

Parnreiter, C., 2007: Historische Geographien, verräumlichte Geschichte. Mexiko-City und das mexikanische Städtetz von der Industrialisierung bis zur Globalisierung. Stuttgart

Parnreiter, C., 2010 / i. E.: Global Cities in Global Commodity Chains. Towards a Geography of Governance in the World Economy. In: Global Networks, Special Issue

Sassen, S., 1991: The Global City. New York

Secretaría de Economía, Dirección General de Inversión Extranjera, 2009: Reporte de Estadísticas. México DF; <http://www.si-rmie.economia.gob.mx/cgi-bin/repie.sh/reportes/selperiodo> (download 25.1.09)

Taylor, P., 2004: World City Network. A Global Urban Analysis. London

Taylor, P.; Ni, P.; Derudder, B. et al., 2009: The Way We Were: Command-and-Control Centres in the Global Space-Economy on the Eve of the 2008 Geo-Economic Transition. In: Environment and Planning A, 41 (2009), S. 7-12

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development, 2007: World Investment Report 2007. Transnational Corporations, Extractive Industries and Development. New York

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development, 2008: Handbook of Statistics 2008. Genf; http://stats.unctad.org/handbook/ReportFolders/ReportFolders.aspx?CS_referer=&CS_ChoosenLang=en (download 9.9.08)

UNPD – United Nations Population Division, 2006: World Urbanization Prospects. The 2005 Revision. New York

World Bank, 2009: World Development Indicators – Quick Query. New York; <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers&userid=1&queryId=135> (download 15.1.09)

World Federation of Exchanges, 2009: Domestic Market Capitalization. Paris; <http://www.world-exchanges.org/statistics/annual/2004/domestic-market-capitalization-1> (download 16.1.09)

Kontakt

Prof. Dr. Christof Parnreiter
 Universität Hamburg
 Institut für Geographie
 Bundesstraße 55 (Geomatikum), 20146 Hamburg
 Tel.: +49 (0) 40 / 428 38 - 49 61
 Fax: +49 (0) 40 / 428 38 - 49 67
 E-Mail: parnreiter@geowiss.uni-hamburg.de



Die HGF-Forschungsinitiative „Risk Habitat Megacity“: Ziele, Ansatz, Fragestellungen

von Jürgen Kopfmüller, Helmut Lehn, ITAS, sowie Dirk Heinrichs, Henning Nuissl und Kerstin Krellenberg, UFZ Leipzig

Mega-Urbanisierung spielt aufgrund der Geschwindigkeit und des räumlichen Ausmaßes sowie aufgrund ihrer weltweiten Auswirkungen eine entscheidende Rolle für die nachhaltige Entwicklung unseres Planeten. Besonders die großen Agglomerationen nehmen in diesem Prozess eine doppelte Rolle ein: Sie sind Täter und Opfer zugleich. Vor diesem Hintergrund werden Ziele und Untersuchungsansatz der Helmholtz-Forschungsinitiative „Risk Habitat Megacity“ skizziert und die Analysen am Beispiel zweier Anwendungsfelder („Sozialräumliche Differenzierung“ und „Wasser – Ressourcen und Dienstleistungen“) illustriert.

1 Warum Forschung für Megastädte?

Mega-Urbanisierung spielt aufgrund der Geschwindigkeit und der räumlichen Wirkungen sowie aufgrund ihrer Rolle in Prozessen des globalen Wandels eine entscheidende für die Zukunft unseres Planeten. Sie stellt einerseits eine treibende Kraft des globalen Wandels dar; andererseits akkumulieren sich dessen Auswirkungen gerade in den Megastädten, so dass diese zugleich „Täter“ und „Opfer“ (potenziell) krisenhafter und riskanter Erscheinungsformen des globalen Wandels sind.

Die Erforschung megaurbaner Entwicklungsprozesse und ihrer Wechselwirkungen gehört daher zu den großen wissenschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit:

- Die rasante Entwicklung von Megastädten und Metropolen ist in ihren regionalen und globalen Folgen bislang noch wenig erforscht. Neu sind nicht nur die enorme Konzentration von Bevölkerung, Infrastruktur und Wirtschaftskraft an einem Ort, sondern auch die Gleichzeitigkeit und Komplexität verschiedenster Prozesse. Sie reichen von der Verschärfung sozialer Gegen-

sätze über die Verursachung ökologischer Schäden bis hin zur Überbeanspruchung soziotechnischer Systeme und dem Verlust ihrer Steuerbarkeit (etwa in der Wasser- oder Energieversorgung).

- Die Verbesserung des Wissens über diese Prozesse und damit die größere Chance, gravierende Nachhaltigkeitsprobleme in Megastädten – z. B. Mängel in der Trinkwasserversorgung und Abwasseraufbereitung, Luftverschmutzung, Verbreitung von Krankheitserregern usw. – lindern zu können. Dies trägt zur Risikominderung im regionalen, aber auch im globalen Rahmen bei und stellt daher ein zentrales Element einer global verantwortungsvollen Nachhaltigkeitspolitik dar, wozu sich die Industriestaaten im Rahmen internationaler Konventionen verpflichtet haben
- Durch die Urbanisierung steigt der Bedarf an neuen Technologien und Konzepten. Dabei stehen Megastädte vor allem in den Bereichen Umwelttechnologie, Verkehr, Wasser- und Energieversorgung oder Bauen vor besonderen Herausforderungen, die auch die Zukunft mancher Metropolen des Nordens prägen werden. Hierdurch ergeben sich Chancen für wissenschaftlich-technische Kooperationen zwischen Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern, die ein wechselseitiges (!) Voneinanderlernen ermöglichen.

2 Ziele und Untersuchungsansatz der Forschungsinitiative „Risk Habitat Megacity“

Wie lassen sich Prozesse der Mega-Urbanisierung angemessen beschreiben und bewerten? Welche Risiken, aber auch Chancen birgt die Mega-Urbanisierung? Was bedeutet „nachhaltige Entwicklung“ für den komplexen Lebensraum „Megacity“ und mittels welcher Strategien und Steuerungsmechanismen kann sie gewährleistet werden? Diesen und ähnlichen Fragen geht die Forschungsinitiative „Risk Habitat Megacity“ seit Juli 2007 in einer ersten dreijährigen Projektphase nach, in der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) mit Partnern aus Lateinamerika zusammenarbeiten. Wesentliche Zielsetzung ist es, Grundlagenwissen und interdisziplinäres Orientierungs- und Handlungswissen für Entscheidungsträger vor Ort zu erarbeiten, um einen Beitrag zur praktischen

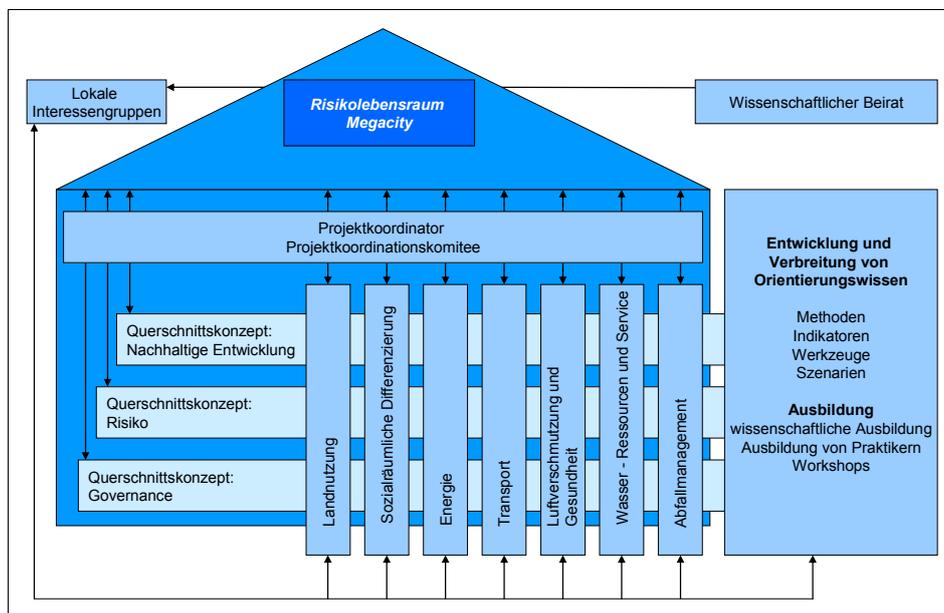
Bewältigung von Problemen und Risiken der Stadtentwicklung zu leisten. Im Einzelnen zielt „Risk Habitat Megacity“ auf:

- die Konkretisierung zentraler Ziele für die künftige nachhaltige Entwicklung von Megastädten,
- die Identifizierung der wichtigsten Phänomene, die eine Realisierung dieser Ziele gefährden,
- die Identifikation und Bewertung charakteristischer Risiken sowie die Analyse ihrer Ursachen und Wirkungszusammenhänge,
- die Entwicklung von Strategien für ein Risikomanagement zur Stärkung der Nachhaltigkeit,
- die Erarbeitung praxisrelevanter Lösungsansätze unter Berücksichtigung institutioneller, kultureller, politischer, ökonomischer und sozialer Aspekte sowie
- die Etablierung einer Plattform zur Integration von Forschungsergebnissen in die universitäre Lehre und die kommunale Praxis.

Zur Erreichung ihrer wissenschaftlichen Ziele und um eine Ansammlung von differenzierten, aber wenig zusammenhängenden Detailuntersuchungen zu vermeiden, verwendet die Forschungsinitiative „Risk Habitat Megacity“ drei Konzepte mit Querschnittscharakter: „Nachhaltige Entwicklung“, „Risiko“ und „Governance“. Basierend auf dem bereits in verschiedenen Forschungsprojekten erfolgreich angewendeten integrativen Nachhaltigkeitskonzept der Helmholtz-Gemeinschaft werden Kriterien und Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung erarbeitet und zu einem kohärenten Zielrahmen für die urbane Entwicklung verdichtet (Kopfmüller 2006, Kopfmüller et al. 2001). Anhand eines im Projekt entwickelten Risikokonzepts werden Problemlagen identifiziert, bewertet und in ihren Interdependenzen analysiert. Das Governance-Konzept dient dazu, Handlungsräume und Steuerungsprobleme zu erfassen und die praktische Umsetzbarkeit der Forschungsergebnisse zu reflektieren. Diese drei „Querschnittskonzepte“ bilden gemeinsam den theoretischen Rahmen der Forschungsinitiative.

Das von den drei „Querschnittskonzepten“ konstituierte theoretische Gerüst wird im Projekt auf insgesamt sieben megastadttypische Problem- bzw. Handlungsfelder angewendet: (1) das Management von Landnutzungskonflik-

Abb. 1: Die Architektur des Projektes „Risk Habitat Megacity“



Quelle: Eigene Darstellung

ten, natürlichen Gefährdungslagen und Risiken, (2) den Umgang mit sozialräumlichen Differenzierungen, (3) die Gestaltung der Transportsysteme, (4) die Verminderung der Luftverschmutzung und ihrer Auswirkungen auf die Gesundheit, (5) die Gestaltung des Energiesystems, (6) die Organisation der Wasserver- und Abwasserentsorgung sowie (7) die Gestaltung der Abfallwirtschaft. Die matrixartige „Projektarchitektur“ aus Querschnittskonzepten und den sieben sog. Anwendungsfeldern veranschaulicht Abbildung 1.

Das Projekt wird von einem Konsortium getragen, dem insgesamt fünf Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft sowie drei chilenische Partnerorganisationen mit internationaler Reputation angehören. Seitens der Helmholtz-Gemeinschaft sind dies das „Forschungszentrum Karlsruhe“ (FZK), das „Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum“, (GFZ), das „Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung“ (HZI), das „Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt“ (DLR) sowie das „Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ“. Durch das UFZ wird die gesamte Initiative koordiniert. Die chilenischen Partner sind die „Universidad de Chile“, die „Pontificia Universidad Católica de Chile“ sowie die „Economic Commission for Latin America and the Caribbean“ der Vereinten Nationen (ECLAC / CE-

PAL). Darüber hinaus bestehen Kooperationsvereinbarungen mit der „Pontificia Universidad Católica de Valparaíso“, der „Universidad Alberto Hurtado“ in Santiago sowie der „Ingenieria Alemana S. A“. In allen zehn Arbeitsgruppen des Projekts arbeiten chilenische und deutsche Wissenschaftler gemeinsam an der Lösung der skizzierten Probleme. Einen wesentlichen Bestandteil dieser Kooperation bilden 20 Doktorandinnen und Doktoranden – zehn chilenischer und zehn deutscher Herkunft – die in wechselnden Aufenthalten in Santiago und Deutschland und mit gemeinsamer deutsch-chilenischer Betreuung an verschiedenen Themen arbeiten. Die deutsch-chilenische Ko-Finanzierung dieser Nachwuchswissenschaftler stellt im Rahmen der Möglichkeiten der Statuten der Helmholtz-Gemeinschaft im Projekt die einzige Form des Finanztransfers Richtung Chile dar. Dies führt dazu, dass die von Eckart Ehlers in seinem Beitrag in diesem Heft geforderte „Augenhöhe“ in der Projektkooperation zumindest schwieriger zu realisieren ist, als es der Fall wäre, wenn mehr Mittel fließen könnten.

3 Santiago de Chile als „Ankerstadt“

Der geographische Schwerpunkt der Initiative liegt in Lateinamerika – einer der am stärksten

urbanisierten Regionen der Welt (UN ECLAC 2000). Mit 76 % übersteigt der Urbanisierungsgrad hier den Europas (75,5 %) und liegt weit über dem von Südostasien (35,5 %) und Afrika (34,6 %). Den großen Agglomerationen des Kontinents wie Mexiko-City, São Paulo oder Buenos Aires kommt als sog. „primate cities“ eine herausragende sozioökonomische Bedeutung zu, da sie in vielen Fällen über 50 % der Bevölkerung und der nationalen Wirtschaftskraft konzentrieren.

Die Megastädte Lateinamerikas zu untersuchen ist auch deshalb besonders interessant, weil dort die Entwicklungsdynamik in der jüngeren Vergangenheit eine neue Qualität erreichte. Die früher vorherrschende Land-Stadt-Wanderung wird zunehmend von intra-urbanen und internationalen Migrationsprozessen abgelöst. Damit geht eine weitere soziale, ökonomische und funktionale Ausdifferenzierung der traditionell ohnehin stark polarisierten Metropolen einher. Eine weitere Verschärfung der bekannten Probleme Luftverschmutzung, Wohnraumknappheit, Trinkwasserkontamination, Überlastung der Verkehrssysteme, Defizite in der sozialen Infrastruktur und Kriminalität ist oftmals die Folge (UNEP 2004). Darüber hinaus haben Lateinamerikas Megastädte aufgrund des schon lange anhaltenden Urbanisierungsprozesses ein hohes „Reife“-Stadium erreicht und verfügen über Erfahrungen im Umgang mit den verschiedenen Herausforderungen der Mega-Urbanisierung.

Die empirischen Untersuchungen der Forschungsinitiative konzentrieren sich zunächst auf Santiago de Chile. Auch wenn die Stadt nicht zu den größten Megastädten dieser Welt zählt, ist sie aus mehreren Gründen als Fallstudie und auch als organisatorische Plattform der Forschungsinitiative sehr geeignet:

- Santiago weist eine Vielzahl megastadt-typischer Problemlagen auf, von der Luftverschmutzung über die Herausforderungen polarisierter Sozialstrukturen bis zur Paralyse stadtentwicklungspolitischer Akteure, ausgelöst durch institutionelle Zersplitterung. Die Stadt bietet damit die Möglichkeit, Komplexität und Interdependenzen dieser Problemlagen zu analysieren und dabei das Forschungskonzept auf seine Kohärenz und seine Übertragbarkeit auf andere Städte zu überprüfen.

- Santiago ist eine „reife“ Megacity, gekennzeichnet durch einen bereits seit mehreren Jahrzehnten anhaltenden dynamischen Urbanisierungsprozess, und zugleich eine „primate city“ mit einem Anteil von rund 40 % an der chilenischen Bevölkerung und der Wirtschaftsleistung des Landes. Die Stadt eignet sich daher in besonderer Weise dafür, Genese wie auch Folgen von Problemen der urbanen Entwicklung zu analysieren und nach übertragbaren Strategien für deren Bewältigung zu suchen.
- Neben Städten wie Bogotá, Porto Alegre oder Curitiba ist Santiago auch eine derjenigen lateinamerikanischen Großstädte, in denen neue, teilweise viel beachtete Ansätze zur Steuerung städtischer Entwicklungsprozesse und zur Lösung von Problemen in der Erprobung sind. Eine Evaluierung der Stärken und Schwächen solcher Ansätze und ihrer Implementierungsbedingungen bietet wichtige Aufschlüsse für andere Megastädte. Das derzeit prominenteste Beispiel hierfür in Santiago ist sicherlich der Versuch, mit dem Programm „Transantiago“ das öffentliche Nahverkehrssystem in der Metropole umzugestalten und zu verbessern.
- Santiago bietet in Bezug auf die lateinamerikanische Stadtforschung eine exzellente Forschungsinfrastruktur, was Anzahl und Qualität der Forschungseinrichtungen angeht. Dies ist eine zentrale Voraussetzung, um in der begrenzten Projektlaufzeit gehaltvolle Forschungsergebnisse zu erzielen, Kontakte zu den verschiedenen relevanten Akteuren aufzubauen sowie die gewonnenen Erfahrungen auch außerhalb der „Forschungsplattform“ zu verbreiten. Als Sitz von ECLAC / CEPAL ist Santiago zudem ein wichtiger strategischer Knotenpunkt für die Vernetzung innerhalb Lateinamerikas.

Die Initiative ist so konzipiert, dass Experten und Multiplikatoren aus anderen Megastädten Lateinamerikas bereits zum jetzigen Zeitpunkt in den Forschungsprozess einbezogen werden, da vorgesehen ist, ausgehend von den Erfahrungen in Santiago ab 2010 das Forschungskonzept in einer weiteren lateinamerikanischen Megastadt vollständig umzusetzen und darüber hinaus in weiteren Agglomerationen einzelne Probleme lösungsorientiert zu untersuchen.

4 Die Analysen

Den analytischen Kern der zunächst für Santiago de Chile und für die Betrachtung der dortigen Nachhaltigkeitssituation durchgeführten Untersuchungen bilden vor allem zwei Elemente: Zum einen werden ausgewählte Indikatoren in systematischer Weise zur Beschreibung und Bewertung der gegenwärtigen und künftigen Nachhaltigkeitssituation der Stadt und der Stadt-Umland-Beziehungen erarbeitet und verwendet; zum anderen werden Szenarien entwickelt, um damit mögliche künftige Entwicklungs- und Handlungsoptionen zu analysieren und zu bewerten.

4.1 Nachhaltigkeitsindikatoren

Da im Projekt zugleich wissenschaftliche Studien durchgeführt und eine insbesondere an politischen Entscheidungsträgern orientierte Beratung angestrebt werden, kommt den Indikatoren eine wichtige Informations-, Kommunikations-, Orientierungs- und Planungs- bzw. Steuerungsfunktion zu.

Bei der Auswahl und Anwendung von Nachhaltigkeitsindikatoren wird ein systematischer, stufenweiser Ansatz realisiert, der zwischen den verschiedenen Funktionen der Indikatoren(systeme), den unterschiedlichen Adressaten und den entsprechend unterschiedlichen Auswahlkriterien differenziert. Eine erste Systematisierung findet in der Weise statt, dass Indikatoren sowohl auf der Ebene der sieben Anwendungsfelder als auch auf einer anwendungsfeld-unabhängigen Ebene erarbeitet und genutzt werden. Letztere bildet diejenigen nachhaltigkeitsrelevanten Aspekte ab, die in den Anwendungsfeldern nicht behandelt werden, beispielsweise Bildung, Einkommensverteilung, öffentliche Verschuldung, kulturelle Themen usw. Damit wird eine dem verwendeten integrativen Nachhaltigkeitskonzept angemessene thematische Breite der Indikatoren gewährleistet.

In den einzelnen Anwendungsfeldern wird ein stufenweises Vorgehen praktiziert. In einem ersten Schritt wurden umfassende Listen von Nachhaltigkeitsindikatoren erarbeitet, bei denen die Indikatoren in erster Linie nach dem Kriterium der angemessenen Abbildung des Nachhaltigkeitskonzepts ausgewählt wurden. Diese Listen umfassen für die Anwendungsfel-

der jeweils zwischen 50 und 70, für die anwendungsfeld-unabhängige Ebene rund 100 Indikatoren. Sie stellen ein eigenständiges Projektergebnis im Sinne eines Menüs dar, aus dem Indikatoren für die verschiedenen Zwecke ausgewählt werden können.

In einem nächsten Schritt werden in den jeweiligen Gruppen aus dieser praktisch kaum handhabbaren Menge von Indikatoren diejenigen ausgewählt, die zur Bewertung der gegenwärtigen Nachhaltigkeitssituation im Untersuchungsraum herangezogen werden sollen. In diesem derzeit durchgeführten Arbeitsschritt wird das Augenmerk primär auf die Kriterien „Zielfähigkeit“ (d. h. es muss möglichst ein quantifizierter Zielwert für den Indikator formuliert werden können) und „Zielrichtungssicherheit“ (d. h. es muss klar sein, welche Indikatorenwerte als mehr oder weniger nachhaltig einzustufen sind) sowie natürlich „Datenverfügbarkeit“ gerichtet. Wesentliches Element dieses Arbeitsschrittes ist also die Festlegung von Zielwerten, die, wie die Auswahl der Indikatoren, gemeinsam mit den chilenischen Projektpartnern sowie unter Einbeziehung relevanter Stakeholder – insbesondere der regionalen politischen Entscheidungsträger – geschieht. Diese Indikatoren bilden im Prinzip auch die Basis für die dritte Stufe der Indikatorenverwendung, die Szenarienanalysen (siehe unten).

In einem letzten Schritt wird ein Indikatorensystem erarbeitet, das geeignet ist, in angemessener komprimierter Weise valide Aussagen zur Nachhaltigkeitssituation der Metropolregion Santiago de Chile zu machen bzw. in einer entsprechenden politischen Nachhaltigkeitsstrategie zur Anwendung zu kommen. Mit diesem Indikatorensystem soll im Sinne der Projektzielsetzung neben den analytischen Arbeiten auch ein Beitrag zur gegenwärtig laufenden Debatte um die Gestaltung einer politischen Nachhaltigkeitsstrategie für die Region geliefert werden. Die ins Auge gefasste politisch-praktische Verwendung von Indikatoren bringt bei deren Auswahl insbesondere zwei Herausforderungen mit sich. Zum einen geht es um die angemessene Einbeziehung der Kontext- und Problembedingungen vor Ort sowie der relevanten Stakeholder. Dem Rechnung tragend findet dieser Arbeitsschritt in enger Abstimmung mit der Regierung der Metropolregion Santiago de Chile statt. Zum anderen geht es um eine angemessene

Anzahl von Indikatoren, die sowohl eine adäquat differenzierte Abbildung des Nachhaltigkeitsleitbildes erlaubt als auch zugleich praktisch handhabbar bleibt. Ein 30 Indikatoren umfassender Vorschlag wurde im Projekt erarbeitet und wird gegenwärtig mit Vertretern der Regionalregierung diskutiert.

4.2 Szenarien

Für einen angemessenen Umgang mit den Komplexitäten gesellschaftlicher Entwicklung und den daraus resultierenden Entscheidungsunsicherheiten stellt das Arbeiten mit Szenarien ein wesentliches Analyseelement im Projekt dar. Ergebnisse, die auf Szenarien in Form von alternativen denkbaren Zukunftsoptionen anstatt auf Prognosen basieren, weisen erfahrungsgemäß einen wesentlich höheren Grad an Reflektion, Realitätsnähe – und damit Relevanz – und somit auch an gesellschaftlicher Akzeptabilität auf.

Im Rahmen des Projektes erfolgen die Szenario-Analysen im Wesentlichen in sieben Arbeitsschritten:

1. *Auswahl geeigneter Deskriptoren:* Zunächst werden diejenigen Deskriptoren definiert und beschrieben, die die wesentlichen politischen, ökonomischen oder gesellschaftlichen Faktoren bzw. Rahmenbedingungen darstellen, die die gesamtgesellschaftliche Entwicklung beeinflussen und maßgeblich darüber entscheiden, wie sie sich in Zukunft darstellen wird.
2. *Erarbeitung explorativer Rahmenszenarien* auf der globalen Ebene: Mit den für sie alternativ festzulegenden Ausprägungen bilden diese Deskriptoren den roten Faden für die Entwicklung alternativer Rahmenszenarien, die die Rahmenbedingungen auf der globalen Ebene beschreiben, die tendenziell auch die künftige Entwicklung im Untersuchungsraum beeinflussen werden.
3. *Übersetzungsschritt 1* in den Untersuchungsraum Santiago de Chile: Ausgehend von den Annahmen, wie sich die Deskriptoren künftig auf der globalen Ebene entwickeln, werden für diese Deskriptoren alternative Ausprägungen bezogen auf die Situation in Santiago sowie auf die Einbettung der Metropolregion in die regionalen, nationalen und grenzüberschreitenden Kontexte festgelegt.

4. *Übersetzungsschritt 2* in die sieben Anwendungsfelder: In diesem Schritt werden die relevanten spezifischen Deskriptoren für die jeweiligen Anwendungsfelder ausgewählt und in alternativen Ausprägungen konkretisiert.
5. *Szenario-Analysen:* In den Anwendungsfeldern wird zunächst im Rahmen der einzelnen Szenario-Alternativen für ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren abgeschätzt, wie sich diese über die Zeit verändern werden. Anhand von „Distance-to-target“-Überlegungen werden dann die in Zukunft drängendsten Problemfelder anhand eines Vergleichs zwischen abgeschätzten Messwerten und bestehenden bzw. in Wissenschaft oder Politik diskutierten Zielwerten identifiziert. Für diese Problembereiche werden dann Maßnahmen diskutiert, die im Rahmen der jeweiligen Szenario-„Philosophie“ zu einer Problemschärfung beitragen können.
6. *Identifikation „robuster“ Maßnahmen:* Diese Maßnahmen zeichnen sich dadurch aus, dass sie in allen Szenario-Alternativen wirksam und gesellschaftlich akzeptanzfähig wären. Die Ergebnisse dieses Arbeitsschritts sind insbesondere mit Blick auf die politischen Entscheidungsträger als Adressaten bedeutsam.
7. *Integration der Ergebnisse:* Hier werden die Partialergebnisse aus den einzelnen Anwendungsfeldern zu einem Gesamt-Szenarioergebnis zusammengefügt, auf dessen Basis angemessene Empfehlungen für eine nachhaltigere Entwicklung im Untersuchungsraum erarbeitet werden.

Anhand von zwei im Projekt bearbeiteten Anwendungsfeldern soll im Folgenden exemplarisch skizziert werden, welche konkreten Fragestellungen behandelt werden.

4.3 Das Anwendungsfeld „Wasser – Ressourcen und Dienstleistungen“

Ohne Zweifel stellt die zuverlässige Wasserversorgung von Millionen Menschen in einer Megastadt wie auch die hygienisch sichere Entsorgung ihrer Abwässer eine zentrale Voraussetzung zur Erfüllung menschlicher Grundbedürfnisse dar und leistet insofern einen zentralen Beitrag zur Funktionsfähigkeit und Le-

bensqualität einer Stadt. Unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten ist die Funktionserfüllung der Wasserver- und Abwasserentsorgung in der Stadt eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung. Diese Dienstleistungen sind vielmehr so zu organisieren, dass nicht riskiert wird, dass zukünftige Generationen ihre wasserbezogenen Bedürfnisse nicht mehr befriedigen können („intergenerative Gerechtigkeit“) und ohne dass flussaufwärts oder flussabwärts der Megastadt lebende Menschen Gefahr laufen, ihre Bedürfnisse nicht mehr befriedigen zu können („intragenerative Gerechtigkeit“).

Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung des Wassersektors in Santiago de Chile ist es erforderlich, sowohl wesentliche Charakteristika städtischer Wasserdienstleistungen (Zugang zu Wasser, Stabilität der Ver- und Entsorgung, Preisgestaltung) als auch Zugriff und Einfluss der Stadt auf die hierzu erforderlichen Wasserressourcen zu analysieren. Dies geht weit über den Aspekt der Trinkwasserversorgung hinaus: Aufgrund des semi-ariden Klimas in der Untersuchungsregion müssen beispielsweise die großen Mengen von Bewässerungswasser der stadtnahen landwirtschaftlichen Kulturen, die derzeit ca. 80 % des in der Region geförderten Wasser benötigen (Bartosch 2007), ebenso berücksichtigt werden, wie die Wassermengen, die innerhalb der Stadt zur Bewässerung von Parks oder von großen Privatgrundstücken in den wohlhabenden Teilen der Stadt oder für die dort zahlreich vorhandenen Swimmingpools eingesetzt werden.

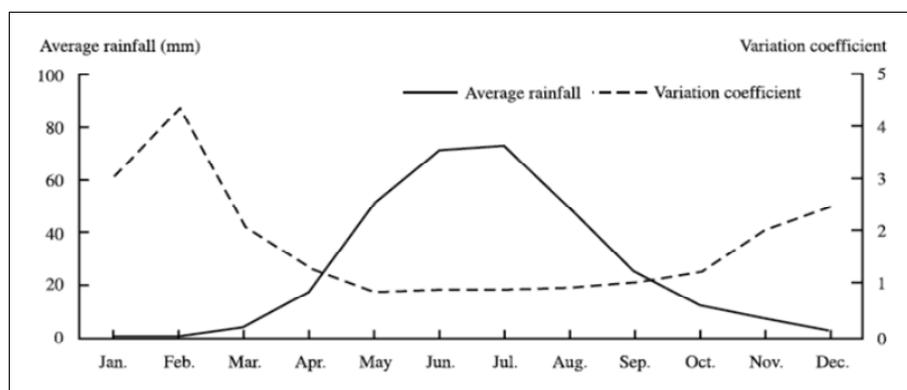
Anhand der ausgewählten Nachhaltigkeitsindikatoren „Prozentsatz der städtischen Bevöl-

kerung mit verbessertem Zugang zu Trinkwasser“ (derzeit ca. 99 %) und „Prozentsatz der städtischen Bevölkerung mit angemessenen Möglichkeiten der Abwasserableitung“ (derzeit ca. 95 %) (Vogdt 2008) kann gezeigt werden, dass die grundlegenden Funktionen der Wasserver- und Abwasserentsorgung innerhalb der Stadt gewährleistet sind und dass somit in Bezug auf die Befriedigung grundlegender Bedürfnisse ein nachhaltiger Zustand attestiert werden kann. Derzeit laufende Arbeiten untersuchen die mögliche Exklusion kleinerer benachteiligter Bevölkerungsgruppen von diesen grundlegenden Wasserdienstleistungen sowie die Steuerungsstrukturen im Wassersektor, die durch die Kombination von behördlichen Aufsichtsinstitutionen und überwiegend privatisierten Wasserversorgungsunternehmen gekennzeichnet sind.

Anders als bei den Wasserdienstleistungen innerhalb der Stadt sind bei der Inanspruchnahme der Wasserressourcen durch die Stadt nach ersten Einschätzungen noch deutliche Defizite zu erkennen:

1. Derzeit werden lediglich 75 % der städtischen Abwässer einer Klärung zugeführt und auch diese erfolgt lediglich zweistufig, d. h. eine Entfernung der für die Gewässer-Eutrophierung verantwortlichen Nährstoffe Stickstoff und Phosphor findet kaum statt.
2. Aufgrund bis vor kurzem unregelmäßiger Zuständigkeiten für die in den Wintermonaten konzentriert auftretenden Niederschläge führt die in weiten Teilen des Stadtgebietes praktizierte Wasserableitung über die Straßenoberflächen immer wieder zu Überschwemmungen und somit teilweise zu Behinderungen

Abb. 2: Niederschlagsstatistik für Santiago de Chile, 1950-1998



Quelle: Bartosch 2007

des städtischen Verkehrs. Möglichkeiten der Lösung dieses Problems bei gleichzeitiger Nutzung der Ressource Regenwasser durch neue Technologien sind Gegenstand einer derzeit laufenden Dissertation.

- Die geringen und im Jahresverlauf sehr ungleichmäßigen Niederschläge (siehe Abb. 2 vorhergehende Seite) erzeugen insbesondere in den Sommer- und Herbstmonaten eine massive Abhängigkeit der Wasserversorgung der Stadt vom Schmelzwasser aus Gletschern und Schneefeldern der benachbarten Hochanden.¹ Bereits heute zeigt sich, dass die beiden Hauptflüsse Rio Maipo und Rio Mapocho durch massive Wasserentnahmen bereits bei Erreichen der Stadtgrenze oder spätestens aber nach Passieren des Stadtgebietes über lange Perioden trocken fallen, dass also ein akzeptables Verhältnis zwischen Wasserentnahme und Erneuerung der Wasserressource nicht gegeben und somit ein ernstes Nachhaltigkeitsdefizit zu konstatieren ist. Klimaszenarien von Vicuña (2009) deuten nach dem Jahr 2035 einen dramatischen Rückgang der durch Gletscher gespeisten Abflüsse im Flusssystem des Rio Maipo an, was zu einer zusätzlichen Verschärfung der Situation führen würde (siehe Abb. 3). Wenn in derart wasserarme oder gar trocken gefallene Flussbette auch noch große Mengen von nur teilweise gereinigtem Abwasser eingelei-

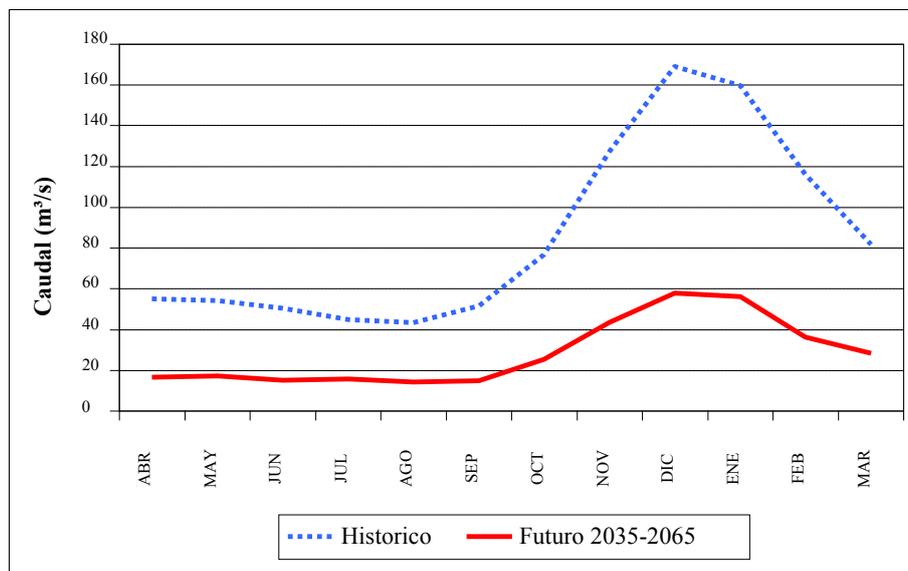
tet werden, bedeutet dies für flussabwärts gelegene Gebiete, dass ihre Bewohner das Flusswasser nur noch sehr eingeschränkt nutzen können.

Somit ist bereits jetzt erkennbar, dass im Wassersektor die größten Nachhaltigkeitsdefizite nicht bei den Wasserdienstleistungen innerhalb der Stadt, sondern beim Umgang der Megastadt mit den Wasserressourcen des Umlands bestehen. Um die Funktionsfähigkeit der Stadt auf Dauer gewährleisten und das Stadt-Umland-Verhältnis nachhaltiger entwickeln zu können, wird ein erheblicher Einsatz von (neuen) Technologien sowohl zur Speicherung der Wasserressourcen als auch bei der Nutzung von Wasserdienstleistungen erforderlich sein. Neben Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz der Wassernutzung müsste dann auch ein Wandel der Nutzungsgewohnheiten hinzukommen, was insbesondere in den wohlhabenderen Teilen der Stadt eine stärkere Akzeptanz des Suffizienzgedankens erfordern würde.

4.4 Das Anwendungsfeld „Sozialräumliche Differenzierung“

Sozialräumliche Differenzierungsprozesse in Santiago de Chile haben eine lange Tradition. Über viele Jahrzehnte wurde die Stadt in „reiche“ Kommunen im Nordosten und arme

Abb. 3: Vergleich Abfluss Rio Maipo heute und nach 2035



Quelle: Vicuña 2009

Kommunen im restlichen Stadtgebiet geteilt. Allerdings erfährt die klare räumliche Trennung zwischen sozialen Schichten eine neue Ausprägung. Mittlerweile kommt es vor allem in den Gemeinden am Stadtrand zu einer bisher nicht existierenden sozialen Durchmischung, die bis auf die Nachbarschaftsebene reicht (Sabatini, Salcedo 2007). Gleichzeitig ist in anderen Kommunen eine Tendenz zur großräumigen Konzentration sozioökonomisch schwacher Haushalte festzustellen, die eine Verstärkung der negativen Folgen der Segregation wie Stigmatisierung, Zunahme von Gewalt und Kriminalität, Arbeitslosigkeit, Verschlechterung der Versorgung mit Basisdienstleistungen, etc. zur Folge haben kann.

Die hier skizzierte Ausprägung residenzieller Segregation² und deren noch unklaren Konsequenzen für die soziale Integration von Haushalten unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen stehen im Vordergrund der Forschung des Anwendungsfeldes „Sozialräumliche Differenzierung“. Dabei richtet sich das Augenmerk zunächst auf räumliche Merkmale der Segregation und die sie treibenden Faktoren wie Migration und Bodenmarkt, privater Wohnungsbau sowie staatliche Wohnungsbauprogramme. Darauf aufbauend wird der Frage nachgegangen, welche Potenziale für soziale Integration sowie welche Gefahren (Isolation, Exklusion) sich hieraus ergeben können. In einem weiteren Schritt werden Empfehlungen für soziale Integrationspolitiken abgeleitet.

Für die räumliche Analyse werden zunächst die migrationsbedingten Veränderungen der Segregationsmuster untersucht. Als Indikator dient die Veränderung in der Zusammensetzung unterschiedlicher „homogener“ Gruppen innerhalb des Stadtgebietes. Die Einteilung der Gruppen erfolgt auf Basis des Bildungsabschlusses des Haushaltsvorstandes. Die zeitliche Erfassung der Veränderungen wird auf der Grundlage von Zensusdaten für die Jahre 1992 und 2002 bzw. nationalen Haushaltsbefragungen (CASEN) für das Jahr 2006 vorgenommen. Den Bezugsraum bilden erstmals für eine Studie dieser Art in Santiago die 39 Gemeinden des erweiterten urbanisierten Stadtgebietes („Area Metropolitana Extendida“). Erste Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass sich die seit den 1990er Jahren bestehende Präferenz, am äußeren Stadtrand zu leben, in abge-

schwächer Form weiter fortsetzt. Die zwischen 1992-2002 in einigen Gemeinden am Stadtrand verzeichnete „neue soziale Mischung“ aufgrund des Zuzugs bildungsstarker Haushalte hat sich dagegen in jüngster Zeit nicht fortgesetzt. In den traditionell „problematischen“ und durch Sozialwohnungsbau gekennzeichneten Gemeinden hat jedoch eine weitere Homogenisierung bildungsschwacher Haushalte stattgefunden (Heinrichs et al. 2008).

Die Betrachtung dieser Phänomene allein auf kommunaler Ebene ist allerdings nicht ausreichend, sondern sollte um die Analyse kleinerer räumlicher Einheiten wie Stadtviertel und von Nachbarschaften ergänzt werden. Dies gilt zum einen für die Erfassung und Bewertung der Differenzierungsprozesse und Segregationsmuster, die je nach gewählter Ebene sehr unterschiedlich sein können (Sabatini et al. 2001). Zum anderen gilt es auch für den darauf aufbauenden Analyseschritt zur Erfassung von Potenzialen und Gefahren sozialräumlicher Veränderungen.

Abschließend ist die zeitliche Skala als eine Besonderheit zu nennen. Anders als beispielsweise bei der Wasserversorgung lassen sich im Anwendungsfeld „Sozialräumliche Differenzierung“ keine Schwellenwerte zur Messung von Nachhaltigkeit verschiedener Inklusionsniveaus festlegen. Damit kommt der Abschätzung von Tendenzen über längere Zeiträume, auch in die Zukunft im Rahmen alternativer Szenarien, eine wichtige Funktion zu, bei der erstmals auch die Daten der nationalen Haushaltsbefragungen CASEN mit einbezogen werden.

5 Das Projekt in der deutschen Forschungslandschaft

Mit dem Programm „Research on the Sustainable Development of Megacities of Tomorrow: Energy- and climate-efficient structures in urban growth centers“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), dem Schwerpunktprogramm „Megacities – Megachallenge: Informal Dynamics of Global Change“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie der Forschungsinitiative der HGF existieren derzeit drei Forschungsverbände in Deutschland, die sich mit der Entwicklung von Megastädten befassen (siehe dazu den Beitrag in diesem Schwerpunkt von E. Ehlers).

Ziel aller drei Initiativen ist es zum einen, bisherige zentrale Faktoren der Megastadtentwicklung sowie künftige Trends zu betrachten. Zum anderen sollen konkrete Lösungen für bestimmte Problemlagen in den jeweils betrachteten Städten erarbeitet werden. Dabei geht es auch um die (Weiter)Entwicklung angemessener Forschungsmethoden, beispielsweise im Bereich der Auswertung hochauflösender Satellitenbilderdaten zur Bestimmung von Nutzungsstrukturen, der Risiko- oder auch der Governanceanalyse.

Diese Gemeinsamkeiten, die sich auf die betrachteten Regionen oder Themenfelder (z. B. Energie oder Wasser) beziehen, sowie auch die Herausforderungen, die sich in diesem Forschungsfeld den Initiativen stellen, weisen darauf hin, dass zumindest punktuelle, besser noch systematische Kooperationen zwischen den Verbänden von erheblichem Nutzen für die jeweiligen Projekte wie auch für den Forschungsgegenstand selbst im Sinne erzielbarer Verbesserungen der Situation der betrachteten Städte sind.

Diese Synergiepotenziale werden durch die Beteiligten bereits seit einiger Zeit praktisch genutzt. Es besteht eine Reihe von Kooperationsaktivitäten, die abschließend anhand von Beispielen dargestellt werden. Gemeinsam haben die drei Initiativen ihre Forschung auf dem „World Urban Forum in Vancouver“ (2006) und auf dem jüngsten World Urban Forum in Najing (China) (2008) in einen gemeinsamen Auftritt am deutschen Stand präsentiert. Auch auf der Ebene der thematischen Schwerpunkte existiert eine Reihe von Kooperationen. Das Vertiefungsfeld „Wasser-Ressourcen und Dienstleistungen“ der HGF-Initiative steht in engem Kontakt zu den beiden sich auf die Wasserthematik beziehenden Projekten des BMBF-Programms – Lima und Urumqi. Auf dem 5. World Water Forum in Istanbul 2009 präsentierten sich die drei Projekte auf einer gemeinsamen „Litfasssäule“ am Stand des BMBF unter der Überschrift „Megacities and their Water System facing Climate Change – German Research for Sustainable Urban Water Management“ und erläuterten die Problematik in einer gemeinsamen Präsentation.

Die internationale Konferenz „Megacities: Risk, Vulnerability and Sustainable development“, die im September 2009 in Leipzig stattfinden wird, wird Vertretern und Gruppen aller

drei Initiativen die Gelegenheit bieten, ihre Arbeiten zu präsentieren. Auch hier findet die übergreifende Kooperation einen Ausdruck. So wird es eine gemeinsame Session von Risk Habitat Megacity und Projekten aus dem BMBF-Programm geben, die die Wechselwirkung zwischen Megacities und ihrem jeweiligen Hinterland zum Thema haben wird. Darüber hinaus ist eine Session von Vertretern der drei Initiativen gemeinsam mit der Wirtschaft (Siemens AG) zum Thema „Research for Megacities: Experiences and Perspectives“ vorgesehen.

Anmerkungen

- 1) Hier ist eine sehr vergleichbare Situation wie in der chinesischen Stadt Urumqi (siehe Beitrag von Fricke et. al. in diesem Heft) gegeben.
- 2) Segregation wird als der Grad der räumlichen Nähe oder Konzentration von Haushalten mit ähnlichen sozialen Bedingungen wie beispielsweise Einkommen, Bildung, Ethnizität oder Alter verstanden (Márquez, Pérez 2008).

Literatur

- Bartosch, A.*, 2007: Die Wasserversorgung in einer Metropolregion in Lateinamerika – Das Beispiel Santiago de Chile. Diplomarbeit unveröffentlicht
- Kopfmüller, J. (Hg.)*, 2006: Ein Konzept auf dem Prüfstand. Das integrative Nachhaltigkeitskonzept in der Forschungspraxis. Berlin
- Kopfmüller, J.; Brandl, V.; Jörissen, J. et al.*, 2001: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin
- Márquez, F.; Pérez, F.*, 2008: Spatial Frontiers and Neo-communitarian Identities in the City: The Case of Santiago de Chile. In: *Urban Studies* 45/7 (2008), S. 1461-1483
- Sabatini, F.; Cáceres, G.; Cerda, J.*, 2001: Residential Segregation Pattern Changes in Main Chilean Cities: Scale Shifts and Increasing Malignancy. Paper presented at a Lincoln Institute course, Lincoln Institute of Land Policy, July 26-28, 2001
- Sabatini, F.; Salcedo, R.*, 2007: Theoretical Roads to Understanding Deep Urban Change: Patterns of Residential Segregation in Latin American Cities. In: *Housing Policy Debate* 18/3 (2007), S. 577-606
- UN ECLAC – United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean*, 2000: From Rapid Urbanization to the Consolidation of Human Settlements in Latin America and the Caribbean: A Territorial Perspective. Santiago de Chile

UNEP – United Nations Environmental Programme, 2004: *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano en America Latina y el Caribe. La Evaluacion GEO Ciudades y sus Resultados.* Mexico

Vicuña, S., 2009: *Impacto del Cambio Climático en la Región Metropolitana de Santiago.* Vortrag im Rahmen des Klimaworkshops von RHM am 3. April in Santiago de Chile

Vogdt, J., 2008: *Entsorgung von Abwasser und Abfall in Gran Santiago de Chile.* RHM-Projektzwischenbericht Nr. 1, unveröffentlichtes Manuskript

Welz, J., Heinrichs, D.; Kabisch, S.; Krellenberg, K., Rodriguez, J., 2008: *Migration and Residential Segregation in Santiago de Chile: Trends Relations and Implications for Policy on Social Integration.* Leipzig: UFZ / CEPAL Working Paper

Kontakt

Dipl.-Volksw. Jürgen Kopfmüller
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 3640, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 45 70
E-Mail: kopfmueeller@itas.fzk.de

Dr. Kerstin Krellenberg
Helmholtzzentrum für Umweltforschung – UFZ
Permoserstraße 15 I, 04318 Leipzig
Tel.: +49 (0) 3 41 / 2 35 - 16 08
E-Mail: kerstin.krellenberg@ufz.de

« »

Megastädte als Herausforderung für deutsche und internationale Forschung Ein Plädoyer für Kommunikation und Erfahrungsaustausch

von Eckart Ehlers, Universität Bonn

Die drei großen deutschen Forschungsprogramme zur Megastadt-Problematik werden in diesem Beitrag vorgestellt. Plädiert wird für eine verstärkte Kooperation und Koordination der vom BMBF, von der DFG und der HGF geförderten Programme mit dem Ziel, vergleichbare Datenerhebungen und – wo immer möglich – auch Forschungsansätze zu entwickeln. Ziel sollte sein, diese Projekte zum Kern einer auch international sichtbaren deutschen Megastadt-Forschung zu machen.

1 Einleitung

Bevölkerungswachstum und Urbanisierung gehen Hand in Hand. So wie die Neolithische Revolution in der Entstehung des frühen Städtewesens kulminierte und wie die hochmittelalterliche Blütezeit europäischer Kultur mit einem Städtegründungsprozess ohnegleichen einherging, so bewirkte auch die Industrielle Revolution ein Städtewachstum zuvor nicht gekanntes Ausmaßes. Zunächst im Mutterland der Industriellen Revolution, in England, und von dort über Europa und den Globus diffundierend, haben Bevölkerungswachstum, Industrialisierung und die Entwicklung der Weltwirtschaft zur Entstehung eines Städtewesens geführt, das in dem ungebremst erscheinenden Wachstum großer Agglomerationen seinen derzeitigen Höhepunkt findet. Megastädte – hier verstanden als Städte mit mehr als 10 Millionen Einwohnern – schießen wie Pilze aus dem Boden. Sie überziehen, insbesondere auf der Südhemisphäre in Asien, Afrika und Lateinamerika, ihre vor kurzem noch agrarisch geprägten Umländer in einem ökologisch wie sozioökonomisch grundlegenden Transformationsprozess ohne Vorbild.

Der unaufhaltsam scheinende Prozess der schnellen Urbanisierung der Lebensräume im-