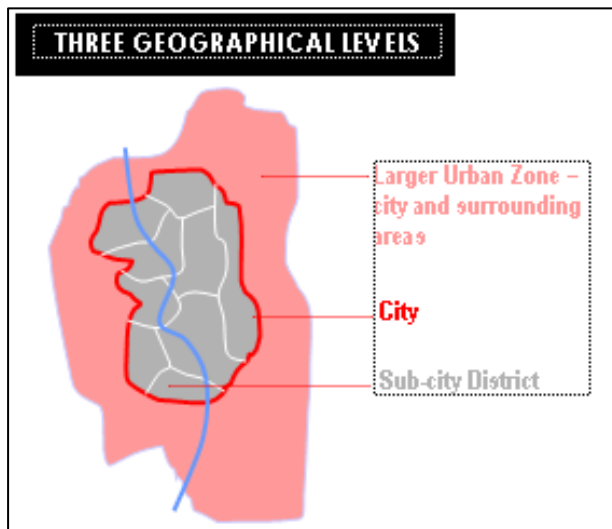
Als wesentlicher Vorteil dieser frei zugänglichen Datenbank erweist sich die Sample-Größe, für die vergleichbare Indikatoren in unterschiedlicher Quantität zur Verfügung stehen. Als erheblicher Nachteil kann jedoch das Fehlen einer Reihe an Einzeldaten genannt werden. Insofern zeigt diese Arbeit auch, wie bereits erhobene Daten einer öffentlich zugänglichen Datenbank in einer Sekundäranalyse für wissenschaftliche Zwecke adaptiert werden können. Sie zeigt weiters die Stärken und Schwächen derlei Datenbanken. Somit wird unter anderem auch die Wichtigkeit von Datenbanken wie Urban Audit exemplarisch dargestellt.

Insgesamt stellt EUROSTAT mit ihrem Urban Audit Daten aus *fünf Erhebungsrunden* online für folgende Jahre Daten zur Verfügung:

- 1989 bis 1993: Referenzjahr 1991
- 1994 bis 1998: Referenzjahr 1996
- 1999 bis 2002: Referenzjahr 2001
- 2003 bis 2006: Referenzjahr 2004
- 2007 bis 2010: Referenzjahr 2007

Neben den zeitlichen Wahlmöglichkeiten bietet Urban Audit auch mehrere *räumliche Bezugsebenen*. Zur Veranschaulichung zeigt Abbildung 9 exemplarisch die Unterschiede der jeweiligen räumlichen Einheiten – City-Level, LUZ-Level, Sub-City Districts und Kernel.

Abbildung 9: Räumliche Bezugsebenen von Urban Audit Städten (schematische Darstellung)



Quelle: EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011b

City-Level: Diese räumliche Abgrenzung ist direkt an den politisch-administrativen Grenzen einer Stadt angelehnt und bietet daher den Vorteil, direkter Aktionsraum für politische Entscheidungen zu sein. Andererseits – in diesem Kontext weit bedeutsamer – ist davon auszugehen, dass dieser politisch-administrative Abgrenzungsbezug die Verfügbarkeit statistischer Daten im Vergleich zu anderen Stadtabgrenzungen wesentlich erleichtert bzw. erhöht. Es kann davon ausgegangen werden, dass die allgemeine Wahrnehmung der Stadtgrenzen weitgehend mit den politisch realen Grenzen kongruent sind. Ausnahmen bestehen jedoch auch hier: Dublin beispielsweise hat engere Grenzen als allgemein wahrgenommen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011b). Für diese Untersuchung wurde dennoch die City-Ebene als Untersuchungsgegenstand herangezogen, um möglichst viele Daten zur Verfügung zu haben.

LUZ-Level (Larger Urban Zone): Die LUZ-Ebene kann mit einer funktionalen Stadtregion gleichgesetzt werden und ist daher in der Regel weiter gefasst als das City-Level. Diese Abgrenzung lässt sich jedoch nicht für alle Urban Audit-Städte einfach treffen, wodurch auch die Datenverfügbarkeit bedeutend schlechter ausfällt als beim City-Level (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011b).

Im Gegensatz zur LUZ-Stadtregion bietet Urban Audit auch das Level der **Sub-City Districts** an. Daten dieser Ebene sollen vor allem dazu dienen, innerstädtische Unterschiede analysieren zu können, wobei die Sub-City-Einheiten eine gewisse Bevölkerungszahl aufweisen sollen, um annähernd vergleichbar zu sein (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011b). Für diese Arbeit ist diese Ebene jedoch wenig zweckdienlich, da das Gesamtobjekt Stadt als Untersuchungsgegenstand interessiert und weniger kleinräumige Untersuchungen.

Für einige wenige Städte wie beispielsweise London, Lissabon oder Paris wurde darüber hinaus die Einheit **Kernel** geschaffen. Diese Einheit dient im Wesentlichen dazu, die zwei bevölkerungsreichsten Städte der EU besser miteinander vergleichbar zu machen. Sie deckt die bebauten Flächen in und rund um die Stadt ab (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2012b). Bedauerlicherweise sind Daten für diese Ebene nur sehr lückenhaft vorhanden, wodurch profunde Analysen auf dieser räumlichen Ebene nicht durchführbar sind.

8.3 Eingrenzung des Untersuchungsgebietes und des Datensatzes

Einen ersten wesentlichen Schritt für die Auswahl von potentiellen Städten für Städterankings sehen GIFFINGER et al. (s.a.: S. 6) in der Festlegung der Ziele und des räumlichen Bezugs. In der vorliegenden Diplomarbeit werden Städte aus allen 27 EU-Mitgliedsländern untersucht. Es wird darauf geachtet, dass alle untersuchten EU-Mitgliedsstaaten durch mindestens ein Fallbeispiel repräsentiert sind. Nicht EU-Mitgliedsstaaten sind ausgenommen. Somit ist der Untersuchungsraum klar abgegrenzt und kongruent mit dem politisch-administrativen Aktionsraum der Europäischen Union. Ziel dieses Städterankings ist die Beantwortung der in Kapitel 8.1 beschriebenen Forschungsfragen.

Die Auswahl des Untersuchungsgebietes (Europäische Union) für sich alleine reicht noch nicht aus, da die Auswahl potentieller Städte unscharf und zu umfangreich wäre. Daher ist es notwendig, weitere *Auswahlkriterien* festzulegen (vgl. GIFFINGER et al., s.a.: S. 6), auch, um bereits vorab Datenprobleme auszuschließen:

- Grundsätzlich kamen für die statistische Analyse Städte mit einer Bevölkerungszahl von zumindest 50.000 in Frage. Dieser Grenzwert deckt sich mit jenen für die Erhebungsteilnahme an den Urban Audit Umfragen (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011b).
- Zusätzlich wurden die Städte aus pragmatischen Gründen nach der Qualität der Datenlage für die unterschiedlichen Zeitperioden beurteilt. Die aktuellsten Daten stehen für die Referenzperioden der Urban Audit-Erhebungsrunden 2001, 2004 sowie 2007 zur Verfügung.
- Außerdem wurde bei der Auswahl der Daten auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Stadtgrößen und den repräsentierten 27 EU-Mitgliedsstaaten geachtet. Im Datensatz sind zumindest die jeweiligen nationalen Hauptstädte vertreten. Insgesamt besteht der Datensatz aus ca. 240 Städten.

Zu Beginn einer jeden Sekundäranalyse statistischer Daten bietet es sich an, eine Analyse fehlender Werte (MVA – Missing-Value-Analysis) durchzuführen (vgl. BALTES-GÖTZ, 2008: S. 10). Probleme durch fehlende Werte können beispielsweise Verzerrungseffekte oder Präzisionsverlust sein (vgl. BALTES-GÖTZ, 2008: S. 5). Eine MVA-Analyse ist in dieser Arbeit dienlich, um jene Städte mit besonders vielen fehlenden Werten vorab aus dem Sample zu nehmen und andererseits je nach Gesamtverfügbarkeit der Daten nach zeitlichen Perioden jene Perioden herauszufiltern, mit denen eine Analyse aufgrund der Quantität und der Aktualität der Daten bestmöglich durchgeführt werden kann. Der SPSS-Output zeigt, dass für die verwendeten Variablen im Schnitt 20 % fehlende Werte auftreten⁹.

Tabelle 4: Analyse fehlender Werte für Fallstädte in der EU27 2001/2004 bzw. 2007

| | | 2001/2004 | 2007 |
|---------------------------------|------|-----------|------|
| Durchschnittlich fehlende Werte | abs. | 49 | 145 |
| | rel. | 20,4 | 60,6 |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Darstellung

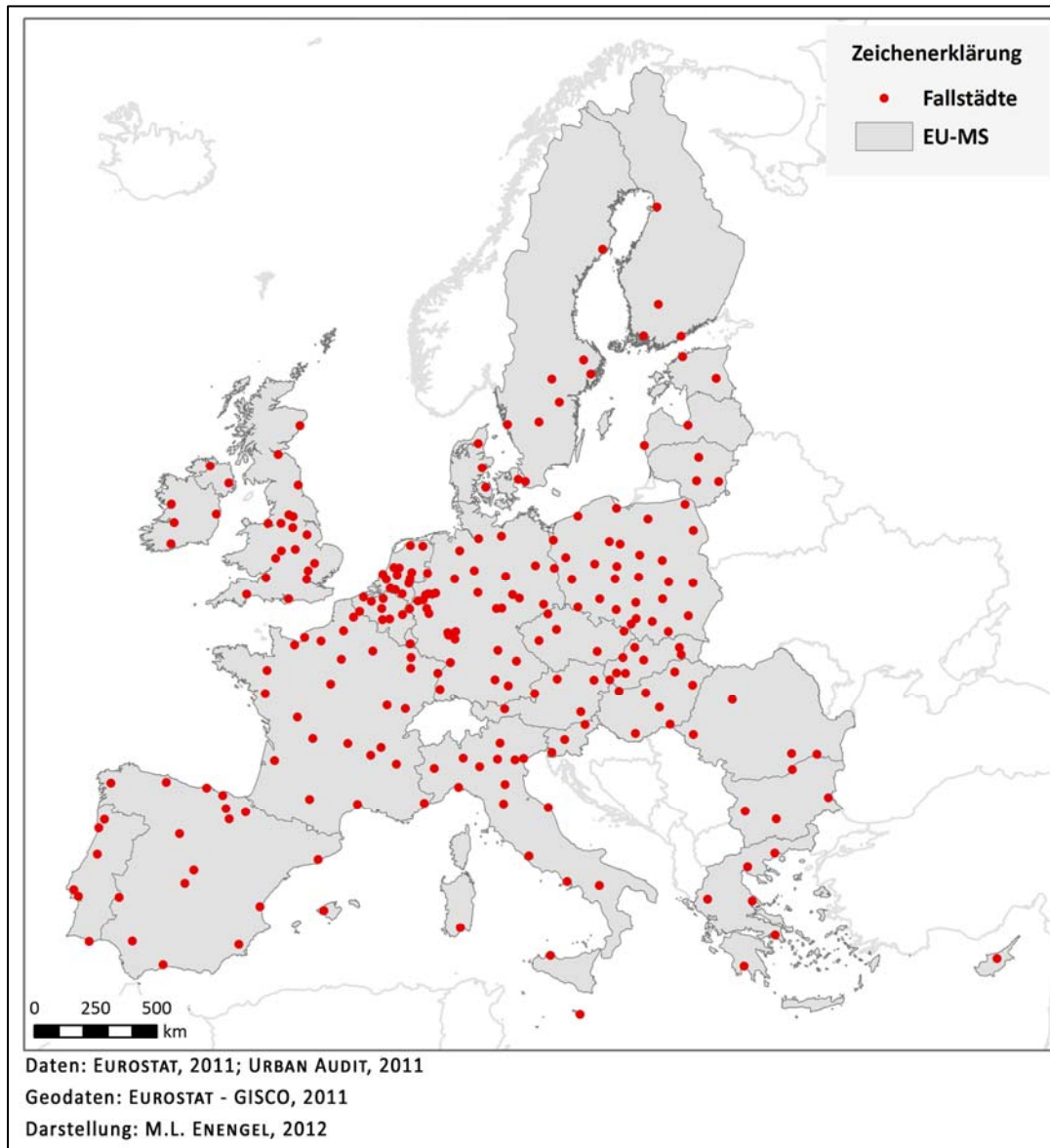
Tabelle 4 zeigt zusammengefasst die durchschnittlich fehlenden Werte aller in Frage kommenden Variablen. Deutlich ersichtlich ist, dass der Datensatz für 2007 sehr viel größere Mängel aufweist, als jene für 2001 bzw. 2004. Aufgrund dessen wurden die Daten für 2001/2004 trotz deren geringerer Aktualität gewählt.

⁹ Details siehe MVA-Analysen im Anhang II.

8.4 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet besteht aus ca. 240 Städten aus allen 27 EU-Mitgliedsstaaten mit einer Bevölkerungszahl zwischen 50.000 und weniger als 8 Mio. EinwohnerInnen. Karte 2 veranschaulicht die räumliche Verortung der Fallstädte innerhalb der Europäischen Union.

Karte 2: Geographische Verortung der ausgewählten Fallstädte



Quelle: eigene Darstellung

Die durchschnittliche Stadt der Europäischen Union soll im Folgenden mittels ausgewählter Variablen (siehe Tabelle 5) charakterisiert werden. Diese Variablen werden im weiteren Verlauf auch für die Green City Rankings herangezogen. Die durchschnittliche Fallstadt in der Europäischen Union hat eine Bevölkerungszahl von rund 400.000 und nimmt im Mittel 250 km² Gesamtfläche in Anspruch, auf denen zu vier Fünftel Geschoßwohnbauten und durchschnittlich ein Drittel an Einpersonenhaushalten vorzufinden sind. Insgesamt ergibt sich eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von rund 2.300 Ew./km². Diese fiktive Stadt bietet jeder/m EinwohnerIn rund 75 m² öffentlich zugängliche Grünflächen. Durchschnittlich besitzen rund 40 % der Bevölkerung einen PKW, dessen Anteil als Verkehrsmittel für den Arbeitsweg mehr als die Hälfte ausmacht. Der Anteil für den öffentlichen Verkehr liegt im Schnitt bei lediglich 20 %.

Tabelle 5: Charakterisierung der untersuchten Städte in der EU27 (Deskriptive Statistik)

| Deskriptive Statistik | | | | | |
|---|-----|---------|-----------|------------|--------------------|
| | n | Min. | Max. | Mittelwert | Standardabweichung |
| Bevölkerungszahl | 239 | 50.727 | 7.292.596 | 414.214 | 639.948,61 |
| Gesamtfläche in km ² | 228 | 18,3 | 2.324,0 | 254,1 | 311,9 |
| BIP pro Kopf in KKS auf NUTS3-Ebene | 239 | 4.450,0 | 67.450,0 | 22.410,0 | 10.690,9 |
| Anteil der Wohn- und Siedlungsflächen in % | 163 | 1,5 | 89,7 | 17,2 | 11,6 |
| Bevölkerungsdichte (Ew./km ²) | 229 | 45,6 | 21.111,9 | 2.312,8 | 2.767,3 |
| Nettosiedlungsdichte (Ew./km ²) | 167 | 3.104,5 | 53.711,8 | 13.728,9 | 8.185,6 |
| Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser in % | 236 | 0,8 | 90,3 | 21,8 | 23,3 |
| Anteil des Geschoßwohnungsbestandes in % | 231 | 9,6 | 99,2 | 78,2 | 24,4 |
| Anteil der Einpersonenhaushalte in % | 227 | 12,2 | 56,7 | 34,9 | 9,7 |
| Anteil der Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern in % | 217 | 0,8 | 91,0 | 28,4 | 23,3 |
| Anteil der Haushalte in Geschoßwohnungen in % | 218 | 7,4 | 99,0 | 67,6 | 24,6 |
| Personen je belegter Wohnung | 225 | 1,8 | 3,5 | 2,4 | 0,4 |
| Wohnfläche pro Person in m ² | 186 | 13,2 | 54,4 | 31,6 | 9,5 |
| Grünflächen in km ² | 204 | 0,4 | 1.231,0 | 80,8 | 125,5 |
| Anteil der Grünflächen an der Gesamtfläche in % | 197 | 0,7 | 86,0 | 34,6 | 37,7 |
| Grünflächen je Ew. (m ² /Ew.) | 202 | 1,0 | 9.140,0 | 358,4 | 778,8 |
| Öffentlich zugängliche Grünflächen je Ew.(m ² /Ew.) | 153 | 0,1 | 1.878,4 | 76,5 | 173,4 |
| Kumulierte Ozonkonzentration über 70 µg/m ³ | 180 | 32,5 | 9.577,0 | 3.555,2 | 1.979,0 |
| Tage/Jahr mit mehr als 120 µg/m ³ Ozon (O ₃) | 206 | 0,0 | 72,0 | 15,1 | 14,6 |
| NO ₂ -Konzentration im Jahresmittel | 190 | 9,0 | 73,9 | 27,8 | 10,3 |
| Std./Jahr mit mehr als 200 mg/m ³ Stickstoffdioxid (NO ₂) | 182 | 0,0 | 63,0 | 1,5 | 7,4 |
| PM ₁₀ -Konzentration im Jahresmittel | 183 | 11,0 | 62,4 | 28,2 | 9,2 |
| Tage/Jahr mit mehr als 50 µg/m ³ Feststoffteilchen (PM ₁₀) | 203 | 0,0 | 208,0 | 37,5 | 40,6 |
| Pro-Kopf Wasserverbrauch (m ³ /Jahr) | 194 | 29,4 | 211,3 | 72,3 | 29,5 |
| Registrierte PKW je 1.000 Ew. | 216 | 142,1 | 727,6 | 395,7 | 101,1 |
| Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil PKW in % | 154 | 5,0 | 83,5 | 55,1 | 14,8 |
| Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel je 1.000 Ew. | 130 | 0,5 | 16,4 | 2,9 | 2,1 |
| Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel je km ² | 164 | 0,4 | 18,6 | 1,7 | 1,9 |
| Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil ÖV in % | 142 | 2,0 | 71,2 | 20,7 | 13,9 |
| Länge des Fahrradnetzes in km | 148 | 0,0 | 2.607,0 | 184,0 | 351,2 |
| Verkehrsmittel für Arbeitsweg: Anteil Fußgänger/Rad in % | 143 | 1,4 | 64,6 | 18,0 | 10,0 |
| Durchschnittliche Dauer des Arbeitsweges in Min. | 155 | 15,6 | 71,0 | 25,5 | 7,4 |
| Durchschnittliche Länge des Wegs zur Arbeit (PKW) in km | 90 | 2,0 | 30,0 | 16,3 | 5,2 |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: Eigene Darstellung

Auffallend sind unter anderem die im Durchschnitt sehr hohen Schadstoffbelastungen und Grenzwertüberschreitungen. Der Pro-Kopf Wasserverbrauch (m³/Jahr) entspricht einem täglichen Wasserbedarf von rund 200 Liter/Person. Der OECD-Gesamtdurchschnitt ist deutlich höher mit einem Wert von rund 860 m³/Person für das Jahr 2007 und somit deutlich über dem Schnitt der untersuchten Städte (vgl. OECD, 2010: S. 167).

8.5 Green City Ranking

In diesem Abschnitt findet die methodische Annäherung an das vorgenommene Green City Ranking sowie die Veranschaulichung der eingesetzten Faktoren- und Determinantenoperationalisierungen statt.

8.5.1 Methodische Vorüberlegungen

Um Vergleiche zwischen den rund 240 Städten anstellen zu können, wurde die Methode des Städterankings als besonders sinnvoll erachtet. Städterankings erfreuen sich großer Beliebtheit, auch in Hinblick auf nachhaltige Städte. Bemerkenswert ist aber, dass es wenig zufriedenstellende Studien gibt, bei denen eine große Zahl an Städten unterschiedlichster Größen untersucht wird. Bei Städterankings muss stets beachtet werden, dass diese immer von Zielvorstellungen geleitet sind (vgl. CENTRE OF REGIONAL SCIENCE (TU WIEN), 2007: S. 6). SCHÖNERT (2003: S. 2) empfiehlt die Anwendung von Rankings insbesondere dann, wenn „[...] eine konkrete Fragestellung und die relevanten Indikatoren festgelegt wurden [...]“.

Die methodische Vorgehensweise lehnt sich an Grundüberlegungen der Multi-Criteria Analysis (MCA) an (vgl. ANDRÉ et al., 2010; BAYCAN-LEVENT et al., 2009). Die MCA ist Teil der Entscheidungstheorie, die auf die Identifikation der bestmöglichen Alternative aus mehreren Wahlalternativen abzielt. Jede Wahloption ist durch mehrere unterschiedliche Bewertungskriterien definiert. Die verschiedenen Faktoren führen zu einem Ranking, welches die beste Alternative aller möglichen Alternativen zusammenfasst. MC-Analysen stellen ein sehr brauchbares Werkzeug für Planungsentscheidungen, Evaluierungen aber auch Analysen im Kontext nachhaltiger Stadtentwicklung dar (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 202). Städterankings bieten aus Sicht der Regionalforschung eine Reihe an Vor- und Nachteilen, die bei deren Einsatz beachtet werden sollten (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10: Städterankings aus Sicht der Regionalforschung

| Vorteile | Nachteile |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Regionalwissenschaftliche Fragestellungen werden einer breiten <i>Öffentlichkeit</i> zugänglich • <i>Diskussionsprozess</i> um regionale Entwicklungsstrategien wird in Gang gesetzt • <i>Regionale Akteure</i> müssen ihr Vorgehen transparent und nachvollziehbar machen • Positive <i>Veränderungsprozesse</i> werden auch außerhalb der Region wahrgenommen • Mögliche <i>Lerneffekte</i> aus Sicht der Kommune („Warum ist ein Anderer besser?“) | <ul style="list-style-type: none"> • Komplexität regionaler <i>Entwicklungszusammenhänge</i> werden vernachlässigt • Diskussion dreht sich nur um den Platz im <i>Gesamtranking</i> („Schönheitskonkurrenz“) • Langfristig angelegte <i>Entwicklungsstrategien</i> werden plötzlich wieder in Frage gestellt • Räumliche <i>Klischees</i> verfestigen sich („Rekursive Selbstbestätigung“) • Städte (v.a. die „Verlierer“) lehnen <i>räumliche Vergleiche</i> („Benchmarking“) grundsätzlich ab |

Quelle: SCHÖNERT, 2003: S. 2

Als Beispiele für Städterankings zu Fragen der Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz dienen vor allem der *Siemens Green City Index* (SIEMENS AG, 2011) oder auch das *Smart Cities Ranking für mittelgroße europäische Städte* (CENTRE OF REGIONAL SCIENCE (TU WIEN), 2007). Der *Siemens Green City Index* entsteht aus einer weltweiten Studie zur vergleichenden Analyse der Bedeutung des Umweltschutzes in Millionen-Metropolen (vgl. SIEMENS AG, 2011: S. 5). Der Schwerpunkt bei diesen Rankings liegt im Umgang mit Ressourcen und in der Bedeutung des Umweltschutzes. Neben

quantitativen Daten kommen auch qualitative Indikatoren zum Einsatz, welche Strategien in Zusammenhang mit Umweltschutz bewerten sollen (vgl. SIEMENS AG, 2011: S. 17). Das *Smart Cities Ranking* zielt auf den Vergleich mittelgroßer Städte in Europa ab. In Summe werden 70 Städte hinsichtlich verschiedenster Aspekte von „Smart Cities“ wie beispielsweise Mobilität, Partizipationsmöglichkeiten, Wirtschaft oder Lebensqualität untersucht (vgl. CENTRE OF REGIONAL SCIENCE (TU WIEN), 2007: S. 11).

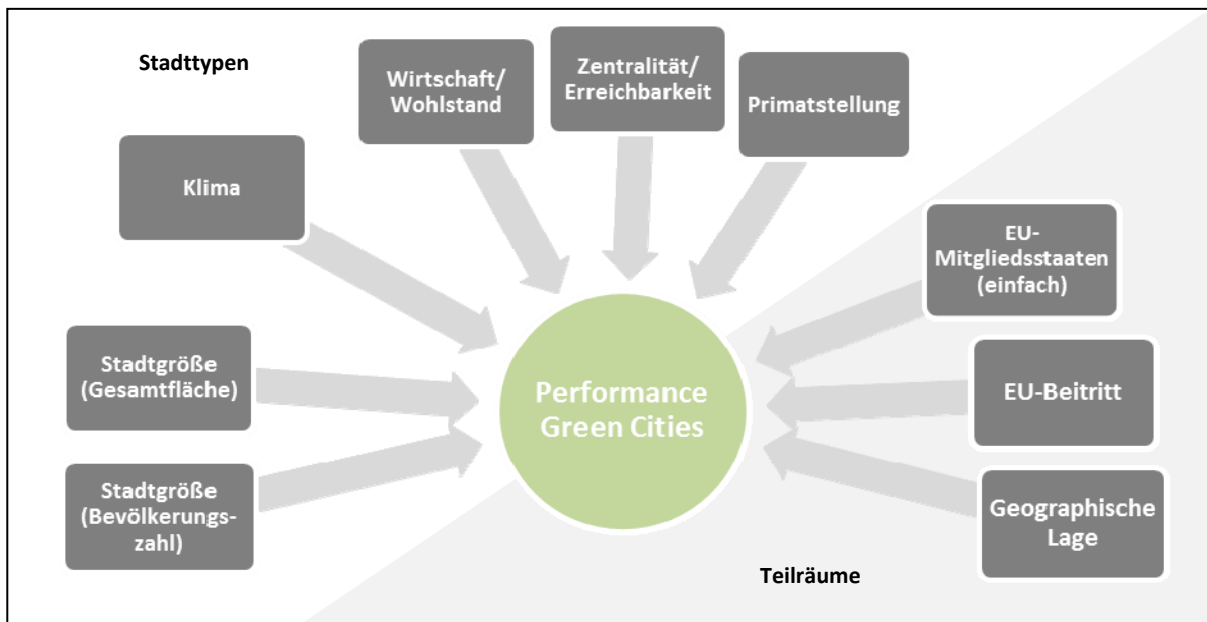
Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich Städterankings in letzter Zeit besonderer Beliebtheit erfreuen, sie jedoch aufgrund ihrer Vor- und Nachteile gezielt und gut begründet eingesetzt werden sollten. Das Vorhandensein von Städterankings zu verschiedenen Aspekten der nachhaltigen Stadt kann für diese Diplomarbeit als wertvoller Beitrag zur vergleichenden Analyse und Überprüfung auf ihre Aussagekraft gesehen werden.

8.5.2 Determinanten für die Bewertung von Green Cities

Diese Arbeit basiert unter anderem auf der These, dass einerseits die Stadtgröße und andererseits die geographische/politisch-administrative Zugehörigkeit signifikante Determinanten der Performance in den einzelnen Faktorbereichen von Green Cities sind, ebenso wie klimatische und ökonomische Aspekte (siehe Kapitel 5).

Zur besseren Interpretierbarkeit und Anschaulichkeit bieten sich Gruppierungen für die wesentlichsten Determinanten an. Einerseits werden die Städte nach geographischen Gesichtspunkten in Teilräume und andererseits in Raumtypen gegliedert, was sowohl eine räumliche (horizontale) als auch eine sektorale (vertikale) Analyse und somit eine Maximierung der Ergebnisse ermöglicht. In Abbildung 11 sind die unterstellten Determinanten von Green Cities in der Europäischen Union zusammengefasst dargestellt.

Abbildung 11: Unterstellte Determinanten von Green Cities in der Europäischen Union



Quelle: eigene Darstellung

Allgemein können zwei Typen von Determinanten unterschieden werden:

1. Raumtypenbasierte Determinanten:

Dazu zählen jene Determinanten, die sich aufgrund von räumlich unabhängigen Stadtcharakteristika ergeben, wie beispielsweise die Stadtgröße ausgedrückt in der Gesamtfläche oder der Bevölkerungszahl. Ebenso zählen hierzu Typisierungen nach klimatischen, wirtschaftlichen Merkmalen sowie Zentralität bzw. Primatstellung.

2. Teilraumbasierte Determinanten:

Teilraumbasierte Determinanten sind per eigener Definition solche, die aufgrund ihrer räumlichen Lage bzw. der politisch-administrativen Grenzen auf Länderebene zusammengefasst werden können.

Charakterisierung der raumtypenbasierten Determinanten

Zunächst werden an dieser Stelle die raumtypenbasierten unterstellten Determinanten von Green Cities in der Europäischen Union vorgestellt.

Bevölkerungszahl (Stadtgrößenbasierte Determinanten)

FASSMANN (2009: S.219ff.) wirft die Frage der nachhaltigen Stadt in Abhängigkeit von der Bevölkerungszahl auf und verweist auf den Mangel an Studien zur Stadtgröße als unabhängige Variable. In der vorliegenden Analyse wird davon ausgegangen, dass die Größe einer Stadt – ausgedrückt in ihrer Bevölkerungszahl – wesentlich die Strukturen einer Stadt und somit auch ihre Performance beeinflusst. Dabei wird unterstellt, dass Städte mit ähnlicher Bevölkerungszahl auch ähnliche Werte bei den diversen Variablenausprägungen zur Beurteilung von Green Cities aufweisen.

Tabelle 6: Bevölkerungszahl in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik)

| Wohnbevölkerung 2001/2004 | | | |
|---------------------------|-----------------------|------------|-----------|
| n | Gültig | 239 | |
| | Fehlend | 0 | |
| Mittelwert | 414.214,32 | Schiefe | 6,45 |
| Median | 228.800,00 | Kurtosis | 58,97 |
| Standardabweichung | 639.948,61 | Spannweite | 7.241.869 |
| Varianz | 4,095*E ¹¹ | Minimum | 50.727 |
| Summe | 98.997.223 | Maximum | 7.292.596 |

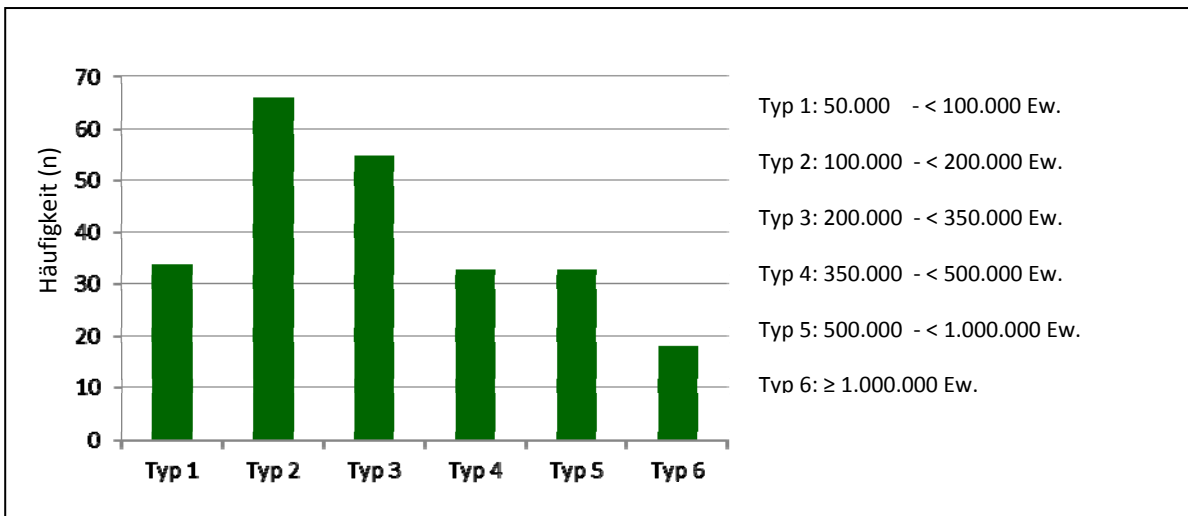
Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Darstellung

Die analysierten Städte in den 27 EU-Mitgliedsstaaten sind hinsichtlich ihrer Bevölkerungszahl sehr heterogen. Im Sample finden sich besonders viele kleinere Städte, der Median liegt bei rund 230.000 EinwohnerInnen. Nur 18 (7,5 %) der ca. 240 untersuchten Städte übersteigen die 1.000.000-EinwohnerInnen-Marke. Die kleinste Stadt im Sample ist mit rund 50.700 EinwohnerInnen Limerick (Irland) und die größte Metropole mit mehr als 7 Mio. EinwohnerInnen London (Großbritannien). Insgesamt ist eine ausgeprägte Rechtsschiefe in der Verteilung erkennbar (siehe Tabelle 6).

Abbildung 12 zeigt die Häufigkeitsverteilung für die insgesamt sechs gewählten Stadtgrößentypen nach der Bevölkerungszahl. Bei der Typisierung wurde darauf geachtet, möglichst homogene Gruppen zu schaffen. Aufgrund der festgestellten Rechtsschiefe der Bevölkerungszahl im gewählten Sample wurden aufsteigend größere Spannweiten innerhalb eines Typs zugelassen.

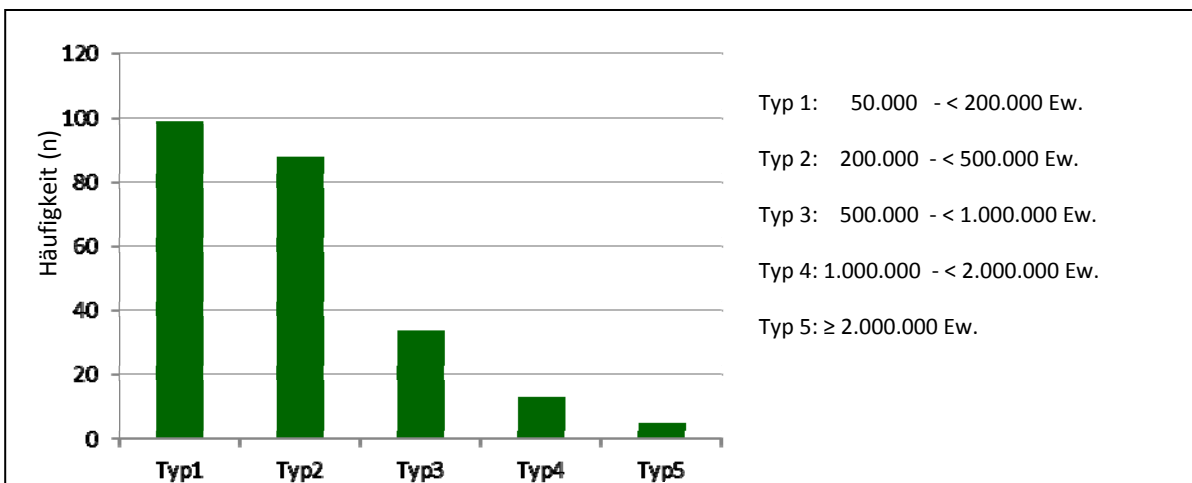
Abbildung 12: Stadtgrößentypisierung nach Bevölkerungszahl I



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Darstellung

Zur Überprüfung der oben vorgestellten Stadtgrößentypisierung wird eine zweite Stadtgrößentypisierung vorgenommen (siehe Abbildung 13), bei der dem Umstand der großen Varianzen im Sample hinsichtlich Bevölkerungszahlen Rechnung getragen werden soll. Insbesondere die weitere Untergliederung der Millionenstädte soll im Analyseverlauf mittels dieser Typisierung weiter betrachtet werden.

Abbildung 13: Stadtgrößentypisierung nach Bevölkerungszahl II



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Darstellung

Durch diese Typisierung sind den Gruppen mit geringeren EinwohnerInnenzahlen auch mehr Fallstädte zugeordnet. So befinden sich in den ersten beiden Typen bis 500.000 EinwohnerInnen in Summe bereits ca. Dreiviertel der untersuchten Fallstädte. Die Gruppen sind daher äußerst heterogen, was die Fallanzahl je Gruppe betrifft. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass die Bevölkerungszahl einer Stadt eine maßgebliche Determinante zur Performance von Green Cities darstellt und sich Städte mit ähnlicher Bevölkerungszahl tendenziell auch ähnlich präsentieren.

Gesamtfläche (Stadtgrößenbasierte Determinanten)

Eine weitere Variable, die als Determinante von Green Cities unterstellt wird, ist die Gesamtfläche einer Stadt (als Operationalisierung von Größe). Hier wird unterstellt, dass sich unterschiedlich große Städte auch hinsichtlich ihrer Performance von Green Cities unterschiedlich präsentieren.

Tabelle 7: Gesamtfläche in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik)

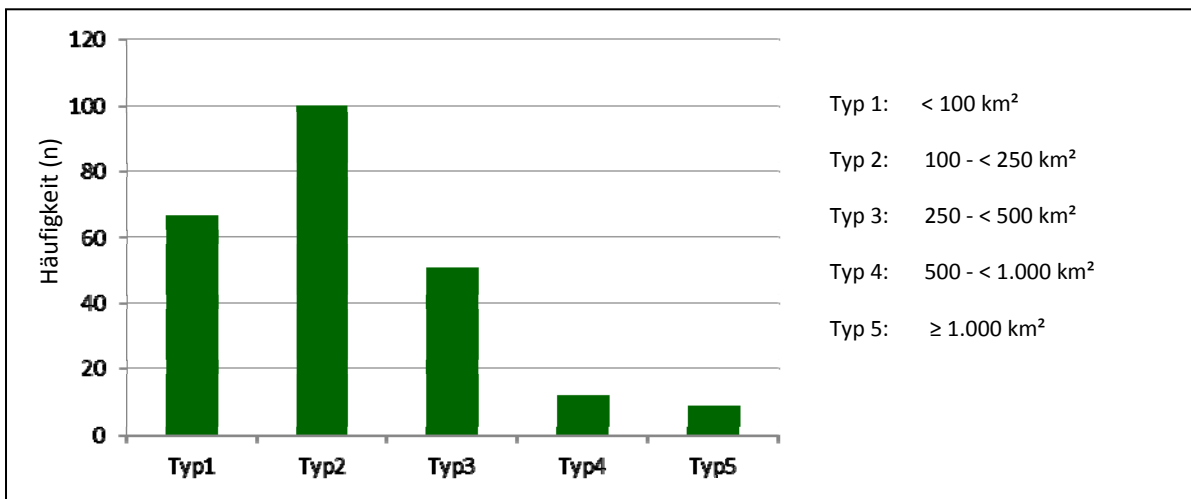
| Gesamtfläche in km ² 2001/2004 | | | |
|---|---------|------------|------------|
| n | Gültig | 239 | |
| | Fehlend | 0 | |
| Mittelwert | | 252,95 | Schiefe |
| Median | | 159,61 | Kurtosis |
| Standardabweichung | | 317,75 | Spannweite |
| Varianz | | 100.968,82 | Minimum |
| Summe | | 60.456,13 | Maximum |
| | | | 3,80 |
| | | | 17,18 |
| | | | 2.305,72 |
| | | | 18,29 |
| | | | 2.324,00 |

Daten: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Darstellung

Ähnlich wie bei der Bevölkerungszahl zeigt Tabelle 7 eine starke Rechtsschiefe der Verteilung der Städte nach der Gesamtfläche. Die flächenmäßig kleinste Stadt im Sample ist die griechische Stadt Thessaloniki mit rund 18 km² Fläche. Die größte Stadt im Sample ist die 100.000 EinwohnerInnen-Stadt Umeå in Schweden. In Summe sind die untersuchten Städte mit einem Median von ca. 160 km² eher klein. Lediglich neun Städte bedecken eine Gesamtfläche von mehr als 1.000 km², wobei fünf davon schwedischer Zugehörigkeit sind.

Abbildung 14: Stadtgrößentypisierung nach Gesamtfläche in km²



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

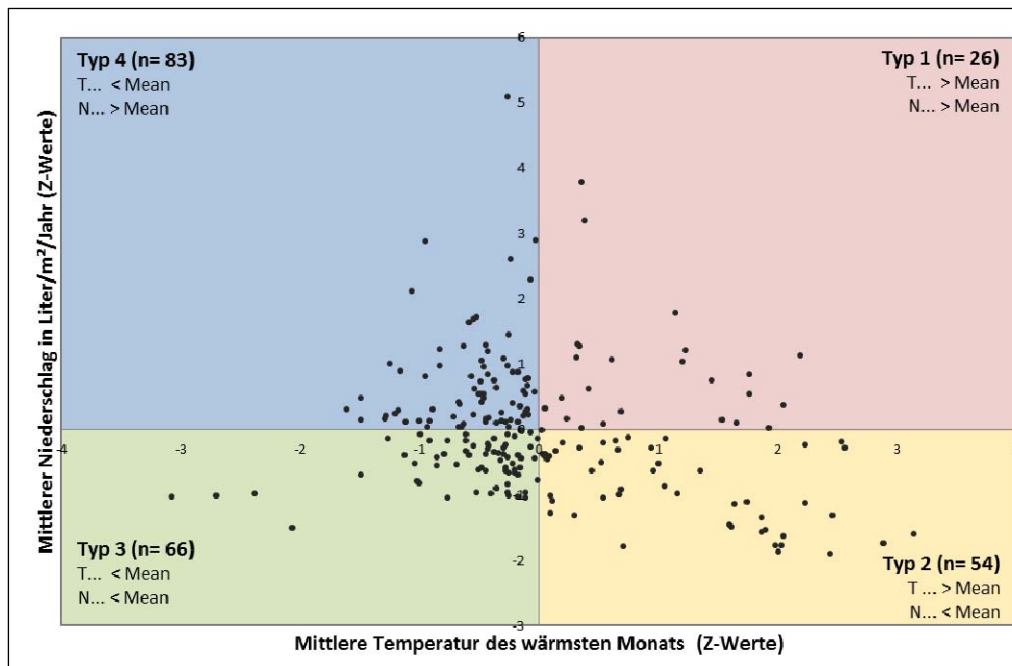
Quelle: eigene Darstellung

Auch für die Determinante Gesamtfläche wurde eine Typisierung vorgenommen, um die Unterschiede zwischen den verschiedenen Stadtgrößen anschaulicher zu machen (siehe Abbildung 14). Die Spannweiten wurden innerhalb der jeweiligen Gruppen mit steigender Fläche größer gewählt, um dem Umstand der Rechtsschiefe zu entsprechen.

Typisierung nach Klimafaktoren

Im theoretischen Teil dieser Diplomarbeit wurde festgestellt, dass besonders die Klimafaktoren Temperatur und Niederschlag eine wesentliche Rolle in Zusammenhang mit Green Cities einnehmen können. Daher bietet sich eine Klimatypisierung der Städte an. Bei der vorgenommenen Clustering wurden die Variablen Z-standardisiert, wobei die 0-Werte der Variablen als Breakpoint herangezogen wurden (siehe Abbildung 15).

Abbildung 15: Typisierung der Fallstädte nach klimatischen Faktoren



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Darstellung

Aus den jeweiligen Abweichungen der Z-Werte vom Nullpunkt der beiden Variablen ergeben sich vier Typen. Gruppe 1 fasst dabei jene Fallstädte zusammen, bei denen sowohl der Niederschlagsindikator als auch der Temperaturindikator positiv vom Mittelwert abweichen (positive Z-Werte). Bei den Städten des Typ 2 sind zwar die Temperatur über dem Sample-Durchschnitt, die Niederschlagswerte jedoch darunter. Typ 3 fasst jene Städte zusammen, welche Temperatur- und Niederschlagswerte unter dem Durchschnitt aufweisen. Und schließlich beinhaltet Typ 4 der Klimafaktorentypisierung jene Städte, deren Temperatur unter dem Schnitt liegen, jedoch die Niederschlagswerte darüber. Mit dieser Typisierung nach den Klimafaktoren Temperatur und Niederschlag sollen insbesondere die Teilfaktoren Luftqualität und Ressourcenverbrauch sowie der Faktor Grünflächen näher beleuchtet werden und etwaige Gruppenunterschiede analysiert werden.

Wirtschaft/Wohlstand

Wie in Abschnitt 5.4 festgestellt, lässt sich ein Zusammenhang zwischen der Performance von Green Cities und ihrer wirtschaftlichen Prosperität bzw. ihrem Wohlstandsniveau vermuten. Daher soll die Determinante Wirtschaft/Wohlstand auch im untersuchten Sample auf ihren Einfluss bzw. ihre Gültigkeit hin untersucht werden. Als Indikator für die Determinante Wirtschaft/Wohlstand dient das BIP (Bruttoinlandsprodukt) pro Kopf in Kaufkraftstandard (KKS) auf NUTS-3 Ebene. Wie in Tabelle 8

ersichtlich, weisen die analysierten Städte ein durchschnittliches BIP pro Kopf in KKS von rund 22.400 auf. Der Median rückt sehr nahe an das arithmetische Mittel heran.

Tabelle 8: Bruttoinlandsprodukt in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik)

| BIP pro Kopf in Kaufkraftstandard auf NUTS 3 Ebene 2001/2004 | | | |
|--|----------------------|------------|------------|
| n | Gültig | 239 | |
| | Fehlend | 0 | |
| Mittelwert | 22.410,04 | Schiefe | 1,03 |
| Median | 22.300,00 | Kurtosis | 2,16 |
| Standardabweichung | 10.690,95 | Spannweite | 63.000,00 |
| Varianz | 1,143*E ⁸ | Minimum | 4.450,00 |
| Summe | 5.356.000,00 | Maximum | 67.450,00 |
| Teilraum | | n | Mittelwert |
| Alte EU-Mitgliedsstaaten (EU-Beitritt vor 2001) | | 172 | 26.525,87 |
| Neue EU-Mitgliedsstaaten (EU-Beitritt 2004 bzw. später) | | 67 | 11.844,03 |

Daten: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Darstellung

Besonders auffällig bei der deskriptiven Analyse der Variable Bruttoinlandsprodukt sind die Unterschiede zwischen den Städten in alten bzw. neuen EU-Mitgliedsstaaten. So liegt das durchschnittliche BIP pro Kopf in KKS für die Referenzjahre 2001/2004 in den analysierten Städten der neuen EU-Mitgliedsstaaten deutlich unter der Hälfte jener Städte der alten EU-Mitgliedsstaaten mit einem Wert von rund 11.800. Das insgesamt niedrigste BIP weist die rund 70.000 EinwohnerInnen zählende rumänische Stadt Calarasi mit 4.450 auf. Frankfurt am Main, die Stadt mit dem höchsten BIP-Wert von ca. 67.400 hat somit ein 15-fach höheres Bruttoinlandsprodukt als Calarasi. Besonders die wirtschaftlichen Disparitäten innerhalb der Europäischen Union sind enorm, auch innerhalb der urbanen Räume kann diese Aussage bestätigt werden. Zur besseren Vergleichbarkeit wird darüber hinaus eine Gruppierung in zwei Typen vorgenommen, wobei der Median als Breakpoint (= 22.300) herangezogen wird:

Typ1: BIP pro Kopf in KKS 2001/2004 unter dem Median

Typ2: BIP pro Kopf in KKS 2001/2004 über dem Median

Zentralität/Erreichbarkeit

Neben der Determinante Wirtschaft/Wohlstand interessiert, ob die Zentralität bzw. die Erreichbarkeit einer Stadt einen weiteren Zusammenhang mit der Performance von Green Cities spielen kann, speziell was die Faktoren des Verkehrs betrifft. Tabelle 9 veranschaulicht deskriptive Parameter zur Variable Erreichbarkeit.

Tabelle 9: Erreichbarkeit in den analysierten Städten der EU27 (Deskriptive Statistik)

| Erreichbarkeit im multimodalen Verkehr 2001/2004 (EU27 = 100) | | | |
|---|----------|------------|--------|
| n | Gültig | 212 | |
| | Fehlend | 27 | |
| Mittelwert | 100,20 | Schiefe | 0,30 |
| Median | 96,50 | Kurtosis | 0,18 |
| Standardabweichung | 35,89 | Spannweite | 185,00 |
| Varianz | 1.288,23 | Minimum | 5,00 |
| Summe | --- | Maximum | 190,00 |

Daten: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Darstellung

Bei dieser Variable wird der EU27 Durchschnitt der multimodalen Erreichbarkeit als Indexwert von 100 angenommen. Grundsätzlich ist die Verteilung der Werte leicht rechtsschief. Mittelwert und Median sind jedoch sehr ähnlich, was auf eine annähernde Normalverteilung schließen lässt. Den kleinsten und somit schlechtesten Wert zur multimodalen Erreichbarkeit im Sample erzielt die slowakische Stadt Trencín mit einem Indexwert von lediglich 5. Frankfurt am Main hingegen erreicht den Maximalwert in der Verteilung mit einem Erreichbarkeitsindexwert von 190. Wien erreicht beispielsweise für 2001/2004 einen Indexwert von 145 und ist somit unter den Top 25 Städten was die Erreichbarkeit im multimodalen Verkehr betrifft.

Primatstellung

Der Begriff der Primatstellung von Städten findet sich vor allem im Kontext von Stadtgrößen-Rangfolgen. Eine Primatstadt bezeichnet eine dominierende Stadt im Städtesystem aufgrund ihrer Bevölkerungsgröße. Diese Städte sind häufig nationale Hauptstädte (HEINEBERG, 2006: S. 76). Die angenommene mögliche Determinante Primatstellung dient unter anderem dazu, die Determinante der Bevölkerungsgröße auf mögliche weitere Einflüsse wie Erreichbarkeit oder Zentralität (im Sinne funktionaler Zentralität) zu überprüfen bzw. zu ergänzen und einen erweiterten Blick zur Stadtgröße zu bieten. Operationalisiert wird der Begriff Primatstellung mittels dreier Variablen, für die jeweils eine relative Rangbildung vorgenommen und der gemittelte Wert dieser Rangwerte wiederum gereiht wird, wobei bewusst auf eine Gewichtung der einzelnen Variablen verzichtet wird. Somit setzt sich die Determinante Primatstellung aus drei gleichwertigen Indikatoren zusammen:

1. Bevölkerungszahl 2001/2004 (relativer Rang)
2. Nationale Hauptstadt (Dummy)
3. Erreichbarkeit im multimodalen Verkehr (EU27 Mitgliedsstaaten = 100) 2001/2004 (relativer Rang)

Charakterisierung der teilraumbasierten Determinanten

Eine wesentliche Annahme dieser Diplomarbeit ist, dass räumliche Unterschiede in der Green City Performance der analysierten Städte der Europäischen Union bestehen. Diese räumlichen Unterschiede werden jedoch nicht bloß auf geographische Gegebenheiten zurückgeführt, sondern auf komplexe gesellschaftliche, politische und historische Besonderheiten. Vor allem die Geschichte einer Stadt wird als wesentlich für Entwicklungsmöglichkeiten oder aber auch Strukturgefüge erachtet (vgl. GIFFINGER et al., s.a.: S. 4). Neben der Stadtgröße als angenommene Hauptdeterminante für die Green City Performance werden räumliche Unterschiede zwischen der EU27 unterstellt. Zum einen wird daher eine Unterscheidung zwischen alten (EU-Beitritt vor 2004) und neuen EU-Mitgliedsstaaten (EU-Beitritt 2004 bzw. 2007) getroffen. Zum anderen wird eine geographische Clusterung in vier Teilräume vorgenommen.

Typisierung nach EU-Beitritt

Das Datensample bezieht sich hauptsächlich auf Daten aus den Referenzjahren 2001 bzw. 2004; Zeitpunkte, zu denen die neuen EU-Mitgliedsstaaten¹⁰ noch nicht bzw. erst rezent zur Europäischen Union beigetreten sind. Diese Unterteilung wird aus zwei Gründen vorgenommen. Erstens wird

¹⁰ Beitritt zur Europäischen Union in den Jahren 2004 bzw. 2007

unterstellt, dass die beiden Teilräume in sich homogen und zueinander heterogen verhalten. Als Gründe werden unterschiedliche historische und gesellschaftliche Entwicklungen angenommen. Zweitens wird diese Unterscheidung aufgrund der These vorgenommen, dass sich die beiden Teilräume signifikant hinsichtlich wirtschaftlicher Performance und Wohlstandsniveau voneinander unterscheiden.

Tabelle 10: Typisierung der Urban Audit-Städte nach EU-Beitritt der Mitgliedsstaaten

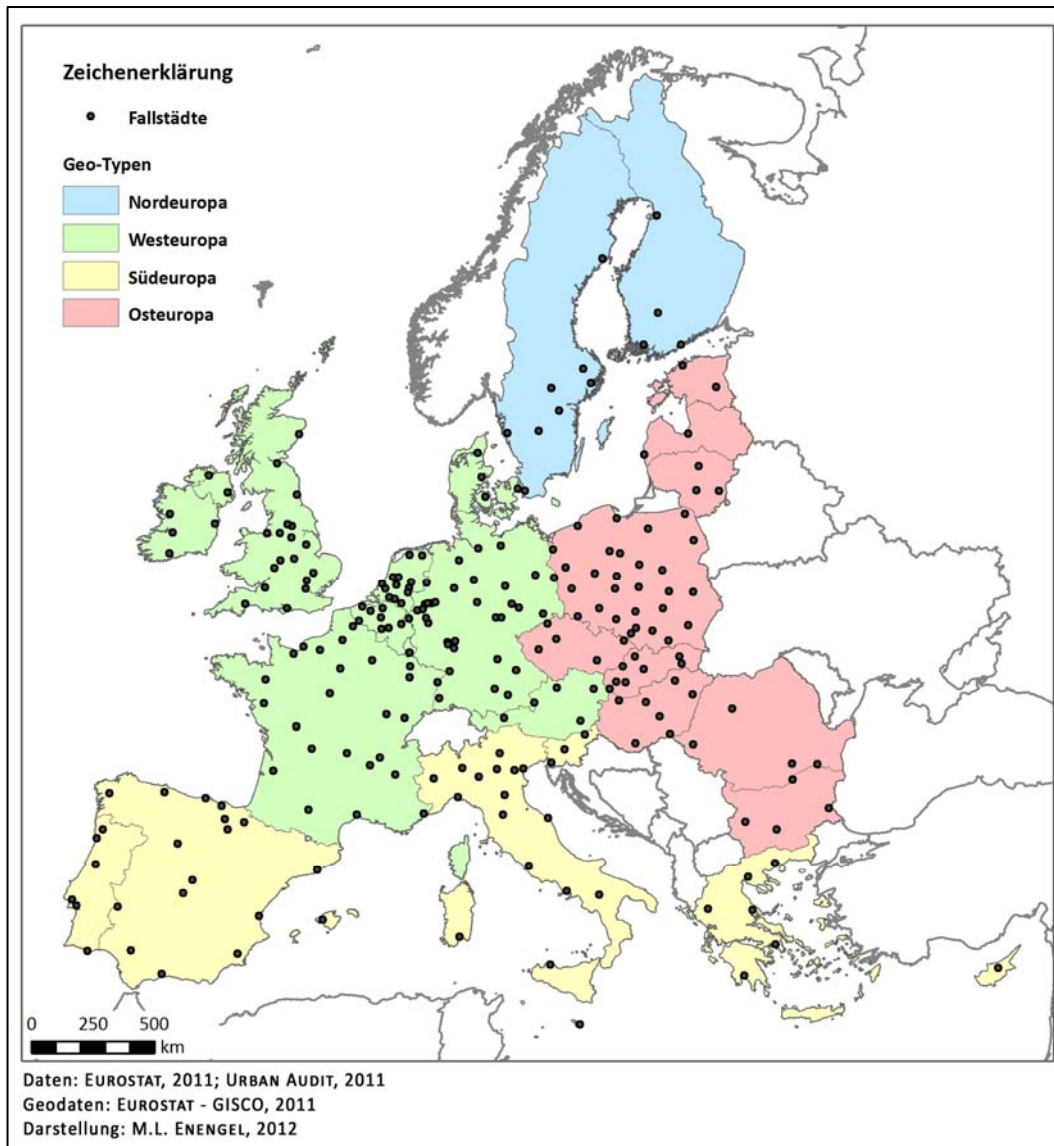
| EU-Beitritt vor 2004 (Gruppe 1; n=172) | | | | EU-Beitritt 2004 bzw. später (Gruppe 2; n=67) | | | |
|---|----|----------------|------|--|----|-----------------------|------|
| Nr. | ID | Label | n | Nr. | ID | Label | n |
| 1 | AT | Österreich | n=5 | 1 | BG | Bulgarien | n=4 |
| 2 | BE | Belgien | n=6 | 2 | CY | Zypern | n=1 |
| 3 | DE | Deutschland | n=32 | 3 | CZ | Tschechische Republik | n=5 |
| 4 | DK | Dänemark | n=4 | 4 | EE | Estland | n=2 |
| 5 | ES | Spanien | n=17 | 5 | HU | Ungarn | n=7 |
| 6 | FI | Finnland | n=4 | 6 | LT | Litauen | n=3 |
| 7 | FR | Frankreich | n=26 | 7 | LV | Lettland | n=2 |
| 8 | GR | Griechenland | n=6 | 8 | MT | Malta | n=1 |
| 9 | IE | Irland | n=4 | 9 | PL | Polen | n=28 |
| 10 | IT | Italien | n=17 | 10 | RO | Rumänien | n=4 |
| 11 | LU | Luxemburg | n=1 | 11 | SI | Slowenien | n=2 |
| 12 | NL | Niederlande | n=15 | 12 | SK | Slowakei | n=8 |
| 13 | PT | Portugal | n=6 | | | | |
| 14 | SE | Schweden | n=8 | | | | |
| 15 | UK | Großbritannien | n=6 | | | | |

Quelle: eigene Darstellung

Typisierung nach geographischer Lage

Um sich der Frage nach regionalen/geographischen Unterschieden anzunähern, wird eine Grobgliederung nach EU-Mitgliedsstaaten vorgenommen und unterstellt, dass beispielsweise nordeuropäische Städte eine homogene Gruppe bilden. Karte 3 zeigt die vorgenommene Typisierung in insgesamt vier Teilräume, nämlich in Nord-, West-, Süd- und Osteuropa.

Karte 3: Typisierung der Urban Audit Städte nach geographischer Lage



Quelle: eigene Darstellung

8.5.3 Faktoren für die Bewertung von Green Cities

Für die Bewertung von Green Cities in den verschiedenen Bereichen können gewiss eine Reihe an Einzelvariablen herangezogen werden. So ist beispielsweise die durchschnittliche Feinstaubbelastung pro Jahr ein Indiz für den allgemeinen Grad der Luftverschmutzung in einer Stadt, jedoch existiert noch eine Vielzahl an weiteren wichtigen Elementen, die den Begriff „Luftverschmutzung“ fassen und operationalisieren können.

Um an aussagekräftige und interpretierbare Antworten zu gelangen, bietet sich es sich an, einzelne Variablen in Faktoren zusammenzufassen. Die einzelnen Variablen eines Faktors beschreiben Teile des gleichen übergeordneten Phänomens und sind durch ihre Zusammenfassung besser greif- und interpretierbar. Durch die Zusammenfassung der Variablen ergibt sich jedoch die Frage der ungleichen Werteverteilungen bzw. Messniveaus. Diesem Problem kann auf unterschiedliche Weise entgegen gewirkt werden. Zum einen bietet sich die Standardisierung von Variablen an (Z-Transformation), bei der ein einheitliches Wertenniveau geschaffen wird und die relativen Werte bestehen bleiben (vgl. BAHRENBURG et al., 1999: S. 70). Diese Vorgehensweise dient vor allem für die weitere Analyse mit der

absoluten Bevölkerungszahl, Gesamtfläche und dem Bruttoinlandsprodukt. Hauptsächlich werden jedoch Rangwerte für die Städte gebildet, da ein Green City Städteranking angestrebt wird. Zur Anwendung kommt die Methode der relativen Rangbildung, bei der Werte zwischen 0 und 1 je nach relativer Reihung im Sample (Rangbindungstyp Mittelwert) angenommen werden. Die relative Rangwerte ergeben sich durch die Division der vorhandenen gültigen Werte (vgl. BROSIUS, 1998: S. 242). Darüber hinaus verlieren die Extremwerte im Sample ihre verzerrende Wirkung.

Die Rangbildung der Variablen setzt interessensgeleitete Entscheidungen voraus; eine Problematik, auf die beispielsweise FASSMANN (2009: S. 221) sowie SCHÖLER (2007: S. 2) hinweisen. In dieser Untersuchung wird jedoch explizit die Frage nach der optimalen Stadt aus interessensbezogener (nachhaltiger) Sicht gestellt. Aufgrund der Literaturanalyse werden die Variablen aus Sicht der Nachhaltigkeitsdebatte gereiht. Entsprechend der MC-Analyse werden für sämtliche Faktorenvariablen Evaluierungsregeln festgelegt (vgl. ANDRÉ et al., 2010: S. 36; BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 205). Die beiden Möglichkeiten sind entweder ‚*Höher ist besser*‘ (ausgedrückt durch ein ‚+‘ in Tabelle 11) oder ‚*Niedriger ist besser*‘ (ausgedrückt durch ein ‚-‘).

Je nach Variablenausprägung nehmen entweder die höchsten oder die niedrigsten Werte den Rang 1 als besten Wert ein, was von der Fragestellung abhängig ist. Werte nahe 1 präsentieren sich besonders positiv aus Sicht der Green Cities. Hohe Rangwerte bei der Luftqualität beispielsweise bedeuten eine besonders gute Performance und somit niedrige Absolutwerte bei den einzelnen Indikatoren zur Beschreibung der Emissionsbelastung. Die gereihten Einzelvariablen werden durch eine arithmetische Mittelung zu Faktoren (sprich Variablensets) zusammengefasst. Auf eine Gewichtung der Variablen wird bewusst verzichtet, um das Ergebnis möglichst wenig durch die Bearbeiterin zu beeinflussen. Die gewonnenen Faktoren werden wiederum gereiht, um jeweils vergleichbare Variablen(sets) zu erhalten. Auf Basis der Literaturanalyse wurden fünf wesentliche Hauptfaktoren identifiziert, welche sich wiederum aus Teilfaktoren zusammensetzen können (siehe Tabelle 11).

Im Folgenden wird die Zusammensetzung der einzelnen (Teil)Faktoren vorgestellt:

Der Faktor **Stadtstruktur** setzt sich aus drei Teilfaktoren zusammen, welche verschiedene Aspekte von Dichte bzw. Kompaktheit beschreiben. Erstens soll das Variablenset des Teilbereiches 1 die allgemeine *Kompaktheit* einer Stadt beschreiben. Es soll Auskunft geben, wie dicht eine Stadt besiedelt ist und wie dicht die Besiedelung auf reinen Siedlungsflächen innerhalb einer Stadt ist. Hier wird der These entsprochen, dass kompakte Städte umweltfreundlicher als disperse Städte sind. Es wird davon ausgegangen, dass hohe Dichtewerte gemäß der Prämisse einer kompakten Stadt vorteilhafter sind. Zweitens beschreibt der Teilfaktor *bauliche Struktur* Charakteristika der tatsächlich vorhandenen Bausubstanz, das heißt, um welchen Gebäudetypus es sich handelt. Dabei gelten vereinfachte Annahmen, wie z.B., dass der Geschoßwohnbau einer lockereren Bauweise aus ökologischen Überlegungen vorzuziehen ist. Drittens fällt in diesen Faktor die *Haushaltsstruktur*, welche anhand einer Reihe von Einzelvariablen zur quantitativen Beschreibung diverser Aspekte von Haushaltsgrößen operationalisiert wird. Es wird unterstellt, dass auch hohe Dichtewerte in diesem Bereich aus ökologischer Sicht günstiger sind.

Bei der Literaturanalyse wird den **Grünflächen** ein besonderer Stellenwert beigemessen. Um Verzerrungseffekte durch extreme Absolutwerte zu reduzieren (sprich größere Städte tendenziell auch mehr grüne Absolutflächen haben), werden für die Faktorbildungen vorrangig Relativwerte verwendet (bezogen auf die Bevölkerungszahl bzw. die Gesamtfläche). Damit ist auch eine sinnvolle Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlich großen Städten gegeben. Grundsätzlich werden hohe Werte bei Grünflächen aufgrund ihrer unterstellten positiven, ausgleichenden Wirkung besser bewertet.

Tabelle 11: Faktorenzusammensetzung zur Bewertung von Green Cities in der EU27

| ID | Label | Variablenbezeichnung | n | Evaluierungsregel |
|-----|---------------------------|--|-------|----------------------------|
| F1 | Stadtstruktur | | n=239 | |
| F1a | Kompaktheit | Anteil der Wohn- und Siedlungsflächen an der Gesamtfläche in % Bevölkerungsdichte (Ew./km ²) Nettosiedlungsdichte (Ew./km ²) | n=235 | - + + |
| F1b | Bauliche Struktur | Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser am Gesamtgebäudebestand in % Anteil des Geschößwohnungsbestandes am Gesamtgebäudebestand in % | n=236 | - + |
| F1c | Haushaltsstruktur | Anteil der Einpersonenhaushalte in % Anteil der Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern in % Anteil der Haushalte in Geschößwohnungen in % Personen je belegte Wohnung Wohnfläche pro Person in m ² | n=231 | - - + + - |
| F2 | Grünflächen | | n=213 | |
| | | Grünflächen in km ² Anteil der Grünflächen an der Gesamtfläche in % Grünflächen gesamt je EinwohnerIn (m ² /Ew.) Öffentlich zugängliche Grünflächen je EinwohnerIn (m ² /Ew.) | | + + + + |
| F3 | Umweltfaktoren | | n=227 | |
| F3a | Luftqualität | Kumulierte Ozonkonzentration über 70 µg/m ³ Tage pro Jahr mit mehr als 120 µg/m ³ Ozon (O ₃) NO ₂ -Konzentration im Jahresmittel Stunden pro Jahr mit mehr als 200 µg/m ³ Stickstoffdioxid (NO ₂) PM ₁₀ -Konzentration im Jahresmittel Tage pro Jahr mit mehr als 50 µg/m ³ Feststoffteilchen (PM ₁₀) | n=214 | - - - - - - |
| F3b | Ressourcen | Pro-Kopf Wasserverbrauch m ³ /Jahr 2001/2004 | n=194 | - |
| F4 | Verkehr/Mobilität | | n=229 | |
| F4a | Motorisierter IV (MIV) | Registrierte PKW je 1.000 EinwohnerInnen Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil PKW in % | n=227 | - - |
| F4b | Öffentlicher Verkehr (ÖV) | Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel im Stadtgebiet je 1.000 EinwohnerInnen Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel im Stadtgebiet je km ² Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil öffentliche Verkehrsmittel in % | n=190 | + + + |
| F4c | Fußgänger, Rad | Länge des Fahrradnetzes (ausgewiesene Fahrradwege u. -spuren) in km Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil Fußgänger und Fahrrad in % | n=199 | + + |
| F5 | Kurze Wege | | n=155 | |
| | | Durchschnittliche Dauer des Arbeitsweges in Min. Durchschnittliche Länge des Wegs zur Arbeit (PKW) in km | | - - |

Quelle: eigene Darstellung

Faktor 3 synthetisiert die direkten **Umweltbelastungen** und setzt sich aus der *Luftqualität* und den *Ressourcen* zusammen. Der Teilbereich *Luftqualität* beschreibt die Performances der Städte hinsichtlich der Schadstoffe Feinstaub (am Beispiel PM₁₀), Stickstoffdioxid (NO₂) sowie der Ozonbelastung (O₃). Hier interessiert einerseits die Häufigkeit von Grenzwertüberschreitungen (siehe Ausführungen in Abschnitt 5.2.2). Andererseits dienen die jährlichen Durchschnittswerte der einzelnen Schadstoffe dazu, um etwaige Verzerrungseffekte durch Ausreißer zu minimieren. Aufgrund der quantitativen Lücken im zur Verfügung stehenden Datensatz können Lärmbelastungen als Emissionen nicht in das Modell mit einbezogen werden. Eine gute Performance (sprich eine hohe Faktorbewertung) ist gleichbedeutend mit niedrigen Schadstoffwerten. Der Bereich *Ressourcen* beschreibt den Wasserverbrauch einer Stadt, wobei wiederum der relative Wasserverbrauch je EinwohnerIn verwendet wird. Möglich wäre darüber hinaus noch Abfall als Variable mit einzubeziehen, jedoch sind die verfügbaren und vergleichbaren Daten auf Städtebasis zu mangelhaft, um aussagekräftige Analysen vornehmen zu können. Auch hier wird ein niedriger pro Kopf-Verbrauch besser bewertet und mit höheren Faktorwerten versehen.

Eine gute Performance von Green Cities wird im wissenschaftlichen Diskurs unter anderem auch mit einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten in Verbindung gebracht. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, beschreibt Faktor 4 den Bereich **Verkehr/Mobilität**. Die gebildeten Faktoren beinhalten zwei verschiedene Aspekte. Einerseits interessiert die Beschaffenheit der Verkehrsinfrastruktur, das heißt im weiteren Sinne, die Voraussetzungen für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten. Andererseits stellt sich die Frage, wie es um die tatsächliche Verkehrsmittelwahl der urbanen Bevölkerung bestellt ist. Als ersten Teilbereich des Faktors Verkehr/Mobilität wird der *motorisierte Individualverkehr (MIV)* angenommen. Hier wird vor allem auf die PKW-Nutzung und die Zahl an gemeldeten PKWs je 1.000 EinwohnerInnen eingegangen. Hohe Teilfaktorwerte kommen einer niedrigen Bedeutung des MIV in einer Stadt gleich. Weiters wird in diesem Faktorensatz der *öffentliche Verkehr (ÖV)* betrachtet, wobei besonderer Schwerpunkt auf die ÖV-Infrastruktur als Voraussetzung für eine hohe Nutzung des ÖV, gelegt wird. Dabei wird auf die flächenbezogene Dichte der ÖV-Infrastruktur und auf die personenbezogene ÖV-Dichte Bezug genommen. Darüber hinaus wird die tatsächliche Nutzung des ÖV einbezogen. Eine hohe Bedeutung des ÖV wird im Modell mit einer hohen Bewertung honoriert. Der nicht motorisierte Individualverkehr – *Fußgänger und Radfahrer* – bildet schließlich den dritten Teilfaktor im Bereich Verkehr/Mobilität. Zur Frage der Infrastruktur wird auf die explizit als Fahrradwege ausgewiesenen Strecken eingegangen. Auch der Anteil der Arbeitswege, die mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden, wird einbezogen. Hohe Faktorwerte entsprechen einer vergleichsweise hohen Bedeutung des nicht motorisierten Individualverkehrs in einer Stadt.

Schließlich wird in einem fünften Faktor der Versuch unternommen, **Kurze Wege** innerhalb einer Stadt zu operationalisieren. Anfahrtswege zur Arbeit werden als Indikator für eine Stadt der kurzen Wege herangezogen, wobei auf die Dauer und auf die Strecke Rücksicht genommen wird. Kurze Wege (in Minuten und Kilometer) werden besser bewertet als lange Wege.

9 Ergebnisse des Green City Rankings

Der folgende Abschnitt widmet sich der Darstellung sämtlicher Ergebnisse des vorgenommenen Green City Rankings von rund 240 Städten aus der EU27. Die Ergebnisse liefern detaillierte Erkenntnisse über die Determinanten von Green City Faktoren und ihre jeweilige Rolle für die Performance von Green Cities. Das Kapitel folgt im Wesentlichen drei Analyseschritten. Korrelationen werden zwischen den Einzelindikatoren und zwischen Determinanten und Faktoren analysiert. In einem weiteren Schritt

werden die Korrelationsergebnisse mit komplexen Regressionsanalysen ergänzt. Der Schwerpunkt liegt auf der Identifikation linearer Zusammenhänge. Schließlich werden die Faktorenergebnisse nach den vorgestellten Gruppen auf detailliertere Ergebnisse untersucht und nicht lineare Zusammenhänge herausgefiltert. Diese Triangulation ermöglicht eine bestmögliche Studienauswertung sowie die Ableitung profunder Aussagen.

9.1 Korrelationsanalysen für Green Cities

Dieser Abschnitt bringt die ausgewählten Einzelindikatoren bzw. Faktoren und Determinanten miteinander durch Korrelationsanalysen in Verbindung, um wesentliche lineare Einzelzusammenhänge aufzudecken und dadurch Erkenntnisse für die Wirkungsgefüge zwischen einzelnen Aspekten von Green Cities abzuleiten.

9.1.1 Methodische Vorüberlegungen

Die vorgenommenen statistischen Analysen basieren auf Regressions- und Korrelationsanalysen. Mittels dieser beiden Verfahren wird nicht nur geprüft, ob mögliche Zusammenhänge zwischen zwei oder mehr Variablen bestehen, sondern auch auf die Stärke und die Art des linearen Zusammenhanges zwischen Variablen geschlossen. Mittels einer Korrelationsanalyse lassen sich lineare Zusammenhänge feststellen, während die Regressionsanalyse die Form von Zusammenhängen zwischen zwei oder mehreren Variablen untersucht (vgl. BAHRENBURG et al., 2010: S. 183). Um eine Regressionsanalyse durchzuführen, ist bereits vorab die Unterscheidung zwischen einer oder mehrerer unabhängigen (Ausgangsvariablen, Regressoren) und einer abhängigen Variablen (Zielvariable, Regressand) zu unterscheiden. Diese Unterscheidung ist aber für Korrelationsanalysen obsolet (vgl. BAHRENBURG et al., 2010: S. 183-185; 197).

Für metrisch skalierte Variablen mit einer binominalen Verteilung eignet sich der PEARSON'sche Produktmoment-Korrelationskoeffizient (KK nach PEARSON). Sind diese Eigenschaften in einem Sample nicht vollständig gegeben, bietet sich das Ausweichen auf andere Korrelationskoeffizienten, die für nicht metrisch skalierte Verteilungen geeignet sind, wie z.B. den Rang-Korrelationskoeffizienten nach SPEARMAN (KK nach SPEARMAN) (vgl. BAHRENBURG et al., 2010: S. 237). Da der KK nach PEARSON die geforderten Voraussetzungen teilweise nicht erfüllt, wird daher der KK nach SPEARMAN bevorzugt.

9.1.2 Korrelationsanalysen für Einzelindikatoren von Green Cities

Die Einzelkorrelationen werden ergänzend zu den Faktorkorrelationen eingesetzt, was aus mehreren Gründen geschieht. Zum einen ist die Aggregation der Einzelvariablen zu Variablensets mit einem Informationsverlust verbunden, weshalb die Einzelkorrelationen als Ergänzung zu den Faktorkorrelationen eingesetzt werden. Zum anderen erhöhen die Einzelergebnisse die Erklärungs- und Ergebnisdichte.¹¹

Einzelergebnisse zur Stadtstruktur (Dichte/Kompaktheit, bauliche Struktur, Haushaltsstruktur)

Zunächst kann festgestellt werden, dass räumliche Unterschiede insbesondere in starkem Zusammenhang mit Indikatoren zur Haushaltsstruktur bestehen, wie beispielsweise Singlehaushalte, Anteile der Haushalte in Geschosßbauten bzw. Anteile der Haushalte in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern. Diese Ergebnisse ergänzen sich insofern, als die Haushalte in Geschosßbauten eine gegenteilige Richtung des Korrelationskoeffizienten aufweisen als die Haushalte in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern.

¹¹ Die zusammengefasste Korrelationsmatrix für alle eingesetzten Einzelvariablen findet sich aus Gründen der Übersichtlichkeit des Textes und der Komplexität in Anhang III bzw. Anhang IV. Ergebnisse werden exemplarisch und auszugsweise vorgestellt.

Das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in Kaufkraftstandard korreliert besonders stark negativ mit der Unterscheidung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten ($KK = -0,682$), da das BIP pro Kopf in KKS in den neuen EU-Mitgliedsstaaten niedriger ausfällt. Zusätzlich kann zur Bevölkerungszahl noch ein hoch signifikanter und mäßig stark positiver Zusammenhang festgestellt werden ($r=0,378$). Das BIP pro Kopf in KKS steht auch in nachweislichem, stark positivem Zusammenhang zum Anteil an Singlehaushalten in Städten. Ein ähnliches Ergebnis ergibt sich für die Zahl an Personen je belegter Wohnung, welche in Städten mit einem höheren BIP im Schnitt eher niedriger ausfallen. Die durchschnittliche Wohnfläche in m^2 pro Person steigt mit zunehmendem BIP pro Kopf in KKS hochsignifikant an. Eine Stadt mit einer guten wirtschaftlichen Performance steht daher in direktem Zusammenhang mit niedrigen Haushaltsgrößen und einem erhöhten Anspruch an Wohnfläche. Zusätzlich ergeben die Korrelationsanalysen, dass in Städten mit einem überdurchschnittlichen Haushaltseinkommen das Leben in Ein- und Zweifamilienhäusern tendenziell höhere Bedeutung hat. Die Ergebnisse für den Gebäudebestand bestätigen diese Aussage. Aus all diesen Ergebnissen kann der Schluss gezogen werden, dass in Städten die Wahl der Haushaltsform stark mit dem Wohlstandsniveau zusammenhängt. Die Haushaltsgrößen sind mit einem höheren Wohlstandsniveau in Personen ausgedrückt kleiner, jedoch in Flächen je Person größer, weil leistbarer.

Der Bevölkerungszahl einer Stadt wird in dieser Studie eine besonders bedeutende Rolle hinsichtlich der Performance von Green Cities unterstellt. Sie steht bei den Einzelkorrelationen beispielsweise in einem stark positiven, hoch signifikanten Zusammenhang mit der Bevölkerungsdichte ($r=0,574$). Einen weniger deutlichen, dennoch positiven und hoch signifikanten Zusammenhang hat die Bevölkerungszahl zur Nettosiedlungsdichte. Analog dazu weist die Bevölkerungszahl einen positiven KK zum Anteil der Geschoßbauten und einen negativen KK zum Anteil der Ein- bzw. Zweifamilienbauten auf. Zusätzlich kann eine positive, hoch signifikante und mäßig starke Verbindung zum Anteil der Siedlungsflächen an der Gesamtfläche hergestellt werden ($r=0,339$). Das lässt verallgemeinernd den Schluss zu, dass bevölkerungsreichere Städte deutlich dichter bebaut sind, jedoch gleichzeitig weniger Raum für andere Flächennutzungen wie beispielsweise Grün- und Freiflächen lassen.

Einzelergebnisse zu Grünflächen

Die eben getroffene Behauptung kann durch die linearen Korrelationen mit grünflächenrelevanten Indikatoren untermauert werden. Zur Eliminierung stadtgrößenbezogener Verzerrungseffekte werden lediglich relative Indikatoren zur Rolle der Grünflächen in den untersuchten städtischen Entities herangezogen. Während oben ein positiver Zusammenhang zwischen Bevölkerungszahl und dem Anteil der Siedlungsflächen bezogen auf die Gesamtfläche einer Stadt besteht, kehrt sich das Vorzeichen des KK nach SPEARMAN für den Anteil der Grünflächen an der Gesamtfläche ins Negative ($r=-0,205$). Sehr viel deutlicher fällt die Korrelation zwischen Bevölkerungszahl und den Grünflächen pro EinwohnerIn in m^2 aus. Hier erreicht der Rang-Korrelationskoeffizient nach SPEARMAN einen Wert von $-0,428$. Noch stärkere Korrelationskoeffizienten konnten für die genannten grünflächenbezogenen Variablen mit der Bevölkerungsdichte hergestellt werden (Rang-KK nach SPEARMAN von $r=-0,258$ bzw. $r=-0,615$). Somit nehmen in größeren und dichteren Städten im Vergleich zu kleineren und aufgelockerteren Städten Grünflächen eine geringere Stellung ein.

Einzelergebnisse zur Luftqualität

In Abschnitt 5.3 wurde auf die vielfältigen Wechselwirkungen grüner Infrastruktur in urbanen Agglomerationsräumen detailliert eingegangen. Als ein besonderes Charakteristikum von Grünflächen wurde die Fähigkeit zur Verbesserung der Luftqualität festgestellt (vgl. EEA, 2009: S. 17; GÄLZER, 2001: S. 28). Die Korrelationsanalysen bestätigen dies zumindest teilweise. Diese partielle Bestätigung gilt für die

Variable zur Erfassung der Grenzwertüberschreitungen für Feinstaub (PM₁₀) pro Jahr¹² sowie für jene Variable, die die durchschnittliche Feinstaubkonzentration in den analysierten Städten erfasst. Die beiden Feinstaub-Variablen stehen mit den bereits erwähnten Indikatoren zur Erfassung von Grünflächen in Städten durchgängig in einem negativen, hoch signifikanten Zusammenhang. Für andere herangezogene Indikatoren zur Beschreibung der Luftqualität (für NO₂ bzw. O₃) lassen sich solch durchgängige Ergebnisse nicht nachweisen. Daher kann die Aussage von oben, wonach grüne Infrastruktur sich ausgleichend auf die Luftqualität auswirkt, um die Aussage ergänzt werden, dass grüne Infrastruktur in Städten insbesondere auf die Feinstaubbelastung ausgleichend wirkt.

Die Indikatoren zur Erfassung der Schadstoffbelastung zeigen weiters deutliche Korrelationen zu Variablen der Erfassung räumlicher Unterschiede, aber teilweise auch zur Bevölkerungszahl. Zur Bevölkerungszahl stehen vor allem die Indikatoren zur Erfassung der Stickstoffdioxidbelastung (NO₂) in positivem, hoch signifikantem Zusammenhang. Ebenso verhält es sich mit der Bevölkerungsdichte. Hier kann abgeleitet werden, dass tendenziell in größeren, dichteren Städten im Sample auch höhere NO₂-Konzentrationen feststellbar sind. Zusätzlich besteht eine Reihe an signifikanten Korrelationen mit Einzelindikatoren zur Beschreibung der Haushalts- bzw. der baulichen Dichte. Während zwischen hohen Anteilen an (Haushalten in) Ein- bzw. Zweifamilien und Feinstaubbelastungen eine negative Beziehung besteht, verhält es sich mit den Anteilen von (Haushalten in) Geschoßwohnbauten umgekehrt. Ähnliche Trends können für die NO₂-Konzentration in Städten beobachtet werden. Diese empirische Feststellung spricht in Summe gegen große urbane Agglomerationen bzw. das als ökologisch günstig angenommene Leitbild der kompakten Stadt.

Neben den Schadstoffen Feinstaub und Stickstoffdioxid werden als dritte Dimension Indikatoren zur Ozonkonzentration in Städten herangezogen. Bemerkenswerterweise konnten für die Ozonkonzentrationsvariablen keine signifikanten bzw. starken Korrelationen zur Bevölkerungszahl bzw. -dichte hergestellt werden. Jedoch können hoch signifikante und aufgrund der Stärke deutlich interpretierbare Zusammenhänge zu anderen Variablen festgemacht werden: Erstens besteht eine stark positive Korrelation ($r=0,551$) zur Variable „Durchschnittliche Temperaturen des wärmsten Monats“. Zweitens kann eine stark positive, hoch signifikante Beziehung zum Motorisierungsgrad¹³ in einer Stadt hergestellt werden. Ähnliche Aussagen lassen sich auch für die NO₂- sowie für die Feinstaubkonzentrationen und dem Motorisierungsgrad treffen. Somit ist auch die unterstellte negative Verbindung zwischen motorisiertem Individualverkehr und Luftqualität für die Einzelvariablen bestätigt.

Einzelergebnisse zu Verkehr/Mobilität

Der Motorisierungsgrad bzw. der Anteil der Nutzung des PKWs für den Arbeitsweg zeigt eine Reihe weiterer starker und hoch signifikanter Korrelationen auf. In Städten mit einer hohen Bevölkerungsdichte fällt der Motorisierungsgrad tendenziell niedriger aus, gleichzeitig bestehen hoch signifikante Korrelationen zu den räumlichen Variablen. Daraus kann geschlossen werden, dass die Bedeutung des MIV innerhalb Europas heterogen ist. Der Anteil der Nutzung des PKWs zur Arbeit weist darüber hinaus deutliche Verbindungen zur Haushaltsstruktur auf. Zu diesem Punkt kann zusammengefasst werden: In Städten mit einem hohen Anteil an Haushalten in Ein- und Zweifamilienhäusern hat der MIV eine höhere Bedeutung, als in solchen mit einem niedrigeren Anteil an Haushalten in Ein- und Zweifamilienhäusern. Die Korrelationen mit Haushalten in Geschoßwohnbauten verhalten sich umgekehrt. Entsprechend inversiv verhält es sich mit den Korrelationen mit dem Anteil des öffentlichen Verkehrs als Transportmittel zur Arbeit. Eine höhere Nutzung des öffentlichen Verkehrs findet sich in Städten mit

¹² Diese Variable erfasst die Tage pro Jahr mit mehr als 50 µg/m³ Feststoffteilchen (PM₁₀).

¹³ Der Motorisierungsgrad wird an der Zahl der PKWs je 1.000 EinwohnerInnen operationalisiert.

einer höheren Bevölkerungszahl und -dichte ($r=0,512$ bzw. $r=0,429$) sowie in Städten mit vergleichsweise hohen Anteilen an Haushalten in Geschößwohnbauten ($r=0,440$). Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass in Städten mit einer guten ÖV-Infrastruktur (am Beispiel öffentliche Haltestellen je km^2) der ÖV auch öfter genutzt wird. Somit wirkt sich die ÖV-Infrastruktur günstig auf die ÖV-Nutzung aus und der ÖV ist insbesondere in dichten, kompakten Städten erfolgreich bzgl. dessen Nutzungsintensität. Bei den vorgenommenen Korrelationsanalysen ist auch eine stark negative Verbindung zwischen der Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs und des öffentlichen Verkehrs feststellbar. Neben dem MIV und dem ÖV wird auch der nicht motorisierte Individualverkehr betrachtet. Bemerkenswert ist, dass eine sehr stark positive, hoch signifikante Korrelation zwischen der Länge des Fahrradnetzes in km und dem BIP pro Kopf in KKS beobachtet werden kann ($r=0,629$). Diese Variable zur Beschreibung der Qualität der Radverkehrsinfrastruktur korreliert stark positiv mit räumlichen Variablen sowie der Bevölkerungszahl. Zwischen den ausgewiesenen Radwegen und der tatsächlichen Bedeutung des nicht motorisierten Verkehrs ist zwar ein hoch signifikanter, jedoch schwacher bis mäßig starker positiver Zusammenhang nachweisbar. Daraus kann abgeleitet werden, dass in Städten mit einer gut ausgebauten Radinfrastruktur der nicht motorisierte IV etwas stärker genutzt wird.

Einzelergebnisse zu Ressourcen

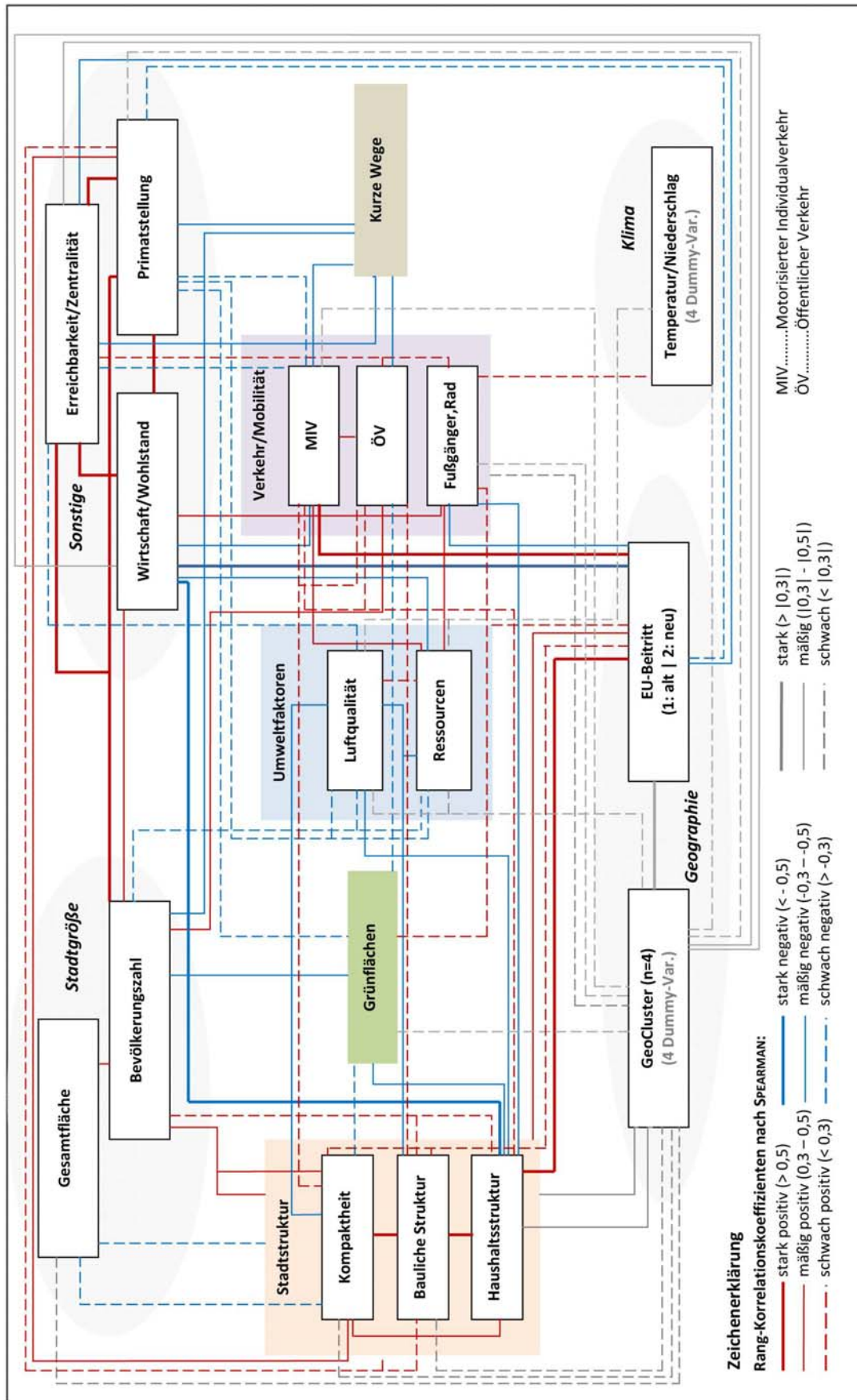
Für den durchschnittlichen jährlichen Wasserverbrauch pro Kopf lassen sich hoch signifikante Korrelationen zu Indikatoren der Haushaltsstruktur nachweisen. Einerseits ist der errechnete Korrelationskoeffizient zur Variable Anteil der Haushalte in Geschößwohnbauten positiver Form und andererseits jener zur Variable Anteil der Haushalte in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern negativer Art. Zwischen Städten mit einem hohen Pro-Kopf-Wasserverbrauch und hohen durchschnittlichen Monatstemperaturen besteht ein positiver Zusammenhang. Daher kann von einem deutlichen Zusammenhang zwischen Wasserverbrauch und der Haushaltsstruktur und zu Klimafaktoren wie Temperaturen ausgegangen werden.

Die Korrelationsanalysen zu den herangezogenen Einzelvariablen im Sample zeigen teilweise sehr deutliche lineare Zusammenhänge. Bemerkenswerterweise konnten beispielsweise keine industrierelevanten Indikatoren, wie dem Anteil der in Industrie Beschäftigten Personen, mit Green Cities relevanten Variablen korreliert werden. In einem weiteren Analyseschritt werden diese Einzelergebnisse nun auch für die Variablensets geprüft. Die Einzelergebnisse sind eine wesentliche Grundlage für die Frage nach den Faktoren- bzw. Determinantenergebnissen und eine wertvolle Ergänzung.

9.1.3 Korrelationsanalysen für Determinaten und Faktoren von Green Cities

Dieser Abschnitt widmet sich der Frage nach linearen Zusammenhängen zwischen den vorgestellten Faktoren und Determinanten von Green Cities. Einerseits werden die Verbindungen zwischen den beiden Elementen untersucht und andererseits innerhalb der Determinanten bzw. Faktoren nach möglichen Korrelationen gesucht. Die Erkenntnisse sind für die auf die Korrelationsanalysen aufbauenden Regressionsanalysen essentiell. Dieser Abschnitt soll zeigen, ob sich die getroffenen Einzelkorrelationen auch in den Korrelationen für die Faktoren und Determinanten widerspiegeln.

Abbildung 16: Ausgewählte, synthetisierte Rang-Korrelationsanalysen nach SPEARMAN für die analysierten Städte der EU27



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Abbildung 16 zeigt die wesentlichsten synthetisierten Rang-Korrelationskoeffizienten nach SPEARMAN für die unterstellten Elemente von Green Cities in der Europäischen Union.¹⁴ Für die getroffene Grobgliederung nach der *geographischen Lage* nach EU-Mitgliedsstaaten innerhalb Europas und die klimatische Typisierung werden die Zusammenhänge grau dargestellt, da diese Variablen aufgrund der getroffenen Gruppengröße mittels der später erfolgenden Varianzanalysen sinnvoller interpretierbar sind.¹⁵

Die Unterscheidung in **alte und neue EU-Mitgliedsstaaten** basiert auf der Unterstellung, dass sich die neuen und alten EU-Mitgliedsstaaten in vielen Bereichen signifikant voneinander unterscheiden. Tatsächlich lassen sich diese Unterschiede bei einer Reihe an Faktoren feststellen. Besonders hoch ist die Beziehung beispielsweise zur Determinante Wirtschaft/Wohlstand mit einem KK von -0,682. Generell kann festgehalten werden, dass die Determinante Wirtschaft für eine Reihe an Unterschieden bei den Merkmalsausprägungen zwischen den alten und den neuen EU-Mitgliedsstaaten verantwortlich zeichnet. Bedeutende Zusammenhänge lassen sich außerdem für den Teilfaktor motorisierter Individualverkehr festmachen. Die Performances der Städte der neuen EU-Mitgliedsstaaten unterscheiden sich im Bereich Bedeutung des MIV stark positiv und hochsignifikant von jenen in den alten EU-Mitgliedsstaaten. Hier bestätigt der festgestellte lineare Zusammenhang auch die Einzelergebnisse.

Die **Bevölkerungsgröße** einer Stadt weist besonders viele lineare Zusammenhänge zu den einzelnen Elementen auf. In Verbindung zur Stadtgröße steht auch die wirtschaftliche Performance (ausgedrückt im BIP pro Kopf in KKS). Das bedeutet, dass in größeren Städten tendenziell auch ein höheres BIP erzielt und somit ein höheres Wohlstandsniveau impliziert wird. Größere Städte verfügen im Allgemeinen auch über eine bessere Erreichbarkeit sowie über eine höhere Primatstellung. Besonders hervorzuheben sind der positive Zusammenhang der Stadtgröße mit einer dichteren Stadtstruktur sowie die negative Beziehung mit dem Faktor Grünflächen und mit dem Faktor Umweltbelastung. Die Stadtgröße steht nachweislich in negativem Zusammenhang mit dem Faktor „Kurze Wege“. Eine deutlich positive Korrelation besteht darüber hinaus zur Bedeutung des öffentlichen Verkehrs in einer Stadt. Diese Feststellungen lassen bereits darauf schließen, dass die Bevölkerungsgröße einen wesentlichen Einfluss auf die Performance von Green Cities in den jeweiligen Faktoren hat, und es zeigen sich sehr viele lineare Zusammenhänge.

Für die Determinante **Gesamtfläche** lassen sich nur sehr wenige (hoch) signifikante, mäßig starke Korrelationen identifizieren. Die Fläche einer Stadt korreliert negativ mit einer hohen Bewertung im Faktor Kompaktheit. Die gewonnenen Erkenntnisse aus den Korrelationen sind jedoch wenig aussagekräftig im Vergleich zu anderen Determinanten. Daraus kann geschlossen werden, dass die lineare Verbindung der Fläche zu anderen Elementen sehr gering ist. In den später folgenden Gruppenvergleichen werden andere Zusammenhangsformen geprüft.

Eine Grundthese dieser Diplomarbeit ist, dass die **wirtschaftliche Performance** bzw. der Wohlstand einer Stadt auch deren Verhalten bzw. städtische Strukturen mit beeinflusst. Wirtschaftliche Disparitäten bestehen in der Europäischen Union zweifellos, sie sind in starkem Maße länderspezifisch. Jedoch kann die wirtschaftliche Performance, wie hier gezeigt werden kann, auch in Zusammenhang

¹⁴ Detaillierte Angaben zu den Korrelationen zwischen Determinanten und Faktoren finden sich aus Gründen der Übersichtlichkeit in der kombinierten Korrelationsmatrix für Determinanten und Faktoren im Anhang V.

¹⁵ Die andere Farbgebung begründet sich dadurch, dass die Clustervariablen in mehrere Dummy-Variablen aufgeteilt wurden, um in die Korrelationsanalysen einfließen zu können. Beispielsweise besteht die Teilraumbildung nach geographischer Lage aus vier Kategorien, die in vier Dummy-Variablen aufgesplittet werden, zB. nordeuropäische Städte vs. den Rest. Die Art des Zusammenhanges beschreibt den Betrag der gemittelten Zusammenhänge.

mit anderen Faktoren, wie beispielsweise der Stadtgröße, stehen. Bereits angesprochen wurden die besonders ausgeprägten Unterschiede zwischen neuen und alten EU-Mitgliedsstaaten. Wirtschaftlich prosperierende Städte sind in der Regel auch Städte mit einer besseren Erreichbarkeit und einer höheren Primatstellung. Somit korrelieren die hier angenommenen Determinanten untereinander ebenfalls. Für die Faktorenbetrachtung ergibt sich ein negativer Zusammenhang zwischen der Performance der Städte im Bereich Haushaltsstruktur und im Bereich Wohlstand/Wirtschaft, das heißt, dass in Städten mit einer geringeren wirtschaftlichen Performance (operationalisiert am BIP pro Kopf) dichtere Haushaltsstrukturen vorherrschen, was aus ökologischer Sicht optimaler ist. Hier verfestigt sich das Bild aus den Einzelvariablenkorrelationen. Zusätzlich ergibt sich ein stark negativer Zusammenhang mit dem Bereich Ressourcen. Demnach spielt die wirtschaftliche Performance in den untersuchten Städten hinsichtlich des Konsumverhaltens von Ressourcen eine wesentliche Rolle und in wirtschaftlich besser gestellten Städten werden mehr Ressourcen verbraucht. Hier kann der Schluss gezogen werden, dass in Städten mit einem höheren Wohlstandsniveau auch der Ressourcenverbrauch höher – somit „leistbarer“ – ist. Ein ähnliches Bild ergibt sich für den motorisierten Individualverkehr. Auch hier gilt, dass in Städten mit einem höheren BIP niedrigere Bewertungen im Bereich MIV erzielt werden, was einer höheren MIV-Nutzung gleichkommt. Dem entgegengesetzt gewinnt in Städten mit einem höheren BIP der nicht MIV (Fußgänger, Radfahrer) an Bedeutung. Aus ökologischer Sicht präsentieren sich daher Städte mit einem höheren BIP pro Kopf in KKS in den genannten Faktoren Ressourcen, Haushaltsstruktur und MIV tendenziell schlechter, im Bereich nicht MIV jedoch besser.

Die Determinante **Primatstellung einer Stadt** soll das Maß an Zentralität einer Stadt repräsentieren und nicht nur die Bevölkerungsgröße, sondern auch die zentralörtliche Bedeutung (operationalisiert am Beispiel Hauptstadt) und die Erreichbarkeit widerspiegeln. Besonders stark ausgeprägt ist hier die Korrelation mit der Determinante Wirtschaft/Wohlstand. Tendenziell weisen jene Städte mit einer höheren Bedeutung auch ein höheres wirtschaftliches Niveau auf ($r=0,582$). Dieser Wert des KK nach SPEARMAN ist bei der Bevölkerungsgröße mit ($r=0,378$) wesentlich schwächer ausgeprägt. Grundsätzlich sind die Verbindungen zu den (Teil)Faktoren jedoch ähnlich und auch ähnlicher Stärke.

Insgesamt kann eine Reihe an aussagekräftigen Fakten aus den Korrelationsanalysen zwischen Determinanten und Faktoren herausgefiltert werden. Zusätzlich interessieren noch die innerfaktoriellen Zusammenhänge, welche im Folgenden vorgestellt werden:

Die **Stadtstruktur** (als Zusammenfassung der drei Teilfaktoren Kompaktheit, bauliche Struktur und Haushaltsstruktur) weist bei der Sichtung der innerfaktoriellen Korrelationsmatrix eine Reihe an (hoch)signifikanten Zusammenhängen auf. Zunächst kann festgestellt werden, dass ein negativer, hoch signifikanter Zusammenhang zum Bereich Grünflächen besteht. Verallgemeinernd für die analysierten Städte gilt, dass tendenziell dichtere, kompaktere Städte weniger Grünflächen aufweisen. Gleichzeitig zeigen die Korrelationsanalysen, dass in dichteren Städten tendenziell weniger positive Bewertungen im Bereich Umweltbelastung (mit den Teilbereichen Luftqualität und Ressourcenverbrauch) vorgenommen werden; ein Faktum, das sich in deutlich negativen, hoch signifikanten Korrelationen widerspiegelt.

Für die Korrelationen mit dem Faktor Stadtstruktur und dem Bereich Verkehr/Mobilität ergibt sich ein differenziertes Bild: Tendenziell ist in Städten mit einer guten Performance bei der Stadtstruktur ebenso eine bessere Performance im Mobilitätsverhalten mit dem MIV vorzufinden, sprich PKW-Anzahl und -Nutzung. Ebenso kann mit dem Teilbereich ÖV-Infrastruktur bzw. -Nutzung ein hoch signifikanter, positiver Zusammenhang hergestellt werden. Anders ausgedrückt wird dem ÖV in Städten mit einer dichten Stadtstruktur auch eine höhere Bedeutung beigemessen. Andererseits besteht ein negativer

Zusammenhang zwischen Stadtstruktur und der Fortbewegung mittels Fahrrad bzw. zu Fuß und der vorhandenen Infrastruktur für RadfahrerInnen.

Für den Teilbereich *Kompaktheit* können deutlich negative Korrelationen mit den Bereichen Umweltbelastung und Grünflächen nachgewiesen werden. Das bedeutet, dass sich in Städten mit hohen Dichtewerten schlechtere Bewertungen für die Bereiche Grünflächen (de facto weniger Grünflächen) bzw. höhere Schadstoffbelastungen finden. Wie für die Stadtstruktur lassen sich auch für den Faktor Kompaktheit vergleichbare Aussagen in punkto Verkehr treffen. Als essentiellste Ergebnisse für den Bereich der *baulichen Struktur* können die negativen Korrelationen mit den Umweltfaktoren genannt werden. Diese hoch signifikanten, stark negativen Korrelationen können dahingehend interpretiert werden, dass in Städten mit relativ dichten baulichen Strukturen höhere Umweltbelastungen (Schadstoffbelastungen bzw. Ressourcenverbrauch) vorzufinden sind. Ein schwach positiv signifikanter Zusammenhang besteht zum Bereich Verkehr. Dies ist vor allem auf die schwach positive Korrelation mit dem Teilfaktor ÖV-Nutzung/Infrastruktur zurückzuführen ($r=0,228$). Darüber hinaus besteht ein hoch signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Performance im Bereich *Haushaltsstruktur* und dem Bereich Luftqualität sowie ein hoch signifikanter positiver Zusammenhang mit dem Teilfaktor motorisierter Individualverkehr. Das heißt, in Städten mit einer hohen Wohndichte treten tendenziell auch bessere Performances im Bereich MIV auf, was weniger PKWs und einer niedrigeren PKW-Nutzung entspricht.

Zwischen dem Faktor **Grünflächen** sowie den Bereichen Umweltfaktoren bzw. Luftqualität lassen sich positive, hoch signifikante Zusammenhänge nachweisen. Hervorzuheben sind an dieser Stelle folgende Fakten: Einerseits der hoch signifikant positive Zusammenhang zwischen dem Faktor Green Cities und dem Teilfaktor „nicht MIV“ (Rad, Fußgänger) mit einem Korrelationskoeffizienten von $r=0,229$; andererseits der hoch signifikant negative Zusammenhang mit der Performance im Bereich ÖV mit einem Korrelationskoeffizienten von $r=-0,239$.

Die deutlichsten Korrelationen mit den **Umweltfaktoren** finden sich mit den (Teil)bereichen zur Beschreibung der Stadtstruktur, insbesondere der baulichen Struktur ($r=-0,460$). Ein leicht positiver Zusammenhang lässt sich weiters mit der Bewertung der Performance im Teilbereich MIV feststellen. Das bedeutet, dass tendenziell in Städten mit geringen Umweltbelastungen der MIV eine geringere Bedeutung hat.

Noch deutlicher negativ korrelieren die oben genannten (Teil)bereiche rund um die Stadtstruktur mit der *Luftqualität*. Daraus lässt sich schließen, dass tendenziell in Städten mit einem hohen Grad an Dichte auch deutlich höhere Schadstoffbelastungen auftreten. Die Unterscheidung zwischen Umweltfaktoren und Luftqualität im Speziellen ist insofern wichtig, als die Korrelation zwischen Luftqualität und Ressourcenverbrauch (als Faktoren für die Gesamtbewertung Umweltbelastung) weniger deutlich ausgeprägt ist. Ein sehr schwacher Zusammenhang lässt sich des Weiteren mit der Performance im Bereich Verkehr/Mobilität festmachen. Besonders deutlich wird dieser Zusammenhang mit dem Teilbereich Fußgänger/Rad. Hier greifen die Einzelvariablenkorrelationen jedoch deutlich besser.

Eine gute Gesamtpformance im Bereich **Verkehr/Mobilität** steht mit nur wenigen Bereichen in einem signifikanten Zusammenhang, so zum Beispiel mit dem Teilbereich Kompaktheit. Diese Aussage kann dahingehend interpretiert werden, dass tendenziell Städte mit kompakten Strukturen auch bessere Gesamtpformances im Bereich Verkehr/Mobilität aufweisen. Bemerkenswert ist weiters, dass eine hohe Bewertung im Bereich Verkehr/Mobilität negativ mit einer hohen Bewertung im Bereich „Kurze Wege“ zusammenhängt.

Für alle Städte im Sample lassen sich folgende Aussagen treffen: Für den Teilbereich *motorisierter Individualverkehr* gilt, dass (hoch)signifikante Korrelationen zu den (Teil)bereichen der Stadtstruktur hergestellt werden. Das bedeutet, dass in dichten bzw. kompakten Städten der MIV eine geringere Bedeutung hat. Besonders interessant in diesem Zusammenhang ist die negative Korrelation mit dem Faktor Kurze Wege ($r=-0,330$). Dieser Umstand spricht in gewisser Weise für den MIV, als „schnelles“ Fortbewegungsmittel. Bemerkenswert ist weiters, dass in Städten, in denen der MIV eine geringere Bedeutung hat (entspricht einer guten Bewertung), der ÖV eine wichtigere Stellung einnimmt ($r=0,377$). Besonders interessant gestalten sich die Korrelationsanalysen mit dem Teilfaktor *öffentlicher Verkehr* (ÖV). Zunächst bestehen hoch signifikante, positive Korrelationen zu den (Teil)bereichen rund um das Thema Stadtstruktur/Kompaktheit. Demnach ist in dichten, kompakten Städten auch der ÖV besser ausgestattet bzw. wird häufiger genutzt. Des Weiteren korreliert eine gute Performance im Bereich ÖV negativ mit dem Faktor Green Cities mit einem Korrelationskoeffizienten von $r=-0,239$. Der Faktor *Fußgänger/Rad* weist eine Reihe von (hoch)signifikanten Verbindungen zu den anderen Faktoren auf, welche für die Bewertung der Städte herangezogen werden. Ergänzend zu den oben bereits getätigten Aussagen kann allgemein festgestellt werden, dass sich der Faktor Fußgänger/Rad negativ zum Faktor Stadtstruktur (inkl. den Teilbereichen Kompaktheit sowie Haushaltsstruktur) und positiv zu den Faktoren Grünflächen und den Luftqualität verhält.

Für den Bereich **Kurze Wege** konnten nur wenige signifikante, sinnvoll interpretierbare Zusammenhänge festgestellt werden, jedoch kann ein negativer Zusammenhang mit einer guten Performance im Bereich Verkehr/Mobilität (inklusive aller Teilbereiche MIV, ÖV sowie Fußgänger/Rad) festgehalten werden. Bei diesem Faktor ist die geringe verfügbare Datenmenge zu berücksichtigen, weswegen diese Ergebnisse nur vorsichtig interpretiert werden.

9.2 Regressionsmodell

Anhand der Korrelationsanalysen konnten bereits eine Vielzahl von Ergebnissen zu linearen Zusammenhängen generiert werden. Um den Ansatz von linearen Zusammenhängen weiterzuverfolgen, empfehlen sich Regressionsanalysen, für die die in Abschnitt 9.1 diskutierten Korrelationsanalysen und theoretischen Vorüberlegungen als Basis dienen. Die Ergebnisse dieses Analyseschrittes werden in diesem Abschnitt präsentiert und zeigen die linearen Einflüsse der Elemente von Green Cities auf.

9.2.1 Methodische Vorüberlegungen

Regressionsanalysen stellen eine Weiterführung der Korrelationsanalysen dar. Sie lassen auf die Form (Stärke und Richtung) des Einflusses einer bzw. mehrerer unabhängiger Variablen auf eine abhängige Variable schließen und können für metrisch skalierte, aber auch für Dummy-Variablen angewendet werden (vgl. BAHRENBERG et al., 1999: S. 135). Um die kategorialen Variablen mit mehr als zwei Kategorien in das Regressionsmodell einbinden zu können, wurden diese Variablen (Clustering nach geographischer Lage sowie nach klimatischen Faktoren) in mehrere Dummy-Variablen zerlegt, um den Grundvoraussetzungen der zulässigen Skalenniveaus zu entsprechen.

In die linearen Regressionsanalysen werden nur normalverteilte, Z-standardisierte Regressoren bzw. Regressanden aufgenommen (mit Ausnahme der Dummy-Variablen¹⁶). Zusätzlich werden nur signifikante Regressoren ($\alpha < 0,05$) im Modell belassen. Diese erklärenden Variablen müssen darüber hinaus im jeweiligen Typ den höchsten erklärenden Beitrag leisten. Das heißt, dass beispielsweise im

¹⁶ Dummy-Variablen im Datenset sind: „EU-Mitgliedsstaaten (Clustering nach geographischer Lage)“, „EU-Mitgliedsstaaten (Clustering EU-Beitritt)“, sowie „Klimatypisierung“.

Determinanten-Cluster Geographie die Typisierung nach geographischer Lage der EU-Beitrittsjahr-Zuordnung vorgezogen wird, falls erstere einen größeren Erklärungsbeitrag leisten kann. Dies beugt einer Kollinearität vor. Diese step-by-step Auswahl empfehlen unter anderem auch BAHRENBERG et al. (2008: S. 39). Eine wesentliche These der vorliegenden Studie ist, dass sich die unterstellten Determinanten zumindest partiell gegenseitig beeinflussen. Die Kenntnis solcher möglicher Einflüsse ist für die Regressionsanalysen zum Ausschluss bzw. Erklärung möglicher Multikollinearitäten (das heißt, möglicher indirekter Einflüsse versteckter Variablen) notwendig. Schließlich werden Regressionsbeziehungen zwischen den Faktoren zugelassen, um die Detailliertheit der Ergebnisse im synthetisierten Regressionsmodell zu maximieren. Insgesamt wird für jedes Element in Abbildung 17 eine (sinnvoll erklärbare) einfache bzw. multiple lineare Regressionsanalyse vorgenommen.

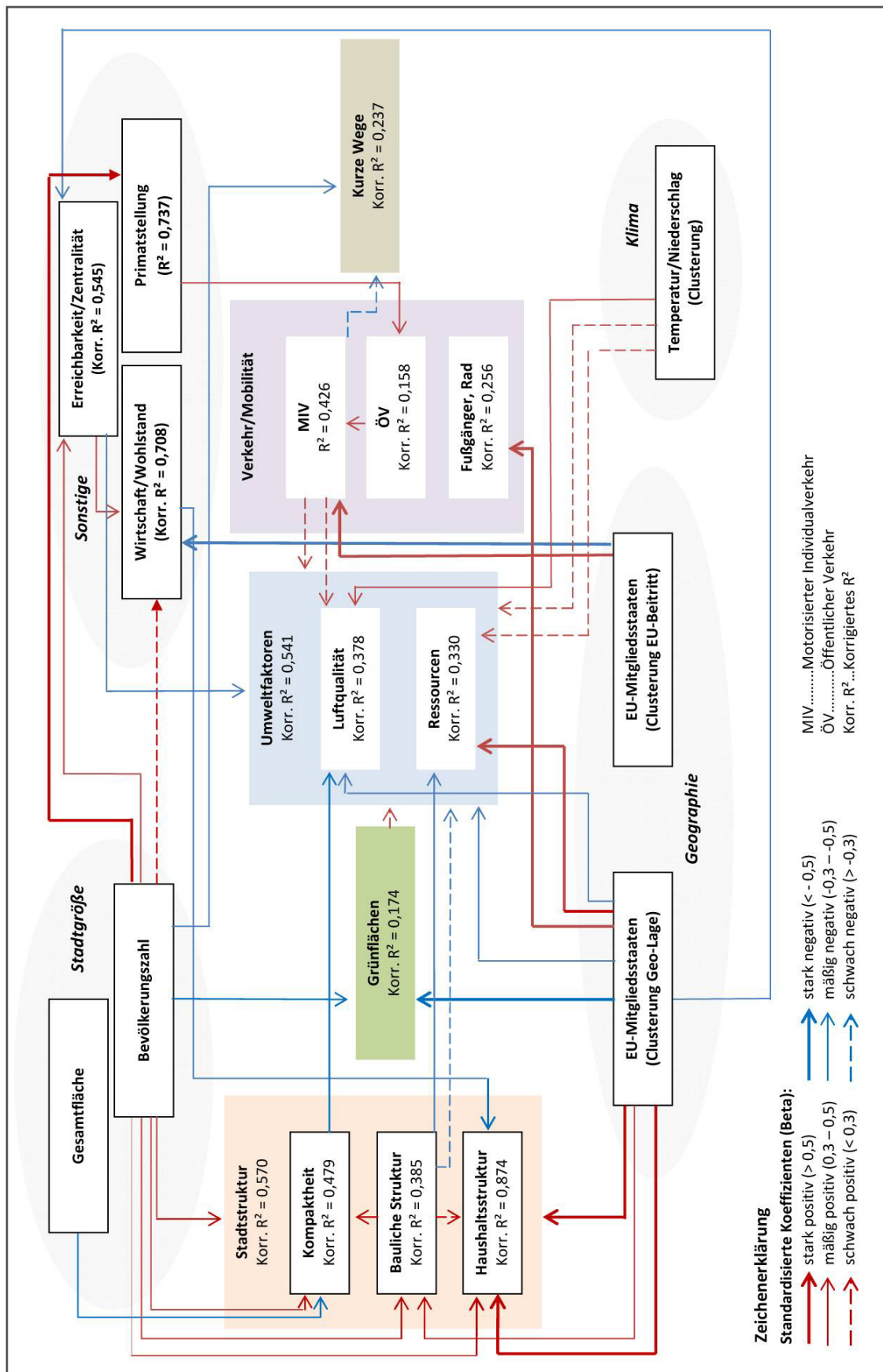
9.2.2 Ergebnisse der Regressionsanalyse

Abbildung 17 zeigt synthetisiert signifikante, lineare Regressionsmodelle für die Einzelfaktoren sowie die unterstellten Determinanten.¹⁷ Die Vorüberlegungen zum Regressionsmodell gehen zunächst von zwei wesentlichen Elementen für Green Cities aus – Determinanten und Faktoren. Die unterstellten Determinanten beziehen sich vor allem auf die Stadtgröße, die räumliche Differenzierung, klimatische Faktoren sowie wirtschaftliche Performance, Erreichbarkeit bzw. Primatstellung.

Zunächst ergeben sich innerhalb der angenommenen Determinanten sinnvolle Regressionsanalysen für die Elemente Erreichbarkeit/Zentralität, Wirtschaft/Wohlstand sowie Primatstellung. Für diese drei unterstellten Determinanten von Green Cities Faktoren werden sehr hohe Erklärungsbeiträge erzielt. Besonders die Bevölkerungszahl sowie in geringerem Ausmaß die Variablen zur räumlichen Lage liefern die wesentlichsten Erklärungsbeiträge. Als Erklärungsbeiträge für das **Bruttoinlandsprodukt** pro Kopf in KKS dienen die Bevölkerungszahl einer Stadt und deutlich mehr noch die Unterscheidung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten sowie die Erreichbarkeit im multimodalen Verkehr. Ein korrigiertes R^2 von 0,708 kann erzielt werden, was bedeutet, dass dieses lineare Regressionsmodell in Summe rund 70 % der Varianzen erklärt. Die Frage des Wohlstands ist daher eine Frage der Stadtgröße, als Verdichtungsraum wirtschaftlicher Aktivitäten und der geographischen Lage innerhalb von Europa. **Erreichbarkeit** als weitere Determinante ist laut Regressionsanalyse in hohem Maße eine Frage der Stadtgröße sowie der räumlichen Lage innerhalb von Europa. Die Aufspaltung der Clusterung nach geographischer Lage in mehrere Dummy-Variablen zeigt, dass in nord- und westeuropäischen Städten bessere Erreichbarkeiten gegeben sind, als in süd- bzw. osteuropäischen Städten. In diesem Regressionsmodell kann ein Korrigiertes R^2 von 0,545 errechnet werden. Für die **Primatstellung** einer Stadt kann mit der Bevölkerungszahl einer Stadt als erklärende Variable ein R^2 von 0,737 erreicht werden. Die Primatstellung ist daher eine Frage der Stadtgröße und ihrer Zentralität. Größere Städte bzw. solche aus West- bzw. Nordeuropa haben demnach auch andere Voraussetzungen, als beispielsweise kleinere Städte bzw. solche aus Ost- bzw. Südeuropa.

¹⁷ Die Ergebnistabellen (SPSS-Outputs) zu den Regressionsanalysen sind im Anhang VI dokumentiert.

Abbildung 17: Synthetisierte, signifikant lineare Regressionsmodelle für Green Cities-Bewertungsfaktoren in der EU27 (schematische Darstellung)



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Neben den Regressionen innerhalb der Determinanten interessieren weiters die Zusammenhänge und Erklärungsbeiträge für die jeweiligen erstellten Faktoren von Green Cities in der Europäischen Union. Zunächst kann für den Faktor **Stadtstruktur** ein hoher Erklärungsbeitrag durch die Determinanten Bevölkerungszahl sowie die Typisierung nach geographischer Lage in Europa eingebracht werden (siehe Tabelle 12a-c). Diese beiden Einflussvariablen erklären für den Faktor mehr als die Hälfte aller Residuen (Korrigiertes $R^2=0,570$). Zusätzlich sind Städte mit höheren Bevölkerungszahlen in der Regel auch dichter und kompakter. Selbige Aussagen können für Städte aus Süd- bzw. Osteuropa getroffen werden.

Tabelle 12a-c: Regressionsmodell für den Faktor Stadtstruktur

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,697 ^a | ,486 | ,479 | ,71406660 |

a. Einflussvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Z-WERT (Fläche), Z-Wert (Pop_LG10)

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 106,465 | 3 | 35,488 | 69,600 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 112,686 | 221 | ,510 | | |
| Gesamt | 219,150 | 224 | | | |

a. Einflussvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Z-WERT (Fläche), Z-Wert (Pop_LG10)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Kompakt)

Koeffizienten^a

| Modell | | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|--------|----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | | Regressionskoeffizient | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 | (Konstante) | ,001 | ,048 | | ,018 | ,986 | | |
| | Z-WERT (Fläche) | -,313 | ,050 | -,318 | -6,248 | ,000 | ,899 | 1,113 |
| | Z-Wert (Pop_LG10) | ,356 | ,052 | ,358 | 6,798 | ,000 | ,840 | 1,191 |
| | Z-Wert (BauStruktur) | ,439 | ,051 | ,441 | 8,616 | ,000 | ,886 | 1,128 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert: Faktor 1a: Kompaktheit

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Ähnliche Ergebnisse ergeben sich für die **Kompaktheit**. Auch hier wirkt sich eine zunehmende Bevölkerungszahl in der Regel durch höhere Dichtewerte aus. Genau gegenteilig verhält es sich mit der zweiten Operationalisierungsvariante für die Stadtgröße, der Gesamtfläche einer Stadt. Die Fläche liefert im Regressionsmodell für die Kompaktheit einer Stadt den einzigen (negativen) Erklärungsbeitrag. Die Fläche einer Stadt spielt eine untergeordnete Rolle für die Performance der Städte in den einzelnen Green Cities Faktoren. Für die **bauliche Struktur** einer Stadt konnten folgende Erklärungsbeiträge im erstellten Regressionsmodell erzielt werden. Hier spielt vor allem die Frage der Bevölkerungszahl sowie der Geographie eine Rolle. Bemerkenswert sind außerdem die erzielten Erklärungsbeiträge für den Faktor **Haushaltsstruktur**, welcher ebenfalls durch die Bevölkerungszahl, die räumliche Lage, dichte bauliche Strukturen und zusätzlich die wirtschaftliche Performance erklärt wird. Die blaue Färbung im synthetisierten Regressionsmodell für den Faktor Wirtschaft ist dahingehend zu interpretieren, dass sich ein hohes Wohlstandsniveau negativ auf den Faktor Haushaltsstruktur auswirkt. Im Faktor Haushaltsstruktur sind aus theoretischen Vorüberlegungen beispielsweise dichtere

Haushaltsstrukturen besser bewertet als geringe Haushaltsgrößen bzw. -dichten. Demnach impliziert ein hohes Wohlstandsniveau eher geringere Haushaltsgrößen. Insgesamt kann resümiert werden, dass die Stadtstruktur in hohem Maße von der Stadtgröße und der räumlichen Lage beeinflusst wird. Zusätzlich impliziert das Wohlstandsniveau bzw. die wirtschaftliche Performance ein verändertes Wohnverhalten, das sich durch niedrigere Haushaltsgrößen und höhere Wohnflächen pro Person kennzeichnet.

Während für den Faktor 1 Stadtstruktur besonders hohe Erklärungsbeiträge extrahiert werden konnten, sind die Ergebnisse der Regressionsanalyse für den Bereich **Grünflächen** weniger deutlich. Dennoch liefern auch hier die Bevölkerungszahl und geographische Unterschiede die einzig signifikanten Erklärungsbeiträge im Modell. Für die Grünflächen-Regression können lediglich rund 20 % aller Varianzen erklärt werden, woraus geschlossen werden kann, dass ein lineares Erklärungsmodell für Grünflächen wenig passend ist und eventuell andere Verlaufsformen vorherrschen. Dennoch ist ein leicht negativer Trend zur Bevölkerungszahl festzustellen, das heißt, dass sich tendenziell zunehmende Stadtgrößen in einer verminderten Bedeutung der Grünflächen äußern.

Tabelle 13a-c: Regressionsmodell für den Faktor Umwelt

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,753 ^a | ,568 | ,541 | ,66647012 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Z-Wert (Access), Z-Wert (Grünflächen), Z-Wert (MIV), Klimavs.+-, Klimavs.--, Klimavs.-+, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa, Geovs.Westeuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 93,924 | 10 | 9,392 | 21,145 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 71,513 | 161 | ,444 | | |
| Gesamt | 165,437 | 171 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Z-Wert (Access), Z-Wert (Grünflächen), Z-Wert (MIV), Klimavs.+-, Klimavs.--, Klimavs.-+, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa, Geovs.Westeuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Umweltfaktoren)

Koeffizienten^a

| Modell | | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|--------|----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 | (Konstante) | ,163 | ,343 | | ,474 | ,636 | | |
| | Geovs.Osteuropa | -,953 | ,304 | -,421 | -3,129 | ,002 | ,149 | 6,731 |
| | Geovs.Südeuropa | -1,064 | ,347 | -,406 | -3,069 | ,003 | ,153 | 6,529 |
| | Geovs.Westeuropa | -,020 | ,302 | -,010 | -,067 | ,947 | ,114 | 8,744 |
| | Z-Wert (Access) | -,360 | ,071 | -,358 | -5,106 | ,000 | ,547 | 1,827 |
| | Klimavs.-+ | ,286 | ,205 | ,142 | 1,396 | ,165 | ,261 | 3,835 |
| | Klimavs.-- | ,638 | ,216 | ,300 | 2,955 | ,004 | ,260 | 3,852 |
| | Klimavs.-+ | -,053 | ,193 | -,021 | -,277 | ,782 | ,459 | 2,180 |
| | Z-Wert (Grünflächen) | ,121 | ,056 | ,119 | 2,170 | ,032 | ,898 | 1,113 |
| | Z-Wert (MIV) | ,244 | ,062 | ,246 | 3,919 | ,000 | ,682 | 1,467 |
| | Z-Wert (BauStruktur) | -,167 | ,075 | -,164 | -2,233 | ,027 | ,495 | 2,020 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Umweltfaktoren)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Die Ergebnisse der linearen Regressionsanalysen für die Bereiche Luftqualität bzw. Ressourcen gestalten sich besonders komplex, wie die zusammengefasste Regressionsanalyse für den Faktor Umwelt zeigt (siehe Tabelle 13a-c). Für den Faktor **Luftqualität** können die Kompaktheit einer Stadt, die räumliche Lage, die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs sowie klimatische Einflussfaktoren als erklärende Variablen genannt werden. Hohe Werte im Faktor Luftqualität (d.h. niedrige Schadstoffbelastungen) verhalten sich negativ zu hohen Werten im Faktor Kompaktheit, was hohen Dichtewerten entspricht. Weiters liefern Städte mit sehr guten Performances im Faktor motorisierter Individualverkehr (entspricht einer niedriger Bedeutung des MIV) auch eher günstige Bewertungen im Faktor Luftqualität. Niedrige Schadstoffbelastungen sind daher mit geringeren Dichten und einer niedrigeren Bedeutung des MIV verbunden. Als Erklärungsbeitrag für den Bereich **Ressourcen** sind ebenfalls räumliche und klimatische Aspekte sowie der Faktor bauliche Struktur festzumachen. Hier gilt, dass hohe bauliche Dichten eher zu negativen Bewertungen im Faktor und daher zu einem höheren Wasserverbrauch führen. Die Performance in den Bereichen Luftqualität bzw. der relative Wasserverbrauch ist somit eine Frage räumlicher, klimatischer sowie stadtmorphologischer Aspekte.

Für den Bereich **Verkehr/Mobilität** konnten keine signifikanten Erklärungsbeiträge durch die Regressionsanalysen der Faktoren und Determinanten erzielt werden, was einerseits auf die Heterogenität der Einflussfaktoren und Korrelationen der Teilbereiche zurückgeführt werden kann. Andererseits lässt dies auf nicht lineare Zusammenhänge schließen. Deutlich sind jedoch beispielsweise im Faktor **motorisierter Individualverkehr** die Erklärungsbeiträge der Unterscheidung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten sowie die Bedeutung des öffentlichen Verkehrs, welche rund 50 % der Residuenabweichungen erklären (siehe Tabelle 14a-c).

Tabelle 14a-c: Regressionsmodell für den Faktor MIV

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,658 ^a | ,432 | ,426 | ,74387596 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), alte/neueEUMS, Z-Wert (ÖV)

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 78,844 | 2 | 39,422 | 71,242 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 103,477 | 187 | ,553 | | |
| Gesamt | 182,321 | 189 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), alte/neueEUMS, Z-Wert (ÖV)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (MIV)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|---------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -1,383 | ,164 | | -8,430 | ,000 | | |
| Z-Wert (ÖV) | ,333 | ,054 | ,339 | 6,126 | ,000 | ,991 | 1,009 |
| alte/neueEUMS | 1,169 | ,122 | ,532 | 9,614 | ,000 | ,991 | 1,009 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (MIV)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Für die Rolle des ÖV kann geschlossen werden, dass mit zunehmender Bedeutung und Attraktivität des ÖV der MIV seine Bedeutung tendenziell verliert. Derlei ausgeprägte Erklärungsbeiträge können für den **Öffentlichen Verkehr** nicht festgestellt werden. Für dieses Regressionsmodell fungiert lediglich die Primatstellung einer Stadt als erklärende Variable. Aus dem niedrigen Erklärungsbeitrag im linearen Modell kann geschlossen werden, dass andere Verlaufsformen eventuell besser passen. Schließlich zeigt sich im Regressionsmodell für den Bereich **Fußgänger/Rad** eine geographisch sehr heterogene Performance. Daraus kann geschlossen werden, dass räumliche Unterschiede (und die damit verbundenen gesellschaftlichen Unterschiede) die Bedeutung des nicht motorisierten Individualverkehrs maßgeblich beeinflussen. Bemerkenswert ist an dieser Stelle, dass die Bevölkerungszahl in diesen Teilbereichen keine signifikant nachweisbare Rolle spielt. Lediglich der Indikator Primatstellung wirkt sich günstig auf die Bedeutung des öffentlichen Verkehrs aus. Diese Primatstellung ist wiederum in hohem Maße von der Bevölkerungszahl abhängig, und daher ist die Bevölkerungszahl implizit auch erklärend für die Bedeutung des ÖV. Ähnliches gilt für den Einfluss des wirtschaftlichen Niveaus auf das Mobilitätsverhalten. Schließlich konnten für den Faktor **Kurze Wege** die Bevölkerungszahl und die Bedeutung des MIV als Erklärungsvariablen festgemacht werden, wobei der erzielte Erklärungsbeitrag mit einem korrigierten R^2 -Wert von 0,237 eher mäßig ausfällt.

Zusammenfassend spielen vor allem die Bevölkerungszahl als Indikator für die Stadtgröße sowie räumliche Unterschiede erwiesenermaßen wesentliche Rollen bei der Frage nach Determinanten von Green Cities Faktoren. Unterschiede der Klimafaktoren Niederschlag bzw. Temperatur wirken sich vor allem auf die Umweltfaktoren aus, während Determinanten wie Wirtschaft/Wohlstand sowie Primatstellung vor allem auf die Performances der Städte im Bereich Verkehr/Mobilität einwirken. Die Fläche einer Stadt bildet insgesamt keinen linearen Erklärungsbeitrag für die Performance von Green Cities.

Die hier unterstellten linearen Modelle bringen zwar aussagekräftige, teilweise jedoch mäßig starke Erklärungsbeiträge. Daher bedürfen diese linearen Modelle eines weiteren Analyseschritts, um herauszufinden, ob die in Betracht gezogenen Economies of Scale-Formen die Zusammenhänge besser beschreiben, als die linearen Verlaufsformen.

Hierarchisierung der Modellelemente

Die Interpretation der Regressionsanalysen verdeutlicht, dass die Dichotomisierung zwischen Determinanten und Faktoren von Green Cities nur sehr vereinfacht gelten kann. Daher bietet es sich an, einen Blick auf die Interdependenzen zwischen den Determinanten selbst zu lenken und zu beachten, dass bestimmte Faktoren selbst zu Determinanten für andere (Teil)Faktoren werden können. Es ergibt sich ein mehrstufiges Bild, das diese Dichotomisierung Determinante vs. Faktor zumindest teilweise auflöst und um Zwischenformen erweitert.

In dem hier synthetisierten Gesamtregressionsmodell für das Sample von Green Cities in der EU27 bestehen zunächst Determinanten erster Ordnung. Für die Determinanten erster Ordnung konnten keine sinnvoll begründbaren übergeordneten Einflussfaktoren nachgewiesen werden. In diese Gruppe kann die Stadtgröße eingeordnet werden, also die Determinanten Bevölkerungszahl sowie Gesamtfläche. Sie beide stehen zwar in einer Beziehung zueinander, jedoch ist diese Beziehung wechselseitig. Weiters zählen in diese Gruppe sämtliche räumlich bezogenen Determinanten, wie Unterscheidung nach EU-Mitgliedsstaaten, geographische Clusterung sowie Unterscheidung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten. Schließlich zählen klimatische Faktoren zu den Determinanten erster Ordnung. Zusätzlich können Determinanten zweiter Ordnung festgemacht werden. Sie sind aufgrund

von Vorüberlegungen und Literaturanalysen selbst Determinanten für Green Cities, werden jedoch (statistisch nachweislich) durch weitere externe Faktoren im Modell beeinflusst. Zu diesem Cluster können vor allem die Determinanten Wirtschaft/Wohlstand, Erreichbarkeit sowie Primatstellung gezählt werden.

Eine ähnliche Unterscheidung kann auch für die Faktoren von Green Cities selbst vorgenommen werden. Unabhängig von der Unterteilung in Faktoren und ihre Teilgruppen können Faktoren erster Ordnung definiert werden. Sie sind solche, die nur von Determinanten im Modell beeinflusst werden, ungeachtet dessen, ob diese Determinanten nun ersten oder zweiten Ranges sind. Diese *Faktoren erster Ordnung* können wiederum andere (Teil)Faktoren im Modell mit beeinflussen. Die innerfaktoriellen Zusammenhänge müssen einerseits statistisch und andererseits inhaltlich logisch und folgerichtig erklärbar sein. Ein Faktor erster Ordnung muss jedoch nicht andere Faktoren mit beeinflussen. Im erstellten Modell zur Einschätzung der Performance von Green Cities zählen zu den Faktoren erster Ordnung die bauliche Struktur (F1b), Grünflächen (F2) und schließlich Kurze Wege (F5). Als Erweiterung davon sind *Faktoren zweiter Ordnung* im erstellten Regressionsmodell jene Faktoren, die durch Determinanten sowie durch Faktoren erklärt werden. Sie bieten jedoch ebenfalls Erklärungsbeiträge für weitere Faktoren. Im synthetisierten Regressionsmodell ist ersichtlich, dass hierzu der Teilfaktor Kompaktheit (F1a) zählt und somit einen Sonderfall darstellt. Schließlich wird die Gruppe *Faktoren dritter Ordnung* definiert. Diese Faktoren dritter Ordnung werden einerseits durch eine oder mehrere Determinanten und andererseits durch eine oder mehrere Faktoren erster Ordnung erklärt. Zu diesem Cluster können beispielsweise die Umweltfaktoren (inkl. Luftqualität sowie Ressourcen) gezählt werden. Weitere Faktoren in dieser Gruppe sind die Haushaltsstruktur (F1c), öffentlicher Verkehr (F4b) sowie Fußgänger/Rad (F4c).

Dieses verfeinerte Bild von Determinanten und Faktoren sowie die Ergebnisse der Regressionsanalysen bedürfen weiterer detaillierterer Untersuchungen, insbesondere in Hinblick darauf, welche Städtetypen bzw. Teilräume sich in den jeweiligen Faktoren aber auch insgesamt besonders optimal aus Sicht der Green City Prämissen präsentieren.

9.3 Green City Ranking-Gruppenergebnisse

In folgendem Abschnitt werden die gewonnenen Faktorenergebnisse auf ihre Unterschiede hinsichtlich verschiedener Stadttypisierungen bzw. Teilraumbildungen untersucht. Dieses Kapitel widmet sich der Frage, welche Städtetypen bzw. Teilräume sich in den jeweiligen Faktoren besonders optimal bzw. aus ökologischer Sicht weniger optimal präsentieren. Darüber hinaus sollen die folgenden Analysen die linearen Ergebnisse aus den Korrelations- und Regressionsanalysen um mögliche nicht lineare Zusammenhangsformen erweitern. Insbesondere auf Formen der Economies of Scale wird geachtet.

9.3.1 Methodische Vorüberlegungen

Bei diesem Analyseschritt werden die Ergebnisse nach den unterschiedlichsten Gruppen geclustert und somit ein vertikaler und ein horizontaler Detailblick auf die Green City Performance der Städte in den verschiedenen Faktoren ermöglicht. Die Ergebnisse werden jeweils in einem Netzwerkdiagramm dargestellt, was komplexe aber anschauliche Interpretationen ermöglicht. Zur Überprüfung der Signifikanz der Faktorengruppenergebnisse werden Varianzanalysen durchgeführt. Varianzanalysen (ANOVA, analysis of variance) arbeiten ähnlich zu den Regressions- bzw. Korrelationstests. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass bei ANOVAs die unabhängige Variable Nominal- oder

Ordinalskalenniveau einnehmen können und somit auch mehr als nur zwei Gruppen (Dummy-Variablen) miteinander verglichen werden können. Die Varianzanalyse geht vor allem der Frage nach, ob sich die Gruppenmittelwerte abhängiger Variablen signifikant voneinander unterscheiden und die erklärten Varianzen größer sind als die nicht erklärten. Ist dies der Fall, kann davon ausgegangen werden, dass die unabhängigen Variablen – sprich die Gruppenvariablen – einen signifikanten Erklärungsbeitrag liefern (vgl. BAHRENBERG et al., 2008: S. 91ff.).

9.3.2 Green City Ranking-Ergebnisse nach Stadttypen

Zunächst werden die verschiedenen Stadttypisierungen auf Gruppenunterschiede untersucht und erläutert. Hierzu zählen die Städteclusterungen nach Bevölkerungszahl, Gesamtfläche, Klimafaktoren, Wirtschaftsleistung, Erreichbarkeit und Primatstellung.

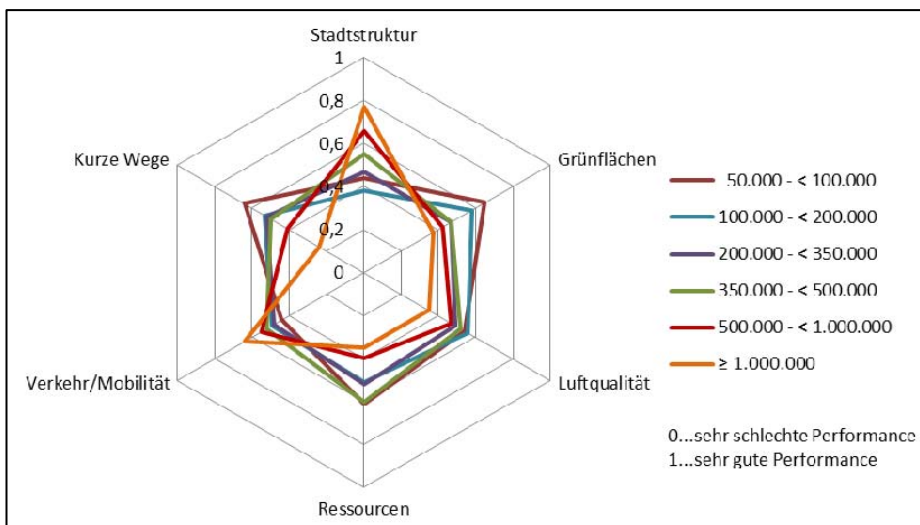
Determinante Bevölkerungszahl – Variante I

Die zweifache Gliederung der Städte hinsichtlich ihrer Bevölkerungszahl wurde bereits in Kapitel 8 vorgestellt und begründet. Zunächst zeigt Abbildung 18 die Städtetypisierung nach der Bevölkerungszahl (Variante 1), welche den Schwerpunkt auf die Untersuchung von Unterschieden zwischen kleineren Städten legt. Werte nahe 1 kommen einer guten Performance im Faktor (hinsichtlich den Prämissen ökologisch nachhaltiger Städte) gleich, während Werte nahe 0 eine nicht ökologisch optimale Performance bedeuten.¹⁸

Die Stadttypen mit einer hohen Bevölkerungszahl (500.000 EinwohnerInnen und mehr) weisen besonders kompakte und dichte morphologische Strukturen aber auch Haushaltsstrukturen auf. Diese Städte präsentieren sich auch im Faktor Verkehr/Mobilität deutlich am besten. Dieser zusammengefasste Faktor Verkehr/Mobilität bedarf insofern weiterer Betrachtung, als die Teilfaktoren unterschiedliche Ergebnisse bei der Varianzanalyse liefern (siehe Tabelle 15). Die ANOVA ergibt für diesen Faktor keine signifikant feststellbaren Gruppenmittelwertunterschiede. Dies gilt auch für die Teilbereiche motorisierter Individualverkehr bzw. Fußgänger/Rad. Beim öffentlichen Verkehr bestehen jedoch hochsignifikant von einander abweichende Gruppenmittelwerte, die mit zunehmender Stadtgröße zunehmen. Die Millionenstädte im Sample haben hier durchschnittliche Faktorwerte von rund 0,8, die kleinsten untersuchten Städte lediglich von 0,37. Daraus kann geschlossen werden, dass die Stadtgröße im Bereich Verkehr/Mobilität vor allem Auswirkungen auf die ÖV-Infrastrukturausstattung bzw. ÖV-Nutzung hat. Dementgegenesetzt weisen diese Städte auch die schlechtesten Faktorwerte in den Bereichen Grünflächen, Luftqualität, Ressourcen und Kurze Wege auf. Betrachtet man hingegen die bevölkerungsärmeren Städte, ergibt sich ein gegenteiliges Bild. Kleinere Städte profitieren im Green City Ranking im Allgemeinen von hohen Rankingwerten in den Bereichen Grünflächen und Kurze Wege.

¹⁸ Diese Prämisse gilt für alle folgenden Ausführungen.

Abbildung 18: Green City Faktoren in der EU27 nach Bevölkerungszahl I



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Etwas differenzierter sind die Gruppenergebnisse nach der Bevölkerungszahl im Teilfaktor Ressourcen (operationalisiert am relativen Wasserverbrauch). Hier präsentieren sich die mittelgroßen Stadttypen mit EinwohnerInnenzahlen zwischen 350.000 und 1 Mio. ähnlich vorteilhaft mit durchschnittlichen Faktorwerten von rund 0,6. Wesentlich schlechter schneiden die bevölkerungsreicheren bzw. -ärmeren untersuchten Städte in der EU27. Das deutet darauf hin, dass hier keine lineare Beziehung zwischen Stadtgröße (ausgedrückt in EinwohnerInnenzahlen) und dem pro Kopf Wasserverbrauch besteht. Vielmehr zeigt sich ein Bild der Skalenerträge, wonach der relative Ressourcenverbrauch bis zu einer Größe von rund 1 Mio. EinwohnerInnen abnimmt, um danach abzuflachen bzw. wieder abzunehmen.

Für den Faktor Luftqualität können folgende Aussagen getätigt werden. Stadttypen mit EinwohnerInnenzahlen von weniger als 1 Mio. weisen keine wesentlichen Unterschiede in den Gruppenmittelwerten auf. Dem entgegengesetzt schneiden die Millionenstädte im Sample mit einem durchschnittlichen Faktorwert von 0,35 wesentlich schlechter ab. Die Varianzanalyse bestätigt hier, dass sich die Gruppenmittelwerte nicht signifikant voneinander unterscheiden (siehe Tabelle 15). Daher liegt der Schluss nahe, dass einerseits andere Determinanten eine größere Rolle spielen als die Bevölkerungsgröße, jedoch tendenziell die besonders großen Städte Hot Spots von Luftverschmutzung sind. Andererseits schließt dies auf nicht lineare Verläufe, nämlich dass bis zu einer Bevölkerungsgröße von rund 1 Mio. EinwohnerInnen die Schadstoffkonzentrationen wenig zunehmen, um darüber hinaus sehr stark anzusteigen, was hier für kleinere bis mittelgroße Städte spricht.

Tabelle 15: Varianzanalyse zur Stadtypisierung nach Bevölkerungszahl I

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----------|-----|------------|--------|----------|-------------------|-------------------|----------|-----|------------|-------|----------|
| | | Quadrat- | df | Mittel der | F | Signifi- | | | Quadrat- | df | Mittel der | F | Signifi- |
| | | summe | | Quadrate | | kanz | | | summe | | Quadrate | | kanz |
| Stadtstruktur | Zwischen den Gr. | 3,110 | 4 | ,777 | 10,825 | ,000 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | ,659 | 4 | ,165 | 2,006 | ,095 |
| | Innerhalb der Gr. | 16,806 | 234 | ,072 | | | | Innerhalb der Gr. | 17,174 | 209 | ,082 | | |
| | Gesamt | 19,916 | 238 | | | | | Gesamt | 17,833 | 213 | | | |
| Kompaktheit | Zwischen den Gr. | 2,961 | 4 | ,740 | 10,244 | ,000 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | 1,078 | 4 | ,270 | 3,377 | ,011 |
| | Innerhalb der Gr. | 16,622 | 230 | ,072 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,088 | 189 | ,080 | | |
| | Gesamt | 19,583 | 234 | | | | | Gesamt | 16,166 | 193 | | | |
| Bauliche Struktur | Zwischen den Gr. | 2,012 | 4 | ,503 | 6,582 | ,000 | Verkehr/Mobilität | Zwischen den Gr. | ,514 | 4 | ,129 | 1,551 | ,188 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,654 | 231 | ,076 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,569 | 224 | ,083 | | |
| | Gesamt | 19,666 | 235 | | | | | Gesamt | 19,083 | 228 | | | |
| Haushaltsstruktur | Zwischen den Gr. | 1,785 | 4 | ,446 | 5,776 | ,000 | MIV | Zwischen den Gr. | ,198 | 4 | ,049 | ,587 | ,672 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,464 | 226 | ,077 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,718 | 222 | ,084 | | |
| | Gesamt | 19,250 | 230 | | | | | Gesamt | 18,916 | 226 | | | |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | 1,610 | 4 | ,403 | 6,758 | ,000 | ÖV | Zwischen den Gr. | 2,181 | 4 | ,545 | 7,391 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 12,391 | 208 | ,060 | | | | Innerhalb der Gr. | 13,651 | 185 | ,074 | | |
| | Gesamt | 14,001 | 212 | | | | | Gesamt | 15,833 | 189 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | 1,235 | 4 | ,309 | 3,876 | ,005 | Fußgänger/Rad | Zwischen den Gr. | ,433 | 4 | ,108 | 1,299 | ,272 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,681 | 222 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 16,150 | 194 | ,083 | | |
| | Gesamt | 18,916 | 226 | | | | | Gesamt | 16,583 | 198 | | | |
| Unabhängige Variable: Stadtypisierung nach Bevölkerungszahl I (2001/2004) N = 6 | | | | | | | Kurze Wege | Zwischen den Gr. | 1,467 | 4 | ,367 | 5,898 | ,000 |
| | | | | | | | | Innerhalb der Gr. | 9,325 | 150 | ,062 | | |
| | | | | | | | | Gesamt | 10,792 | 154 | | | |

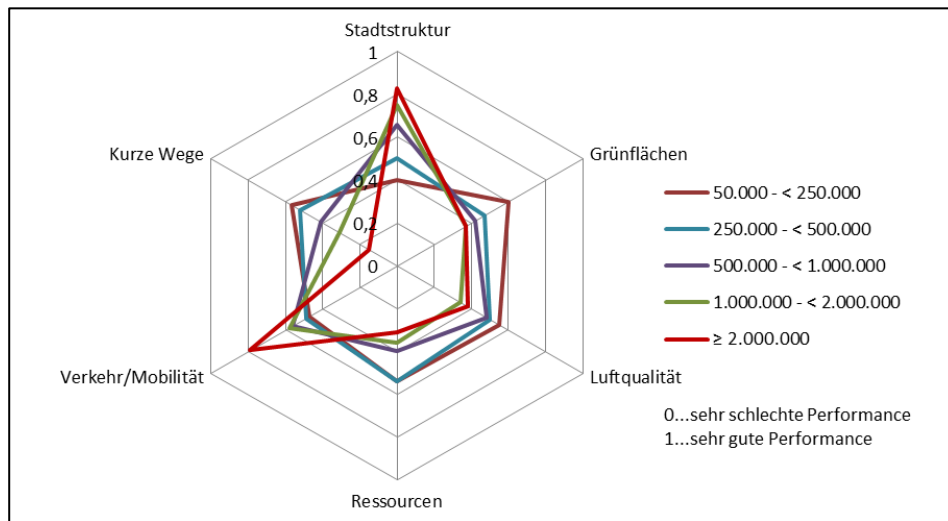
Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Determinante Bevölkerungszahl – Variante II

Die zweite Stadtypisierung nach der Bevölkerungsgröße (siehe Abbildung 19) legt größeren Schwerpunkt auf die Betrachtung der bevölkerungsreicheren Städte. Insbesondere interessiert hier die Unterscheidung innerhalb der Millionenstädte. Die größten Divergenzen ergeben sich bei den Faktoren Verkehr/Mobilität sowie Kurze Wege. Speziell bei den Teilfaktoren des Verkehrs/Mobilität ergibt diese Typisierung sehr viel deutlichere Ergebnisse. Bei diesen Teilfaktoren zeigen die Varianzanalysen durchgängig hoch signifikante Ergebnisse (Tabelle 16). Die gemittelten Faktorwerte im Teilbereich öffentlicher Verkehr (ÖV) sind in den großen Metropolen besonders hoch, mit durchschnittlichen Faktorwerten von ca. 0,9, was dem Höchstwert von 1,0 bereits sehr nahe kommt. Die Varianzanalysen bringen sehr ähnliche Ergebnisse wie die Variante I der Gruppierung nach der Bevölkerungszahl.

Abbildung 19: Green City Faktoren in der EU27 nach Bevölkerungszahl II



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Tabelle 16: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Bevölkerungszahl II

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|-----|---------------------|-------|-------------|
| | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz | | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz |
| Stadtstruktur | Zwischen den Gr. | 3,096 | 4 | ,774 | 10,768 | ,000 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | ,592 | 4 | ,148 | 1,795 | ,131 |
| | Innerhalb der Gr. | 16,820 | 234 | ,072 | | | | Innerhalb der Gr. | 17,241 | 209 | ,082 | | |
| | Gesamt | 19,916 | 238 | | | | | Gesamt | 17,833 | 213 | | | |
| Kompaktheit | Zwischen den Gr. | 3,030 | 4 | ,758 | 10,525 | ,000 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | ,915 | 4 | ,229 | 2,836 | ,026 |
| | Innerhalb der Gr. | 16,553 | 230 | ,072 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,251 | 189 | ,081 | | |
| | Gesamt | 19,583 | 234 | | | | | Gesamt | 16,166 | 193 | | | |
| Bauliche Struktur | Zwischen den Gr. | 2,111 | 4 | ,528 | 6,945 | ,000 | Verkehr/Mobilität | Zwischen den Gr. | ,699 | 4 | ,175 | 2,129 | ,078 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,555 | 231 | ,076 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,384 | 224 | ,082 | | |
| | Gesamt | 19,666 | 235 | | | | | Gesamt | 19,083 | 228 | | | |
| Haushaltsstruktur | Zwischen den Gr. | 1,557 | 4 | ,389 | 4,971 | ,001 | MIV | Zwischen den Gr. | ,207 | 4 | ,052 | ,613 | ,654 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,693 | 226 | ,078 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,710 | 222 | ,084 | | |
| | Gesamt | 19,250 | 230 | | | | | Gesamt | 18,916 | 226 | | | |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | 1,398 | 4 | ,349 | 5,768 | ,000 | ÖV | Zwischen den Gr. | 2,271 | 4 | ,568 | 7,743 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 12,603 | 208 | ,061 | | | | Innerhalb der Gr. | 13,562 | 185 | ,073 | | |
| | Gesamt | 14,001 | 212 | | | | | Gesamt | 15,833 | 189 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | 1,164 | 4 | ,291 | 3,638 | ,007 | Fußgänger/Rad | Zwischen den Gr. | ,031 | 4 | ,008 | ,092 | ,985 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,753 | 222 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 16,551 | 194 | ,085 | | |
| | Gesamt | 18,916 | 226 | | | | | Gesamt | 16,583 | 198 | | | |
| Unabhängige Variable: Stadttypisierung nach Bevölkerungszahl II (2001/2004) N = 5 | | | | | | | Kurze Wege | Zwischen den Gr. | 1,371 | 4 | ,343 | 5,457 | ,000 |
| | | | | | | | | Innerhalb der Gr. | 9,421 | 150 | ,063 | | |
| | | | | | | | | Gesamt | 10,792 | 154 | | | |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Beide Typisierungen nach der Bevölkerungszahl liefern wertvolle Interpretationsmöglichkeiten, wobei zumeist (hoch)signifikante Unterschiede zwischen den Gruppenmittelwerten feststellbar sind. Größere Städte erreichen tendenziell in den Bereichen Stadtstruktur (Kompaktheit, dichte bauliche Strukturen und dichte Haushaltsstrukturen) bessere Faktorergebnisse, ebenso wie beim Faktor Verkehr/Mobilität (motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr sowie Rad/Fußgänger). Kleinere Städte hingegen

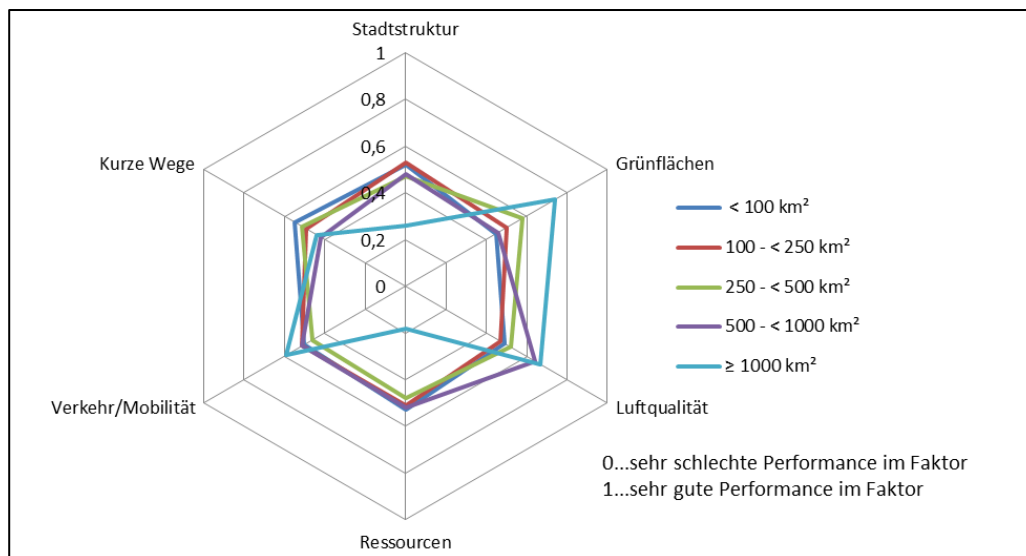
weisen bessere Faktorwerte in den Bewertungsbereichen Grünflächen, Luftqualität und Kurze Wege auf. Lediglich für den Faktor Luftqualität ergibt sich ein weniger klar lineares Bild. Mittelgroße Städte (Typ 3 und 4) im Sample liegen jeweils im Mittelfeld.

Für die Stadtstruktur bestätigt sich der in den Korrelations- und Regressionsanalysen festgestellte positive lineare Zusammenhang zwischen Kompaktheit bzw. Dichte und der Bevölkerungsgröße. Lediglich bei den kleineren Städten wird dieser lineare Zusammenhang unscharf. Größere Städte sind daher dichter. Auch für die Grünflächen wird der annähernd (negativ) lineare Zusammenhang bestätigt, wonach kleinere Städte, relativ betrachtet, grüner als größere Städte sind.

Determinante Gesamtfläche

Als weitere Determinante für die Performance von Green Cities wird die räumliche Ausdehnung einer Stadt unterstellt. Die Regressionsanalysen brachten nur wenige signifikante und aussagekräftige Ergebnisse für diese Variable. Abbildung 20 stellt die Faktorergebnisse für die Städteclustering nach der Gesamtfläche dar. Die Unterschiede in den Faktorenwerten zwischen den Gruppen sind deutlich weniger ausgeprägt, als beispielsweise die oben vorgestellten Faktorergebnisse nach der Bevölkerungszahl. Die Ergebnisse der Varianzanalyse in Tabelle 17 untermauern diese Aussage. Die Gesamtfläche einer Stadt liefert daher einen weniger starken Beitrag für die Frage nach Determinanten von Green Cities als die Bevölkerungszahl.

Abbildung 20: Green City Faktoren in der EU27 nach der Gesamtfläche in km²



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Für den Faktor Stadtstruktur kann festgestellt werden, dass lediglich die besonders großen Städte (Gesamtfläche über 1.000 km²) deutliche Unterschiede zu den anderen Gruppen aufweisen. Diese besonders großen Städte bestehen mehrheitlich aus schwedischen Städten (55 %). Für diese besonders großen Städte liegt die zusammengefasste, durchschnittliche Faktorbewertung bei rund 0,26, was einer sehr schlechten Bewertung der Performance aus ökologischer Sicht im Faktor Stadtstruktur entspricht. Die kleineren Städte weisen Faktorwerte zwischen 0,48 und 0,52 auf und sind sich somit sehr ähnlich. Die Dichte bzw. Kompaktheit ähneln sich daher bis zu einer Fläche von rund 1.000 km², danach sinkt sie drastisch, was allerdings auch auf die Länderspezifität der besonders großen Städte zurückgeführt werden kann.

Für die Grünflächenvergleiche ergibt sich ein anderes Bild. In diesem Faktor schneiden die bereits erwähnten besonders großen Städte mit einer Gesamtfläche von mehr als 1.000 km² mit einem gemittelten Faktorwert von 0,74 deutlich am besten ab. Bemerkenswert ist vor allem, dass die Gruppe der Städte mit einer Gesamtfläche zwischen 500 und 1.000 km² eine deutlich schlechtere Performance im Faktor Grünflächen erzielt (0,5). Auch hier sind die Varianzen zwischen den fünf untersuchten Flächengruppen nicht signifikant (siehe Tabelle 17), was an der Ähnlichkeit der Wertausprägungen zwischen den Gruppen 1 bis 4 liegt. Daher zeigt sich hier (mit Ausnahme der Gruppe 5) eine Economies of Scale Verteilung. Während die relativen Grünflächenanteile bis Gruppe 3 kontinuierlich ansteigen, sinken sie in Gruppe 4 enorm. Das erklärt auch die geringen Erklärungsbeiträge der Gesamtfläche bei den linearen Korrelations- und Regressionsanalysen.

Im Bereich Luftqualität gilt, dass Städte mit mind. 500 km² Gesamtfläche mit durchschnittlichen Faktorwerten von jeweils rund 0,65 deutlich am besten abschneiden. Die kleineren Städte, mit weniger als 500 km² Gesamtfläche, präsentieren sich deutlich schlechter mit durchschnittlichen Werten um 0,5. Betrachtet man die festgestellten Zusammenhänge zwischen Grünflächen und Schadstoffen und die hier erweiterte Analyse mit der Fläche, wird verdeutlicht, dass große Städte aufgrund ihres Mehr an Grünflächen auch eine bessere Luftqualität vermuten lassen.

Tabelle 17: Varianzanalyse zur Stadtypisierung nach Gesamtfläche in km²

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------|-----|---------------------|-------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|-----|---------------------|-------|-------------|
| | | Quadrat-summe | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz | | | Quadrat-summe | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz |
| Stadtstruktur | Zwischen den Gr. | ,653 | 4 | ,163 | 1,983 | ,098 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | ,491 | 4 | ,123 | 1,479 | ,210 |
| | Innerhalb der Gr. | 19,263 | 234 | ,082 | | | | Innerhalb der Gr. | 17,342 | 209 | ,083 | | |
| | Gesamt | 19,916 | 238 | | | | | Gesamt | 17,833 | 213 | | | |
| Kompaktheit | Zwischen den Gr. | 1,259 | 4 | ,315 | 3,952 | ,004 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | ,462 | 4 | ,115 | 1,389 | ,239 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,324 | 230 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,704 | 189 | ,083 | | |
| | Gesamt | 19,583 | 234 | | | | | Gesamt | 16,166 | 193 | | | |
| Bauliche Struktur | Zwischen den Gr. | ,282 | 4 | ,070 | ,839 | ,501 | Verkehr/Mobilität | Zwischen den Gr. | ,163 | 4 | ,041 | ,483 | ,748 |
| | Innerhalb der Gr. | 19,385 | 231 | ,084 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,920 | 224 | ,084 | | |
| | Gesamt | 19,666 | 235 | | | | | Gesamt | 19,083 | 228 | | | |
| Haushaltsstruktur | Zwischen den Gr. | ,224 | 4 | ,056 | ,666 | ,616 | MIV | Zwischen den Gr. | ,362 | 4 | ,091 | 1,083 | ,365 |
| | Innerhalb der Gr. | 19,025 | 226 | ,084 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,554 | 222 | ,084 | | |
| | Gesamt | 19,250 | 230 | | | | | Gesamt | 18,916 | 226 | | | |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | ,579 | 4 | ,145 | 2,243 | ,066 | ÖV | Zwischen den Gr. | ,458 | 4 | ,114 | 1,377 | ,243 |
| | Innerhalb der Gr. | 13,422 | 208 | ,065 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,375 | 185 | ,083 | | |
| | Gesamt | 14,001 | 212 | | | | | Gesamt | 15,833 | 189 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | ,161 | 4 | ,040 | ,477 | ,753 | Fußgänger/Rad | Zwischen den Gr. | 1,101 | 4 | ,275 | 3,450 | ,009 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,755 | 222 | ,084 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,481 | 194 | ,080 | | |
| | Gesamt | 18,916 | 226 | | | | | Gesamt | 16,583 | 198 | | | |
| Unabhängige Variable: Stadtypisierung nach Gesamtfläche laut Kataster in km ² (2001/2004) N = 5 | | | | | | | Kurze Wege | Zwischen den Gr. | ,190 | 4 | ,047 | ,671 | ,613 |
| | | | | | | | | Innerhalb der Gr. | 10,602 | 150 | ,071 | | |
| | | | | | | | | Gesamt | 10,792 | 154 | | | |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Der Ressourcenverbrauch liefert ein ähnliches Bild wie die oben beschriebene Stadtstruktur. Auch hier bildet die Gruppe 5 (Gesamtfläche von min. 1.000 km²) einen deutlichen Ausreißer mit einem durchschnittlichen Faktorwert von lediglich 0,18. Die Werte für die anderen Gruppen pendeln zwischen 0,48 (Gruppe 3) und 0,53 (Gruppe 1). Daher spielt hier die Gesamtfläche keine bzw. eine wenig bedeutende Rolle.

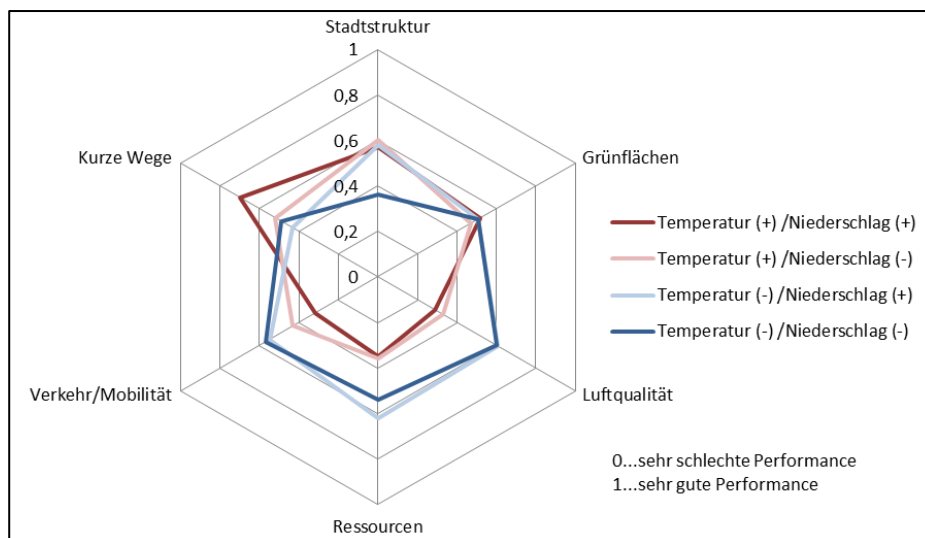
Für den Faktor Verkehr/Mobilität lassen sich keine signifikanten Divergenzen zwischen den Gruppenmittelwerten feststellen. Mittels Varianzanalyse können diese Informationen detaillierter betrachtet werden. So zeigt sich, dass die Teilbereiche motorisierter Individualverkehr sowie öffentlicher Verkehr dem Gesamtfaktortrend weitgehend folgen, während sich für den Teilbereich Fußgänger/Rad ein differenzierteres Bild ergibt. Hier sind die Gruppenunterschiede signifikant, wobei lediglich Gruppe 5 einen Ausreißer mit einem Faktorwert von rund 0,8 darstellt. Die anderen Gruppenmittelwerte bewegen sich um einen Wert von ca. 0,5. Dieser Unterschied lässt sich durch die bereits erwähnte Einseitigkeit der Länderzugehörigkeit (mehr als die Hälfte schwedische Städte) der Gruppe 5 zugeordnete Städte erklären. Die acht untersuchten schwedischen Städte weisen ein durchschnittliches arithmetisches Mittel für den Faktor Fußgänger/Radfahrer von rund 0,9 auf und sind daher gegenüber dem nicht motorisierten Verkehr besonders affin.

Zusammenfassend lässt die Vielzahl an nicht signifikanten Ergebnissen in den vorgenommenen Varianzanalysen darauf schließen, dass die Gesamtfläche als Determinante von Green Cities keine wesentliche Rolle spielt. Die Bevölkerungszahl als Operationalisierung von Stadtgröße greift wesentlich besser als die Gesamtfläche, was auch die oben vorgestellten Regressionsanalysen bestätigen.

Determinante Klimafaktoren

Bisher konnten zur Klimatypisierung nur wenige Aussagen abgeleitet werden. Die vorgenommenen Netzwerkdigrammdarstellungen und Varianzanalysen passen für das Datenniveau der Klimatypisierung besser. Bei der Betrachtung der Faktorenergebnisse nach der vorgenommenen Klimafaktorentypisierung mittels Indikatoren zu Niederschlag und Temperatur interessieren aus logischer und fachlicher Sicht nur einige wenige Faktorbereiche. Dazu zählen vor allem die Bereiche Luftqualität, Grünflächen und Ressourcen.

Abbildung 21: Green City Faktoren in der EU27 nach Klimafaktoren



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Aus Abbildung 21 ist ersichtlich, dass besonders im Teilbereich Luftqualität große Divergenzen zwischen den einzelnen Typen bestehen. Jene mit überdurchschnittlichen Monatsmitteltemperaturen präsentieren sich am wenigsten optimal, mit Werten von ca. 0,3. Die Unterscheidung nach dem Niederschlag spielt eine untergeordnete Rolle. Umgekehrt präsentieren sich jene Städte des Typs 3 bzw. 4 (mit jeweils unterdurchschnittlichen Monatsmitteltemperaturen) im Teilfaktor ähnlich gut, mit Werten von ca. 0,6. Vergleichbare Erkenntnisse können für den Faktor Ressourcen gewonnen werden.

Auch hier stellen sich die Typen 3 und 4 besser dar, als die Typen 1 und 2 (mit überdurchschnittlichen Monatsmitteltemperaturen). Für die Typen 3 und 4 wurden Gruppenmittelwerte von 0,62 bzw. 0,54 errechnet, für die anderen liegen die Werte bei ca. 0,35. Die Gründe für diese Zusammenhänge liegen in der verstärkten Bildung von Ozon bzw. von NO₂ bei hohen Temperaturen. Im Bereich der Grünflächen sind derlei Unterschiede nicht feststellbar. Hier weisen die Klimatypen nahezu idente Gruppenmittelwerte von rund 0,5 auf. Dies bestätigt auch die durchgeführte Varianzanalyse (siehe Tabelle 18). Insgesamt spielt die Unterscheidung nach der Temperatur eine entscheidende Rolle für die Green City Performance der Städte im Bereich Luftqualität bzw. Wasserverbrauch.

Tabelle 18: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Klimafaktoren

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------|--------------|-------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------|
| | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz | | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | ,062 | 3 | ,021 | ,309 | ,819 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | 4,010 | 3 | 1,337 | 19,802 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 13,480 | 200 | ,067 | | | | Innerhalb der Gr. | 13,635 | 202 | ,067 | | |
| | Gesamt | 13,543 | 203 | | | | | Gesamt | 17,644 | 205 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | 4,712 | 3 | 1,571 | 25,338 | ,000 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | 2,303 | 3 | ,768 | 11,282 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 13,203 | 213 | ,062 | | | | Innerhalb der Gr. | 12,317 | 181 | ,068 | | |
| | Gesamt | 17,914 | 216 | | | | | Gesamt | 14,620 | 184 | | | |

Unabhängige Variable:
Stadttypisierung nach Klimafaktoren (2001/2004) N = 4

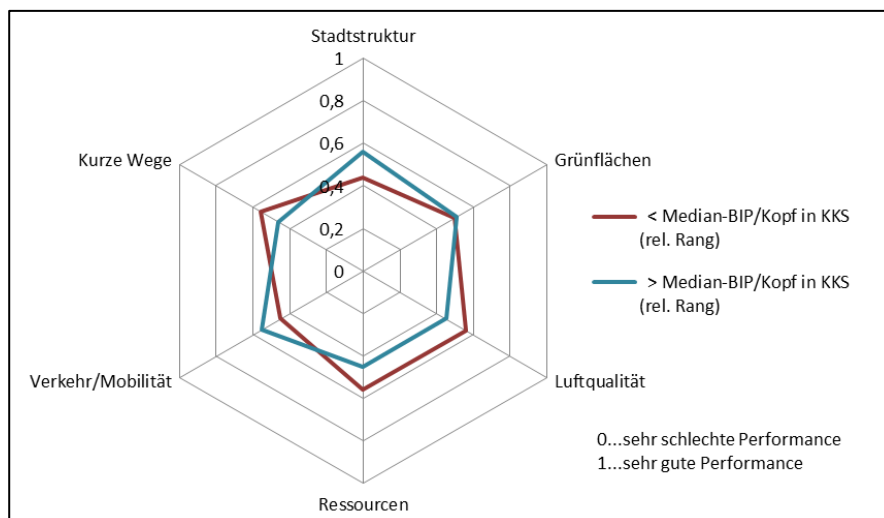
Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Determinante Wirtschaft/Wohlstand

Schließlich wird bei den Green City Ranking Bewertungen nach Stadttypen die wirtschaftliche Performance als mögliche Determinante von Green Cities analysiert. Der Faktor Wirtschaft/Wohlstand wird hier an der Dummy-Variable Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in Kaufkraftstandard 2001/2004 operationalisiert, wobei der Median (Absolutwert = 22.300) als Breakpoint angewendet wird. Abbildung 22 veranschaulicht die Faktorenergebnisse nach der vorgenommenen Typisierung nach der Wirtschaftsleistung. Tabelle 19 liefert die Ergebnisse der vorgenommenen Varianzanalyse.

Abbildung 22: Green City Faktoren in der EU27 nach Wirtschaftsleistung



Datenquelle: Eurostat, 2011; Urban Audit, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Zunächst sind signifikante Unterschiede zwischen den Gruppenmittelwerten im Faktor Stadtstruktur feststellbar. Diese Gruppenmittelwerte liegen bei 0,44 bzw. 0,59. Auch innerhalb des Faktors ergeben sich für die Teilbereiche Kompaktheit sowie bauliche Struktur signifikant voneinander abweichende Gruppenmittelwerte, deren Ausprägung nahezu ident mit dem Gesamtfaktorergebnis ist. Eine Ausnahme bildet der Teilbereich Haushaltsstruktur. Hier können keine signifikanten Divergenzen der Gruppenmittelwerte nachgewiesen werden. Beide Werte liegen bei ca. 0,5. Beim untersuchten Faktor Grünflächen können keine nachweislichen Gruppenunterschiede nach der Wirtschaftsleistung gefunden werden. Beide Werte pendeln sehr nahe um den Wert 0,5. Hier passt das lineare Modell der Korrelations- und Regressionsanalysen deutlich besser.

Tabelle 19: Varianzanalyse zur Stadttypisierung nach Wirtschaftsleistung

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|-----|---------------------|-------|-------------|
| | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz | | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Signifikanz |
| Stadtstruktur | Zwischen den Gr. | ,944 | 1 | ,944 | 11,798 | ,001 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | ,640 | 1 | ,640 | 7,889 | ,005 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,972 | 237 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 17,193 | 212 | ,081 | | |
| | Gesamt | 19,916 | 238 | | | | | Gesamt | 17,833 | 213 | | | |
| Kompaktheit | Zwischen den Gr. | 1,814 | 1 | 1,814 | 23,788 | ,000 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | ,567 | 1 | ,567 | 6,981 | ,009 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,769 | 233 | ,076 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,599 | 192 | ,081 | | |
| | Gesamt | 19,583 | 234 | | | | | Gesamt | 16,166 | 193 | | | |
| Bauliche Struktur | Zwischen den Gr. | 1,102 | 1 | 1,102 | 13,885 | ,000 | Verkehr/Mobilität | Zwischen den Gr. | ,550 | 1 | ,550 | 6,731 | ,010 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,565 | 234 | ,079 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,533 | 227 | ,082 | | |
| | Gesamt | 19,666 | 235 | | | | | Gesamt | 19,083 | 228 | | | |
| Haushaltsstruktur | Zwischen den Gr. | ,005 | 1 | ,005 | ,059 | ,808 | MIV | Zwischen den Gr. | ,059 | 1 | ,059 | ,707 | ,401 |
| | Innerhalb der Gr. | 19,245 | 229 | ,084 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,857 | 225 | ,084 | | |
| | Gesamt | 19,250 | 230 | | | | | Gesamt | 18,916 | 226 | | | |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | ,002 | 1 | ,002 | ,035 | ,851 | ÖV | Zwischen den Gr. | ,386 | 1 | ,386 | 4,699 | ,031 |
| | Innerhalb der Gr. | 13,999 | 211 | ,066 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,447 | 188 | ,082 | | |
| | Gesamt | 14,001 | 212 | | | | | Gesamt | 15,833 | 189 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | ,933 | 1 | ,933 | 11,674 | ,001 | Fußgänger/Rad | Zwischen den Gr. | ,234 | 1 | ,234 | 2,814 | ,095 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,983 | 225 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 16,349 | 197 | ,083 | | |
| | Gesamt | 18,916 | 226 | | | | | Gesamt | 16,583 | 198 | | | |
| Unabhängige Variable: Stadttypisierung nach BIP pro Kopf in KKS (2001/2004) (Dummy; Breakpoint = Median des BIP pro Kopf in KKS nach rel. Rang; Median = 22.300; N = 2 | | | | | | | Kurze Wege | Zwischen den Gr. | ,363 | 1 | ,363 | 5,319 | ,022 |
| | | | | | | | | Innerhalb der Gr. | 10,429 | 153 | ,068 | | |
| | | | | | | | | Gesamt | 10,792 | 154 | | | |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

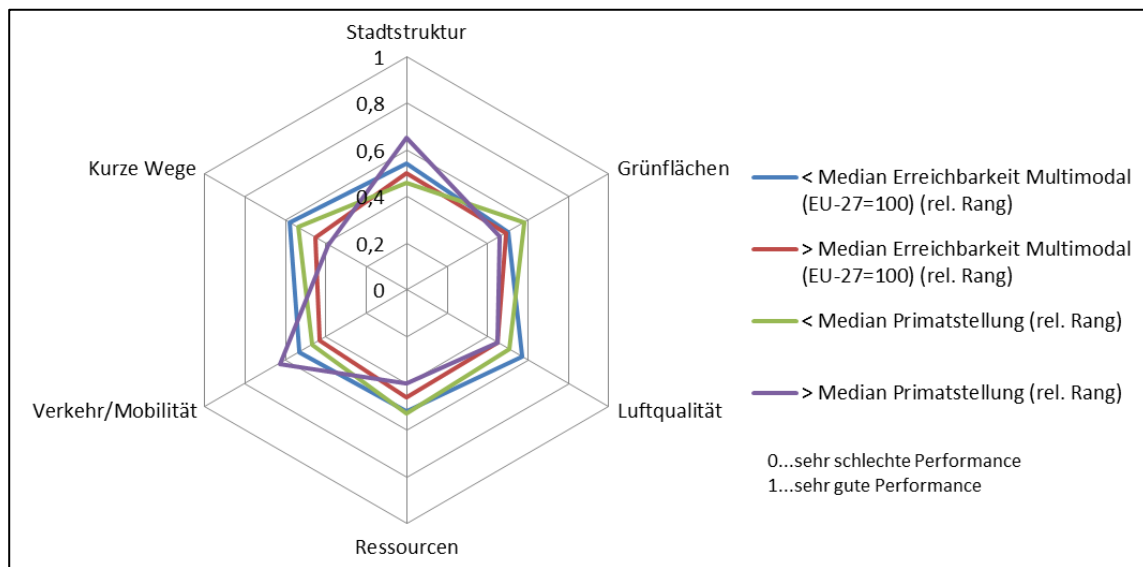
Anders gestalten sich die Faktorergebnisse für die Bereiche Luftqualität bzw. Ressourcen. Für beide Bereiche festgestellt werden, dass sich die beiden gebildeten Gruppen signifikant voneinander unterscheiden. Die Werte für Städte mit unterdurchschnittlichem BIP pro Kopf in KKS liegen bei ca. 0,55 und für Städte mit einem überdurchschnittlichen BIP pro Kopf in KKS bei rund 0,45. Demnach erreichen Städte mit höherer wirtschaftlicher Performance niedrigere Faktorergebnisse bei der Luftqualität (und somit mehr Luftschadstoffbelastungen) bzw. Ressourcen (bedeutet höheren pro Kopf Wasserverbrauch). Besonders interessant ist an dieser Stelle die Frage nach Unterschieden in der Bewertung des Faktors Verkehr/Mobilität (inkl. Unterfaktoren) in Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Leistung. Für alle (Teil)bereiche bestehen ähnliche Trends. Städte mit einem unterdurchschnittlichen BIP pro Kopf in KKS erreichen durchgängig niedrigere Bewertungen, als jene mit überdurchschnittlichen BIP im Bereich öffentlicher Verkehr bzw. Fußgänger/Rad. In wohlhabenderen Städten haben der öffentliche Verkehr, das Radfahren bzw. das zu Fuß gehen eine

höhere Bedeutung. Insgesamt ergibt sich ein zweiteiliges Bild. Während Städte mit einer überdurchschnittlichen Performance deutlich besser beim Verkehr abschneiden, ist dies bei der Luftqualität und dem Ressourcenverbrauch umgekehrt. Hier zeigt sich besonders, dass es „das“ allgemein gültige Optimum für alle Städte nicht geben kann.

Determinanten Zentralität, Primatstellung

Neben den bereits genannten Typisierungen werden nun die Zentralität bzw. die Primatstellung nach Faktorenergebnissen gemeinsam dargestellt. Insbesondere die Variable der Primatstellung wird als Kontrollvariable zur Bevölkerungsgröße eingesetzt.

Abbildung 23: Green City Faktoren in der EU27 nach Zentralität bzw. Primatstellung



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Aus Abbildung 23 ist bereits ersichtlich, dass sich die Gruppenmittelwerte nur sehr unwesentlich voneinander unterscheiden. Die Korrelations- und Regressionsanalysen lieferten ebenfalls nur wenige deutliche Ergebnisse. Lediglich bei der Unterscheidung nach der Primatstellung (zusammengesetzter Faktor aus Hauptstadt-Dummy, multimodale Erreichbarkeit sowie Bevölkerungszahl) können signifikante Unterschiede festgestellt werden, vor allem was die Stadtstruktur bzw. den Faktor Verkehr/Mobilität betrifft. Diese letztgenannte Divergenz ist vor allem auf den öffentlichen Verkehr zurückzuführen – hier weisen Städte mit einer überdurchschnittlichen Primatstellung einen deutlich besseren Faktormittelwert von 0,7 (im Vergleich zu 0,4) auf. Daher spielt die Primatstellung eine nachweisliche Rolle, was die Bedeutung des ÖV betrifft. Insgesamt kann geschlossen werden, dass diese beiden angenommenen Determinanten für die Performance von Green Cities eine eher untergeordnete bzw. kleine Rolle spielen, was die Ergebnisse der erstellten Regressionsmodelle bestätigt.

9.3.3 Green City Ranking-Ergebnisse nach räumlichen Aspekten

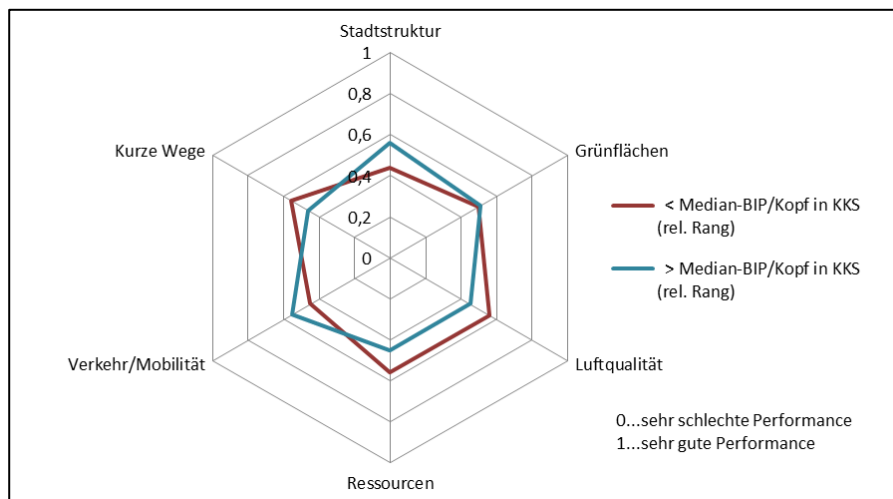
Analog zu den Green City Ranking Gruppenvergleichen nach diversen Stadttypen werden in diesem Abschnitt Gruppenvergleiche nach räumlichen Aspekten vorgenommen. Teilräume basieren auf der Länderzugehörigkeit, wodurch der Frage nach räumlichen Disparitäten der Green City Performance in

den rund 240 analysierten Städten der EU27 nachgegangen werden soll. Neben verschiedenen raumtypenwirksamen Determinanten wird besonders die räumliche Lage als maßgebende Determinante von Green City Faktoren unterstellt. Wesentliche Annahme ist, dass sich die rund 240 untersuchten Städte in räumlicher Nähe ähneln und sich voneinander räumlich entfernte Städte in ihren Faktorausprägungen unterscheiden.

Determinante EU-Beitritt

Eine wesentliche Annahme besteht darin, dass sich die Green City Faktoren zwischen Städten der „alten“ EU-Mitgliedsstaaten und Städten der „neuen“ EU-Mitgliedsstaaten deutlich voneinander unterscheiden. Gründe werden in den nachgewiesenen wirtschaftlichen Divergenzen und den im Theorieteil geschilderten historischen Unterschieden gesehen. Die Korrelationsanalysen und Regressionsmodelle erbrachten schon sehr deutliche Ergebnisse. Mittels Veranschaulichung im Netzwerkdiagramm können noch ergänzende Informationen abgeleitet werden (siehe Abbildung 24).

Abbildung 24: Green City Faktoren in der EU27 nach EU-Beitritt



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Die größten Divergenzen bestehen im Faktor Stadtstruktur, mit einer Spannweite von rund 0,3. Auch in den Teilbereichen sind die Ergebnisse sehr ähnlich. Grundsätzlich sind die Städte der neuen EU-Mitgliedsstaaten sehr viel dichter und kompakter, als jene der alten EU-Mitgliedsstaaten. Dies betrifft vor allem auch die Haushaltsstruktur, bei der diese Disparitäten am deutlichsten ausgeprägt sind. Für die Bereiche Grünflächen sowie Luftqualität lassen sich keine signifikanten Unterschiede ausmachen. Gleiches gilt für den Teilbereich öffentlicher Verkehr, währenddessen vor allem beim MIV die Städte der neuen EU-Mitgliedsstaaten besonders gut abschneiden mit Werten von rund 0,7 (alte EU-Mitgliedsstaaten: 0,4). Genau umgekehrt verhält es sich im Faktor Fußgänger/Rad. Hier schneiden die Städte der alten EU-Mitgliedsstaaten hochsignifikant besser ab als die neuen EU-Mitgliedsstaaten. Diese beiden entgegengesetzten Werte erklären auch die nicht signifikanten Faktorergebnisse des Bereiches Verkehr/Mobilität, der die drei genannten Teilbereiche zusammenfasst (siehe Tabelle 20). Ableitend kann festgestellt werden, dass der MIV in neuen EU-Mitgliedsstaaten eine geringere Bedeutung hat als in den alten EU-Mitgliedsstaaten, und dass in den letzteren darüber hinaus der nicht motorisierte Individualverkehr eine deutlich größere Rolle spielt.

In diesem Zusammenhang werden vor allem die Disparitäten für das BIP pro Kopf in KKS als Begründung für die Unterscheidung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten herangezogen. Das durchschnittliche BIP pro Kopf in KKS der Städte der alten EU-Mitgliedsstaaten ist mit einem Wert von rund 26.500 mehr als doppelt so hoch, wie jenes der Städte der neuen EU-Mitgliedsstaaten. Auch die errechnete durchschnittliche Erreichbarkeit der Städte aus den EU12 ist halb so gut ausgeprägt. Da diese Faktoren als ebenso entscheidend für Teilfaktoren von Green Cities unterstellt werden, wird untersucht, ob nun die einzelnen Determinanten oder die Teilraumbildung die besseren Erklärungsbeiträge von Green-City-Performances liefern. Insgesamt liefern das Bruttoinlandsprodukt und die Teilraumbildung nach EU-Beitritt sehr ähnliche Ergebnisse. Die Teilraumbildung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten zeigt jedoch deutlichere Ergebnisse. Zusätzlich zu wirtschaftlichen Aspekten spielen daher gesellschaftliche Aspekte bei der Performance von Green Cities in der Europäischen Union eine Rolle.

Tabelle 20: Varianzanalyse zur Teilraumbildung nach EU-Beitritt

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------|-----|------------|---------|------|-------------------|-------------------|----------|-----|------------|--------|------|
| | | Quadrat- | df | Mittel der | F | Sig. | | | Quadrat- | df | Mittel der | F | Sig. |
| | | summe | | Quadrate | | | | | summe | | Quadrate | | |
| Stadtstruktur | Zwischen den Gr. | 3,030 | 1 | 3,030 | 42,532 | ,000 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | ,216 | 1 | ,216 | 2,594 | ,109 |
| | Innerhalb der Gr. | 16,886 | 237 | ,071 | | | | Innerhalb der Gr. | 17,617 | 212 | ,083 | | |
| | Gesamt | 19,916 | 238 | | | | | Gesamt | 17,833 | 213 | | | |
| Kompaktheit | Zwischen den Gr. | ,918 | 1 | ,918 | 11,455 | ,001 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | 1,270 | 1 | 1,270 | 16,367 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,665 | 233 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 14,896 | 192 | ,078 | | |
| | Gesamt | 19,583 | 234 | | | | | Gesamt | 16,166 | 193 | | | |
| Bauliche Struktur | Zwischen den Gr. | ,918 | 1 | ,918 | 11,462 | ,001 | Verkehr/Mobilität | Zwischen den Gr. | ,371 | 1 | ,371 | 4,495 | ,035 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,748 | 234 | ,080 | | | | Innerhalb der Gr. | 18,712 | 227 | ,082 | | |
| | Gesamt | 19,666 | 235 | | | | | Gesamt | 19,083 | 228 | | | |
| Haushaltsstruktur | Zwischen den Gr. | 6,692 | 1 | 6,692 | 122,043 | ,000 | MIV | Zwischen den Gr. | 4,932 | 1 | 4,932 | 79,348 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 12,557 | 229 | ,055 | | | | Innerhalb der Gr. | 13,985 | 225 | ,062 | | |
| | Gesamt | 19,250 | 230 | | | | | Gesamt | 18,916 | 226 | | | |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | ,119 | 1 | ,119 | 1,802 | ,181 | ÖV | Zwischen den Gr. | ,144 | 1 | ,144 | 1,725 | ,191 |
| | Innerhalb der Gr. | 13,883 | 211 | ,066 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,689 | 188 | ,083 | | |
| | Gesamt | 14,001 | 212 | | | | | Gesamt | 15,833 | 189 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | ,057 | 1 | ,057 | ,678 | ,411 | Fußgänger/Fahrad | Zwischen den Gr. | 1,938 | 1 | 1,938 | 26,072 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 18,859 | 225 | ,084 | | | | Innerhalb der Gr. | 14,645 | 197 | ,074 | | |
| | Gesamt | 18,916 | 226 | | | | | Gesamt | 16,583 | 198 | | | |
| Unabhängige Variable: Stadtypisierung nach EU-Beitritt (2001/2004) (basierend auf Länderzugehörigkeit, Dummy – Breakpoint 2004) N = 2 | | | | | | | Kurze Wege | Zwischen den Gr. | ,179 | 1 | ,179 | 2,586 | ,110 |
| | | | | | | | | Innerhalb der Gr. | 10,612 | 153 | ,069 | | |
| | | | | | | | | Gesamt | 10,792 | 154 | | | |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

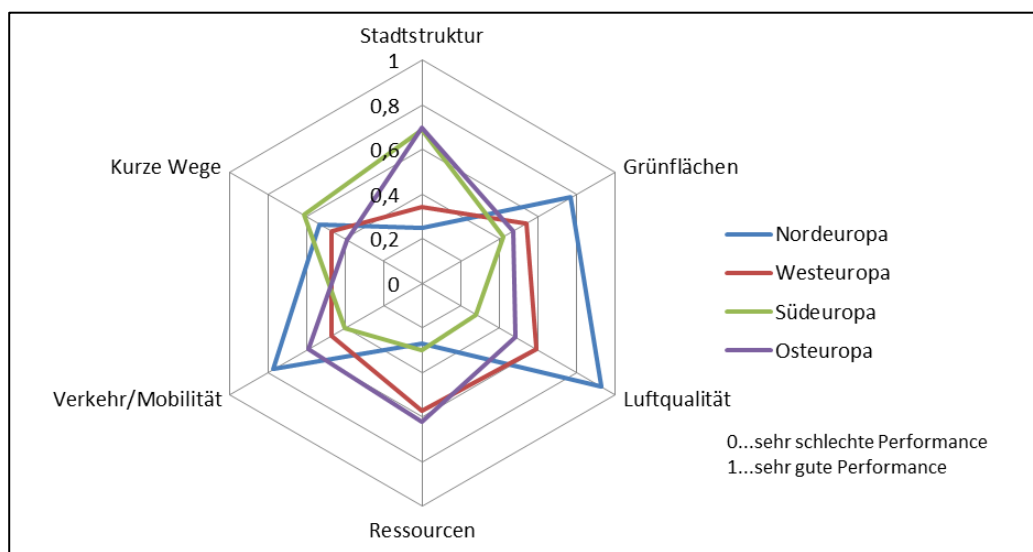
Determinante geographische Lage

Besonders heterogene Faktorergebnisse können für Teilraumbildung innerhalb Europas festgestellt werden (siehe Abbildung 25). Das verdeutlicht, dass räumliche Aspekte für die Green City Performance von Städten innerhalb der EU eine besondere Rolle spielen. Ein länderbasierter Gruppenvergleich bringt keine signifikanten Unterschiede, daher bietet sich die Aggregation zu größeren Teilräumen an.

Zunächst gilt für den Faktor Stadtstruktur (inkl. Teilfaktoren), dass sich die Teilräume hochsignifikant voneinander unterscheiden (siehe Abbildung 25). Süd- und osteuropäische Städte erreichen Faktorbewertungen von jeweils rund 0,7. Sie schneiden damit deutlich besser ab, als die Städte Nord-

bzw. Westeuropas (0,25 bzw. 0,34). Für den Teilfaktor Kompaktheit können grundsätzlich ähnliche Trends festgestellt werden. Für die bauliche Struktur ergibt sich ein etwas differenzierteres Bild. In diesem Bereich werden besonders Geschoßwohnbauten honoriert. Die eindeutig besten Faktorwerte weist hier Osteuropa auf (0,7). Das heißt, dass hier beispielsweise der Anteil des Geschoßwohnbaus höher ist, als im Rest des Untersuchungsgebietes. Die deutlich schlechtesten Bewertungen erhalten mit rund 0,35 Wertungspunkten westeuropäische Städte. Sie haben tendenziell höhere Anteile an Ein- bzw. Zweifamilienhäusern innerhalb ihrer urbanen Grenzen. Und schließlich treten die größten Spannweiten zwischen den Gruppen beim Faktor Haushaltsstrukturen auf. Die errechneten durchschnittlichen Werte liegen zwischen 0,18 in Nordeuropa und 0,79 in Osteuropa. Das heißt, dass in Nordeuropa beispielsweise sehr kleine Haushaltsgrößen anzufinden sind, was aus ökologischer Sicht eher negativ zu bewerten ist.

Abbildung 25: Green City Faktoren in der EU27 nach geographischer Lage



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Für die Bedeutung der Grünflächen ergibt sich ein anderes Bild. Grundsätzlich zeigt die Varianzanalyse, dass sich die Gruppenmittelwerte hochsignifikant voneinander unterscheiden. Die mit Abstand höchsten Faktorwerte erreichen die nordeuropäischen Städte, mit einem gemittelten Wert von rund 0,8. Die restlichen europäischen Städte erreichen deutlich niedrigere Werte, wobei die Gruppe der südeuropäischen Städte mit einem Wert von 0,42 die schlechteste Performance im Bereich Grünflächen aufweist und somit diese Städte im Mittel die wenigsten relativen Grünflächen haben. Diese Aussage ergänzt das Bild der kompakten, dichten südeuropäischen Stadt (siehe oben). Die größte Spannweite ergibt sich im Faktor Luftqualität. Die Trends sind jedoch ähnlich zu den Grünflächen. Auch hier erreichen die nordeuropäischen Städte die klar höchsten Bewertungspunkte, mit einem gemittelten Wert von rund 0,93. West- bzw. osteuropäische Städte erreichen Faktorwerte von rund 0,55, während südeuropäische Städte auch in diesem Bereich, mit durchschnittlichen Faktorwerten von 0,28, besonders schlecht abschneiden. Während sich die Städte Nord- bzw. Südeuropas bisher eher konträr verhalten, ähneln sie einander sehr stark, wenn man den Wasserverbrauch (Ressourcen) betrachtet. Darüber hinaus weisen auch die Städte West- bzw. Osteuropas ähnlich bessere Faktorbewertungen von ca. 0,6 auf.

Für den Bereich Verkehr/Mobilität kann festgehalten werden, dass allgemein die nordeuropäischen Städte besonders positive Gruppenmittelwerte aufweisen. Die südeuropäischen Städte schneiden im direkten Vergleich, mit einem Faktorwert von 0,4, deutlich schlechter ab. Das heißt, dass in nordeuropäischen Städten umweltfreundlichere Verkehrsmittel und deren Infrastruktur einen höheren Stellenwert haben, als beispielsweise in südeuropäischen Städten. Besonders aufgrund dieser großen Unterschiede für den Bereich Verkehr/Mobilität lohnt ein Blick auf die drei Teilbereiche motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr und Fußgänger/Rad. Im Bereich des MIV liegen die osteuropäischen Städte mit einem Faktorwert von 0,78 deutlich vor jenen Nordeuropas (0,57). Die Städte Süd- bzw. Westeuropas verhalten sich mit Werten von rund 0,35 und rund 0,4 recht ähnlich. Hohe Werte bedeuten eine geringe Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs. Für den öffentlichen Verkehr ergibt sich ein homogeneres Bild. Sämtliche Teilräume weisen mit Faktorwerten um 0,5 sehr ähnliche Werte auf. Tabelle 21 bestätigt diese Aussage, indem die vorgenommene Varianzanalyse für diese Variable kein signifikantes Ergebnis liefert. Im Teilbereich Fußgänger/Rad bestehen gänzlich andere Ergebnisse. Hier präsentieren sich die osteuropäischen Städte, mit einem errechneten Faktormittelwert von lediglich 0,3, deutlich am schlechtesten. Die nordeuropäischen Städte hingegen erreichen einen hohen gemittelten Faktorwert von 0,9. Etwas weniger positiv präsentieren sich die Städte des Teilraumes Westeuropa (0,6). Die Städte, gruppiert nach Teilräumen, verhalten sich in den drei Teilbereichen äußerst heterogen. Eine gute Green City Performance muss im Bereich ÖV keineswegs mit einer guten Performance im Bereich MIV zusammenhängen. Im Bereich Kurze Wege schneiden die südeuropäischen Städte, mit einem Faktorwert von rund 0,6, am besten ab. Die anderen Teilräume weisen Werte zwischen 0,4 (Osteuropa) und 0,5 (Nordeuropa) auf. Für südeuropäische Städte deckt sich das Bild von dichten und kompakten Städten mit jenem der Kurzen Wege.

Tabelle 21: Varianzanalyse zur Teilraumbildung nach geographischer Lage

| ONEWAY ANOVA | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------|-----|------------|---------|------|-------------------|-------------------|----------|-----|------------|--------|------|
| | | Quadrat- | df | Mittel der | F | Sig. | | | Quadrat- | df | Mittel der | F | Sig. |
| | | summe | | Quadrate | | | | | summe | | Quadrate | | |
| Stadtstruktur | Zwischen den Gr. | 7,755 | 3 | 2,585 | 49,954 | ,000 | Luftqualität | Zwischen den Gr. | 4,414 | 3 | 1,471 | 23,023 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 12,161 | 235 | ,052 | | | | Innerhalb der Gr. | 13,419 | 210 | ,064 | | |
| | Gesamt | 19,916 | 238 | | | | | Gesamt | 17,833 | 213 | | | |
| Kompaktheit | Zwischen den Gr. | 1,929 | 3 | ,643 | 8,413 | ,000 | Ressourcen | Zwischen den Gr. | 4,583 | 3 | 1,528 | 25,058 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 17,654 | 231 | ,076 | | | | Innerhalb der Gr. | 11,583 | 190 | ,061 | | |
| | Gesamt | 19,583 | 234 | | | | | Gesamt | 16,166 | 193 | | | |
| Bauliche Struktur | Zwischen den Gr. | 5,416 | 3 | 1,805 | 29,394 | ,000 | Verkehr/Mobilität | Zwischen den Gr. | 1,950 | 3 | ,650 | 8,538 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 14,250 | 232 | ,061 | | | | Innerhalb der Gr. | 17,133 | 225 | ,076 | | |
| | Gesamt | 19,666 | 235 | | | | | Gesamt | 19,083 | 228 | | | |
| Haushaltsstruktur | Zwischen den Gr. | 13,796 | 3 | 4,599 | 191,391 | ,000 | MIV | Zwischen den Gr. | 6,683 | 3 | 2,228 | 40,606 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 5,454 | 227 | ,024 | | | | Innerhalb der Gr. | 12,234 | 223 | ,055 | | |
| | Gesamt | 19,250 | 230 | | | | | Gesamt | 18,916 | 226 | | | |
| Grünflächen | Zwischen den Gr. | 1,075 | 3 | ,358 | 5,794 | ,001 | ÖV | Zwischen den Gr. | ,294 | 3 | ,098 | 1,175 | ,321 |
| | Innerhalb der Gr. | 12,926 | 209 | ,062 | | | | Innerhalb der Gr. | 15,538 | 186 | ,084 | | |
| | Gesamt | 14,001 | 212 | | | | | Gesamt | 15,833 | 189 | | | |
| Umweltfaktoren | Zwischen den Gr. | 4,840 | 3 | 1,613 | 25,559 | ,000 | Fußgänger/Rad | Zwischen den Gr. | 4,429 | 3 | 1,476 | 23,690 | ,000 |
| | Innerhalb der Gr. | 14,076 | 223 | ,063 | | | | Innerhalb der Gr. | 12,153 | 195 | ,062 | | |
| | Gesamt | 18,916 | 226 | | | | | Gesamt | 16,583 | 198 | | | |
| Unabhängige Variable: Stadttypisierung nach geographischer Lage (2001/2004) (basierend auf Länderzugehörigkeit) N = 4 | | | | | | | Kurze Wege | Zwischen den Gr. | ,829 | 3 | ,276 | 4,189 | ,007 |
| | | | | | | | | Innerhalb der Gr. | 9,962 | 151 | ,066 | | |
| | | | | | | | | Gesamt | 10,792 | 154 | | | |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Gruppenmittelwertdifferenzen nach der Teilraumbildung „Geographische Lage“ besonders deutliche Erkenntnisse bringen. Die räumlichen Unterschiede (und damit verbundene gesellschaftliche, kulturelle Eigenheiten) üben einen wesentlichen Einfluss auf die Green City Performance von Städten aus. Diese deutlichen Unterschiede bestehen insbesondere zwischen den Städten Ost- bzw. Nordeuropas. Westeuropäische Städte liegen meist im Mittelfeld der Rankingergebnisse. Auch die Varianzanalyse liefert, mit Ausnahme des Teilfaktors ÖV, durchgängig (hoch)signifikante Ergebnisse. Die Rolle der räumlichen Lage als Determinante von Green Cities in der EU ist daher als besonders bedeutend einzustufen.

9.4 Ergebnisse der Gesamtbewertung

Dieser Abschnitt zeigt zunächst einen Überblick über die Gesamtergebnisse und geht anschließend auf die am positivsten abschneidenden Beispielstädte ein. Das Kapitel bildet die Gesamtergebnisse ab und ist daher eine synthetisierte Ergebnissammlung des empirischen Teils dieser Diplomarbeit.

9.4.1 Methodische Vorüberlegungen

Nachdem nun die rund 240 Städte hinsichtlich der einzelnen Faktoren und ihren Wirkungszusammenhängen mit den verschiedenen Determinanten detailliert analysiert wurden, interessieren schließlich die Gesamtp performances und zusammenfassende Schlüsse. Für diese Zwecke wurde ein Green City Ranking Index ermittelt. Für die Ermittlung eines gesamten Green City Ranking Indexes werden die einzelnen Faktorenergebnisse zusammengefasst, um das arithmetische Mittel der Einzelergebnisse als Gesamtergebnis zu erhalten. Es ergibt sich der angestrebte **Green City Ranking Index (GCR-Index)**. Dabei wird bewusst auf eine Gewichtung, wie etwa einer stärkeren Gewichtung der Luftqualität gegenüber den Ressourcen, verzichtet. Das Gesamtergebnis dient einem anschaulichen Vergleich. Für eine detailliertere Auskunft zu den Einzelstädten benötigt es einen Blick auf die Einzelergebnisse der Faktoren.

In diese abschließende Gesamtbewertung fließen auch die Ergebnisse der **Expertenreflexion** ein. Dazu wurde eine leitfragengestützte Expertenbefragung durchgeführt. ExpertInnen sind allgemein beruflich und thematisch hochspezialisierte Personen, die über das profilierte Fachwissen hinaus über großes Praxiswissen verfügen. Die Anlehnung an Leitfragen ermöglicht eine strukturierte, fokussierte persönliche Befragung (vgl. ENENGEL, 2009: S. 70). Die Einholung von Expertenwissen und die Anlehnung an Leitfragen bieten sich daher für eine fokussierte Reflexionsrunde besonders an.

9.4.2 Gesamtergebnisse nach Green City Faktoren

Für die berechneten Green City Faktoren wurden zunächst gewichtete arithmetische Mittelzentren (Mean Center, Schwerpunkt; Formel siehe Abbildung 26) mit Hilfe der Koordinaten der jeweiligen Städte errechnet. Dabei handelt es sich um ein Lageparameter mit einer zweidimensionalen Punktverteilung (vgl. BAHRENBERG et al., 1999: S. 74). Ein Mittelzentrum ist ein räumlicher Punkt mit x- bzw. y-Koordinate, mit der Eigenschaft, „[...] die Summe der quadrierten Abstände zwischen den Punkten und sich selbst zu minimieren [...]“ (BAHRENBERG et al., 1999: S. 75). Der für die untersuchten 240 Städte errechnete ungewichtete Schwerpunkt liegt in Deutschland (siehe Abbildung 27). Dieser Punkt dient als Referenzpunkt für die Distanzmessungen zu den errechneten Faktor-Mittelzentren. Zur Orientierung wurde auch der Bevölkerungsschwerpunkt ermittelt, der klar nach Südwesten abweicht.

Abbildung 26: Gewichtetes arithmetisches Mittelzentrum

$$\bar{P} = (\bar{x}, \bar{y})$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Quelle: BAHRENBURG et al., 1999: S. 74

Zunächst ist für den errechneten Green City Ranking Index über alle Faktoren und Städte eine relativ geringe Nord-Ost-Verschiebung im Ausmaß von rund 75 Kilometer zu beobachten. Das bedeutet, dass die Green City Performance der nordöstlichen Städte tendenziell besser ist. Diese Aussage muss jedoch um die einzelnen Faktoren verfeinert bzw. erweitert werden. Wesentlich deutlichere räumliche Verlagerungen ergeben sich bei den Schwerpunkten für die Teilfaktoren der Stadtstruktur in Richtung Südosten Europas. Für die Performance der Stadtstruktur besteht eine Distanzverlagerung von rund 160 km. Der Teilbereich Haushaltsstruktur weicht besonders deutlich nach Südosten ab. Daraus wird zusammenfassend geschlossen, dass die östlichen bzw. südlichen Städte tendenziell höhere Bewertungen erzielen konnten und somit insgesamt besonders dicht und kompakt sind.

Gegenteilig verhält es sich mit der Luftqualität. Der Schwerpunkt dieses Teilbereichs wandert sehr deutlich nach Nord-Nordwest, mit einer Distanz zum ungewichteten Mittelzentrum von rund 180 km. Städte in dieser Richtung schneiden bei der Luftqualität daher besser ab. Beim Faktor Ressourcen verschiebt sich das gewichtete Mittelzentrum in Richtung Osteuropa (190 km). Das bedeutet, dass östliche Städte wesentlich weniger Ressourcen (Wassermenge pro Kopf) verbrauchen. Beim Faktor Verkehr ist eine Nordverlagerung feststellbar. Die Distanzen vom ungewichteten Mittelzentrum reichen hier von 100 km (ÖV) bis zu 180 km (MIV). Die insgesamt größten Abweichungen vom ungewichteten Schwerpunkt ergeben sich für den Faktor Kurze Wege. Hier liegt der Schwerpunkt deutlich westlich in Frankreich.

Das gewichtete arithmetische Mittel bietet sehr anschauliche, gut interpretierbare Erkenntnisse hinsichtlich räumlicher Verlagerungen der Green City Faktoren. Dieser Überblick wird durch weitere detaillierte Analysen im Folgenden ergänzt.

Abbildung 27: Nach Green City Faktoren gewichtete arithmetische Mittelzentren



Quelle: eigene Darstellung

Bevor das Gesamtranking für die Einzelstädte vorgestellt wird, werden in diesem Abschnitt die einzelnen Städterankingergebnisse nach den einzelnen Faktoren präsentiert. Durch die Kombination von Informationen zur räumlichen Lage und der Bevölkerungsgröße, als herausgefilterte Hauptdeterminanten von Green Cities Faktoren, werden besonders detaillierte Informationen zugelassen.

Green City Performances nach Stadtstruktur

Karte 4a-d zeigt die einzelnen Städte-Performances für den Faktor **Stadtstruktur** sowie dessen Teilbereiche. Dunkle Farbwerte kommen einer hohen Bewertung im jeweiligen Bereich gleich. Die Größe der Kreisfläche repräsentiert die Bevölkerungsgröße. Südliche bzw. östliche Städte sind deutlich kompakter und dichter als westliche bzw. nördliche. Das wurde auch in den bisherigen Analysen verdeutlicht. Besonders polnische Städte zeigen mit einem durchschnittlichen Landeswert von 0,8 sehr hohe Dichtewerte. Die insgesamt dichtesten Stadtstrukturen weisen jedoch die Städte Napoli (IT) sowie Pamplona (ES) auf. Hingegen haben die schwedischen Städte Jönköping sowie Umeå die geringsten Faktorwerte für die Stadtstruktur.

Die einzelnen Teilbereiche folgen im Wesentlichen dem Trend des Gesamtfaktors. Besonders deutlich werden die Ost/Süd-West/Nord-Unterschiede bei Betrachtung der baulichen Struktur bzw. der Haushaltsstruktur. Die südlichen bzw. östlichen Städte sind aufgrund ihrer dichteren Strukturen durchgehend höher bewertet, was einer dichteren Haushaltsstruktur entspricht. Auffallend sind die niedrigen Bewertungen für britische und irische Städte (Faktorwerte im Landesschnitt jeweils $< 0,1$).

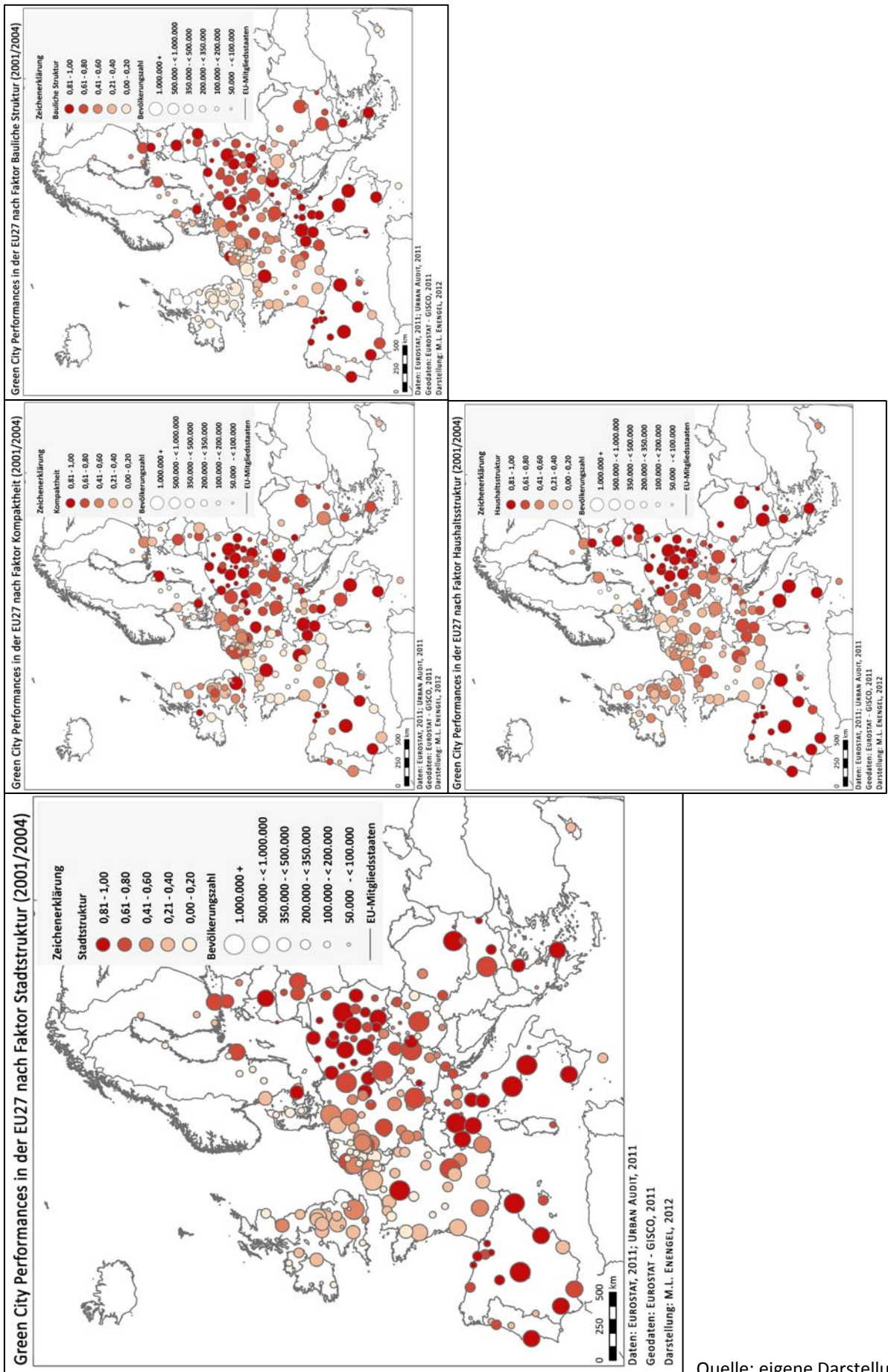
Die Dichtewerte unterscheiden sich in unterschiedlichen Teilräumen Europas beträchtlich, wofür unterschiedliche kulturelle und gesellschaftliche Traditionen als ein wesentlicher Grund angeführt werden können. Aufgehängt wird diese Aussage an weltweiten Studien, die die urbanen Dichtewerte nach Kontinenten miteinander vergleichen und erhebliche Unterschiede feststellen. Beispielsweise finden sich in Asien die höchsten Dichtewerte, während beispielsweise in ozeanischen bzw. nordamerikanischen Städten deutlich niedrigere durchschnittliche Dichtewerte erreicht werden (vgl. KLEIN GOLDEWIJK et al., 2010: S. 566). Auch der Experte bestätigt in der Reflexion gesellschaftlich unterschiedliche Zielvorstellungen von Dichte (vgl. HÄRTEL, 2012).

Besonders die Haushaltsstruktur weist räumlich starke Unterschiede auf. Aufgrund des wirtschaftlichen West-Ost-Unterschiedes und der nachgewiesenen Korrelation zwischen Single-Haushalten und einem höheren durchschnittlichen BIP lassen sich die dichteren Haushaltsstrukturen in Städten mit einem niedrigeren BIP erklären, die tendenziell auch eher in den östlichen EU-Mitgliedsstaaten vorzufinden sind. Auch die positive Verbindung zwischen Wohnflächeninanspruchnahme und einem höheren BIP konnte aufgezeigt werden. Die Haushaltsstruktur ist daher in hohem Maße eine Frage der Leistbarkeit. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich mit zunehmendem Wohlstandsniveau auch Lebensstile im Laufe der Zeit ändern werden.

Neben den räumlichen Divergenzen bzgl. Dichte und Kompaktheit konnte die Bevölkerungszahl – als Operationalisierung von Stadtgröße – klar in Zusammenhang mit einer dichten und kompakten Stadtstruktur gebracht werden. Größere Städte sind in der Regel dichter und haben höhere Anteile an Geschosswohnbauten. Relativ betrachtet sind sie daher eher flächensparender und somit ressourcenschonender. Darüber hinaus konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen baulicher Dichte und dichten Wohnstrukturen festgestellt werden. Was die Stadtstruktur insgesamt betrifft, erweisen sich größere Städte als besonders optimal aus ökologischer Sicht. Für die Bereiche der Stadtstruktur konnte aus sämtlichen durchgeführten Analysen eine annähernd lineare Verlaufsform zwischen Dichte/Kompaktheit und der Bevölkerungsgröße abgeleitet werden, die Frage nach der Verortung innerhalb von Europa, als zusätzlichen Erklärungsbeitrag, muss ergänzt werden.

Diese genannten Aussagen bestätigten sich auch in der Expertenreflexion. Demnach sind Dichte und Kompaktheit besonders zentrale Elemente ökologisch nachhaltiger Städte. In Städten, in denen noch Verdichtungspotential besteht, empfiehlt es sich zuerst, noch bestehende Baulücken aufzufüllen. Verdichtung hat nicht nur ökologische Vorteile. Auch ökonomisch macht eine Verdichtung durchaus Sinn, da benötigte Infrastruktureneuschaffungen obsolet sind und dadurch enormes Einsparungspotential im Vergleich zu Siedlungserweiterungen „im Grünen“ besteht. Verdichtung kann aber auch durch Ausbau bestehender baulicher Substanz in die Vertikale – beispielsweise durch Dachbodenausbau – erreicht werden. Die Stadtplanung hat eine Reihe an Instrumentarien zur Verfügung, um Verdichtung zu fördern. Verdichtung empfiehlt sich als individuell einzusetzendes Element. Dichtewerte sollten außerdem entlang von Siedlungsachsen am höchsten sein (vgl. HÄRTEL, 2012).

Karte 4a-d: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Stadtstruktur und Teilbereiche

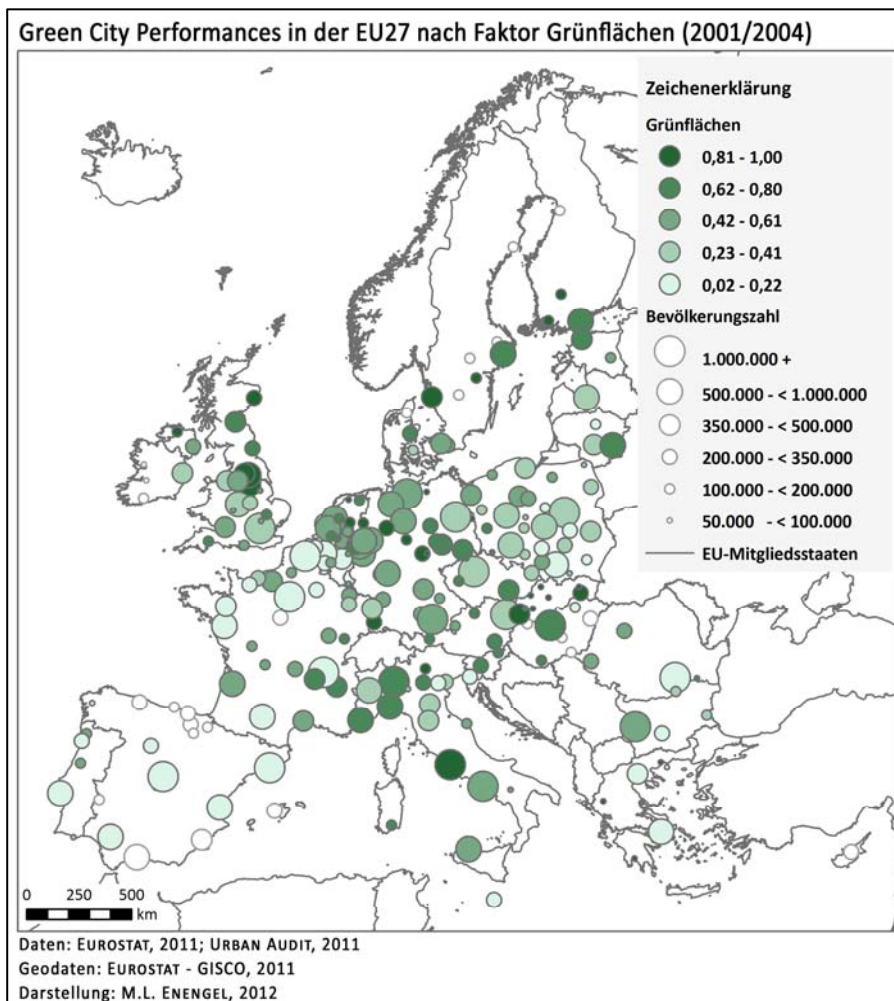


Quelle: eigene Darstellung

Green City Performances nach Grünflächen

Grün-, Wasser und Freiflächen werden als wesentliche Elemente einer attraktiven Stadtlandschaft gesehen (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 196). Auf die mannigfaltigen Vorteile von Grünflächen wurde im theoretischen Teil in Kapitel 5.3 eingegangen. Karte 5 repräsentiert die Einzelperformances der untersuchten Städte im Bereich Grünflächen. Es ist zu erkennen, dass die mitteleuropäischen sowie die nordischen Städte besonders hohe Faktorwerte erreichen. Polen, welches beispielsweise im Faktor Stadtstruktur die länderbezogen höchsten Rankingergebnisse erzielte, schneidet hier deutlich schlechter ab. Das untermauert die Aussage, dass dichtere Städte tendenziell weniger Grünflächen (auch relativ) haben, als weniger dichte Städte. Dies zeigt sich auch deutlich am Beispiel der nordischen bzw. iberischer Städte. Nordische Städte sind weniger dicht, dafür nehmen die Grünflächen eine bedeutende Stellung ein. In iberischen Städten verhält es sich genau entgegengesetzt. Besonders interessant gestaltet sich in diesem Faktor das Beispiel der griechischen Städte. In Griechenland findet sich sowohl der errechnete Minimalwert (Thessaloniki) für die Grünflächen als auch der Maximalwert (Kalamata). Letztere weist eine Bevölkerungszahl von rund 70.000 EinwohnerInnen und Thessaloniki von rund 390.000 EinwohnerInnen auf. Innerhalb des Landes ist ersichtlich, dass besonders die kleinen Städte (<100.000 EinwohnerInnen) besonders gut im Faktor Grünflächen abschneiden. Bei den größeren Städten verhält es sich in Griechenland umgekehrt. Für die Stadtstruktur gelten umgekehrte Aussagen.

Karte 5: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Grünflächen



Quelle: eigene Darstellung

Insgesamt kann daher von einer großen Heterogenität der Stadtstruktur innerhalb von Griechenland ausgegangen werden und der These, dass mit zunehmender Dichte die Grünflächen rückläufig sind, zugestimmt werden. Das Beispiel von Stockholm zeigt jedoch, dass diese negative Korrelation keineswegs zwingend ist. Stockholm erzielt in beiden Bereichen jeweils sehr gute Bewertungen. Daraus kann geschlossen werden, dass es die Stadtentwicklungsplanung von Stockholm schafft, beides zu vereinen. Nicht zuletzt deshalb bedarf diese Stadt im folgenden Abschnitt eine nähere Beachtung.

Aufgrund der Analysen kann abgeleitet werden, dass kleinere Städte auch relativ betrachtet mehr Grünflächen aufweisen als größere Städte. Dieser Zusammenhang zwischen Grünflächenanteilen und Bevölkerungszahl ist annähernd linear. Diese Feststellung ergänzt die Aussage, dass in größeren Städten höhere Dichtewerte vorzufinden sind. HOLDEN & NORLAND (2005: S. 2148) bestätigen dieses inverse Verhältnis von Dichte und Grünflächen. Betrachtet man diese beiden Faktoren, sind weder besonders große (aufgrund fehlender Grünflächen) noch besonders kleine Städte (aufgrund mangelnder Dichte) aus ökologischer Sicht optimal. Daraus kann geschlossen werden, dass mittelgroße Städte optimaler sind, da sie in beiden Bereichen im Mittelfeld liegen und somit ein gewisses Maß an Dichte und gleichzeitig Grünflächen vereinen.

Die statistischen Analysen zeigen aber auch, dass die Frage der Bevölkerungsgröße als Determinante von Grünflächenanteilen alleine noch nicht ausreicht. Besonders große Divergenzen in den Anteilen an Grünflächen können bei der Betrachtung nach geographischen Teilräumen innerhalb von Europa herausgefiltert werden. Insbesondere das Nord-Süd-Gefälle in diesem Bereich ist auffallend. Karte 5 verdeutlicht diese Feststellung.

Im Laufe der Expertenbefragung wurde unter anderem auch die Bedeutung der Grünflächen auch für die Hebung der Lebensqualität der StädterInnen hervorgehoben. Außerdem wurde auf die Bildungsfunktion von Grünflächen hinsichtlich eines Bewusstseins für Umweltschutz und Natur verwiesen. Nun stellt sich die Frage nach Begrünungsmöglichkeiten in besonders dichten Städten. Hier können als Beispiele Dachbegrünungen und Fassadenbegrünungen, als kreative Alternativen zu flächenhafter grüner Infrastruktur, genannt werden. Im Bereich öffentliche Grünflächen steht die Stadtplanung in der Pflicht. Sie kann einerseits bestehende öffentliche Flächen entsprechend grün gestalten bzw. bei Neu- oder Umbauprojekten neue Grünflächen schaffen. Der punktuelle Einsatz von Grünflächen in dichte Siedlungsagglomerate verspricht eine subjektive Auflockerung. Die kleinmaßstäbige Architektur scheint daher insgesamt in der Perception von Dichte eine wichtige Rolle zu spielen (vgl. HÄRTEL, 2012).

Green City Performances nach Umweltfaktoren

Karte 6a-c zeigt nun zusammengefasst die in der vorliegenden Diplomarbeit untersuchten Umweltfaktoren, Luftqualität bzw. Ressourcenverbrauch. Die positiven Einzel- und Faktorenkorrelationen zwischen den Grünflächen und (Aspekten) der Luftqualität konnten in den mannigfaltigen statistischen Analysen bereits dargestellt werden. Die statistischen Analysen belegen, dass Grünflächen auf hohe Feinstaubkonzentrationen ausgleichend wirken. Weiters wurde ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen Dichte bzw. hoher Kompaktheit und Luftschadstoffbelastungen festgestellt. Diese beiden Aussagen ergänzen die in Karte 6b dargestellten räumlichen Unterschiede, die anhand von Varianzanalysen auch statistisch belegt werden. Bei diesen Gruppenvergleichen nach geographischen Teilräumen profilieren sich nordeuropäische Städte am besten, west- bzw. osteuropäische Teilräume liefern ähnliche Ergebnisse, während die südeuropäischen Städte deutlich höhere Schadstoffbelastungen und somit eine schlechtere Luftqualität aufweisen. Auch hier präsentieren sich die nordwesteuropäischen Städte deutlich besser als die südosteuropäischen Städte. Besonders

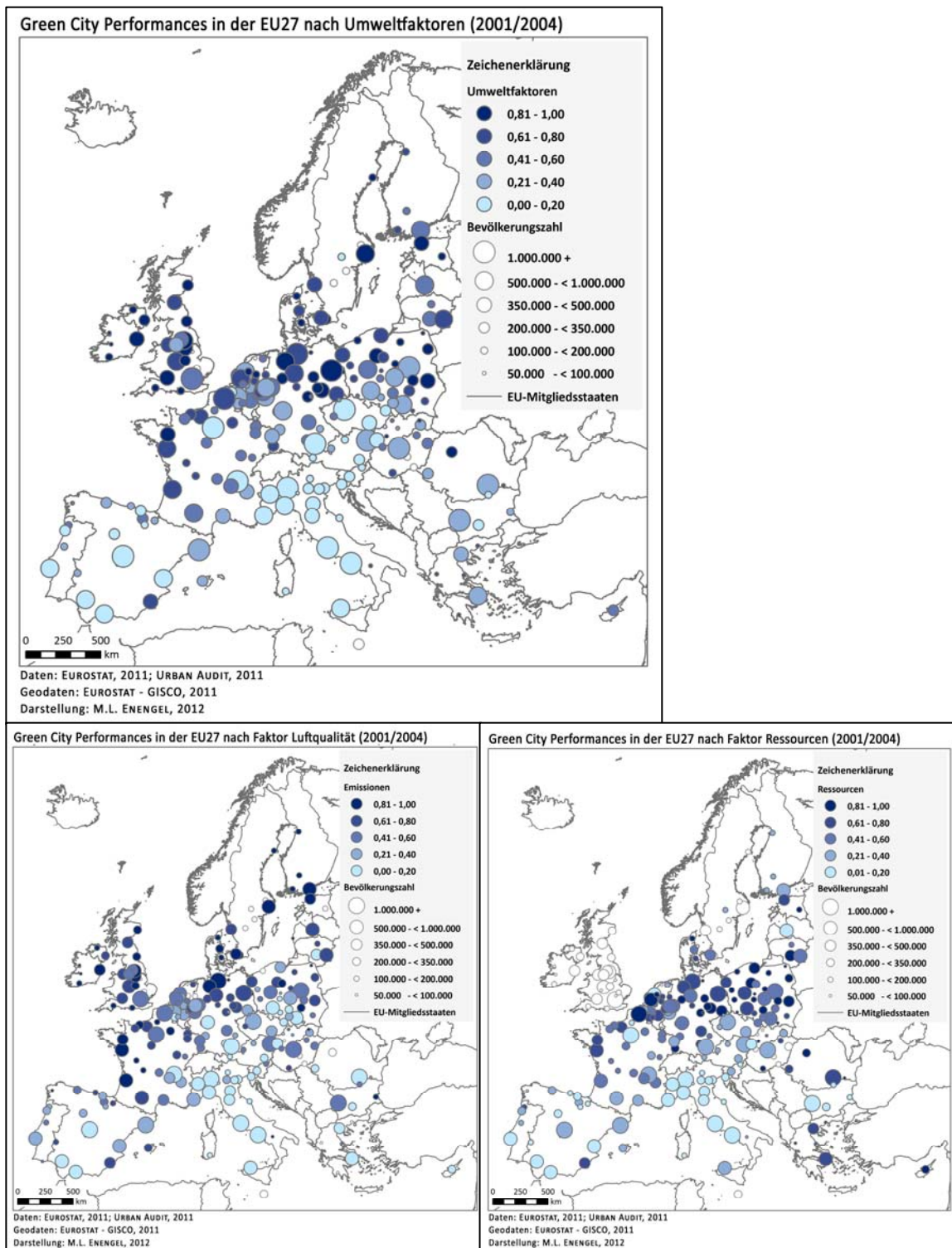
niedrige Bewertungen (entspricht einer vergleichsweise wenig optimalen Luftqualität) erhalten die italienischen und zypresischen Städte in den länderbezogenen Faktorwerten. Die finnischen Städte erreichen das länderbezogene Maximum, was einer besonders guten Performance der finnischen urbanen Agglomerationen gleichkommt.

Hinsichtlich der Bevölkerungszahl als Operationalisierungsvariante für Stadtgröße kann für den Bereich Luftqualität, im Gegensatz zu den vorhin genannten Bereichen, kein deutlich linearer Einfluss abgeleitet werden. Hinsichtlich ihrer Gruppenmittelwerte verhalten sich die gebildeten Gruppen mit Bevölkerungszahlen zwischen 50.000 und 1.000.000 relativ ähnlich. Lediglich die Millionenstädte im Sample zeigen deutlich höhere Schadstoffkonzentrationen. Daher sind aus der Sicht der Luftqualität die Millionenstädte im Sample nicht optimal.

Neben den genannten Determinanten spielen klimatische Faktoren eine nachweisliche Rolle in Zusammenhang mit der Luftqualität einer Stadt. Insbesondere überdurchschnittliche Temperaturmonatsmittel korrelieren positiv mit den untersuchten Schadstoffen wie Ozon und NO_2 . Für den Niederschlag lässt sich keine signifikante Einflussrolle feststellen.

Außerdem zeigen die vorgenommenen Regressionsanalysen, dass die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs einen hoch signifikanten Einfluss auf die Luftqualität hat. Weiters verdeutlichen die Einzelkorrelationen, dass mit zunehmender Bedeutung des MIV auch Schadstoffe, wie beispielsweise NO_2 , im Steigen begriffen sind. Invers verhält es sich mit einer hohen Bedeutung des nicht motorisierten Individualverkehrs. Städte, in denen das Zufußgehen bzw. das Radfahren eine wichtigere Stellung einnehmen, haben nachweislich tendenziell auch eine bessere Luftqualität. Im Zuge der Expertenreflexion wurde in Zusammenhang mit der Luftqualität besonders der Hebel des Verkehrs, als wirkungsvollste Maßnahme zur Verbesserung der städtischen Luftqualität, hervorgehoben. Der Experte plädiert hier für die Forcierung des nicht MIV und die Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs, um wirkungsvolle Alternativen zum MIV zu bieten. Darüber hinaus wird auf den privaten Hausbrand als Emittent von Schadstoffen verwiesen. Lösungsvorschläge liegen vor allem in einer Forcierung von Fernwärmesystemen. Aus Expertensicht wird in diesem Bereich der Raum- bzw. Stadtplanung das größte Handlungspotential für Verbesserungen beigemessen (vgl. HÄRTEL, 2012).

Karte 6a-c: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Umweltfaktoren und Teilbereiche



Quelle: eigene Darstellung

Für den Teilbereich Ressourcen (relativer Wasserverbrauch) können folgende zusammenfassende Aussagen abgeleitet werden. Die Fallstädte der östlichen Länder schneiden besonders gut ab, ebenso wie deutsche Städte. Südliche Länder (insbesondere Italien, Spanien sowie Portugal) verzeichnen einen deutlich höheren relativen Wasserverbrauch. Griechenland und Zypern bilden hier die Ausnahme. Die durchgeführten Varianzanalysen und Gruppenvergleiche bestätigen diese Aussagen.

Aus den vorgestellten statistischen Analysen kann synthetisiert werden, dass hinsichtlich der Bevölkerungsgröße und dem relativen Ressourcenverbrauch eindeutige Economies of Scale Verläufe abgeleitet werden können. Mittelgroße bis große Städte im Sample (zwischen 350.000 und 1.000.000 EinwohnerInnen) präsentieren sich im Teilbereich deutlich am besten. Bevölkerungärmerere Städte bzw. die Millionenmetropolen im Sample weisen vergleichsweise deutlich höhere Gruppenschneitel auf, was den Wasserverbrauch betrifft, und erzielen somit niedrigere Faktorbewertungen.

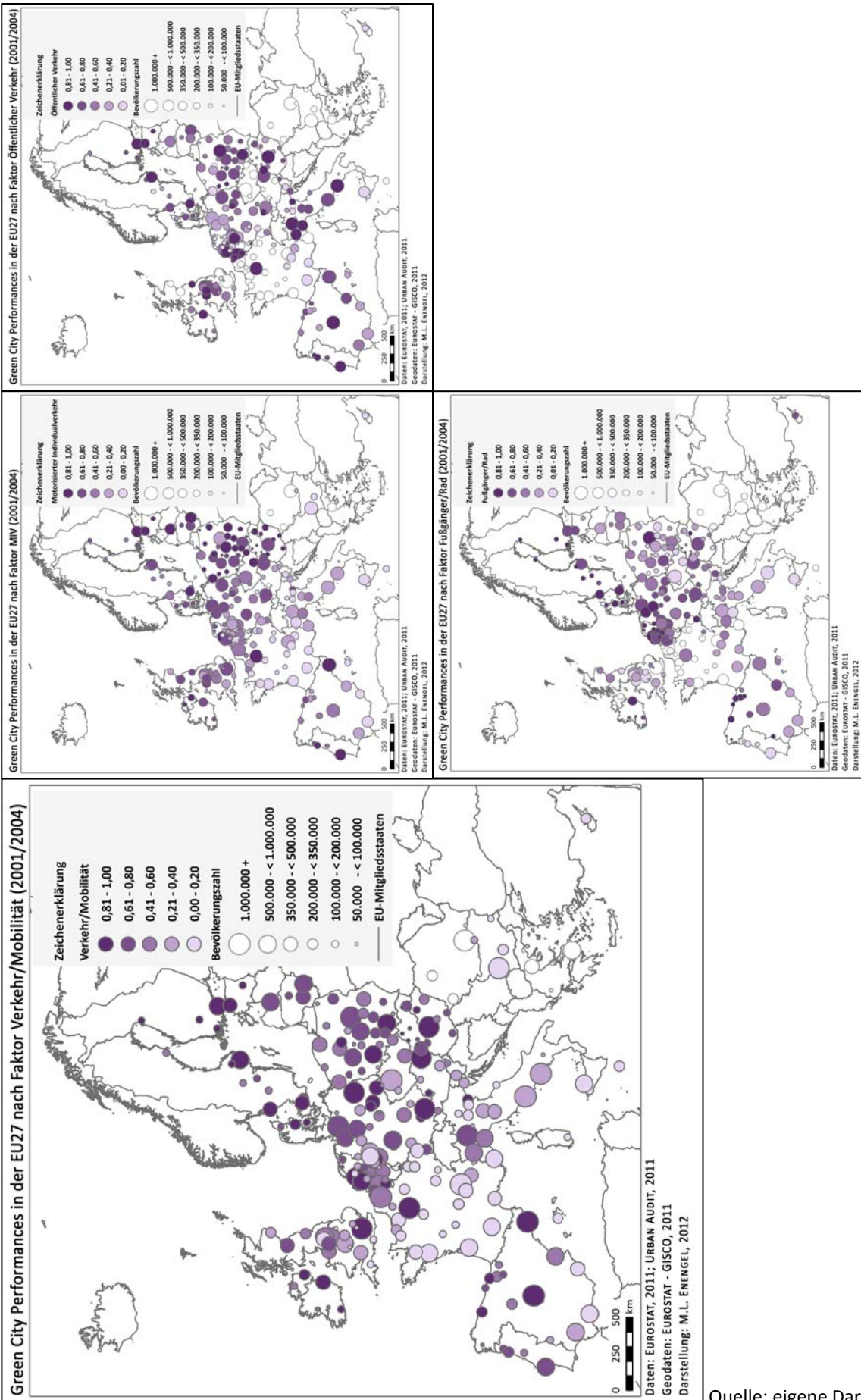
Darüber hinaus können klare Verbindungen zu klimatischen Faktoren, insbesondere den Temperaturmittelwerten, hergestellt werden. In Städten mit überdurchschnittlichen Temperaturen wird auch deutlich mehr Wasser pro Kopf verbraucht. Für den Niederschlag als klimatischen Faktor können keine signifikanten Einflüsse nachgewiesen werden. Zusätzlich stellen die Korrelationsanalysen für Faktoren und Determinanten klare Verbindungen zur Determinante wirtschaftliche Performance her. Vereinfacht gilt, dass in Städten mit einem niedrigeren Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in Kaufkraftstandard tendenziell auch sparsamer mit der Ressource Wasser umgegangen wird.

Green City Performances nach Verkehr/Mobilität

Äußerst heterogen gestalten sich die Green City Performances in bzw. zwischen den Teilbereichen des Faktors Verkehr/Mobilität (siehe Karte 7a-d). Zunächst kann aus den Bewertungen für den Teilbereich motorisierter Individualverkehr (MIV) abgeleitet werden, dass sich die untersuchten Städte in Europa sehr heterogen verhalten und dass osteuropäische Städte besonders hohe Bewertungen erzielen (entspricht einer niedrigen Bedeutung des MIV). Den höchsten Faktorwert erreicht im Teilbereich MIV die slowakische Stadt Trenčín. Für die östlichen Städte wird als Erklärungsbeitrag das unterschiedliche Wohlstandsniveau zwischen verallgemeinernd alten und neuen EU-Mitgliedsstaaten angenommen und die daraus resultierende geringere Leistbarkeit eines oder mehrerer eigener PKWs. Das untermauern die Korrelations-, Regressions- und Varianzanalysen deutlich. Für den MIV lässt sich eine Nord-Süd bzw. eine West-Ost Differenz erkennen. Ein wesentlicher Grund für diese West-Ost Differenzen kann in gesellschaftlichen Rahmenbedingungen bis zum Ende der 1990er Jahre gesehen werden (vgl. KARU et al., 2007: S. 14). Die Gruppenvergleiche und die Varianzanalysen zeigen, dass in südeuropäischen Städten der MIV die höchste Bedeutung hat, während in nordeuropäischen und ganz besonders in osteuropäischen Städten der MIV eine geringere Rolle einnimmt. Zur Bevölkerungsgröße als Determinante im Bereich MIV können keine signifikanten statistischen Belege gefunden werden. Jedoch konnte mittels Korrelationsanalysen ein signifikanter Zusammenhang zwischen Kompaktheit und einer geringeren Bedeutung des MIV hergestellt werden. Kompaktheit verspricht hier den Verzicht auf den MIV, durch Alternativen wie einem effizienten und gut ausgebauten ÖV oder den nicht MIV, zu erleichtern. Hier spielen die wirtschaftliche Performance sowie die räumliche Differenzierung die bedeutenderen Rollen als Determinanten.

Für den Teilbereich des öffentlichen Verkehrs (ÖV) gilt diese Aussage nicht. Hier lässt sich kein plausibles räumliches Muster ausmachen. Auch die wirtschaftliche Performance spielt eine untergeordnete Rolle. Die in starkem Zusammenhang zur Bevölkerungsgröße stehende Primatstellung einer Stadt steht allerdings in stark positiv linearem Zusammenhang zur Bedeutung des ÖVs und bietet den deutlichsten Erklärungsbeitrag. Nachgewiesen werden konnte bei den Faktorkorrelationen darüber auch eine Verbindung zwischen baulich dichten Strukturen und der Bedeutung des ÖVs.

Karte 7a-d: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Verkehr/Mobilität und Teilbereiche



Quelle: eigene Darstellung

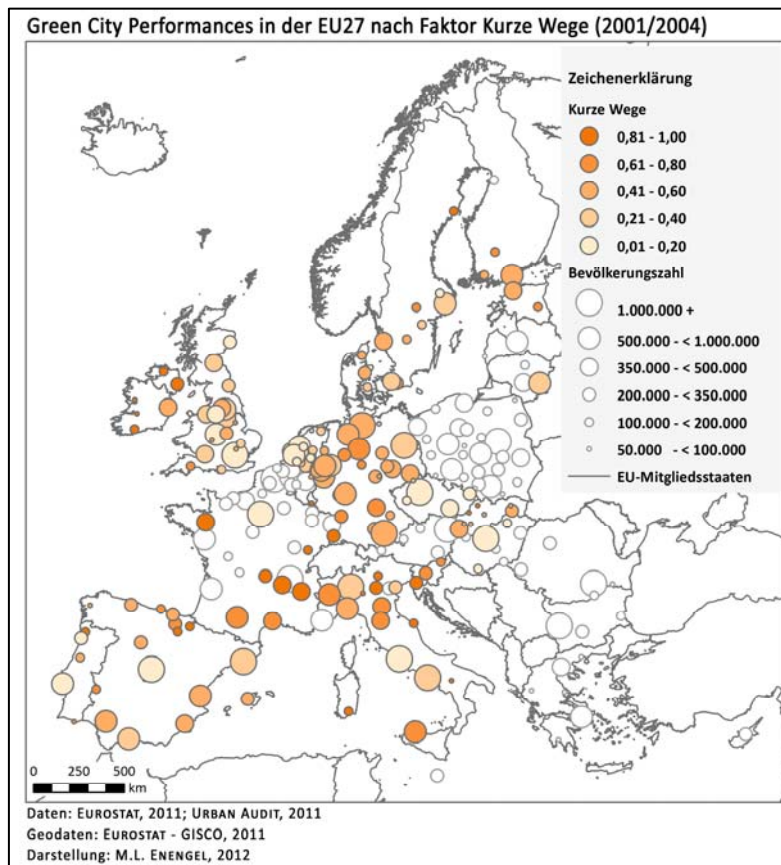
Die Wichtigkeit einer effizienten und dichten öffentlichen Verkehrsinfrastruktur wird auch in der Expertenreflexion hervorgehoben, um insbesondere den Umstieg vom MIV auf den ÖV zu attraktivieren (vgl. HÄRTEL, 2012). Dass dies gelingt, zeigt auch die Regressionsanalyse, bei der dieser Einfluss wesentlich und signifikant ist. Die gefundenen Erklärungsbeiträge sind für die Unterschiede in der Bedeutung des öffentlichen Verkehrs (Nutzung und Qualität der Infrastruktur) jedoch wenig zufriedenstellend. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass hier andere Faktoren, wie beispielsweise lokale Stadtentwicklungspolitiken wesentlich bedeutender sind als die unterstellten Determinanten.

Neben einem qualitativ hochwertigen, effizienten ÖV-System wurden in der Expertenbefragung besonders die Rolle und die Potentiale des nicht MIV (Fußgänger, Rad) hervorgehoben (vgl. HÄRTEL, 2012). In der in dieser Diplomarbeit durchgeführten Studie erzielen im Ländervergleich die dänischen, schwedischen bzw. finnischen Städte die höchsten Faktorwerte für den nicht MIV. Hingegen bilden die britischen Städte Birmingham und Stevenage die Schlusslichter im Faktorrating. Karte 7d veranschaulicht diese Feststellung. Eine Reihe an ökologisch vorteilhaften Zusammenhängen mit dem nicht MIV in den statistischen Analysen kann nachgewiesen werden. Zunächst korreliert eine hohe Bedeutung des nicht MIV mit einer hohen Luftqualität und mit hohen Grünflächenanteilen. Die Grünflächen bieten sich besonders für die Nutzung als Wege für den nicht MIV (vgl. HÄRTEL, 2012). Besonders auffallend erweist sich bei der Analyse der statistischen Ergebnisse, dass der nicht MIV negativ mit einem hohen BIP pro Kopf korreliert. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass östliche Städte (das geringere Wohlstandsniveau in diesen Ländern wurde bereits festgestellt) im nicht MIV deutlich niedrigere Werte erreichen. Hier verhärtet sich die Vermutung, dass kulturelle und gesellschaftliche Spezifika eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen, was sich im Mobilitätsverhalten widerspiegelt. In der Expertenreflexion wurde unter anderem auf die Verschiebung der Vorranggebung vom MIV hin zum nicht MIV als Maßnahme zur Bedeutungssteigerung des nicht MIV angeführt. Ebenso kann über einen forcierten quantitativen und qualitativen Ausbau des Radwegenetzes eine Attraktivierung des Fahrrades erzielt werden. Als Beispiele hierfür können ein Mehr an Abstellplätzen, grüne und kreuzungsfreie Fahrradwege oder eine vereinfachte Fahrradmitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln genannt werden (vgl. HÄRTEL, 2012). Somit ist die Frage nach optimalen Städten für den nicht MIV eine Frage der räumlichen Lage und der dahinter stehenden gesellschaftlichen Spezifika.

Green City Performances nach Kurzen Wegen

Aufgrund der teilweise großen Datenlücken sind Interpretationen für den Faktor Kurze Wege nur schwierig zu tätigen. Räumliche Unterschiede scheinen hier dennoch von geringerer Bedeutung (siehe Karte 8). Aufgrund der statistischen Analysen kann festgestellt werden, dass tendenziell in kleineren Städten kürzere Wege bestehen. Die Regressionsanalyse konnte die Bevölkerungsgröße als signifikanten Einflussfaktor festmachen. Sie übt hier einen negativen Einfluss auf Kurze Wege aus. Räumlich betrachtet, verfügt der kompakte und dichte Süden über die kürzesten Wege, was auch der theoretischen Verknüpfung von Kompaktheit und Kurzen Wegen entspricht. Die Ergebnisse für diesen Teilbereich sind jedoch weniger aussagekräftig, als für die anderen Faktoren von Green Cities.

Karte 8: Green City Performances in der EU27 nach Faktor Kurze Wege



Quelle: eigene Darstellung

9.4.3 Gesamtergebnisse des Green City Ranking Indexes

Nachdem die gesammelten Faktorergebnisse für die Städtegruppen sowie die Einzelfälle dargestellt wurden, zeigt dieser Unterabschnitt wesentliche Ausführungen zu den Ergebnissen des gesamten Green City Rankings in Form des Green City Ranking Indexes (GCRI).

Tabelle 22: GCRI – Top 10 Green Cities in der EU27

| Rang | Name | GCRI | Bevölkerung | Fläche in km ² | EU-MS | EU-Beitritt | Geo-Typ | Klimatyp (T/N) | Hauptstadt |
|------|----------------------|------|-------------|---------------------------|-------|-------------|---------|----------------|------------|
| 1 | Stockholm | 0,78 | 756.035 | 187,50 | SE | EU15 | Nord | -/- | ja |
| 2 | Kopenhagen | 0,75 | 500.406 | 89,11 | DK | EU15 | West | -/- | ja |
| 3 | Tallinn | 0,74 | 395.996 | 153,25 | EE | EU12 | Ost | -/+ | ja |
| 4 | Prešov | 0,74 | 92.277 | 70,75 | SK | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 5 | Leipzig | 0,74 | 495.772 | 297,77 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 6 | Zielona Góra | 0,73 | 118.392 | 58,32 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 7 | Toruń (Thorn) | 0,73 | 209.774 | 115,75 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 8 | Dresden | 0,70 | 483.026 | 328,15 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 9 | Lublin | 0,70 | 356.577 | 147,50 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 10 | Bydgoszcz (Bromberg) | 0,70 | 371.294 | 174,48 | PL | EU12 | Ost | --- | Nein |

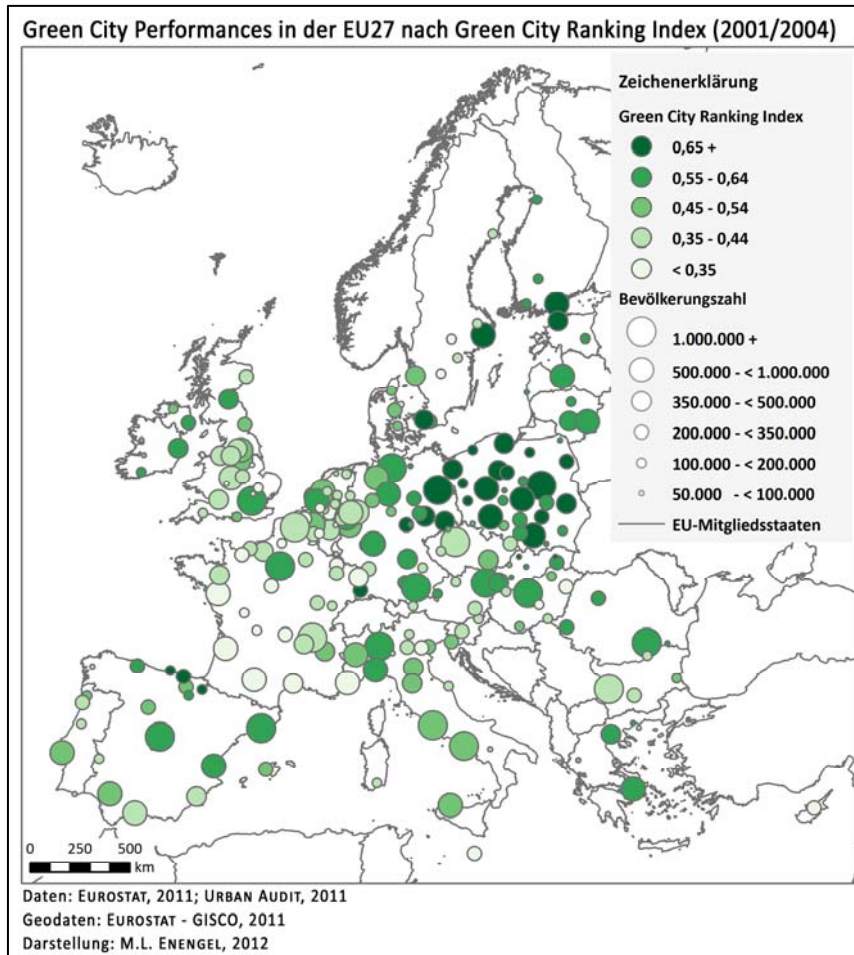
Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Tabelle 22 zeigt die mittels Green City Ranking Index errechneten Top 10 Green Cities der rund 240 analysierten Städte der EU27. Detailliertere Ergebnisse zu den einzelnen Städten finden sich aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang. Karte 9 veranschaulicht die Einzelergebnisse des GCRI in Verbindung mit

der Stadtgröße. Die Bevölkerungsgröße als identifizierte wesentlichste Determinante von Green Cities Faktoren ist in der Karte miterfasst, womit sich sowohl vertikale als auch horizontale Ergebnisse darstellen lassen.

Karte 9: Green City Performances in der EU27 nach Green City Ranking Index



Quelle: eigene Darstellung

Auffallend ist, dass die ersten drei Städte im Green City Ranking allesamt Hauptstädte sind. An vorderster Stelle liegt die schwedische Hauptstadt Stockholm, gefolgt von Kopenhagen und Tallin – als erste Stadt im Ranking aus den neuen EU-Mitgliedsstaaten. Zur Frage nach räumlichen Disparitäten kann festgestellt werden, dass tendenziell nordöstliche Städte am besten abschneiden. Besonders französische Städte liegen im Gesamtranking eher im hinteren Rankingfeld (mit Ausnahme von Paris¹⁹). Estische und polnische Städte präsentieren sich nach den Länderdurchschnitten am besten. Gründe hierfür sind, dass diese Städte in den Bereichen rund um die Stadtstruktur, Umweltfaktoren sowie MIV besonders hoch bewertet werden. Betrachtet man jedoch beispielsweise die insgesamt besonders gut abschneidenden polnischen Städte im Detail, ergibt sich ein differenzierteres Bild. Diese Cities weisen hohe Rankingwerte bzgl. dichter Stadtstrukturen auf, was hauptsächlich auf die durchgängig dichten Haushaltsstrukturen zurückzuführen ist. Für den Faktor Bauliche Struktur können diese Aussagen nicht getätigt werden. Bei der Sichtung der Teilergebnisse des Faktors Umwelt wird deutlich, dass die guten Faktorperformances im Wesentlichen durch einen geringen Wasserverbrauch bedingt sind. Gemeinsam

¹⁹ Für Paris sind vergleichende Aussagen aufgrund der Bezugseinheit der politisch-administrativen Stadtgrenze und die damit verbundene Unterrepräsentation der tatsächlichen urbanen Agglomeration Paris unter Vorbehalt zu tätigen.

mit der bereits erwähnten niedrigeren Bedeutung des MIV zeigt sich, dass diese optimalen Teilperformances auf ökonomisch stark beeinflusste Faktoren zurückgehen. Diese Zusammenhänge und Einflüsse konnten in den Kapiteln 9.1 bzw. 9.2. herausgefiltert werden. Tatsächlich verzeichnen die polnischen Städte eher unterdurchschnittliche Performances bzgl. des BIPs. In Bereichen, wie z.B. den Grünflächen, schneiden die polnischen Städte deutlich schlechter ab. Für Grünflächen wird auch kein signifikanter Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Performance einer Stadt nachgewiesen. Der für Vergleichszwecke herangezogene *Siemens Green City Index* kommt für die polnische Hauptstadt Warschau zum Schluss, dass die Stadt aus Green City Perspektive eher unterdurchschnittlich abschneidet. Als Gründe hierfür werden exemplarisch die hohen CO₂-Belastungen genannt, welche vor allem auf die verbreiteten Kohlekraftwerke zurückgeführt werden (vgl. Siemens AG, 2009: S. 94f.). Diese Aussage unterstreicht auch die festgestellten unterdurchschnittlichen Bewertungen der polnischen Städte im Bereich Luftqualität. Insofern sind die polnischen Städte nicht in allen untersuchten Bereichen „green“, das verdeutlicht die Wichtigkeit einer ergänzenden Betrachtung der Teilergebnisse.

Wien liegt im ersten Drittel des Feldes mit einem GCR-Wert von 0,60, was dem 52. Gesamtrang entspricht. Salzburg nimmt den 35. Platz ein und ist somit die „grünste“ Stadt Österreichs in diesem Ranking. Innsbruck, Linz und Graz schneiden im Schnitt relativ schlecht ab und belegen die Plätze 168 bzw. 190 und 191. Die beide letztgenannten Städte präsentieren sich vor allem in Umweltfaktoren (inkl. Luftqualität und Ressourcenverbrauch) vergleichsweise negativ. Wien hingegen, schneidet bei den Faktoren ‚bauliche Struktur‘ und ‚Kompaktheit‘ überdurchschnittlich gut ab, ebenso beim Faktor ‚Verkehr/Mobilität‘. Hier kann die österreichische Bundeshauptstadt in allen Teilbereichen sehr gute Ergebnisse, im Vergleich zu den anderen untersuchten Städten, erzielen. Die österreichischen Städte präsentieren sich vergleichsweise mittelmäßig. Salzburg und Wien liegen im GCR im guten ersten Fünftel aller 240 Städte. Linz, Graz und Innsbruck erreichen vergleichsweise schlechte Faktorwerte, jedoch ist hier anzumerken, dass in einigen Teilbereichen nicht genügend Informationen bzw. Daten zur Verfügung stehen, um dort sinnvolle Aussagen tätigen zu können. Die Städte präsentieren sich mit einem hohen Maß an Dichte, als mangelhaft kann durchgehend die Performance bei Luftqualität und Ressourcenverbrauch genannt werden.

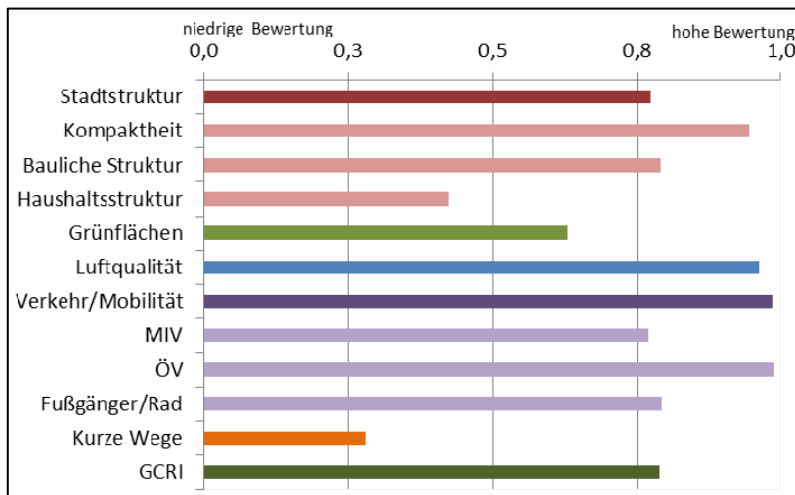
Neben dem räumlichen Muster interessiert hier auch die Frage nach Stadtgrößen bezogenen Mustern, da die Stadtgröße ausgedrückt in der Bevölkerungszahl erwiesenermaßen eine wesentliche Determinante für viele der untersuchten Green City Faktoren spielt. Sieben der zehn bestbewerteten Städte weisen eine Bevölkerungszahl zwischen 300.000 und 800.000 EinwohnerInnen für die Referenzperioden 2001/2004 auf. Die beiden erstplatzierten Städte Stockholm sowie Kopenhagen fallen in die getroffene Stadtgrößentypisierung nach Bevölkerungsgröße zwischen 500.000 und 1.000.000 Städte. Somit ergeben mittelgroße bis große Städte aus Sicht der Green Cities die optimalste Stadtgröße. Diese Aussage kann mit der These der Economies of Scale (vgl. CAPELLO & CAMAGNI, 2000: S. 1489), welche bereits auch mit dem Thema Energie bzw. Ressourcen verknüpft wurde, auch insgesamt für nachhaltige Städte aus Sicht der Umwelt gelten.

9.4.4 Exemplarische Detailanalyse: Best-Performer-Städte

Aus der Green City Ranking Indexbildung gehen die Städte Stockholm (Schweden), Kopenhagen (Dänemark) und Tallin (Estland) als Städte mit den besten Performances in der vorliegenden Studie hervor. In diesem Abschnitt werden die ersten beiden Städte Stockholm und Kopenhagen exemplarisch näher analysiert. Es wird der Frage nachgegangen, ob und welche stadtplanerischen Konzepte und Strategien hinsichtlich nachhaltiger Entwicklung in den beiden Städten von Relevanz sind. Schließlich sollen hier die Ergebnisse in Kontext zu anderen Studien zur Frage nach ökologisch nachhaltigen

Städten gesetzt und die Frage nach ähnlichen Ergebnissen beantwortet werden. Zunächst folgen eine Charakterisierung der beiden Städte und eine Detailanalyse der angewandten Variablenausprägungen.

Abbildung 28: Green City Ranking Profil für Stockholm

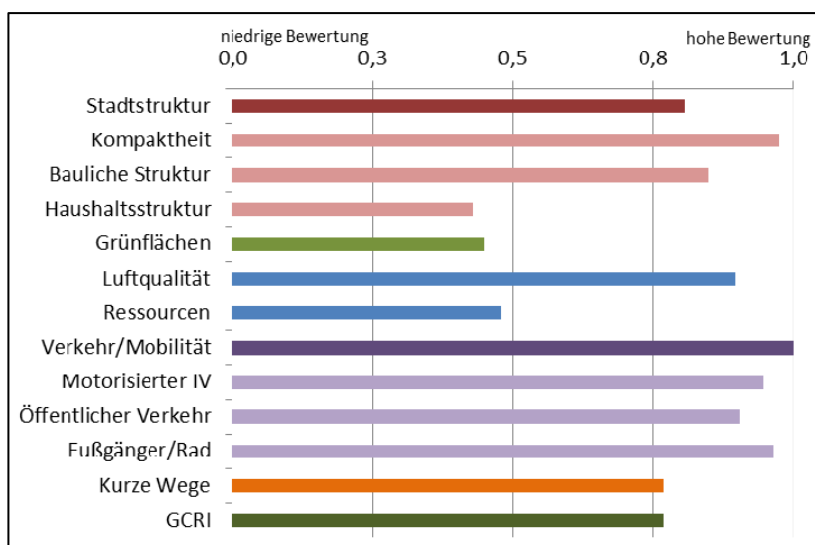


Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Kopenhagen sowie Stockholm haben insgesamt sehr gute Performances im Bereich Stadtstruktur (inkl. Teilbereiche Kompaktheit sowie bauliche Struktur) gemeinsam (siehe Abbildung 28 sowie Abbildung 29). Sie verfügen beide über deutlich überdurchschnittliche Bevölkerungsdichten (siehe Detailinformationen in Tabelle 23). Gleichzeitig dominieren eindeutig Geschoßwohnbauten mit jeweils rund 90 % des Gesamtwohnungsbestandes. Deutlich unterdurchschnittliche Bewertungen ergeben sich jedoch im Faktor Haushaltsstruktur. Dies zeigt sich unter anderem in der durchschnittlichen Personenzahl je belegter Wohnung, die im Sample-Durchschnitt bei 2,4 Personen je Haushalt liegt und somit um durchschnittlich 0,5 Personen je Haushalt höher als bei den zwei Best-Performer-Städten ist.

Abbildung 29: Green City Ranking Profil für Kopenhagen



Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Stockholm kann zudem überdurchschnittliche Faktorbewertungen bei den Grünflächen erreichen, was vor allem auf die quantitativ bedeutsamen Grünflächen zurückzuführen ist. Besonders hohe Bewertungen erreichen die beiden Best-Performer-Städte im Bereich Luftqualität. Sie gehören daher zu jenen Städten mit den niedrigsten Emissionsbelastungen (NO₂, PM₁₀ sowie O₃). Die beiden Städte sind daher im wahrsten Sinne des Wortes „grün“ und präsentieren sich besonders umweltfreundlich, was die Luftqualität betrifft.

Als ausgezeichnet kann die Performance im Bereich Verkehr/Mobilität charakterisiert werden. Die beiden Städte zeichnen eine überdurchschnittlich hohe Bedeutung des öffentlichen Verkehrs aus. Die Haltestellendichte ist beispielsweise in Kopenhagen dreimal so hoch wie im Sample-Durchschnitt, der Wert für Stockholm ist noch deutlich höher. Dem entgegengesetzt hat der motorisierte Individualverkehr in den beiden Städten eine deutlich untergeordnetere Rolle. Besonders in Kopenhagen liegt der Motorisierungsgrad der Bevölkerung mit rund 200 PKW je 1.000 EinwohnerInnen deutlich unter dem Sample-Durchschnitt von ca. 400 PKWs. Selbiges gilt für den Anteil des motorisierten Individualverkehrs als Verkehrsmittel zur Arbeit. In den beiden Städten liegt dieser Wert lediglich bei 30 bzw. 35 %, im gesamten Untersuchungsgebiet jedoch bei mehr als 50 %.

Tabelle 23: Green Cities Indikatoren für Kopenhagen, Stockholm sowie UG gesamt (Deskriptive Statistik)

| Variable | Kopenhagen | Stockholm | UG gesamt |
|---|------------|-----------|-----------|
| Bevölkerungszahl | 500.406 | 756.035 | 414.214 |
| Gesamtfläche in km ² | 89,1 | 187,5 | 254,1 |
| Bevölkerungsdichte (Ew./km ²) | 5.629,7 | 4.014,4 | 2.312,8 |
| Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser in % | 7,3 | 10,6 | 21,8 |
| Anteil des Geschoßwohnungsbestandes in % | 92,7 | 89,4 | 78,2 |
| Anteil der Einpersonenhaushalte in % | 53,3 | --- | 34,9 |
| Personen je belegte Wohnung | 1,8 | 1,9 | 2,4 |
| Wohnfläche pro Person in m ² | 44,0 | 39,0 | 31,6 |
| Grünflächen in km ² | 26,2 | 87,0 | 80,8 |
| Anteil der Grünflächen in % | 29,4 | 46,3 | 37,7 |
| Grünflächen je EinwohnerIn (m ² /Ew.) | 52,1 | 114,2 | 358,4 |
| Tage pro Jahr mit mehr als 120 µg/m ³ Ozon (O ₃) | 0,0 | 0,5 | 15,1 |
| NO ₂ -Konzentration im Jahresmittel | 22,2 | 17,5 | 27,8 |
| Stunden pro Jahr mit mehr als 200 mg/m ³ Stickstoffdioxid (NO ₂) | 0,0 | 0,0 | 1,5 |
| PM ₁₀ -Konzentration im Jahresmittel | 19,5 | 17,4 | 28,2 |
| Tage pro Jahr mit mehr als 50 µg/m ³ Feststoffteilchen (PM ₁₀) | 25,5 | 2,0 | 37,5 |
| Pro-Kopf Wasserverbrauch m ³ /Jahr | 64,9 | --- | 72,4 |
| Registrierte PKW je 1.000 EinwohnerInnen | 213,4 | 369,5 | 395,7 |
| Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil PKW in % | 30,6 | 35,5 | 55,1 |
| Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel je 1.000 Ew. | 2,5 | 8,6 | 2,9 |
| Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel je km ² | 13,9 | 34,7 | 5,0 |
| Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil ÖV in % | 29,2 | 43,0 | 20,7 |
| Länge des Fahrradnetzes in km | 332,5 | 722,5 | 184,0 |
| Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil Fußgänger/Rad in % | 36,5 | 17,5 | 17,9 |
| Durchschnittliche Dauer des Arbeitsweges in Min. | 27,3 | 32,5 | 25,5 |
| Durchschnittliche Länge des Wegs zur Arbeit (PKW) in km | 17,0 | 17,0 | 16,3 |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Besonders hervorstreichen ist der Teilbereich Fußgänger/Rad. Hier schneidet die Stadt Kopenhagen im Vergleich zu anderen Städten besonders gut ab. Auch der Anteil jener Personen, die mit dem Rad oder zu Fuß zur Arbeit gelangen, ist mit rund 37 % mehr als doppelt so hoch wie der Durchschnitt. Diese Radaffinität ist sicherlich zu einem Teil auf die in Dänemark traditionell große Rolle der Fahrradnutzung zurückzuführen. Kopenhagen setzt jedoch auch in der Stadtplanung verstärkt auf die Fahrradinfrastruktur. Innovativ und förderlich ist die verstärkte Vorrangverschiebung zugunsten des Radverkehrs (vgl. CITY OF COPENHAGEN, 2011: S. 14f.). Die Besonderheit des Kopenhagener Modells für den Radverkehr sorgt unter anderem auch für internationalen Wissensaustausch unter StadtplanerInnen. Dieser Wissenstransfer von dem Kopenhagener Modell für Radinfrastruktur wird auch als „*Copenhagenization*“ bezeichnet (vgl. WIKING, s.a.: S. 17). Die beiden Städte vereinen die wesentlichsten Charakteristika von Green Cities in der EU27 am optimalsten.

Aufgrund fehlender Datenverfügbarkeit wurden CO₂-Emissionen nicht ins Städteranking mit einbezogen. Aber auch am Beispiel CO₂-Ausstoß zeigt sich die herausragende Performance der beiden Städte im Bereich Umwelt. Stockholm verbucht mit einem durchschnittlichen jährlichen CO₂-Ausstoß-Äquivalent von 3,6 t/Kopf (Referenzjahr 2005) einen rund halb so hohen Wert wie der Landesschnitt (7,15 tCO₂/Jahr/Kopf, Referenzjahr 2007). Der jährliche pro Kopf CO₂-Ausstoß für London beispielsweise liegt mit 9,6 t deutlich über diesen Werten (vgl. HOORNWEG et al., 2011: S. 212). Bis 2015 will die Stadt den CO₂-Ausstoß auf 3 t/Kopf reduzieren und möchte bis zum Jahr 2025 CO₂-neutral sein (vgl. CITY OF COPENHAGEN, 2009: S. 2).

Das Stockholmer städtische Umweltprogramm (*The Stockholm Environmental Programme*) für die Zeitperiode 2008-2011 ist ein Policy-Dokument (das sechste seiner Art), welches sechs Leitziele zur Umsetzung vorschlägt und sich ganz einer umweltfreundlichen Stadtentwicklung verschreibt (CITY OF STOCKHOLM, s.a.: S. 5):

1. *„Environmentally efficient Transport*
2. *Goods and Buildings Free of Dangerous Substances*
3. *Sustainable Use of Energy*
4. *Sustainable Use of Land and Water*
5. *Environmentally Efficient Waste Management*
6. *A Healthy Indoor Environment“*

Das Umweltprogramm fokussiert vor allem auf die Verbesserung von städtisch-administrativen Prozessen und Einrichtungen aus Sicht einer nachhaltigen Entwicklung, betont jedoch gleichzeitig die Wichtigkeit von Kooperationen mit der urbanen Bevölkerung und der städtischen Wirtschaft, um Fortschritte im Bereich Umweltschutz zu erzielen (vgl. CITY OF STOCKHOLM, s.a.: S. 7). Ein weiteres Beispiel für den Schwerpunkt auf nachhaltige Stadtentwicklung ist der *„Stockholm action plan for climate and energy 2010–2020“*, in dem eine Reihe an Vorschlägen zu Emissionseinsparungen, etwa durch Maßnahmen im Verkehr, an der baulichen Substanz bzw. bei Neubauprojekten, Fernwärme und Elektrizität, enthalten sind. Die Ziele sind sehr ambitioniert. So will Stockholm beispielsweise bis 2050 unabhängig von fossilen Energieträgern werden (vgl. CITY OF STOCKHOLM, s.a.: S. 7).

Das Stockholmer Stadterneuerungsprojekt *„Hammarby Sjöstad“* gilt als Paradebeispiel für Brownfield-Aufwertungsprojekte. Das Stadterneuerungsprojekt wird 2015 fertiggestellt sein und rund 11.000 Wohneinheiten für rund 25.000 EinwohnerInnen bieten. In dem neuen Stadtteil sollen 35.000 Personen wohnen und arbeiten. Das Besondere an diesem Projekt ist das integrierte, auf nachhaltige,

umweltfreundliche Aspekte ausgerichtetes Gesamtmodell. Eine dichte Bebauung mit gleichzeitig großzügigen Parks wird angestrebt und somit einstige Brownfields in energieeffiziente Wohnquartiere umgewandelt (siehe Abbildung 30). Die Baumaterialien sollen umweltverträglich sein. Die ÖV-Infrastruktur soll schnelle, kurze Wege ermöglichen und vor allem das Radfahren durch großzügige Radinfrastruktur attraktiv machen. So soll der Verzicht auf den MIV erleichtert werden. Das Stadterneuerungsprojekt ist so angelegt, dass es vor allem mit erneuerbarer Energie und Wärmerückgewinnung durch interne Aufbereitungsprozesse auskommt. „Hammarby Sjöstad“ stellt ein in sich geschlossenes System dar, welches weitgehend auf fossile Energieträger verzichten kann (vgl. CITY OF STOCKHOLM, 2010b; LINDFIELD, 2010: S. 123).

Abbildung 30: Hammarby Sjöstad



Quelle: KARLSSON, 2010

Die beiden Städte Stockholm und Kopenhagen zeigen ein deutliches Engagement seitens der Stadtverwaltung bzw. -entwicklung im Bereich nachhaltige Entwicklung. Dieses Bewusstsein und Engagement kann als wesentlich für künftige Stadtentwicklungstrends angenommen werden, fließen die Zielvorstellungen und Richtlinien doch beispielsweise in Stockholm in alle Entscheidungsfindungsprozesse ein (vgl. CITY OF STOCKHOLM, s.a.: S. 7). Innovative Ansätze und klare Zielvorstellungen, wie sie die beiden Städte in ihren strategischen Planungsdokumenten zeigen, sprechen für den hohen Stellenwert von Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Insbesondere scheint es, dass sich die Städte im Bereich Nachhaltigkeit als Best-practice-Modelle positionieren möchten bzw. gewissermaßen Benchmarking betreiben.

Der bereits erwähnte *Siemens Green City Index* (SIEMENS AG, 2009) verglich unter anderem auch europaweit Metropolen. Auch bei diesem Index gehen Kopenhagen und Stockholm als grünste Städte hervor. Bei dem in der vorliegenden Diplomarbeit vorgenommenen Städteranking ist die Reihenfolge jedoch umgekehrt. Dies spricht insgesamt für die Gültigkeit des in dieser Diplomarbeit vorgenommenen Städterankings, da ähnliche Ergebnisse in vergleichbaren Studien erzielt wurden. Unterschiedlich beispielsweise ist jedoch die Performance der Stadt Wien, welche im Siemens-Ranking Platz 4 eingenommen hat und in diesem Städteranking lediglich unter den ersten 50 Plätzen rangiert. Dennoch, der berechnete Green City Ranking Index (GCRI) für Wien ist mit einem Wert von 0,6 deutlich überdurchschnittlich. Weiters befinden sich in diesem Sample bedeutend mehr Städte als in den genannten Städtevergleichen im Siemens Green City Index.

Eine weitere Bestätigung des Städterankings, seiner Vergleichbarkeit und der Gültigkeit der Ergebnisse kann darin gesehen werden, dass Stockholm 2010 zur „*European Green Capital*“ von der Europäischen Kommission gewählt wurde. Wesentlich für die Ernennung zur European Green Capital ist, hohe Umweltstandards zu erfüllen und auch auf Seiten der Stadtplanung Impulse für nachhaltige Entwicklung zu implementieren (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010c: S. 10ff.). Dieser Award hat zu einer noch stärkeren Konzentration Stockholms auf die Thematik der nachhaltigen Stadt geführt. Belegt werden kann dies mit der öffentlichen Aufmerksamkeit für das Thema und die Vielzahl an abgehaltenen Veranstaltungen in der European Green Capital 2010 (vgl. CITY OF STOCKHOLM, 2010a: S. 36)

10 Diskussion der Methode und der Ergebnisse

In diesem Abschnitt wird einerseits eine Diskussion der methodischen Vorgehensweise der vorliegenden Diplomarbeit vorgenommen. Andererseits werden die im Rahmen der Durchführung dieser Diplomarbeit extrahierten Erkenntnisse aus Theorie und Empirie miteinander diskutiert.

10.1 Diskussion der Methode

Die Methode des Städterankings (vgl. GIFFINGER et al., s.a.; SCHÖNERT, 2003) in Konnex mit Elementen der Multi-Criteria-Analysis (vgl. ANDRÉ et al., 2010; BAYCAN-LEVENT et al., 2009) konnte für sich insgesamt generalisierte, jedoch mit Ergänzung der Einzelvariablenenergebnisse und der abschließenden Einzelfallbetrachtungen schließlich sehr zufriedenstellende Erkenntnisdichten erbringen. Da eine Vielzahl an möglichen Indikatoren herangezogen wurde, empfahl sich die Zusammenfassung zu Variablensets (vgl. VAN WIJNGAARDEN, 2001) – die aufgrund der Literatur identifizierten Green Cities Faktoren. Aufgrund der Literaturanalysen und eigener Überlegungen wurde noch eine Reihe an Determinanten (Hauptinflussfaktoren) von Green Cities unterstellt. Diese Dimensionsreduktion erwies sich wegen des großen Samples von rund 240 Städten als besonders sinnvoll. Die Gruppenbildung für die jeweiligen Determinanten für die Gruppenvergleiche und Varianzanalysen konnte zusätzlich Informationen bringen. Die Teilraumbildung erwies sich ebenso als sehr sinnvoll, da länderbasierte Varianzanalysen keine aussagekräftigen Ergebnisse lieferten und somit die Teilraumbildung sehr viel deutlichere Aussagen zuließ und erbrachte. Die verschiedenen statistischen Tests konnten handfeste Aussagen zu Zusammenhängen und Trends aufzeigen.

Da aktuelle Daten (beispielsweise aus neueren Urban Audit Erhebungen) fehlen und teilweise lückenhaften Daten vorliegen, konnten keine detaillierteren Analysen getroffen werden. Insbesondere auf rezentere Daten musste aufgrund der fehlenden Verfügbarkeit verzichtet werden. Ein Nachteil ist, dass energierelevante Indikatoren fehlen. Dennoch ließ sich eine ganze Reihe an aussagekräftigen Ergebnissen herausfiltern. Schließlich konnten keine qualitativen Indikatoren, beispielsweise zur Relevanz von Nachhaltigkeit in Stadtplanungsprozessen untersucht werden, was auch zeigt, mit welchen Vor- und Nachteilen öffentlich zugängliche, große Datenbanken wie Urban Audit und Eurostat einhergehen.

Zusammenfassend kann der eingesetzte Methodenmix in Ergänzung mit der Literaturanalyse und der eingezogenen Expertenreflexionsschleife als sehr hilfreich bzgl. Ergebniserzeugung und -verdichtung betrachtet werden. Die Expertenreflexion erwies sich als besonders sinnvoll, da die gewählte Methode von leitfadengestützten Experteninterviews eine strukturierte, aber dennoch offene Gesprächssituation ermöglichte. Beachtet werden muss, dass das Städteranking aus Argumentation der Prämissen einer ökologisch nachhaltigen Stadt heraus erfolgte.

10.2 Diskussion der Ergebnisse

Diese Arbeit zeigt den State of the Art ausgewählter europäischer Städte hinsichtlich wesentlicher Elemente ihrer Green City Performance. Sie kann als Basis für weiterführende Überlegungen zur Frage „Wie kann ich meine Stadt im europäischen Vergleich noch ‚grüner‘ machen?“ gesehen werden.

Die vorgenommenen Regressionsanalysen zeigen, dass die getroffene Dichotomisierung zwischen Determinanten und Faktoren von Green Cities erweitert werden muss um Zwischenformen. Grundsätzlich können die angenommenen Hauptinflussfaktoren Bevölkerungszahl, räumliche Unterscheidungen sowie klimatische Faktoren bestätigt werden. Die wirtschaftliche Performance wirkt sich auf die Haus-

haltsstruktur und die Bedeutung des MIV aus. Für die Primatstellung wird ein Einfluss auf die Bedeutung des öffentlichen Verkehrs festgestellt. Die unterstellte Determinante Zentralität/Erreichbarkeit spielt keine maßgebliche Rolle, lediglich die wirtschaftliche Performance wird durch sie positiv beeinflusst. Schließlich kann auch die Gesamtfläche als Determinante von Green Cities Faktoren als vernachlässigbar eingeschätzt werden. Lediglich für den Faktor Dichte wurde ein negativer Einfluss fixiert. Von sehr viel größerer Bedeutung sind die Bevölkerungszahl, räumliche Aspekte und teilweise klimatische Faktoren.

Als ein wesentlicher Faktor von ökologisch nachhaltigen Städten wird das Leitbild der kompakten Stadt in der Literatur und auch seitens der politischen Ebene propagiert (vgl. FARR, 2008: S. 103; HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2145ff.; JABAREEN, 2006: S. 40; EUROPÄISCHE KOMMISSION, 1990). Dabei konnten drei Elemente von Dichte bzw. Kompaktheit herausgefiltert werden. Erstens eine allgemeine Dichte und Kompaktheit (vgl. THINH et al., 2002: S. 477), zweitens die bauliche Dichte und drittens dichte Haushaltsstrukturen (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2148). Die statistischen Analysen zeigen die Wirkungszusammenhänge dieser Faktoren. Ein wesentlicher Vorteil liegt in dichteren Stadtstrukturen im Energieeinsparungspotential, auch aufgrund des Einsatzes effizienterer Energieversorgungssysteme (vgl. HOLDEN & NORLAND, 2005: S. 2155ff.). Gleichzeitig wird argumentiert, dass der Verzicht auf den MIV erleichtert wird (vgl. DE SCHILLER & EVANS, 2000: S. 217ff.). Energiedaten standen für das große Sample bedauerlicherweise nicht zur Verfügung. Jedoch können für den hier konstatierten Zusammenhang zwischen MIV und Kompaktheit Analysen durchgeführt werden. Die Faktorkorrelationen bestätigen diese theoretischen Aussagen. Erwartete starke Korrelationen zwischen Kurzen Wegen und Faktoren der Stadtstruktur konnten nicht entsprechend hergestellt werden. Die Kritik am Modell der kompakten Stadt, wie auch in Kapitel 5.1 erwähnt, dass kompakte Städte nicht notwendiger wegminimierend agieren, kann daher zumindest teilweise unterstützt werden. Physisch kompakte und dichte Städte sind nicht unbedingt gleichzeitig funktional kompakte und dichte Städte. Das zeigte sich sehr deutlich in den durchgeführten Analysen.

Die kompakte Stadt als ökologischste bzw. nachhaltigste Stadtform ist nicht unumstritten, wie in Kapitel 5.1 dargelegt. Vor allem Grün-, Wasser und Freiflächen werden als wesentliche Elemente einer attraktiven Stadtlandschaft gesehen (vgl. BAYCAN-LEVENT et al., 2009: S. 196). Insbesondere die konzeptionelle Spannung zwischen dem Ruf nach einerseits höherer Dichte und andererseits einem Mehr an Grünflächen wird im theoretischen Diskurs verdeutlicht (vgl. NÆSS, 2006: S. 259ff.). Auch in der empirischen Untersuchung der 240 Fallstädte aus der EU27 ist diese Spannung omnipräsent. Einerseits kann ein positiver linearer Zusammenhang zwischen den Faktoren zur Operationalisierung von Dichte und Kompaktheit und der Bevölkerungsgröße festgestellt werden. Gleichzeitig werden starke räumliche Divergenzen in der Dichte von Städten zwischen Nord/West- und Süd/Osteuropa festgestellt. Andererseits zeigen die Gruppenvergleiche sowie die Varianzanalysen, dass Grünflächen (in Relation zur Stadtgröße) in kleineren Städten tendenziell eine höhere Bedeutung als in größeren Städten haben. Darüber hinaus wirken sich Grünflächen nachweislich ausgleichend auf Schadstoffbelastungen aus. Zusätzlich haben nordeuropäische urbane Agglomerationen besonders viele Grünflächen. BAYCAN-LEVENT et al. (2009: S. 209f.) ergänzen, dass sich nordische Städte hinsichtlich Grünflächenplanungsstrategien besonders gut präsentieren. Eine allgemein gültige Lösung für diese dialektische Spannung zwischen Dichte/Kompaktheit und Grünflächen kann auch hier nicht gegeben werden. Jedoch wurde in der Expertenreflexion Ideenreichtum für die Installation grüner Infrastruktur in Städten hervorgehoben, beispielsweise durch Dach- und Fassadenbegrünung als Formen vertikaler grüner Infrastruktur. Verdichtung kann als individuell einsetzbares Instrumentarium verwendet und beispielsweise durch vertikalen Gebäudeausbau oder Auffüllung bestehender Baulücken erzielt werden (vgl. HÄRTEL, 2012). BAYCAN-LEVENT

et al. (2009: S. 194) schlagen eine verstärkte Revitalisierung von Brownfields vor, um Grünflächen zu schaffen. Brownfield-Revitalisierung ist natürlich auch für städtebauliche Projekte eine Option.

Der goldene Mittelweg hinsichtlich der ökologisch optimalen Bevölkerungsgröße scheint aus mathematischen Überlegungen in mittelgroßen Städten zu liegen, welche aufgrund der linearen Zusammenhänge einerseits noch ein gewisses Maß an Dichte bzw. Kompaktheit implizieren und andererseits auch ein Mehr an Grünflächen bieten. Diese Aussage kann durch die festgestellten Economies of Scale-Verläufe für den Faktor Ressourcen und die Erkenntnis, dass sich die Städte unter 1 Mio. EinwohnerInnen hinsichtlich der Performance im Faktor Luftqualität nur minimal unterscheiden, untermauert werden. Daraus kann geschlossen werden, dass mittelgroße Städte Vorteile bezüglich der untersuchten Faktoren maximieren. Zudem verfügen diese Städte über ein hohes Maß an Zentralität in funktionaler und verkehrstechnischer Hinsicht. Der errechnete Green City Ranking Index bestätigt diese Aussage mit den Best-Performer-Städten Kopenhagen und Stockholm. Dementsprechend kann zwar keine allgemein gültige optimale Stadtgröße festgemacht werden, jedoch eindeutige Economies of Scale nachgewiesen werden. CAPELLO & CAMAGNI (2000: S. 1489) argumentieren in diese Richtung mit dem „*City Effect*“, wonach Economies of Scale auch für natürliche Ressourcen, wie beispielsweise Wasser oder Energie gelten. Daraus schließen auch die Autoren: „[...] *medium-sized cities appear to have a greater endogenous capacity to keep social, economic and environmental costs under control.*“ (CAPELLO & CAMAGNI, 2000: S. 1490).

In Abschnitt 5.5 wird gezeigt, dass die wirtschaftliche Performance das Mobilitätsverhalten mehr beeinflusst, als die Stadtform selbst (vgl. VAN DER WAALS 2000: S. 111, 114), NEUMAN (2005: S. 12) bestätigt diese These. In den vorgenommenen Analysen kann diese Aussage für den motorisierten Individualverkehr ebenfalls untermauert werden. Die anzutreffenden Unterschiede korrelieren sehr deutlich mit dem Bruttoinlandsprodukt, als Operationalisierung von wirtschaftlicher Performance. Insofern ist die Nutzung des eigenen PKWs definitiv eine Frage der Leistbarkeit. Zu ergänzen ist die räumliche Dimension. Die Unterscheidung in alte und neue EU-Mitgliedsstaaten birgt noch sehr viel deutlichere Erklärungsbeiträge. Die statistischen Untersuchungen können dieses Bild deutlich verfeinern. Insbesondere konnten starke Nord-Süd-Differenzen einerseits und West-Ostdifferenzen andererseits festgestellt werden. Diese West-Ost-Differenzen sind teilweise auf geschichtliche Umstände, wie eine beschränkte Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von privaten PKWs in den ehemals kommunistischen Ländern der erweiterten Europäischen Union zurückzuführen. Seither setzte eine zunehmende Motorisierung in den genannten Teilräumen Europas ein (vgl. KARU et al., 2007: S. 14). Es ist davon auszugehen, dass dieser Trend anhalten wird und sich jenem Vollmotorisierungsgrad der alten EU-Mitgliedsstaaten angleichen wird. Prognosen, wie in Kapitel 5.4 erläutert, bestätigen diese Wachstumstendenzen auch für die nächsten Dekaden (vgl. WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2004: S. 30). In Summe kann jedoch von einer interkontinental vergleichsweise guten Performance der europäischen Städte im Bereich MIV ausgegangen werden. Auch BEATLEY (2000: S. 30) argumentiert, dass im Vergleich zu amerikanischen Städten europäische Städte aufgrund ihrer hohen Dichte weniger auf den MIV angewiesen sind.

Der Bereich des Verkehrs ist besonders hervorzuheben. Wie in Kapitel 5.4 geschildert, sind eine Verlagerungen vom MIV auf den ÖV bzw. den nicht MIV notwendige Schritte, um eine ökologischere Performance zu erreichen. In den statistischen Analysen konnte die Korrelation mit Emissionswerten nachgewiesen werden. Dass diese Verlagerung gelingen kann, zeigte Kapitel 5.4. Der statistische Beweis für den Zusammenhang wurde im empirischen Teil dieser Diplomarbeit verdeutlicht. Städte mit einem attraktiven ÖV weisen auch bessere Performances im Bereich MIV auf. Laut Statistik sind sie allerdings auch tendenziell jene, mit einer höheren Primatstellung. Betrachtet man die Verhaltenskonstante von rund 60 Minuten Wegaufwand täglich (vgl. SCHAAFFKAMP, 1997: S. 136), kann geschlossen

werden, dass über eine Beschleunigung des ÖV und des nicht MIV (durch Verbesserung der jeweiligen Infrastruktur) insgesamt Bedeutungssteigerungen erlangt werden können. Dies bestätigt auch die Expertenreflexion. Gerade am Beispiel Kopenhagens kann die Bedeutung des Rades als echte Alternative zum MIV, speziell in kompakten Städten, gezeigt werden. Insofern haben strategische und planerische Entscheidungen einen direkten Einfluss auf die städtische Bevölkerung, als sie der urbanen Bevölkerung hinsichtlich Verkehrsmittel Wahlmöglichkeiten geben oder nicht (vgl. LINDFIELD, 2010: S. 113).

Die in Kapitel 5.2 beschriebenen klimatischen Aspekte von städtischen Agglomerationen fokussieren vor allem auf den Wärmeinseleffekt und den damit verbundenen Klimafaktor Temperatur (vgl. PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES & BREUSTE, 2008: S. 44; MONTÁVEZ et al., 2008: S. 235; SANTAMOURIS, 2001a: S. 48). Klimatische Faktoren werden auch in der empirischen Untersuchung auf ihren Einfluss auf Green Cities Faktoren hin überprüft, und dieser Einfluss wird zumindest teilweise nachgewiesen. So kann erstens ein positiver Zusammenhang von überdurchschnittlichen Temperaturen mit der Schadstoffbelastung in Städten und zweitens mit vergleichsweise höherem relativem Wasserverbrauch hergestellt werden. Die unterstellten Temperaturunterschiede zwischen Stadt und Land können aufgrund fehlender Daten nicht nachvollzogen werden.

Die räumlichen Unterschiede in den Green City Faktoren Performances sind bedeutend und lassen auf deutliche kulturelle, gesellschaftliche und auch planungsstrategische Divergenzen schließen. Die in Kapitel 6 dargelegte verstärkte Hinwendung der Europäischen Union bzw. der Kommission zu einer nachhaltigen Stadtpolitik und der fortschreitende europäische Integrationsprozess lassen darauf schließen, dass Nachhaltigkeit und das Thema Stadtpolitik auf Ebene der Europäischen Union deutlich an Bedeutung gewinnen. Zweitens kann abgeleitet werden, dass nicht nur ökonomische und soziale Disparitäten abgebaut, sondern auch Unterschiede in der ökologischen Performance in Zukunft weniger werden (vgl. GIFFINGER et al., s.a.: S. 4). Dennoch kann gezeigt werden, dass es „die europäische Stadt“ per se nur bedingt gibt.

JABAREEN (2006: S. 48) schließlich fasst die ideale Stadtform mit folgenden Charakteristika zusammen: Die ideale Stadtform aus Sicht der ökologischen Nachhaltigkeit ist kompakt und vielfältig mit durchmischter Landnutzung. Wesentliche Elemente sind darüber hinaus nachhaltige Verkehrssysteme sowie Begrünung. Hauptziele einer ökologisch nachhaltigen Stadt sind Reduktion von Energiekonsum und Abfall, reduzierte Abhängigkeit des motorisierten Individualverkehrs, Erhalt von Freiflächen sowie Ökosystemen. Die vorliegende Diplomarbeit kann diese Punkte weitgehend belegen und erweitern.

In der Arbeit wird ein Green City Ranking Index ermittelt, in dem sich die Städte Stockholm und Kopenhagen als besonders optimale Green Cities erweisen. Wie Kapitel 9.4.4 zeigt, charakterisieren sich diese Städte durch ein besonders hohes Umweltbewusstsein und kreative, innovative grüne Stadtplanungsstrategien. Auch andere vergleichbare Studien (vgl. CENTRE OF REGIONAL SCIENCE (TU WIEN), 2007; SIEMENS AG, 2009) charakterisieren diese Städte als besonders ökologisch nachhaltig. Diese Städte weisen sehr ambitionierte Ziele in Hinblick auf nachhaltige Stadtentwicklung auf. Das Cityranking dient, im Unterschied zu vielen anderen ähnlichen Studien, primär nicht der Prämierung ökologisch nachhaltigster Städte, sondern vielmehr als Basis für die Analyse von Zusammenhängen, Einflüssen und Interdependenzen. Schließlich verfolgt das Städteranking das Ziel, die Frage zu beantworten, welche Determinanten die analysierten Green Cities Faktoren beeinflussen. Ergebnis ist, dass vor allem räumliche Aspekte und dahinter stehende gesellschaftliche Unterschiede, klimatische Faktoren, die Bevölkerungsgröße und die wirtschaftliche Performance als Hauptdeterminanten von Green Cities in der Europäischen Union bezeichnet werden können. Die Vielzahl an Korrelationen, Interdependenzen und Einflüsse zeigen schließlich die Komplexität von Green Cities.

11 Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick

In dieser Diplomarbeit wird einerseits profiliertes Wissen recherchiert und analysiert und daraus wesentlichste Ansätze und Charakteristika von Green Cities herausgefiltert. Ebenso werden mögliche Determinanten von Green Cities Faktoren erarbeitet. Einschlägiges Fachwissen wird als Basis für die empirische Analyse von rund 240 Städten im Untersuchungsgebiet der Europäischen Union herangezogen und daraus eine ganze Reihe an Erkenntnissen abgeleitet, durch Expertenreflexion erweitert und in Verknüpfung mit der Theorie diskutiert.

Im Wesentlichen fokussiert die Studie auf „harte“, quantifizierbare Faktoren von Green Cities, wie Stadtstruktur, Verkehr, Grünflächen, Luftqualität, Wasserverbrauch bzw. Kurze Wege. Qualitative Indikatoren wurden aufgrund mangelnder Verfügbarkeit nur sehr beschränkt eingebunden. Hier liegt auch sicherlich der Schwerpunkt eines weiteren Forschungsbedarfs. Qualitative Indikatoren zur Analyse von Green Cities können beispielsweise die Schwerpunkte der Stadtplanung oder das Ausmaß von ökologischen, nachhaltigen Überlegungen bei strategischen Entscheidungen betreffen. Zusätzlich können qualitative Indikatoren das Umweltbewusstsein der StädterInnen in mannigfacher Weise erfassen. Dieses sind eher „weiche“ Faktoren von Green Cities.

Ein anderer Punkt betrifft die Frage nach zeitlichen Prozessen innerhalb der untersuchten Städte in der Europäischen Union. Insbesondere könnte hier die Frage interessieren, ob in Zukunft durch das Engagement der Europäischen Union im Bereich nachhaltiger Stadtentwicklung auch real feststellbare Veränderungen in den städtischen Planungsüberlegungen stattfinden bzw. inwiefern sich die untersuchten Variablensets im Laufe der Zeit verändern und Divergenzen sich erhöhen, verringern oder bestehen bleiben. Abschließend würde die Einbindung energiebezogener Daten auf Ebene der Stadt sehr sinnvoll sein, um weitere Aussagen ableiten zu können. Diese Punkte würden insgesamt vor allem zu einer Analyse weicher Faktoren von Green Cities führen.

12 Zusammenfassung

Stadt, Ökologie und nachhaltige Entwicklung werden häufig als voneinander getrennte Begriffe betrachtet. Auch im wissenschaftlichen Diskurs werden Städte bis dato häufig getrennt von Umweltfragen behandelt. Tatsächlich weisen diese Themen jedoch eine Vielzahl von Interdependenzen auf. Städte fungieren gleichzeitig als Hot Spots für hohe Bevölkerungszahlen und -dichten, Umweltverschmutzung und andere negative Umweltauswirkungen und als konzentrierte Agglomerate für Effizienz, Innovationen und (technologischen) Fortschritt. Speziell in Europa bieten sich Städte als ideale Aktions- und Bezugsräume für ökologisch nachhaltiges Handeln an. Die gemeinsame Betrachtung von Stadt und Ökologie bzw. Nachhaltigkeit ist keine neue, sondern findet ihre Wurzeln beispielsweise im 19. Jahrhundert unter dem Schlagwort der „Unwirtlichkeit der Städte“ (vgl. FEINDT, 1997: S. 43). Schließlich haben die drei Begriffe eine Leitbildfunktion inne, die häufig die Frage nach Optimalität impliziert. Diese Punkte werden in Kapitel 2 detailliert erläutert.

Kapitel 3 analysiert mögliche Ansätze zur ökologisch nachhaltigen Stadt. Im Wesentlichen werden vier Grundparadigmen (vgl. HAUGHTON, 1999: S. 68–74) aufgedeckt, zu denen wesentliche Ansätze und Leitbilder zugeordnet werden:

- *Self-reliant Cities*: Green Urbanism
- *Redesigning Cities*: Sustainable Urbanism, New Urbanism, Smart Growth
- *Externally Dependent Cities*
- *Fair Shares Cities*: Eco-Cities

Aus Sicht einer Raumforscherin interessieren im Kontext von Green Cities besonders städtebauliche Leitbilder und ihre möglichen Beiträge für eine ökologisch nachhaltige Stadt. Betont wird das Leitbild der kompakten Stadt, das für physische und funktionelle Dichte bzw. Kompaktheit plädiert. Die daraus folgenden Vorteile (wie in Abschnitt 4 und 5.1 dargelegt) sind vielfältig und lassen sich unter den Schlagworten Effizienz und Sparsamkeit zusammenfassen. Weitere städtebauliche Leitbilder, wie beispielsweise die dezentrale Konzentration, können auf größerer Maßstabsebene jenes der kompakten Stadt sinnvoll ergänzen.

Neben städtebaulichen Aspekten von Green Cities kann eine Reihe weiterer Faktoren von Green Cities herausgefiltert werden. Kapitel 5 legt diese weiteren Faktoren und ihre qualitative Eigenschaften und möglichen Nutzen wurden in ausführlich dar. Dazu zählt sicherlich die grüne Infrastruktur, welche vielfältige ökologische, soziale und ökonomische Vorteile impliziert. Daneben werden Luftqualität, Ressourcenverbrauch und die Teilbereiche des Verkehrs (MIV, ÖV und nicht MIV) sowie Kurze Wege als wesentliche Faktoren von Green Cities herausgefiltert. Ebenso konnte auf die theoretische Bedeutung von klimatischen, wirtschaftlichen und Stadtgrößen bezogenen Einflüsse hingewiesen werden.

In Kapitel 6 wird auf die Bezugsebene der im empirischen Teil durchgeführten Studie eingegangen und die rezente Entwicklung hin zu einem expliziten Bekenntnis zu einer ökologisch nachhaltigen (Stadt)entwicklung aufgezeigt. Außerdem werden anhand des Urbanisierungsmodells nach VAN DEN BERG et al. (1982) europäische Stadtentwicklungstrends vorgestellt (siehe Abschnitt 7). Mit diesen beiden Punkten kann ein Rahmen bzw. eine Einbettung in aktuelle Entwicklungsprozesse rund um das Thema Green Cities in der europäischen Union für die darauffolgende empirische Forschung geschaffen werden.

Der empirische Teil dieser Diplomarbeit besteht im Wesentlichen aus einer Sekundäranalyse von Urban Audit Daten. Mittels diverser statistischer Analysen, wie etwa Korrelations-, Regressions- und Varianzanalysen, werden 240 Städte unterschiedlichster Charakteristika und Größen aus allen Mitgliedsstaaten der EU27 untersucht. Die statistischen Analysen und Tests dienen dazu, Zusammenhänge, Einflüsse und Interdependenzen der unterstellten Determinanten und Faktoren zu analysieren. Insgesamt wird ein Städteranking (Green City Ranking) vorgenommen. Das Städteranking und damit verbundene Notwendigkeit für Bewertungen erfolgt explizit aufgrund von Literaturanalysen und aus Interessensicht einer ökologisch nachhaltigen Stadt. Die Ergebnisse werden durch Expertenreflexion untermauert und ergänzt. Die Best-Performer-Städte Stockholm und Kopenhagen werden näher beleuchtet.

Kapitel 9 bildet das Herzstück dieser Diplomarbeit und beinhaltet die wesentlichsten empirischen Ergebnisse. Aus den verschiedenen statistischen Methoden werden vor allem die Bevölkerungsgröße sowie räumliche Differenzen als Hauptdeterminanten von Unterschieden in den Green City Performances der untersuchten Städte festgemacht. Weitere Einflüsse haben Wirtschaft bzw. Wohlstand, klimatische Faktoren sowie Primatstellung. Die untersuchten Faktoren beeinflussen sich teilweise auch untereinander. Zusammenhänge und Einflüsse sind teilweise linear, aber auch Economies of Scale können etwa für den Ressourcenverbrauch nachgewiesen werden.

Die Städte präsentieren sich in den einzelnen Faktoren sehr unterschiedlich. Insbesondere zwischen der Performance hinsichtlich Dichte und Grünflächen bestehen inverse Zusammenhänge, die auch Auswirkungen auf die anderen untersuchten Faktoren implizieren. Zusammenfassend ist die optimale nachhaltige Stadt abhängig von der Stadtgröße, der räumlichen Lage und wirtschaftlichen Performance. Mittelgroße, nordosteuropäische Städte präsentieren sich insgesamt am optimalsten aus ökologisch nachhaltiger Sicht. Unterschiedliche klimatische Voraussetzungen bergen unterschiedliche Ausgangslagen für die Luftqualität in Städten. Der Verkehr und die Attraktivierung des ÖV und des nicht MIV werden als essentiell gesehen, um den Verzicht auf den MIV zu erleichtern. Aufgrund dieser Diplomarbeit ergeben sich für die untersuchten „harten“ Faktoren von Green Cities unterschiedliche Ausgangslagen zur Verbesserung. Möglichkeiten zur Verbesserung liegen insbesondere bei der Stadtplanung. Die Arbeit schließt mit einer Diskussion der Methode und der Forschungsergebnisse sowie mit einem erweiterten Forschungsbedarf.

Literaturverzeichnis und Quellen

- ALBERS, G. (2000): „Die kompakte Stadt - im Wandel der Leitbilder“. In: WENTZ, M. (Hrsg.): *Die kompakte Stadt*. Frankfurt, New York (Die Zukunft des Städtischen; 11), S. 22-29.
- ALONSO, W. (1971): „The economics of urban size“. In: *Papers in Regional Science*. 26 (1), S. 67-83.
- ANDRÉ, F.J.; CARDENETE, M.A.; ROMERO, C. (2010): *Designing Public Policies - An Approach Based on Multi-Criteria Analysis and Computable General Equilibrium Modeling*. Berlin, Heidelberg (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems; 642).
- ASIMAKOPOULOS, V.D. (2001): „Urban pollution“. In: SANTAMOURIS, M. (Hrsg.): *Energy and Climate in the Urban Built Environment*. London, S. 137-144.
- ASTLEITHNER, F. (1999): *Das Leitbild „Nachhaltige Stadt“*. Wien: Interuniversitäres Institut für Interdisziplinäre Forschung u. Fortbildung (IFF), Abt. Soziale Ökologie (Schriftenreihe Soziale Ökologie; 59).
- BAHRENBURG, G.; GIESE, E.; MEVENKAMP, N. et al. (2010): *Statistische Methoden in der Geographie - Univariate und bivariate Statistik*. 5., vollständig neubearbeitete und korrigierte Auflage. Stuttgart (Teubner-Studienbücher der Geographie).
- BAHRENBURG, G.; GIESE, E.; NIPPER, J. (1999): *Statistische Methoden in der Geographie - Univariate und bivariate Statistik*. 4. überarbeitete Auflage. Stuttgart (Teubner-Studienbücher der Geographie).
- BAHRENBURG, G.; GIESE, E.; NIPPER, J. (2008): *Statistische Methoden in der Geographie - Band 2 - Multivariate Statistik*. 2. Auflage. Stuttgart (Teubner-Studienbücher der Geographie).
- BALTES-GÖTZ, B.; UNIVERSITÄTS-RECHENZENTRUM TRIER (Hrsg.) (2008): *Behandlung fehlender Werte in SPSS und Amos*. Trier.
- BAYCAN-LEVENT, T.; VREEKER, R.; NIJKAMP, P. (2009): „A Multi-Criteria Evaluation of Green Spaces in European Cities“. In: *European Urban and Regional Studies*. 16 (2), S. 193-213.
- BEATLEY, T. (2000): *Green Urbanism - Learning from European cities*. Washington, D.C. [u.a.].
- BIZER, K.; DAPPEN, C.; DEFFNER, J. et al. (2008): *Nutzungszyklus von Wohnquartieren in Stadtregionen - Modellentwicklung*. Hamburg (neopolis working paper - urban and regional studies; 3).
- BRNJAC, N.; BADANJAK, D.; BABIC, D. (2007): „Reducing congestion in urban transport by using intermodal transport solutions“. In: BREBBIA, C. (Hrsg.): *Urban Transport XIII - Urban Transport and the Environment in the 21st Century*. Southampton (WIT Transactions on The Built Environment; 96), S. 45-52.
- BROSIUS, F. (1998): *SPSS 8.0 - professionelle Statistik unter Windows; [fundierte Einführung, viele praxisnahe Beispiele, Volltextversion auf CD-ROM]*. Bonn.
- CAPELLO, R.; CAMAGNI, R. (2000): „Beyond Optimal City Size - An Evaluation of Alternative Urban Growth Patterns“. In: *Urban Studies*. 37 (9), S. 1479 -1496.
- CEMAT (EUROPÄISCHE RAUMORDNUNGSMINISTERKONFERENZ) (2000): *Leitlinien für eine nachhaltige räumliche Entwicklung auf dem Europäischen Kontinent*. Hannover.
- CENTRE OF REGIONAL SCIENCE (TU WIEN) (Hrsg.) (2007): *Smart Cities - Ranking of European medium-sized cities - Final Report*. Online verfügbar unter: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (Zuletzt abgerufen am 05.01.2012).
- CERDÁ, I. (1867): *Teoría general de la urbanización*. Madrid.

- CITY OF COPENHAGEN (2009): *Copenhagen Climate Plan - The short version*. Copenhagen.
- CITY OF COPENHAGEN (2011): *Copenhagen - Solutions For Sustainable Cities*. Copenhagen.
- CITY OF STOCKHOLM (2010a): *City of Stockholm Annual Report 2010*. Stockholm.
- CITY OF STOCKHOLM (s.a.): *Stockholm action plan for climate and energy 2010–2020*. Stockholm.
- CITY OF STOCKHOLM (s.a.): *The Stockholm Environment Programme 2008-2011 - Overarching goals and priorities*. Stockholm.
- COELHO, D.; RUTH, M. (2006): „Seeking a unified urban system theory“. In: MANDER, Ü.; BREBBIA, C.A.; TIEZZI, E. (Hrsg.): *The Sustainable City IV - Urban Regeneration and Sustainability*. Southampton (WIT transactions on ecology and the environment; 92), S. 179-188.
- COMMITTEE ON SPATIAL DEVELOPMENT (Hrsg.) (2000): *Proposal for a multiannual programme of co-operation in urban policy within the European Union*. Marseilles.
- COUCH, C.; LEONTIDOU, L.; ARNSTBERG, K.O. (2007): „Introduction - Definitions, Theories and Methods of Comparative Analysis“. In: COUCH, C.; LEONTIDOU, L.; PETSCHHEL-HELD, G. (Hrsg.): *Urban Sprawl in Europe - Landscapes, Land-Use Change & Policy*. Oxford [u.a.], S. 3-38.
- DAY, K. (2003): „New Urbanism and the Challenges of Designing for Diversity“. In: *Journal of Planning Education and Research*. 23 (1), S. 83-95.
- DE RIDDER, K. (2004a): *Benefits of urban green space (BUGS) - Final Report*. o.O.
- DE RIDDER, K. (2004b): *Benefits of urban green space (BUGS) - Research Summary*. o.O.
- DE SCHILLER, S.; EVANS, J.M. (2000): „Urban Climate and Compact Cities in Developing Countries“. In: JENKS, M.; BURGESS, R. (Hrsg.): *Compact Cities - Sustainable Urban Forms for Developing Countries*. London [u.a.], S. 117-124.
- DODMAN, D. (2009): „Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories“. In: *Environment and Urbanization*. 21 (1), S. 185-201.
- DÜHR, S.; COLOMB, C.; NADIN, V. (2010): *European spatial planning and territorial cooperation*. London [u.a.].
- EEA (EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR) (2006): *Urban sprawl in Europe - The ignored challenge*. Luxembourg (Report; 10/2006).
- EEA (EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR) (2009): *Ensuring quality of life in Europe's cities and towns - Tackling the environmental challenges driven by European and global change*. Copenhagen (Report; 05/2009).
- EEA (EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR) (2011): *Air quality in Europe - 2011 report*. Kopenhagen (Technical Report; 12/2011).
- EIB (EUROPÄISCHE INVESTITIONSBANK) (2008): *JESSICA - Eine neue Art, EU-Mittel zur Förderung von nachhaltigen Investitionen und Wachstum in städtischen Gebieten einzusetzen*. Luxemburg.
- ELANDER, I.; LIDSKOG, R. (2000): „The Rio Declaration and subsequent global initiatives“. In: LOW, N.; GLEESON, B.; ELANDER, I. et al. (Hrsg.): *Consuming Cities - The Urban Environment in the Global Economy after the Rio Declaration*. London, New York, S. 30-53.
- ELSHORST, H. (1993): „Die Nachhaltigkeit von GTZ-unterstützten Entwicklungsprojekten.“ In: STOCKMAN, R.; GAEBE, W. (Hrsg.): *Hilft die Entwicklungshilfe langfristig? Bestandsaufnahme zur Nachhaltigkeit von Entwicklungsprojekten*. Opladen.

- ELTGES, M. (2003): „Die Zukunft der Städte - aus europäischer und gesamtstaatlicher Sicht“. In: WOLF, K. (Hrsg.): *Die Zukunft der Städte - Vorträge eines Kolloquiums in Frankfurt am Main am 22. und 23. Oktober 2002*. Frankfurt am Main (Rhein-Mainische Forschungen; 124), S. 105-121.
- ELTGES, M.; NICKEL, E.M. (2007): „Europäische Stadtpolitik - Von Brüssel über Lille nach Leipzig und zurück“. In: *Informationen zur Raumentwicklung*. 7 (8), S. 479-486.
- ENENGEL, B. (2009): *Partizipative Landschaftssteuerung - Kosten-Nutzen-Risiken-Relationen aus Sicht der Beteiligten*. (Dissertation) Wien: Universität für Bodenkultur.
- EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG (2007a): *Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt - Angenommen anlässlich des Informellen Ministertreffens zur Stadtentwicklung und zum territorialen Zusammenhalt in Leipzig am 24./25. Mai 2007*. Online verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/34480/publicationFile/518/leipzig-charta-zur-nachhaltigen-europaeischen-stadt-angenommen-am-24-mai-2007.pdf> (Zuletzt abgerufen am 20.10.2011).
- EU MINISTER ZUSTÄNDIG FÜR STADT- UND RAUMENTWICKLUNG (2007b): *Territoriale Agenda der Europäischen Union - Für ein wettbewerbsfähigeres nachhaltigeres Europa der vielfältigen Regionen - Angenommen anlässlich des Informellen Ministertreffens zur Stadtentwicklung und zum territorialen Zusammenhalt in Leipzig am 24./25. Mai 2007*. Online verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/29700/publicationFile/308/territoriale-agenda-der-europaeischen-union-angenommen-am-25-mai-2007.pdf> (Zuletzt abgerufen am 20.10.2011).
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2002): *Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft*.
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2006): *Verordnung (EG) Nr. 1080/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juli 2006 über den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1783/1999*.
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN (2008): *Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa*.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1990): *Green Paper on the Urban Environment - Communication from the Commission to the Council and Parliament*. Brussels (COM (90) 218 final).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1991): *Europe 2000 – Outlook for the Development of the Community's Territory*. Brussels (COM (91) 452 final).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1992): *Towards Sustainability – A European Community Programme of Policy and Action in Relation to the Environment and Sustainable Development*. Brussels (COM (92) 23 final, Vol. II)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1994): *Europe 2000+ - Cooperation for European Territorial Development*. Luxembourg.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1996): *European Sustainable Cities - Report*. Brussels.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1997): *Communication from the Commission - Towards an Urban Agenda in the European Union*. Brussels (COM (97) 197 final).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999a): *EUREK Europäisches Raumentwicklungskonzept - Auf dem Wege zu einer räumlich ausgewogenen und nachhaltigen Entwicklung der Europäischen Kommission*. Luxembourg.

- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1999b): *Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuß und den Ausschuß der Regionen - Nachhaltige Stadtentwicklung in der Europäischen Union - ein Aktionsrahmen*. o.O. (KOM (98) 0605 endgültig).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2001a): *Mitteilung der Kommission - Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt - Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung*. Brüssel (KOM (2001) 264 endgültig).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2001b): *Weißbuch - Die europäische Verkehrspolitik bis 2010 - Weichenstellungen für die Zukunft*. Luxemburg (KOM (2001) 370 endgültig).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2004) *Facing the Challenge - The Lisbon Strategy for Growth and Employment (Report From the High Level Group Chaired by Wim Kok)*. Luxembourg.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005): *Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament - Thematische Strategie zur Luftreinhaltung*. Brüssel (KOM (2005) 446 endgültig).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2006): *Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament über eine thematische Strategie für die städtische Umwelt*. Brüssel (KOM (2005) 718 endgültig).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2008): *Bekämpfung des Klimawandels - Europa in der Vorreiterrolle*. Luxemburg (Europa in Bewegung).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010a): *Making our cities attractive and sustainable - How the EU contributes to improving the urban environment*. Luxembourg.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010b): *Mitteilung der Kommission - Europa 2020 - Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum*. Brüssel (KOM (2010) 2020 endgültig).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010c): *Stockholm - European Green Capital 2010*. Luxembourg.
- EUROPÄISCHE KONFERENZ ÜBER ZUKUNFTSBESTÄNDIGE STÄDTE UND GEMEINDEN (1994): *Charta der Europäischen Städte und Gemeinden auf dem Weg zur Zukunftsbeständigkeit*. Aalborg.
- EUROPÄISCHE UNION (2010a): *Eurostat Jahrbuch der Regionen 2010*. Luxembourg.
- FARR, D. (2008): *Sustainable Urbanism - Urban Design with Nature*. Hoboken, NJ.
- FASSMANN, H. (2009): *Stadtgeographie 1 - Allgemeine Stadtgeographie*. Braunschweig (Das geographische Seminar).
- FEINDT, P.H. (1997): „Nachhaltigkeit, Urbanität, Identität und Partizipation“. In: BIRZER, M.; FEINDT, P.H.; SPINDLER, E.A. (Hrsg.) *Nachhaltige Stadtentwicklung - Konzepte und Projekte*. Bonn, S. 38-47.
- FÜRST, F.; HIMMELBACH, U.; POTZ, P. (1999): *Leitbilder der räumlichen Stadtentwicklung im 20. Jahrhundert – Wege zur Nachhaltigkeit? Teilbericht des von der Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojekts „Vergleich räumlicher Stadtstrukturen auf Sozial- und Umweltverträglichkeit“*. Dortmund: Institut für Raumplanung, Universität Dortmund (Berichte aus dem Institut für Raumplanung; 41).
- GÄLZER, R. (2001): *Grünplanung für Städte - Planung, Entwurf, Bau und Erhaltung*. Stuttgart.
- GARDE, A.M. (2004): „New Urbanism as Sustainable Growth? A Supply Side Story and Its Implications for Public Policy“. In: *Journal of Planning Education and Research*. 24 (2), S. 154-170.
- GIBBS, D.C. (1999): „Sustainable Cities in Europe“. In: *European Urban and Regional Studies*. 6 (3), S. 265-268.

- GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H. et al. (s.a.): *City-ranking of European Medium-Sized Cities*. Online verfügbar unter: <http://www.ifhp2007copenhagen.dk/Components/GetMedia.aspx?id=87032ecd-01a2-4c72-8c42-a35a44e32da7> (Zuletzt abgerufen am 18.01.2012).
- GLEESON, B.; LOW, N. (2000): „Cities as consumers of the world’s environment“. In: LOW, N.; GLEESON, B.; ELANDER, I. et al. (Hrsg.) *Consuming Cities - The Urban Environment in the Global Economy after the Rio Declaration*. London, New York, S. 1-29.
- GÖDERITZ, J.; RAINER, R.; HOFFMANN, H. (1957): *Die gegliederte und aufgelockerte Stadt*. Tübingen (Archiv für Städtebau und Landesplanung; 4).
- GOLDSMITH, E.; ALLEN, R.; ALLABY, M. (1972): „A Blueprint for Survival“. In: *The Ecologist*. 2 (1).
- GROSCURTH, H.-M. (1997): „Heizwärmeeinsparung als Schlüssel zum Klimaproblem“. In: BIRZER, M.; FEINDT, P. H.; SPINDLER, E. A. (Hrsg.): *Nachhaltige Stadtentwicklung - Konzepte und Projekte*. Bonn, S. 117-126.
- HALL, P.; PFEIFFER, U. (Hrsg.) (2000): *Weltbericht für die Zukunft der Städte Urban 21*. Berlin.
- HAUGHTON, G. (1999): „Environmental Justice and the Sustainable City“. In: SATTERTHWAITE, D. (Hrsg.) *The Earthscan Reader in Sustainable Cities*. London, S. 62-79.
- HEINEBERG, H. (2006): *Stadtgeographie*. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Paderborn, Wien [u.a.] (Grundriss allgemeine Geographie).
- HERRSCHEL, T.; NEWMAN, P. (2002): *Governance of Europe’s City Regions - Planning, policy and politics*. London, New York.
- HILBERSHEIMER, L. (1963): *Entfaltung einer Planungsidee*. Berlin, Frankfurt am Main, Wien.
- HOLDEN, E.; NORLAND, I. T. (2005): „Three Challenges for the Compact City as a Sustainable Urban Form - Household Consumption of Energy and Transport in Eight Residential Areas in the Greater Oslo Region“. In: *Urban Studies*. 42 (12), S. 2145-2166.
- HOORNWEG, D.; SUGAR, L.; TREJOS GÓMEZ, C. L. (2011): „Cities and greenhouse gas emissions - moving forward“. In: *Environment and Urbanization*. 23 (1), S. 207-227.
- HORVÁTH, S. (2007): „Stalinstadt - Öffentliche Räume und das Bild der Einwohner der ersten „sozialistischen Stadt“ in Ungarn“. In: MUELLER, W.; PORTMANN, M. (Hrsg.) *Osteuropa vom Weltkrieg zur Wende*. Wien (Zentraleuropa-Studien; 10), S. 161-172.
- HOWARD, E. (1898): *To-Morrow – A Peaceful Path to Real Reform*. London.
- Howard, L. (1833): *The Climate of London – deduced of meteorological observations, made in the metropolis and at various places about it*. Vol. 1-3. London.
- JABAREEN, Y. R. (2006): „Sustainable Urban Forms - Their Typologies, Models, and Concepts“. In: *Journal of Planning Education and Research*. 26 (1), S. 38-52.
- KARU, K.; ROIVAS, T.; ANTOV, D. et al. (2007): „The quality of public transport as a determinant of the number of car commuters“. In: BREBBIA, C. (Hrsg.): *Urban Transport XIII - Urban Transport and the Environment in the 21st Century*. Southampton (WIT Transactions on The Built Environment; 96), S. 13-22.
- KEINER, M.; SCHMID, W.A. (2006): „On the way to Gigapolises - can global urban development become sustainable?“. In: MANDER, Ü.; BREBBIA, C.A.; TIEZZI, E. (Hrsg.): *The Sustainable City IV - Urban Regeneration and Sustainability*. Southampton (WIT transactions on ecology and the environment; 92), S. 169-178.

- KLEIN GOLDEWIJK, K.; BEUSEN, A.; JANSSEN, P. (2010): „Long-term dynamic modeling of global population and built-up area in a spatially explicit way - HYDE 3.1“. In: *The Holocene*. 20 (4), S. 565-573.
- KOCH, F. (2010): *Die Europäische Stadt in Transformation - Stadtplanung und Stadtentwicklungspolitik im postsozialistischen Warschau*. Wiesbaden.
- KOCH, M. (2001): „Ökologische Nachhaltigkeit“. In: KOCH, M. (Hrsg.): *Ökologische Stadtentwicklung - innovative Konzepte für Städtebau, Verkehr und Infrastruktur*. Stuttgart [u.a.], S. 30-159.
- KUDER, T. (2004): *Nicht ohne - Leitbilder in Städtebau und Planung - Von der Funktionstrennung zur Nutzungsmischung*. Berlin (Edition Stadt und Region; 10).
- LANGE, M. (2005): „Klimavariabilität“. In: LUCHT, M.; SPANGARDT, G. (Hrsg.): *Emissionshandel - Ökonomische Prinzipien, rechtliche Regelungen und technische Lösungen für den Klimaschutz*. Berlin, Heidelberg, New York, S. 29-50.
- LESER, H. (2005): *Diercke-Wörterbuch allgemeine Geographie*. 13. völlig überarbeitete Auflage. Braunschweig.
- LINDFIELD, M. (2010): „Cities: A Global Threat and a Missed Opportunity for Climate Change“. In: *Environment and Urbanization Asia*. 1 (2), S. 105-129.
- LITMAN, T.A. (2007): „Urban Transportation Management“. In: MUNIER, N. (Hrsg.) *Handbook on Urban Sustainability*. Dordrecht, S. 353-387.
- MEADOWS, D.H.; MEADOWS, D.L; RANDERS, J. et al. (1972): *The Limits to Growth – A Report to the Clubs of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*. London.
- MEYER, W. (2007): „Evaluation of sustainable development - a social science approach“. In: SCHUBERT, U.; STÖRMER, E. (Hrsg.): *Sustainable Development in Europe - Concepts, Evaluation and Application*. Cheltenham, Northampton (Evaluating Sustainable Development), S. 33-50.
- MINISTRY OF INTERIOR AND KINGDOM RELATIONS, THE NETHERLANDS (2005): *Ministerial Meeting Urban Policy ‘Cities Empower Europe’ – Conclusions of the Dutch Presidency 2004*. Online verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/31294/publicationFile/497/urban-acquis-englisch-november-2004.pdf> (Zuletzt abgerufen am 22.10.2011).
- MINKEN, H.; JONSSON, D.; SHEPHERD, S. et al. (2003): *Developing Sustainable Land Use and Transport Strategies - A Methodological Guidebook*. Oslo (ProSpects; 14).
- MONTÁVEZ, J.P.; GONZÁLEZ-ROUCO, J.F.; VALERO, F. (2008): „A simple model for estimating the maximum intensity of nocturnal urban heat island“. In: *International Journal of Climatology*. 28 (2), S. 235-242.
- MORRISON, R. (2007): „Planning for Sustainable Urban Environments“. In: MUNIER, N. (Hrsg.): *Handbook on Urban Sustainability*. Dordrecht, S. 245-281.
- MÜLLER, M. (1997): „Nachhaltige Entwicklung - Herausforderung für die Umweltpolitik“. In: BIRZER, M.; FEINDT, P.H.; SPINDLER, E.A. (Hrsg.): *Nachhaltige Stadtentwicklung - Konzepte und Projekte*. Bonn, S. 29-37.
- MUNIER, N. (2007a): „Characteritics and Analysis of Urban Sustainable Systems“. In: MUNIER, N. (Hrsg.): *Handbook on Urban Sustainability*. Dordrecht, S. 35-88.
- MUNIER, N. (2007b): „Introduction“. In: MUNIER, N. (Hrsg.): *Handbook on Urban Sustainability*. Dordrecht, S. 17-34.
- MUNIER, N. (2007c): „The City and its Environment“. In: MUNIER, N. (Hrsg.): *Handbook on Urban Sustainability*. Dordrecht, S. 121-169.

- NÆSS, P. (2006): *Urban Structure Matters - Residential location, car dependence and travel behaviour*. London [u.a.]: Royal Town Planning Institute (The RTPI library series; 13).
- NEUMAN, M. (2005): „The Compact City Fallacy“. In: *Journal of Planning Education and Research*. 25 (1), S. 11-26.
- NEWMAN, P. (1999): „Transport - Reducing Automobile Dependence“. In: SATTERTHWAIT, D. (Hrsg.): *The Earthscan Reader in Sustainable Cities*. London S. 173-198.
- NEWMAN, P. (2006): „The environmental impact of cities“. In: *Environment and Urbanization*. 18 (2), S. 275-295.
- OECD (2010): *OECD Factbook 2010 - Economic, Environmental and Social Statistics*. o.O.
- OFFICE OF THE DEPUTY PRIME MINISTER (CROWN) (2006): *Bristol Accord - Conclusions of Ministerial Informal on Sustainable Communities in Europe – UK Presidency, Bristol, 6 – 7 December 2005*. Online verfügbar unter: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/31292/publicationFile/496/bristolaccord-englisch-dezember-2005.pdf> (Zuletzt abgerufen am 22.10.2011).
- PRIEGO-GONZÁLES DE CANALES, C.; BREUSTE, J.H. (2008): „Social, environmental and economic benefits of urban trees to the society“. In: BREUSTE, J.H.; KOCH, A.; SCHROTT, L. et al. (Hrsg.): *Ecological perspectives of urban green and open spaces - Ökologische Perspektiven von Stadtgrün und Freiraum*. Salzburg (Salzburger geographische Arbeiten; 42), S. 43-60.
- RICHARDSON, H.W. (1983): *The Economics of Urban Size*. London.
- ROSELAND, M. (2001): „The Eco-City Approach to Sustainable Development in Urban Areas“. In: DEVUYST, D.; HENS, L.; DE LANNOY, W. (Hrsg.): *How green is the city? - sustainability assessment and the management of urban environments*. New York [u.a.], S. 85-103.
- SANTAMOURIS, M. (2001a): „Heat-island effect“. In: SANTAMOURIS, M. (Hrsg.): *Energy and Climate in the Urban Built Environment*. London, S. 48-68.
- SANTAMOURIS, M. (2001b): „On the built environment - the urban influence“. In: SANTAMOURIS, M. (Hrsg.): *Energy and Climate in the Urban Built Environment*. London, S. 3-18.
- SCHAAFFKAMP, C. (1997): „Einstellungen zu nachhaltiger Mobilität in Ost- und Westdeutschland“. In: BIRZER, M.; FEINDT, P.H.; SPINDLER, E.A. (Hrsg.): *Nachhaltige Stadtentwicklung - Konzepte und Projekte*. Bonn, S. 135-143.
- SCHÖLER, K. (2007): *Gibt es eine optimale Stadtgröße?* Potsdam: Universität Potsdam, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät (Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge; 89).
- SCHÖNERT, M. (2003): „Städteranking und Imagebildung - Die 20 größten deutschen Städte in Nachrichten- und Wirtschaftsmagazinen“. In: *BAW Monatsbericht*. 2 (3), S. 1-8.
- SCHUBERT, U.; STÖRMER, E. (2007): „Evaluation of sustainable development in Europe - context and introduction“. In: SCHUBERT, U.; STÖRMER, E. (Hrsg.): *Sustainable Development in Europe - Concepts, Evaluation and Application*. Cheltenham, Northampton (Evaluating Sustainable Development), S. 1-30.
- SECO, A.J.M.; GONCALVES, J.H.G. (2007): „The quality of public transport - relative importance of different performance indicators and their potential to explain modal choice“. In: BREBBIA, C. (Hrsg.): *Urban Transport XIII - Urban Transport and the Environment in the 21st Century*. Southampton (WIT Transactions on The Built Environment; 96), S. 313-325.
- SIEBEL, W. (2000): „Wesen und Zukunft der europäischen Stadt“. In: *disP*. 141 (02), S. 28-34.
- SIEBEL, W. (Hrsg.) (2004): *Die europäische Stadt*. Frankfurt am Main (Edition Suhrkamp; 2323).

- SIEMENS AG (Hrsg.) (2009): *European Green City Index - Assessing the environmental impact of Europe's major cities. A research project conducted by the Economist Intelligence Unit, sponsored by Siemens.* Munich.
- SIEMENS AG (Hrsg.) (2011): *German Green City Index - Analyse der Leistungen zwölf deutscher Großstädte im Bereich Umwelt- und Klimaschutz. Eine Studie der Economist Intelligence Unit im Auftrag der Siemens AG.* Munich.
- SORIA Y MATA, A. (1882): *La ciudad lineal.* Madrid.
- SPEED, C. (2006): „Anthropocentrism and sustainable development - oxymoron or symbiosis?“. In: MANDER, Ü; BREBBIA, C.A.; TIEZZI, E. (Hrsg.): *The Sustainable City IV - Urban Regeneration and Sustainability.* Southampton (WIT transactions on ecology and the environment; 92), S. 323-332.
- SPINDLER, E.A. (1997): „Der Beitrag von Öko-Audit auf kommunaler Ebene zu den Zielen der Agenda 21“. In: BIRZER, M.; FEINDT, P.H.; SPINDLER, E.A. (Hrsg.): *Nachhaltige Stadtentwicklung - Konzepte und Projekte.* Bonn, S. 164-178.
- SPITZER, H. (1997): „Fünf Ebenen der Nachhaltigkeit“. In: BIRZER, M.; FEINDT, P.H.; SPINDLER, E.A. (Hrsg.): *Nachhaltige Stadtentwicklung - Konzepte und Projekte.* Bonn, S. 60-70.
- THINH, N.X.; ARLT, G.; HEBER, B. et al. (2002): „Evaluation of urban land-use structures with a view to sustainable development“. In: *Environmental Impact Assessment Review.* 22 (5), S. 475-492.
- TURGUT, S. (2006): „What the „new Istanbul“ shaped by capitals makes one think...“. In: MANDER, Ü.; BREBBIA, C. A.; TIEZZI, E. (Hrsg.): *The Sustainable City IV - Urban Regeneration and Sustainability.* Southampton (WIT transactions on ecology and the environment; 92), S. 189-197.
- UN CENTRE FOR HUMAN SETTLEMENTS (1999): „Cities as Solutions in an Urbanizing World“. In: SATTERTHWAITTE, D. (Hrsg.): *The Earthscan Reader in Sustainable Cities.* London, S. 55-61.
- URGE-TEAM (2004): *Making Greener Cities – A Practival Guide - UFZ-Bericht Nr. 8/2004.* Leipzig (Stadtökologische Forschungen; 37).
- VAN DEN BERG, L.; DREWETT, R.; KLAASEN, L. et al. (1982): *Urban Europe A Study of Growth and Decline.* Oxford.
- VAN DER WAALS, J.F.M. (2000): „The Compact City and the Environment - A Review“. In: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie.* 91 (2), S. 111-121.
- VAN WIJNGAARDEN, T. (2001): „Indicators of Sustainable Development“. In: DEVUYST, D.; HENS, L.; DE LANNOY, W. (Hrsg.): *How green is the city? - sustainability assessment and the management of urban environments.* New York [u.a.], S. 251-274.
- WACKERNAGEL, M.; KITZES, J.; MORAN, D. et al. (2007): „The Ecological Footprint of Cities and Regions - Comparing Resource Availability with Resource Demand“. In: MUNIER, N. (Hrsg.): *Handbook on Urban Sustainability.* Dordrecht, S. 1-16.
- WARD, S.V. (2002): „Ebenezer Howard - His Life and Times“. In: PARSONS, K.C.; SCHUYLER, D. (Hrsg.): *From Garden City to Green City - The legacy of Ebenezer Howard.* Baltimore, Md. [u.a.] (Center books on contemporary landscape design), S. 14-37.
- WHITFORD, V.; ENNOS, A.R.; HANDLEY, J.F. (2001): „„City form and natural process“ - indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK“. In: *Landscape and Urban Planning.* 57 (2), S. 91-103.
- WHO (WORLD HEALTH ORGANISATION) (Hrsg.) (2009): *Night Noise Guidelines for Europe.* Copenhagen.

- WIKING, M. (Hrsg.) (s.a.): *Copenhagen - Beyond Green - The socioeconomic benefits of being a green city*. Copenhagen.
- WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2004): *Mobility 2030 - Meeting the challenges to sustainability*. Online verfügbar unter: <http://www.wbcsd.org/web/publications/mobility/mobility-full.pdf> (Zuletzt abgerufen am 02.11.2011).
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987): *Our Common Future – The Brundtland Report*. Oxford.
- XIE, X. (2008): *Auf der Suche nach nachhaltigen funktionalen Strukturen für die kompakte Stadt - Ein struktureller Vergleich von Shanghai und München*. (Dissertation) München: Technische Universität München.
- YE, L.; MANDPE, S.; MEYER, P.B. (2005): „What Is „Smart Growth?“ - Really?“. In: *Journal of Planning Literature*. 19 (3), S. 301-315.

Internetquellen

- CITY OF STOCKHOLM (2010b): *Hammarby Sjöstad*.
Zuletzt abgerufen am 20.01.2012 von <http://www.hammarbysjostad.se/>.
- CONGRESS FOR THE NEW URBANISM (2001): *Charter of the New Urbanism*. Zuletzt abgerufen am 20.01.2012 von <http://www.cnu.org/charter>.
- DE RIDDER, K. (2001): *BUGS - Benefits of Urban Green Spaces*. Zuletzt abgerufen am 25.01.2012 von <http://www.vito.be/BUGS/index.htm>.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010d): *Urban Environment - EU Expert Group on the Urban Environment*. Zuletzt abgerufen am 20.01.2012 von http://ec.europa.eu/environment/urban/expert_group_urban_env.htm.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011a): *Greening the city*. Zuletzt abgerufen am 20.01.2012 von http://ec.europa.eu/research/environment/print.cfm?file=/comm/research/environment/newsanddoc/article_2083_en.htm.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011b): *Urban Audit - Explanation*. Zuletzt abgerufen am 09.11.2011 von <http://www.urbanaudit.org/help.aspx>.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011c): *Urban Audit - Home Page*. Zuletzt abgerufen am 09.11.2011 von <http://www.urbanaudit.org/index.aspx>.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2012a): *Europe 2020*. Zuletzt abgerufen am 18.01.2012 von http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2012b): *European cities - spatial dimension*. Zuletzt abgerufen am 10.01.2012 von http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/European_cities_-_spatial_dimension.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2012c): *Thematische Strategie zur Luftreinhaltung*. Zuletzt abgerufen am 16.01.2012 von http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/l28159_de.htm.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT (2011): *Regionale Entwicklung (REGI) - Präsentation und Kompetenzen*. Zuletzt abgerufen am 20.09.2011 von <http://www.europarl.europa.eu/activities/committees/presCom.do?language=DE&body=REGI>.

EUROSTAT (2009): *Urban-rural typology of NUTS3-regions*. Zuletzt abgerufen am 15.12.2011 von <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/GISCO/mapjobs2009/0501EN.pdf>.

INSTITUTE FOR SUSTAINABLE COMMUNITIES (2011): *What is a Sustainable Community?*. Zuletzt abgerufen am 27.12.2011 von http://www.iscvt.org/what_we_do/sustainable_community/.

KARLSSON, M. (2010): *Sjöstadsparterren*. Zuletzt abgerufen am 20.01.2012 von http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/images/fontanpark_stor.jpg.

LANGE, S. (s.a.): *Nachhaltigkeitsdreieck*. Zuletzt abgerufen am 12.01.2012 von http://www.sigrunlange.de/downloads/Dreieck_nachhaltigkeit.gif.

ÖROK (ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ) (2010): *Territoriale Agenda der EU*. Zuletzt abgerufen am 10.01.2012 von <http://www.oerok.gv.at/raum-region/europaeische-raumentwicklung/territoriale-agenda-der-eu.html>.

WEIMANN, H.-J. (2011): *Wurzeln der Nachhaltigkeit*. Zuletzt abgerufen am 10.01.2012 von http://www.waldwissen.net/lernen/forstgeschichte/lwf_wurzel_nachhaltigkeit/index_DE.

Statistische Quellen, Datenbanken und Geodatenbanken

EUROSTAT (2011): *Urban Audit Erhebungsdaten aus den Referenzjahren 2001, 2004, 2007*. Zuletzt abgerufen am 20.07.2011 von <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>.

EUROSTAT – GISCO (2011): *Verwaltungseinheiten/Statistische Einheiten*. Zuletzt abgerufen am 15.12.2012 von http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/gisco_Geographical_information_maps/popups/references/administrative_units_statistical_units_1.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2010): *Global Footprint Network - Advancing the Science of Sustainability – Data and Results*. Zuletzt abgerufen am 27.01.2012 von http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological_footprint_atlas_2008/.

URBAN AUDIT (2011): *Urban Audit Erhebungsdaten aus den Referenzjahren 2001, 2004, 2007*. Zuletzt abgerufen am 21.07.2011 von <http://www.urbanaudit.org/DataAccessed.aspx>.

Expertenbefragung

HÄRTEL, C. (2012): *Persönliches Interview, geführt von der Verfasserin*. Wien, 27. Jänner 2012.

Anhang

- I. Übersicht Green City Ranking (gesamt)
- II. Analyse fehlender Werte für Variablen und Fallstädte in der EU27 2001/2004 bzw. 2007
- III. Variablenübersicht
- IV. Korrelationsmatrix nach Variablen (SPEARMAN) für Green Cities in der EU27
- V. Korrelationsmatrix für Faktoren und Determinanten (signifikante bivariate Rang-Korrelationen nach SPEARMAN) in den analysierten Städten der EU27
- VI. Regressionstabellen nach Faktoren und Determinanten
- VII. Leitfaden für Expertenbefragung

I. Übersicht Green City Ranking (gesamt)

| Rang | Name | GCRI | Pop | Fläche in km ² | EU-MS | EU-Beitritt | Geo | Klimatyp (T/N) | Hauptstadt |
|------|---------------------------|------|-----------|---------------------------|-------|-------------|------|----------------|------------|
| 1 | Stockholm | 0,78 | 756.035 | 187,50 | SE | EU15 | Nord | -/- | ja |
| 2 | Kopenhagen | 0,75 | 500.406 | 89,11 | DK | EU15 | West | -/- | ja |
| 3 | Tallinn | 0,74 | 395.996 | 153,25 | EE | EU12 | Ost | -/+ | ja |
| 4 | Prešov | 0,74 | 92.277 | 70,75 | SK | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 5 | Leipzig | 0,74 | 495.772 | 297,77 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 6 | Zielona Góra | 0,73 | 118.392 | 58,32 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 7 | Toruń (Thorn) | 0,73 | 209.774 | 115,75 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 8 | Dresden | 0,70 | 483.026 | 328,15 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 9 | Lublin | 0,70 | 356.577 | 147,50 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 10 | Bydgoszcz (Bromberg) | 0,70 | 371.294 | 174,48 | PL | EU12 | Ost | --- | nein |
| 11 | Olsztyn | 0,70 | 173.251 | 87,89 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 12 | Helsinki | 0,69 | 559.382 | 185,60 | FI | EU15 | Nord | -/+ | ja |
| 13 | Santander | 0,68 | 182.258 | 34,70 | ES | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 14 | Berlin | 0,68 | 3.388.131 | 891,85 | DE | EU15 | West | -/- | ja |
| 15 | Szczecin (Stettin) | 0,68 | 413.824 | 300,83 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 16 | Kielce | 0,68 | 211.109 | 109,45 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 17 | Vilnius | 0,68 | 553.541 | 396,75 | LT | EU12 | Ost | -/- | ja |
| 18 | Cluj-Napoca (Klausenburg) | 0,68 | 305.535 | 179,76 | RO | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 19 | Zilina (Sillein) | 0,67 | 85.334 | 80,00 | SK | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 20 | Bilbao | 0,67 | 351.145 | 40,70 | ES | EU15 | Süd | --- | nein |
| 21 | Gorzow Wielkopolski | 0,66 | 125.698 | 81,59 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 22 | Bialystok | 0,66 | 291.121 | 91,85 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 23 | Koszalin (Köslin) | 0,66 | 108.178 | 83,20 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 24 | Tartu | 0,66 | 100.845 | 38,14 | EE | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 25 | Pamplona/Iruña | 0,66 | 187.915 | 24,57 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 26 | Gdansk (Danzig) | 0,66 | 460.479 | 262,03 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 27 | Wroclaw (Breslau) | 0,66 | 638.536 | 292,84 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 28 | Freiburg/Breisgau | 0,65 | 211.146 | 153,03 | DE | EU15 | West | +/+ | nein |
| 29 | Halle an der Saale | 0,65 | 240.771 | 135,00 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 30 | Erfurt | 0,65 | 201.288 | 269,07 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 31 | Poznan (Posen) | 0,65 | 575.061 | 261,31 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 32 | Warschau | 0,65 | 1.690.913 | 505,45 | PL | EU12 | Ost | -/- | ja |
| 33 | Krakau | 0,65 | 757.686 | 326,84 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 34 | Lodz | 0,64 | 782.866 | 294,39 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 35 | Salzburg | 0,64 | 144.171 | 65,65 | AT | EU15 | West | -/+ | nein |
| 36 | Barcelona | 0,64 | 1.541.215 | 99,41 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 37 | Paris | 0,64 | 2.153.310 | 105,75 | FR | EU15 | West | +/- | ja |
| 38 | Riga | 0,63 | 745.934 | 307,09 | LV | EU12 | Ost | -/+ | ja |
| 39 | Rzeszow | 0,63 | 159.726 | 53,70 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 40 | Katowice | 0,63 | 324.004 | 164,54 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 41 | Hannover | 0,63 | 516.128 | 204,04 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 42 | Calarasi | 0,62 | 73.765 | 133,11 | RO | EU12 | Ost | --- | nein |
| 43 | Kosice (Kaschau) | 0,62 | 235.550 | 243,32 | SK | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 44 | Nitra | 0,62 | 86.234 | 100,48 | SK | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 45 | Radom | 0,62 | 228.800 | 111,71 | PL | EU12 | Ost | --- | nein |
| 46 | Düsseldorf | 0,62 | 571.714 | 217,00 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 47 | Rotterdam | 0,62 | 597.089 | 205,94 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 48 | Zory (Sohrau) | 0,62 | 63.238 | 64,64 | PL | EU12 | Ost | --- | nein |
| 49 | Konin | 0,61 | 81.883 | 81,68 | PL | EU12 | Ost | --- | nein |
| 50 | Edinburgh | 0,61 | 451.162 | 263,87 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 51 | Trnava (Tyrnau) | 0,61 | 69.713 | 71,54 | SK | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 52 | Wien | 0,60 | 1.574.375 | 415,00 | AT | EU15 | West | +/- | ja |
| 53 | Logroño | 0,60 | 137.313 | 79,58 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 54 | Turku | 0,60 | 174.255 | 245,46 | FI | EU15 | Nord | -/+ | nein |
| 55 | Belfast | 0,60 | 273.185 | 110,00 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 56 | Schwerin | 0,60 | 98.544 | 113,93 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 57 | Plock | 0,60 | 128.100 | 88,06 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 58 | Oviedo | 0,59 | 205.325 | 186,88 | ES | EU15 | Süd | -/+ | nein |

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------------|------|-----------|---------|----|------|------|-----|------|
| 59 | Budapest | 0,59 | 1.737.632 | 525,13 | HU | EU12 | Ost | +/- | ja |
| 60 | Suwalki | 0,59 | 68.982 | 65,37 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 61 | Madrid | 0,59 | 3.019.279 | 604,86 | ES | EU15 | Süd | +/- | ja |
| 62 | Banska Bystrica | 0,59 | 82.380 | 103,38 | SK | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 63 | Liepāja | 0,59 | 87.475 | 60,19 | LV | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 64 | Malmö | 0,58 | 263.375 | 155,00 | SE | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 65 | Dublin | 0,58 | 469.815 | 117,80 | IE | EU15 | West | -/+ | ja |
| 66 | Magdeburg | 0,58 | 228.215 | 196,91 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 67 | Hamburg | 0,58 | 1.730.597 | 755,16 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 68 | Thessaloniki | 0,58 | 386.017 | 18,29 | GR | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 69 | Cork | 0,58 | 115.039 | 39,60 | IE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 70 | Den Haag | 0,58 | 455.708 | 75,22 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 71 | Weimar | 0,58 | 64.007 | 84,13 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 72 | Panevezys | 0,57 | 118.701 | 49,60 | LT | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 73 | Tampere | 0,57 | 200.353 | 524,26 | FI | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 74 | Vitoria/Gasteiz | 0,57 | 220.277 | 276,60 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 75 | Frankfurt (Oder) | 0,57 | 67.775 | 147,80 | DE | EU15 | West | +/- | nein |
| 76 | Bratislava | 0,57 | 426.914 | 367,60 | SK | EU12 | Ost | +/- | ja |
| 77 | Aarhus | 0,57 | 290.089 | 451,30 | DK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 78 | Frankfurt am Main | 0,56 | 643.983 | 248,18 | DE | EU15 | West | +/- | nein |
| 79 | Göteborg | 0,56 | 472.523 | 450,00 | SE | EU15 | Nord | -/+ | nein |
| 80 | Valencia | 0,56 | 762.087 | 135,41 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 81 | Milano (Mailand) | 0,56 | 1.264.055 | 182,04 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 82 | Nürnberg | 0,56 | 493.305 | 186,19 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 83 | Kaunas | 0,56 | 374.310 | 150,80 | LT | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 84 | Amsterdam | 0,56 | 736.849 | 165,47 | NL | EU15 | West | -/+ | ja |
| 85 | Miskolc | 0,55 | 179.913 | 234,80 | HU | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 86 | Bremen | 0,55 | 543.441 | 326,82 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 87 | Pecs | 0,55 | 159.533 | 162,68 | HU | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 88 | Genova (Genua) | 0,55 | 605.823 | 243,80 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 89 | Augsburg | 0,55 | 259.122 | 146,89 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 90 | München | 0,55 | 1.238.567 | 310,23 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 91 | London | 0,55 | 7.292.596 | 1572,00 | UK | EU15 | West | -/- | ja |
| 92 | Oulu | 0,55 | 125.250 | 1061,07 | FI | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 93 | Timisoara | 0,55 | 305.847 | 129,27 | RO | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 94 | Czestochowa | 0,55 | 249.982 | 159,61 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 95 | Kalisz | 0,55 | 109.236 | 71,40 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 96 | Kavala | 0,54 | 64.272 | 111,80 | GR | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 97 | Göttingen | 0,54 | 123.005 | 117,03 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 98 | Trencín | 0,54 | 57.352 | 82,00 | SK | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 99 | Aalborg | 0,54 | 162.446 | 168,35 | DK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 100 | Bukarest | 0,54 | 1.932.086 | 238,00 | RO | EU12 | Ost | +/- | ja |
| 101 | Nowy Sacz | 0,54 | 84.458 | 57,06 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 102 | Jelenia Gora | 0,54 | 88.602 | 108,36 | PL | EU12 | Ost | -/+ | nein |
| 103 | Athen | 0,53 | 792.804 | 38,91 | GR | EU15 | Süd | +/- | ja |
| 104 | Napoli | 0,53 | 1.002.475 | 117,13 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 105 | Opole | 0,53 | 129.478 | 96,21 | PL | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 106 | Newcastle upon Tyne | 0,53 | 264.366 | 114,00 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 107 | Limerick | 0,53 | 50.727 | 20,79 | IE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 108 | Bonn | 0,52 | 308.977 | 141,11 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 109 | Turin | 0,52 | 866.560 | 130,08 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 110 | Lissabon | 0,52 | 529.485 | 84,69 | PT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 111 | Galway | 0,52 | 59.960 | 50,57 | IE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 112 | Köln | 0,51 | 968.825 | 405,07 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 113 | Ioannina | 0,50 | 77.641 | 50,31 | GR | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 114 | Derry | 0,50 | 105.978 | 381,00 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 115 | Venedig | 0,50 | 271.368 | 414,47 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 116 | Odense | 0,50 | 184.449 | 298,97 | DK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 117 | Wiesbaden | 0,50 | 272.576 | 203,95 | DE | EU15 | West | +/- | nein |
| 118 | Florenz | 0,50 | 361.689 | 102,21 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 119 | Palermo | 0,50 | 683.226 | 158,94 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 120 | Usti nad Labem | 0,50 | 94.648 | 93,94 | CZ | EU12 | Ost | -/- | nein |

| | | | | | | | | | |
|-----|------------------------|------|-----------|---------|----|------|------|-----|------|
| 121 | Valladolid | 0,49 | 319.147 | 197,47 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 122 | Arnhem | 0,49 | 140.465 | 98,07 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 123 | Bielefeld | 0,49 | 325.693 | 257,88 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 124 | Braga | 0,49 | 167.525 | 183,19 | PT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 125 | Sheffield | 0,49 | 516.516 | 369,50 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 126 | Rom | 0,49 | 2.544.404 | 1285,15 | IT | EU15 | Süd | +/+ | ja |
| 127 | Leeds | 0,49 | 725.100 | 552,00 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 128 | Grenoble | 0,48 | 385.790 | 307,63 | FR | EU15 | West | +/+ | nein |
| 129 | Darmstadt | 0,48 | 139.268 | 122,12 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 130 | Bologna | 0,47 | 372.378 | 140,87 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 131 | Palma de Mallorca | 0,47 | 351.388 | 202,75 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 132 | Volos | 0,47 | 86.105 | 26,72 | GR | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 133 | Brno (Brünn) | 0,47 | 371.951 | 230,10 | CZ | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 134 | Uppsala | 0,46 | 180.669 | 2189,00 | SE | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 135 | Utrecht | 0,46 | 263.332 | 95,67 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 136 | Umeå | 0,46 | 106.215 | 2324,00 | SE | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 137 | Triest | 0,46 | 209.747 | 84,25 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 138 | Porto | 0,46 | 251.043 | 41,41 | PT | EU15 | Süd | -/+ | nein |
| 139 | Sevilla | 0,45 | 694.418 | 141,39 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 140 | Portsmouth | 0,45 | 189.750 | 48,50 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 141 | Mainz | 0,45 | 185.677 | 97,88 | DE | EU15 | West | +/- | nein |
| 142 | Ljubljana | 0,45 | 269.035 | 272,55 | SI | EU12 | Süd | +/+ | ja |
| 143 | Mönchengladbach | 0,45 | 262.465 | 170,22 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 144 | Plzen (Pilsen) | 0,45 | 164.373 | 137,69 | CZ | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 145 | Burgas | 0,45 | 190.960 | 219,17 | BG | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 146 | Karlsruhe | 0,45 | 281.871 | 173,23 | DE | EU15 | West | +/+ | nein |
| 147 | Bochum | 0,45 | 389.133 | 145,22 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 148 | Apeldoorn | 0,44 | 155.430 | 339,92 | NL | EU15 | West | --- | nein |
| 149 | Maribor (Marburg) | 0,44 | 113.725 | 144,75 | SI | EU12 | Süd | +/+ | nein |
| 150 | Santiago de Compostela | 0,44 | 91.243 | 220,94 | ES | EU15 | Süd | -/+ | nein |
| 151 | Aberdeen | 0,44 | 208.913 | 185,88 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 152 | Sofia | 0,44 | 1.115.361 | 451,01 | BG | EU12 | Ost | -/- | ja |
| 153 | Trient | 0,44 | 106.762 | 157,96 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 154 | Nijmegen | 0,44 | 156.041 | 53,74 | NL | EU15 | West | --- | nein |
| 155 | Groningen | 0,43 | 176.718 | 79,03 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 156 | Le Havre | 0,43 | 250.639 | 200,10 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 157 | Manchester | 0,43 | 428.650 | 116,00 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 158 | Lens - Liévin | 0,43 | 248.148 | 240,73 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 159 | Dortmund | 0,43 | 588.960 | 280,14 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 160 | Brüssel | 0,43 | 989.142 | 161,38 | BE | EU15 | West | -/+ | ja |
| 161 | Kalamata | 0,43 | 63.738 | 442,64 | GR | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 162 | Gyor | 0,43 | 128.846 | 174,74 | HU | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 163 | Essen | 0,43 | 589.987 | 210,18 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 164 | Ostrava | 0,43 | 314.073 | 214,10 | CZ | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 165 | Leeuwarden | 0,43 | 90.935 | 79,15 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 166 | Rouen | 0,43 | 392.093 | 321,36 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 167 | Cagliari | 0,43 | 163.405 | 85,78 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 168 | Innsbruck | 0,43 | 113.977 | 104,91 | AT | EU15 | West | -/+ | nein |
| 169 | Liverpool | 0,43 | 440.488 | 137,00 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 170 | Potenza | 0,43 | 68.990 | 173,99 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 171 | Linköping | 0,43 | 134.700 | 1436,00 | SE | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 172 | Prag | 0,42 | 1.169.839 | 495,95 | CZ | EU12 | Ost | +/- | ja |
| 173 | Murcia | 0,42 | 384.780 | 885,45 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 174 | Ruse | 0,42 | 159.827 | 126,93 | BG | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 175 | Coimbra | 0,42 | 145.426 | 319,42 | PT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 176 | Luxemburg (Stadt) | 0,42 | 79.957 | 51,13 | LU | EU15 | West | -/+ | ja |
| 177 | Szeged | 0,42 | 165.581 | 280,84 | HU | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 178 | Bristol | 0,42 | 389.258 | 113,50 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 179 | Ancona | 0,41 | 101.026 | 123,85 | IT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 180 | Leicester | 0,41 | 283.408 | 73,50 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 181 | Birmingham | 0,41 | 985.694 | 268,00 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 182 | Badajoz | 0,40 | 136.327 | 1471,95 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |

| | | | | | | | | | |
|-----|------------------|------|-----------|---------|----|------|------|-----|------|
| 183 | Rennes | 0,40 | 375.359 | 50,39 | FR | EU15 | West | -/- | nein |
| 184 | Almere | 0,40 | 164.803 | 130,33 | NL | EU15 | West | --- | nein |
| 185 | Enschede | 0,40 | 151.719 | 140,97 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 186 | Antwerpen | 0,40 | 451.929 | 204,51 | BE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 187 | Lille | 0,40 | 1.099.650 | 605,71 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 188 | Regensburg | 0,40 | 128.058 | 80,88 | DE | EU15 | West | -/- | nein |
| 189 | Exeter | 0,40 | 111.340 | 47,50 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 190 | Linz | 0,39 | 184.517 | 96,04 | AT | EU15 | West | -/+ | nein |
| 191 | Graz | 0,39 | 230.861 | 127,58 | AT | EU15 | West | +/- | nein |
| 192 | Saint-Etienne | 0,39 | 381.398 | 571,26 | FR | EU15 | West | +/+ | nein |
| 193 | Lyon | 0,39 | 1.196.891 | 490,77 | FR | EU15 | West | +/+ | nein |
| 194 | Setúbal | 0,39 | 117.026 | 182,73 | PT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 195 | Toledo | 0,38 | 70.934 | 231,60 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 196 | Bradford | 0,38 | 474.279 | 362,50 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 197 | Tilburg | 0,38 | 197.293 | 116,49 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 198 | Verona | 0,38 | 255.662 | 206,85 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 199 | Besançon | 0,38 | 172.998 | 433,96 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 200 | Mülheim a.d.Ruhr | 0,38 | 171.330 | 91,15 | DE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 201 | Cremona | 0,37 | 71.173 | 70,19 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 202 | Málaga | 0,37 | 536.073 | 394,07 | ES | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 203 | Reims | 0,37 | 212.749 | 87,95 | FR | EU15 | West | -/- | nein |
| 204 | Faro | 0,37 | 58.178 | 201,59 | PT | EU15 | Süd | +/- | nein |
| 205 | Debrecen | 0,36 | 207.666 | 461,65 | HU | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 206 | Charleroi | 0,36 | 200.593 | 102,08 | BE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 207 | Plovdiv | 0,36 | 341.464 | 98,58 | BG | EU12 | Ost | -/- | nein |
| 208 | Örebro | 0,36 | 125.248 | 1380,00 | SE | EU15 | Nord | -/- | nein |
| 209 | Namur | 0,36 | 105.803 | 175,69 | BE | EU15 | West | +/+ | nein |
| 210 | Metz | 0,36 | 217.312 | 263,93 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 211 | Nancy | 0,36 | 258.397 | 143,28 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 212 | Toulouse | 0,35 | 617.408 | 369,45 | FR | EU15 | West | +/- | nein |
| 213 | Nice | 0,35 | 512.160 | 331,99 | FR | EU15 | West | +/- | nein |
| 214 | Clermont-Ferrand | 0,35 | 270.192 | 302,78 | FR | EU15 | West | +/- | nein |
| 215 | Liège | 0,35 | 355.728 | 179,51 | BE | EU15 | West | +/+ | nein |
| 216 | Dijon | 0,35 | 240.749 | 209,34 | FR | EU15 | West | +/+ | nein |
| 217 | Breda | 0,34 | 164.731 | 126,77 | NL | EU15 | West | --- | nein |
| 218 | Strassburg | 0,34 | 459.308 | 316,12 | FR | EU15 | West | +/- | nein |
| 219 | Bordeaux | 0,34 | 681.260 | 551,33 | FR | EU15 | West | +/+ | nein |
| 220 | Nantes | 0,33 | 566.805 | 535,03 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 221 | Amiens | 0,33 | 172.375 | 49,46 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 222 | Cambridge | 0,33 | 108.078 | 41,00 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 223 | Lefkosia | 0,32 | 207.093 | 156,00 | CY | EU12 | Süd | +/- | nein |
| 224 | Brugge | 0,32 | 116.931 | 138,40 | BE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 225 | Eindhoven | 0,32 | 205.634 | 87,08 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 226 | Gent | 0,32 | 227.782 | 156,18 | BE | EU15 | West | -/+ | nein |
| 227 | Montpellier | 0,31 | 409.515 | 439,86 | FR | EU15 | West | +/- | nein |
| 228 | Limoges | 0,31 | 187.371 | 440,91 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 229 | Kecskemét | 0,30 | 108.018 | 321,36 | HU | EU12 | Ost | +/- | nein |
| 230 | Poitiers | 0,30 | 128.672 | 252,96 | FR | EU15 | West | -/- | nein |
| 231 | Heerlen | 0,29 | 94.336 | 45,02 | NL | EU15 | West | -/+ | nein |
| 232 | Jönköping | 0,29 | 118.218 | 1487,00 | SE | EU15 | Nord | -/+ | nein |
| 233 | Orléans | 0,28 | 269.509 | 336,09 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 234 | Caen | 0,28 | 217.166 | 185,87 | FR | EU15 | West | -/+ | nein |
| 235 | Lincoln | 0,25 | 86.390 | 36,00 | UK | EU15 | West | -/- | nein |
| 236 | Stevenage | 0,24 | 79.517 | 25,50 | UK | EU15 | West | -/+ | nein |
| 237 | Padova | 0,22 | 206.904 | 92,85 | IT | EU15 | Süd | +/+ | nein |
| 238 | Valletta | 0,21 | 208.289 | 49,98 | MT | EU12 | Süd | +/- | ja |
| 239 | Worcester | 0,19 | 93.136 | 33,00 | UK | EU15 | West | -/- | Nein |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

II. Analyse fehlender Werte für Variablen und Fallstädte in der EU27 2001/2004 bzw. 2007

| MVA-Analysen | | | | | | | | |
|---------------|------------|-----------|----------------|------------|-----------------|-------------|------------------------|--------------|
| | N | | Anzahl Fehlend | | Prozent Fehlend | | Anzahl der Extremwerte | |
| | 2001/04 | 2007 | 2001/04 | 2007 | 2001/04 | 2007 | Niedrig 2001/04 | Hoch 2001/04 |
| POP | 239 | 196 | 0 | 43 | 0,0 | 18,0 | 0 | 21 |
| AREA | 228 | 122 | 11 | 117 | 4,6 | 49,0 | 0 | 13 |
| EC01rel | 229 | 87 | 10 | 152 | 4,2 | 63,6 | 0 | 23 |
| EC02rel | 229 | 95 | 10 | 144 | 4,2 | 60,3 | 0 | 5 |
| ECBIP | 239 | 239 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 8 |
| EC03 | 137 | 27 | 102 | 212 | 42,7 | 88,7 | 0 | 3 |
| ACCESS | 212 | 0 | 27 | 239 | 11,3 | 100,0 | 0 | 0 |
| KLI01 | 186 | 126 | 53 | 113 | 22,2 | 47,3 | 0 | 0 |
| KLI02 | 200 | 101 | 39 | 138 | 16,3 | 57,7 | 0 | 20 |
| KLI03 | 218 | 131 | 21 | 108 | 8,8 | 45,2 | 4 | 21 |
| KLI04 | 218 | 131 | 21 | 108 | 8,8 | 45,2 | 0 | 7 |
| F1a01 | 163 | 67 | 76 | 172 | 31,8 | 72,0 | 0 | 4 |
| F1a02 | 229 | 115 | 10 | 124 | 4,2 | 51,9 | 0 | 19 |
| F1a03 | 167 | 65 | 72 | 174 | 30,1 | 72,8 | 0 | 7 |
| F1b01 | 236 | 54 | 3 | 185 | 1,3 | 77,4 | 0 | 16 |
| F1b02 | 231 | 52 | 8 | 187 | 3,3 | 78,2 | 1 | 0 |
| F1c01 | 227 | 57 | 12 | 182 | 5,0 | 76,2 | 0 | 0 |
| F1c02 | 217 | 5 | 22 | 234 | 9,2 | 97,9 | 0 | 3 |
| F1c03 | 218 | 5 | 21 | 234 | 8,8 | 97,9 | 1 | 0 |
| F1c04 | 225 | 46 | 14 | 193 | 5,9 | 80,8 | 0 | 0 |
| F1c05 | 186 | 64 | 53 | 175 | 22,2 | 73,2 | 0 | 0 |
| F2001 | 204 | 94 | 35 | 145 | 14,6 | 60,7 | 0 | 14 |
| F2002 | 197 | 90 | 42 | 149 | 17,6 | 62,3 | 0 | 1 |
| F2003 | 202 | 92 | 37 | 147 | 15,5 | 61,5 | 0 | 12 |
| F2004 | 153 | 98 | 86 | 141 | 36,0 | 59,0 | 0 | 20 |
| F3a01 | 180 | 163 | 59 | 76 | 24,7 | 31,8 | 0 | 1 |
| F3a02 | 206 | 162 | 33 | 77 | 13,8 | 32,2 | 0 | 10 |
| F3a03 | 190 | 178 | 49 | 61 | 20,5 | 25,5 | 0 | 4 |
| F3a04 | 182 | 173 | 57 | 66 | 23,8 | 27,6 | . | . |
| F3a05 | 183 | 170 | 56 | 69 | 23,4 | 28,9 | 0 | 6 |
| F3a06 | 203 | 169 | 36 | 70 | 15,1 | 29,3 | 0 | 8 |
| F3b01 | 194 | 112 | 45 | 127 | 18,8 | 53,1 | 0 | 8 |
| F4a01 | 216 | 157 | 23 | 82 | 9,6 | 34,3 | 1 | 6 |
| F4a02 | 154 | 14 | 85 | 225 | 35,6 | 94,1 | 2 | 0 |
| F4b01 | 130 | 107 | 109 | 132 | 45,6 | 55,2 | 0 | 11 |
| F4b02 | 164 | 115 | 75 | 124 | 31,4 | 51,9 | 0 | 13 |
| F4b03 | 142 | 19 | 97 | 220 | 40,6 | 92,1 | 0 | 6 |
| F4b04 | 120 | 96 | 119 | 143 | 49,8 | 59,8 | 0 | 9 |
| F4c01 | 148 | 112 | 91 | 127 | 38,1 | 53,1 | 0 | 13 |
| F4c02 | 143 | 17 | 96 | 222 | 40,2 | 92,9 | 0 | 2 |
| F5a01 | 155 | 18 | 84 | 221 | 35,1 | 92,5 | 0 | 6 |
| F5a02 | 90 | 18 | 149 | 221 | 62,3 | 92,5 | 8 | 3 |
| Mittel | 190 | 94 | 49 | 145 | 20,4 | 60,6 | 0 | 8 |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

III. Variablenübersicht

| ID | Variablenlabel | N |
|---------|---|-----|
| EUMS | Clusterung nach EU-Mitgliedsstaaten (n=27) | 239 |
| Geo | Clusterung nach räumlicher Lage (n=4) | 239 |
| EUan | Clusterung nach EU-Beitritt (n=2) | 239 |
| POP | Wohnbevölkerung | 239 |
| AREA | Gesamtfläche in km ² gemäß Kataster | 239 |
| EC01rel | Anteil der Erwerbspersonen an der Gesamtbevölkerung in % | 193 |
| EC02rel | Anteil der Beschäftigten (Bereiche NACE Rev. 1.1 C-F) in % | 229 |
| ECBIP | Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Kaufkraftstandard je Ew. auf NUTS 3 Ebene | 239 |
| EC03 | Mittleres jährliches Haushaltsnettoeinkommen (Median) | 137 |
| ACCESS | Erreichbarkeit im multimodalen Verkehr (EU27=100) | 212 |
| KLI01 | Regentage pro Jahr | 186 |
| KLI02 | Niederschlagsmenge pro Jahr (Liter je m ²) | 218 |
| KLI03 | Tägliche Sonnenscheindauer in Stunden | 200 |
| KLI04 | Durchschnittstemperatur des wärmsten Monats | 218 |
| F1a01 | Anteil der Wohn- und Siedlungsflächen an der Gesamtfläche in % | 163 |
| F1a02 | Bevölkerungsdichte (Ew./km ²) | 229 |
| F1a03 | Nettosiedlungsdichte (Ew./km ²) | 167 |
| F1b01 | Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser am Gesamtgebäudebestand in % | 236 |
| F1b02 | Anteil des Geschoßwohnungsbestandes am Gesamtgebäudebestand in % | 231 |
| F1c01 | Anteil der Einpersonenhaushalte in % | 227 |
| F1c02 | Anteil der Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern in % | 217 |
| F1c03 | Anteil der Haushalte in Geschoßwohnungen in % | 218 |
| F1c04 | Personen je belegte Wohnung | 225 |
| F1c05 | Wohnfläche pro Person in m ² | 186 |
| F2001 | Grünflächen in km ² | 204 |
| F2002 | Anteil der Grünflächen an der Gesamtfläche in % | 197 |
| F2003 | Grünflächen je EinwohnerIn (m ² /EW.) | 202 |
| F2004 | Öffentlich zugängliche Grünflächen je EinwohnerIn (m ² /EW.) | 153 |
| F3a01 | Kumulierte Ozonkonzentration über 70 µg/m ³ | 180 |
| F3a02 | Tage pro Jahr mit mehr als 120 µg/m ³ Ozon (O ₃) | 206 |
| F3a03 | NO ₂ -Konzentration im Jahresmittel | 190 |
| F3a04 | Stunden pro Jahr mit mehr als 200 mg/m ³ Stickstoffdioxid (NO ₂) | 182 |
| F3a05 | PM ₁₀ -Konzentration im Jahresmittel | 183 |
| F3a06 | Tage pro Jahr mit mehr als 50 µg/m ³ Feststoffteilchen (PM ₁₀) | 203 |
| F3b01 | Pro-Kopf Wasserverbrauch m ³ /Jahr | 194 |
| F4a01 | Registrierte PKW je 1.000 EinwohnerInnen | 216 |
| F4a02 | Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil PKW in % | 154 |
| F4b01 | Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel im Stadtgebiet je 1.000 Ew. | 130 |
| F4b02 | Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel im Stadtgebiet je km ² | 122 |
| F4b03 | Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil öffentliche Verkehrsmittel in % | 142 |
| F4b04 | Park-and-Ride-Parkplätze je 1.000 EinwohnerInnen | 120 |
| F4c01 | Länge des Fahrradnetzes (ausgewiesene Fahrradwege und -spuren) in km | 148 |
| F4c02 | Verkehrsmittel für den Arbeitsweg: Anteil Fußgänger und Fahrrad in % | 143 |
| F5a01 | Durchschnittliche Dauer des Arbeitsweges in Min. | 155 |
| F5a02 | Durchschnittliche Länge des Wegs zur Arbeit (mit dem PKW) in km | 90 |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

| F1c03 | F1c04 | F1c05 | F2001 | F2002 | F2003 | F2004 | F3a01 | F3a02 | F3a03 | F3a04 | F3a05 | F3a06 | F3b01 | F4a01 | F4a02 | F4b01 | F4b02 | F4b03 | F4b04 | F4c01 | F4c02 | F5a01 | F5a02 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| -082 | ,476 | -,396 | -,042 | ,116 | ,064 | -,033 | -,071 | -,310 | -,077 | ,240 | -,024 | ,064 | -,110 | -,354 | ,044 | ,102 | -,074 | -,050 | -,176 | -,400 | -,060 | ,125 | ,007 |
| ,230 | ,000 | ,000 | ,552 | ,104 | ,368 | ,690 | ,344 | ,000 | ,292 | ,001 | ,744 | ,366 | ,126 | ,000 | ,590 | ,247 | ,415 | ,551 | ,050 | ,455 | ,000 | ,475 | ,120 |
| 218 | 225 | 186 | 204 | 197 | 202 | 153 | 180 | 206 | 190 | 182 | 183 | 203 | 194 | 216 | 154 | 130 | 122 | 142 | 120 | 148 | 143 | 155 | 90 |
| ,615 | ,679 | -,798 | -,316 | -,295 | -,178 | -,152 | ,383 | -,086 | -,271 | ,059 | ,571 | ,661 | -,048 | -,250 | -,301 | -,076 | -,015 | ,259 | -,276 | -,703 | -,209 | -,013 | -,160 |
| ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,011 | ,060 | ,000 | ,218 | ,000 | ,432 | ,000 | ,000 | ,502 | ,000 | ,000 | ,391 | ,870 | ,002 | ,002 | ,000 | ,012 | ,872 | ,133 |
| 218 | 225 | 186 | 204 | 197 | 202 | 153 | 180 | 206 | 190 | 182 | 183 | 203 | 194 | 216 | 154 | 130 | 122 | 142 | 120 | 148 | 143 | 155 | 90 |
| ,406 | ,459 | -,793 | -,183 | -,165 | -,087 | -,026 | ,136 | -,232 | -,371 | -,044 | ,382 | ,471 | -,280 | -,483 | -,413 | -,009 | -,059 | ,319 | -,201 | -,451 | -,088 | ,283 | -,457 |
| ,000 | ,000 | ,000 | ,009 | ,021 | ,221 | ,747 | ,069 | ,001 | ,000 | ,553 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,919 | ,520 | ,000 | ,028 | ,000 | ,294 | ,000 | ,000 |
| 218 | 225 | 186 | 204 | 197 | 202 | 153 | 180 | 206 | 190 | 182 | 183 | 203 | 194 | 216 | 154 | 130 | 122 | 142 | 120 | 148 | 143 | 155 | 90 |
| ,267 | -,239 | ,146 | ,222 | -,205 | -,428 | -,161 | -,061 | ,112 | ,348 | -,262 | -,034 | -,032 | ,191 | -,105 | -,207 | -,303 | ,442 | ,512 | ,049 | ,404 | -,323 | ,392 | ,118 |
| ,000 | ,000 | ,047 | ,001 | ,004 | ,000 | ,047 | ,419 | ,111 | ,000 | ,000 | ,647 | ,651 | ,008 | ,124 | ,010 | ,000 | ,000 | ,000 | ,597 | ,000 | ,000 | ,000 | ,269 |
| 218 | 225 | 186 | 204 | 197 | 202 | 153 | 180 | 206 | 190 | 182 | 183 | 203 | 194 | 216 | 154 | 130 | 122 | 142 | 120 | 148 | 143 | 155 | 90 |
| -,006 | -,176 | ,128 | ,618 | ,033 | ,140 | ,057 | ,079 | ,136 | -,015 | ,037 | -,298 | -,315 | -,108 | ,151 | -,023 | ,122 | -,202 | ,007 | -,054 | ,374 | ,018 | ,092 | -,132 |
| ,929 | ,010 | ,088 | ,000 | ,649 | ,051 | ,488 | ,297 | ,055 | ,842 | ,626 | ,000 | ,000 | ,139 | ,031 | ,779 | ,180 | ,025 | ,939 | ,562 | ,000 | ,833 | ,268 | ,233 |
| 207 | 214 | 179 | 197 | 197 | 195 | 149 | 175 | 200 | 185 | 177 | 176 | 195 | 188 | 206 | 146 | 123 | 122 | 135 | 116 | 144 | 135 | 148 | 84 |
| -,029 | -,178 | -,052 | ,121 | ,228 | ,160 | ,254 | -,077 | -,096 | -,205 | -,386 | -,028 | -,036 | -,146 | -,296 | -,373 | ,140 | -,029 | ,102 | ,145 | ,266 | ,337 | ,323 | -,016 |
| ,696 | ,015 | ,533 | ,125 | ,004 | ,042 | ,005 | ,345 | ,217 | ,011 | ,000 | ,734 | ,650 | ,071 | ,000 | ,000 | ,185 | ,795 | ,232 | ,129 | ,005 | ,000 | ,000 | ,884 |
| 180 | 187 | 149 | 163 | 157 | 162 | 118 | 151 | 167 | 154 | 148 | 146 | 165 | 154 | 173 | 152 | 91 | 84 | 140 | 111 | 108 | 142 | 153 | 90 |
| ,412 | ,534 | -,628 | -,228 | -,196 | -,040 | -,177 | ,250 | -,126 | -,238 | ,006 | ,417 | ,484 | -,059 | -,191 | -,129 | ,047 | -,143 | ,038 | -,271 | -,550 | -,057 | -,235 | -,496 |
| ,000 | ,000 | ,000 | ,001 | ,007 | ,579 | ,029 | ,001 | ,075 | ,001 | ,935 | ,000 | ,000 | ,424 | ,005 | ,112 | ,597 | ,115 | ,652 | ,003 | ,000 | ,501 | ,004 | ,000 |
| 210 | 217 | 178 | 196 | 190 | 194 | 152 | 176 | 199 | 187 | 179 | 180 | 197 | 184 | 214 | 152 | 130 | 122 | 140 | 120 | 146 | 141 | 153 | 88 |
| -,197 | -,643 | ,764 | ,282 | ,218 | -,005 | ,075 | -,227 | ,228 | ,522 | ,043 | -,248 | -,327 | ,310 | ,333 | ,006 | -,104 | ,164 | ,167 | ,259 | ,629 | -,033 | ,135 | ,139 |
| ,004 | ,000 | ,000 | ,000 | ,002 | ,943 | ,354 | ,002 | ,001 | ,000 | ,563 | ,001 | ,000 | ,000 | ,000 | ,940 | ,240 | ,072 | ,046 | ,004 | ,000 | ,696 | ,095 | ,192 |
| 218 | 225 | 186 | 204 | 197 | 202 | 153 | 180 | 206 | 190 | 182 | 183 | 203 | 194 | 216 | 154 | 130 | 122 | 142 | 120 | 148 | 143 | 155 | 90 |
| ,326 | -,475 | ,792 | ,165 | ,261 | -,076 | -,062 | -,340 | ,012 | ,292 | ,041 | -,039 | -,074 | -,212 | ,143 | ,291 | -,139 | -,097 | -,256 | ,121 | ,467 | ,230 | ,121 | ,416 |
| ,000 | ,000 | ,000 | ,076 | ,005 | ,413 | ,569 | ,000 | ,893 | ,002 | ,679 | ,692 | ,421 | ,020 | ,105 | ,002 | ,194 | ,375 | ,010 | ,272 | ,000 | ,021 | ,213 | ,000 |
| 127 | 134 | 117 | 117 | 113 | 117 | 87 | 110 | 118 | 112 | 106 | 107 | 120 | 120 | 129 | 110 | 89 | 85 | 100 | 84 | 82 | 100 | 108 | 82 |
| -,080 | -,624 | ,556 | ,242 | ,145 | -,093 | -,003 | -,188 | ,315 | ,586 | ,038 | ,000 | -,127 | ,120 | ,194 | -,065 | -,247 | ,139 | ,366 | ,184 | ,552 | -,164 | ,346 | ,205 |
| ,255 | ,000 | ,000 | ,001 | ,053 | ,211 | ,968 | ,015 | ,000 | ,000 | ,629 | ,997 | ,083 | ,110 | ,007 | ,444 | ,009 | ,161 | ,000 | ,059 | ,000 | ,062 | ,000 | ,072 |
| 202 | 206 | 173 | 184 | 179 | 182 | 139 | 166 | 192 | 175 | 168 | 168 | 188 | 179 | 192 | 140 | 110 | 104 | 128 | 106 | 126 | 130 | 141 | 78 |
| -,517 | -,462 | ,335 | ,214 | ,306 | ,150 | ,225 | -,518 | -,148 | ,162 | -,199 | -,307 | -,403 | -,344 | -,116 | ,093 | -,135 | ,024 | -,070 | ,204 | ,532 | -,014 | ,121 | ,137 |
| ,000 | ,000 | ,000 | ,007 | ,000 | ,060 | ,009 | ,000 | ,063 | ,053 | ,020 | ,000 | ,000 | ,000 | ,136 | ,296 | ,144 | ,801 | ,448 | ,035 | ,000 | ,878 | ,169 | ,229 |
| 166 | 172 | 137 | 160 | 155 | 159 | 133 | 136 | 159 | 143 | 137 | 139 | 157 | 143 | 167 | 129 | 119 | 111 | 118 | 107 | 131 | 119 | 130 | 79 |
| -,335 | -,186 | ,318 | ,120 | -,187 | ,190 | -,046 | -,179 | -,025 | ,181 | ,027 | -,203 | -,189 | ,056 | ,064 | ,065 | -,022 | -,055 | -,048 | -,143 | ,155 | ,123 | -,130 | ,058 |
| ,000 | ,008 | ,000 | ,103 | ,012 | ,010 | ,595 | ,022 | ,733 | ,018 | ,725 | ,008 | ,010 | ,458 | ,376 | ,438 | ,818 | ,569 | ,583 | ,145 | ,075 | ,158 | ,117 | ,600 |
| 199 | 205 | 169 | 186 | 179 | 184 | 134 | 164 | 187 | 172 | 167 | 167 | 187 | 176 | 196 | 145 | 116 | 108 | 133 | 106 | 133 | 134 | 146 | 85 |
| ,382 | ,344 | -,178 | -,155 | -,264 | -,161 | -,140 | ,539 | -,223 | -,086 | ,085 | ,137 | ,216 | ,481 | ,344 | -,055 | ,183 | ,049 | -,021 | -,206 | ,318 | ,127 | -,175 | ,008 |
| ,000 | ,000 | ,024 | ,041 | ,001 | ,036 | ,132 | ,000 | ,003 | ,280 | ,294 | ,085 | ,004 | ,000 | ,000 | ,525 | ,057 | ,625 | ,821 | ,043 | ,000 | ,155 | ,041 | ,941 |
| 185 | 191 | 160 | 173 | 166 | 171 | 118 | 154 | 177 | 161 | 155 | 159 | 177 | 162 | 184 | 135 | 109 | 101 | 123 | 97 | 121 | 127 | 136 | 83 |
| ,356 | ,219 | ,090 | ,010 | -,140 | -,063 | -,299 | ,673 | ,551 | ,171 | ,154 | ,227 | ,290 | ,314 | ,424 | ,030 | -,161 | -,041 | ,063 | -,126 | -,333 | -,134 | -,194 | ,066 |
| ,000 | ,002 | ,245 | ,889 | ,061 | ,398 | ,000 | ,000 | ,000 | ,025 | ,047 | ,003 | ,000 | ,000 | ,000 | ,725 | ,083 | ,671 | ,469 | ,199 | ,000 | ,123 | ,019 | ,548 |
| 198 | 205 | 169 | 185 | 178 | 183 | 133 | 164 | 187 | 172 | 167 | 167 | 187 | 176 | 196 | 145 | 117 | 109 | 133 | 106 | 132 | 134 | 146 | 86 |
| -,357 | -,165 | ,250 | -,229 | -,210 | -,444 | -,238 | -,322 | -,089 | ,267 | ,073 | -,221 | -,102 | ,183 | ,171 | ,047 | -,183 | ,509 | ,042 | ,019 | ,349 | -,214 | ,237 | ,248 |
| ,000 | ,036 | ,004 | ,003 | ,007 | ,000 | ,007 | ,000 | ,291 | ,002 | ,426 | ,014 | ,230 | ,032 | ,037 | ,638 | ,064 | ,000 | ,689 | ,855 | ,000 | ,043 | ,018 | ,059 |
| 160 | 162 | 133 | 162 | 162 | 160 | 127 | 120 | 142 | 130 | 122 | 124 | 140 | 138 | 148 | 101 | 103 | 102 | 94 | 92 | 111 | 90 | 100 | 59 |
| ,232 | -,069 | ,020 | -,267 | -,258 | -,615 | -,263 | -,182 | -,082 | ,365 | ,237 | ,190 | ,211 | ,126 | -,064 | -,219 | -,401 | ,716 | ,429 | ,058 | ,143 | ,329 | ,326 | ,085 |
| ,001 | ,315 | ,793 | ,000 | ,000 | ,000 | ,001 | ,016 | ,245 | ,000 | ,001 | ,011 | ,003 | ,084 | ,363 | ,008 | ,000 | ,000 | ,000 | ,533 | ,088 | ,000 | ,000 | ,443 |
| 208 | 215 | 180 | 198 | 196 | 197 | 149 | 176 | 201 | 186 | 178 | 177 | 196 | 189 | 207 | 147 | 123 | 122 | 135 | 116 | 144 | 136 | 149 | 84 |
| ,608 | ,124 | -,241 | -,163 | -,192 | -,366 | -,132 | ,099 | -,024 | -,035 | ,011 | ,371 | ,368 | -,225 | -,348 | -,197 | -,160 | ,148 | ,404 | ,155 | -,120 | -,216 | ,311 | ,012 |
| ,000 | ,110 | ,005 | ,036 | ,015 | ,000 | ,132 | ,281 | ,776 | ,689 | ,908 | ,000 | ,000 | ,007 | ,000 | ,046 | ,101 | ,138 | ,000 | ,135 | ,202 | ,039 | ,001 | ,928 |
| 164 | 166 | 136 | 166 | 160 | 165 | 131 | 120 | 142 | 130 | 122 | 125 | 141 | 140 | 151 | 103 | 107 | 102 | 96 | 94 | 114 | 92 | 102 | 62 |
| -,933 | -,091 | ,202 | ,034 | ,160 | ,193 | -,030 | -,372 | -,209 | -,063 | -,126 | -,388 | -,348 | -,422 | -,103 | ,381 | ,303 | -,317 | -,450 | ,139 | ,167 | ,046 | ,034 | ,159 |
| ,000 | ,175 | ,006 | ,629 | ,026 | ,006 | ,714 | ,000 | ,003 | ,390 | ,093 | ,000 | ,000 | ,000 | ,134 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,135 | ,045 | ,591 | ,680 | ,135 |
| 216 | 225 | 186 | 201 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | EUMS | Geo | EUan | POP | AREA | EC01r | EC02r | ECBIP | EC03 | ACCES | KLI01 | KLI02 | KLI03 | KLI04 | F1a01 | F1a02 | F1a03 | F1b01 | F1b02 | F1c01 | F1c02 |
|-------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| F2001 | KK | -,042 | -,316** | -,183** | ,222** | ,618** | -,121 | -,228** | ,282** | ,165 | ,242** | ,214** | ,120 | -,155 | ,010 | -,229** | -,267** | -,163 | ,034 | -,058 | ,301** | ,110 |
| | Sig. | ,552 | ,000 | ,009 | ,001 | ,000 | ,125 | ,001 | ,000 | ,076 | ,001 | ,007 | ,103 | ,041 | ,889 | ,003 | ,036 | ,629 | ,421 | ,000 | ,129 | |
| | N | 204 | 204 | 204 | 204 | 197 | 163 | 196 | 204 | 117 | 184 | 160 | 186 | 173 | 185 | 162 | 198 | 166 | 201 | 196 | 199 | 193 |
| F2002 | KK | ,116 | -,295** | -,165** | -,205** | ,033 | ,228** | -,196** | ,218** | ,261** | ,145 | ,306** | ,187 | -,264** | -,140 | -,210** | -,258** | -,192 | ,160 | -,180 | ,215** | ,235** |
| | Sig. | ,104 | ,000 | ,021 | ,004 | ,649 | ,004 | ,007 | ,002 | ,005 | ,053 | ,000 | ,012 | ,001 | ,061 | ,007 | ,000 | ,015 | ,026 | ,013 | ,003 | ,001 |
| | N | 197 | 197 | 197 | 197 | 197 | 157 | 190 | 197 | 113 | 179 | 155 | 179 | 166 | 178 | 162 | 196 | 160 | 194 | 190 | 192 | 186 |
| F2003 | KK | ,064 | -,178** | -,087** | -,428** | ,140 | ,160 | -,040 | -,005 | ,076 | -,093 | ,150 | ,190** | -,161 | -,063 | -,444** | -,615** | -,366** | ,193** | -,211** | ,101 | ,239** |
| | Sig. | ,368 | ,011 | ,221 | ,000 | ,051 | ,042 | ,579 | ,943 | ,413 | ,211 | ,060 | ,010 | ,036 | ,398 | ,000 | ,000 | ,000 | ,006 | ,003 | ,159 | ,001 |
| | N | 202 | 202 | 202 | 202 | 195 | 162 | 194 | 202 | 117 | 182 | 159 | 184 | 171 | 183 | 160 | 197 | 165 | 199 | 194 | 197 | 191 |
| F2004 | KK | -,033 | -,152 | -,026 | -,161 | ,057 | ,254** | -,177** | ,075 | -,062 | -,003 | ,225** | -,046 | -,140 | -,299** | -,238** | -,263** | -,132 | -,030 | -,012 | ,293** | -,011 |
| | Sig. | ,690 | ,060 | ,747 | ,047 | ,488 | ,005 | ,029 | ,354 | ,569 | ,968 | ,009 | ,595 | ,132 | ,000 | ,007 | ,001 | ,132 | ,714 | ,886 | ,000 | ,891 |
| | N | 153 | 153 | 153 | 153 | 149 | 118 | 152 | 153 | 87 | 139 | 133 | 134 | 118 | 133 | 127 | 149 | 131 | 151 | 146 | 151 | 146 |
| F3a01 | KK | -,071 | ,383** | ,136 | -,061 | ,079 | -,077 | ,250** | -,227** | -,340** | -,188** | -,518** | -,179 | ,539** | ,673** | -,322** | -,182 | ,099 | -,372** | ,393** | -,199** | -,406** |
| | Sig. | ,344 | ,000 | ,069 | ,419 | ,297 | ,345 | ,001 | ,002 | ,000 | ,015 | ,000 | ,022 | ,000 | ,000 | ,000 | ,016 | ,281 | ,000 | ,000 | ,009 | ,000 |
| | N | 180 | 180 | 180 | 180 | 175 | 151 | 176 | 180 | 110 | 166 | 136 | 164 | 154 | 164 | 120 | 176 | 120 | 177 | 176 | 173 | 168 |
| F3a02 | KK | -,310** | -,086 | -,232** | ,112 | ,136 | -,096 | -,126 | ,228** | ,012 | ,315** | -,148 | -,025 | ,223** | ,551** | -,089 | -,082 | -,024 | -,209** | ,199** | ,226** | -,176** |
| | Sig. | ,000 | ,218 | ,001 | ,111 | ,055 | ,217 | ,075 | ,001 | ,893 | ,000 | ,063 | ,733 | ,003 | ,000 | ,291 | ,245 | ,776 | ,003 | ,005 | ,001 | ,014 |
| | N | 206 | 206 | 206 | 206 | 200 | 217 | 199 | 206 | 118 | 192 | 159 | 187 | 177 | 187 | 142 | 201 | 142 | 203 | 202 | 199 | 192 |
| F3a03 | KK | -,077 | -,271** | -,371** | ,348** | -,015 | -,205** | -,238** | ,522** | ,292** | ,586** | ,162 | ,181 | -,086 | ,171 | ,267** | ,365** | -,035 | -,063 | ,066 | ,280** | ,028 |
| | Sig. | ,292 | ,000 | ,000 | ,000 | ,842 | ,011 | ,001 | ,000 | ,002 | ,000 | ,053 | ,018 | ,280 | ,025 | ,002 | ,000 | ,689 | ,390 | ,374 | ,000 | ,708 |
| | N | 190 | 190 | 190 | 190 | 185 | 154 | 187 | 190 | 112 | 175 | 143 | 172 | 161 | 172 | 130 | 186 | 130 | 187 | 184 | 184 | 178 |
| F3a04 | KK | ,240** | ,059 | -,044 | ,262** | ,037 | -,386** | ,006 | ,043 | ,041 | ,038 | -,199** | ,027 | ,085 | ,154 | ,073 | ,237** | ,011 | -,126 | ,133 | -,106 | -,141 |
| | Sig. | ,001 | ,432 | ,553 | ,000 | ,626 | ,000 | ,935 | ,563 | ,679 | ,629 | ,020 | ,725 | ,294 | ,047 | ,426 | ,001 | ,908 | ,093 | ,078 | ,161 | ,068 |
| | N | 182 | 182 | 182 | 182 | 177 | 148 | 179 | 182 | 106 | 168 | 137 | 167 | 155 | 167 | 122 | 178 | 122 | 179 | 176 | 177 | 170 |
| F3a05 | KK | -,024 | ,571** | ,382** | -,034 | -,298** | -,028 | ,417** | -,248** | -,039 | ,000 | ,307** | -,203** | ,137 | ,227** | -,221 | ,190 | ,371** | -,388** | ,382** | -,310** | -,418** |
| | Sig. | ,744 | ,000 | ,000 | ,647 | ,000 | ,734 | ,000 | ,001 | ,692 | ,997 | ,000 | ,008 | ,085 | ,003 | ,014 | ,011 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 183 | 183 | 183 | 183 | 176 | 146 | 180 | 183 | 107 | 168 | 139 | 167 | 159 | 167 | 124 | 177 | 125 | 180 | 176 | 177 | 172 |
| F3a06 | KK | ,064 | ,661** | ,471** | -,032 | -,315** | -,036 | ,484** | -,327** | -,074 | -,127 | -,403** | -,189** | ,216** | ,290** | -,102 | ,211** | ,368** | -,348** | ,361** | -,391** | -,438** |
| | Sig. | ,366 | ,000 | ,000 | ,651 | ,000 | ,650 | ,000 | ,000 | ,421 | ,083 | ,000 | ,010 | ,004 | ,000 | ,230 | ,003 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 203 | 203 | 203 | 203 | 195 | 165 | 197 | 203 | 120 | 188 | 157 | 187 | 177 | 187 | 140 | 196 | 141 | 200 | 196 | 197 | 189 |
| F3b01 | KK | -,110 | -,048 | -,280** | ,191** | ,108 | -,146 | -,059 | ,310** | -,212** | ,120 | ,344** | ,056 | ,481** | ,314** | ,183 | ,126 | ,225** | ,422** | ,308** | -,057 | -,311** |
| | Sig. | ,126 | ,502 | ,000 | ,008 | ,139 | ,071 | ,424 | ,000 | ,020 | ,110 | ,000 | ,458 | ,000 | ,000 | ,032 | ,084 | ,007 | ,000 | ,000 | ,433 | ,000 |
| | N | 194 | 194 | 194 | 194 | 188 | 154 | 184 | 194 | 120 | 179 | 143 | 176 | 162 | 176 | 138 | 189 | 140 | 193 | 188 | 189 | 184 |
| F4a01 | KK | -,354** | -,250** | -,483** | ,105 | ,151 | -,296** | -,191** | ,333** | ,143 | ,194** | -,116 | ,064 | ,344** | ,424** | ,171 | -,064 | -,348** | -,103 | ,041 | ,073 | -,058 |
| | Sig. | ,000 | ,000 | ,000 | ,124 | ,031 | ,000 | ,005 | ,000 | ,105 | ,007 | ,136 | ,376 | ,000 | ,000 | ,037 | ,363 | ,000 | ,134 | ,554 | ,300 | ,416 |
| | N | 216 | 216 | 216 | 216 | 206 | 173 | 214 | 216 | 129 | 192 | 167 | 196 | 184 | 196 | 148 | 207 | 151 | 213 | 208 | 206 | 198 |
| F4a02 | KK | ,044 | ,301** | -,413** | -,207** | -,023 | -,373** | -,129 | ,006 | ,291** | -,065 | ,093 | ,065 | -,055 | ,030 | ,047 | -,219** | -,197** | ,381** | -,328** | -,072 | ,355** |
| | Sig. | ,590 | ,000 | ,000 | ,010 | ,779 | ,000 | ,112 | ,940 | ,002 | ,444 | ,296 | ,438 | ,525 | ,725 | ,638 | ,008 | ,046 | ,000 | ,000 | ,383 | ,000 |
| | N | 154 | 154 | 154 | 154 | 146 | 152 | 152 | 154 | 110 | 140 | 129 | 145 | 135 | 145 | 101 | 147 | 103 | 152 | 152 | 148 | 142 |
| F4b01 | KK | ,102 | -,076 | -,009 | -,303** | ,122 | ,140 | ,047 | -,104 | -,139 | -,247** | -,135 | -,022 | ,183 | -,161 | -,183 | ,401** | -,160 | ,303** | -,327** | -,093 | ,230 |
| | Sig. | ,247 | ,391 | ,919 | ,000 | ,180 | ,185 | ,597 | ,240 | ,194 | ,009 | ,144 | ,818 | ,057 | ,083 | ,064 | ,000 | ,101 | ,000 | ,000 | ,307 | ,012 |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 123 | 91 | 130 | 130 | 89 | 110 | 119 | 116 | 109 | 117 | 103 | 123 | 107 | 130 | 125 | 123 | 119 |
| F4b02 | KK | -,074 | -,015 | -,059 | ,442** | -,202 | -,029 | -,143 | ,164 | -,097 | ,139 | ,024 | -,055 | ,049 | -,041 | ,509** | ,716** | ,148 | -,317** | ,300** | ,134 | -,231** |
| | Sig. | ,415 | ,870 | ,520 | ,000 | ,025 | ,795 | ,115 | ,072 | ,375 | ,161 | ,801 | ,569 | ,625 | ,671 | ,000 | ,000 | ,138 | ,000 | ,001 | ,154 | ,015 |
| | N | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 84 | 122 | 122 | 85 | 104 | 111 | 108 | 101 | 109 | 102 | 122 | 102 | 122 | 118 | 115 | 111 |
| F4b03 | KK | -,050 | ,259** | ,319** | ,512** | ,007 | ,102 | ,038 | ,167 | -,256 | ,366** | -,070 | -,048 | -,021 | ,063 | ,042 | ,429** | ,404** | -,450** | ,442** | ,109 | ,390** |
| | Sig. | ,551 | ,002 | ,000 | ,000 | ,939 | ,232 | ,652 | ,046 | ,010 | ,000 | ,448 | ,583 | ,821 | ,469 | ,689 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,205 | ,000 |
| | N | 142 | 142 | 142 | 142 | 135 | 140 | 140 | 140 | 142 | 100 | 128 | 118 | 133 | 123 | 133 | 94 | 135 | 96 | 142 | 142 | 136 |
| F4b04 | KK | -,176 | -,276** | -,201 | ,049 | -,054 | ,145 | -,271** | ,259** | ,121 | ,184 | ,204 | -,143 | -,206** | -,126 | ,019 | ,058 | ,155 | ,139 | -,160 | ,254** | ,157 |
| | Sig. | ,055 | ,002 | ,028 | ,597 | ,562 | ,129 | ,003 | ,004 | ,272 | ,059 | ,035 | ,145 | ,043 | ,199 | ,855 | ,533 | ,135 | ,135 | ,085 | ,006 | ,103 |
| | N | 120 | 120 | 120 | 120 | 116 | 111 | 120 | 120 | 84 | 106 | 107 | 106 | 97 | 106 | 92 | 116 | 94 | 117 | 117 | 115 | 109 |
| F4c01 | KK | -,400** | -,703** | -,451** | ,404** | ,374** | ,266** | -,550** | ,629** | ,467** | ,552** | ,532** | ,155 | -,318** | -,333** | ,349** | -,143 | -,120 | ,167** | ,262** | ,714** | ,309** |
| | Sig. | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,075 | ,000 | ,000 | ,000 | ,088 | ,202 | ,045 | ,002 | ,000 | ,000 |
| | N | 148 | 148 | 148 | 148 | 144 | 108 | 146 | 148 | 82 | 126 | 131 | 133 | 121 | 132 | 111 | 144 | 114 | 145 | 140 | 139 | 133 |
| F4c02 | KK | -,060 | -,209** | -,088 | -,323** | ,018 | ,337** | -,057 | -,033 | ,230 | -,164 | -,014 | ,123 | ,127 | -,134 | -,214 | -,329** | -,216 | ,046 | -,045 | ,218 | -,004 |
| | Sig. | ,475 | ,012 | ,294 | ,000 | ,833 | ,000 | ,501 | ,696 | ,021 | ,062 | ,878 | ,158 | ,155 | ,123 | ,043 | ,000 | ,039 | ,591 | ,599 | ,011 | ,960 |
| | N | 143 | 143 | 143 | 143 | 135 | 142 | 141 | 143 | 100 | 130 | | | | | | | | | | | |

| F1c03 | F1c04 | F1c05 | F2001 | F2002 | F2003 | F2004 | F3a01 | F3a02 | F3a03 | F3a04 | F3a05 | F3a06 | F3b01 | F4a01 | F4a02 | F4b01 | F4b02 | F4b03 | F4b04 | F4c01 | F4c02 | F5a01 | F5a02 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| -.146 | -.325 | .229 | 1,000 | .761 | .745 | .303 | .013 | .156 | .036 | .032 | .303 | .340 | .018 | .054 | -.033 | -.081 | -.297 | .095 | .042 | .520 | .063 | .077 | -.251 |
| .043 | .000 | .003 | .000 | .000 | .000 | .000 | .873 | .038 | .650 | .695 | .004 | .000 | .821 | .466 | .714 | .388 | .002 | .314 | .671 | .000 | .505 | .386 | .034 |
| 194 | 197 | 163 | 204 | 197 | 202 | 144 | 155 | 178 | 164 | 156 | 159 | 175 | 169 | 183 | 126 | 116 | 111 | 115 | 106 | 130 | 115 | 127 | 72 |
| -.280 | -.240 | .171 | .761 | 1,000 | .869 | .386 | .001 | .090 | .009 | -.041 | -.229 | -.239 | -.124 | -.073 | .065 | -.038 | -.384 | -.048 | .008 | .338 | .222 | -.043 | -.152 |
| .000 | .001 | .032 | .000 | .000 | .000 | .000 | .986 | .238 | .908 | .614 | .004 | .002 | .113 | .337 | .477 | .691 | .000 | .613 | .934 | .000 | .019 | .637 | .212 |
| 187 | 190 | 157 | 197 | 197 | 195 | 140 | 152 | 175 | 161 | 153 | 155 | 171 | 164 | 177 | 122 | 112 | 111 | 112 | 104 | 127 | 111 | 123 | 69 |
| -.263 | -.130 | .082 | .745 | .869 | 1,000 | .428 | .125 | .121 | -.139 | -.104 | -.235 | -.251 | -.099 | .012 | .094 | .069 | -.564 | -.220 | -.044 | .112 | .234 | -.180 | -.185 |
| .000 | .069 | .298 | .000 | .000 | .000 | .000 | .123 | .109 | .077 | .199 | .003 | .001 | .204 | .876 | .293 | .461 | .000 | .018 | .657 | .206 | .012 | .042 | .119 |
| 192 | 195 | 161 | 202 | 195 | 202 | 144 | 153 | 176 | 162 | 154 | 157 | 173 | 167 | 181 | 126 | 116 | 111 | 115 | 106 | 130 | 115 | 127 | 72 |
| -.053 | -.219 | .077 | .303 | .386 | .428 | 1,000 | -.074 | -.040 | -.136 | -.094 | -.390 | -.419 | -.103 | -.129 | -.059 | .075 | -.201 | -.062 | .053 | .167 | .087 | .111 | -.269 |
| .523 | .007 | .382 | .000 | .000 | .000 | .000 | .434 | .649 | .134 | .317 | .000 | .000 | .233 | .127 | .549 | .432 | .039 | .548 | .595 | .063 | .401 | .256 | .028 |
| 147 | 151 | 132 | 144 | 140 | 144 | 153 | 133 | 133 | 123 | 116 | 115 | 130 | 135 | 142 | 104 | 111 | 106 | 96 | 101 | 124 | 95 | 106 | 67 |
| .437 | .223 | -.149 | .013 | .001 | .125 | -.074 | 1,000 | .777 | -.127 | .039 | .183 | .190 | .295 | .387 | -.021 | .016 | -.218 | -.088 | -.259 | -.408 | -.118 | .285 | -.084 |
| .000 | .003 | .070 | .873 | .986 | .123 | .434 | .000 | .090 | .608 | .017 | .012 | .000 | .000 | .000 | .819 | .876 | .038 | .354 | .012 | .000 | .207 | .001 | .481 |
| 168 | 171 | 148 | 155 | 152 | 153 | 113 | 180 | 180 | 179 | 172 | 169 | 174 | 151 | 167 | 122 | 94 | 91 | 112 | 93 | 110 | 115 | 124 | 73 |
| .179 | -.216 | .317 | .156 | .090 | .121 | -.040 | .777 | 1,000 | .223 | .044 | .083 | -.026 | .213 | .531 | .072 | -.125 | -.178 | -.063 | -.066 | .053 | -.134 | -.219 | -.041 |
| .013 | .002 | .038 | .238 | .109 | .649 | .000 | .000 | .002 | .556 | .271 | .717 | .005 | .000 | .409 | .190 | .066 | .494 | .507 | .555 | .138 | .138 | .010 | .723 |
| 193 | 197 | 168 | 178 | 175 | 176 | 133 | 180 | 206 | 186 | 178 | 178 | 195 | 174 | 187 | 134 | 111 | 107 | 122 | 102 | 128 | 124 | 136 | 76 |
| -.007 | -.266 | .297 | .036 | .009 | -.139 | -.136 | -.127 | .223 | 1,000 | .354 | .256 | .151 | .306 | .324 | .096 | -.168 | .238 | .257 | -.032 | .227 | -.321 | .168 | .099 |
| .523 | .000 | .000 | .650 | .908 | .077 | .134 | .090 | .002 | .000 | .001 | .040 | .000 | .000 | .000 | .286 | .091 | .018 | .006 | .758 | .013 | .000 | .061 | .402 |
| 178 | 182 | 158 | 164 | 161 | 162 | 123 | 179 | 186 | 190 | 182 | 179 | 185 | 160 | 178 | 124 | 102 | 99 | 114 | 95 | 119 | 117 | 126 | 74 |
| .176 | -.103 | -.063 | .032 | -.041 | -.104 | -.094 | .039 | .044 | .354 | 1,000 | .118 | .102 | .178 | .144 | .085 | .020 | .129 | .087 | -.134 | -.176 | -.368 | .090 | -.017 |
| .022 | .176 | .443 | .695 | .614 | .199 | .317 | .608 | .556 | .000 | .000 | .125 | .177 | .028 | .061 | .363 | .844 | .217 | .370 | .217 | .063 | .000 | .329 | .892 |
| 170 | 174 | 150 | 156 | 153 | 154 | 116 | 172 | 178 | 182 | 182 | 171 | 177 | 152 | 170 | 118 | 96 | 93 | 108 | 87 | 112 | 111 | 120 | 70 |
| .450 | .265 | -.382 | -.303 | -.229 | -.235 | -.390 | .183 | .083 | .256 | .118 | 1,000 | .907 | .114 | -.010 | -.184 | -.056 | .129 | .228 | -.111 | -.430 | -.122 | .071 | .153 |
| .000 | .000 | .000 | .000 | .004 | .003 | .000 | .017 | .271 | .001 | .125 | .000 | .000 | .159 | .898 | .045 | .584 | .219 | .017 | .302 | .000 | .198 | .444 | .204 |
| 172 | 175 | 153 | 159 | 155 | 157 | 115 | 169 | 178 | 179 | 171 | 183 | 183 | 153 | 172 | 119 | 98 | 92 | 109 | 88 | 112 | 113 | 119 | 71 |
| .466 | .364 | -.472 | -.340 | -.239 | .251 | .419 | .190 | -.026 | .151 | .102 | .907 | 1,000 | .066 | -.123 | -.222 | -.065 | .136 | .298 | -.186 | .450 | -.116 | .200 | .163 |
| .000 | .000 | .000 | .000 | .002 | .001 | .000 | .012 | .717 | .040 | .177 | .000 | .000 | .394 | .095 | .011 | .496 | .166 | .001 | .062 | .000 | .207 | .022 | .162 |
| 190 | 195 | 167 | 175 | 171 | 173 | 130 | 174 | 195 | 185 | 177 | 183 | 203 | 171 | 185 | 130 | 112 | 106 | 118 | 101 | 126 | 120 | 131 | 75 |
| .302 | -.052 | .138 | .018 | -.124 | -.099 | -.103 | .295 | .213 | .306 | .178 | .114 | .066 | 1,000 | .529 | -.137 | -.002 | .216 | .077 | -.278 | -.007 | -.256 | -.221 | .023 |
| .000 | .479 | .068 | .821 | .113 | .204 | .233 | .000 | .005 | .000 | .028 | .159 | .394 | .000 | .140 | .985 | .024 | .431 | .007 | .935 | .008 | .017 | .846 | .846 |
| 184 | 188 | 177 | 169 | 164 | 167 | 135 | 151 | 174 | 160 | 152 | 153 | 171 | 194 | 171 | 118 | 113 | 109 | 106 | 93 | 127 | 107 | 116 | 72 |
| .039 | -.158 | .423 | .054 | -.073 | .012 | -.129 | .387 | .531 | .324 | .144 | -.010 | -.123 | .529 | 1,000 | .456 | -.073 | -.034 | -.362 | .021 | .222 | -.202 | -.416 | .287 |
| .587 | .024 | .000 | .466 | .337 | .876 | .127 | .000 | .000 | .000 | .061 | .898 | .095 | .000 | .000 | .423 | .717 | .000 | .822 | .009 | .017 | .000 | .006 | |
| 199 | 206 | 174 | 183 | 177 | 181 | 142 | 167 | 187 | 178 | 170 | 172 | 185 | 171 | 216 | 143 | 122 | 114 | 133 | 115 | 137 | 138 | 147 | 89 |
| -.388 | .059 | .322 | -.033 | .065 | .094 | -.059 | -.021 | .072 | .096 | .085 | -.184 | -.222 | -.137 | .456 | 1,000 | -.103 | -.369 | -.707 | .128 | -.012 | -.301 | -.402 | .328 |
| .000 | .480 | .001 | .714 | .477 | .293 | .549 | .819 | .409 | .286 | .363 | .045 | .011 | .140 | .000 | .000 | .346 | .001 | .000 | .193 | .907 | .000 | .000 | .002 |
| 143 | 147 | 111 | 126 | 122 | 126 | 104 | 122 | 134 | 124 | 118 | 119 | 130 | 118 | 143 | 154 | 86 | 79 | 140 | 105 | 103 | 143 | 149 | 90 |
| -.223 | .076 | -.118 | -.081 | -.038 | .069 | .075 | .016 | -.125 | -.168 | .020 | -.056 | -.065 | -.002 | -.073 | -.103 | 1,000 | .258 | -.136 | -.082 | -.149 | .242 | -.032 | -.104 |
| .015 | .401 | .216 | .388 | .691 | .461 | .432 | .876 | .190 | .091 | .844 | .584 | .496 | .985 | .423 | .346 | .000 | .004 | .222 | .459 | .116 | .036 | .771 | .389 |
| 119 | 125 | 111 | 116 | 112 | 116 | 111 | 94 | 111 | 102 | 96 | 98 | 112 | 113 | 122 | 86 | 130 | 122 | 82 | 84 | 112 | 75 | 87 | 71 |
| .191 | -.045 | .000 | -.297 | -.384 | -.564 | -.201 | -.218 | -.178 | .238 | .129 | .129 | .136 | .216 | -.034 | -.369 | .258 | 1,000 | .386 | -.018 | .041 | -.143 | .241 | .088 |
| .045 | .628 | 1,000 | .002 | .000 | .000 | .039 | .038 | .066 | .018 | .217 | .219 | .166 | .024 | .717 | .001 | .004 | .000 | .001 | .877 | .678 | .246 | .029 | .484 |
| 111 | 117 | 106 | 111 | 111 | 111 | 106 | 91 | 107 | 99 | 93 | 92 | 106 | 109 | 114 | 79 | 122 | 122 | 76 | 79 | 107 | 68 | 82 | 66 |
| .440 | -.097 | -.225 | .095 | -.048 | -.220 | -.062 | -.088 | -.063 | .257 | .087 | .228 | .298 | .077 | -.362 | -.707 | -.136 | .386 | 1,000 | .009 | .020 | -.176 | .515 | -.321 |
| .000 | .255 | .024 | .314 | .613 | .018 | .548 | .354 | .494 | .006 | .370 | .017 | .001 | .431 | .000 | .000 | .222 | .001 | .000 | .927 | .848 | .045 | .000 | .002 |
| 133 | 139 | 101 | 115 | 112 | 115 | 96 | 112 | 122 | 114 | 108 | 109 | 118 | 106 | 133 | 140 | 82 | 76 | 142 | 101 | 95 | 131 | 140 | 90 |
| -.258 | -.267 | .257 | .042 | .008 | -.044 | .053 | -.259 | -.066 | -.032 | -.134 | -.111 | -.186 | .278 | .021 | .128 | -.082 | -.018 | .009 | 1,000 | .319 | .019 | .115 | .013 |
| .006 | .004 | .015 | .671 | .934 | .657 | .595 | .012 | .507 | .758 | .217 | .302 | .062 | .007 | .822 | .193 | .459 | .877 | .927 | .000 | .001 | .853 | .238 | .918 |
| 110 | 115 | 89 | 106 | 104 | 106 | 101 | 93 | 102 | 95 | 87 | 88 | 101 | 93 | 115 | 105 | 84 | 79 | 101 | 120 | 105 | 95 | 107 | 67 |
| -.389 | -.720 | .570 | .520 | .338 | .112 | .167 | -.408 | .053 | .227 | -.176 | -.430 | -.450 | -.007 | .222 | -.012 | -.149 | .041 | .020 | .319 | 1,000 | .281 | .211 | .184 |
| .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .206 | .063 | .000 | .555 | .013 | .063 | .000 | .000 | .935 | .009 | .907 | .116 | .678 | .848 | .001 | .000 | .007 | .033 | .143 |
| 132 | 136 | 119 | 130 | 127 | 130 | 124 | 110 | 128 | 119 | 112 | 112 | 126 | 127 | 137 | 103 | 112 | 107 | 95 | 105 | 148 | 92 | 102 | 65 |
| -.073 | -.048 | .166 | .063 | .222 | .234 | .087 | -.118 | -.134 | .321 | .368 | -.122 | -.116 | -.256 | -.202 | .301 | .242 | -.143 | -.176 | .019 | .281 | 1,000 | -.199 | .078 |
| .408 | .580 | .089 | .505 | .019 | .012 | .401 | .207 | .138 | .000 | .000 | .198 | .207 | .008 | .017 | .000 | .036 | .246 | .045 | .853 | .007 | .000 | .019 | .468 |
| 132 | 136 | 106 | 115 | 111 | 115 | 95 | 115 | 124 | 117 | 111 | 113 | 120 | 107 | 138 | 143 | 75 | 68 | 131 | 95 | 92 | 143 | 138 | 88 |
| -.016 | -.214 | -.236 | .077 | -.043 | -.180 | .111 | -.285 | -.219 | .168 | .090 | .071 | .200 | -.221 | -.416 | -.402 | -.032 | .241 | .515 | .115 | .211 | -.199 | 1,000 | .149 |
| .851 | .009 | .012 | .386 | .637 | .042 | .256 | .001 | .010 | .061 | .329 | .444 | .022 | .017 | .000 | .000 | .771 | .029 | .000 | .238 | .033 | .019 | .000 | .160 |
| 143 | 150 | 112 | 127 | 123 | 127 | 106 | 124 | 136 | 126 | 120 | 119 | 131 | 116 | 147 | 149 | 87 | 82 | 140 | 107 | 102 | 138 | 155 | 90 |
| -.142 | -.005 | .290 | -.251 | -.152 | -.185 | -.269 | -.084 | -.041 | | | | | | | | | | | | | | | |

V. Korrelationsmatrix für Faktoren und Determinanten (signifikante bivariate Rang-Korrelationen nach SPEARMAN) in den analysierten Städten der EU27

| | GEO | GEO_N | GEO_W | GEO_S | GEO_O | Euan | E | CLI++ | CLI+ | CLI- | CLI+ | POP | AREA | ECBIP | ACCESS | T | F1 | F1a | F1b | F1c | F2 | F3 | F3a | F3b | F4 | F4a | F4b | F4c | F5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
| GEO | KK | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sign. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | | | | | | | |
| GEO_N | KK | | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sign. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | | | | | |
| GEO_W | KK | | | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sign. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | | | | | |
| GEO_S | KK | | | | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sign. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | | | | |
| GEO_O | KK | | | | | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sign. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | | | |
| Euan | KK | | | | | | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sign. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | 239 | | | |

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011
 Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

VI. Regressionstabellen nach Green City-Faktoren und -Determinanten

Regressionsanalyse Determinante Wirtschaft/Wohlstand (BIP pro Kopf in KKS)**Modellzusammenfassung**

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,844 ^a | ,712 | ,708 | ,53218513 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Access), alte/neue EUMS, Z-Wert (Pop_LG10)

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|---------|-------------------|
| 1 Regression | 145,618 | 3 | 48,539 | 171,383 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 58,910 | 208 | ,283 | | |
| Gesamt | 204,528 | 211 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Access), alte/neueEUMS, Z-Wert (Pop_LG10)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (BIP_LG10)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|-------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|---------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | 1,528 | ,124 | | 12,363 | ,000 | | |
| Z-Wert (Pop_LG10) | ,100 | ,043 | ,103 | 2,312 | ,022 | ,703 | 1,423 |
| alte/neue EUMS | -1,169 | ,095 | -,519 | -12,349 | ,000 | ,785 | 1,274 |
| Z-Wert (Access) | ,426 | ,048 | ,433 | 8,836 | ,000 | ,577 | 1,733 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (BIP_LG10)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Erreichbarkeit/Zentralität

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,744 ^a | ,553 | ,545 | ,67482458 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 116,735 | 4 | 29,184 | 64,085 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 94,265 | 207 | ,455 | | |
| Gesamt | 211,000 | 211 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert: Z-Wert (Access)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -,453 | ,225 | | -2,016 | ,045 | | |
| Z-Wert(Pop_LG10) | ,469 | ,046 | ,473 | 10,134 | ,000 | ,992 | 1,008 |
| Geovs.Osteuropa | -,286 | ,244 | -,122 | -1,169 | ,244 | ,200 | 5,010 |
| Geovs.Südeuropa | ,059 | ,245 | ,025 | ,242 | ,809 | ,204 | 4,901 |
| Geovs.Westeuropa | ,935 | ,235 | ,468 | 3,982 | ,000 | ,156 | 6,409 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Primatstellung

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,859 ^a | ,738 | ,737 | ,51304532 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10)

ANOVA^b

| Modell | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|---------|-------------------|
| 1 | Regression | 175,618 | 1 | 175,618 | 667,202 | ,000 ^a |
| | Nicht standardisierte Residuen | 62,382 | 237 | ,263 | | |
| | Gesamt | 238,000 | 238 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Primat)

Koeffizienten^a

| Modell | | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|--------|-----------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|-------|-------------------------|-------|
| | | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 | (Konstante) | -7,575E-16 | ,033 | | ,000 | 1,000 | | |
| | Z-Wert (Primat) | ,859 | ,033 | ,859 | 25,830 | ,000 | 1,000 | 1,000 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Primat)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 1 „Stadtstruktur“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,759 ^a | ,577 | ,570 | ,65608108 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa, Geovs.Westeuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 137,276 | 4 | 34,319 | 79,730 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 100,724 | 234 | ,430 | | |
| Gesamt | 238,000 | 238 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa, Geovs.Westeuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Stadtstruktur)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -,765 | ,190 | | -4,036 | ,000 | | |
| Geovs.Osteuropa | 1,515 | ,207 | ,669 | 7,333 | ,000 | ,217 | 4,603 |
| Geovs.Südeuropa | 1,391 | ,211 | ,567 | 6,589 | ,000 | ,244 | 4,094 |
| Geovs.Westeuropa | ,157 | ,200 | ,078 | ,785 | ,433 | ,181 | 5,519 |
| Z-Wert(Pop) | ,437 | ,043 | ,437 | 10,179 | ,000 | ,984 | 1,017 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Stadtstruktur)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 1b „Bauliche Struktur“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,629 ^a | ,395 | ,385 | ,78442604 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa, Geovs.Westeuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 92,860 | 4 | 23,215 | 37,728 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 142,140 | 231 | ,615 | | |
| Gesamt | 235,000 | 235 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert(Pop_LG10), Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa, Geovs.Westeuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (BauStruktur)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -,146 | ,227 | | -,643 | ,521 | | |
| Geovs.Osteuropa | ,600 | ,247 | ,266 | 2,429 | ,016 | ,218 | 4,582 |
| Geovs.Südeuropa | ,858 | ,253 | ,349 | 3,393 | ,001 | ,248 | 4,036 |
| Geovs.Westeuropa | -,405 | ,239 | -,203 | -1,697 | ,091 | ,183 | 5,456 |
| Z-Wert(Pop_LG10) | ,347 | ,051 | ,349 | 6,762 | ,000 | ,984 | 1,017 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (BauStruktur)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 1c „Haushaltsstruktur“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,935 ^a | ,874 | ,871 | ,36011515 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Z-Wert (BIP_LG10), Geovs.Südeuropa, Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Osteuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|---------|-------------------|
| 1 Regression | 199,370 | 6 | 33,228 | 256,227 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 28,660 | 221 | ,130 | | |
| Gesamt | 228,030 | 227 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Z-Wert (BIP_LG10), Geovs.Südeuropa, Z-Wert (Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Osteuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Wohnstruktur)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -,905 | ,116 | | -7,796 | ,000 | | |
| Z-Wert(Pop_LG10) | ,350 | ,028 | ,354 | 12,421 | ,000 | ,699 | 1,431 |
| Geovs.Osteuropa | 1,440 | ,150 | ,630 | 9,618 | ,000 | ,132 | 7,555 |
| Geovs.Südeuropa | 1,524 | ,131 | ,626 | 11,652 | ,000 | ,197 | 5,071 |
| Geovs.Westeuropa | ,423 | ,120 | ,211 | 3,511 | ,001 | ,157 | 6,374 |
| Z-Wert(BIP_LG10) | -,330 | ,046 | -,328 | -7,241 | ,000 | ,277 | 3,611 |
| Z-Wert (BauStruktur) | ,223 | ,033 | ,223 | 6,679 | ,000 | ,509 | 1,965 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Wohnstruktur)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 2 „Grünflächen“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,436 ^a | ,190 | ,174 | ,90874242 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert(Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 40,231 | 4 | 10,058 | 12,179 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 171,769 | 208 | ,826 | | |
| Gesamt | 212,000 | 212 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert(Pop_LG10), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Grünflächen)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|-------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | 1,110 | ,344 | | 3,230 | ,001 | | |
| Z-Wert (Pop_LG10) | -,333 | ,062 | -,339 | -5,386 | ,000 | ,983 | 1,017 |
| Geovs.Osteuropa | -1,301 | ,364 | -,583 | -3,575 | ,000 | ,146 | 6,839 |
| Geovs.Südeuropa | -1,461 | ,374 | -,561 | -3,907 | ,000 | ,189 | 5,284 |
| Geovs.Westeuropa | -,915 | ,354 | -,458 | -2,581 | ,011 | ,124 | 8,091 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Grünflächen)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 3a „Luftqualität“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,635 ^a | ,404 | ,378 | ,77730367 |

a. Einflußvariablen: (Konstante), Klimavs.+-, Klimavs.-+, Klimavs.--, Z-Wert (Kompakt), Z-Wert (MIV), Geovs.Osteuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Westeuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 76,131 | 8 | 9,516 | 15,750 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 112,381 | 186 | ,604 | | |
| Gesamt | 188,513 | 194 | | | |

a. Einflußvariablen: (Konstante), Klimavs.+-, Klimavs.-+, Klimavs.--, Z-Wert (Kompakt), Z-Wert (MIV), Geovs.Osteuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Westeuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Luftqualität)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | ,432 | ,361 | | 1,198 | ,232 | | |
| Geovs.Osteuropa | -1,301 | ,320 | -,574 | -4,062 | ,000 | ,161 | 6,225 |
| Geovs.Südeuropa | -1,173 | ,357 | -,491 | -3,284 | ,001 | ,144 | 6,959 |
| Geovs.Westeuropa | -,744 | ,315 | -,378 | -2,365 | ,019 | ,125 | 7,987 |
| Z-Wert (Kompakt) | -,320 | ,062 | -,321 | -5,134 | ,000 | ,819 | 1,222 |
| Z-Wert (MIV) | ,162 | ,071 | ,165 | 2,290 | ,023 | ,614 | 1,627 |
| Klimavs.-+ | ,619 | ,217 | ,302 | 2,860 | ,005 | ,287 | 3,481 |
| Klimavs.-- | ,981 | ,230 | ,454 | 4,274 | ,000 | ,284 | 3,518 |
| Klimavs.+- | ,173 | ,200 | ,074 | ,865 | ,388 | ,441 | 2,265 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Luftqualität)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 3b „Ressourcen“**Modellzusammenfassung**

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,597 ^a | ,356 | ,330 | ,79536361 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Klimavs.+-, Klimavs.--, Klimavs.-+, Geovs.Osteuropa, , Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 61,524 | 7 | 8,789 | 13,894 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 111,338 | 176 | ,633 | | |
| Gesamt | 172,862 | 183 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (BauStruktur), Klimavs.+-, Klimavs.--, Klimavs.-+, Geovs.Osteuropa, , Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Ressourcen)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -1,243 | ,416 | | -2,985 | ,003 | | |
| Geovs.Osteuropa | 1,466 | ,378 | ,673 | 3,873 | ,000 | ,121 | 8,245 |
| Geovs.Südeuropa | ,684 | ,413 | ,308 | 1,655 | ,100 | ,106 | 9,441 |
| Geovs.Westeuropa | 1,223 | ,372 | ,627 | 3,286 | ,001 | ,100 | 9,963 |
| Klimavs.-+ | ,088 | ,216 | ,043 | ,408 | ,684 | ,331 | 3,021 |
| Klimavs.-- | ,534 | ,239 | ,245 | 2,233 | ,027 | ,304 | 3,293 |
| Klimavs.-+ | -,009 | ,198 | -,004 | -,046 | ,963 | ,454 | 2,202 |
| Z-Wert (BauStruktur) | -,356 | ,077 | -,326 | -4,646 | ,000 | ,741 | 1,349 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Ressourcen)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 4 „Verkehr/Mobilität“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,341 ^a | ,116 | ,105 | ,2774831 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (KurzeWege), Z-Wert (BIP_relKKS)

ANOVA^b

| Modell | | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 | Regression | 1,541 | 2 | ,771 | 10,009 | ,000 ^a |
| | Nicht standardisierte Residuen | 11,704 | 152 | ,077 | | |
| | Gesamt | 13,245 | 154 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (KurzeWege), Z-Wert (BIP_relKKS)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Verkehr)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitäts-statistik | |
|---------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|--------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | ,544 | ,072 | | 7,566 | ,000 | | |
| Z-Wert (BIP_relKKS) | ,206 | ,080 | ,201 | 2,562 | ,011 | ,945 | 1,058 |
| Z-Wert (KurzeWege) | -,258 | ,087 | -,233 | -2,967 | ,003 | ,945 | 1,058 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Verkehr)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 4b „Öffentlicher Verkehr“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,397 ^a | ,158 | ,153 | ,92008625 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Primat)

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 29,847 | 1 | 29,847 | 35,257 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 159,153 | 188 | ,847 | | |
| Gesamt | 189,000 | 189 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (Primat)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (ÖV)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. |
|-----------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|-------|------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | |
| 1 (Konstante) | ,001 | ,067 | | ,016 | ,987 |
| Z-Wert (Primat) | ,395 | ,066 | ,397 | 5,938 | ,000 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (ÖV)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 4c „Fußgänger/Rad“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,517 ^a | ,267 | ,256 | ,86264970 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 52,888 | 3 | 17,629 | 23,690 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 145,112 | 195 | ,744 | | |
| Gesamt | 198,000 | 198 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Geovs.Westeuropa, Geovs.Südeuropa, Geovs.Osteuropa

b. Abhängige Variable: Z-Wert (FußRad)

Koeffizienten^a

| Modell | | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|--------|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 | (Konstante) | 1,380 | ,249 | | 5,543 | ,000 | | |
| | Geovs.Osteuropa | -1,962 | ,275 | -,879 | -7,137 | ,000 | ,248 | 4,040 |
| | Geovs.Südeuropa | -1,653 | ,282 | -,682 | -5,868 | ,000 | ,278 | 3,593 |
| | Geovs.Westeuropa | -1,076 | ,265 | -,536 | -4,056 | ,000 | ,215 | 4,652 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (FußRad)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Regressionsanalyse Faktor 5 „Kurze Wege“

Modellzusammenfassung

| Modell | R | R-Quadrat | Korrigiertes R-Quadrat | Standardfehler des Schätzers |
|--------|-------------------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | ,497 ^a | ,247 | ,237 | ,87328355 |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (MIV), Z-Wert (Pop_LG10)

ANOVA^b

| Modell | Quadratsumme | df | Mittel der Quadrate | F | Sig. |
|--------------------------------|--------------|-----|---------------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 38,081 | 2 | 19,041 | 24,967 | ,000 ^a |
| Nicht standardisierte Residuen | 115,919 | 152 | ,763 | | |
| Gesamt | 154,000 | 154 | | | |

a. Einflußvariablen : (Konstante), Z-Wert (MIV), Z-Wert (Pop_LG10)

b. Abhängige Variable: Z-Wert (Wege)

Koeffizienten^a

| Modell | Nicht standardisierte Koeffizienten | | Standardisierte Koeffizienten | T | Sig. | Kollinearitätsstatistik | |
|-------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Regressionskoeffizient B | Standardfehler | Beta | | | Toleranz | VIF |
| 1 (Konstante) | -,007 | ,070 | | -,093 | ,926 | | |
| Z-Wert (Pop_LG10) | -,355 | ,069 | -,368 | -5,179 | ,000 | ,981 | 1,019 |
| Z-Wert (MIV) | -,305 | ,075 | -,288 | -4,055 | ,000 | ,981 | 1,019 |

a. Abhängige Variable: Z-Wert (Wege)

Datenquelle: EUROSTAT, 2011; URBAN AUDIT, 2011

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

VII. Leitfaden für reflexive Expertenbefragung

Ziele: Reflexion und Erweiterung der Erkenntnisse aus Theorie und Empirie

Metadaten:

Interviewpartner: Herr DI Christian HÄRTEL, Leiter Abt. Räumliche Entwicklung der MA22 der Stadt Wien
 Ort: Wien | Datum: 27.01.2012 | Beginn: 14:00 Uhr | Ende: 15:15 Uhr

Was kennzeichnet aus Ihrer Sicht eine (ökologisch) nachhaltige Stadt? Welche Bereiche/Punkte sind besonders hervorzuheben? Wann ist aus Ihrer Sicht eine Stadt nachhaltig?

Wie schätzen Sie das Bewusstsein für nachhaltige Stadtentwicklung in Wien ein? Welche Schwerpunkte/Maßnahmen setzt die Stadt Wien in Richtung (ökologisch) nachhaltiger Stadtentwicklung? Inwiefern findet sich der Nachhaltigkeitsgedanke in strategischen Überlegungen/Dokumenten der Stadt Wien wieder?

Welche besonderen Chancen/Potentiale bzw. Probleme/Herausforderungen ergeben sich allgemein für Städte bzgl. (ökologisch) nachhaltiger Entwicklung?

Kompaktheit bzw. dichte Siedlungsstrukturen werden (z.B. aus Gründen des Flächenverbrauchs, Energieeffizienz etc.) als besonders wichtig angesehen.

Welche Instrumente/Maßnahmen können seitens der Stadtplanung eingesetzt werden, um Verdichtung innerhalb der Stadtgrenzen zu erreichen?

Welche Vor-/Nachteile haben besonders dichte Siedlungsstrukturen aus sozialer Sicht bzw. aus Sicht der Lebensqualität für die urbane Bevölkerung?

Wesentliches Element von „green“ Cities sind Grünflächen. Sie besitzen neben ökologischen Funktionen auch eine Reihe an sozialen und ökonomischen Vorteilen.

Welche Instrumente/Maßnahmen können seitens der Stadtplanung eingesetzt werden, um Grünflächen einerseits zu optimieren und andererseits zu vermehren?

Welche Möglichkeiten bestehen seitens der Stadtplanung, die Forderungen nach einerseits Kompaktheit und andererseits nach mehr Grünflächen zu vereinbaren?

Europäische Städte überschreiten Grenzwerte z.B. für Ozon, Feinstaub und NO₂ teilweise enorm.

Welche Schritte können seitens der Stadtplanung gesetzt werden, um diesen Schadstoffbelastungen entgegenzuwirken?

Der Bereich Verkehr/Mobilität nimmt eine zentrale Stellung in der Untersuchung von Green Cities ein. Dabei können die Bereiche MIV, ÖV sowie nicht MIV unterschieden werden.

Durch welche Charakteristika kennzeichnet sich ein nachhaltiger Verkehr und durch welche Strategien/Maßnahmen/Schritte kann dieser gefördert werden? Welche Bereiche sind dabei besonders wichtig?

Bei den Analysen wurde festgestellt, dass sich vor allem größere Städte besonders häufig überdurchschnittlich gut präsentieren und teilweise besonders große räumliche Divergenzen bestehen.

Welche möglichen Gründe können dafür genannt werden?

Curriculum Vitae

Maria Luzia ENENGEL

geboren am 18. Juli 1987, in Scheibbs (NÖ)

Ausbildung

- | | |
|-------------|--|
| 2006 – 2012 | Diplomstudium Geographie an der Universität Wien (Studienzweig Raumforschung und Raumordnung; Schwerpunktfach Regionalentwicklung) |
| 2001 – 2006 | HLW Amstetten (Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe), Ausbildungsschwerpunkt: Fremdsprachen und Wirtschaft |
| 1997 – 2001 | Hauptschule Steinakirchen am Forst |
| 1993 – 1997 | Musikvolksschule Neumarkt an der Ybbs |

Berufserfahrung

- | | |
|-------------|---|
| WS 2011 | Studienassistentin für die Professur „Angewandte Geographie, Raumforschung und Raumordnung“ am Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien (Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann) |
| SS 2011 | Tutorin im Rahmen des Mentoring-Programmes der Universität Wien am Institut für Geographie und Regionalforschung, Professur für „Angewandte Geographie, Raumforschung und Raumordnung“ |
| 2008 – 2011 | Freytag & Berndt Artaria KG (Kartographie und Herstellung in der Abteilung Wander- und Freizeitkarten) |

Erklärung

Ich versichere hiermit,

- dass ich die Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und
- dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Wien, im März 2012

Maria Luzia Enengel